

---

Grundlagen des Planens, Entwerfens und Konstuierens.....	17
Interdisziplinäres Projekt Bau und Umwelt .....	20
Werkstoffe im Bauwesen.....	22
Werkstoffmechanik.....	24
Projekt Geodätische Metrologie I.....	26
Projekt Geodätische Metrologie II.....	28
Wasserbauliche und Geodätische Exkursion .....	30
Baubetrieb B1 .....	32
Baubetrieb B2 .....	35
Baubetrieb C1 .....	37
Baubetrieb C2 .....	39
Bauen im Bestand – Verfahrenstechnik und Ökonomie.....	41
Baubetrieb A1 .....	43
Baubetrieb A2 .....	45
Baubetriebliches Projekt - Schalungstechnik.....	47
Digitales Prozessmanagemant.....	49
Grundlagen Liegenschaftswesen .....	51
Vermessungskunde I/II .....	53
Messtechnik.....	55
Sensorik I.....	57
Ingenieurgeodäsie I.....	59
Ingenieurgeodäsie II.....	61
Datenerfassung und Geoinformationssysteme .....	63
Geodatenbanken .....	65
Grundlagen der Geodäsie .....	67
Strukturmonitoring .....	69
Sensorik II.....	71
Geodätisches Seminar I.....	73
Geodätisches Seminar II.....	75
Gebäudeinformationssysteme .....	77
Geodatenbanken II .....	79
Gewässervermessung .....	81
Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie .....	83
Bodenmanagement und Gebäudeinformationssysteme .....	85
Geoinformationssysteme I.....	87

---

Bodenordnung und Bodenwirtschaft I.....	89
Bodenordnung und Bodenwirtschaft II .....	91
Geoinformationssysteme II.....	93
Instrumente nachhaltiger Bodennutzung.....	95
Geoinformationsmanagement .....	97
Projekt Landmanagement und Geoinformation.....	99
Kommunale Bauleitplanung I.....	101
Geoinformationssysteme im Landmanagement .....	103
Kommunale Bauleitplanung II.....	105
Ausgewählte Kapitel der Immobilienwertermittlung .....	107
Projekt Immobilienmarkt und Immobilienwertermittlung.....	109
Geovisualisierung.....	111
Management von öffentlichen Prozessen und Institutionen .....	113
Geotechnik III .....	115
Geotechnik IV.....	117
Geotechnik V.....	119
Geotechnik VI.....	121
Geotechnik I .....	123
Umweltgeotechnik.....	125
Unterirdisches Bauen.....	127
Geotechnische Messverfahren .....	129
Deiche, Dämme, Deponien .....	131
Altlastenerhebung und -sanierung .....	133
Kunststoffe in der Geotechnik .....	135
Berichte aus der geotechnischen Ingenieurpraxis.....	137
Geotechnik im Hochhausbau .....	139
Spezialfragen des Grundbaus .....	141
Anwendung der Finite-Element-Methode in der Geotechnik .....	143
Regenerative Energien.....	145
Geotechnik II.....	147
Bodendynamik .....	149
Grundlagen des konstruktiven Hochbaus.....	151
Konstruktives Gestalten.....	153
Baukonstruktion.....	155
Freihandzeichnen.....	157

---

Green Building Design I.....	159
Green Building Design II.....	161
Strategisches Facility Management und Sustainable Design.....	163
Technische Gebäudeausrüstung I.....	165
Technische Gebäudeausrüstung II.....	167
Spannbetonbau.....	169
Fertigteilkonstruktionen.....	171
Massivbrückenbau und Traggerüste.....	173
Angewandte Baudynamik.....	175
Risiko und Sicherheit im konstruktiven Ingenieurbau.....	177
Stahlbetonbau II.....	179
Mauerwerksbau und Sonderfragen aus dem Betonbau.....	181
Massivbrückenbau.....	183
Stahlbetonbau I.....	185
Softwaregestützte Tragwerksmodellierung.....	187
Konstruktive Bauphysik.....	189
Bauphysik.....	191
Werkstofftechnologie I.....	193
Bauwerkserhaltung.....	195
Werkstofftechnologie II.....	197
Bauen im Bestand – Energetische Sanierung.....	199
Bauschäden / Bauchemie.....	201
Computational Methods for Building Physics and Construction Materials.....	203
Technische Mechanik I.....	205
Technische Mechanik II.....	207
Technische Mechanik III.....	209
Finite-Element-Methode I.....	211
Finite-Element-Methode II.....	213
Stabilität der Tragwerke (FEM III).....	215
Mikromechanik.....	217
Plastizitätstheorie (Mechanik).....	219
Kontinuumsmechanik I.....	221
Kontinuumsmechanik II.....	223
Tensorrechnung für Ingenieure.....	225
Datenbanken für Ingenieuranwendungen.....	227

---

Informatik im Bauwesen I .....	229
Informatik im Bauwesen II .....	231
Managementverfahren im Bauwesen .....	233
Wissensbasiertes CAE/CAD.....	235
Grundlagen der Ingenieurinformatik.....	237
Hochleistungssimulationen im Ingenieurwesen .....	239
Umweltinformationssysteme .....	241
Photogrammetrie I.....	243
Photogrammetrie II.....	245
Nahbereichsphotogrammetrie .....	247
Fernerkundung I.....	249
Bildverarbeitung .....	251
Bildanalyse .....	253
Fernerkundung II.....	255
Radarfernerkundung.....	257
Parameterschätzung I .....	259
Parameterschätzung II .....	261
Physikalische Geodäsie I und Referenzsysteme I .....	263
Satellitengeodäsie I und Navigation I .....	266
Parameterschätzung III .....	269
Physikalische Geodäsie II und Satellitengeodäsie II.....	271
Physikalische Geodäsie III .....	273
Differentialgeometrie und Erdmessung .....	275
Globales Geodätisches Beobachtungssystem .....	277
Integrierte Navigation.....	279
Stahlbau 2 .....	281
Stahlbau 3 .....	283
Stahlbau 4 .....	285
Ausgewählte Kapitel aus dem Verbund- und Leichtbau.....	287
Stahlbau 1 .....	289
Korrosions- und Brandschutz.....	291
Stahlbrückenbau .....	293
Holzbau II .....	295
Baulicher Brandschutz .....	297
Ausgewählte Kapitel zur Stabilitätstheorie.....	299

---

Plattenbeulen.....	301
Knotenpunkte und Anschlüsse im Stahlbau .....	303
Holzbau I .....	305
Betriebsfestigkeit .....	307
Bruchmechanik .....	309
Schweißen und Schweißsimulation .....	311
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten .....	313
Einführung in kommerzielle FE-Software .....	315
Experimentelle Methoden der Mechanik.....	317
Verkehr I.....	319
Verkehr II.....	321
Luftverkehr B.....	323
Verkehr und Umwelt.....	325
Verkehr und Umwelt für UI.....	327
Flughafenplanung (C).....	329
Ausgewählte Themen der Flughafenplanung (C).....	331
Verkehr I und II- Ergänzung.....	333
Bahnsysteme und Bahntechnik B .....	335
Bahnsysteme und Bahntechnik C .....	337
Nahverkehrsbahnen (C) .....	339
Eisenbahnsicherungswesen I .....	341
Eisenbahnsicherungswesen II .....	343
Eisenbahnbetriebswissenschaft II (C) .....	345
Konstruktiver Straßenbau C.....	347
Straßenwesen in Entwicklungsländern C.....	349
Konstruktiver Straßenbau B.....	351
Tragverhalten von Verkehrsflächen (C) .....	353
Organisation und Finanzierung von Verkehrswegen (C) .....	355
Innovativer Straßenbau .....	357
Wissenschaftliche Aspekte des Straßenentwurfs.....	359
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (B).....	361
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik C .....	363
Planung des ÖPNV / Management des ÖPNV/Wirtschaftspolitik und Verkehr (C).....	365
Modellierung der Verkehrsnachfrage und Intelligente Verkehrssysteme .....	367
Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung .....	369

---

Projektseminar Kommunale Planung, Ver- und Entsorgung .....	371
Neues aus Umwelttechnik und Infrastrukturplanung .....	373
Kreislauf und Abfallwirtschaft.....	375
Abfalltechnik .....	377
Immissionsschutz .....	379
Chemie I - Einführung in die Chemie für Ingenieure .....	381
Ingenieurpraktikum Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft.....	383
Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie .....	385
Chemie II - für Ingenieure .....	388
Chemie III- für Ingenieure .....	390
Chemie IV – Instrumentelle Analytik .....	392
Abwassertechnik I .....	394
Abwassertechnik 2 .....	396
Industrieabwasserreinigung .....	398
Abwassertechnik 3 .....	400
Wassergütepraktikum.....	402
Biologische Abwasserreinigung .....	404
Klärschlamm - Anfall und Behandlungsverfahren .....	406
Alternative Sanitärkonzepte .....	408
Modellierung von Stoffstromsystemen I .....	410
Grundlagen der Umweltwissenschaften .....	412
Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt .....	414
Mathematische Grundlagen und IT-Instrumente für Life Cycle Assessment und Prozesskettenanalyse .....	416
Nachhaltige Abfallwirtschaft in internationalen Märkten.....	418
Modellierung von Stoffstromsystemen II .....	420
Energieeffizienz.....	422
Umweltmanagement und industrieller Umweltschutz .....	424
Resource Management in the Bioeconomy .....	426
Aktuelle Fragen des integrierten Umweltschutzes.....	429
Raumentwicklung im nationalen und internationalen Kontext .....	431
Grundlagen der räumlichen Planung.....	433
Infrastrukturplanung.....	435
Umweltplanung .....	437
Infrastrukturen und städtische Umwelt .....	439

---

Räumliche Entwicklung und Planungspraxis.....	441
Einführung in die Stadt- und Regionalplanung in Hessen.....	443
Wassergüte und Wasserversorgungstechnik .....	445
Trinkwassergüte und Wasseraufbereitungstechnik .....	447
Grundwasserschutz.....	449
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Wasserversorgung .....	451
Wasserversorgung: Optimierung, Modellierung und Fallstudien .....	453
Wassertechnik und Wassermanagement für aride Zonen .....	455
Nachhaltige Wasserversorgungswirtschaft .....	457
Strömungsmodellierung - Arbeitsschritte in CFD .....	459
Wasserversorgungssysteme .....	461
Modellierung und Simulation von Wasser- und Grundwasserströmungen .....	463
Siedlungswasserwirtschaft in der internationalen Entwicklungszusammenarbeit .....	465
Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik.....	467
Ingenieurhydrologie I.....	469
Ingenieurhydrologie II.....	471
Grundlagen der Modellbildung.....	473
Hydrologisches Messwesen .....	475
Integrierte Wasserwirtschaft.....	477
Wasserwirtschaft in Transformations- und Entwicklungsländern.....	479
Ingenieurhydrologie III.....	481
Methoden der räumlichen Analyse in der Hydrologie .....	483
Wasserbau I .....	485
Wasserbau II .....	487
Wasserbau III .....	489
Numerische Modellierung im Wasserbau .....	491
Küstenwasserbau .....	493
Gewässerdynamik.....	495
Grundwassermodellierung .....	497
Binnenwasserstraßen, Verkehrswasserbau und Ökologie .....	499
Technische Hydromechanik und Hydraulik II.....	502
Technische Hydromechanik und Hydraulik I.....	504
Laborpraktikum im wasserbaulichen Forschungslabor .....	506
Planung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen .....	508
Statik I .....	510

---

Statik II .....	512
Statik III .....	514
Statik IV .....	516
Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I .....	518
Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II .....	520
Statik biegeweicher Tragwerke .....	522
Räumliche Stabwerke .....	524
Mechanik der Polymerwerkstoffe .....	526
Baudynamik I Grundlagen .....	528
Glasbau und Kunststoffe im Bauwesen .....	530
Experimentelle Fassadentechnik .....	532
Komplexe Fassadentechnik .....	534



Introduction to Planning, Designing and Construction I.....	17
Interdisciplinary Constuction and Environment Project.....	20
Building Materials .....	22
Materials Mechanics.....	24
Project Geodetic Metrology I.....	26
Project: Geodetic Metrology II.....	28
Englischer Name .....	30
Construction Technologies and Management B1.....	32
Construction Technologies and Management B2.....	35
Construction Technologies and Management C1.....	37
Construction Technologies and Management C2.....	39
Construction in existing contexts -Technologies and Economics .....	41
Construction Technologies and Management A1.....	43
Construction Technologies and Management A2.....	45
Englischer Name .....	47
Digital Construction Process Monitoring.....	49
Basic projekt of surveying.....	51
Surveying / Real Estate .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Surveying I/II .....	53
Metrology .....	55
Sensor Systems I .....	57
Engineering Geodesy I .....	59
Engineering Geodesy II .....	61
Data Acquisition and Geographical Information Systems .....	63
Geo-Databases.....	65
Geoinformatics .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Fundamentals of Geodesy .....	67
Monitoring of Structural Dynamics.....	69
Sensor Systems II .....	71
Geodetic Seminar I.....	73
Geodetic Seminar II.....	75
Building Information Systems .....	77
Geo-Databases II.....	79
Hydrographic Surveying.....	81

---

Selected Topics from Engineering Geodesy.....	83
Land Management and Building Information Systems.....	85
Geoinformation systems I.....	87
Land tenure and land readjustment as well as real estate management I .....	89
Land tenure and land readjustment as well as real estate management II .....	91
Geoinformation systems II.....	93
Instruments of sustainable land use.....	95
Geoinformation Management.....	97
Project land management and geoinformation .....	99
Municipal land-use planning I.....	101
Geoinformation systems for land management.....	103
Municipal land-use planning II.....	105
Englischer Name .....	107
Project real estate market and real estate valuation .....	109
Geovisualisation.....	111
Management of public processes and institutions.....	113
Geotechnics III.....	115
Geotechnics IV .....	117
Geotechnics V .....	119
Geotechnics VI .....	121
Geotechnics I.....	123
Environmental Geotechnics.....	125
Underground Constructions .....	127
Geotechnical Measuring Methods.....	129
Dikes, Dams, Landfills .....	131
Waste Deposits Investigation and Restoration.....	133
Geosynthetics .....	135
Englischer Name .....	137
Geotechnics of High-rise Buildings .....	139
Englischer Name .....	141
Englischer Name .....	143
Regenerative energy .....	145
Geotechnics II.....	147
Soil Dynamics and Machine Foundations .....	149
Basic principles of Building Construction.....	151

Englischer Name .....	153
Building Construction.....	155
Free Hand Drawing .....	157
Green Building Design I.....	159
Green Building Design II.....	161
Strategic Facility Management and Sustainable Design .....	163
Building Services Engineering I .....	165
Building Services Engineering II .....	167
Prestressed Concrete Structures .....	169
Prefabricated Concrete Constructions.....	171
Concrete Bridges and Falsework.....	173
Applied Structural Dynamics.....	175
Risk and Safety in Structural Engineering .....	177
Reinforced Concrete Structures II.....	179
Masonry and special topics of concrete structures .....	181
Concrete Bridges.....	183
Reinforced Concrete Structures I.....	185
Software-based structural modelling .....	187
Constructive building physics .....	189
Building physics.....	191
Material Technology I .....	193
Maintaining of Existing Structures .....	195
Material Technology II .....	197
Building in Existing Structures - Energy-Related Renovation .....	199
Englischer Name .....	201
Computational Methods for Building Physics and Construction Materials.....	203
Engineering Mechanics I .....	205
Engineering Mechanics II .....	207
Engineering Mechanics III .....	209
Finite element methods I.....	211
Finite element methods II.....	213
Stability of Structures (FEM III) .....	215
Micro Mechanics.....	217
Theory of plasticity (mechanics) .....	219
Continuum mechanics I .....	221

---

Continuum mechanics II .....	223
Tensor calculus for engineers .....	225
Databases for Engineering Applications .....	227
Informatics in Civil Engineering I.....	229
Informatics in Civil Engineering II.....	231
Management Methods in Civil and Environmental Engineering.....	233
Knowledge based CAE/CAD .....	235
Basics of Engineering Informatics .....	237
High Performance Engineering Simulations .....	239
Environmental Information Systems .....	241
Photogrammetry I.....	243
Photogrammetry II.....	245
Close Range Photogrammetry .....	247
Remote Sensing I .....	249
Image Processing .....	251
Image Analysis .....	253
Remote Sensing II .....	255
Radar Remote Sensing .....	257
Parameter Estimation I .....	259
Parameter Estimation II .....	261
Physical Geodesy I and Reference Systems I .....	263
Satellite Geodesy I and Navigation I .....	266
Parameter Estimation III .....	269
Physical Geodesy II and Satellite Geodesy II.....	271
Physical Geodesy III.....	273
Differential Geometry and Geodesy .....	275
Global Geodetic Observing System.....	277
Integrated Navigation .....	279
Steel Structures 2 - Buildings .....	281
Steel Structures 3 - Design .....	283
Steel Structures 4 - Ultimate load design/Torsion and lateral torsional buckling.....	285
Selected topics of composite and lightweight structures.....	287
Principles of Steel Design .....	289
Corrosion- and fire-protection.....	291
Steel bridges.....	293

Design of Timber Structures .....	295
Structural Fire Safety .....	297
Selected topics from Analysis of Stability .....	299
Plate buckling .....	301
Joints and Connections in Steel Structures.....	303
Timber Construction I .....	305
Structural Durability.....	307
Fracture Mechanics.....	309
Welding and Welding Simulation .....	311
Introduction to scientific working.....	313
Introduction to commercial Finite Element software .....	315
Englischer Name .....	317
Traffic and Transport I .....	319
Traffic and Transport II .....	321
Air Transport B.....	323
Environmental Aspects of Transportation.....	325
Englischer Name .....	327
Englischer Name .....	329
Selected Topics in Airport Planning (C).....	331
Englischer Name .....	333
Railway Systems and Technology B (Railway layout) .....	335
Selected Topics in Airport Planning (C).....	337
Commuter Railway Systems (C) .....	339
Railway Safety Engineering I(C) .....	341
Railway Safety Engineering II (C).....	343
Railway operations science II (C) .....	345
Road and Pavement Engineering C.....	347
Road and Pavement Engineering in Developing Countries C .....	349
Road and Pavement Engineering B.....	351
Bearing Characteristics of Pavements .....	353
Management and Financing of Traffic Infrastructure (C) .....	355
Innovative Road and Pavement Engineering C.....	357
Scientific Aspects of Geometric Road Design C .....	359
Transport Planning and Traffic Engineering (B) .....	361
Transport Planning and Traffic Engineering (C) .....	363

Public Transport Planning / Public Transport Management / Economy Politics and Transport (C).....	365
Transport Demand Modelling / Intelligent Transportation Systems (C) .....	367
Basics of Water Supply and Wastewater Treatment.....	369
Project seminar: Urban planning, supply and disposal.....	371
New Insights of environmental technology and infrastructure planning .....	373
Waste management.....	375
Waste Treatment Technology: Facilities, concepts and plants.....	377
Air Pollution Control .....	379
Chemistry I - Chemical basics for engineers .....	381
Engineering Internship Material Flow Management and Resource Economy .....	383
Chemical Safety and Green Chemistry .....	385
Chemistry II - for engineers.....	388
Chemistry III - environmental chemistry and data interpretation .....	390
Chemistry IV - Chemical Instrumentation.....	392
Wastewater treatment I .....	394
Wastewater Technology 2.....	396
Industrial Wastewater Treatment .....	398
Wastewater Technology 3.....	400
Practical Course in Water Quality Assessment.....	402
Biological Wastewater Treatment .....	404
Sewage sludge - production and treatment technologies.....	406
Alternative sanitary concepts .....	408
Modeling of material flow Systems I .....	410
Basics of Environmental Science.....	412
Environmental Sciences at TU Darmstadt .....	414
Mathematical foundations and IT tools for Life Cycle Assessment and process chain analysis .....	416
Sustainable Waste Management for international markets .....	418
Modeling of material flow systems II: methods for scenario analysis.....	420
Energy Efficiency.....	422
Englischer Name .....	424
Resource management in the bioeconomy.....	426
Current issues in integrated environmental studies.....	429
Spatial development in national and international contexts .....	431
Basics in spatial planning .....	433
Infrastructure planning .....	435

---

Environmental planning.....	437
Infrastructure and urban environments .....	439
Spatial development and planning practice .....	441
Introduction into the Practice of Urban and Regional Planning in the state of Hesse.....	443
Water Quality and Water Supply Techniques.....	445
Drinking Water Quality and Water Treatment Techniques.....	447
Groundwater Protection.....	449
Planning, Construction and Operation of Water Supply Schemes .....	451
Water Supply: Optimization, Modelling and Case Studies .....	453
Water Techniques and Water Management for Arid Areas.....	455
Sustainable Water Supply.....	457
Modelling of flows - CFD step by step .....	459
Water Supply Systems .....	461
Modelling and simulation of water and groundwater flows .....	463
Water supply and sanitation in the international development cooperation.....	465
Hydraulic Engineering and Water Management .....	467
Engineering Hydrology I.....	469
Engineering Hydrology II.....	471
Modeling Fundamentals .....	473
Measurements in hydrology.....	475
Integrated Water Resources Development and Management .....	477
Water resources development in the 3rd world .....	479
Engineering Hydrology III.....	481
Methods of spatial analysis in hydrology .....	483
Hydraulic Engineering I.....	485
Engineering Hydrology II.....	487
Hydraulic Engineering III .....	489
Numerical modeling in hydraulic engineering.....	491
Coastal engineering .....	493
Water course dynamics .....	495
Groundwater modeling.....	497
waterways, traffic and ecology.....	499
Engineering Hydromechanics and Hydraulics II.....	502
Engineering Hydromechanics and Hydraulics I.....	504
Exercise in the laboratory .....	506

---

Planning, design and implementation of hydraulic structures.....	508
Theory of structures I.....	510
Theory of structures II.....	512
Theory of structures III: Second order theory, 3-D-structures.....	514
Theory of structures IV: shell structures.....	516
Generalised Beam Theory I.....	518
Generalised Beam Theory II.....	520
Structural analysis of cable and membrane structures.....	522
Space Truss and Space Frame Structures.....	524
Mechanical behavior of polymers.....	526
Structural Dynamics.....	528
Glass and Plastics in Construction Engineering.....	530
Experimental facadetechnology.....	532
Complex Facadetechnology.....	534



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundlagen des Planens, Entwerfens und Konstituierens					
Introduction to Planning, Design and Construction					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-01-M001	6 CP	180 h	60 h	2 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Studiendekan // Dean of Studies E-Mail: studienbuero@bauing.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-01-00031-tt	GPEK - Workshop zur Kurzpräsentation	Seminar /		
	13-01-0001-se	GPEK - Facharbeitstreffen WiSe	Seminar /	60 h (4 SWS)	
	13-01-0003-se	GPEK - Facharbeitstreffen SoSe	Seminar /	60 h (4 SWS)	
	13-01-0015-vl	GPEK - Vorstellung der konstruktiven Fachrollen	Orientierungsveranstaltung /		
	13-01-0010-pj	GPEK - Projektgruppensitzungen SoSe	Seminar /		
	13-01-0004-vl	GPEK - Einführung in das SoSe	Orientierungsveranstaltung /		
	13-01-0002-vl	GPEK - Auftaktveranstaltung	Orientierungsveranstaltung /		
	13-01-0012-pj	GPEK - Berufsfelderkundung	Orientierungsveranstaltung /		
	13-01-0023-pj	GPEK - Abschlusspräsentation	Projekt /		
	13-01-0009-pj	GPEK - Projektgruppensitzungen WiSe	Seminar /		
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Ausschnittsweise Bearbeitung eines möglichst realen Bau- und Planungsprojektes am Beispiel eines technischen / verkehrlichen / soziokulturellen Infrastrukturvorhabens sowie am Beispiel eines Hoch- oder Ingenieurbauwerks im Raum Darmstadt als Planspiel.</p> <p>Notwendige Arbeitsprozesse werden durch Simulation von Planungsbesprechungen in den Projektgruppen „spielerisch“ erprobt. Dabei übernehmen die Studierenden jeweils eine Fachingenieurrolle innerhalb einer Projektgruppe.</p> <p>Das nötige Fachwissen sowie konkrete Randbedingungen werden durch Mentoren in das Planspiel eingebracht, indem diese regelmäßig den Teilnehmern zur Verfügung stehen.</p> <p>Zusätzlich: Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung von Erkundungen (Interviews mit Ingenieuren aus der Praxis).</p> <p>Zusätzlich: Durch die Teilnahme am Workshop zur Kurzpräsentation werden die Studierenden in die Lage versetzt ihre Arbeitsergebnisse in der Abschlusspräsentation im Plenum vorzustellen.</p> <p>Definiton Englisch ....</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- typische Berufsfeldstrukturen zu erkennen.</li> <li>- für Bau- und Umweltingenieure typische Arbeitsprozesse zu erkennen.</li> <li>- innerhalb von Teams zu kommunizieren und kooperieren (Gruppenarbeit).</li> <li>- projektbezogenes Fachwissen zu erarbeiten und anzuwenden.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alternative Lösungsmöglichkeiten zu offenen Fragestellungen zu untersuchen.</li> <li>- Alternativen eigenständig zu bewerten und sich zwischen Alternativen zu entscheiden.</li> <li>- sich mit außerfachlichen, interdisziplinären Restriktionen auseinanderzusetzen.</li> <li>- eigene Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen, zu präsentieren und zu verteidigen.</li> <li>- Bezüge zwischen Grund- und Fachstudium zu erkennen.</li> <li>- eine Aufgabenstellung in der Gruppe selbständig zu bearbeiten.</li> <li>- Eigeninitiative zu entwickeln.</li> <li>- Grundlagen der Projektplanung und -steuerung anzuwenden.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identify typical structures of fields of activity. -</li> <li>- identify typical working processes in civil and environmental engineering</li> <li>- communicate and cooperate within teams (team work)</li> <li>- acquire and use project related professional knowledge</li> <li>- analyse alternative solutions to open assignments</li> <li>- evaluate alternatives</li> <li>- independently and decide between alternatives</li> <li>- deal with interdisciplinary and other restrictions</li> <li>- lay out, present and defend own results in an adequate fashion</li> <li>- identify references between the basic and professional studies</li> <li>- master assignments independently</li> <li>- within a team</li> <li>- develop personal initiative</li> <li>- use basics of project planning and project management.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min. oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- regelmäßige und aktive Teilnahme an den Projektgruppensitzungen</li> <li>- regelmäßige und aktive Teilnahme an den Facharbeitstreffen</li> <li>- Teilnahme am Workshop zur Kurzpräsentation</li> <li>- Teilnahme an der Auftaktveranstaltung</li> <li>- Teilnahme an der Einführung in das SoSe</li> <li>- Teilnahme an der Vorstellung der konstruktiven Fachrollen</li> <li>- Projektdokumentation durch gemeinsamen Fachrollen- und Endbericht, einem Poster und einem Modell</li> <li>- Teilnahme an Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung einer Berufsfelderkundung</li> <li>- Teilnahme an der Abschlusspräsentation</li> </ul> <p>Es besteht Anwesenheitspflicht bei allen Veranstaltungen.</p> <p>Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – I. Allgemeiner Pflichtbereich B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – I. Allgemeiner Pflichtbereich
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Interdisziplinäres Projekt Bau und Umwelt					
Interdisciplinary Constuction and Environment Project					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-01-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Studiendekan / Dean of Studies E-Mail: studienbuero@bauing.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-01-0006-ov	Interdisziplinäres Projekt IPBU – Auftaktveranstaltung /	Orientierungsveranstaltung /	0	
	13-01-0005-se	Interdisziplinäres Projekt IPBU – Projekt - Kick-Off /	Seminar /	60 h (4 SWS)	
	13-01-0014-se	Interdisziplinäres Projekt IPBU – Einführung in die Projektarbeit	Seminar /		
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Ausschnittsweise Bearbeitung eines möglichst realen Bau- und/oder Planungsprojektes durch studentische Projektteams am Beispiel eines auf den Studiengang bezogenen Infrastrukturvorhabens oder Ingenieurbauwerks im Rhein-Main-Gebiet.</p> <p>Das nötige Fachwissen sowie konkrete Randbedingungen werden u. a. durch die betreuenden Fachgebiete mittels regelmäßiger Sprechstunden eingebracht</p> <p>Partial work on a preferably real building and / or design project related to spatial planning or construction engineering, which is located in the Rhine-main-region.</p> <p>Required technical knowledge as well as general conditions will be given through consultation hours conducted by the participating g subject groups / institutes.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: Studierende sind nach Besuch der Lehrveranstaltung in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- für Bau- und Umweltingenieure typische Arbeitsprozesse zu erkennen.</li> <li>- innerhalb von Teams zu kommunizieren und kooperieren (Gruppenarbeit).</li> <li>- projektbezogenes Fachwissen zu erarbeiten und anzuwenden.</li> <li>- alternative Lösungsmöglichkeiten zu offenen Fragestellungen zu untersuchen.</li> <li>- Alternativen eigenständig zu bewerten und sich zwischen Alternativen zu entschieden.</li> <li>- sich mit außerfachlichen, interdisziplinären Restriktionen auseinanderzusetzen.</li> <li>- eigene Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen, zu präsentieren und zu verteidigen.</li> <li>- eine Aufgabenstellung in der Gruppe selbständig zu bearbeiten.</li> <li>- Eigeninitiative zu entwickeln.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identify typical working processes in civil and environmental engineering.</li> <li>- communicate and cooperate within teams (team work).</li> <li>- acquire and use project related professional knowledge.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse alternative solutions to open assignments.</li> <li>- evaluate alternatives independently and decide between alternatives.</li> <li>- deal with interdisciplinary and other restrictions.</li> <li>- lay out, present and defend own results in an adequate fashion.</li> <li>- master assignments independently within a team.</li> <li>- develop personal initiative</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Abgeschlossenes Bachelorstudium</p> <p>Module Title (s) English</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> aktive und regelmäßige Teilnahme an den Zwischenpräsentationen (Anwesenheitspflicht)</p> <p>/ Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – I. Fachlicher Pflichtbereich M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – I. Fachlicher Pflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Werkstoffe im Bauwesen					
Building Materials					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-02-M001/8	8 CP	240 h	105 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. ir. E. Koenders, Prof. Dr.-Ing. M. Vormwald E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de, vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-02-0011-hü	Werkstoffe im Bauwesen – Vorrechenübung	Hörsaalübung	30 h (2 SWS)	
	13-02-0001-vl	Werkstoffe im Bauwesen	Vorlesung	75 h (5 SWS)	
	13-02-0002-ue	Werkstoffe im Bauwesen – Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Chemische und physikalische Grundlagen der Werkstofftechnologie mineralischer Baustoffe, insbesondere Beton und seine Ausgangsstoffe, metallischer Werkstoffe, Kunststoffe, Verbundwerkstoffe und Holz, deren Herstellungstechnologie und die Grundlagen der Verarbeitung. Werkstoffprüfung, Werkstoffversagen, Versagensarten, mehrachsige Beanspruchungen, Versagenyhypothesen Zeitabhängige Verformungen und Versagensprozesse, rheologische Modelle, Alterung, Dauerhaftigkeit, Schwingfestigkeit Inhomogene Werkstoffbeanspruchung, Biegung, Verbund und Kerben bei nichtlinearem Werkstoffverhalten, Eigenspannung, Risse</p> <p>Basic knowledge of chemical and physical characteristics of mineral building materials, especially concrete and its raw materials, metallic materials, plastics, wood, compound materials and its manufacturing and converting techniques. Material testing, material failure, modes of failure, multiaxial loads, failure hypotheses Time dependent deformations and failure processes, rheological models, aging, durability, swing strength Inhomogeneous material exposures, bend, bond and notching in nonlinear material properties, internal stress, cracks</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren der Werkstoffe im Bauwesen beschreiben,</li> <li>- spezielle Betonmischungen entwerfen,</li> <li>- die physikalischen und mechanischen Eigenschaften der Werkstoffe erklären,</li> <li>- Verformung und Versagen bei nichtlinearem Werkstoffverhalten beurteilen,</li> <li>- Werkstoffe für den praktischen Einsatz auswählen,</li> <li>- zeitabhängige Verformungen berechnen,</li> <li>- einfache Lebensdauerabschätzungen durchzuführen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to: describe factoring and converting processes of building materials, design concrete mixtures, explain physical and mechanical properties of materials, evaluate deformations and failure of materials with non-</p>				

	linear characteristics,c hose materials for a proper field of application,c alculate time dependent deformations,e stimatae fatigue lives for simple cases.
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Technische Mechanik II Engineering Mechanics II
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 180 Min., oral / written exam, duration: 180 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – I. Allgemeiner Pflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen, Skript, Musterlösungen zu Übungen und Klausuraufgaben Betontechnische Daten, Wendehorst Baustoffkunde, Baustoffkenntnis (Wilhelm Scholz) Rösler, J., Harders, H., Bäker, M.: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe. Vieweg+Teubner, ISBN
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Werkstoffmechanik					
Materials Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-02-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-02-0004-vl	Werkstoffmechanik	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-02-0003-ue	Werkstoffmechanik – Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Klassifizierung der Phänomene des Deformations- und Festigkeitsverhaltens von Werkstoffen            Lineare Elastizität, Isotropie und Anisotropie            Plastizität, Fließbedingungen, Fließregeln, Verfestigungsregeln            Viskoelastizität, Viskoplastizität            Spezielle Werkstoffgesetze für Stahl, Holz, Beton, Asphalt, Kunststoffe            Numerische Umsetzung</p> <p>Classification of deformation and damage phenomena of materials            Linear elasticity, isotropy and anisotropy            Plasticity, yield conditions, flow rules, hardening rules            Viscoelasticity, viscoplasticity            Special constitutive laws for steel, timber, concrete, asphalt, polymers            Numerical realisation</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik in Tensornotation ausdrücken,</li> <li>- das Verformungsverhalten unterschiedlicher Werkstoffe modellhaft quantitativ beschreiben,</li> <li>- die Werkstoffparameter unterschiedlicher Modelle aus Versuchsergebnissen identifizieren,</li> <li>- die realitätsnahe Werkstoffbeschreibung bei der Tragwerksberechnung einsetzen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:            express the basic equations of continuum mechanics in tensor notation, model the deformation behaviour of various materials, identify material parameters from results of experimental investigations, perform realistic material modelling in engineering applications.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Werkstoffe im Bauwesen				
	Building Materials				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>				



6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – III. Wahlpflichtbereich bzw. IV. Fachlicher Wahlbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen, Skript. Rösler, J., Harders, H., Bäker, M.: Mechanisches Verhalten der Werkstoffe. Vieweg+Teubner, ISBN 978-3-8351-0240-8, 2008. Mang, H., Hofstetter, G.: Festigkeitslehre. Springer, ISBN 978-3-211-72453-8, 2008 Mehlhorn, G. (Hrsg.):
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Projekt Geodätische Metrologie I					
Project Geodetic Metrology I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-02-M007	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Hermann Becker E-Mail: becker@psg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0018-pr	Schwerpunktprojekt Geodätische Metrologie I	Praktikum / Internship	45h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bearbeitung eines umfangreicheren Projekts in Kleingruppen, jährlich wechselndes Projekt, abwechselnd aus den verschiedenen Fachgebieten der Geodäsie, vertiefte Anwendung von Mess- und Auswertetechniken.</p> <p>Work on an extensive project in small groups. Yearly changing project from the various fields of Physical and Satellite Geodesy. Application of advanced measurement and processing techniques.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine spezifische geodätische Aufgabenstellung mit Planung, Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Präsentation abzuarbeiten</li> <li>- geeignete geodätische Mess- und Auswertemethodik selbstständig auszuwählen und einzusetzen</li> <li>- komplexe Aufgabenstellungen zu abstrahieren und geeignete Lösungen umzusetzen, indem sie ihre bisher erworbenen Kenntnisse aus verschiedenen thematischen Bereichen integriert einsetzen</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul> <p>vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen zu haben und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen zu erarbeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- work through the complete project work flow for a given geodetic task, namely the planning, preparation, execution of measurements, data processing and presentation of results</li> <li>- select and utilise suited geodetic measurement and processing methods on their own</li> <li>- handle complex tasks and execute proper solution strategies by utilising their so far acquired knowledge from different fields in an integrated way</li> <li>- balance different solution strategies, communicate them in a comprehensive way, and to take and justify decisions</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- acquire deepened knowledge in selected fields and know how to elaborate advanced and ambitious solutions</li> <li>- exhibit and present the results of their work in an adequate form</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Projektbericht und -präsentation Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – II. Wahlpflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Abhängig vom Projektthema, wird mit der Ausgabe der Projektaufgabe bekannt gegeben.</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Projekt Geodätische Metrologie II					
Project: Geodetic Metrology II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-02-M008	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-02-0005-pr	Projekt Geodätische Metrologie II		Projekt /	0 h (0 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Eigenständige Bearbeitung eines abgeschlossenen Projekts in einer Kleingruppe, jährlich wechselndes Projekt mit aktueller Aufgabenstellung aus der Ingenieurgeodäsie, vertiefte Anwendung von Mess- und Auswertetechniken				
	Self-dependent handling of a project in a small group, annual changing topic from engineering geodesy, advanced application of measuring and analysis techniques				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Arbeiten, schriftlich und mündlich, nach den Regeln und Best Practices wissenschaftlicher Arbeit zu präsentieren</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules</li> <li>- apply scientific methods and present their work in written form and by oral presentation according to approved scientific rules</li> <li>- obtain the competences for the documentation of the results with technical reports and professional presentations</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Vermessungskunde I/II, Grundlagen der Geodäsie, Messtechnik, Sensorik I, Ingenieurgeodäsie I/II				
	Surveying I/II, Fundamentals of Geodesy, Metrology, Sensor Systems I, Engineering Geodesy I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Projektbericht und -präsentation / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc.Geodäsie und Geoinformation – II. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserbauliche und Geodätische Exkursion					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-02-M014	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-02-0010-ek	Wasserbauliche und Geodätische Exkursion	Exkursion / Excursion	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Mehrtägige Fachexkursion zu ausgewählten Themeninhalten des Wasserbaus und der Geodäsie. Die Studierenden bereiten hierzu selbständig die ihnen vorab zugeteilten Themengebiete vor. Im Rahmen der Exkursion vervollständigen sie ihr Wissen durch Interviews mit den Fachreferenten und erstellen individuelle Exkursionsberichte.</p> <p>Excursion of several days to selected topics of Hydraulic Engineering and Geodesy. The students self-dependently prepare a priori assigned topics. During the excursion, the students complete their knowledge by qualified interviews with the experts and prepare individual excursion reports.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden bekommen die Möglichkeit einen vertieften Einblick in interessante Projekte des Wasserbaus und der Geodäsie unmittelbar vor Ort zu erhalten. Die Studierenden erhalten Einblicke in mögliche künftige Berufsfelder. Die Studierenden sind befähigt, eigenständig abgeschlossene Themeninhalte selbstständig zu erarbeiten und in Form eines Berichts zu dokumentieren.</p> <p>The students get the possibility of a deepened in situ view in interesting projects from Hydraulic Engineering and Geodesy. The students get a profound impression of possible future occupational fields. The students are able to work out self-dependently selected scientific topics. They obtain the competences for the documentation of the results with professional presentation techniques.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Bachelorabschluss in Bauingenieurwesen, Geodäsie oder Umweltingenieurwissenschaften. B.Sc. in Civil, Enviromental Engineering or Geodesy</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, Hausarbeit oral / written exam</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – III. Fachlicher Wahlbereich MSc. Geodäsie und Geoinformation – III. Fachlicher Wahlbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Ist von den Studierenden im Rahmen der Exkursionsvorbereitung eigenständig zum zugeteilten Thema zu recherchieren
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetrieb B1					
Construction Technologies and Management B1					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0003-vu	Baubetrieb B1	Vorlesung und Übung /	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergaberecht für Bauleistungen nach der Sektorenverordnung</li> <li>- Analyse von baubetriebliche Aufgaben am Beispiel eines schlüsselfertigen Bauprojekts (Bauvertrag und funktionale Leistungsbeschreibung, Bedeutung der anerkannten Regeln der Technik, Bedeutung der Bauzeit, Arbeitssicherheit, Abnahme, Mängelansprüche, Toleranzen, Baustellencontrolling)</li> <li>- Leistungsänderungen und Bauablaufstörungen, Sachnachträge</li> <li>- Bauverfahren bei turmartigen Bauwerke</li> <li>- Bauprojekte im internationalen Rahmen</li> <li>- Übung von baubetrieblichen Aufgaben an Beispielen (Angebotsbearbeitung, Arbeitsvorbereitung, Baustellencontrolling)</li> </ul> <p>Public procurement law for construction - Analysis of construction technologies and management on the sample of a turn-key project- Claim management- Construction methods of tower buildings- International construction projects - Exercises in construction technologies and management</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben einen Überblick über das Vergaberecht für Bauleistungen</li> <li>- kennen die baubetrieblichen und bauvertragsrechtlichen Charakteristika von und Anforderungen an verschiedene Systeme der Leistungsbeschreibung</li> <li>- sind sich der baubetrieblichen Bedeutung von anerkannten Regeln der Technik sowie der Terminplanung bewusst</li> <li>- können baubetriebliche Aufgaben der Angebotsbearbeitung und Arbeitsvorbereitung erledigen- haben einen Überblick über die Anforderungen an die Arbeitssicherheit auf Baustellen</li> <li>- verstehen die Abnahmeprozesse</li> <li>- sind sich der Bedeutung von Toleranzregelungen bewusst</li> <li>- kennen die Bedeutung von Leistungsänderungen und Bauablaufstörungen</li> <li>- können notwendige Strukturen des Baustellencontrollings definieren</li> <li>- haben einen Überblick über die Bauverfahren bei turmartigen Bauwerken</li> <li>- haben einen Überblick über die Anforderungen an die Abwicklung von Bauprojekten im internationalen Rahmen</li> </ul>				



	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have an overview of public procurement law for construction work</li> <li>- know the constructional aspects as well as the construction contract law related to different specifications (unit price contract, lump sum contract)- understand the importance of technical standards and of the time scheduling</li> <li>- execute processes of tendering and of work preparation</li> <li>- have an overview of the requirements of health and safety on construction sites</li> <li>- understand the acceptance and handover procedures- understand the tolerance regulations in construction know the meaning of disturbed construction processes</li> <li>- define standards for the project controlling- have an overview of the different construction methods for tower buildings</li> <li>- have an overview of the requirements of construction projects in an international context</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Baubetrieb A2  Construction Technologies and Management A“</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen – II. Wahlpflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Motzko: Skript Baubetrieb B1  Reister: Skript Baubetrieb B1 - Sachnachträge  Steding: Skript Baubetrieb B1 - Vergaberecht, Bauvertrag und funktionale Leistungsbeschreibung  Girmscheid/Motzko: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Springer Verlag  Hoffmann/Motzko/Corsten: Aufwand und Kosten zeitgemäßer Schalverfahren, Zeittechnik Verlag  Motzko: Baubetriebliche Aspekte beim Bau turmartiger Bauwerke, Ernst &amp; Sohn Verlag  Motzko: Praxis der Bauprozessmanagements, Ernst &amp; Sohn Verlag  Motzko/Martinek/Klingenberger/Binder: Bauprozessmanagement und Lean Construction, Europäische Kommission  Berner/Kochendörfer/Schach: Grundlagen der Baubetriebslehre 3: Baubetriebsführung, Vieweg Teubner Verlag  Hannewald/Oepen: Bauprojekte erfolgreich steuern und managen, Vieweg Teubner Verlag  Hauptverband der Deutschen Bauindustrie/Zentralverband des Deutschen Baugewerbes: Kosten- und</p>

---

---

	Leistungsrechnung der Bauunternehmen - KLR Bau, Bauverlag, Werner Verlag Hoffmann/Krause: Zahlentafeln für den Baubetrieb, Vieweg Teubner Verlag Hofstadler: Schularbeiten, Springer Verlag Kapellmann/Langen: Einführung in die VOB/B, Werner Verlag Kulick: Auslandsbau, Vieweg Teubner Verlag Reister: Nachträge beim Bauvertrag, Werner Verlag Vygen/Wirth/Schmidt: Bervertragsrecht, Werner Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetrieb B2					
Construction Technologies and Management B2					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0006-vu	Baubetrieb B2	Vorlesung und Übung	60h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsänderungen und Bauablaufstörungen, Bauzeitnachträge</li> <li>- Versicherungen im Bauwesen</li> <li>- Risikomanagement in Bauprojekten</li> <li>- Bauverfahren im Brückenbau</li> <li>- Übung von baubetrieblichen Aufgaben an Beispielen (Angebotsbearbeitung, Arbeitsvorbereitung, Baustellencontrolling)</li> <li>- Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens</li>   <li>- Claim management</li> <li>- Insurances in construction industry</li> <li>- Risk management for construction projects</li> <li>- Construction methods of bridges</li> <li>- Exercises in construction technologies and management</li> <li>- Bases of good scientific practice</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Die Studierenden ...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- können bei Leistungsänderungen und Bauablaufstörungen geeignete baubetriebliche Prozesse definieren und gestalten</li> <li>- haben einen Überblick über die Versicherungsmöglichkeiten im Bauwesen</li> <li>- können baubetriebliche Aufgaben der Angebotsbearbeitung, Arbeitsvorbereitung und des Baustellencontrollings nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig bearbeiten</li> <li>- kennen die Bauverfahren des Brückenbaus</li> <li>- kennen die Anforderungen für die Anfertigung von wissenschaftlichen Arbeiten</li> </ul>				
	The students will be able to				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- define and create appropriate processes in the case of an disturbed construction processes</li> <li>- have an overview of the different insurance possibilities in construction industry</li> <li>- deal with tasks like tendering and work preparation as well as project controlling independently and in accordance with scientific principles</li> <li>- know the construction methods of bridges</li> <li>- know about the unique requirements for writing scientific theses</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Baubetrieb B1          Construction Technologies and Management B1</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen – II Wahlpflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Motzko/Klingenberger: Skript Baubetrieb B2          Reister: Skript Baubetrieb B2 - Bauzeitnachträge          Girmscheid/Motzko: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Springer Verlag          Hoffmann/Motzko/Corsten: Aufwand und Kosten zeitgemäßer Schalverfahren, Zeittechnik Verlag          Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements, Ernst &amp; Sohn Verlag          Motzko/Martinek/Klingenberger/Binder: Bauprozessmanagement und Lean Construction, Europäische Kommission          Berner/Kochendörfer/Schach: Grundlagen der Baubetriebslehre 3: Baubetriebsführung, Vieweg Teubner Verlag          Hannewald/Oepen: Bauprojekte erfolgreich steuern und managen, Vieweg Teubner Verlag          Hauptverband der Deutschen Bauindustrie/Zentralverband des Deutschen Baugewerbes: Kosten- und Leistungsrechnung der Bauunternehmen - KLR Bau, Bauverlag, Werner Verlag          Hoffmann/Krause: Zahlentafeln für den Baubetrieb, Vieweg Teubner Verlag          Hofstadler: Bauablaufplanung und Logistik im Baubetrieb, Springer Verlag          Kapellmann/Langen: Einführung in die VOB/B, Werner Verlag          Leonhard: Vorlesungen über Massivbau, sechster Teil: Grundlagen des Massivbrückenbaues, Springer Verlag          Mehlhorn: Handbuch Brücken, Springer Verlag          Oepen/Gleißner/Heine/Kölzer/Wieczorek: Risikoorientierte Bauprojekt-Kalkulation, Vieweg Teubner Verlag          Reister: Nachträge beim Bauvertrag, Werner Verlag          Vygen/Wirth/Schmidt: Bervertragsrecht, Werner Verlag</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetrieb C1					
Construction Technologies and Management C1					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M003	6 CP	180 h	105 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0008-vu	Baubetrieb C1	Vorlesung und Übung /	75 h (5 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitssicherheit auf Baustellen</li> <li>- REFA im Bauwesen</li> <li>- Wissenschaftliches Arbeiten - aktuelle baubetriebliche Forschung</li> <li>- Präsentationstraining</li> <li>- Geschäftsmodelle in der Bauindustrie</li>   <li>- Health and safety in construction</li> <li>- Time and motion studies in construction industry (REFA)</li> <li>- Scientific practice</li> <li>- research in construction technologies and management</li> <li>- Presentationtraining</li> <li>- Business models in construction industry</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Die Studierenden...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- sind in der Lage selbstständig geeignete Strukturen und Maßnahmen für den Arbeitsschutz auf Baustellen zu entwickeln</li> <li>- haben einen Einblick in das Arbeitsstudium und besitzen die Fähigkeit Bauprozessdaten mit dem Ziel der Gestaltung von Arbeitssystemen systematisch zu ermitteln</li> <li>- haben die Anforderungen an gutes wissenschaftliches Arbeiten verinnerlicht</li> <li>- können wissenschaftliche Ergebnisse in geeigneter Form visualisieren und präsentieren</li> <li>- haben einen Überblick über alternative Geschäftsmodelle in der Bauindustrie</li> </ul>				
	The students...				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- will be capable of developing independently reasonable structures and measures for health and safety on construction sites</li> <li>- will be able to understand the time and motion studies according REFA and will be able to identify construction process data in order to improve construction processes</li> <li>- will have recognized the requirements for good and approved scientific practice</li> <li>- will be able to visualize and present scientific work results in adequate form</li> <li>- will have an overview of alternative business models in construction industry</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Baubetrieb B2          Construction Technologies and Management B2</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen – II. Wahlpflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Bürklin: Skript Baubetrieb C1 - Geschäftsmodelle          Klingenberg: Skript Baubetrieb C1          Vogel: Skript Baubetrieb C1 - Arbeitssicherheit          Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements, Ernst &amp; Sohn Verlag          Motzko/Martinek/Klingenberg/Binder: Bauprozessmanagement und Lean Construction, Europäische Kommission          Berg: REFA in der Baupraxis 1: Grundlagen, Zeittechnik Verlag          Berner/Kochendörfer/Schach: Grundlagen der Baubetriebslehre 2: Baubetriebsplanung, Vieweg Teubner Verlag          Berufsgenossenschaft der Bauwirtschaft: Kompendium Arbeitsschutz          Hoffmann/Krause: Zahlentafeln für den Baubetrieb, Vieweg Teubner Verlag          Kassel/Sprenger: REFA in der Baupraxis 4: Lohngestaltung, Zeittechnik Verlag          Künstler: REFA in der Baupraxis 2: Datenermittlung, Zeittechnik Verlag          Künstler: REFA in der Baupraxis 3: Arbeitsgestaltung, Zeittechnik Verlag          Proporowitz: Baubetrieb - Bauverfahren, Hanser Verlag          REFA Bundesverband: Arbeitssystem- und Prozeßgestaltung, Prozeßdatenmanagement (Bauwesen)          Schach/Otto: Baustelleneinrichtung, Teubner Verlag</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetrieb C2					
Construction Technologies and Management C2					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M004	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0011-vu	Baubetrieb C2	Seminar /	45 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normengerechtes Bauen am Beispiel des Sichtbetons</li> <li>- Lean Construction</li> <li>- Mitarbeiterführung</li> <li>- Bewerbung und Berufseinstieg</li> <li>- Wissenschaftliches Arbeiten - aktuelle baubetriebliche Forschung</li>   <li>- Architectural concrete as an example for construction standards</li>   <li>- Lean Construction</li> <li>- Staff management</li> <li>- Application for employment and career entry</li> <li>- Scientific practice</li> <li>- research in construction technologies and management</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Anforderungen an das normengerechte Bauen einordnen und am Beispiel sichtbar bleibender Betonflächen (Sichtbeton) geeignete Strukturen und Maßnahmen gestalten</li> <li>- haben einen Überblick über Strukturen, Stile und Werkzeuge zur Führung von Mitarbeitern</li> <li>- kennen die Anforderungen an den Bewerbungsprozess</li> <li>- können wissenschaftliche Ergebnisse in geeigneter Form visualisieren und präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <p>The students ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- will be able to classify the requirements of construction standards and are capable of designing reasonable structures and measures for architectural concrete</li> <li>- will have an overview of structures, styles and tools for staff management</li> <li>- will understand the requirements of a job application process</li> <li>- will be able to visualize and present scientific work results in adequate form</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Baubetrieb B2				
	Construction Technologies and Management B2				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – II. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Bürklin: Skript Baubetrieb C2 - Mitarbeiterführung Motzko: Skript Baubetrieb C2 Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements, Ernst & Sohn Verlag Motzko/Martinek/Klingenberger/Binder: Bauprozessmanagement und Lean Construction, Europäische Kommission Boska: Gestaltung von Arbeitssystemen in der Sichtbetontechnik, Dissertation TU Darmstadt Fiala/Ogniwek/Fuchs/Schuon: Wegweiser Sichtbeton, Bauverlag Hofstadler: Schularbeiten, Springer Verlag Kaiser: Lean Process Management in der operativen Bauabwicklung, Dissertation TU Darmstadt Schömb's: Zu den Einflussgrößen auf das Erscheinungsbild und zu den Kosten von Sichtbeton, Dissertation TU Darmstadt
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bauen im Bestand – Verfahrenstechnik und Ökonomie					
Construction in existing contexts -Technologies and Economics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0014-vl	Bauen im Bestand: Verfahrenstechnik und Ökonomie	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projekt und Objekt im Lebenszyklus von Gebäuden</li> <li>- Lebenszyklusorientiertes Baumanagement</li> <li>- Bauökonomie - Kostenplanung und Nutzungskostenplanung</li> <li>- Grundlagen des Bauens im Bestand</li> <li>- Gebäudeinstandhaltung</li> <li>- Komplexe Verträge am Beispiel des Kraftwerkbaus</li> <li>- Abbrucharbeiten</li>   <li>- Life cycle of bulidings</li> <li>- Life cycle oriented construction managment</li> <li>- Construction economics</li> <li>- cost planning</li> <li>- Bases of construction technologies and management in existing context</li> <li>- Building maintenance</li> <li>- Construction contracts of power plants</li> <li>- Demolition works</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Projekt- und Objektphasen im Lebenszyklus von Gebäuden klassifizieren und kennen die Vorteile einer lebenszyklusorientierten Abwicklung von Bauprojekten</li> <li>- wissen Kosten und Nutzungskosten im Lebenszyklus von Gebäuden zu strukturieren und können Kostenplanungsprozesse definieren</li> <li>- erkennen die besonderen Anforderungen an das Bauen im Bestand</li> <li>- können die Anforderungen an eine systematische Gebäudeinstandhaltung beschreiben</li> <li>- können die verschiedenen Vertragsarten für Planung, Bau und Betrieb am Beispiel von Kraftwerken einordnen und abgrenzen</li> <li>- können die besonderen Anforderungen an die Vorbereitung und Durchführung von Abbrucharbeiten gegenüber sonstigen Bauleistungen darlegen und die Abbruchprozesse auf dieser Grundlage gestalten</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- classify the various phases in the life cycle of buildings and understand the advantages of a life cycle orientated approach of construction projects</li> <li>- structure the costs and operating costs in the life cycle of buildings and are capable of defining cost planning processes</li> <li>- recognize the special needs of construction in existing contexts describe the requirements of a systematic building maintenance</li> <li>- classify and differentiate the various kinds of contracts with regards to planning, construction and in operation through the example of power plants</li> <li>- understand the special requirements concerning the preparation and implementation of demolition work in contrast to other construction works and will so be able to design the process of demolition work</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Baubetrieb A2</p> <p>Construction Technologies and Management A2</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min., oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Klingenberger: Skript Baubetrieb Bauen im Bestand - Verfahrenstechnik und Ökonomie Schetter: Skript Lebenszyklusorientiertes Projektmanagement Steding: Skript Komplexe Verträge im Kraftwerksbau Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements, Ernst &amp; Sohn Verlag</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetrieb A1					
Construction Technologies and Management A1					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M007/3	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0001.vu	Baubetrieb A1	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Bauprojektorganisation</li> <li>- Einführung in die baubetrieblichen Probleme von Bauverträgen</li> <li>- Einführung in die Bauverfahren des Hochbaus</li> <li>- Grundlagen der Arbeitsvorbereitung (Baustelleneinrichtung, Terminplanung)</li> <li>- Grundlagen der Kalkulation und Preisbildung</li>   <li>- Introduction into construction project organisation</li> <li>- Fundamentals of construction contracts</li> <li>- Fundamentals of building construction methods</li> <li>- Fundamentals in work preparation (construction site layout, time scheduling)</li> <li>- Fundamentals of cost estimation and pricing</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die Projektpartner in Bauprojektorganisationen differenzieren</li> <li>- verstehen die Grundlagen von Bauverträgen</li> <li>- haben einen Einblick in die Bauverfahren des Hochbaus</li> <li>- haben einen Einblick in die Aufgaben der Arbeitsvorbereitung und können den Bauablauf und die Baustelleneinrichtung in Grundzügen planen</li> <li>- können Kosten für Bauleistungen in Grundzügen kalkulieren und Angebotspreise bilden</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- differentiate the partners in construction projects</li> <li>- understand the basic functions of construction contracts</li> <li>- gain an insight into building construction methods</li> <li>- gain an insight into the functions of work preparation and are able to prepare basically time schedules as well as construction site layouts</li> <li>- calculate the costs of construction work and fix the tender prices basically</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed.				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – II. Fachlicher Pflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Motzko: Skript Baubetrieb A1 Girmscheid/Motzko: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Springer Verlag Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements, Ernst &amp; Sohn Verlag Bauer: Baubetrieb, Springer Verlag Berner/Kochendörfer/Schach: Grundlagen der Bau</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetrieb A2					
Construction Technologies and Management A2					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M008	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-0002-vu	Baubetrieb A2	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Bauprojektorganisation</li> <li>- Einführung in die baubetrieblichen Probleme von Bauverträgen</li> <li>- Einführung in die Bauverfahren des Hochbaus</li> <li>- Grundlagen der Bauprojektorganisation</li> <li>- Grundlagen der Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen und des Bauvertragswesens</li> <li>- Grundlagen der Bauverfahren des Erdbaus, Hochbaus, Ingenieurbaus und Spezialtiefbaus</li> <li>- Einführung in die Arbeitssicherheit auf Baustellen</li> <li>- Arbeitsvorbereitung (Verfahrensvergleich, Baustelleneinrichtung, Terminplanung)</li> <li>- Kalkulation und Preisbildung</li> <li>- Einführung in das Baustellencontrolling</li>   <li>- Construction project organisation</li> <li>- Fundamentals of bidding and tendering procedures as well as contractual agreements</li> <li>- Fundamentals of construction methods: earth- and groundworks, construction of buildings, construction in civil engineering</li> <li>- Introduction into health and safety in construction</li> <li>- Work preparation (evaluation of different construction methods, construction site layout, time scheduling)</li> <li>- Cost estimating and pricing</li> <li>- Introduction into construction project controlling</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden ...</li> <li>- können die wesentlichen Prozesse in Bauprojektorganisationen abgrenzen</li> <li>- haben einen Überblick über die Ausschreibung und Vergabe von Bauleistungen und das Bauvertragswesen</li> <li>- haben einen Überblick über die Bauverfahren des Erdbaus, Hochbaus, Ingenieurbaus und Spezialtiefbaus</li> <li>- können Bauverfahren und Baumethoden in Grundzügen miteinander vergleichen und eine begründete Auswahl treffen</li> <li>- können Terminpläne und Baustelleneinrichtungspläne aufstellen</li> <li>- können Angebote für Bauleistungen in Grundzügen bearbeiten und zusammenstellen</li> <li>- haben einen Einblick in die Aufgaben des Baustellencontrollings</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- differentiate substantial processes in construction project organizations</li> <li>- have an overview of bidding and tendering procedures of construction works and construction contracts</li> <li>- have an overview of the different construction methods of earthworks, construction of buildings and engineering structures</li> <li>- assess different construction methods basically and make a reasonable choice</li> <li>- create time schedules and construction site layouts</li> <li>- prepare a tender for construction works basically including the scope of works and the cost estimation</li> <li>- have an overview of the functions of the project controlling</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Baubetrieb A1    Construction Technologies and Management A1</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – III. Wahlpflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Motzko: Skript Baubetrieb A2  Girmscheid/Motzko: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Springer Verlag  Hoffmann/Motzko/Corsten: Aufwand und Kosten zeitgemäßer Schalverfahren, Zeittechnik Verlag  Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements, Ernst &amp; So</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Baubetriebliches Projekt - Schalungstechnik					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M009	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe und Wise
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-A0-M009	Baubetriebliches Projekt – Schalungstechnik	Seminar /	60 h (4 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bearbeitung einer Projektaufgabe in Kleingruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ausschreibung von Stahlbetonarbeiten</li> <li>- Verfahrensvergleich von Schalungssystemen</li> <li>- Erarbeiten von Schalungslösungen</li> <li>- Baustelleneinrichtung</li> <li>- Terminplanung</li> <li>- Kalkulation der Kosten</li> </ul> <p>Group exercise to work on a formwork project</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tender and Bidding for concrete work</li> <li>- Comparison of systems for formwork</li> <li>- Planning formwork solutions</li> <li>- Construction site layout</li> <li>- Time Scheduling</li> <li>- Cost estimating</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben einen Überblick über die am Markt angebotenen Schalungssysteme</li> <li>- können Ausschreibungsunterlagen für Stahlbetonarbeiten selbstständig zusammenstellen</li> <li>- können Schalungssysteme für konkrete Bauaufgaben technisch und wirtschaftlich begründet auswählen</li> <li>- können die Aufgaben der Arbeitsvorbereitung (Baustelleneinrichtung, Terminplanung) unter Berücksichtigung der Arbeitssicherheit selbstständig bearbeiten</li> </ul> <p>The students ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- will have an overview of the formwork systems on the market</li> <li>- will be able to compile a dossier of bidding documents independently</li> <li>- will be able to choose among formwork systems for specific building tasks in a technically and economically adequate way</li> <li>- will be able to conduct independently the tasks of production planning (construction site layout, scheduling) while taking health and safety safety into account</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Baubetrieb A2          Construction Technologies and Management A2</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Motzko: Skript Baubetrieb A2          Girmscheid/Motzko: Kalkulation und Preisbildung in Bauunternehmen, Springer Verlag          Hoffmann/Motzko/Corsten: Aufwand und Kosten zeitgemäßer Schalverfahren, Zeittechnik Verlag          Bauer: Baubetrieb, Springer Verlag          Berner/Kochendörf</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Digitales Prozessmanagement					
Digital Construction Process Monitoring					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-A0-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe und WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Christoph Motzko E-Mail: c.motzko@baubetrieb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-A0-0018-se	Digitales Bauprozessmanagement		Seminar /	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensorik im Bauwesen</li> <li>- Forschung in den Ingenieurwissenschaften</li> <li>- Erkenntniswege der Forschung</li> <li>- Methoden digitalen Prozessmanagements im Bauwesen</li> <li>- Grundlagen von Bauwerksinformationsmodellen</li>   <li>- sensor fusion in signal- and image processing in the construction domain</li> <li>- research methodology in engineering domains</li> <li>- digital process monitoring</li> <li>- building information modelling</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauprozesse normengerecht zu dokumentieren</li> <li>- BIM-Software zu bedienen</li> <li>- verschiedene BIM-Software Produkte zu nennen</li> <li>- verschiedene Erkenntniswege zu benennen</li> <li>- einen im Ingenieurwesen gängigen Forschungsansatz zu beschreiben</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the importance of technical standards and of the time scheduling</li> <li>- define standards for the project documentation</li> <li>- use a common BIM software product</li> <li>- have heard about different paths to scientific knowledge</li> <li>- describe a common research approach</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Eberhard: Einführung in die Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Kohlhammer Verlag Mehr: Polysensorale Bauprozessidentifikation durch kognitive Systeme, Institut für Baubetrieb Motzko: Praxis des Bauprozessmanagements: Termine, Kosten und Qualität zuverlässig steuern, Ernst & Sohn Ausgewählte Texte im Semesterapparat
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundlagen Liegenschaftswesen					
Basic projekt of surveying					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-M015-pj	Grundlagen Liegenschaftswesen	Projekt / Project	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Bedeutung von privatem Immobilieneigentum            Arten von Immobilieneigentum            Nachweis von Immobilieneigentum (Gundbuch, Liegenschaftskataster)            Grundlagen von Grundstückskaufverträgen            Miet- und Pachtrecht bei Immobilien            Steuerliche Behandlung von Immobilien            Liegenschaftskataster: Aufbau, Funktion, Fehler im Liegenschaftskataster und deren Beseitigung            Vermessung von Liegenschaften</p> <p>Importance of private property ownership            Types of property ownership            Certification of property ownership (title register, cadastral land register)            Basics of the act of sale due to properties            Law of lease and tenure due to properties            Tax and property cadastral land register: structure, function, mistakes and their correction            Surveying of properties</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung von Immobilieneigentum und dessen Registrierung zu erkennen,</li> <li>- Inhalte des Grundbuchs und Liegenschaftskatasters zu verstehen,</li> <li>- Inhalte eines Grundstückskaufvertrages zu verstehen,</li> <li>- Inhalte von Miet- und Pachtverträgen zu verstehen,</li> <li>- steuerliche Behandlung von Immobilien zu kennen,</li> <li>- Fehler im Liegenschaftskataster zu korrigieren,</li> <li>- Liegenschaftsvermessung durchzuführen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- know of the importance of property ownership and registration of property ownership,</li> <li>- appreciate the content of title register and cadastral land register,</li> <li>- appreciate the content of an contract of sale related to properties,</li> <li>- appreciate the content of an act of leasehold or tenure,</li> <li>- know the taxation of properties,</li> <li>- correct mistakes in cadastral land register,</li> </ul>				

	- survey properties.
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Einführung in das Recht  Module Title (s) English
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement  Erfolgreiche Teilnahme an der Vermessungsübung
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – II. Fachlicher Pflichtbereich (Ausrichtung Geodäsie)
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Vermessungskunde I/II					
Surveying I/II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M001/8	8 CP	240 h	180 h	2 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0025-st	Vermessungskunde I – Sprechstunde	Sprechstunde /	0 h (0 SWS)	
	13-Bi-0024-ue	Vermessungskunde I – Übung	Übung /	15h (1 SWS)	
	13-B1-0026-ue	Vermessungskunde II – Übung	Übung /	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0023-vl	Vermessungskunde I	Vorlesung /	15 (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Wintersemester:</p> <p>Einführung in die Geodäsie: Erdmessung, Landesvermessung, Maßeinheiten und Koordinatensysteme, Verfahren der Punktbestimmung</p> <p>Fehlerlehre: Fehlermaße, Varianzfortpflanzung</p> <p>Flächenermittlung, Massenermittlung</p> <p>Instrumentenkunde, instrumentelle Fehlerquellen, Strecken- / Winkel- / Höhenmessung</p> <p>GPS und Laserscanning, Absteckung und Aufnahme</p> <p>Sommersemester:</p> <p>Praktische Übungen in: Polygonzüge, Tachymetrie und Nivellement, GPS, Trassenabsteckung, Längs- und Querprofile, Mengenbestimmung</p> <p>Hauptvermessungsübung (HVÜ)</p> <p>Winter term:</p> <p>Introduction in Geodesy: global surveying, regional surveying, measures and coordinate systems, methods of point determination</p> <p>Errors and statistics: error measures, error propagation</p> <p>Determination of areas and masses Survey instruments, instrumental error sources, measuring of distances, angles and heights GPS and laserscanning, setting-out and mapping</p> <p>Summer term:</p> <p>Practical exercises in: traverses, tacheometry and levelling, GPS, settingout routes, longitudinal and transverse profiles, quantity determination</p> <p>Project week (HVÜ)</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Erdoberfläche und darauf befindliche Bauwerke im lokalen bis regionalen Bezugsrahmen dreidimensional zu erfassen</li> <li>- Vermessungsprozesse eigenständig zu organisieren und praktisch durchzuführen</li> <li>- die erfassten Daten qualitativ zu beurteilen und ggf. alternative Strategien zur Datenerfassung zu entwickeln</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- survey the earth surface and related buildings in local up to regional scales</li> <li>- have the capability for the self-contained organization and execution of surveying processes</li> <li>- to evaluate the captured geometrical data and to develop alternative strategies for data capturing if necessary.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>-</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement (Rechenübungen im WS, Feldübungen und HVÜ im SS) /</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – I. Allgemeiner Pflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Schlemmer: Vermessungskunde für Bauingenieure (Skript) Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen Kahmen: Vermessungskunde</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Messtechnik					
Metrology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0013-ue	Messtechnik – Übung	Übung /	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0012-vl	Messtechnik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Instrumentelle Optik: Licht, Ausbreitung, Spiegel, Linsen Optische Instrumente: Lupe, Mikroskop, Fernrohr, Kollimator, Autokollimator Elektrooptische Distanzmessung: Grundlagen, Impulsverfahren, Phasenvergleichsverfahren, Fehlereinflüsse Reduktionen, geometrische und physikalische Korrekturen, grundlegende Prüf- und Kalibrierverfahren  Instrumental optics: light, light propagation, mirrors, lenses Optical instruments: loupe, microscope, telescope, collimator, autocollimator Electrooptical distance measurement: basics, pulse method, phase method, errors Reductions, geometrical and physical corrections, basic tests and calibration methods				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanische, optische und elektrooptische messtechnische Prozesse zur Erfassung der Erdoberfläche und der darauf befindlichen Bauwerke zu realisieren</li> <li>- geometrische und physikalische Reduktionen und Korrekturen (z.B. atmosphärische Refraktionseinflüsse) zu modellieren und die Messdaten zu korrigieren</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- realize mechanical, optical and electro-optical measuring processes for surveying the earth surface and related buildings</li> <li>- The students own the capability to model geometrical and physical reductions and corrections (e.g. atmospheric refraction influences) and to correct the measuring data</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Vermessungskunde I/II, Grundlagen der Geodäsie  Surveying I/II, Fundamentals of Geodesy				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – II. Fachlicher Pflichtbereich (Ausrichtung Geodäsie)
9	<b>Literatur / Literature</b> Joeckel/Stober/Huep: Elektronische Entfernung- und Richtungsmessung Schlemmer: Grundlagen der Sensorik Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen Kahmen: Vermessungskunde gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Sensorik I					
Sensor Systems I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M005	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0039-ue	Sensorik I – Übung	Übung /	30 h (2 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Sensorik I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Statische und dynamische Kalibrierung von Sensoren            Elektrisches Messen nicht elektrischer Größen: Basissensoren (resistiv, kapazitiv, induktiv)            Elektrooptische Sensoren: Lateraleffekt, CCD, Encoder            Messsignalverarbeitung und Datenübertragung mit MATLAB</p> <p>Static and dynamic calibration of sensors            Electrical measuring of non-electrical quantities:            fundamental sensors (resistive, capacitive, inductive)            Electro-optical sensors: PSD, CCD,            encoder            Signal processing and data transfer using MATLAB</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Funktionsprinzipien von mechanischen, optischen, elektrischen und elektrooptischen Sensoren zu verstehen und bzgl. ihrer aufgabenspezifischen Einsatzfähigkeit zu beurteilen</li> <li>- das Übertragungsverhalten von Messsystemen experimentell zu bestimmen (Kalibrierung)</li> <li>- sowohl statische als auch dynamische Prozesse messtechnisch zu erfassen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the physical principles of mechanical, optical, electrical and electro-optical sensors and to classify these sensors concerning their utilizability</li> <li>- have the capability for the experimental determination of the transition behaviour of measuring systems (calibration)</li> <li>- have the capability to measure static and dynamic processes.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Vermessungskunde I/II, Grundlagen der Geodäsie</p> <p>Surveying I/II, Fundamentals of Geodesy</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – II. Fachlicher Pflichtbereich (Ausrichtung Geodäsie)
9	<b>Literatur / Literature</b> Schlemmer: Grundlagen der Sensorik Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen Kahmen: Vermessungskunde
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ingenieurgeodäsie I					
Engineering Geodesy I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0011-pr	Ingenieurgeodäsie I - Praktikum	Praktikum / Internship	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0010-vl	Ingenieurgeodäsie I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in die Ingenieurgeodäsie, aktuelle Ingenieurprojekte; Genauigkeitsmaße, GUM, Toleranzen und Konfidenzen, Normen und Regelwerke; Verfahren der Präzisionsdistanzmessung: mechanische, optische, elektrooptische und interferometrische Messungen; Verfahren der Präzisionsrichtungsmessung: Präzisionstheodolite und –tachymeter und Kreisel; Verfahren der Präzisionshöhenmessung: Präzisionsnivellement, trigonometrische und hydrostatische Höhenbestimmung; Terrestrisches Laserscanning</p> <p>Introduction in Engineering Geodesy, current projects Accuracy measures, GUM, Tolerance and Confidence, rules and standards Precise distance measurements: mechanical, optical, electrooptical and interferometrical measurements Precise angular measurements: high precision theodolites and –tachymeters and gyros Precise height determination: precise levelling, trigonometric and hydrostatic height determination Terrestrial Laser Scanning</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, hochpräzise Messprozesse zur dreidimensionalen Absteckung und Aufnahme von Ingenieurbauwerken zu planen und praktisch durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die im Bauwesen, Maschinenbau und Geodäsie gebräuchlichen Fachbegriffe zur Qualitätssicherung und können damit einen interdisziplinären Bezug herstellen.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz zur Dokumentation der Vermessungsleistungen in Form von technischen Berichten und der Präsentation der Ergebnisse vor einem Auftraggeber.</p> <p>Joining the lecture, the students are able to plan and execute high precision measurement processes for 3D setting out and survey of civil engineering structures. The students are able to handle the technical terms for quality control in civil engineering, mechanical engineering and geodesy and to establish the terminological relationships between these different disciplines. The students obtain the competences for the documentation of survey results with technical reports and professional presentations.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Parameterschätzung I, Vermessungskunde I/II, Grundlagen der Geodäsie				
	Parameter Estimation I, Surveying I/II, Fundamentals of Geodesy				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – II. Fachlicher Pflichtbereich (Ausrichtung Geodäsie)</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch der Ingenieurgeodäsie - Grundlagen Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen Kahmen: Vermessungskunde</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ingenieurgeodäsie II					
Engineering Geodesy II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M007	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0007	Ingenieurgeodäsie II – Übung	Übung /	15 h (1 SWS)	
	13-B1-0008-vl	Ingenieurgeodäsie II	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Terrestrische Standardmessverfahren: Lotungsmessungen und Alignements (komplettiert Ingenieurgeodäsie I)</p> <p>Planung und Realisierung von hochgenauen Ingenieurnetzen</p> <p>Verkehrswege (Schiene und Straße): fahrdynamische Grundlagen und Bauformen</p> <p>Trassierung und Absteckung von Verkehrswegen</p> <p>Terrestrial standard surveying techniques: horizontal and vertical alignment (completes Engineering Geodesy I) Planning and realization of high precision engineering geodetic networks</p> <p>T raffic routes (rail and road): dynamic performance Alignment and setting out of traffic routes</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Ingenieurgeodäsie und können fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</p> <p>The students achieve deepened knowledge in selected fields of engineering geodesy and are able to develop advanced technical solutions. The students hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Ingenieurgeodäsie I, Parameterschätzung I</p> <p>Engineering Geodesy I, Parameter Estimation I</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – I. Fachlicher Pflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch der Ingenieurgeodäsie - Grundlagen Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch der Ingenieurgeodäsie - Überwachungsmessungen Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen Kahmen: Vermss.
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Datenerfassung und Geoinformationssysteme					
Data Acquisition and Geographical Information Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M008	9 CP	270 h	210 h	2 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0041-ue	Feld- und GIS-Übungen	Übung	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0003-vl	Datenerfassung und GIS	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Geodätische Datenerfassung und Grundlagen des Raumbezugs            Geodätische Koordinatensysteme (Lage und Höhe), Maßsysteme, Einheiten und Projektionen            Einfache geodätische Lage- und Höhenberechnungen: 1. und 2. Geodätische Hauptaufgabe, Geom. Nivellement, trig. Höhenübertragung, Koordinatentransformation            Erfassung und Aufmaß räumlicher Objekte mit modernen Messmethoden: Tachymetrie, GPS, Laserscanning            Einführung in die Photogrammetrie und Fernerkundung            Auswertung, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten mit Geoinformationssystemen            Grundlagen von GIS: Definition, Eigenschaften, Aufbau, Anwendungen, Arten und Einsatzgebiete            Eigenschaften und Ausprägungen räumlicher Daten: Geometrisch, Topologisch; Vector/Raster, Geobasisdaten (ALK/ALB, ATKIS, ALKIS, TK, DTK etc.)            Datenerfassung mit und für Geoinformationssysteme: primäre und sekundäre Erfassungsmethoden            Datenverwaltung und Einführung in Geo-Datenbanken (Geo-DB)            Analyse räumlicher Daten in einem GIS: räumliche und attributive Analysen            Präsentation und Darstellung von (Geo-)Daten in einem Geoinformationssystem (GIS)</p> <p>Geodetical data capturing and basics of geo-referencing            Geodetic coordinate-systems (plane and height), metric systems, units and projections            Basic geodetic calculations Modern measuring techniques (e.g. tacheometry, GPS, laserscanning);            Introduction to photogrammetry and remote sensing            Calculation, analysis and presentation of spatial data with geographical information systems (GIS)            Basics of geographical information systems            Features of spatial data: geometry, topology, vector and raster data, geobasis-data (ALK/ALB, ATKIS, ALKIS, TK, DTK etc.)            Primary and secondary data acquisition with GIS            Introduction to geodatabases            Spatial analysis in GIS            Representation of geo-data in GIS</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- den Raum gestaltende Maßnahmen aufgrund der sozialen, kulturellen, ökonomischen, ökologischen, technischen und rechtlichen Gegebenheiten zu beurteilen und zu gestalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				

	<p>die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluate and design measures which influence the landscape based on the existing social, cultural, economical, ecological, technical and judicial conditions</li> <li>- compare different solution strategies, explain them in technical terms, make and explain decisions</li> <li>- obtain the competences for the documentation of the results with technical reports and professional presentations</li> <li>- The students hold the capability for selfcontained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>-</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – II. Fachlicher Pflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Vorlesungsskript</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geodatenbanken					
Geo-Databases					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M010	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0002-ue	Geodatenbanken – Übung	Übung / Exertise	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0001-vl	Geodatenbanken	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in Datenbanken und Datenbank-managementsysteme: Entwicklung, Begriffe/ Definitionen, Architektur und Schichtenmodelle</p> <p>Datenmodellierung und abstrakter Datenbank-entwurf (ERM, UML)</p> <p>Implementierung von Datenbankentwürfen am Beispiel des relationalen Datenbankmodells: Tabellen, Sichten, Schlüssel, Beziehungen, Relationenalgebra</p> <p>Datenbanksprachen am Beispiel von SQL: Datenbankdefinition, Datenabfrage, Datenänderung</p> <p>Weiterführende Aspekte relationaler Daten-banken: Integrität, Datenschutz, Indizierung</p> <p>Einführung in objektorientierte und objektrela-tionale Datenbankmodelle</p> <p>Konzepte raumbezogener Datenbanken: Einführung Geodaten, Geo-Datenmodelle: Geometrie (Vektor/Raster, hybrid, Simple Features), Topologie, Sachdaten</p> <p>Implementierungen räumlicher Datenbanken: räumliche Datentypen, räumliche Indizierung und räumliche Abfragefunktionen (Beispiele mit Oracle und MySQL)</p> <p>Introduction to databases and database management systems: history, definitions, architecture and tier models</p> <p>Data modelling and description of data models (ER model, UML)</p> <p>Transformation of data models into database models especially for the relational model: tables, views, keys, relationships, relational algebra</p> <p>Structured Query Language (SQL): data definition, data query and data manipulation</p> <p>Further aspects of relational databases: integrity, security, indexing data Introduction to object-orientated and object-relational database models</p> <p>Concepts of spatial databases: Introduction to spatial data, spatial data models: geometry (vector/raster, hybrid, simple features), topology, non-graphic attributes</p> <p>Implementation of spatial databases: spatial data types, spatial indexing mechanism, operators and functions for performing spatial queries (Examples with Oracle and MySQL)</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der raumbezogenen Datenbanken zu haben und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- fach-spezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- have deepened knowledge in selected fields of spatial data bases and should be able to develop advanced technical solutions</li> <li>- hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules</li> </ul>
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Geoinformatik Geoinformatics
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – IV. Fachlicher Wahlbereich B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – III. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundlagen der Geodäsie					
Fundamentals of Geodesy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M013	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0034-vl	Grundlagen der Geodäsie	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-B1-0034-ue	Grundlagen der Geodäsie - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Motivation: Mechanik in der Geodäsie            Einführung in die Theorie der gewöhnlichen Differentialgleichungen und praktische Lösungsmethoden            Grundlagen der Elastostatik: Spannungen / Verzerrungen / Elastizitätsgesetz            Mechanische und thermische Balkenbiegung / Ersatzmodelle und praktische Berechnung            Varianz-Kovarianzfortpflanzung            Theodolit, Achsen, Achsfehler und deren Einflüsse, Richtungs- und Vertikalwinkel-messung, Verfahren der Winkelmessung            Einzelpunktbestimmung, Abriss / Polygonzug, Fehlertheorie / Ebene Koordinatentransformation, Ähnlichkeitstransformation, Freie Stationierung, Hansensche Aufgabe            Trassenabsteckung</p> <p>Motivation: mechanics in geodesy            Introduction in theory of ordinary differential equations and practical approaches            Basics in elastostatics: stress / strain / elasticity            Mechanical and thermal bend of bars / analogous models and calculation            Law of error propagation            Theodolite, axis errors and their impacts, measuring of directions or angles in sets            Single point determination / traversing: types, design, theory of error / 2D-transformation of coordinates (similarity, Helmert), free stationing, Hansen's problem            Setting out of traverses</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elastostatische Berechnungen an Balkensystemen durchzuführen und die Grenzwerte für deren Beanspruchung festzulegen</li> <li>- damit Deformationsmessungen an Bauwerken und Maschinenelementen mechanisch interpretieren zu können</li> <li>- eigenständig Vermessungsprozesse im Bauwesen und Maschinenbau zu planen, auszuführen und zu analysieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perform elasto-static calculations on beam-systems and to quantify critical values for stresses</li> <li>- interpret and explain measured deformations (bending, torsion) on buildings and machine elements</li> </ul>				

	- have the capability for self-contained planning, executing and analyzing of surveying processes in civil and mechanical engineering.
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Vermessungskunde I, Mathematik I, Technische Mechanik I  Surveying I, Mathematics I, Engineering Mechanics I
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – I. Allgemeiner Pflichtbereich (Ausrichtung Geodäsie)
9	<b>Literatur / Literature</b> Böge: Technische Mechanik Heuser: Gewöhnliche Differentialgleichungen Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen Kahmen: Vermessungskunde Deumlich/Staiger: Instrumentenkunde der Vermessungstechnik
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Strukturmonitoring</b>					
<b>Monitoring of Structural Dynamics</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M015	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0042-vl	Strukturmonitoring	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0043-ue	Strukturmonitoring - Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Ingenieurgeodätische Überwachungsmessungen von Bauwerken: Systemtheoretische Grundlagen, allgemeine Klassifizierung von Deformationsmodellen, deskriptive / kausale Modelle, parametrische / nicht-parametrische Modelle</p> <p>Klassifizierung von Bauwerksdeformationen</p> <p>Untersuchung von Bauwerksdeformationen im Zeitbereich (Gewichtsfunktionen / VOLTERRA / ARMA / KNN)</p> <p>Untersuchung von Bauwerksdeformationen im Frequenzbereich</p> <p>Parametrische Modelle: Quantifizierung der Struktur eines Deformationsprozesses auf der Grundlage von Differentialgleichungen, Zustandsraummethodik</p> <p>Kopplung von Bauwerksmodellen und Messungen: Grundlagen der Identifikation von Deformationsmodellen durch Monitoring, Möglichkeiten der Prädiktion und Bewertung künftiger Deformationszustände</p> <p>Einführung in die Kalman-Filterung und Erweiterung zur adaptiven Kalman-Filterung zur Bestimmung von Prozessparametern</p> <p>Monitoring of buildings and artificial structures: basics from system theory, classification of deformation models, descriptive / causative models, parametric and non-parametric models</p> <p>Classification of building deformations</p> <p>Investigation of building deformations in the time-domain (weight functions / VOLTERRA / ARMA / ANN)</p> <p>Investigation of building deformations in the frequency-domain</p> <p>Parametric models: quantification of the structure of a deformation process with differential equations, state-space-method</p> <p>Coupling of building models with monitoring data: basics of the identification of deformation models by monitoring, prediction and evaluation of future deformation states</p> <p>Introduction to Kalman-filtering and adaptive Kalman-filtering for the estimation of process parameters</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen des Bauwerksmonitorings zu besitzen und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- zu wissen, wie man empirische Messdaten optimal mit theoretischen Bauwerksmodellen verknüpft</li> </ul>				

	<p>- die Fähigkeit zur interdisziplinären und fachlichen Kooperation zu besitzen</p> <p>The students achieve deepened knowledge in selected fields of building monitoring and are able to develop advanced technical solutions. The students learn how to integrate empirical measuring data into theoretical mechanical models of the building. The students own the capability for interdisciplinary cooperation.</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Mathematik I/II/III, Technische Mechanik I/II/III (anstatt TM II auch Grundlagen der Geodäsie)  Mathematics I/II/III, Engineering Mechanics I/III, Engineering Mechanics II or Fundamentals of Geodesy</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich  M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – I. Fachlicher Pflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie – Grundlagen  Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie – Überwachungsmessungen  Schrick: Anwendungen der Kalman-Filter-Technik  Gelb: Applied Optimal Estimation</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Sensorik II					
Sensor Systems II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M016	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0037-vl	Sensorik II	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-B1-0038-ue	Sensorik II - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Messung von strukturdynamischen Deformationen mit Beschleunigungssensoren Zeitreihenverarbeitung und -analyse Numerische Integration von Beschleunigungsdaten Trendbereinigung Ableitung von Frequenzkarten				
	Measurement of structural dynamic processes with accelerometers Time-series analysis Numerical integration of accelerometer data Elimination of trend effects Determination of frequency maps				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachspezifische Probleme der Sensorik und Signalverarbeitung nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks of signal processing according to approved scientific rules</li> <li>- have the competences for the documentation of the results with technical reports and professional presentations</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Parameterschätzung I/II, Sensorik I				
	Parameter Estimation I/II, Sensor Systems I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – I. Fachlicher Pflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Schlemmer: Grundlagen der Sensorik Mühl: Einführung in die Messtechnik Schlittgen: Angewandte Zeitreihenanalyse
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geodätisches Seminar I					
Geodetic Seminar I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M017	3 CP	90 h	75 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-B1-0020-se	Geodätisches Seminar		Seminar /	15 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Erarbeitung und Vortrag einer Präsentation zu einem Fachthema. Themenauswahl durch die Studierenden aus einem vorgegebenen Themenkatalog. Anwendung von Regeln und Best Practices für wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren. Literatur: wird im Geodätischen Seminar I vorgegeben.</p> <p>Formulation and oral presentation about subjects from Geodesy and Geoinformation. Selection of the topic from a given catalogue of themes. Application of rules and best practices of scientific work and presentation. Literature: will be provided in Geodetic Seminar I.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich in ein vorgegebenes Thema aus Geodäsie und Geoinformation einzuarbeiten</li> <li>- eine neue Thematik anhand von Literatur zu erfassen und zu strukturieren</li> <li>- die Thematik präsentationsgerecht aufzubereiten</li> <li>- die Thematik in Form eines wissenschaftlichen Vortrags und mit geeigneter Rhetorik einem Auditorium zu vermitteln</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Literaturstudiums in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.</li> <li>- wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Arbeiten zu präsentieren, schriftlich oder mündlich, nach den Regeln und Best Practices wissenschaftlicher Arbeit</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- familiarise with a given topic from Geodesy and Geoinformation</li> <li>- acquire and structure the subject by use of literature.</li> <li>- prepare and present the subject in a didactic meaningful way</li> <li>- communicate the topic by a scientific presentation with an appropriate rhetoric to the audience</li> <li>- describe and present the result of their literature studies research in a suited form</li> <li>- present their work orally in compliance with best practices of scientific work</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed.				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – II. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b>
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geodätisches Seminar II					
Geodetic Seminar II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M018	3 CP	90 h	75 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@psg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-B0-0002-se	Geodätisches Seminar II		Seminar /	15 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Erarbeitung und Vortrag einer Präsentation zu einem Fachthema. Themenauswahl durch die Studierenden aus einem vorgegebenen Themenkatalog. Anwendung von Regeln und Best Practices für wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren. Literatur: Im Geodätischen Seminar II erfolgt eine selbständige Literaturrecherche.</p> <p>Formulation and oral presentation about subjects from Geodesy and Geoinformation. S election of the topic from a given catalogue of themes. Application of rules and best practices of scientific work and presentation.L iterature: in Geodetic Seminar II a self-contained literature search is required.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich in ein vorgegebenes Thema aus Geodäsie und Geoinformation einzuarbeiten</li> <li>- eine neue Thematik anhand von Literatur zu erfassen und zu strukturieren.</li> <li>- die Thematik präsentationsgerecht aufzubereiten</li> <li>- die Thematik in Form eines wissenschaftlichen Vortrags und mit geeigneter Rhetorik einem Auditorium zu vermitteln</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Literaturstudiums in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul> <p>Die Studierenden wenden wissenschaftliche Methoden anzuwenden und ihre Arbeiten zu präsentieren, schriftlich oder mündlich, nach den Regeln und Best Practices wissenschaftlicher Arbeit.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- familiarise with a given topic from Geodesy and Geoinformation</li> <li>- acquire and structure the subject by use of literature</li> <li>- to prepare and present the subject in a didactic meaningful way</li> <li>- communicate the topic by a scientific presentation with an appropriate rhetoric to the audience</li> <li>- describe and present the result of their literature studies reserach in a suited form</li> <li>- exercise scientific methods and present their work orally in compliance with best practices of scientific work</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – II. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b>
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Gebäudeinformationssysteme					
Building Information Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M019	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0002-v1	Gebäudeinformationssysteme	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Eingliederung von GebIS in das Computer Aided Facilitymanagement (CAFM) Funktionsgerechter Aufbau eines GebIS, Georeferenzierung in GebIS, primäre und sekundäre Aufnahme- und Erfassungstechniken Modellbildung und Nutzung von GebIS				
	Integration of GebIS in the Computer Aided Facility Management (CAFM) Functional architecture of GebIS, Georeferencing, Primary and secondary data capturing Modelling and use of GebIS				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen des Facility Managements zu erlangen und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten zu können</li> <li>- die Wirklichkeit in geeigneten computergestützten Modellen abbilden zu können</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- have deepened knowledge in selected fields of facility management and should be able to develop advanced technical solutions</li> <li>- have the capability for computer aided modelling of the reality</li> <li>- obtain the competences for the documentation of the results with professional presentations</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – III. Fachlicher Wahlbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Schrader: Gebäudeinformationssysteme Heiliger: Architekturvermessung Nävy: Facility-Management - Grundlagen, Computerunterstützung, Systemeinführung, Anwendungsbeispiele May: IT im Facility Management erfolgreich einsetzen – Das CAFM-Handbuch
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geodatenbanken II					
Geo-Databases II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M020	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0047-ue	Geodatenbanken II - Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
	13-B1-0046-vl	Geodatenbanken II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in verschiedene Datenbanksysteme,            Strukturen und Ansätze der Umsetzung zur Verarbeitung von Geodaten            Einführung in die Datenmodellierung und Verarbeitung von 3D-Geodaten            Massendaten (Big Data), Verarbeitung und Analyse großer Geodatenbestände            Anwendung von datenbankinternen und – externen Analysemethoden            Verarbeitung und Analyse von räumlichen Rasterdaten (Fernerkundungsdaten) auf Datenbankebene</p> <p>Introduction to several Database systems,            structure and implementation of analysis of spatial data            Introduction 3D-modelling and handling of 3D-spatial data            Big Data            handling and alaysis of large spatial data Application of internal and external methods for            analysis Handling of spatial raster data (remote sensing data) using database systems</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der raumbezogenen Datenbanken (Big Data) zu haben und sollten fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten können</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completiotion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have deepened knowledge in selected fields of spatial data bases (big data)</li> <li>- develop advanced technical solutions.</li> <li>- hold the capability for selfcontained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geodatenbanken I oder Datenbanken für Ingenieur Anwendungen				

	Geo-Databases I or Databases for Engineering Applications
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min., oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – III. Fachlicher Wahlbereich M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – III. Fachlicher Wahlbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Gewässervermessung					
Hydrographic Surveying					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M021	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-0004-vl	Gewässervermessung	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-B1-0005-pr	Gewässervermessung – Praktikum	Praktikum	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Erfassung der morphologischen Gestalt eines Gewässerbettes (Ortung, Lotung, Beschickung, Zeitmessung), Vermessungssysteme für die Gewässervermessung (Peilungen), Exkursionen (Peilschiff, Bundesbehörde der Gewässervermessung)				
	Acquisition of the morphological form of runways (echo location, plumbing, feeding, time measurement), surveying systems for hydrographic surveying (sounding), field trips (sounding vessel, federal authority for hydrographic surveying)				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse im Bereich der Hydrographie zu haben und damit auch fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten zu können</li> <li>- fach-spezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- have deepened knowledge in selected fields of hydrographic surveying and should be able to develop advanced technical solutions</li> <li>- hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li><li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – III. Fachlicher Wahlbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie					
Selected Topics from Engineering Geodesy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B1-M022	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B1-044-vl	Ausgewählte Kapitel der Ingenieurgeodäsie	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Jeweils ein aktueller Themenschwerpunkt aus dem Bereich der Ingenieurvermessung:  z.B. Multisensorintegration zur präzisen Positionsbestimmung von Land-, Luft- und Seefahrzeugen  z.B. Methoden der Indoor-Positionierung  z.B. neue Methoden zum Monitoring von Deformationsprozessen</p> <p>One special state of the art topic from engineering geodesy: e.g. multisensor-integration for the precise positioning of land-, aerial- and marine vehicle .g. methods for indoor positioning e.g. new methods for monitoring of deformation processes</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Ingenieurgeodäsie zu haben und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten zu können</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaft-lichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have deepened knowledge in selected fields of engineering geodesy and should be able to develop advanced technical solutions</li> <li>- hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules.</li> <li>- obtain the competences for the documentation of the results with technical reports and professional presentations</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Parameterschätzung I/II  Parameter Estimation I/II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – III. Fachlicher Wahlbereich M.Sc. Geodäsie und Geoinformation – III. Fachlicher Wahlbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie – Grundlagen Möser/Müller/Schlemmer/Werner: Handbuch Ingenieurgeodäsie – Überwachungsmessungen Witte/Schmitt: Vermessungskunde und Grundlagen der Statistik für das Bauwesen
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bodenmanagement und Gebäudeinformationssysteme					
Land Management and Building Information Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0002-v1	Gebäudeinformationssysteme	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-B2-0001-v1	Bodenmanagement	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Gebäudeinformationssysteme (GebIS):  Eingliederung von GebIS in das Computer Aided Facilitymanagement (CAFM)  Funktionsgerechter Aufbau eines GebIS, Georeferenzierung in GebIS, primäre und sekundäre Aufnahme- und Erfassungstechniken  Modellbildung und Nutzung von GebIS  Bodenmanagement:  Grundbuch und Liegenschaftskataster  Grundstückskaufverträge  Modelle der Baulandentwicklung  Grundlagen der Immobilienwertermittlung</p> <p>Building Information Systems (GebIS):  Integration of GebIS in the Computer Aided Facility Management (CAFM)  Functional architecture of GebIS, Georeferencing, Primary and secondary data capturing  Modelling and use of GebIS and management:  Title register and cadastral land register Act of sale due to properties  Methods of developing building areas Basics of real estate valuation</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzmöglichkeiten von Gebäudeinformationssystemen zu spezifizieren</li> <li>- Gebäudeinformationssysteme zu modellieren</li> <li>- geeignete Verfahren zur Erfassung erforderlicher Daten auszuwählen</li> <li>- Inhalte des Grundbuchs und Liegenschaftskatasters zu verstehen</li> <li>- Inhalte eines Grundstückskaufvertrages sowie von Miet- und Pachtverträgen zu verstehen</li> <li>- Entscheidungen über Immobilieninvestitionen aus Sicht der Bauleitplanung, Bodenordnung und Immobilienwertermittlung vorzubereiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identify the possibilities of using building information systems</li> <li>- model building information systems</li> <li>- specify suitable methods of surveying needed data</li> <li>- appreciate the content of title register and cadastral land register</li> <li>- appreciate the content of an act of sale due to properties</li> <li>- appreciate the content of an act of leasehold or tenure</li> </ul>				

	- to prepare decisions of property investments due to land use planning, reallocation und property valuation
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Kommunale Bauleitplanung Municipal land-use planning I
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen – II. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Schrader, B. (1995): Gebäudeinformationssysteme, Schriftenreihe DVW, Band 19, Wittwer-Verlag, Stuttgart Heiliger, R. (2000): Architekturvermessung, 2000, Selbstverlag , Bonn; Nävy, J. (2006): Facility-Management - Grundlagen, Computerunterstützung, Systemeinführung, Anwendungsbeispiele, Springer-Verlag, Berlin May, M. (2006): IT im Facility Management erfolgreich einsetzen – Das CAFM-Handbuch, Springer-Verlag, Berlin
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geoinformationssysteme I					
Geoinformation systems I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M004	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0011-vl	Geoinformationssysteme I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-B2-0012-ue	Geoinformationssysteme I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in Geoinformationssysteme (GIS): Definitionen, GIS Historie, Methoden der Datenerfassung, Raumbezogene Daten, Datenmodellierung, Datenqualität, Interoperabilität von Geodaten, Datenanalysemethoden, Visualisierung und Präsentation raumbezogener Daten, GIS-Anwendungen und GIS-Fachschalen				
	Introduction to Geographic Information Systems (GIS): Definition, GIS History, Methods of data acquisition, spatial data, data modelling, data quality, interoperability of spatial data, methods of data analysis, visualization and presentation of spatial data, GIS-application and application modules				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desktop-GIS aufgabenspezifisch einzusetzen</li> <li>- Datenmodelle zu erstellen</li> <li>- die notwendige Qualität von Daten zu definieren</li> <li>- Daten mit einem GIS zu analysieren</li> <li>- Ergebnisse mit einem GIS zu visualisieren</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use desktop-GIS for different functions</li> <li>- develop data models</li> <li>- define the needed quality of data</li> <li>- to analyse data by GIS</li> <li>- visualise the results of GIS-analysis</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bodenordnung und Bodenwirtschaft I					
Land tenure and land readjustment as well as real estate management I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0003-vl	Bodenordnung und Bodenwirtschaft I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-B2-0004-ue	Bodenordnung und Bodenwirtschaft I	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Bodenordnung im Städtebau: private Bodenordnungsmodelle, städtebaulicher Vertrag, Umlegung, Vereinfachte Umlegung, Enteignung, Sanierung, Entwicklungsmaßnahmen; Immobilienwertermittlung: Vergleichswertverfahren, Sachwertverfahren, Ertragswertverfahren, Discounted cash flow, Residualwertverfahren, Rechte an Grundstücken, Erbbaurechte				
	Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- für Standardfälle das zulässige Bodenordnungsinstrument auszuwählen und durchzuführen</li> <li>- für Standardfälle das zutreffende Immobilienwertermittlungsverfahren auszuwählen und durchzuführen</li> <li>- für Standardfälle der Landentwicklung geeignete Instrumente auszuwählen und durchzuführen.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- choose and realise the legally allowed land management instrument in standard cases</li> <li>- choose and realise the appropriated real estate valuation method in standard cases</li> <li>- choose and realise the appropriated instrument of rural land development in standard cases</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Kommunale Bauleitplanung I				
	Municipal land-use planning I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="248 344 954 412">• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li data-bbox="248 450 874 517">• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bodenordnung und Bodenwirtschaft II					
Land tenure and land readjustment as well as real estate management II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M008	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0006-ue	Bodenordnung und Bodenwirtschaft II – Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
	13-B2-0005-vl	Bodenordnung und Bodenwirtschaft II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Sonderfälle der Immobilienbewertung: Enteignungsentschädigung, Gemeinbedarfsflächen, Agrarland, Wald, Industrie- und Gewerbeimmobilien,            Internationale Bewertungsverfahren: Discounted Cash Flow, Residualwert, Monte-Carlo-Methode            Städtebaurecht: städtebauliche Sanierungsverfahren, städtebauliche Entwicklungsmaßnahmen            Landentwicklung: Naturschutz, Landschaftspflege, Dorferneuerung</p> <p>Special cases of real estate valuation: compensation for expropriated property, public facilities, agricultural country, forest, compensation land, industrial properties, International methods of valuation: Discounted Cash Flow, Monte-Carlo-Method, residual value method            Urban development: urban redevelopment measures, informal instruments of urban development            Rural land development: nature conservation, landscape planning, redevelopment of rural settlements, informal instruments</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonderfälle der Immobilienwertermittlung eigenständig zu lösen</li> <li>- internationale Wertermittlungsverfahren anzuwenden</li> <li>- Stadterneuerungskonzepte zu entwickeln und umzusetzen</li> <li>- Entwicklungen ländlicher Räume, einschließlich der Siedlungsbereiche initiieren und durchführen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- caculate special cases of real estate valuation</li> <li>- use international methods of real estate valuation</li> <li>- develope and realize concepts of redevelopment of urban areas</li> <li>- develope and realize concepts for developing rural areas including rural settlements</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Bodenordnung und Bodenwirtschaft I  Land tenure and land readjustment as well as real estate management I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geoinformationssysteme II					
Geoinformation systems II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M009	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Andreas Eichhorn E-Mail: geodesy@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B0-0003-vl	Geoinformationssysteme II	Vorlesung / Lecture		
	13-B0-0004-ue	Geoinformationssysteme II - Übung	Übung / Exercise		
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufbau von Geodateninfrastrukturen, Interoperabilität, Geodaten und Metadaten          Europäische und nationale Geodateninfrastruktur (INSPIRE-Richtlinie, Geodateninfrastrukturgesetz von Bund und Ländern)          Standards der OGC und ISO (insbesondere WMS, WFS)          Portale, Nutzung von Diensten          Organisationsmodelle für Geodateninfrastrukturen          GDI-Anwendungsszenarien          Map Server</p> <p>Organization of geodata infrastructures, interoperability, geodata and metadata European and national geodata infrastructure (INSPIRE, federal laws)          Standards of OGC and ISO (esp. WMS, WFS) Portals, use of services          Organization-models for geodata infrastructures          GDI Applications          Map server</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Geoinformationssysteme zu haben und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten zu können</li> <li>- fach-spezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have deepened knowledge in selected fields of geographical information systems and should be able to develop advanced technical solutions</li> <li>- hold the capability for self-contained preparation of subject-specific tasks according to approved scientific rules</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Geoinformationssysteme I, Geoinformatik, Geodatenbanken</p> <p>Geoinformation systems I, Geoinformatics, Geo-Databases</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Instrumente nachhaltiger Bodennutzung</b>					
<b>Instruments of sustainable land use</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Hans-Joachim Linke E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0007-vl	Instrumente nachhaltiger Bodennutzung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Grundsatzfragen der nationalen, regionalen und kommunalen Bodenpolitik Instrumente zur Steuerung der Bodennutzung Ziele und Instrumente des Flächenmanagements der öffentlichen und privaten Hand Projektentwicklung für die planerische und bodenordnerische Umsetzung  Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Probleme und Auswirkungen unterschiedlicher Steuerungsinstrumente der Bodennutzung zu erkennen und eigene Vorschläge zu entwickeln</li> <li>- Prozesse der Entwicklung von Bodennutzung zu steuern.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identify problems and results of different instruments to manage land use</li> <li>- develop new solutions</li> <li>- manage land use manage the process of the development of new land use</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen, Seminarvortrag  / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geoinformationsmanagement					
Geoinformation Management					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M011	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Hans-Joachim Linke E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0013-se	Geoinformationsmanagement	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Amtliche Basis-GIS der Kataster- und Vermessungsverwaltung            Interaktionen zwischen Basis-GIS und Fach-GIS zentrale/verteilte GIS,            GIS-Potenziale in Anwendungen des Landmanagements; technische und organisatorische Aspekte in GIS der öffentlichen Verwaltung,            Geo-Informationsmanagement: GIS in der Unternehmensorganisation,            GIS-Planung und -Projektmanagement: Systemanalyse; Systemorganisation und -entwurf</p> <p>Official GIS of the cadastral and survey administration, Interaction of official GIS and GISmodules, centralized and decentralized GIS,            Capability of GIS for land management, technical and organization of official GIS,            Geoinformation management: GIS and business organization,            GIS planning and project management, system analysis, system organization and concept</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualität amtlicher Geobasisdaten und deren Verwendungsmöglichkeit zu kennen</li> <li>- Möglichkeiten und Grenzen eigener Fach-Geoinformationssysteme zu kennen</li> <li>- Entscheidungen zur Einführung von GIS in öffentlichen und privaten Planungs- und Verwaltungsprozesse vorzubereiten</li> <li>- Einführung von GIS in solche Prozesse durchzuführen.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- know the quality and usability of public geodata</li> <li>- know the possibilities and limitations of special geoinformation systems</li> <li>- prepare the decision of using GIS in public and private planning and administration processes</li> <li>- establish GIS in public and private planning and administration processes.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Geoinformationssysteme I            Geoinformation systems I</p>				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Projekt Landmanagement und Geoinformation					
Project land management and geoinformation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M012	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0023-pj	Projekt Landmanagement und Geoinformation	Projekt / Project	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Anwendung erworbenen Wissens über Methoden des Landmanagements und der Geoinformationssysteme zur Lösung komplexer praktischer Fragestellungen				
	Application of acquired knowledge about methods of land management and geoinformation systems to find solution of complex practical problems.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, ihr Wissen über Methoden des Landmanagements und von Geoinformationssystemen auf komplexe praktische Fälle anzuwenden.				
	On successful completion of this module, students should be able to: use their knowledge about methods of land management and geoinformation systems in complex practical cases.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral exam, duration: 30 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>				

---

---

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Kommunale Bauleitplanung I					
Municipal land-use planning I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M015	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0018-vl	Kommunale Bauleitplanung I	Vorlesung / Lecture	0	
	13-B2-0019-ue	Kommunale Bauleitplanung I - Übung	Übung / Exercise	0	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Instrumente der räumlichen Gesamtplanung, insbesondere der kommunalen Bauleitplanung, Bebauungsplan und städtebaulicher Entwurf, Instrumente zur Sicherung der Bauleitplanung (Vorkaufsrecht, Veränderungssperre), Instrumente zur Verwirklichung der Bauleitplanung (z.B. Erschließungsbeitrag), Genehmigungsfähigkeit und Genehmigung baulicher Vorhaben, naturschutzrechtlicher Ausgleich				
	Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumente der Baulandentwicklung zweckentsprechend einsetzen</li> <li>- Prozesse der Baulandentwicklung durchzuführen</li> <li>- Erschließungsbeitrag zu ermitteln</li> <li>- einen Bebauungsplan für Wohnbauzwecke zu erstellen</li> <li>- einen Antrag auf Baugenehmigung vorzubereiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use instruments of developing of building area adequate</li> <li>- accomplish the process of developing building area</li> <li>- calculate the recoupment charges for local public infrastructure</li> <li>- develop a land use-binding plan for living areas</li> <li>- decide the possibility to get a building license</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geoinformationssysteme im Landmanagement					
Geoinformation systems for land management					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M016	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0022-vl	Geoinformationssysteme im Landmanagement	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Aktuelle Entwicklungen des Einsatzes von Geoinformationssystemen bei Aufgaben des Landmanagements.				
	Actual development of using geoinformation for solutions of land management problems.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, aktuelle Entwicklungen des Einsatzes von Geoinformationssystemen bei Aufgaben des Landmanagements zu analysieren und zu präsentieren.				
	On successful completion of this module, students should be able to, analyse and present actual development of using geoinformation system for solutions of land management problems.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geoinformationssysteme I, Bodenordnung und Bodenwirtschaft I				
	Geoinformation systems I, Land tenure and land readjustment as well as real estate management I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>				

---

---

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Kommunale Bauleitplanung II					
Municipal land-use planning II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M017	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0020-vl	Kommunale Bauleitplanung II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Bauleitplanerische Entwicklung von Misch-, Kern- und Gewerbegebieten, Bauvorhaben im Außenbereich, Bauleitplanung und Kulturlandschaftsentwicklung, (Europäische) Anforderungen an Verträglichkeitsprüfungen				
	Development of legally binding land use plan for mixed, center or industry areas, building in the undesignated outlying area, development of cultural landscape and landscape planning, compatibility test of wildlife conservation and environmental protection				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	- Bebauungspläne für Misch-, Kern- und Gewerbegebiete zu entwickeln und umzusetzen.				
	- planungsrechtliche Voraussetzungen für Außenbereichsvorhaben zu schaffen und umzusetzen.				
	- Probleme des Zusammenwirkens von Bauleitplanung und Landschaftsplanung zu erkennen und Lösungsvorschläge zu entwickeln.				
	- Herausforderungen des Umwelt- und Artenschutzes zu erkennen und Lösungsvorschläge zu entwickeln.				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- implement legally binding land use plan for mixed, center or indtry areas</li> <li>- realise the basics of building in the undesignated outlying area</li> <li>- identify problems of urban land use planning and landscape planning and to develop solutions</li> <li>- identify problems of environmental protection and nature protection and to develop solutions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Kommunale Bauleitplanung I				
	Municipal land-use planning I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ausgewählte Kapitel der Immobilienwertermittlung					
Englischer Name					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M020	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0021-v1	Ausgewählte Kapitel der Immobilienwertermittlung	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Ermittlung von Bodenrichtwerten Datenbereitstellung und -analyse für Vergleichs-, Ertrags- und Sachwertverfahren Wertermittlung in kaufpreisarmen Lagen Wertermittlung bei Wohnungseigentum Wertermittlung bei denkmalgeschützten Immobilien Wertermittlung bei Sonderimmobilien Internationale Wertermittlungsverfahren Beleihungswertermittlung Steuerliche Wertermittlung Erstellung von Wertermittlungsgutachten Sachverständige für Immobilienwertermittlung  Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagendaten für Immobilienwertermittlungen zu ermitteln</li> <li>- Wertermittlungen für Sonderfälle zu erstellen</li> <li>- Wertermittlungsgutachten zu erstellen</li> <li>- Studierende kennen die Grundlagen des Sachverständigenrechts.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to: identify basic data for property valuation -</li> <li>- value special properties</li> <li>- prepare valuation expertise of properties</li> <li>- know the basics to get a valuation appraiser</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Bodenordnung und Bodenwirtschaft I, Kommunale Bauleitplanung I, Bodenordnung und Bodenwirtschaft II  Land tenure and land readjustment as well as real estate management I and II, Municipal land-use planning I				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Projekt Immobilienmarkt und Immobilienwertermittlung					
Project real estate market and real estate valuation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M022	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-B2-0025-pj	Projekt Immobilienmarkt und Immobilienwertermittlung		Projekt / Project	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Anwendung erworbenen Wissens über Immobilienmärkte und Immobilienwertermittlung zur Lösung komplexer praktischer Fragestellungen				
	Application of acquired knowledge about real estate markets and real estate valuation to find solution of complex practical problems.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ihr Wissen über Immobilienmärkte und Immobilienwertermittlung auf komplexe praktische Fälle anzuwenden.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use their knowledge about real estate markets and real estate valuation in complex practical cases.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Bodenordnung und Bodenwirtschaft I und II				
	Land tenure and land readjustment as well as real estate management I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Geodäsie und Geoinformation
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geovisualisierung					
Geovisualisation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M023	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-B2-0026-vl	Geovisualisierung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierung von raumbezogenen Daten, 2D und 3D</li> <li>- Auswahl der richtigen Geodaten (Qualität, Aktualität)</li> <li>- Wertschöpfungsketten von Geobasis- und Geofachdaten</li> <li>- Präsentation in Druckausgaben und Internetkarten</li> </ul> <p>Basics of- Visualization of spatial data, 2D and 3D</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Selecting the right spatial data (quality, timeliness)</li> <li>- Value chains of geodata, including quality management</li> <li>- Presentation in print editions and online maps</li> </ul>				
	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- raumbezogene Daten in 2D und 3D zu visualisieren</li> <li>- die richtigen Geodaten auszuwählen und zu modellieren</li> <li>- Wertschöpfungsketten von Geobasis- und Geofachdaten zu gestalten</li> <li>- Geodaten in Druckausgaben und Internetkarten zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- visualize spatial data in 2D and 3D</li> <li>- Select the best spatial data and model them</li> <li>- create value chains of geodata</li> <li>- present geodata in print editions and online maps</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Geoinformationssysteme I</p> <p>Geoinformation systems I</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Management von öffentlichen Prozessen und Institutionen					
Management of public processes and institutions					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-B2-M024	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-B2-0027-vl	Management von öffentlichen Prozessen und Institutionen		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- der Prozessanalyse bei Projekten und Verwaltungsabläufen</li> <li>- des Projekt- und Verwaltungsmanagements</li> <li>- der Mediation und Moderation</li> <li>- der Motivation von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern</li> <li>- des Qualitätsmanagements</li> <li>- der Personalentwicklung</li> <li>- der Teamarbeit</li> </ul>				
	Basics of				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- process analysis of projects and workflows in administration</li> <li>- management of projects and administration</li> <li>- mediation and moderation</li> <li>- motivation of employees</li> <li>- quality management</li> <li>- HR development</li> <li>- teamwork</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesse zu analysieren,</li> <li>- Projekte und Verwaltungen zu managen,</li> <li>- Mediations- und Moderationstechniken sowie</li> <li>- Methoden der Mitarbeitermotivation anzuwenden</li> <li>- ganzheitliches Qualitätsmanagement zu betreiben</li> <li>- Methoden der Personalentwicklung anzuwenden</li> <li>- Teamarbeit anzuwenden.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse processes,</li> <li>- manage projects and administrations,</li> <li>- use methods of moderation and mediation,</li> <li>- use methods of employees motivation</li> <li>- use quality management</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- use methods of HR development</li> <li>- use teamwork.</li> </ul>
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> -
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 20Min., oral exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik III					
Geotechnics III					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-co-0011-vl	Geotechnik III	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-co-0012-ue	Geotechnik III - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Theorie der bodenmechanischen Labor- und Feldversuche            Mechanische Wirkung des Wassers im Boden und Fels            Grundwasserhaltung und grundwasserschonende Bauweisen            Theorie der bodenmechanischen Labor- und Feldversuche, Grundwasserhaltung und grundwasserschonende Bauweisen, Grenzzustände im Boden und Fels, Grenzzustand des Verlustes der Gesamtstandsicherheit, Geländebruch, Böschungsbruch, Hangrutschung, Entwurf und Bemessung von Bohrrägerverbauen, Bohrpfahl-, Spund- und Schlitzwänden</p> <p>Theory of soil mechanical laboratory- and in-situ-testing, ground water drainage systems and ground water saving constructions methods, ultimate states in soils and rocks, ultimate limit state (ULS), ground failure, embankment stability, stability of slopes, design of retaining structures</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- Furthermore the students have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	<p>Geotechnik II</p> <p>Geotechnics II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Smolczyk bzw. Witt: Grundbau-Taschenbuch, Ernst &amp; Sohn Verlag Studienunterlagen Geotechnik</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik IV					
Geotechnics IV					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-co-0015-vl	Geotechnik IV	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-co-0016-ue	Geotechnik IV - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Beobachtungsmethode (Observational Method), Baugrund-Tragwerk-Interaktion, Flach- und Flächengründungen, Zeit-Setzungsverhalten des Baugrundes, Tiefgründungen und Spezialtiefgründungen, Felsmechanik				
	Observational method, soil-structure-interaction, shallow and raft foundations, time-settlement behavior of soils, deep foundations and special deep foundations, rock mechanics				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- Furthermore the students have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik III				
	Geotechnics III				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik V					
Geotechnics V					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M003	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-co-0040-pj	Geotechnik V - Projektstudium	Projekt / Project	30 h (2 SWS)	
	13-co-0017-se	Geotechnik V - Übung	Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Projektstudium mit Seminarcharakter orientiert an einem konkreten, komplexen Bauvorhaben, Auswertung von boden- bzw. felsmechanischen Felduntersuchungen, selbständige Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen im Studentenlabor, Seminarvorträge und deren Diskussion</p> <p>Project studying with seminar character oriented on an actual building project, evaluation of soil and rock mechanical field experiments, self-dependent accomplishing of soil mechanical experiments at the student laboratory, seminar lecturing and discussions</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- Furthermore the students have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik III				
	Geotechnics III				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Smolczyk bzw. Witt: Grundbau-Taschenbuch, Ernst & Sohn Verlag Englert, Katzenbach, Motzko: VOB Teil C, Verlag C.H. Beck Hanisch, Katzenbach, König: Kombinierte Pfahl-Plattengründung
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik VI					
Geotechnics VI					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M003	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-co-0039-pj	Geotechnik VI - Praktikum		Projekt / Project	30 h (2 SWS)
	13-co-0018-se	Geotechnik VI		Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Projektstudium am Beispiel eines realen, aktuellen Großprojektes            Grundlagenermittlung            Entwurf des Baugrundmodells            Entwurf und Bemessung von Grundbauwerken unter Einsatz von geotechnischer Software            Selbständige Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen im Studentenlabor            Seminarvorträge und deren Diskussion</p> <p>Project studying of an actual building project, basic estimations, design of the subsoil model, design of geotechnical constructions by use of geotechnical software, seminar lecturing and discussions</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- The students have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- Furthermore the students have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik V				

	Geotechnics V
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Smoltczyk bzw. Witt: Grundbau-Taschenbuch, Ernst &amp; Sohn Verlag Englert, Katzenbach, Motzko: VOB Teil C, Verlag C.H. Beck Hanisch, Katzenbach, König: Kombinierte Pfahl-Plattengründungen, Ernst &amp; Sohn Verlag Studienunterlagen Geotechnik</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik I					
Geotechnics I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M005/3	3 CP	90 h	30 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0007-vl	Geotechnik I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-C0-0008-ue	Geotechnik I – Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Mehrphasensystem Boden mit seinen Konstituenten, Benennen und Beschreiben von Boden und Fels, Bodenklassifikation, Spannungen im Boden bzw. Fels, Spannungs-Verformungsverhalten der Böden, Umweltgeotechnik</p> <p>Project studying of an actual building project, basic estimations, design of the subsoil model, design of geotechnical constructions by use of geotechnical software, seminar lecturing and discussions</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- students have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Technische Mechanik II				
	Engineering Mechanics II				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Studienunterlagen Geotechnik</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umweltgeotechnik					
Environmental Geotechnics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0033-vl	Umweltgeotechnik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-C0-0034-ue	Umweltgeotechnik – Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Umweltgeotechnische Grundlagen, geotechnische Aspekte von Altlasten, Schadstofftransportvorgänge, geotechnische Aspekte des Deponiebaus, Standsicherheitsnachweise, saisonaler Thermospeicher				
	Basics of environmental geotechnics, geotechnical aspects of the waste deposits, pollutant transport processes, geotechnical aspects of landfill construction, proof of stability, seasonal thermo-storage				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well</li> <li>- as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Studienunterlagen zu Umweltgeotechnik
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Unterirdisches Bauen					
Underground Constructions					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M007	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0005-vl	Unterirdisches Bauen	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0006-ue	Unterirdisches Bauen - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Technische Regelwerke und Begriffsdefinitionen, Tunnelbau-verfahren und -bauweisen im Locker- und Festgestein, Spannungs- und Verformungszustände im zwei- und dreidimensionalen Kontinuum, theoretische Modellbildung in der Tunnelstatik, messtechnische Überwachung				
	Technical regulations and definitions, tunnels construction methods in soil and rock, stress and deformation states in a two- and three-dimensional continuum, theoretical modeling in the tunnel statics, measurement observations				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- The students are able to plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnische Messverfahren					
Geotechnical Measuring Methods					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M008	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0021-vl	Geotechnische Messverfahren	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0022-ue	Geotechnische Messverfahren - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Beobachtungsmethode, geotechnische Messinstrumentierungen, Messinstrumentierung von Hochhausgründungen und Staudämmen, Spannungs- und Kraftmessung, Integritätsprüfung und Tragfähigkeitsprüfung von Pfählen				
	Observational method, geotechnical measurement instrumentation, instrumentation of the foundation of high-rise buildings and embankment dams, stress and load measurement, test of piles integrity and bearing capacity				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly. Furthermore the students have the ability to solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I und II				
	Geotechnics I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Deiche, Dämme, Deponien					
Dikes, Dams, Landfills					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0003-vl	Deiche, Dämme, Deponien	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0004-ue	Deiche, Dämme, Deponien - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Geotechnische Charakterisierung, Materialien und deren Eignung, Standortsuche, FFH-Richtlinien, UVP-Prüfung, Baugrund-untersuchung, Geotechnische und gesteinsmechanische Laborversuche, Hydrogeologie, Untergrundverpressung, Dichtwände, Durchstömung, Asphaltkern- und Flächenabdichtungen, Standsicherheitsnachweise und Verformungsberechnungen				
	Geotechnical aspects, Materials, Sites, Guidelines, Soil investigation, Laboratory testing methods, Hydrogeology, Sealing systems, proofs of stability, calculation of deformations				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure.</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly.</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Patt: Hochwasserhandbuch Auswirkungen und Schutz, Springer Verlag Drescher: Deponiebau, Ernst & Sohn Verlag Striegler: Dammbau in Theorie und Praxis, Verlag für Bauwesen
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Altlastenerhebung und -sanierung					
Waste Deposits Investigation and Restoration					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M011	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0019-vl	Geotechnische Aspekte der Altlastenerhebung und -sanierung	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0020-ue	Geotechnische Aspekte der Altlastenerhebung und -sanierung - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Erkundung von Altablagerungen und Altlasten, orientierende Untersuchung von Altablagerungen und Altlasten, Sanierung von Altablagerungen und Altlasten				
	Exploration of waste sites, oriented investigation of waste deposits, waste deposits restoration				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</li> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- have the qualification to balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I und II				
	Geotechnics I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Kunststoffe in der Geotechnik					
Geosynthetics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M012	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0026-vl	Kunststoffe in der Geotechnik	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0027-ue	Kunststoffe in der Geotechnik - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Anwendung von Geokunststoffen als Bewehrungselemente, als Dichtung, als Dränagesystem und als Trenn- und Filtersystem, Materialeigenschaften und -prüfungen				
	Application of geosynthetics: reinforcement, sealing, drainage, separation and filtration, material properties and testing methods				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Müller-Rockholz: Geokunststoffe im Erd- und Strassenbau
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Berichte aus der geotechnischen Ingenieurpraxis					
Englischer Name					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M013	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-xx-0001-vl	Berichte aus der geotechnischen Ingenieurpraxis	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Ausgewählte Vorträge von Referenten aus der Praxis zu herausragenden geotechnischen Problemstellungen und Darstellung der vielfältigen Wechselwirkungen zwischen der Geotechnik und den anderen Fachgebieten.				
	Presentations of outstanding geotechnical problems by selected speakers from the practice and illustration of wide-ranged interactions between geotechnics and other engineering fields				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik im Hochhausbau					
Geotechnics of High-rise Buildings					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M014	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	Wise
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0013-vl	Geotechnik im Hochhausbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-Co-0014-ue	Geotechnik im Hochhausbau - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Historie Spannungen und Verformungen des Baugrundes Gründungsentwurf und Bemessung Kombinierte Pfahl-Plattengründungen (KPP) Herstellungsverfahren Messtechnische Überwachung Projektbeispiele</p> <p>Historical development Stresses and deformations of the foundation ground Foundation concept and design Combined pile-raft-foundation Production process Monitoring measurements Project examples</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Geotechnik I oder gleichwertig Geotechnics I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Spezialfragen des Grundbaus					
Englischer Name					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M015	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0029-vl	Spezialfragen des Grundbaus	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0030-ue	Spezialfragen des Grundbaus - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Baugrubenherstellung, Baugrundverbesserungsverfahren, Wasserhaltung, Deckelbauweise				
	Excavation constructions, soil-improvement techniques, water drainage methods, top-down method				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I und II				
	Geotechnics I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Anwendung der Finite-Element-Methode in der Geotechnik					
Englischer Name					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-Co-M019	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0001-vl	Anwendungen der FEM in der Geotechnik	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-C0-0002-ue	Anwendungen der FEM in der Geotechnik - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen der Kontinuumsmechanik, Elementtypen für geotechnische Fragestellungen, Anfangs- und Randbedingungen geotechnischer Systeme, elasto-plastische Materialmodelle, Parameteridentifikation, Modellierung geotechnischer Konstruktionselemente, Auswertung, Konvergenzprobleme				
	Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein,				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	1. English ...				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Empfehlung: Geotechnik I oder gleichwertig				
	Module Title (s) English				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 80 Min., oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag Bathe: Finite-Element-Methoden, Springer Verlag Potts, Zdravkovic: Finite element analysis in geotechnical engineering, Vol. 1+2 FEM-Skript Geotechnik Skript
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Regenerative Energien					
Regenerative energy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M021	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0035-vl	Regenerative Energien	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-C0-0036-ue	Regenerative Energien - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Im Rahmen einer Ringvorlesung werden verschiedene Aspekte der Regenerativen Energien betrachtet. Darunter fallen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energieerzeugung</li> <li>- Energieeffizienz</li> <li>- Sustainable Design</li> <li>- Energetische Optimierung von Gebäuden</li> <li>- Geothermie</li> <li>- Nutzung von Biomasse (Verbrennung, Biogas, Biomassepotentiale)</li> <li>- Wasserkraftanlagen (Lauf-, Stau- und Speicherkraftwerke)</li> <li>- Kreislaufwirtschaft</li> <li>- Ökonomische Aspekte</li> </ul> <p>This lecture series focuses several aspects of regenerative energies, including:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Energy generation</li> <li>- Energy efficiency</li> <li>- Sustainable design</li> <li>- Energetic Optimization of Buildings</li> <li>- Geothermal Energy</li> <li>- Biomass</li> <li>- Hydropower</li> <li>- Cycular Economy</li> <li>- Economic Aspects</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>-</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – Wahlpflichtbereich</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Vorlesungsumdruck, ergänzende Materialien</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Geotechnik II					
Geotechnics II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M023	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0009-vl	Geotechnik II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-C0-0010-ue	Geotechnik II - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Bodendynamik, Schwingungstheorie, dynamische Bodenkennwerte, Wellenausbreitung, Maschinenfundamente, dynamische Baugrund-Tragwerk-Interaktion				
	Introduction to Soil Dynamics, Theory of Vibrations, Dynamic Soil Properties, Wave Propagation, Machine Foundations, Dynamic Soil-Structure Interaction				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
9	<b>Literatur / Literature</b> Zilch, Diederichs, Katzenbach: Handbuch für Bauingenieure, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bodendynamik					
Soil Dynamics and Machine Foundations					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-C0-M024	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-C0-0037-vl	Bodendynamik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Bodendynamik, Schwingungstheorie, dynamische Bodenkennwerte, Wellenausbreitung, Maschinenfundamente, dynamische Baugrund-Tragwerk-Interaktion				
	Introduction to Soil Dynamics, Theory of Vibrations, Dynamic Soil Properties, Wave Propagation, Machine Foundations, Dynamic Soil-Structure Interaction				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieur-bauwerke einschl. ihrer Gründung unter Berücksichtigung von Funktionsfähigkeit, Gebrauchs- u. Bruchsicherheit sowie Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und des Umweltschutzes zu konzipieren, entwerfen, konstruktiv durchbilden und bauen; dies schließt die Analyse der Tragwerke ein</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- plan, design, structure and build civil engineering structures including its foundation under considering the efficiency, safety of use and safety against fracture as well as aesthetic and environmental protection. This includes the analyses of the bearing structure</li> <li>- balance between and discuss different solutions objectively and intelligibly</li> <li>- solve subjects-specific problem by academic laws and take justified decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Geotechnik I				
	Geotechnics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Das: Principles of Soil Dynamics, PWS-KENT Publishing Company Kramer: Geotechnical Earthquake Engineering, Prentice Hall Barkan: Dynamics of Base an Foundations, McGraw-Hill Richart: Vibrations of Soil and Foundations, Prentice Hall Studienunterlagen Geotechnik
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundlagen des konstruktiven Hochbaus					
Basic principles of Building Construction					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Arch. Stefan Schäfer E-Mail: info@kgbauko.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D1-0002-vl	Grundlagen des konstruktiven Hochbaus, Teil I (ehem. BauKo-vl)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D3-0006-vl	Grundlagen des konstruktiven Hochbaus, Teil II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Hochbaukonstruktionen weisen eine Vielzahl von typischen konstruktiven Elementen auf, die innerhalb der Konstruktion tragende und /oder raumabschließende Funktionen gemeinsam oder getrennt übernehmen können. Diese Elemente werden beschrieben und hinsichtlich der Anforderungen, die sie in der Konstruktion erfüllen müssen, charakterisiert sowie deren Zusammenwirken aufgezeigt. Bezüge zu den Werkstoffen wie auch zum bauphysikalisch Verhalten werden hergestellt.</p> <p>Building constructions have a number of typical structural elements that interact within the design and space-enclosing supporting functions separately oder or collectively. These elements are described in terms of the requirements that they must meet in the design, They are characterized and their interaction is revealed. There are references made to the materials as well as to building physical behavior.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zusammenhänge und Interaktionen der im Bauwesen verwendeten relevanten Baukonstruktionen zu kennen, zu verstehen und anzuwenden</li> <li>- unterschiedliche konstruktive Lösungen zu erfassen, zu eruieren, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the relationships and interactions of related structures used in construction</li> <li>- understand and apply them</li> <li>- capture different solutions</li> <li>- understand them objectively and explain comprehensively as well as to make justified decisions</li> <li>- to edit multiple specific problems independently according to scientific principles.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No Prerequisites needed				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript zur Lehrveranstaltung Baukonstruktion und Grundlagen des konstruktiven Hochbaus. Für weitere Literaturempfehlungen siehe unsere Homepage: <a href="http://www.kgbauko.de">www.kgbauko.de</a>
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Konstruktives Gestalten					
Englischer Name					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D1-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D1-0008-vl	Konstruktives Gestalten	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D1-0009-ue	Konstruktives Gestalten - Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Der Schwerpunkt liegt auf der konstruktiven und gestalterischen Durcharbeitung zusammenhängender kleiner Projekte unter Zugrundelegung gezielter konstruktiver und wissenschaftlicher Aspekte (z.B. filigrane, leichte Tragwerke, sensible Strukturen, optimierter Materialeinsatz). Vorgänge beim Gestalten, Modell und Pläne, Leichtbau 1, Leichtbau 2, Bauen mit Textilien 1, Bauen mit Textilien 2, Bauen mit Luft, Bauen mit Glas 1, Bauen mit Glas 2, Bauen mit Stahl, Bauen mit Holz, Bauen mit Seilen.</p> <p>Definiton Englisch ....</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, unterschiedliche gestalterische und konstruktive Lösungen zu erstellen, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form zu entwickeln, darzustellen, zu begründen und zu präsentieren.</p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <p>1. English ...</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	Module Title (s) English				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Für Literatur-Empfehlungen siehe Homepage <a href="http://www.kgbauko.de">www.kgbauko.de</a>
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Baukonstruktion</b>					
<b>Building Construction</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D1-M003	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D1-0001-ue	Baukonstruktion - Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
	13-D1-0019-ps	Baukonstruktion - Projekt	Projekt / Project	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Anhand von betreuten Saalübungen und einer Projektarbeit erfolgt die Vermittlung grundlegender konstruktiver Zusammenhänge und Detaillösungen, die bei Hochbauprojekten üblicherweise anzutreffen sind. Dabei kommen die Modulteilnehmer mit den nachfolgenden Schwerpunkten in Kontakt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zeichnung, Maße, Toleranzen</li> <li>2. Tragwerk</li> <li>3. Baugrund</li> <li>4. Gründung</li> <li>5. Abdichtung</li> <li>6. Wand</li> <li>7. Decke</li> <li>8. Dach (flach)</li> <li>9. Dach (geneigt)</li> <li>10. Treppen</li> </ol> <p>On the basis of supervised class exercises and a project the basic constructive relationships and detailed solutions, that commonly occur in building construction projects are given. The module participants will come in touch with the following topics:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 . Drawing, dimension, tolerances</li> <li>2 . Structural</li> <li>3 . Building</li> <li>4. Foundation</li> <li>5. Waterproof</li> <li>6. Wall</li> <li>7. Ceiling</li> <li>8. Roof (flat)</li> <li>9. Roof (sloped)</li> <li>10. Stairs</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</li> <li>- die Zusammenhänge und Interaktionen der im Bauwesen verwendeten relevanten Baukonstruktionen zu kennen, zu verstehen und anzuwenden</li> <li>- konstruktive Lösungen zu erfassen, zu eruieren, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the relationships and interactions of related structures used in construction and apply them.</li> <li>- capture different solutions.</li> <li>- understand them objectively and explain comprehensively as well as to make justified decisions</li> <li>- edit multiple specific problems independently according to scientific principles.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen des konstruktiven Hochbaus  Basic principles of Building Construction</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript zur Lehrveranstaltung Baukonstruktion und Grundlagen des konstruktiven Hochbaus. Für weitere Literatur-Empfehlungen siehe <a href="http://www.kgbauko.de">www.kgbauko.de</a></p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Freihandzeichnen					
Free Hand Drawing					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D1-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Arch. Stefan Schäfer E-Mail: info@kgbauko.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D1-0003-vl	Freihandzeichnen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D1-0004-ue	Freihandzeichnen - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>geometrische Gegenstände:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medialer Umgang mit der Thematik des Zeichnens.</li> <li>2. I-Träger in verschiedenen Lagen: Maßstäblichkeitsübungen und einfache räumliche Darstellungen.</li> <li>3. Werkzeuge aller Art mit geringen Abmessungen: Licht/Schatteneffekte.</li> <li>4. Verbindungsmittel: Komplexe geometrische Zusammenhänge.</li> <li>5. Mobiliar: Unterschiedliche Oberflächen und Kantenverläufe.</li> <li>6. Details aller Art: Schulung des Blickes für Kleinigkeiten, die das Ganze prägen.</li> <li>7. Pflanzen: Erfahrung natürlich gewachsener Strukturen, verschiedene Linienführungen.</li> <li>8. Stilleben: Erfassen von freien Formen, Lichteffekte.</li> <li>9. Gebäude, Bauwerke: Reale Perspektive, Materialdarstellungen.</li> <li>10. Ingenieurbauwerke: Erfassen wesentlicher Darstellungsmöglichkeiten.</li> <li>11. Personen: Humaner Maßstab.</li> <li>12. Aquarelle: Farben, Techniken, Materialien, Strukturen.</li> </ol> <p>Freehand drawing for civil engineers supports the communication of the engineer at work with architects, engineers and builders and trains the three-dimensional imagination.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simple geometric objects: Medial dealing with drawings</li> <li>2. I-beam in different positions: Scale exercises and simple spatial representation.</li> <li>3. Tools of all kinds of small dimensions: Light / shadow effects.</li> <li>4. Fasteners: Complex geometric relationships.</li> <li>5. Furniture: Different surfaces and edge profil</li> <li>6. Details of all kind: Training of look for little things that shape the whole.</li> <li>7. Plants: Experience naturally grown structures, different alignments.</li> <li>8 . Still Life: Capturing free forms, lighting effects.</li> <li>9 . Buildings, structures: Reliable perspective, material representations.</li> <li>10. Engineering structures: Capture key display options.</li> <li>11. Persons: Human scale.</li> <li>12. Watercolors: Colors, techniques, materials, structures.</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ihr räumlich geschultes Denkvermögen zu nutzen, um örtliche Situationen zu erfassen, zu verstehen und grafisch abzubilden</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- neue, visionäre Ideen illustrieren, modifizieren und bewerten zu können</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to: After the successful completion of the course the students will have the ability to use their</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spatial thinking skills trained to detect local situations, to understand and represent it graphically.</li> <li>- to display their findings in an appropriate form and to present them</li> <li>- illustrate, modify and evaluate new, visionary ideas</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> z.B. Bolz, Eva: Zeichnen und Malen, Verlagsgesellschaft mbH, Köln, Skript Freihandzeichnen käuflich zu erwerben bei KGBauko. Weitere Literatur: siehe Homepage zum Fachgebiet <a href="http://www.kgbauko.de">www.kgbauko.de</a></p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Green Building Design I					
Green Building Design I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D1-M007	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Arch. Stefan Schäfer E-Mail: info@kgbauko.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D1-0015-vl	Green Building Design I	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-D1-0016-ue	Green Building Design I - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Baukonstruktive Themenbereiche in Anlehnung an das aktuelle Baugeschehen mit dem Fokus auf Green Building werden in Seminarform bearbeitet. Hierzu gehören gezielte wissenschaftliche Fragen sowohl zu Materialien (z. B. Stahl, Glas, Wärmedämmung) als auch zu Technologien (z.B. Klimatisierung, Energiebereitstellung und -verteilung, Steuerung von Gebäudehüllen). An ausgewählten Beispielen von Bauwerken und eigenen studentischen Projekten werden sinnvolle Konstruktionsprinzipien entwickelt. In den betreuten Studienarbeiten werden auch herausragende, bestehende Bauwerke und ihre Konstruktionen untersucht - auch unter Einbeziehung historischer klassischer Bauten.</p> <p>Constructional topics based on current building activities with a focus on Green Building will be processed as a seminar. This includes targeted research questions about materials (e.g. steel, glass, and insulation) and technologies (e.g. air conditioning, energy supply and distribution, controlling of building envelopes). Selected examples of structures and own student projects relevant design principles are developed. With supervised student projects also outstanding, existing buildings and their construction are examined - also including classic historical buildings.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zusammenhänge der im Bauwesen verwendeten relevanten Lösungskonzepte für Green Building konstruktiv, technisch und physikalisch zu verstehen und anzuwenden</li> <li>- unterschiedliche Lösungen zu erfassen, zu eruiieren, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- understand the relationships of the relevant solutions used in the construction industry for Green Building Design</li> <li>- possess technological and physical skills</li> <li>- detect different solutions, to find out, to explain factual and understandable, to make decisions, and to justify</li> <li>- edit subject-specific problems independently according to scientific principles.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagen des konstruktiven Hochbaus oder Baukonstruktion				

	Basic principles of Building Construction or Building Construction
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> z.B. Stahlbau-, Mauerwerks-, Holzbau-, Betonatlas, alle Edition Detail, Nachhaltiges Bauen, Energieatlas. Weitere Literatur: s. Homepage zum Fachgebiet <a href="http://www.kgbauko.de">www.kgbauko.de</a></p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Green Building Design II					
Green Building Design II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D1-M008	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Arch. Stefan Schäfer E-Mail: info@kgbauko.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D1-0017-vl	Green Building Design II	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-D1-0018-ue	Green Building Design II - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Baukonstruktive Themenbereiche in Anlehnung an das aktuelle Baugeschehen mit dem Schwerpunkt auf selbst entwickelte Konzepte werden in Seminarform vertiefend bearbeitet. Hierzu gehören gezielte wissenschaftliche Fragen sowohl zu Materialien (z. B. Stahl, Glas, Wärmedämmung) als auch zu Technologien (z.B. Klimatisierung, Energiebereitstellung und -verteilung, Steuerung von Gebäudehüllen). An ausgewählten Beispielen von Bauwerken und eigenen studentischen Projekten werden sinnvolle Konstruktionsprinzipien entwickelt. In den betreuten Studienarbeiten werden auch herausragende, bestehende Bauwerke und ihre Konstruktionen untersucht - auch unter Einbeziehung historischer klassischer Bauten</p> <p>Constructional topics, based on current building activities with an emphasis on self-developed concepts will be deeply processed in the form of a seminar. This includes targeted research questions about materials (e.g. steel, glass, and insulation) and technologies (e.g. air conditioning, energy supply and distribution, controlling of building envelopes). Selected examples of structures and own student projects relevant design principles are developed. With supervised student projects also outstanding, existing buildings and their construction are examined - also including classic historical buildings.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Zusammenhänge der im Bauwesen verwendeten relevanten Lösungskonzepte für Green Building konstruktiv, technisch und physikalisch zu verstehen und anzuwenden</li> <li>- unterschiedliche Lösungen zu erfassen, zu eruiieren, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the relationships of the relevant solutions used in the construction industry for Green Building Design</li> <li>- possess technological and physical aspects</li> <li>- detect different solutions, to find out, to explain factual and understandable, to make decisions, and to justify</li> <li>- edit subject-specific problems independently according to scientific principles</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen des konstruktiven Hochbaus- Teil I oder Baukonstruktion  Basic principles of Building Construction or Building Construction</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min.,  oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  z.B. Stahlbau-, Mauerwerks-, Holzbau-, Betonatlas, alle Edition Detail, Nachhaltiges Bauen, Energieatlas.  Weitere Literatur: s. Homepage zum Fachgebiet <a href="http://www.kgbauko.de">www.kgbauko.de</a></p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Strategisches Facility Management und Sustainable Design					
Strategic Facility Management and Sustainable Design					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0026-se	Strategisches Facility Management und Sustainable Design	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leistungsbeschreibung im FM</li> <li>- Lebenszyklus von Immobilien / Lebenszykluskosten</li> <li>- Immobiliencontrolling und Immobilienbetrieb</li> <li>- Integration eines FM-Konzeptes</li> <li>- Public Private Partnership (PPP)</li> <li>- Grundlagen der Nachhaltigkeit</li> <li>- Life-Cycle-Assessment (Ökobilanz, Umweltwirkungen von Gebäuden, Nachhaltigkeitszertifizierung)</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Specifications of FM processes</li> <li>- Life Cycle of buildings/Life Cycle Costs</li> <li>- Real Estate Controlling and Management</li> <li>- Integration of the FM-approach</li> <li>- Public Private Partnership (PPP)</li> <li>- Basic principles of sustainability</li> <li>- Life Cycle Assessment (environmental impacts of buildings, sustainability assessments/certification)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die strategischen ökologischen und ökonomischen Fragestellungen, die sich aus der Komplexität einer Gebäudelebenszyklusbetrachtung ergeben, zu beschreiben</li> <li>- die ökologischen und ökonomischen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Lebenszyklusphasen von Gebäuden zu identifizieren</li> <li>- die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen von Bauwerken über einen Betrachtungszeitraum zu berechnen</li> <li>- den Gebäudeentwurf nach Kriterien des Lebenszyklusansatzes und Prinzipien des nachhaltigen Bauens und Betriebens zu optimieren</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- describe strategic ecological and economical problems, which result from the complexity of a building's life cycle</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identify the environmental and economic interactions between the individual life cycles phases of buildings</li> <li>- calculate ecologic and economic impacts of buildings over a defined time scheduleperiod</li> <li>- optimize the design of a building under consideration of life cycle aspects and principles of sustainable construction and operation</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Nävy, J.: Facility Management, Springer Verlag, 2006 Braun, H.P.: Facility Management Erfolg in der Immobilienwirtschaft, Springer Verlag, 2007</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Gebäudeausrüstung I					
Building Services Engineering I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0008-vl	Technische Gebäudeausrüstung I	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-D2-0009-ue	Technische Gebäudeausrüstung I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrveranstaltung befasst sich mit folgenden Teilgebieten der Technischen Gebäudeausrüstung:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektrotechnik (Stark- und Schwachstromanlagen, Blitzschutz, Beleuchtung)</li> <li>- Aufzuganlagen</li> <li>- Baulicher Brandschutz,</li> <li>- Feuerlöschanlagen,</li> <li>- Sanitärtechnik</li> </ul>				
	The lecture focusses on special topics of building services:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Electrical engineering (high and low voltage systems, lightning protection and lighting)</li> <li>- Elevator systems</li> <li>- Fire protection,</li> <li>- Fire extinguishing systems</li> <li>- Sanitary engineering</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Inhalt der neuesten, innovativen Technologien zu kennen,</li> <li>- die für die Auslegung gebäudetechnischer Systeme notwendigen Anlagen und deren Komponenten zu identifizieren,</li> <li>- die planungsseitige Auslegung der gebäudetechnischen Anlagen durchzuführen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- know about the newest and innovative technologies of building services</li> <li>- identify necessary building equipment and its components</li> <li>- design building equipment</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studienleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> C.-A. Graubner: Skript Technische Gebäudeausrüstung I, Institut für Massivbau, TU Darmstadt Volger / Laasch: Haustechnik - Teubner Verlag Stuttgart.
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Gebäudeausrüstung II					
Building Services Engineering II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0006-vl	Technische Gebäudeausrüstung II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0007-ue	Technische Gebäudeausrüstung II - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrveranstaltung befasst sich mit folgenden Teilgebieten der Technischen Gebäudeausrüstung:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Raumlufttechnische Anlagen</li> <li>- Heizungstechnik</li> <li>- Gebäudeautomation</li> </ul>				
	The lecture focusses on special topics of building services:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- building ventilation systemsheating</li> <li>- technology</li> <li>- building automation</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Inhalt der neuesten, innovativen Technologien zu kennen,</li> <li>- die für die Auslegung gebäudetechnischer Systeme notwendigen Anlagen und deren Komponenten zu identifizieren,</li> <li>- die planungsseitige Auslegung der gebäudetechnischen Anlagen durchzuführen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Attending the lecture and passing the exam will enable students</li> <li>- know about the newest and innovative technologies of building services</li> <li>- identify necessary building equipment and its components</li> <li>- design building equipment</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> C.-A. Graubner: Skript Technische Gebäudeausrüstung II, Institut für Massivbau, TU Darmstadt Volger / Laasch: Haustechnik - Teubner Verlag Stuttgart. Pistohl: Handbuch der Gebäudetechnik - Werner Verlag. Daniels: Gebäudetechnik - Oldenbourg Verlag. Wellpott: Technischer Ausbau von Gebäuden - Kohlhammer
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Spannbetonbau					
Prestressed Concrete Structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M005	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0018-vl	Spannbetonbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0019-ue	Spannbetonbau - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorspanntechnologie</li> <li>- Zeitabhängiges Materialverhalten</li> <li>- Schnittgrößen infolge Vorspannung</li> <li>- Nachweiskonzept und Dauerhaftigkeit</li> <li>- Spannkraftverluste</li> <li>- Sicherheitskonzept</li> <li>- Spannbetonnachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit</li> <li>- Spannbetonnachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit</li> <li>- Vordimensionierung und bauliche Durchbildung von Spannbetontragwerken</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- prestressing technology</li> <li>- time-dependent behaviour of materials</li> <li>- internal forces due to prestressing</li> <li>- design concept and durability</li> <li>- losses of prestressing force</li> <li>- safety concept</li> <li>- analysis for serviceability limit states</li> <li>- analysis for ultimate limit states</li> <li>- predimensioning and constructional design of prestressed concrete members</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Besonderheiten bei Entwurf und baulicher Durchbildung von Spannbetonbauwerken zu erkennen</li> <li>- das zeitabhängige Materialverhalten von Beton und die Auswirkungen auf das Tragverhalten zu bestimmen</li> <li>- die statischen Nachweise für Spannbetontragwerke im Grenzzustand der Tragfähigkeit sowie im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit zu führen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the features of design and dimensioning of prestressed concrete structure</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- determine the time dependent behaviour of concrete and identify the effect on the load-bearing capacity</li> <li>- perform an analysis for serviceability limit states and ultimate limit states</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Stahlbetonbau I und II Reinforced Concrete Structures I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.-A. Graubner: Skript Spannbetonbau, Institut für Massivbau, TU Darmstadt</li> <li>- C.-A. Graubner, M.Six: Spannbetonbau – Stahlbetonbau aktuell Praxishandbuch, Bauwerk</li> <li>- F. Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau Teil 5, Spannbeton, Springer</li> <li>- W. Rossner, C.-A.</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Fertigeilkonstruktionen					
Prefabricated Concrete Constructions					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M008	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-D2-0005-se	Fertigeilkonstruktionen		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Typische Tragwerksformen im Fertigteilbau</li> <li>- Bemessung von Fertigteilkonstruktionen nach DIN EN 1992-1-1/NA</li> <li>- Kippen von Fertigteilbindern</li> <li>- Verbindungen im Fertigteilbau</li> <li>- Transport von Fertigteilbauteilen</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- typical structures for prefabricated structures</li> <li>- design of precast concrete elements according to DIN EN 1992-1-1/NA</li> <li>- lateral buckling of precast beams</li> <li>- connections of prefabricated elements</li> <li>- transport transport of prefabricated elements</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die spezifischen Fragestellungen von Fertigteilkonstruktionen zu beschreiben</li> <li>- Bauwerke aus Stahl- und Spannbetonfertigteilen zu entwerfen und zu bemessen</li> <li>- unterschiedliche Lösungsvarianten gegeneinander abzuwägen, ihre Entscheidungen verständlich zu erläutern und diese zu begründen</li> <li>- wissenschaftliche Fragestellungen auf dem Gebiet des Fertigteilbaus zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the specific issues of prefabricated constructions</li> <li>- design buildings with prefabricated reinforced and prestressed concrete components assess different possible solutions, to explain and to comment on their decisions</li> <li>- handle scientific questions in the field of prefabricated concrete structures</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbetonbau I und II				
	Reinforced Concrete Structures I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H. Bachmann, A. Steinle, V. Hahn: Bauen mit Betonfertigkeilen im Hochbau, 2. akt. Auflage 2010, Ernst und &amp; Sohn, Weinheim</li> <li>- Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Beispiele zur Bemessung nach DIN EN 1992-1-1 Band 1: Hochbau, Ernst &amp; Sohn, Berlin</li> </ul>
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Massivbrückenbau und Traggerüste					
Concrete Bridges and Falsework					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M009	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0010-vl	Massivbrückenbau und Traggerüste	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0011-ue	Massivbrückenbau und Traggerüste - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichte des Massivbrückenbaues</li> <li>- Tragsysteme in Quer- und Längsrichtung</li> <li>- Vorspannung (Vorspannarten und -systeme, Berechnung)</li> <li>- Entwurfsgrundlagen für Massivbrücken</li> <li>- Berechnung und Bemessung von Massivbrücken</li> <li>- konstruktive Regeln und bauliche Durchbildung</li> <li>- Bauverfahren und Brückenausbau</li> <li>- Einführung in Traggerüste im Brückenbau</li> <li>- Bauarten und Bauweisen von Traggerüsten</li> <li>- Sondergerüste</li> <li>- Berechnungsgrundlagen für Traggerüste</li> <li>- Ausführungsmängel und Schadensfälle</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- history of concrete bridges</li> <li>- structural systems in transverse and longitudinal direction</li> <li>- prestressing (types, analysis)</li> <li>- basic principles of concrete bridge design</li> <li>- design of concrete bridges according to design codes</li> <li>- constructional dimensioning construction methods and bridge fitting</li> <li>- introduction in falsework for bridges</li> <li>- different types of falsework</li> <li>- special falsework</li> <li>- calculation methods for falsework</li> <li>- shortcomings in the execution of falsework and damages</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Besonderheiten beim Entwurf und der baulichen Durchbildung von Massivbrücken wiederzugeben</li> <li>- einfache Brücken zu berechnen</li> <li>- Bauverfahren für Massivbrücken anhand gegebener Randbedingungen zu beurteilen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traggerüste für Massivbrücken zu berechnen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the features of design and dimensioning of reinforced concrete bridges</li> <li>- design simple concrete bridges</li> <li>- assess the construction methods for concrete bridges according to given boundary conditions</li> <li>- calculate the falsework of concrete bridges</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Stahlbetonbau I und Stahlbetonbau II</p> <p>Reinforced Concrete Structures I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.-A. Graubner: Skript Massivbrückenbau, Institut für Massivbau, TU Darmstadt</li> <li>- H. Steiger: Skript Traggerüste</li> <li>- C.-A. Graubner, M.Six: Spannbetonbau – Stahlbetonbau aktuell Praxishandbuch, Bauwerk</li> <li>- Fritz Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau Teil 6, S</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Angewandte Baudynamik					
Applied Structural Dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M010	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0001-vl	Angewandte Baudynamik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0002-ue	Angewandte Baudynamik - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gliederung dynamischer Einwirkungen</li> <li>- Grundlagen der Schwingungslehre</li> <li>- Modalanalyse</li> <li>- Erdbeben – Planungsgrundsätze / Antwortspektren / Normenphilosophie / Kapazitätsbemessung</li> <li>- Windingenieurwesen – Strukturodynamik / Spektralverfahren</li> <li>- personeninduzierte Schwingungen</li> <li>- verkehrsinduzierte Brückenschwingungen</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Classification of dynamic actions</li> <li>- Basics of the mechanical vibrations</li> <li>- Modal analysis</li> <li>- Earthquake</li> <li>- design principles / frequency domain analysis / standards / capacity design</li> <li>- Wind engineering</li> <li>- characteristics of the dynamical structure / spectral method</li> <li>- Human traffic induced vibrations</li> <li>- Traffic induced vibrations</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die wissenschaftlichen Grundlagen dynamischer Einwirkungen auf Bauwerke anzuwenden</li> <li>- Tragwerke unter dynamischen Beanspruchungen zu entwerfen und zu bemessen</li> <li>- unterschiedliche Tragwerksvarianten gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern</li> <li>- Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apply the scientific principles of dynamic actions on structures</li> <li>- design and calculate structures with dynamic actions</li> <li>- analyse alternatives of structures, to explain objectives and to comment on their solutions</li> <li>- make decisions and to justify them</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Sthalbetonbau I und II          Reinforced Concrete Structures I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min.,          oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)          Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1          Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0          Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flesch, R.: Baudynamik praxisgerecht. Band 1+2;</li> <li>- Müller, F.P.: Baudynamik. Betonkalender, 1978, Teil II;</li> <li>- Eibl; Häussler-Combe: Baudynamik. Betonkalender, 1997, Teil II;</li> <li>- König, G.; Liphardt, S.: Hochhäuser aus Stahlbeton. Betonkalender, 2003, Teil</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Risiko und Sicherheit im konstruktiven Ingenieurbau					
Risk and Safety in Structural Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M011	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0014-se	Risiko und Sicherheit im Konstruktiven Ingenieurbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit der Versagenswahrscheinlichkeit von Bauwerk und beinhaltet:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>- Grundlagen der Zuverlässigkeitstheorie</li> <li>- Zuverlässigkeitstheorie 1. und 2. Ordnung</li> <li>- Modellierung von Einwirkungen und Widerständen</li> <li>- Sicherheitsformat der aktuellen Normengeneration</li> <li>- EDV basierte Zuverlässigkeitsberechnungen</li> </ul>				
	The course deals with the probability of failure of construction and includes:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentals of probability theory</li> <li>- Basics of reliability theory</li> <li>- First and second order theory of reliability</li> <li>- Modeling of actions and resistances</li> <li>- Safety format of the new generation of codes</li> <li>- Computerbased reliability calculations</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorien der Wahrscheinlichkeit und Zuverlässigkeit und die zugehörigen Berechnungsverfahren zur Berechnung der Versagenswahrscheinlichkeit von Bauwerken zu kennen</li> <li>- das normative Sicherheitskonzept im Bauwesen zu beschreiben</li> <li>- die für die Zuverlässigkeitsanalyse notwendigen Einwirkungen und Widerständen zu identifizieren und zu modellieren</li> <li>- Zuverlässigkeitsanalysen für übliche Ingenieurbauwerke durchzuführen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- know the probability and reliability theories</li> <li>- present basic calculation methods for determination the probability of failure of structures</li> <li>- describe safety concepts in the standards, mainly in the field of civil engineering</li> <li>- identify and model the actions and resistances which are required for the reliability analysis</li> <li>- perform the reliability analysis for common civil engineering problems</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Gerhard Spaethe, Die Sicherheit tragender Baukonstruktionen, Springer-Verlag, 1992. JCSS Probabilistic Model Code, Joint Committee on Structural Safety, 2000.</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbetonbau II					
Reinforced Concrete Structures II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M012	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner ; E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0030-vl	Stahlbetonbau II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0031-ue	Stahlbetonbau II - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bemessung und bauliche Durchbildung folgender Stahlbetonbauteile:</li> <li>- Balken und Plattenbalken, Platten, Scheiben, wandartige Träger, Konsolen, Stützen, Rahmen, Treppen, Gründungen</li> <li>- Struktur und Inhalte der Tragwerksplanung</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Design of the following reinforced concrete elements: beams and t-beams,</li> <li>- slabs, plate structures, high beams, corbels, columns, frames, staircases- Structure and topics of</li> <li>- structural planning and design</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und Inhalt einer statischen Berechnung und die zugehörigen Konstruktionszeichnungen zu kennen</li> <li>- die für die Aussteifung von Bauwerken notwendigen Tragelemente zu identifizieren</li> <li>- die Tragwerksplanung üblicher Stahlbetonbauteile einschließlich der zugehörigen Bewehrungsanordnung durchzuführen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the structure and the topics of a static analysis and the associated design drawings</li> <li>- identify the required stiffening members of a structure</li> <li>- perform the structural design of standard reinforced concrete elements including the layout of the reinforcement</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbetonbau I				
	Reinforced Concrete Structures I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
9	<b>Literatur / Literature</b> C.-A. Graubner: Skript Stahlbetonbau A, Institut für Massivbau, TU Darmstadt G. König, N. V. Tue, G. Schenck: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Vieweg+Teubner, Wiesbaden Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Beispiele zur Bemessung nach DIN EN 1992-1
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Mauerwerksbau und Sonderfragen aus dem Betonbau					
Masonry and special topics of concrete structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M015	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0012-vl	Mauerwerksbau und Sonderfragen aus dem Betonbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0013-ue	Mauerwerksbau und Sonderfragen aus dem Betonbau - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Historie und Baustoffe</li> <li>- Normative Regelungen und Grundlagen der Bemessung</li> <li>- Bemessung nach vereinfachten und genaueren Berechnungsverfahren nach DIN EN 1996/NA</li> <li>- bauphysikalische Aspekte und konstruktive Durchbildung von Mauerwerk</li> <li>- Verformungsverhalten und Knicksicherheit von Stahlbetonbauteilen</li> <li>- Verfahren der Schnittgrößenermittlung</li> <li>- Stabwerkmodelle</li> <li>- Verstärken von Stahlbetonbauteilen</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- History and materials</li> <li>- Codes and bases of design</li> <li>- Design according to DIN EN 1996/NA</li> <li>- building physics and constructional aspects</li> <li>- Deformation and buckling behaviour of reinforced concrete members</li> <li>- Different Methods of structural analysis</li> <li>- Truss models</li> <li>- Strengthening of concrete structures</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Besonderheiten von Mauerwerk hinsichtlich Bemessung und Konstruktion in der Planung zu berücksichtigen</li> <li>- Mauerwerksbauteile nach DIN EN 1996-1-1/NA und DIN EN 1996-3/NA zu bemessen</li> <li>- Ihre statischen Berechnungen übersichtlich und nachvollziehbar darzustellen</li> <li>- bauphysikalische Zusammenhänge im Mauerwerksbau zu berücksichtigen</li> <li>- Schnittgrößen von Tragwerken unter Verwendung unterschiedlicher Verfahren zu bestimmen</li> <li>- unterschiedliche Möglichkeiten zur nachträglichen Verstärkung von Stahlbetonbauteilen gegeneinander abzuwägen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- consider the characteristics</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- regarding design and construction in the planning of masonry structures</li> <li>- design masonry members according to DIN EN 1996-1-1/NA and DIN EN 1996-3/NA</li> <li>- represent their static calculations in clear and traceable way</li> <li>- consider aspects of building physics for masonry</li> <li>- execute structural analysis with different methodes</li> <li>- assess different possible solutions for strengthening reinforced concrete structures</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Stahlbetonbau I und II</p> <p>Reinforced Concrete Structures I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.-A. Graubner: Sricpt Mauerwerksbau, Institut für Massivbau, TU Darmstadt</li> <li>- C.-A. Graubner; C. Glock; W. Jäger; T. Pflücke: Knicksicherheit von Mauerwerk, Mauerwerk-Kalender 2002, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- K.-J. Schneider; G. Sahner; R. Rast: Mauerwerksbau aktuel</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Massivbrückenbau					
Concrete Bridges					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M016/3	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0033-vl	Massivbrückenbau	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-D2-0034-ue	Massivbrückenbau - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichte des Massivbrückenbaues</li> <li>- Tragsysteme in Quer- und Längsrichtung</li> <li>- Vorspannung (Vorspannarten und -systeme, Berechnung)</li> <li>- Entwurfsgrundlagen für Massivbrücken</li> <li>- Berechnung und Bemessung von Massivbrücken</li> <li>- konstruktive Regeln und bauliche Durchbildung</li> <li>- Bauverfahren und Brückenausbau</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- history of concrete bridges</li> <li>- structural systems in transverse and longitudinal direction</li> <li>- prestressing (types, analysis)</li> <li>- basic principles of concrete bridge design</li> <li>- design of concrete bridges according to design codes</li> <li>- constructional dimensioningconstruction</li> <li>- methods and bridge fitting</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Besonderheiten beim Entwurf und der baulichen Durchbildung von Massivbrücken wiederzugeben</li> <li>- einfache Brücken zu berechnen</li> <li>- Bauverfahren für Massivbrücken anhand gegebener Randbedingungen zu beurteilen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the features of design and dimensioning of reinforced concrete bridges</li> <li>- design simple concrete bridges</li> <li>- assess the construction methods for concrete bridges according to given boundary conditions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbetonbau I, Stahlbetonbau II Spannbetonbau				

	Reinforced Concrete Structures I and II Prestressed Concrete Structures
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- C.-A. Graubner: Skript Massivbrückenbau, Institut für Massivbau, TU Darmstadt</li> <li>- C.-A. Graubner, M.Six: Spannbetonbau – Stahlbetonbau aktuell Praxishandbuch, Bauwerk</li> <li>- Fritz Leonhardt: Vorlesungen über Massivbau Teil 6, Spannbeton, Springer</li> <li>- Wolfgang Rossner, Carl-Alexander Graubner: Spannbetonbauwerke, Teil 4: Bemessungsbeispiele nach DIN EN 1992, Ernst &amp; Sohn</li> <li>- K. Zilch, G. Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer, Heidelberg</li> </ul>
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbetonbau I					
Reinforced Concrete Structures I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M018	3 CP	90 h	30 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0021-vl	Stahlbetonbau I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D2-0022-ue	Stahlbetonbau I - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrinhalte befassen sich mit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschichte und Grundlagen des Stahlbetonbaus</li> <li>- Baustoffe und Dauerhaftigkeit</li> <li>- Sicherheitskonzept</li> <li>- Bemessung für Biegung und Querkraft</li> <li>- Stabilität von Stahlbetondruckgliedern</li> <li>- Grenzzustände der Rissbildung und der Verformung</li> <li>- Bauliche Durchbildung</li> </ul>				
	Main contents are:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- History and basics of Reinforced Concrete Structures</li> <li>- Building materials and durability</li> <li>- Safety concept</li> <li>- Design for bending and shear</li> <li>- Buckling of reinforced concrete elements</li> <li>- Limit states of cracking and deformation</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Besonderheiten des Baustoffs Stahlbeton zu identifizieren</li> <li>- die Grundlagen der Bemessung von Stahlbetonbauteilen zu kennen</li> <li>- Stahlbetonbauteile im Grenzzustand der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit zu bemessen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- describe the specific characteristics of reinforced concrete</li> <li>- identify the basics of reinforced concrete design</li> <li>- perform the design of simple reinforced concrete members for ultimate and the serviceability limit state</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
9	<b>Literatur / Literature</b> C.-A. Graubner: Skript Stahlbetonbau I, Institut für Massivbau, TU Darmstadt G. König, N. V. Tue, G. Schenck: Grundlagen des Stahlbetonbaus, Vieweg+Teubner, Wiesbaden Deutscher Beton- und Bautechnik-Verein e.V.: Beispiele zur Bemessung nach DIN EN 1992-1-1 Band 1: Hochbau, Ernst & Sohn, Berlin K. Zilch, G. Zehetmaier: Bemessung im konstruktiven Betonbau, Springer, Heidelberg
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Softwaregestützte Tragwerksmodellierung					
Software-based structural modelling					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D2-M019	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Carl-Alexander Graubner E-Mail: graubner@massivbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D2-0032-se	Softwaregestützte Tragwerksmodellierung	Seminar/ Seminar	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Die Lehrveranstaltung befasst sich mit der rechnergestützten Planung von Tragwerken anhand von Praxisbeispielen				
	The seminar focusses on software-based modeling and design of structures using practical examples				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalt der Struktur aktueller Berechnungssoftware zu kennen</li> <li>- die notwendigen Eingangsgrößen für die rechnergestützte Bemessung zu identifizieren</li> <li>- die Ergebnisse der elektronischen Berechnung zu beurteilen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- know the structure of the current software</li> <li>- identify the necessary information for the structural analysis using calculation software</li> <li>- assess the results from electronic calculation</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Konstruktive Bauphysik					
Constructive building physics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0002-v1	Konstruktive Bauphysik	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Mit den wachsenden Anforderungen an die thermische Behaglichkeit der Nutzer, die energetische Gebäudeoptimierung und die Automatisierung der Regelung steigt der Umfang der benötigten bauphysikalischen Kenntnisse der Planer. Die Veranstaltung widmet sich den komplexen Zusammenhängen zentraler bauphysikalischer Fragestellungen auf den Ebenen der Baustoffe, Bauteile und Gebäude. Es werden grundlegende physikalische Vorgänge zum Wärme- und Feuchteverhalten erläutert sowie zur Schall- und Brandübertragung. Der Hintergrund und die erforderliche Anwendung der relevanten Normen und Gesetze werden dabei genauso berücksichtigt wie die gebäude- und bauteilspezifische Simulation. Es werden sowohl die Anforderungen und Nachweise für Wohn- wie auch für Nichtwohngebäude behandelt.</p> <p>With the growing requirements for the comfort of users, the building energy optimisation, the automation of the regulation, the extent of the required knowledge of building physics planner increases. The event focuses on the complex interactions between building materials, components and buildings. Fundamental physical processes for thermal and hygrothermal behaviour have to be processed as well as the transfer of noise and spread of fire. The background and the required application of the relevant standards and laws are thereby considered as well as the component-specific simulation. Requirements and compliance demonstrations are treated for residential and as well for non-residential buildings.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- bauphysikalische Problemstellungen erkennen</li> <li>- grundlegende bauphysikalische Zusammenhänge des Wärme, Feuchte- und Schallschutzes verstehen</li> <li>- grundlegende Nachweise des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes führen</li> <li>- die Ziele sowie bau- und anlagentechnischen Maßnahmen zum energieeffizienten Bauen verstehen</li> <li>- vereinfachte Nachweise zur jeweils aktuellen Energieeinsparverordnung führen</li> <li>- einen ersten Überblick über den baulichen Brandschutz erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungswege abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die fachspezifischen Probleme des Wärme-, Feuchte-, Schall- und Brandschutzes nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- recognize problems of building physics</li> <li>- understand basic interaction between heat, moisture and sound insulation- perform basic verifications of heat, moisture and sound insulation</li> <li>- understand the goals of energy efficient building as well as constructional and technical measure</li> <li>- apply simplified verifications of the most recent version of the energy saving ordinance</li> <li>- get an overview of the structural fire protection</li> <li>- estimating different solutions and to explain these objectively and intelligly, make decisions and to justify them</li> <li>- work independently on subject-specific problems based on heat, humidity, noise and fire protection</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Bauphysik Building physics</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsunterlagen</li> <li>- Häupl, P., Homann, M., Kölzow, C., Riese, O., Maas, A., Höfker, G., Nocke, C. : Lehrbuch der Bauphysik</li> <li>- Schall, Wärme, Feuchte, Licht, Brand, Klima; Vieweg+Teubner;ISBN 978-3-519-55014-3, 2012</li> <li>- W. Willems, K. Schild, S. Dinte</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bauphysik					
Building physics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M003	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0014-pj	Bauphysik - Projekt	Projekt / Project	0 h (0 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Kenntnis bauphysikalischer Zusammenhänge ist eine wesentliche Voraussetzung für die Planung, Ausführung und Instandsetzung von Gebäuden. Vielfach lassen sich auch Bauschäden auf die Unkenntnis bauphysikalischer Grundlagen zurückführen. Ziel der Lehrveranstaltung ist es daher, die grundlegenden Zusammenhänge des Wärme-, Feuchte- und Schallschutzes aufzuzeigen und an einfachen Beispielen typischer Baukonstruktionen zu erläutern. Im Rahmen von Übungen werden die verschiedenartigen Gesetzmäßigkeiten und Berechnungsverfahren verdeutlicht.</p> <p>In order to plan, to build up new buildings and to refurbish existing buildings, it is necessary to have the knowledge of building physics. In many cases the ignorance of the knowledge through building physics leads to construction defects. The aim is to give some background information in order to understand the basic correlations of thermal protection, humidity protection and sound insulation. The content of learning will be demonstrated by using simple examples of typical structural designs. Through practicals various principles and calculation methods will be clarified.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</li> <li>- das stationäre und instationäre Wärmeverhalten von Bauteilen beschreiben und rechnerisch analysieren</li> <li>- die Probleme von Wärmebrücken erkennen und Maßnahmen zu deren Vermeidung vorsehen</li> <li>- das Sorptionsverhalten und die Mechanismen des gasförmigen und flüssigen Feuchtetransports verstehen</li> <li>- das Zusammenwirken des Wärme- und Feuchteverhaltens von Baukonstruktionen bewerten</li> <li>- die baulichen und anlagentechnischen Möglichkeiten des energieeffizienten Bauens nutzen</li> <li>- die Nachweise der aktuellen Energieeinsparverordnung und der zugehörigen Normen (DIN 4108, DIN 4701 und DIN EN 18599) verstehen und anwenden</li> <li>- grundlegende Prinzipien des luftdichten Bauens zu berücksichtigen</li> <li>- Raumklima, Behaglichkeit und ggf. einhergehende Schimmelpilzprobleme bewerten</li> <li>- die Grundlagen des Schallschutzes verstehen</li> <li>- rechnerische Bauteilnachweise zum Luft- und Trittschallschutz führen</li> <li>- schallschutztechnisch geeignete Baukonstruktionen planen</li> <li>- Maßnahmen zum vorbeugen von baulichem Brandschutz hinsichtlich ihrer Wirkung bewerten</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche ingenieurmäßige Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- specify, calculate and analyze stationary and transient thermal behavior of building elements</li> <li>- recognize problems of thermal bridges and provide measures to avoid these</li> <li>- understand sorption behavior and the mechanism of moisture transport via water flow and gas</li> <li>- evaluate the cooperation between thermal behaviour and humidity behavior</li> <li>- use constructional and technical possibilities of energy-efficient buildings</li> <li>- understand and apply the verifications of the most recent version of the Energy Saving Ordinance and related standards (DIN 4108, DIN 4701 and DIN EN 18599)</li> <li>- follow the fundamental underlying principles of airtight constructions</li> <li>- evaluate the indoor climate, the comfort the possible problem of mold</li> <li>- understand the basics of sound insulation</li> <li>- provide proof of calculate building elements on airborne sound insulation and footstep sound insulation</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen des konstruktiven Hochbaus  Basic principles of Building Construction</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsunterlagen</li> <li>- Häupl, P., Homann, M., Kölzow, C., Riese, O., Maas, A., Höfker, G., Nocke, C. : Lehrbuch der Bauphysik</li> <li>- Schall, Wärme, Feuchte, Licht, Brand, Klima; Vieweg+Teubner; ISBN 978-3-519-55014-3, 2012</li> <li>- W. Willems, K. Schild, S. Dinte</li> </ul>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Werkstofftechnologie I					
Material Technology I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M004	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0008-vl	Werkstofftechnologie I	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-D3-0007-ue	Werkstofftechnologie I - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Moderne Betone sind durch besondere Materialeigenschaften gekennzeichnet. Neben hoher Festigkeit können z. B. ein hoher Widerstand gegen äußere Belastungen oder eine selbstverdichtende Konsistenz gefordert sein. Neben der Zusammensetzung werden die Herstellung, die Verarbeitung, die Nachbehandlung sowie die Probleme derartiger Betone erläutert. Im Rahmen der Lehrveranstaltung werden u.a. folgende Betone eingehend behandelt: Selbstverdichtende Betone, Hochleistungsbetone, Ultrahochfeste Betone, Stahlfaserbetone, Leichtbetone.</p> <p>Modern concretes are characterized by having special material properties. High strength and high resistance or self compacting consistency can be expected from modern building materials. The mixture and the production process, the curing and the manufacturing of these modern concretes will be explained in detail. Self compacting concretes, ultra high performance concretes, Fibre concretes, lightweight concretes and high performance concretes will be explained during this lecture.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: Sonderbetone zu identifizieren und sie hinsichtlich ihrer Anwendung einzuschätzen. Außerdem sollten sie diese bezüglich ihrer Eigenschaften im frischen und erhärteten Zustand beurteilen können, um entsprechende Materialempfehlungen für konkrete Anwendungsfälle aussprechen zu können. Durch die praktischen Erfahrungen im Labor sollten sie die Betoneigenschaften mit Hilfe der standardmäßigen Frisch- und Festbetonprüfungen beschreiben und bewerten können.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to, identify and mixture design modern concretes and chose a proper appliance for them. They should be able to judge its fresh and hardened concrete properties and consequentially give advices which concrete is the best for specific application areas. Practical experiences in our laboratory should help the students to describe and evaluate the material properties.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Werkstoffe im Bauwesen				
	Building Materials				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen; Wendehorst Baustoffkunde, W.Scholz u.a.: Baustoffkenntnis; Grübl: Beton-Arten, Herstellung und Eigenschaften; Beton, Zusammenstellung von DIN EN 206-1, Beuth; H. Iken, R. Lackner, U. Zimmer, U. Wöhl: Handbuch der Betonprüfung; R. S</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bauwerkserhaltung					
Maintaining of Existing Structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M005	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0003-v1	Bauwerkserhaltung	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Erhalt und Instandsetzung des historischen Baubestandes gewinnen zunehmend an Bedeutung. Durch Umwelteinflüsse, Nutzungsänderung und mangelnde Pflege werden die Gebäude negativ beeinflusst, was zu Schädigungen an Baumaterial und Konstruktion führen kann. Kenntnisse zur Analyse und Bewertung des Bauzustandes sind entsprechend erforderlich. Der Stand der Technik wird umfassend vorgestellt, ebenso wie die Möglichkeiten zu einer fachgerechten Sanierung. Die Studierenden werden mit der Planung und und Durchführung von Wartungsarbeiten vertraut gemacht.</p> <p>Maintaining of historical buildings is increasingly more important. Through environmental influences, use changes and lack of care, buildings are negatively affected, which can lead to damage of building material and construction. Knowledge of analysis and assessment of a building´s present condition are necessary. The state of technology, as well as the possibilities of a professional renovation are thoroughly presented. The students are familiarized with the planning and execution of maintenance work.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bewertung des baulichen Zustandes</li> <li>- Beurteilung der Schädigungspotentiale durch Einfluss von Feuchte und Salz</li> <li>- Wechselwirkung der historischen Bausubstanz mit unsachgemäßen Baumaterialien beurteilen</li> <li>- Entwicklung und Konzeption von individuellen Instandsetzungsmaßnahmen</li> <li>- Selbstständiges Bearbeiten fachspezifischer Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen</li> <li>- Abwägen, Erläutern und Begründen unterschiedlicher Lösungsansätze</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Assessment of structural condition -Evaluation of the potential damage through the effect of moisture and salt</li> <li>- Assessment of the interaction of origin construction materials with inappropriate modern ones</li> <li>- Development and conception of individual maintenance work arrangements</li> <li>- Independent solving of specialized problems using scientific concepts</li> <li>- Balancing, explanation and reasoning of different solution approaches</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>-C. Arendt, J. Seele, Feuchte und Salze in Gebäuden - Ursachen, Sanierung, Vorbeugung. Verlagsanstalt. -Alex. Koch, 2000, Schadensfreies Bauen, Hrsg. G. Zimmermann. Fraunhofer IRB Verlag, Stuttgart. -H. Venzmer, Praxishandbuch Mauerwerkssanierung von A-Z</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Werkstofftechnologie II					
Material Technology II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0009-v1	Werkstofftechnologie II	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Vorlesung Werkstofftechnologie II baut auf den Inhalten von Werkstofftechnologie I auf und erweitert das Fachwissen über moderne Betone gezielt um weitere im Bauwesen übliche Baustoffe, wie Holz, Kunststoffe, Werkstoffe für den Innenausbau und Werkstoffe für den Straßenbau, Glas und Keramik. Zudem wird das Fachwissen über moderne Betone in Bereichen wie Befestigungstechnik oder Recyclingmöglichkeiten bzw. Nachhaltigkeitsbetrachtungen ergänzt.</p> <p>This lecture is based on Material Technology I and extends the founded knowledge of modern concrete technologies with expertise in other typical materials like wood, plastics, materials for the interior accessories, materials for roadworks, glass and ceramic. Furthermore the knowledge of modern concretes will be completed by generating the basics of concrete and material recycling and concrete anchorage.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, alle im Bauwesen üblichen Baustoffe in den Grundlagen zu kennen und zu beurteilen und ein Expertenwissen im Bereich der Betontechnologie erreicht haben</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to, know and evaluate all common building materials in detail. They should be able to explain and to act as an expert in judging material characteristics on construction works.</p> <p>Furthermore they should achieve expert knowledge in modern concrete technology.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Werkstofftechnologie I				
	Material Technology I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="248 344 954 412">• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li data-bbox="248 450 799 517">• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften – II. Wahlpflichtbereich
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen; Wendehorst Baustoffkunde, W.Scholz u.a.: Baustoffkenntnis; Grübl: Beton-Arten, Herstellung und Eigenschaften; Beton, Zusammenstellung von DIN EN 206-1, Beuth; H. Iken, R. Lackner, U. Zimmer, U. Wöhl: Handbuch der Betonprüfung; R. S
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bauen im Bestand – Energetische Sanierung					
Building in Existing Structures - Energy-Related Renovation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M015	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0010-vl	Bauen im Bestand - Energetische Sanierung	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Erhaltung bestehender Bausubstanz gewinnt aus Gründen des Umweltschutzes und der Ressourcenschonung zunehmend an Bedeutung. Wichtiger Aspekt ist die energetische Sanierung, mit dem Ziel, den Energieverbrauch deutlich zu senken. Verfahren zur Bewertung des Ist-Zustandes, mögliche wirtschaftliche Maßnahmen zur energetischen Sanierung der Gebäudehülle und der Anlagentechnik werden vorgestellt. Die zu beachtenden Grundsätze und die Umsetzung werden anhand von Beispielen verdeutlicht. Die Studierenden sollen anhand einer Fallsituation die Möglichkeiten oder Berechnungen in einer Ausarbeitung präsentieren.</p> <p>The preservation of the structure is increasingly important due to environmental protection and conservation of resources. One important aspect of such preservation is the taking of energysaving measures with the goal of significantly reducing energy consumption. Possibilities of assessment of the current condition, possible economic measures to energy-related renovation of the external walls and the installation engineering are presented. The relevant principles are clarified and examples are given. The students should work out the possibilities and calculations through a case study.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, adäquate und nach gesetzlichen Vorgaben erforderliche Konzepte zu einer energetischen Ertüchtigung, zu anlagentechnischen Modernisierungen und bautechnischen Instandsetzungen zu identifizieren, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Softwareprogramme zu Simulationen und Berechnungen können angewendet werden, um ein optimales Konzept präsentieren zu können. Spezifizierte Maßnahmen können auf Grund ökonomischer, ökologischer, technischer und rechtlicher Gesichtspunkte beurteilt werden.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to identify adequate and legally-sound concepts with respect to an energyrelated upgrade, a modernisation of the installation engineering and a technical renovation. The solutions should be balanced and objectively discussed. Furthermore, they should be able to make decisions and substantiat. Software programs may be used for simulations and calculations to be able to present an optimal concept. Specific measures can be assessed based on economic, ecological, technical and legal perspectives.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	Konstruktive Bauphysik Constructive building physics
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Normen</li> <li>-WTA-Schriftenreihe</li> <li>-Publikationen der DGZfP</li> </ul>
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bauschäden / Bauchemie					
Englischer Name					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M016	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.ir. Eddie Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0012-vl	Bauschäden / Bauchemie	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-D3-0013-ue	Bauschäden / Bauchemie - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die speziellen Kenntnisse zu Baustoffen und baurelevanten Prozessen werden vermittelt. Wichtig ist das Erkennen der Baustoffe und das Ableiten von Eigenschaften oder Wechselreaktionen mit anderen Materialien, die zu Bauschäden führen können. Im Rahmen von Laborübungen und einer Exkursion sollen die Studierenden praktische Erfahrungen mit chemisch bedingten Schadensprozessen gewinnen und Methoden zu deren Vermeidung kennenlernen. Inhalt der Veranstaltung sind also eine theoretische und eine experimentelle Bauschadensanalyse.</p> <p>The specialized knowledge of construction materials and construction-related processes will be covered. Important is the recognition of the construction materials and the extrapolation of the properties or interactions with other materials that can lead to structural damage. Through laboratory exercises and an excursion the students should gain practical experience with chemistry-related processes that cause deterioration and, furthermore, methods of avoiding such damage. The course covers an analysis of both theoretical and experimental structural damage.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, bauchemische Schadensbilder zu identifizieren und grundlegende chemische und physikalische Zusammenhänge zu verstehen. Die experimentellen Übungen im Labor und die theoretischen Hintergründe helfen Lösungsmodelle zur Auswahl geeigneter Baustoffe aufzuzeigen und diese fundiert zu vertreten. Besonders die Themenkomplexe Baustoffkorrosion, Treibminerale und andere bauschädliche Wechselreaktionen durch ungeeignete Materialauswahl können eingehend wissenschaftlich dargestellt werden. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden und geeignete Maßnahmen zur Schadensvermeidung abzuleiten.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to: identify different types of damages and their underlying chemical and physical correlations should be understood. The experiments in the laboratory and the theoretical background help to show different solution models with their related construction materials and to substantiate the appropriate choice. In particular, the topics of corrosion, expanding minerals and other damaging chemical reactions through inappropriate choice of materials can be scientifically presented. The students obtain the ability</p>				

	to use natural science methods for technical engineering issues and to use appropriate measures to avoid further damages.
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> - -
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> -O. Henning, D. Knöfel, Baustoffchemie, Eine Einführung für Bauingenieure und Architekten, Verlag für Bauwesen Berlin, 2002. -R. Benedix, Einführung in die Chemie für Bauingenieure, Teubner Verlag, 2005. -R. Karsten, Bauchemie, 11. Aufl., Verlag C.F. Mülle
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Computational Methods for Building Physics and Construction Materials					
Computational Methods for Building Physics and Construction Materials					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-D3-M020	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dr. Eduardus Koenders E-Mail: koenders@wib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-D3-0022-vl	Computational Methods for Building Physics and Construction Materials	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-D3-0023-ue	Computational Methods for Building Physics and Construction Materials (Ü)	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Veranstaltung soll verschiedene computer-gestützte Berechnungsmethoden, Lösungs-ansätze und Möglichkeiten zur Implementierung physikalischer Prozesse in den Bereichen der Bauphysik und der im Bauwesen relevanten Werkstoffe übermitteln. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der mikroskopischen und makrosko-pischen Betrachtung aktiver Prozesse in porösen Baustoffsystemen, wie z. B. Beton, Geopolymeren, Dämmstoffen, etc. Die in diesem Modul vordergründlich behandelten Lehrinhalte sind die Modellierungen von Feuchte- und/oder reaktiver Transportmechanismen in porösen Medien, Wärmetransportmechanismen, Funk-tionsprinzipien von Phasenwechselmaterialien zur Speicherung von Wärmeenergie, Wirkungs-weisen verschiedener Dämmstoffe, temperatur- und feuchteinduzierter Verformungen und Spannungen sowie das Themenfeld der Zement-hydratation. Dieses Modul bietet vollständige Lösungsstrategien zur Analyse, Prozesssche-matisierung und computergestützter Berechnung physikalischer Problemstellungen.</p> <p>The lectures will address the different computational methods, solution strategies, discretization and implementation possibilities for physical processes that occur in building physics and/or construction materials. Emphasis will be on the micro to macro scale level and on processes that are active in porous construction materials such as concrete, geopolymers, insulation materials, etc. Typical problems that will be addressed in this module will be on modelling moisture and/or reactive transport in porous media, heat transport, phase change materials and energy storage, insulation materials, temperature imposed deformations and stresses, and cement hydration. The module will provide a full solution strategy, so from physical problem, to analysis, schematization and to a computational solution.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <p>1. Deutsch...</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to assess physical problems in building physics and/or construction materials and to know how to solve these problems computationally. Students should be able to solve simple physical problems them selves using supporting platforms like Excell or Matlab</p>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Bauphysik und Werkstoffe im Bauwesen  building physics and construction materials</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min.,  oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Mehling, H.; Cabeza F. (2008): Heat and cold storage with PCM: An up to date introduction into basics and applications, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Ekkehard Holzbecher, Environmental Modeling Using MATLAB, Springer 2007, ISBN 978-3-540-72936.</p> <p>Numerical integration and Differential Equations, Matlab documentation, MathWorks 2015.</p> <p>Transport Processes in Porous Media, Autoren: Coutelieres, Frank A., Delgado, J.M.P.Q, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Heat and Mass Transfer, Autoren: Baehr, Hans Dieter, Stephan, Karl, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Kattan, P. I. (2008): MATLAB Guide to Finite Elements: An Interactive Approach, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.</p> <p>Pietruszka, D. (2014): MATLAB® und Simulink® in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation, Springer Vieweg Verlag, Wiesbaden.</p> <p>Vorlesungsfolien und weitere ergänzende Literatur</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Mechanik I					
Engineering Mechanics I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E0-M001	6 CP	180 h	105 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de Prof. Dr-Ing. Ch. Tsakmakis E-Mail: tsakmakis@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-E0-0001-vl	Technische Mechanik I		Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)
	13-E0-0002-ue	Technische Mechanik I - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
	13-E0-0004-tt	Technische Mechanik I - Vorrechenübung		Tutorium / Tutorial	0 h (0 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Statik starrer Körper: Grundbegriffe, Kräfte mit gemeinsamen Angriffspunkt, allgemeine Kraftsysteme und Gleichgewicht, Schwerpunkt, Auflager- und Gelenkkkräfte, Fachwerke, Balken, Rahmen, Bogen, Arbeitsbegriffe in der Statik, Haftung und Reibung. Statik elastischer Stäbe.				
	Statics of rigid bodies: Basic terms, Forces with common point of attack, general systems of forces and equilibrium, centre of gravity, reaction forces and forces in hinges, frameworks, beam, frame, arch, work terms in statics, friction, adhesion and contact. Statics of elastic rods.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analysing specific tasks and of generating solutions. The</li> <li>- students have the capability of applying mathematical-scientific methods to engineering problems</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften B.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Mechanik II					
Engineering Mechanics II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E0-M002	6 CP	180 h	105 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de Prof. Dr-Ing. Ch. Tsakmakis E-Mail: tsakmakis@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-E0-0007-vl	Technische Mechanik II		Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)
	13-E0-0008-ue	Technische Mechanik II - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
	13-E0-0010-tt	Technische Mechanik II - Vorrechenübung		Tutorium / Tutorial	0 h (0 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Statik elastischer Körper: Spannungszustand, Verzerrungszustand und Hookesches Gesetz, Flächenmomente 2. Ordnung, Biegung und Schub, Torsion, Arbeitsbegriff in der Elastostatik, Knickung, Hydrostatik.				
	Statics of elastic bodies: Stress state, strain state and Hooke's law, area moments of inertia, bending and shear, torsion, work terms in elastostatics, buckling of rods. Hydrostatics.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analysing specific tasks and of generating solutions. The</li> <li>- students have the capability of applying mathematical-scientific methods to engineering problems</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Technische Mechanik I				
	Engineering Mechanics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften B.Sc. Angewandte Mechanik
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Mechanik III					
Engineering Mechanics III					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E0-M003	6 CP	180 h	105 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de Prof. Dr-Ing. Ch. Tsakmakis E-Mail: tsakmakis@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-E0-0013-vl	Technische Mechanik III		Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)
	13-E0-0014-ue	Technische Mechanik III - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
	13-E0-0016-tt	Technische Mechanik III - Vorrechenübung		Tutorium / Tutorial	0 h (0 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Dynamik: Massenpunkt, Kinematik; Massenpunkt, Kinetik; System von Massenpunkten; starre Körper, Kinematik; starre Körper, Kinetik; Prinzipien der Mechanik; Einführung in die Schwingungslehre; Hydrodynamik				
	Dynamics: point mass, kinematics; point mass, kinetics; system of point masses; rigid bodies, kinematics; rigid bodies, kinetics; principles of mechanics; introduction to theory of oscillations; hydrodynamics.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten, sowie mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.				
	On successful completion of this module, students should be able to analyse specific tasks and of generating solutions.				
	The students should have the capability of applying mathematical-scientific methods to engineering problems.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Technische Mechanik I				
	Engineering Mechanics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min., oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften B.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Finite-Element-Methode I					
Finite element methods I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E1-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E1-0003-vl	Finite-Element-Methoden I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-E1-0004-ue	Finite-Element-Methoden I - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Variationsformulierungen für Dehnstäbe und Balken, Elementformulierungen für Fachwerke und Balken, isoparametrische Elemente für Scheiben und rotationssymmetrische Spannungszustände, Gemischte Elementformulierungen für Scheiben und für inkompressible Spannungszustände, Platten, Diskrete Kirchhoff-Elemente, Elemente nach der Reissner-Theorie, Rotationsschalen unter rotationssymmetrischer Belastung, Bedingungen für Stabilität und Konvergenz, Fehlerschätzung, adaptive Netzverfeinerung.</p> <p>Variational formulations for bars and beams, element formulations for truss and beam structures, isoparametric elements for plane stress, plane strain and axisymmetric stress states, mixed element formulations for plane stress and for incompressible stress states, plates, discrete Kirchhoff elements, Reissner-Mindlin elements, shells of revolution subjected to axisymmetric loads, conditions on stability and convergence, error estimation, adaptive mesh refinement.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse specific tasks and of generating solutions</li> <li>- apply mathematical-scientific methods to engineering problems</li> <li>- solve specific problems according to scientific standards independently</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Mathematik I-III Technische Mechanik I-III</p> <p>Mathmatics I-III Engineering Mechanics I-III</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Finite-Element-Methode II					
Finite element methods II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E1-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E1-0005-vl	Finite-Element-Methoden II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-E1-0006-ue	Finite-Element-Methoden II - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Übersicht über nichtlineares Tragverhalten, Theorie mäßiger Drehungen, Geometrisch nichtlineares ebenes Bernoulli-Balkenelement, Tangentiale Steifigkeitsmatrizen, Newton-Raphson-Verfahren, Bogenlängenverfahren, Nichtlinearer räumlicher Timoshenko-Balken, Nichtlineare Platten, Materielle und räumliche Formulierung für Volumenelemente, Inelastisches Materialverhalten, v. Mises-Elastoplastizität, Elastoviskoplastizität, Projektionsverfahren, Schädigung, Lineare Elastodynamik, Eigenfrequenzen, Nichtlineare Elastodynamik, explizites Zeitintegrationsverfahren, Newmark-Verfahren, Instationäre Wärmeleitung.</p> <p>Survey on nonlinear structural behaviour, theory of moderate rotations, geometrical nonlinear plane Bernoulli beam element, tangential stiffness matrices, Newton-Raphson iteration, arclength method, nonlinear spatial Timoshenko beam element, nonlinear plates, material and spatial formulation for brick elements, inelastic material behaviour, v. Mises plasticity, elastoviscoplasticity, projection methods, damage, linear elasto-dynamics, natural frequencies, nonlinear elasto-dynamics, explicit time integration method, Newmark method, transient heat conduction.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- -spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse specific tasks and of generating solutions</li> <li>- apply mathematical-scientific methods to engineering problems</li> <li>- solve specific problems according to scientific standards independently</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Finite-Element-Methoden I				
	Finite element methods I				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stabilität der Tragwerke (FEM III)					
Stability of Structures (FEM III)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E1-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E1-0016-vl	Stabilität der Tragwerke (FEM III)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-E1-0017-ue	Stabilität der Tragwerke (FEM III) - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Begriffbestimmungen, statisches, energetisches und kinetisches Stabilitätskriterium, Ebene Stabtragwerke, Gleichgewichtsmethode, Ritz- und Galerkinverfahren, nichtlinear elastisches Knicken, begleitende Stabilitätsuntersuchungen im Rahmen der FE-Methode, Lineare Stabilitätsanalyse, Saint-Venantsche Torsionstheorie, räumliches Balkenelement mit 7 Freiheitsgraden, Biegedrillknicken von räumlichen Stabtragwerken, Plattenbeulen, Differentialgleichung der Beulfläche, Näherungslösungen mit dem Ritzverfahren und der FEM, Schalenbeulen, Näherungslösungen mit finiten Schalenelementen, Einfluss von Imperfektionen.</p> <p>Static, energetic und kinetic stability criterion, plane frame structures, equilibrium method, Ritz and Galerkin method, nonlinear elastic buckling, solutions with the finite element method, accompanying stability investigations for FE-methods, linear stability analysis, Saint-Venant torsion theory, spatial beam element with 7 degrees of freedom, lateral torsional buckling of spatial frame structures, buckling of plates, differential equation of plate buckling, solutions with the Ritz method and the finite element method, buckling of shells, solutions with shell elements, influence of imperfections.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse specific tasks and of generating solutions</li> <li>- apply mathematical-scientific methods to engineering problems</li> <li>- solve specific problems according to scientific standards independently</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Finite-Element-Methoden I und II				

	Finite element methods I and II
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min., oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Mikromechanik					
Micro Mechanics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E1-M004	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. F. Gruttmann E-Mail: priessnigg@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E1-0013-vl	Mikromechanik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-E1-0014-ue	Mikromechanik - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt die wichtigsten Grundlagen der Mikromechanik auf der Basis der Elastizitäts- und Plastizitätstheorie. Wichtige Themen sind: Defekte und ihre Wechselwirkung, Eshelby Lösung, Theorie der Konfigurationskräfte, Mikro-Makro-Übergang, Homogenisierungsverfahren, Schädigungsmechanik, statistische Konzepte, Theorie der Phasentransformation.</p> <p>Based on elasticity and plasticity theory, the foundations of Micromechanics are discussed. Important topics are: defects and their interaction, Eshelby solution, theory of configurational forces, micro-to-macro transition, homogenization methods, damage mechanics, statistical concepts, theory of phase transformation.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyse specific tasks and of generating solutions problems</li> <li>- apply mathematical-scientific methods to engineering</li> <li>- solving specific problems according to scientific standards independently</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Mathematik I-III Technische Mechanik I-III</p> <p>Mathmatics I-III Engineering Mechanics I-III</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> D. Gross, Th. Seelig, Fracture Mechanics – with an introduction to Micromechanics, Springer, Berlin, 2nd edition, 2011
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Plastizitätstheorie (Mechanik)					
Theory of plasticity (mechanics)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E2-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E2-0010-vl	Plastizitätstheorie	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-E2-0011-ue	Plastizitätstheorie - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der Tensorrechnung, Grundlagen der Kontinuumsmechanik, Thermodynamik, Theorie der Fließflächen, Plastizitätsmodelle für kleine Deformationen, Entwicklung von Plastizitätsmodellen für grosse Deformationen, Verfestigungsmodelle für isotrope und kinematische Verfestigung, Kristallplastizität</p> <p>Basics of tensor calculus, continuum mechanics, thermodynamics, theory of flow-surfaces, plasticity models for small and large deformations, isotropic and kinematic hardening, crystal plasticity</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen, Lösungen zu erarbeiten und mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to, analyse specific tasks, generate solutions and apply mathematical-scientific methods to engineering problems.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Tensorrechnung für Ingenieure Kontinuumsmechanik I</p> <p>Tensor calculus for engineers Continuum mechanics I</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Kontinuumsmechanik I					
Continuum mechanics I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E2-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-ing. Ch. Tsakmakis E-Mail: tsakmakis@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E2-0004-vl	Kontinuumsmechanik I	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-E2-0005-ue	Kontinuumsmechanik I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Nichtlineare Geometrie der Deformation, Verzerrungs- und Spannungstensoren, Objektive Zeitableitungen, Kompatibilitätsbedingungen, Bilanzgleichungen, 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Prinzip der materiellen Objektivität, Grundgleichungen der Elastizität für große Deformationen und der Fluidmechanik</p> <p>Nonlinear geometry of deformation, strain- and stress-tensors, objective time derivative, compability conditions, balance laws, 1st and 2nd law of thermodynamics, material objectivity, basic laws of elasticity of large deformations and fluid mechanics</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen, Lösungen zu erarbeiten und mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to analyse specific tasks, generate solutions and applying mathematical-scientific methods to engineering problems.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Tensorrechnung für Ingenieure</p> <p>Tensor calculus for engineers</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Kontinuumsmechanik II					
Continuum mechanics II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E2-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-ing. Ch. Tsakmakis E-Mail: tsakmakis@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E2-0006-vl	Kontinuumsmechanik II (Materialtheorie)	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-E2-0007-ue	Kontinuumsmechanik II (Materialtheorie) - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Ausgewählte Kapitel der linearen und nichtlinearen Elastizitätstheorie, Wellenausbreitung, Beschleunigungswellen – Akustischer Tensor, Einführung in Viskoelastizität und Plastizität (kleine und große Deformationen), Mikropolare Elastizität, Mischungstheorie, Numerische Aspekte  Linear and nonlinear elasticity theory, wave propagation, acceleration waves - acoustic tensor, introduction in viscoelasticity and plasticity (for small and large deformations), micropolar elasticity, mixture theory, numerical aspects				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen, Lösungen zu erarbeiten und mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.  On successful completion of this module, students should be able to analyse specific tasks, generate solutions and applying mathematical-scientific methods to engineering problems.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Tensorrechnung für Ingenieure Kontinuumsmechanik I  Tensor calculus for engineers Continuum mechanics I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

---

---

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Tensorrechnung für Ingenieure					
Tensor calculus for engineers					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-E2-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-ing. Ch. Tsakmakis E-Mail: tsakmakis@mechanik.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-E2-0008-vl	Tensorrechnung für Ingenieure	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-E2-0009-ue	Tensorrechnung für Ingenieure - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Reelle Vektorräume, Euklidische Punkträume, metrische und topologische Räume. Eigenschaften von Funktionen, Koordinatensysteme, lineare Abbildungen. Der Tensor zweiter Stufe, Komponenten Darstellungen, Eigenwerte und Invarianten. Tensoren beliebiger Stufe. Differenzierbarkeit in normierten Vektorräumen, Differenzierbarkeit in Euklidischen Punkträumen (kovariante Richtungsableitung, Lie-Ableitung), Integralsätze</p> <p>Real vector spaces, euclidian point spaces, metric and topological spaces, characteristics of functions, coordinate systems, linear mappings. Tensor of 2nd order, component representation, eigenvalues and invariants. Tensors of higher order. Differentiability in normed vector spaces and in euclidian point spaces (covariant directional derivative and Lie-derivative), integral theorems</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen, Lösungen zu erarbeiten und mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to analyse specific tasks, generate solutions and applying mathematical-scientific methods to engineering problems.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Datenbanken für Ingenieur Anwendungen					
Databases for Engineering Applications					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0003-vl	Datenbanken für Ingenieur Anwendungen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0004-ue	Datenbanken für Ingenieur Anwendungen - Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	CAD-Einführung; Standard Software-Methoden und Schnittstellen im Bauplanungsprozess; Datenbanken; Grundlagen der software-gestützten Projektentwicklung; Exemplarische Anwendung der vorgestellten Informationsmodelle im Bereich der Entwicklung von Projekten des Bau- und Umweltingenieurwesens .				
	CAD-Basics; Software methods and interfaces in the building planning process; Databases; Basics of computer supported project development; Exemplary applications of the presented information models for civil and environmental engineering tasks.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche computergestützte Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Wirklichkeit in geeigneten computerbasierten Modellen abzubilden, mittels dieser Modelle Lösungen zu erarbeiten, die Lösungen hinsichtlich Ihrer Übertragbarkeit zu bewerten und in geeigneter Form auf die Wirklichkeit zurück zu übertragen.</li> </ul>				
	Insgesamt wird die Kompetenz zur Lösung von Ingenieuraufgaben mit Standard Software-Komponenten und deren Anpassung erlangt.				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- evaluate and explain computational solutions and to make educated decisions</li> <li>- model the real world in suitable computer models, to find solutions with these models, to evaluate these solutions in terms of assignability for other engineering domains, and to assign the results back to the reality</li> </ul>				
	Overall the competence to solve engineering tasks with standard software and their customizing is obtained.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagen der Ingenieurinformatik				
	Basics of Engineering Informatics				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Diederichs: Führungswissen für Bau- und Immobilienfachleute, Springer; Gumm, Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenburg; Balzert: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum- Akademischer Verlag; RRZN-Handbücher (teilweise im Rechenzentrum der TUD erhältlich)</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Informatik im Bauwesen I					
Informatics in Civil Engineering I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0009-vl	Informatik im Bauwesen I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0010-ue	Informatik im Bauwesen I - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Objektorientierte Analyse, Design und Programmierung; Software-Engineering; Computergestützte Ingenieurplanungsprozesse; Building Information Modeling (BIM) -Safety.				
	Object-oriented analysis, design and programming; Software Engineering; Computational engineering planning processes ; Building Information Modeling (BIM) -Safety.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, fachspezifische Ingenieuraufgaben nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig in Computerumgebungen zu entwickeln und zu bearbeiten.				
	On successful completion of this module, students should be able to autonomously develop and solve domain specific engineering tasks in computer environments.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagen der Ingenieurinformatik				
	Basics of Engineering Informatics				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Rumpe: Modellierung mit UML: Sprache, Konzepte und Methodik, Springer; Oestereich: Erfolgreich mit Objektorientierung, Oldenbourg; RRZN: C# Einführung; Kühnel: Visual C# Handbuch, <a href="http://openbook.galileocomputing.de">http://openbook.galileocomputing.de</a> ; Universitäts-Rechenzentrum Trier
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Informatik im Bauwesen II					
Informatics in Civil Engineering II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0012-vl	Informatik im Bauwesen II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0011-ue	Informatik im Bauwesen II - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Verteilte Datenbanken; Middleware; Vernetzt-kooperative Ingenieurplanung; Grundlagen der Kryptographie und der Digitalen Signatur; Sicherheit von Ingenieur Anwendungen in Netzwerken; Sensornetzwerke zur Bauwerkssicherheit.				
	Distributed databases; Middleware; Network based cooperative engineering; Cryptography and digital signature; Security of engineering applications in networks; Sensor networks for building safety.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, fachspezifische Ingenieuraufgaben nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig in sicheren Computernetzwerken prozessorientiert im Team zu bearbeiten.				
	On successful completion of this module, students should be able to autonomously develop and solve domain specific engineering tasks in data secure computer networks in cooperation.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Informatik im Bauwesen I				
	Informatics in Civil Engineering I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Karnovsky et. al.; EDV-Werkzeuge für das Projektmanagement, Expert; Müller et al.: Workflow-Management in der industriellen Praxis, Springer; Winkelhofer: Methoden für Management und Projekte, Springer; Wischnewski: Aktives Projektmanagement im Bauwesen</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Managementverfahren im Bauwesen					
Management Methods in Civil and Environmental Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M005	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0013-vl	Managementverfahren im Bauwesen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0014-ue	Managementverfahren im Bauwesen - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Organisationsstrukturen und Geschäftsprozesse; Kommunikationsinfrastrukturen; Managementmethoden für Ingenieurprojekte aus dem Bau- und Umweltbereich; Ziviles Sicherheitsmanagement.				
	Organisation structures and business processes; Communication infrastructures; Management methods for civil and environmental engineering projects; Civil safety management.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein,</li> <li>- spezifische Aufgabenstellungen zum computergestützten Management von Ingenieuraufgaben analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- ingenieurspezifische Systemlösungen zum Management von Projekten nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluate and to develop solutions for the computational management of engineering projects</li> <li>- autonomously develop engineering specific system solutions with scientific methods for the management of projects</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagen der Ingenieurinformatik				
	Basics of Engineering Informatics				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li><li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wissensbasiertes CAE/CAD					
Knowledge based CAE/CAD					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0015-vl	Wissensbasiertes CAE/CAD	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0016-ue	Wissensbasiertes CAE/CAD - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Modellorientierte Konstruktionen in CAE/ CAD; Kopplung von CAE/CAD mit Datenbanken; Erwerb, Repräsentation und Verarbeitung von Ingenieurwissen; Immersive Ingenieurmethoden.				
	Model-oriented constructions in CAE/CAD; Interfacing CAE/CAD with databases; Methods of acquisition, representation and computing of engineering knowledge; Immersive engineering.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, fachspezifische Ingenieuraufgaben modellorientiert zu implementieren und visualisieren und nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Hinzu kommt die Fähigkeit Ingenieurwissen zu formalisieren und automatisiert zu verarbeiten.				
	On successful completion of this module, students should be able to model based implement and visualize domain specific engineering tasks and work autonomously on them in a scientific manner. Further, the ability to formalize and to compute engineering knowledge.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagen der Ingenieurinformatik				
	Basics of Engineering Informatics				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> RRZN-Handbuch: AutoCAD , Grundlagen; Hiermer, M.: Autodesk Revit Architecture- Grundlagen, mitp; Autodesk: Revit online Hilfe, <a href="http://wikihelp.autodesk.com">http://wikihelp.autodesk.com</a> ; Pircher: Wissensmanagement, Wissenstransfer, Wissensnetzwerke – Konzepte, Methoden , Erfahrungen,
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundlagen der Ingenieurinformatik					
Basics of Engineering Informatics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M009	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0001-vl	Grundlagen der Ingenieurinformatik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0002-ue	Grundlagen der Ingenieurinformatik - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Fachspezifische Software-Systeme aus dem Bauingenieurwesen, der Geodäsie und dem Umweltingenieurwesen; Computerumgebungen für Ingenieur Anwendungen; Ingenieurspezifische Software-Entwicklung mit der Programmiersprache Java (Datenstrukturen, Algorithmen, Objektklassen, Benutzerinteraktion).</p> <p>Technical software-systems of civil engineering, geodesy und environmental engineering; Computer environments for engineering applications; Software development with Java for engineering tasks (data structures, algorithms, object classes, user interaction).</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Ingenieuraufgabenstellungen analytisch grundlegend mit Computermethoden zu erfassen und Softwaresysteme anzuwenden</li> <li>- die Wirklichkeit in geeigneten Modellen abzubilden und mittels dieser Modelle einfache Lösungen zur Computerunterstützung mit einer Programmiersprache zu erarbeiten</li> </ul> <p>Insgesamt wird die Kompetenz zur algorithmischen Modellierung von Ingenieuraufgaben zur Lösung mit einer Programmiersprache erlangt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- analyze specific engineering tasks with basic computational methods and to apply software systems</li> <li>- physical reality in suitable models and to develop simple solutions with a programming language for computer support</li> </ul> <p>Overall the competence for algorithmic modeling of engineering tasks is obtained.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> RRZN-Handbücher (teilweise im Rechenzentrum der TUD erhältlich): Java - Grundlagen und Einführung; PC Technik – Grundlagen; Gumm/Sommer: Einführung in die Informatik, Oldenburg Verlag; Pahl, Damrath: Mathematische Grundlagen der Ingenieurinformatik, Sprin
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Hochleistungssimulationen im Ingenieurwesen					
High Performance Engineering Simulations					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M011	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel, E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0007-vl	Hochleistungssimulation im Ingenieurwesen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-F0-0008-ue	Hochleistungssimulation im Ingenieurwesen - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Numerische Berechnungsmethoden (Finite-Elemente-Methode); Numerische Strömungsmechanik/CFD; Parallele Simulationen und Modelle des Ingenieurwesens; Rechnerarchitekturen und Netzwerktopologien; Parallele Programmierparadigmen und Implementierung Paralleler Algorithmen; Exemplarische Anwendung der Methoden an Beispielen aus dem Bau- und Umweltingenieurwesen.				
	Numerical computation methods (Finite Element Method); Computational Fluid Dynamics; Parallel simulations und models for engineering; Computer architectures and network topologies; Parallel programming paradigms and implementation of parallel algorithms; Application examples in civil and environmental engineering.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, die Wirklichkeit in geeigneten numerischen Modellen abzubilden, dafür spezifische Ingenieursimulationen mit dem Computer analytisch zu erfassen und hochperformante Lösungen zu erarbeiten.				
	On successful completion of this module, students should be able to model the reality with suitable numerical models and to develop and apply based on these models high performance engineering simulations.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagen der Ingenieurinformatik				
	Basics of Engineering Informatics				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="248 344 954 412">• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li data-bbox="248 450 874 517">• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> The Sourcebook of Parallel Computing, J. Dongarra, I. Foster, G. Fox, Morgan Kaufman Publ Inc; Introduction to Parallel Computing, A. Grama, A. Gupta G. Karypis, Addison Wesley Pub Co Inc; Cluster Computing, H. Bauke, S. Mertens, Springer, Berlin; Paral
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umweltinformationssysteme					
Environmental Information Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-F0-M012	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel E-Mail: rueppel@iib.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-F0-0018-vl	Umweltinformationssysteme	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-F0-0019-ue	Umweltinformationssysteme - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Kommunales GIS; (Mobile) Datenerfassung; Datenhaltungssysteme , -auswertungen und -management; GIS zur Grundwasserbewirtschaftung und -monitoring; Methoden der Ingenieurinformatik für die Modellierung und Simulation energetischer Aspekte im Bau- und Umweltbereich.</p> <p>Communal GIS; (Mobile) data acquisition; Data storage, interpretation and management; GIS for groundwater management and monitoring; Methods of engineering informatics for modeling and simulation of energy relevant aspects in civil and environmental engineering.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, fachspezifische Ingenieuraufgaben aus dem Bereich Umwelt modellorientiert zu implementieren und visualisieren und nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten sowie die Kompetenz große grafische und numerische Datenmengen automatisiert zu verarbeiten und systemerkennend zu analysieren.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to implement and visualize model based environmental engineering tasks and to work on them with scientific methods. They should have the competence to compute and evaluate big graphical and numerical data with system identification.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Grundlagen der Ingenieurinformatik</p> <p>Basics of Engineering Informatics</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="248 344 954 412">• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li data-bbox="248 450 799 517">• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Bill: Grundlagen der Geoinformationssystem, Wichmann; Warcup: Von der Landkarte zum GIS: Eine Einführung in Geografische Informationssysteme, Points; Fürst: GIS in Hydrologie und Wasserwirtschaft, Wichmann; Fischer-Stabel: Umweltinformationssysteme -Grund
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Photogrammetrie I					
Photogrammetry I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M005	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0021-vl	Photogrammetrie I	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-G0-0014-ue	Photogrammetrie I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Das Modul befasst sich mit den mathematischen und optischen Grundlagen der Photogrammetrie. Daneben wird das stereoskopische Sehen und Messen behandelt. Die geometrische Modellierung der Sensoren sowie Abweichungen vom Modell der Zentralperspektive aufgrund physikalischer Effect werden behandelt. Die Orientierung von Einzelbildern, Bildpaaren und Bildblöcken wird detailliert diskutiert.</p> <p>Weitere Themen sind: Ableitung digitaler Geländemodelle und Orthoprojektion.</p> <p>The module covers the mathematical and optical basics of Photogrammetry. In addition, stereoscopic vision and measurement are covered. Emphasize is laid on geometrical modeling of cameras and deviations of central perspective model due to physical effects. The orientation of single images, image pairs, and sets of many images are treated. Further topics: generation of digital elevation models and ortho photo projection.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, komplexe Ansätze der Photogrammetrie zu verstehen und die verwendeten Techniken exemplarisch zu beherrschen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to: have an overview of the most important basics and applications of Photogrammetry. The students should have understood the central concepts of photogrammetric methodologies and should be able to apply the related techniques. By autonomous preparation of the lab exercises they should obtain strategies how to learn efficiently and they should enhance their presentation skills.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Bildverarbeitung Image Processing				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> K. Kraus, Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laser-scanneraufnahmen, de Gruyter Verlag, Berlin, 7. Aufl. Februar 2004 T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, ISBN 3-87907-398-8</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Photogrammetrie II					
Photogrammetry II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M006	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0025-vl	Photogrammetrie II	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-G0-0026-ue	Photogrammetrie II - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Das Modul befasst sich mit fortgeschrittenen Methoden der Photogrammetrie: Digitale Bildaufzeichnung und Luftbild-kameras, Abtasttheorem, Automatische Methoden der Bildzuordnung und Bildanalyse, Analyse von Bildsequenzen, Projektive Geometrie				
	The module covers advanced methods of Photogrammetry: Digital image acquisition and aerial cameras Sampling theorem Automatic methods of image registration and image analysis Analysis of image sequences Projective Geometry				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: die zentralen methodischen Ansätze der Photogrammetrie zu verstehen und die verwendeten Techniken exemplarisch beherrschen. Durch selbständiges Vorbereiten der Übungen sollen sie Lernstrategien entwickeln sowie ihre Präsentationsfähigkeiten stärken				
	This module covers advanced methods of remote sensing of Photogrammetry. The students shall have understood sophisticated concepts of photogrammetric methodologies and be able to apply the related techniques. By autonomous preparation of the lab exercises they obtain strategies how to learn efficiently and they enhance their presentation skills.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Photogrammetrie I				
	Photogrammetry I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften M.Sc. Geodäsie und Geoinformation
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation K. Kraus, Photogrammetrie, Band 1: Geometrische Informationen aus Photographien und Laser-scanneraufnahmen, de Gruyter Verlag, Berlin, 7. Aufl. Februar 2004 T. Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie, Wichmann Verlag, IS
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nahbereichsphotogrammetrie					
Close Range Photogrammetry					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M008	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0011-vl	Nahbereichsphotogrammetrie	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-G0-0012-ue	Nahbereichsphotogrammetrie - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Fotographische Grundkenntnisse  Photogrammetrische Bauaufnahme:  Wahl der Aufnahmeverfahren, Aufnahmeplanung, Durchführung, Beleuchtung,  Photogrammetrische Auswertung:  Einzelbildentzerrung, Stereoskopische und Mehrbildauswertung, Anwendung von verschiedensten Software von frei verfügbaren bis zu professionellen Produkten.  Darstellung der Messergebnisse vom Vektorplan bis zur fotorealistischen Visualisierung.</p> <p>Basic knowledge in photography.P hotogrammetric surveying of buildings: different surveying methods, survey planning, illumination, ...P hotogrammetric evaluation: single-image rectification, multi-image evaluation, using different software in the range from low-cost to highend.  Visualizing of the surveying results, starting with a simple vector map and ending up with a photo-realistic visualization.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Bauaufnahme selbständig planen und durchführen</li> <li>- die erworbenen Kenntnisse in andere Nahbereichs anwendungen zu übertragen (Unfallaufnahme, Industrie, etc.)</li> <li>- Daten so aufzubereiten, dass andere Ingenieurwissenschaften ihre Daten weiter verarbeiten können</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan and conduct a photogrammetric survey of a building autonomously</li> <li>- transfer their acquired knowledge to other close-range photogrammetry tasks, as accident-surveying or industrial applications</li> <li>- transform their data into formats so that engineers of other disciplines can read and process it</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Photogrammetrie I				
	Photogrammetry I				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation Luhmann, Nahbereichsphotogrammetrie</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Fernerkundung I					
Remote Sensing I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M010	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0023-vl	Fernerkundung I	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-G0-0024-ue	Fernerkundung I - Übung	Übung / Excercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: elektromagnetisches Spektrum, Interaktion von EM-Wellen und Materie, Grenzen der Auflösung, digitale Bilder.</li> <li>- Sensorik: multispektrale Satellitensensoren, Hyperspektralsensoren, flugzeuggetragenes Laserscanning, Radar mit synthetischer Apertur.</li> <li>- Ableitung thematischer Karten durch Klassifikation der Landbedeckung mittels Methoden der Mustererkennung</li>   <li>- Basics: electromagnetic spectrum, interaction of electromagnetic radiation with matter, limit of resolution, digital images</li> <li>- Sensors: multispectral and hyperspectral optical satelite sensors, airborne laserscanning, synthetic aperture radar</li> <li>- Generation of thematic maps by land cover classification based on pattern recognition technices</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: die zentralen methodischen Ansätze der Fernerkundung verstanden zu haben und die verwendeten Techniken exemplarisch beherrschen. Durch selbständiges Vorbereiten der Übungen sollen sie Lernstrategien entwickeln sowie ihre Präsentationsfähigkeiten stärken</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to: have an overview of the most important basics and applications of remote sensing. The students should have understood the central concepts of methodologies and should able to apply the related techniques. By autonomous preparation of the lab exercises they should obtain strategies how to learn efficiently and they enhance their presentation skills.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Photogrammetrie I oder Bildverarbeitung				
	Photogrammetry I or Image Processing				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation J. Albertz: Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Bildverarbeitung</b>					
<b>Image Processing</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M011	5 CP	150 h	105 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0027-vl	Bildverarbeitung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-G0-0028-ue	Bildverarbeitung -Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Das Modul führt zunächst in die Anwendungsgebiete der digitalen Bildverarbeitung ein. Anschließend werden die Grundlagen zu Abtasttheorem, Bildaufnahme, Datenstrukturen, lokalen punktbezogenen Transformationen und linearen sowie nichtlinearen Filterungen im Orts- und Frequenzbereich behandelt. Methoden und Techniken zur geometrischen Bildtransformation einschließlich Interpolationstechniken und der Bereich der morphologischen Bildbearbeitung werden vorgestellt.</p> <p>The module provides first an overview of image processing. Then the basics are given of: sampling theorem, image acquisition, data structures, local point-based transformations, linear and non-linear filters in space and frequency domain. Furthermore, methods and techniques of image transformations including interpolation are discussed as well as morphologic image processing.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Bildverarbeitung zu beherrschen. Die physikalischen und technischen Zusammenhänge der Bildgewinnung, der Digitalisierung sowie der Weiterverarbeitung im Rechner werden vermittelt. Im Rahmen der Übungen werden Methoden zur selbständigen Anwendung von Algorithmen der Bildverarbeitung erlernt.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to have an insight in basics and applications of image processing. The physical and technical constraints of image acquisition, digitization and processing are thought. The lab exercises should enable the autonomous application of image processing methods by the students.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation Burger, W., Burge, M.J.: Digitale Bildverarbeitung, eXamen.press, Springer 2005 K.D. Tönnies: Grundlagen der Bildverarbeitung. Pearson Studium, 2005
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bildanalyse					
Image Analysis					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M012	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0029-vl	Bildanalyse	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-G0-0030-ue	Bildanalyse - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Nach einem kurzen Überblick über Bildaufnahme und Bildvorverarbeitung wird das Konzept des Skalenraums eingeführt.</p> <p>Es folgt eine Behandlung von Methoden zur Bildsegmentierung. Anschließend werden Möglichkeiten zur Repräsentation von Wissen vorgestellt.</p> <p>Im zweiten Hauptteil des Moduls werden überwachte und unüberwachte Klassifizierungsmethoden behandelt. Hierunter fallen zum Beispiel probabilistische Verfahren wie der Bayes-Klassifikator wie auch auf gänzlich anderen Konzepten basierende Ansätze, etwa die Support-Vector-Machine</p> <p>The module provides first a brief overview of image acquisition and processing. Then the concept of scale space is introduced, followed by image segmentation methods. Afterwards different ways of representation of knowledge are discussed. In the second main part of the module supervised and unsupervised classification techniques are treated. Among those we discuss, for example, the probabilistic Bayes Classifier but also methods which are based on very different concepts like the Support Vector Machine.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Bildanalyse zu beherrschen. Im Rahmen der Übungen werden Methoden zur selbständigen Anwendung von Algorithmen der Bildanalyse erlernt.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to have an insight in basics and applications of image analysis. The lab exercises enable the autonomous application of image processing methods by the students.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Bildverarbeitung				
	Image Processing				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften M.Sc. Geodäsie und Geoinformation
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Fernerkundung II					
Remote Sensing II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M013	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0001-vl	Fernerkundung II	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-G0-0002-ue	Fernerkundung II - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wiederholung der wichtigsten Grundlagen bezüglich der Interaktion von elektromagnetischen Wellen und Materie sowie die Funktionsweise verschiedener Fernerkundungssensoren.</li> <li>- Zur Klassifikation der Landbedeckung werden moderne Verfahren genutzt, die unter anderem den lokalen Kontext berücksichtigen.</li> <li>- Auswertung von Zeitreihen von Satellitenbildern und Sensorfusion Ableitung von Höhenmodellen insbesondere aus Laserscandaten und Synthetic Aperture Radar Bildern.</li>   <li>- Repetition of, firstly, the most important basics of interaction of electromagnetic radiation with matter and, secondly, the principles of different remote sensing sensors.</li> <li>- Land cover classification by means of modern algorithms which, for example, consider local context.</li> <li>- Analysis of time series of satellite images and sensor fusion.</li> <li>- Extraction of digital elevation models in particular from laserscan data and synthetic aperture radar imagery.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: komplexe Ansätze zur Auswertung von Fernerkundungs- bildern verstanden zu haben und die verwendeten Techniken exemplarisch zu beherrschen. Durch selbständiges Vorbereiten der Übungen sollten sie Lernstrategien entwickeln können sowie ihre Präsentationsfähigkeiten zu stärken.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to: understand advanced methods of remote sensing. The students shall have understood even sophisticated methodologies of interpretation of remote sensing data and be able to apply the related techniques. By autonomous preparation of the lab exercises they should obtain strategies how to learn efficiently and they enhance their presentation skills.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Fernerkundung I				
	Remote Sensing I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation J. Albertz: Grundlagen der Interpretation von Luft- und Satellitenbildern
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Radarfernerkundung					
Radar Remote Sensing					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-G0-M014	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-G0-0031-vl	Radarfernerkundung	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-G0-0032-ue	Radarfernerkundung - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der Radartechnologie;            bildgebendes Radar;            Radar mit synthetischer Apertur (SAR);            Prozessierung von Radarsignalen zu SAR-Bildern;            SAR-Polarimetrie;            Erzeugung von Höhenmodellen durch bahnorthogonale SAR-Interferometrie;            Erfassung von Oberflächen- deformationen mittels differentieller Interferometrie;</p> <p>Basics of Radar; Imaging Radar; Synthetic Aperture Radar (SAR); SAR image processing; SAR Polarimetry; SAR Interferometry: elevation models and surface deformation;</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Radarfernerkundung zu beherrschen. Im Rahmen der Übungen werden Methoden zur selbständigen Auswertung von Radarbildern erlernt.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to have an insight in basics and applications of radar remote sensing. The lab exercises should enable the autonomous analysis of radar images by the students.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Bildverarbeitung Image Processing				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentation
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Parameterschätzung I</b>					
<b>Parameter Estimation I</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@psg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0005-vl	Parameterschätzung I	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-H0-0006-ue	Parameterschätzung I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen: Begriffe, Konzepte, Klassifikation von Schätzverfahren; Vektor- und Matrixalgebra; Statistik: Varianzfortpflanzung, Hypothesentests;</p> <p>Mathematische Beobachtungsmodelle (funktionale und stochastische Komponente); Gauß-Markov- und Gauß-Helmert-Modell; vermittelnde und bedingte Beobachtungen;</p> <p>Schätzungen nach der Methode der Kleinsten Quadrate sowie Beste Lineare Unverzerrte Schätzung; Gauß-Markov-Modell mit vollem sowie nicht-vollem Rang; Ausgleichung geodätischer Netze;</p> <p>Bewertung von Parameterschätzergebnissen: Qualitätsmaße Genauigkeit und Zuverlässigkeit, Statistische Hypothesentests zu Beobachtungen und Parametern, Bereichsschätzung;</p> <p>Varianzkomponentenschätzung;</p> <p>Basics: Terms, concepts, classification of parameter estimation methods; vector and matrix algebra; statistics: variance propagation, hypothesis testing; Mathematical observation models (functional and stochastic component); Gauß-Markov and Gauß-Helmert model; Estimation according to least squares method or best linear unbiased estimator principle; full-rank and singular Gauß-Markov model; adjustment of geodetic networks; Assessment of parameter estimation results: quality criteria accuracy and reliability, statistical hypothesis testing for observations and parameters; estimation of confidence regions; Variance components estimation;</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Konzepte, Modellbildung und Kriterien von Schätzverfahren zu verstehen</li> <li>- Parameterschätzung in verschiedenen Modellen durchzuführen</li> <li>- die Ergebnisse der Schätzung u.a. durch statistisch fundierte Tests zu verifizieren.</li> <li>- die Qualität der Schätzergebnisse in Bezug auf Genauigkeit und Zuverlässigkeit beurteilen.</li> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- Messprozesse in geeigneten Modellen abzubilden, damit Lösungen erarbeiten, und die Parameterschätzwerte zu bewerten.</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the concepts, modelling and criteria of estimation methods</li> <li>- carry out parameter estimation in different models</li> <li>- verify the parameter estimation results by means of statistical hypothesis tests</li> <li>- assess the quality of estimation results with respect to accuracy and reliability</li> <li>- obtain the capability to a mathematical analysis of specific estimation tasks and to elaborate suited solutions</li> <li>- trade of between different solutions, to explicate them in a profound and coherent way, and to take and give reasons for decisions</li> <li>- map measurement processes in adequate models, elaborate solutions, and assess the parameter estimates.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Mathematik I-III  Mathmatics I-III</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Vorlesungsskript und Präsentationen;  Caspar, W. und Wichmann, K.: Auswertung von Messdaten - Statistische Methoden in Geo- und Ingenieurwissenschaften, 2007, Oldenbourg-Verlag.  Jäger, R., Müller, T., Saler, H. und Schwäble, R.: Klassische und robuste Aus</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Parameterschätzung II					
Parameter Estimation II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0007-vl	Parameterschätzung II	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-H0-0008-ue	Parameterschätzung II - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Robuste Parameterschätzung: Schätz-, Einfluss- und Verlustfunktionen, Robustheit, Ls-Norm- und M-Schätzer, Modifizierte M-Schätzer, Verfahren der Iterativen Regewichtung;</p> <p>Deformationanalyse: Kongruenztests, Stabilpunktsuche, Einzelpunktverschiebungen, Starrkörperbewegung, Strainanalyse;</p> <p>Kalmanfilterung: Dynamische Systeme, Echtzeit, Prädiktion und Filterung, Diskretes Kalman-Filter, Erweitertes Kalman-Filter;</p> <p>Signalanalyse: Signalmodelle; Analyse im Zeitraum: Abtastung, Reihendarstellung, Statistische Signalbeschreibung, Auto- und Kreuzkorrelationsfunktion, Auto- und Kreuzkovarianzfunktion; Analyse im Frequenzraum: Fourieranalyse; Stochastische Prozesse, Leistungsdichtespektrum;</p> <p>Robust parameter estimation: estimator, influence and loss function, robustness, Ls-norm and M estimator; modified M estimator; Method of Iterative Reweighting; Deformation analysis: congruency tests, single point motions, block motion, strain analysis; K alman filtering: dynamic systems, real-time, prediction and filtering, discrete and extended Kalman filter; Signal analysis: models, analysis in time domain: sampling, approximation series, statistical signal description, auto- and crosscorrelation function, auto- and crosscovariance function; analysis in frequency domain: Fourier analysis; stochastic processes, power spectral density;</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ausreißerbehaftete Daten mit robusten Schätzmethoden zu prozessieren.</li> <li>- aufgabenspezifisch geeignete optimale oder robuste Schätzverfahren zu wählen und die Ergebnisse entsprechend zu bewerten.</li> <li>- Objekte auf geometrische Deformationen hin zu analysieren.</li> <li>- die statistische Signifikanz von Deformationen in unterschiedlichen Deformationmodellen zu bewerten.</li> <li>- den Zustand dynamischer Systeme optimal mittels Kalman-Filterung zu schätzen.</li> <li>- Signale im Zeit- und im Frequenzbereich zu analysieren.</li> <li>- die Aussagekraft der Signalanalyseergebnisse einschätzen und die Ergebnisse richtig interpretieren.</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- process data afflicted with outliers by means of robust estimation methods</li> <li>- select an optimal or robust estimation procedure well suited for a specific task and to assess the results respectively</li> <li>- analyse monitoring objects with respect to geometric deformations</li> <li>- assess the statistical significance of deformations in different deformation models</li> <li>- estimate the state of dynamic systems in an optimal way by means of Kalman filtering</li> <li>- analyse signals in the time and frequency domains</li> <li>- assess the informative value of signal analysis results and to correctly interpret the results</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Parameterabschätzung I  Parameter Estimation I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min.,  oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Vorlesungsskript und Präsentationen;  Jäger, R., Müller, T., Saler, H. und Schwäble, R.: Klassische und robuste Ausgleichungsverfahren, 2005, Herbert Wichmann Verlag;  Hoffmann, R.: Signalanalyse und -erkennung, Springer-Verlag, 1998;</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Physikalische Geodäsie I und Referenzsysteme I					
Physical Geodesy I and Reference Systems I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0009-vl	Physikalische Geodäsie I	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0010-ue	Physikalische Geodäsie I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0014-vl	Referenzsysteme I	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0015-ue	Referenzsysteme I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in die höhere Geodäsie, Grundlagen der Physikalischen Geodäsie: Potentialtheorie, Vektoranalysis, Potential, Gravitation, Schwere.</p> <p>Erdschwerefeld, Modellierung und dessen Bestimmung, Gravitationspotential, Normalschwerefeld, Störpotential, Kugelfunktionsdarstellung des Potentials;</p> <p>Höhensysteme: Nivellement, Krümmung von Äquipotentialflächen und Lotlinien, Geopotentielle Kote, Dynamische, Orthometrische-, Normal- und Ellipsoidische Höhen;</p> <p>Koordinatensysteme, Bezugssysteme, Gestalt der Erde und Referenzflächen, geodätisches Datum, Koordinatentransformationen. Zeitsysteme, Bewegung der Erde im Raum, Präzession und Nutation, zälestische Systeme, erdfeste Systeme, Plattentektonik, IERS, ITRS, ETRS, Transformationen zwischen raumfesten und Erdfesten Systemen und Erdorientierungsparameter. Abriss der historischen Entwicklung der Erdmessung.</p> <p>Introduction to Physical Geodesy and Reference Frames: Potential Theory, Spherical Harmonics, Potential, Gravity, Geometry of the gravity field, Normal gravity field and linear approximations. Reference Surfaces and Ellipsoids, Quantities of the Gravity Field, Geometry of the Gravity Field, Geoid and Geoid Models, Geopotential Units and Height Systems. Vertical Datum, Geopotential Numbers and all relevant Types of Height. Coordinate Systems, Structure of the Earth and Plate Tectonics. Reference Frames in Geodesy, International celestial and terrestrial Reference Frames and Coordinate Transformations. Geodetic Datum for Height and Reference Networks. ITRS, ITRF, IERS, ICRS, ICRF, Earth Orientation Parameters. Transformation between Space- and Earth-fixed Systems, Motion of the Earth in Space. Timesystems and Time Keeping. Short History of classical Reference Frames and Methods Triangulation and Geodesy.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegende Bedeutung der physikalischen Figur der Erde und ihres Schwerfeldes zu verstehen und die Methoden zur Berechnung von Schwerfeldgrößen zu beherrschen. Sie können Kugelfunktionsentwicklungen berechnen und anwenden. Sie kennen die Höhensysteme und das Normalschwerfeld.</li> <li>- an Hand der mathematischen Beschreibung die Auswirkungen auf geodätische Messgrößen und Auswertungen zu quantifizieren.</li> <li>- den engen Zusammenhang von Bezugssystemen und dem geophysikalischen Erdaufbau und die Notwendigkeit von Bezugssystemen zu kennen.</li> <li>- die Definition und die Berechnungsverfahren für erdfeste und raumfeste Systeme und den relevante Transformationen zu kennen.</li> <li>- die Bedeutung der Erdorientierungsparameter und deren Berechnung zu kennen.</li> <li>- die Definition der Zeitsystem und die Ableitung und Berechnung der verschiedenen Zeit-Typen zu verstehen.</li> <li>- die dreidimensionale und zeitliche Erfassung des Schwerfeldes und der Oberfläche der Erde mit den geodätischen Methoden der physikalischen Geodäsie zu beherrschen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- are aware of the basic importance of physical figure of the Earth.</li> <li>- know how to compute potential, gravity and other functionals. They know spherical harmonic functions and their application</li> <li>- compute the normal gravity field. They can make use of the Geoid and the Quasi-Geoid. They can assess the influence of physical quantities on geometrical observations</li> <li>- aware of the various definitions of heights and of their proper use.</li> <li>- know the basic structure of the Earth and of the importance of reference frames in Earth observation</li> <li>- be familiar with definition and computation of terrestrial and celestial reference frames and their application</li> <li>- make use of Earth-orientation parameters in frame transformations The students know about the definition and realization of different time</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Technische Mechanik III  Mathe I-III  Erdmessung</p> <p>Engineering Mechanics III  Mathematics I-III  Differential Geometry and Geodesy</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Hofmann-Wellenhof, B., Moritz, H.: Physical Geodesy, 2006, ISBN 978-3-211-33544-4; Torge, W., 2003: Geodäsie. 2. Aufl.. Berlin, New York. de Gruyter, 2003. 369 S. Torge, W., Müller, J., Geodesy, Berlin, New York. de Gruyter, 2012 Heck, Bernhard : Rech
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Satellitengeodäsie I und Navigation I					
Satellite Geodesy I and Navigation I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M005	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0020-vl	Satellitengeodäsie I	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0021-ue	Satellitengeodäsie I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0003-vl	Navigation I	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0026-ue	Navigation I - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der Satellitengeodäsie, Konzepte und Historie, Grundlagen der Satellitenbewegung, Bahnmechanik: Satellitenbahn ungestört und gestört; Satellitenmissionen der Geodäsie, Internationaler GNSS Service und Produkte. Grundlagen Signale, Elektromagnetische Wellen, Ausbreitung in der Atmosphäre, Refraktion, Multipath. Geodätische Nutzung von GNSS, Observable, Code- und Phasennmessungen, Positionierung absolut, relativ, statisch, in Referenznetzen.</p> <p>Navigation: Koordinatensysteme, Grundprinzipien der autonomen Navigation, Positionierungen mit Koppelnavigation.</p> <p>GNSS-basierte Positionierung und Navigation, GNSS-Systeme, Augmentierungssysteme, Signale und deren Modulationen. Grundlagen der Inertialnavigation, Übersicht Sensoren der Inertialnavigation, Anwendungsbeispiele Codepositionierung, DOP Berechnung, Planung.</p> <p>Navigationsrechnungen. Positions-, Kurs-, Orientierung-, Trajektorienberechnung, Radionavigationsprinzipien.</p> <p>Introduction to Satellite Geodesy. Concepts of Satellite Geodesy, Satellite Motion and Kepler Orbits, Satellite Positioning, signals and their propagation, Error Sources and Error Models, Correction Models, Observables, methods and adjustments of Precise GPS Positioning, Observation Equations, differencing and Network RTK Concepts. The International GNSS Service and its Products. Geodetic Satellite Missions and their Applications. Concepts of navigation, autonomous navigation, satellite navigation, system description of GNSS: GPS, GLONASS, Galileo, Augmentation Systems, EGNOS, WAAS, applications in Traffic and Transportation, Air, Sea, Land. Astronomical and inertial navigation, sensors for inertial navigation, Positioning with GNSS, DOP and planning, navigation computations, course, attitude and trajectories. Review of radio-navigation systems.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die grundlegenden Zusammenhänge der Satellitengeodäsie zu verstehen</li> <li>- die wesentlichen Missionen und deren Anwendungsgebiete zu kennen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bewegung von Satelliten im Raum zu be-schreiben und zu berechnen</li> <li>- die Signale und deren Ausbreitungseigenschaften in der Atmosphäre zu kennen</li> <li>- mit den Beobachtungsdaten und den geodätischen Ansätzen GNSS Anwendungen durchzuführen und auszuwerten</li> <li>- die wesentlichen Verfahren der terrestrischen und der Satellitennavigation zu kennen</li> <li>- Positionierungs- und Navigationsanwendungen mit Satelliten durchzuführen und auszuwerten und deren Unsicherheiten und Limitierung zu beurteilen</li> <li>- die Prinzipien der Inertialnavigation und deren Sensoren zu kennen</li> <li>- Problemangepasste Techniken zur Navigation auszuwählen und anzuwenden.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the basic principles of Satellite Geodesy</li> <li>- know about the geodetic missions and their applications</li> <li>- describe and compute the satellite motion in a central force field</li> <li>- be familiar with the GNSS Signals and their properties.</li> <li>- design and evaluate geodetic GNSS applications</li> <li>- familiar with the methods of autonomous and satellite navigation</li> <li>- assess the GNSS systems and their signals</li> <li>- compute positioning and navigation based on satellite navigation system data</li> <li>- understand the principles of inertial navigation and the inertial sensors</li> <li>- design, select and apply proper navigation techniques adapted to a particular application case</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Technische Mechanik I und II  Mathematik I-III  Physik  Erdmessung</p> <p>Engineering Mechanics I and II  Mathematics I-III  Physic  Differential Geometry and Geodesy</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Seeber: Satellite Geodesy, de Gruyter Verlag, ISBN: 3110175495;</p>

---

---

	Bauer: Vermessung und Ortung mit Satelliten, ISBN: 3879073600; Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H. (et al.): GNSS – Global Navigation Satellite Systems • GPS, GLONASS, Galileo, and more
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Parameterschätzung III					
Parameter Estimation III					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M010	3 CP	90 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0022-vl	Parameterschätzung III	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Stochastische Prozesse: Schar- und Zeitmittelwerte, Stationarität, Ergodizität, Korrelationsfunktionen, Spektrale Leistungsdichte, spezielle Zufallsprozesse;</p> <p>Signalverarbeitung: Fourier-, Laplace- und z-Transformation, Faltung und Korrelation;</p> <p>LTI-Systeme zeitkontinuierlich und zeitdiskret; rekursive und nichtrekursive Systeme;</p> <p>Tiefpass-, Bandpass-, Hochpass-Systeme, Digitale Filterung;</p> <p>Stochastic processes: sample and time means, stationarity, ergodicity, correlation functions, spectral power density, special random processes; Signal processing: Fourier-, Laplace- and ztransform, convolution and correlation; LTI systems time-continuous and time-discrete; recursive and non-recursive systems; Lowpass-, bandpass-, highpass-systems, digital filtering;</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die stochastischen Eigenschaften von Signalen zu erkennen und zu analysieren</li> <li>- zeitkontinuierliche und zeitdiskrete Signale durch lineare, zeitinvariante Systeme zu transformieren</li> <li>- die Funktionsweise und -prinzipien von linearen Filtern zu verstehen</li> <li>- aufgabenspezifisch geeignete Filter zu entwerfen, optimieren und zur Signalfilterung einzusetzen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- identify and analyse the stochastic properties of signals</li> <li>- transform time continuous and time discrete signals by means of linear and time invariant systems</li> <li>- understand the functionality and principles of linear filters</li> <li>- design task specific suited filters, optimise them and deploy them for signal filtering</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Parameterschätzung II				
	Parameter Estimation II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Geodäsie und Geoinformation
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript und Präsentationen; von Grünigen: Digitale Signalverarbeitung. Fachbuchverlag Leipzig, 2004; Hänsler: Statistische Signale, Grundlagen und Anwendungen. Springer-Verlag, 2001;
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Physikalische Geodäsie II und Satellitengeodäsie II					
Physical Geodesy II and Satellite Geodesy II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M011	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0011-vl	Physikalische Geodäsie II	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-H0-0027-ue	Physikalische Geodäsie II - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0028-vl	Satellitengeodäsie II	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0029-ue	Satellitengeodäsie II - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Physikalische Geodäsie:</p> <p>Relativ- und Absolutgravimetrie, gravimetrische Verfahren, Schweremessung, Geodätisches Randwertproblem, Schwereanomalien und Schwerestörung, analytische u. numerische Berechnungsverfahren; Stokes- und Molodensky-Problem; Schwerefortsetzung, Geoidberechnung; terrestrische Beobachtungen (gravimetrische, astrogeodätische Methode); Erdschwerefeld aus Satellitenmissionen. Schwerefeldmissionen der Geodäsie im Überblick.</p> <p>Satellitengeodäsie:</p> <p>Altimetrie, Grundlagen aus der Ozeanographie, Altimetermissionen, Altimeterdatensysteme und Analysen.</p> <p>Globale Satellitennavigationssysteme, Beobachtungsgleichungen, Berechnung der ionosphärischen und troposphärischen Korrekturen, Linearkombinationen und Auswertestrategien, Ambiguitätenauflösung, Precise Point Positioning.</p> <p>Physical Geodesy: Gravimetry, gravity methods, applications, gravity anomalies. Gravity field of the Earth, geometry of the gravity field, geodetic Boundary Value Problems, Stokes- and Molodensky-problem; upward- and downward-continuation, geoid determination, terrestrial gravity and astrogeodetic methods. Satellite missions for gravity field determination and gravity field from satellite missions.</p> <p>Satellite Geodesy:</p> <p>Altimetry, basics from oceanography, mission data systems and methods of analysis. GNSS, modeling of ionosphere and troposphere, observation equations and modeling strategies, ambiguity resolution, and active reference networks, PPP.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, vertiefte Kenntnisse in Physikalischer Geodäsie und Satellitengeodäsie erworben zu haben. Sie kennen den gesamten Prozess von Beobachtung bis zur Geoidberechnung und können die Methoden und ihre Anwendungsfelder beurteilen. Sie haben eigene Erfahrung in Gravimetrie und den Berechnungsverfahren.</p>				

	<p>Die Studierenden werden vertiefte Kenntnisse in der Methode und den Anwendungen von Satellitenaltimetrie haben. Sie kennen die Bedeutung der Altimetrie in der Beurteilung des Globalen Wandels. Sie sollten in der Lage sein, GNSS für hochpräzise geodätische Anwendungen einzusetzen, die Fehlermodelle zu berechnen und die relevanten Parameterschätzverfahren dafür zu entwickeln und anzuwenden.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to have a deeper understanding of the principles and practice in Physical- and Satellite Geodesy. They should be familiar with the whole process from observations to the geopotential model and the geoid. They are able to develop and properly use methods and techniques. They should have own practical experience in gravity observation and their evaluation. The students should have a fundamental understanding of the technique, the evaluation and the fields of use of Satellite Altimetry. They should know basic processing strategies and the data systems. They are familiar with the high precision geodetic application of GNSS. They know the relevant algorithms, correction strategies and are able to derive relevant parameter estimation strategies for various fields of application.</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Physikalische Geodäsie I und Referenzsysteme (I)  Satellitengeodäsie I und Navigation I</p> <p>Physical Geodesy I and Reference Systems I  Physical Geodesy I and Satellite Geodesy I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Torge, W., 2003: Geodäsie. 2. Aufl.. Berlin, New York. de Gruyter, 2003. 369 S. ;  Hofmann-Wellenhof, B., Moritz, H.: Physical Geodesy, 2006, ISBN 978-3-211-33544-4;  Torge, W., Müller, J., Geodesy, Berlin, New York. de Gruyter, 2012  Seeber, G.: Satelliten</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Physikalische Geodäsie III					
Physical Geodesy III					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M014	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0012-vl	Physikalische Geodäsie III	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0013-ue	Physikalische Geodäsie III - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Vorlesung vermittelt vertiefte Kenntnisse in der Modellierung von Kollokation nach der Methode der kleinsten Quadrate, Kovarianzmodelle und –funktionen. Wavelets, Kugelfunktionen und Berechnung der Koeffizienten aus Satellitenbeobachtungen (GRACE, GOCE) und aus terrestrischen Beobachtungen. Fragen der Auflösung, Genauigkeit und Beziehung zu geophysikalischen Modellen. Zeitliche Variation im Schwerfeld, Erdrotation und Erdorientierung. Praktische Anwendung von regionaler und globaler Methoden zur Schwerfeldbestimmung und Berechnung kombinierter Lösungen.</p> <p>This lecture deals with Least-Squares Collocation , covariance functions and models, Kriging, Wavelets, Spherical Harmonics and coefficients from satellite orbit data (GRACE, GOCE) , Coefficients from surface data and altimetry , combination solutions (e.g., EGM08), Issues of resolution, accuracy, Geodynamics, Time dependent gravity field, Earth-rotation and Earth orientation parameters, practical application of regional and global methods for gravity field determination, computation of combined solutions.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die aktuellen Fragestellungen und Verfahren der Geoidberechnung zu kennen</li> <li>- Sie haben das Verständnis der mathematischen und stochastischen Ansätze und der Approximation in unterschiedlichen Skalen- und Auflösungsbereichen zu haben</li> <li>- Erfahrung in der Berechnung von Potential und dessen Funktionalen zu haben</li> <li>- den Zusammenhang mit den geophysikalischen Modellen und die Bedeutung von und für die Erdorientierungsparameter zu kennen.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- understand the current situation and modern methods in gravity field research</li> <li>- be familiar with the current methods of stochastic and mathematical modeling in earth sciences in different scales and resolutions</li> <li>- have experience in computation of the potential and its functionals</li> <li>- be aware of the interrelation with geophysical models and the interactions with earth-orientation parameters</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	<p>Satellitengeodäsie I und II  Physikalische Geodäsie I und II  Parameterschätzung I und II</p> <p>Satellite Geodesy I and II  Physical Geodesy I and II  Parameter Estimation I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Hofmann-Wellenhof, B., Moritz, H.: Physical Geodesy, 2006, ISBN 978-3-211-33544-4;  Moritz, Advanced Physical Geodesy, Wichman Verlag.</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Differentialgeometrie und Erdmessung					
Differential Geometry and Geodesy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M017	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Hermann Becker E-Mail: becker@psg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0031-vl	Differentialgeometrie	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0032-ue	Differentialgeometrie - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0033-vl	Erdmessung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Lokale Kurventheorie für ebene und räumliche Kurven: Krümmung und Torsion von Kurven; Lokale Flächentheorie (Metrik, Krümmungen): Frenetsche Ableitungsformeln, Bogenlänge, 1. und 2. Fundamentalform, Geodätische Linie, Abbildungen von Flächen: Gaußsche Krümmung und mittlere Krümmung,</p> <p>Definition und Grundlagen der Erdmessung; Geometrische Geodäsie, Geodätische Koordinatensysteme, Geometrie des Ellipsoids, Meridianbogenlänge, Umrechnungen, Verebnungen, Umformungen; Grundlagen zu Potential und Erdschwerefeld.</p> <p>Local theory for plane and space curves and of surfaces in the three-dimensional Euclidean space: curvature, torsion. Frenet's differential formulas, arc length, fundamental forms, geodesic lines. Gauß' curvature and mean curvature. Definition and Basics of Geodesy; Geometrical Geodesy, Geodesic Coordinates Systems, Geometry of the Ellipsoid, Arc Length, Transformations, Projections; Introduction to Geopotential and Gravity Field of the Earth.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</li> <li>- einfache ingenieurtechnische Fragestellungen differenzialgeometrisch zu beschreiben</li> <li>- konforme Abbildungen zwischen Ellipsoid und Ebene formelmäßig zu beschreiben</li> <li>- Datumstransformationen mit vorgegeben Parametern zu realisieren.</li> <li>- die Grundlagen der geometrischen Geodäsie zu verstehen und deren Bedeutung für Anwendungsfälle einzuschätzen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- describe problems in engineering by use of the methods of differential geometry</li> <li>- describe conformal projections and transform coordinates with given parameters</li> <li>- be familiar with the basics of geometrical geodesy</li> <li>- assess the fields of application</li> <li>- know the essential coordinate types and systems</li> <li>- select the best suited system for a particular problem</li> <li>- compute transformations, conversions of Cartesian and ellipsoidal coordinates and elementary positioning and projection problems</li> <li>- have a basic understanding of geopotential, gravity and the Earth's shape.</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Mathematik I und II          Mathematics I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min.,          oral / written exam, duration: 0 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)          Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1          Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0          Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Bär: Elementare Differentialgeometrie          Wunsch: Differentialgeometrie          Becker, M., Hehl, K.: Geodäsie, Geowissen kompakt, Wissenschaftl. Buchgesellschaft, Darmstadt, 2012          Torge, W. und Müller, J.: Geodesy, 4. Auflage, deGruyter , 2012          Heck, B.: Rechenverfahren und Auswertemodelle der Landesvermessung: Klassische und moderne Methoden. Wichmann, Karlsruhe, 3. Auflage, 2003.</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Globales Geodätisches Beobachtungssystem					
Global Geodetic Observing System					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M018	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0001-vl	Globales Geodätisches Beobachtungssystem	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0002-ue	Globales Geodätisches Beobachtungssystem - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Vorlesung und Übung behandeln ausgewählte Komponenten des globalen Erdbeobachtungssystems. Globale geodätische Beobachtungsverfahren, Bezugssysteme und Erdsystemmodell, Satellitenmissionen, GNSS in der Erdsystemforschung, Zeitliche Variationen in Geometrie und Schwerfeld. feste Erde, Ozean, Atmosphäre als Komponenten des Systems Erde.</p> <p>Modellierung von Beobachtungen der geodätischen Raumtechniken an Hand von ausgewählten Beispielen von Atmosphäre, Ozean und fester Erde.</p> <p>Teaching and labs cover selected topics of the Global Geodetic Observing System. Global geodetic observation techniques, Reference Frames and Earth-Model, Satellite missions, the role of GNSS is earth system research, variations of geometry and gravity field in time, solid earth, ocean, atmosphere as components of the earth system. Modeling of space geodetic observations with examples of solid earth, gravity and ocean for selected examples.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Verständnis des Aufbaus des globalen Erdbeobachtungssystems, seiner Notwendigkeit, der Anwendungsgebiete und seiner Komponenten zu haben</li> <li>- die Zusammenhänge mit den geowissenschaftlichen Disziplinen und das Zusammenwirken in der Erdsystemforschung zu kennen</li> <li>- die Leistungsfähigkeit und die Beiträge der Einzelnen geodätische Raumverfahren zu kennen</li> <li>- die Grundgleichungen der Erdsystemmodellierung und der Beobachtungsgleichungen im Rahmen einer konsistenten und integrierten Modellierung zu kennen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the concept, components and purpose of the Global Geodetic Observing System</li> <li>- know the interdisciplinary connections within the earth sciences and their integrated approach in Earth system research.</li> <li>- identify contributions and components of geodetic techniques and their capabilities</li> <li>- know about the basic relations between the earth and ocean sciences and earth orientation, geometry and gravity field</li> </ul>				

	- be familiar with the basic equations of Earth System modeling and the observation-equations of the space techniques in a consistent and integrated modeling.
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Satellitengeodäsie I und II  Physikalische Geodäsie I und II  Referenzsysteme I  Parameterschätzung I</p> <p>Satellite Geodesy I and II  Physical Geodesy I and II  Reference Systems I  Parameter Estimation I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Torge, W. und Müller, J.: Geodesy, 4. Auflage, deGruyter , 2012  Hofmann-Wellenhof, B. und Moritz, H. (2006). Physical Geodesy, Band 86. Springer,2. Auflage  Hofmann-Wellenhof, B.; Wieser, M. und Legat, K. (2003). Navigation: Principles of Positioning</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Integrierte Navigation					
Integrated Navigation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-H0-M019	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Matthias Becker E-Mail: becker@ipg.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-H0-0034-vl	Integrierte Navigation	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-H0-0035-ue	Integrierte Navigation - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Vorlesung vermittelt vertiefte Kenntnisse in der Nutzung von integrierten Verfahren der Navigation und kinematischen Vermessung. Der Schwerpunkt liegt auf der kombinierten Nutzung von GNSS und Inertialsensoren. Prinzipien der losen, engen und voll-integrierten Sensorfusion und deren Umsetzung in Algorithmen (Kalman-Filter, Partikelfilter) zur Positionierung. Anwendung auf Sensoren von Low-Cost bis High End und entsprechenden Anwendungsgebieten in Geodäsie, kinematischen Systemen wie Photogrammetrie, Fluggravimetrie und inertialer Vermessung. Multi-Sensor Fahrzeugnavigation und Spezialanwendungen von Multi-Sensor Positionierungsaufgaben.</p> <p>This lecture deals with the application of integrated survey and navigation systems. Main focus is the combined use of GNSS and all types of inertial sensors, from low cost to high end. Various levels of sensor fusion from deeply, tightly to deep integration. Kalman- and particle filter algorithms for estimation in positioning, navigation. Applications to inertial gravimetry, photogrammetry and inertial surveying. Multi-sensor car navigation and special applications of multi-sensor positioning</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse von Inertialen Sensoren, von GNSS-Sensoren und deren Kopplungsverfahren zu haben</li> <li>- ein Verständnis der Vielzahl von weiteren Sensoren und Messverfahren zu haben, diese einordnen zu können und Ansätze für problemspezifische Anwendungen zu entwickeln</li> <li>- die für integrierte Systeme notwendigen Filter- und Parameterschätzverfahren zu kennen und anzuwenden</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have a deeper understanding of inertial and GNSS sensors and their integration</li> <li>- be familiar with the various sensors and observation methods in navigation.</li> <li>- design, realize and analyze problem-specific applications of integrated sensor systems</li> <li>- be familiar with the basic mathematical and stochastic models for</li> <li>- parameter estimation in integrated navigation in a consistent and integrated modeling.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	<p>Stellitengeodäsie I und II  Physikalische Geodäsie I  Parameterschätzung I und II</p> <p>Satellite Geodesy I and II  Physical Geodesy I and II  Parameter Estimation I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Geodäsie und Geoinformation</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Gelb: Applied Optimal Estimation, MIT Press, ISBN 0262570483;  Grewal et al.: Global Positioning Systems, Inertial Navigation, and Integration, Wiley-Verlag, ISBN047135032X;  Jekeli: Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications, de Gruyter-Verlag</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbau 2					
Steel Structures 2 - Buildings					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0010-vl	Stahlbau 2	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-I1-0011-ue	Stahlbau 2 - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Plastische Nachweisverfahren, Querkraftschub, Stabilitätstheorie, Nachweise nach Theorie II. Ordnung, Verbindungen durch Schrauben und Schweißen, biegesteifer Stirnplattenstoß, Stützenverankerung, Grundlagen der Torsion, Grundlagen des Biegedrillknickens				
	Ultimate load design, shear, connections according to EC3 (welding, bolting, end plate, column base), stability and second order theory, principles of torsion and lateral torsional buckling				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein für Stahlhochbauten unterschiedliche Lösungen zu konstruieren, auszuwählen und zu berechnen. Sie sollten sich der Voraussetzungen der Standardmethoden dafür bewußt sein.				
	On successful completion of this module, students should be able to distinguish and design various steel structures for building. They should be aware of the requirements of the standart procedures that are used.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau I				
	Steel Structures I - Principles				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Wolfram Lohse: Stahlbau 1, 24. Auflage, Teubner Verlag Wolfram Lohse: Stahlbau 2, 20. Auflage, Teubner Verlag Rolf Kindmann: Stahlbau Teil 2: Stabilität und Theorie II. Ordnung, Ernst & Sohn
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbau 3					
Steel Structures 3 - Design					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-I1-0013-vl	Stahlbaukonstruktion		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-I1-0014-ue	Stahlbaukonstruktion - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Vierendeelträger, unterspannte Träger, Seile, Verbundbau, Rahmenecke (steifenlos), Fachwerkknoten, mehrteilige Stützen, Knoten von Hohlprofilkonstruktionen, Beulen, ausgeführte Stahlbauten, vorgespannte Schrauben, Brücken, Werkstoffe, Kranbahn, Betriebsfestigkeit, Trapezprofile, Sandwichelemente, Brand- und Korrosionsschutz</p> <p>Vierendeel-truss, cables, composite construction, rigid connections without stiffeners, connections in trusses with I- and O-members, built-up compression members, plate buckling, pretensioned bolts, bridges, fatigue, crane runway, trapezoidal profiles and sandwich panels, fire resistance, corrosion protection</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, zu konstruieren, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</p> <p>Sie sollten des Weiteren in der Lage sein fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to design, to decide and justify decisions. They should be able to solve independently problems on the basis of a scientific approach.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Stahlbau 2</p> <p>Steel Structures 2 - Buildings</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="248 344 954 412">• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li data-bbox="248 450 799 517">• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Christian Petersen: Stahlbau - Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten. Vieweg Verlag Braunschweig Albrecht Thiele, Wolfram Lohse: Stahlbau Teil 2, B.G. Teubner, Stuttgart
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbau 4					
Steel Structures 4 - Ultimate load design/Torsion and lateral torsional buckling					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M003	6 CP	180 h	135 h	2 Semester	Wise/SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0016-vl	Torsion und Biegedrillknicken	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-I1-0015-vl	Traglastverfahren	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-I1-0017-se	Traglastseminar	Seminar / Seminar	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagern der Plastizitätstheorie, Fließgelenkverfahren I. Ordnung, Weggrößenverfahren II. Ordnung, Fließgelenktheorie II. Ordnung, St. Venant´sche Torsion, dickwandige Profile, dünnwandige, offene Profile, Schubmittelpunkt und Verwölbung, dünnwandige geschlossene Profile, Wölbkrafttorsion, Einführung in das Biegedrillknicken, Herleitung der Differentialgleichung, Nachweise nach EC3				
	Ultimate load design, yield hinge theory (first and second order), displacement method (second order), torsion and warping of thin walled and thick profiles, lateral torsional buckling (LTB), differential equations of LTB, design according to EC3				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 2				
	Steel Structures 2 - Buildings				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="245 342 954 412">• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li data-bbox="245 445 874 515">• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Harald Friemann: Schub und Torsion in geraden Stäben., 2., Neubearb. u. erw. Auflage, 1993 Werner Verlag, Düsseldorf; Friemann, H.: Das Weggrößenverfahren zur Berechnung ebener Stabtragwerke nach der Elastizitätstheorie II. Ordnung, Skript des Fachgebiet
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ausgewählte Kapitel aus dem Verbund- und Leichtbau					
Selected topics of composite and lightweight structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0001-se	Ausgewählte Kapitel aus dem Verbund- und Leichtbau	Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Stahl-Beton-Verbund, Sandwichkonstruktionen, Stahlleichtbau (Kaltprofile, Trapezbleche), Membran- und Seiltragwerke, Faserverbunde, Verbindungsmittel im Stahlleichtbau, Versuchstechnik				
	Ultimate load design, shear, connections according to EC3 (welding, bolting, end plate, column base), stability and second order theory, principles of torsion and lateral torsional buckling				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- distinguish and design various steel structures for building</li> <li>- be aware of the requirements of the standart procedures that are used</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 3				
	Steel Structures 3 - Design				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li><li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Bode, H. : Euro-Verbundbau, Werner Verlag, 2. Auflage, 1998 Koschade, R.: „Die Sandwichbauweise“, Ernst & Sohn, 2000
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbau 1					
Principles of Steel Design					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M007	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0021-vu	Stahlbau 1 - Grundlagen	Vorlesung und Übungen / Lecture and Exercises	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Werkstoff - Entstehung + Gesetze, Nachweise nach EC3, Biegeträger/ Vollwand- und Fachwerkträger, Grundlagen der Stabilitätstheorie, Grundlagen des Schraubens und des Schweißens, Verbindungen durch Schrauben und Schweißen				
	Material - production and constitutive equations, design according to EC3, beams, trusses, buckling (basics), bolts and welds (basics), simple connections with bolts and welds				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein für einfache Stahltragwerke unterschiedliche Lösungen auszuwählen und zu berechnen. Sie sollten sich der Voraussetzungen der Standardmethoden dafür bewußt sein.				
	On successful completion of this module, students should be able to distinguish and design various simple steel structures.				
	They should be aware of the requirements of the standart procedures that are used				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Technische Mechanik II				
	Engineering Mechanics II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Wolfram Lohse: Stahlbau 1, 24. Auflage, Teubner Verlag
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Korrosions- und Brandschutz					
Corrosion- and fire-protection					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M009	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0003-v1	Korrosions- und Brandschutz	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Chemie der Korrosion, Beschichtungen, Überzüge, Brandlasten, Wärmedämmung, Werkstoffe unter hohen Temperaturen, Verbundbauteile, Globales Sicherheitskonzept und DIN 18230, Beispiele und Vorschriften				
	Corrosion process, coating, fire load, fire-protection materials, construction materials under high temperatures, composite members, global safety concept, DIN 18230, examples and legal matters				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 3				
	Steel Structures 3 - Design				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistungen / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Ulf Nürnberger: Korrosion und Korrosionsschutz im Bauwesen Kurt Klingsohr: Vorbeugender baulicher Brandschutz Ulrich Schneider: Ingenieurmethoden im Baulichen Brandschutz
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Stahlbrückenbau					
Steel bridges					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0012-v1	Stahlbrückenbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Einwirkungen auf Brücken, Brückentypen, Bauteile, Nachweise nach EC, Herstell- und Montageverfahren				
	Actions on bridges, types of bridges, members, design according to Eurocode, fabrication and erection				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, zu konstruieren, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to design, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 3				
	Steel Structures 3 - Design				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li></ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Petersen, Ch.: Stahlbau - Grundlagen der Berechnung und baulichen Ausbildung von Stahlbauten. Vieweg Verlag, Braunschweig
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Holzbau II					
Design of Timber Structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M012	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0019-v1	Holzbau II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Entwerfen von Holztragwerken: Entwurfskriterien, Holzbauspezifische Gesichtspunkte, Tragsysteme, Vordimensionierung, Konstruktion				
	Design of Timber Structures: Design criteria, structural behaviour of wood, structural systems, preliminary dimensioning, connection detailing				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen zu entwickeln, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- einfache Holzbauwerke vorbemessen und konstruieren zu können.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- develop different solutions, to compare and to explain them objectively and comprehensibly, to make decisions and to justify</li> <li>- dimension and design simple wooden structures</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 2 - Hochbau				
	Steel Structures 2 - Buildings				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5 Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,5 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,5</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Schneider, K.-J.: Bautabellen für Ingenieure, Werner Verlag, 20. Auflage 2012 Wetzell, O. W.: Wendehorst Bautechnische Zahlentafeln, Teubner Verlag, 34. Auflage 2011 Holschemacher, K.: Entwurfs- und Berechnungstafeln für Bauingenieure, Bauwerk Verlag, 5. Auflage 2012 Engel, H.: Tragsysteme / Structure Systems, Hatje Cantz Verlag, 4. Auflage 2006
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Baulicher Brandschutz</b>					
<b>Structural Fire Safety</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-I1-M013/6	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0002-vl	Baulicher Brandschutz	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-I1-0004-ue	Baulicher Brandschutz - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Brand- und Gefahrenschutz im Hoch- und Tiefbau, Grundlagen des baulichen Brandschutzes (Musterbauordnung, Hessische Bauordnung), Rettungswege in Gebäuden, Bauprodukte, Baustoffe, Bauteile, Werkberichte, Brandschutz in Sonderbauten am Beispiel von: Hochhäusern, Versammlungsstätten, Kliniken, Flughäfen, Messen, Industriebauten.</p> <p>Fire and other hazards in civilengineering structures, basics of structural fire protection (building codes, generalised and relating to the state Hessen), escape routes in buildings, building materials, members, reports on projects, special buildings: sky scrapers, assembly halls, hospitals, airports, fairgrounds, industrial buildings.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Klingsohr, Kurt: Vorbeugender baulicher Brandschutz. 8. Auflage, Kohlhammer
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ausgewählte Kapitel zur Stabilitätstheorie					
Selected topics from Analysis of Stability					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M014	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0020-v1	Ausgewählte Kapitel zur Stabilitätstheorie	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Tragwerksidealisationen, Verzweigungslastberechnung von Stabwerken und Rahmentragwerken, Berücksichtigung von veränderlichen Steifigkeiten und Belastungen, Historische und aktuelle Entwicklungen des Nachweisverfahren, Praxisnahe Rechenverfahren und Tabellenanwendungen, EDV-Lösungen, Knicken, Biegeknicken, Biegedrillknicken				
	Idealisation of structures, bifurcation points of plane structures, discontinuous stiffness and loads, historic and current development of design methods, practical design procedures, load capacity by tables and computer software, lateral torsional buckling				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragkonstruktionen in idealisierte Tragwerke zu interpretieren und abstrakte Modelle in reale Ingenieurkonstruktionen zu überführen</li> <li>- selbständig unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- idealise and interpret structures</li> <li>- transform models into real structures</li> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 4 – Traglastverfahren, Torsion und Biegedrillknicken				
	Steel Structures 4 - Ultimate load design/Torsion and lateral torsional buckling				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Petersen, C. : Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg-Verlag, 2. Auflage, 1992, Kindmann, R. : Stahlbau – Teil 2: Stabilität und Theorie II: Ordnung, Ernst & Sohn Verlag, 4. Auflage, 2008
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Plattenbeulen					
Plate buckling					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M015	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0005-v1	Plattenbeulen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Ableitung der Differentialgleichung für das Plattenbeulen, Lösung für verschiedene Beulfälle, Nachweise nach EC 3				
	Differential equation of plate buckling, solutions for various buckling modes, design according to EC 3.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 3 – Konstruktion				
	Stahlbau 4 - Traglastverfahren/ Torsion und Biegedrillknicken				
	Steel Structures 3 - Design				
	Steel Structures 4 - Ultimate load design/Torsion and lateral torsional buckling				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li><li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Petersen, Ch. : Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Verlag F. Vieweg und Sohn
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Knotenpunkte und Anschlüsse im Stahlbau					
Joints and Connections in Steel Structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M016	3 CP	90 h	45 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0022-vl	Knotenpunkte und Anschlüsse im Stahlbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-I1-0023-ue	Knotenpunkte und Anschlüsse im Stahlbau - Übung	Übung / Exercise	45 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Biegesteife Stirnplatte, Anschlüsse von Hohlprofilen und Kastenträgern in Rahmen und Fachwerken, räumliche Anordnung von zu verbindenden Bauteilen.				
	Moment transferring connections, connections of open and hollow sections in frames and trusses, 3-dimensional connections.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, zu konstruieren, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- balance various proposals, explain comprehensible and objectively, to design, to decide and justify decisions</li> <li>- solve independently problems on the basis of a scientific approach</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau 3				
	Steel Structures 3 - Design				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Holzbau I					
Timber Construction I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I1-M017	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange E-Mail: info@stahlbau.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I1-0024-vu	Holzbau I	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Grundlagen des Holzbaus: Verschiedene Bausysteme, Werkstoffe im Holzbau, Verbindungen im Holzbau, Grundlagen der Holzbaukonstruktion, Bemessung nach DIN EN 1995-1-1.				
	Basics of timber construction: Different construction systems, materials in timber construction, connection types, basics of design and construction, design according to DIN 1995-1-1.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, unterschiedliche Lösungen zu entwickeln, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Sie sollten einfache Holzbauwerke bemessen und konstruieren können.				
	On successful completion of this module, students should be able to develop different solutions, to compare and to explain them objectively and comprehensibly, to make decisions and to justify. They should be able to dimension and design simple wooden structures.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Stahlbau I				
	Principles of Steel Design				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				

---

---

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Colling, F.: Holzbau - Grundlagen und Bemessung nach EC 5, Springer Verlag, 3. Auflage 2012 Colling, F.: Holzbau - Beispiele, Springer Verlag, 3. Auflage 2012
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Betriebsfestigkeit</b>					
<b>Structural Durability</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I2-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I2-0001-vl	Betriebsfestigkeit	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-I2-0002-ue	Betriebsfestigkeit - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Werkstoffmechanische Grundlagen: Verformungs- und Versagensverhalten bei ein- und mehrstufiger Schwingbeanspruchung</p> <p>Übersicht über die Auslegungskonzepte</p> <p>Lastanalyse und Zählverfahren</p> <p>Örtliches Konzept, softwareunterstützte Lebensdauervorhersage, Nenn-, Struktur- und Kerbspannungskonzept</p> <p>Regelwerksbasierte Nachweisverfahren</p> <p>Ermüdungsrissfortschritt</p> <p>Materials mechanics basics: deformation and failure behaviour under constant and variable amplitude loading Overview on life assessment approaches Load data analysis and cycle counting methods Local strain approach - computer aided fatigue analysis, nominal, structural, and notch stress approach Standards and codes for the proof of structural durability Fatigue crack growth</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebslasten zu ermitteln und Zählverfahren anzuwenden</li> <li>- Versuchsergebnisse auswerten</li> <li>- einen regelwerkskonformen Betriebsfestigkeitsnachweis führen</li> <li>- alle Nachweisverfahren hinsichtlich des erforderlichen Aufwands und der erwartbaren Treffsicherheit einzuordnen sowie solche Nachweise durchzuführen</li> <li>- die Betriebsfestigkeit von Konstruktionen gezielt zu verbessern</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determine fatigue loads and apply cycle counting methods,</li> <li>- evaluate statistically the results of experimental investigations,</li> <li>- perform a proof of structural durability according to actual technical standards,</li> <li>- rank all approaches for proof of structural durability with respect to their required effort and their expected accuracy as well as apply such approaches, improve the structural durability by appropriate methods</li> </ul>				

4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen, Skript. Radaj, D., Vormwald, M.: Ermüdungsfestigkeit - Grundlagen für Ingenieure, Springer, ISBN 978-3-540-71458-3, 2007 Radaj, D., Vormwald, M.: Advanced Methods of Fatigue Assessment, Springer, ISBN 978-3-642-30739-3, 2013 Haibach,
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Bruchmechanik</b>					
<b>Fracture Mechanics</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I2-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I2-0007-vl	Bruchmechanik	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
	13-I2-0008-ue	Bruchmechanik - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Elastizitätstheoretische Grundlagen, Nahfeldlösungen, Spannungsintensitätsfaktoren            Numerische Verfahren auf der Basis der Finite Elemente Methode und von Gewichtsfunktionen            Versuchstechnik zur Bestimmung kritischer Werte            Energiefreisetzungsrate, J-Integral, Fließstreifen- und Kohäsivzonenmodelle, Rissspitzenverschiebung            Nachweisverfahren auf der Basis von Failure-Assessment- und Crack-Driving-Force Diagrammen            Ermüdungsrissfortschritt einschließlich Reihenfolge- und Kurzrisseffekte</p> <p>Basics of the Theory of Elasticity, near crack tip solutions, stress intensity factors Numerical methods based on the Finite Element technology and on weight functions Laboratory techniques for determining critical values Energy release rates, J-integral, strip-yield and cohesive-zone models, crack tip opening displacement Proof of strength based on Failure-Assessment and Crack-Driving-Force diagrams Fatigue crack growth including load sequence and short crack effects</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zu entscheiden, mit welchem numerischen Verfahren Spannungsintensitätsfaktoren für Defekt behaftete Strukturen unter Optimierung von Genauigkeit und Aufwand berechnet werden können</li> <li>- Spannungsintensitätsfaktoren, J-Integrale und Rissspitzenverschiebungen zu berechnen</li> <li>- die Festigkeit Defekt behafteter Strukturen zu beurteilen,</li> <li>- Ergebnisse experimenteller Verfahren zu bewerten</li> <li>- Restlebensdauern Defekt behafteter Strukturen zu berechnen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Decide which numerical method provides stress intensity factors with an optimum with respect to accuracy and effort,</li> <li>- calculate stress intensity factors, J-integrals, and crack tip opening displacements,</li> <li>- evaluate the strength of structures with defects,</li> <li>- assess the results of experimental investigations,</li> <li>- calculate fatigue crack growth lives.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsunterlagen, Skript. Gross, D.: Bruchmechanik mit einer Einführung in die Mikromechanik. Springer, ISBN 978-3-540-37113-7, 2006 Zerbst, U., Schödel, M., Webster, S., Ainsworth, R.: Fitness-for-Service Fracture Assessment of Structures Containing
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Schweißen und Schweißsimulation					
Welding and Welding Simulation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I2-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I2-0010-se	Schweißsimulation	Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in die Multiphysik des Schweißens            Instationäre Temperaturfelder            Wärmewirkung auf Schmelzzone            Idealisierte Schweißwärmequellen            Wärmewirkung auf Gefüge            Thermomechanische Kopplung und nichtlineare Strukturantwort            Spezielle Probleme der Schweißsimulation</p> <p>Introduction to Multiphysics of Welding            Transient Temperatur Fields            Heat Effect on Melting Zone            Idealised Heat Source            Heat Effect on Microstructure            Thermomechanical Coupling and            Nonlinear Structural Behaviour            Specific Problems in Welding Simulation</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- instationäre Temperaturfelder zu berechnen</li> <li>- Gefügeveränderungen in Stählen infolge des Schweißprozesses zu verstehen</li> <li>- thermomechanische Schweißsimulationen durchzuführen</li> <li>- Ergebnisse von Schweißsimulationen zu bewerten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- calculate transient temperature fields,</li> <li>- understand transformation of microstructure due to welding process, simulate the</li> <li>- thermomechanical problem of welding</li> <li>- assess results of welding simulations.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				

	No prerequisites needed
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Radaj, D.: Eigenspannungen und Verzug beim Schweißen - Rechen- und Meßverfahren. DVS-Verlag, ISBN 3-87155-194-5, 2002. Lindgren, L.-E.: Computational welding mechanics. Woodhead Publishing, ISBN -78-1-84569-221-6, 2007.
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten					
Introduction to scientific working					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I2-M004	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I2-0012-pj	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	Projektseminar / Project seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Aktuelle Aufgabenstellungen aus den Forschungsgebieten der Bruchmechanik und Betriebsfestigkeit.				
	Current tasks of fracture mechanics and structural durability				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experimentelle Ergebnisse nachzuvollziehen, auszuwerten und zu interpretieren.</li> <li>- Experimentelle mit theoretischen Ergebnissen zu vergleichen und Abweichungen oder Unstimmigkeiten zu deuten.</li> <li>- Aktuelle wissenschaftliche Ausarbeitungen zu analysieren, zu diskutieren und mit Fachliteratur be- oder widerlegen zu können.</li> <li>- Innerhalb eines Teams einen aktiven wissenschaftlichen Dialog zu führen, bei dem auch die ethisch-korrekte Auseinandersetzung mit divergierenden Standpunkten gelingt.</li> <li>- Den Aufbau, die Struktur sowie einen Zeitplan einer wissenschaftlichen Ausarbeitung zu erstellen.</li> <li>- Mit gängigen Programmen zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten umzugehen.</li> <li>- Die Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpret, understand and evaluate experimental results</li> <li>- Compare experimental with calculation results and interpret the discrepancies</li> <li>- Analyse, discuss and prove or disprove scientific reports based on literature studies</li> <li>- Work together in teams, be a part of ethically correct discussions with opposite positions</li> <li>- Create the structure, the design and a timetable before writing a scientific publication</li> <li>- Handle commonly used software for creating scientific publications</li> <li>- Present the results in a suitable manner</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Werkstoffe im Bauwesen Technische Mechanik I-III				

	Building Materials Engineering Mechanics I-III
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, Hausarbeit, Dauer: 0 Min., exam: Seminar paper, duration: 0 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, seminar paper, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Einführung in kommerzielle FE-Software					
Introduction to commercial Finite Element software					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I2-M005	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-I2-0013-tt	Einführung in kommerzielle FE-Software		Tutorium / Tutorial	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die praxisrelevanten FE-Programme ABAQUS und ANSYS als Vorbereitung auf die Bachelor-Thesis.				
	Introduction to commercial Finite Element Software in preparation for a bachelor thesis (e.g. ABAQUS and ANSYS)				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modelle in ABAQUS und ANSYS zu erstellen.</li> <li>- Strukturmechanische Berechnungen in ABAQUS und ANSYS durchzuführen</li> <li>- Ergebnisse graphisch und numerisch in ABAQUS und ANSYS darzustellen und auszugeben</li> <li>- sich selbstständig in weitere Funktionen der Programme ABAQUS und ANSYS einzuarbeiten</li> <li>- in einem Team zu arbeiten und die erarbeiteten Ergebnisse kritisch zu reflektieren</li> <li>- die Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Create models (e.g. in ABAQUS and ANSYS)</li> <li>- Perform structural mechanical calculations</li> <li>- Display and graphically export the numerical results</li> <li>- Explore other features of the FE Software on their own initiative</li> <li>- Work together in teams and discuss the results of the FE calculations</li> <li>- Present the results in a suitable manner</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Technische Mechanik II				
	Engineering Mechanics II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral exam, duration: 15 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Angewandte Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Experimentelle Methoden der Mechanik					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-I2-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Michael Vormwald E-Mail: vormwald@wm.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-I2-0014-tt	Experimentelle Methoden der Mechanik	Tutorium / Tutorial	30 h (2 SWS)	
	13-I2-0015-ue	Experimentelle Methoden der Mechanik - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugversuche</li> <li>- Incremental Step Tests</li> <li>- Optische Verformungsfeldmessungen</li> <li>- Schwingfestigkeitsversuche mit einer Resonanzprüfmaschine</li> <li>- Messung von Last-Zeit-Folgen mit Hilfe der Dehnungsmessstreifentechnik</li>   <li>- Tensile tests</li> <li>- incremental step tests</li> <li>- digital image correlation</li> <li>- resonance test machines</li> <li>- strain gauges</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: Verschiedene mechanische Versuche durchzuführen und Versuchspläne zu erstellen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigsten Versuchsaufbauten erklären und beschreiben zu können</li> <li>- mögliche Fehlerquellen bei der Versuchsdurchführung zu identifizieren</li> <li>- experimentelle Ergebnisse nachzuvollziehen, auszuwerten und zu interpretieren sowie einen technischen Versuchsbericht zu erstellen</li> <li>- experimentelle mit theoretischen Ergebnissen zu vergleichen und Abweichungen oder Unstimmigkeiten zu deuten</li> <li>- innerhalb eines Teams einen aktiven wissenschaftlichen Dialog zu führen, bei dem auch die ethisch-korrekte Auseinandersetzung mit divergierenden Standpunkten gelingt.</li> <li>- die Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- Design and perform experimental, mechanical testing</li> <li>- Explain and describe experimental setups</li> <li>- Identify possible sources of errors for experimental testing</li> <li>- Interpret, understand and evaluate experimental results and write test reports</li> <li>- Compare experimental with calculation results and interpret the discrepancies</li> <li>- Work together in teams, be a part of ethically correct discussions with opposite positions</li> <li>- Present the results in a suitable manner</li> </ul>				

4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min.,  oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Mechanik
9	<b>Literatur / Literature</b> Mechanical behavior of Materials, Pearson Education, Inc. 3th edition, 2007
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehr I					
Traffic and Transport I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J0-0008-vl	Verkehr 1		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Einführung in Begriffe und Kenngrößen der Verkehrssysteme sowie deren Einsatzbereiche</li> <li>- Einführung in die Grundzüge der Verkehrsplanung (Erschließungsplanung, Straßenraumgestaltung, Parkraumplanung)</li> <li>- Rechtliche Grundlagen für den Bau und Betrieb von Verkehrswegen (Straßen, Bahnanlagen und Luftverkehrsanlagen) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Nahverkehrsplanung.</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen des Verkehrsablaufs sowie des Entwurfs, der Gestaltung und der Kapazitätsabschätzung von Verkehrswegen und Parkräumen</li> <li>- Bewegungsvorgang von Fahrzeugen, Geschwindigkeitsrestriktionen, Fahrdynamik, Leistungsfähigkeit</li> <li>- Vermittlung der Grundlagen zu den Materialien für den Bau von Verkehrswegen, der Sicherung von Baustellen an Verkehrswegen und den Instandhaltungsverfahren für Verkehrswege</li>   <li>- Introduction to definitions and characteristics of traffic systems as well as to their applications- Introduction to the main features of traffic planning (development planning, street environment design, parking area planning)</li> <li>- Legal basics for the construction and operation of traffic infrastructure (roads, railways and air traffic systems)</li> <li>- Basics of traffic flow as well as the design and the assessment of the capacity of traffic infrastructure and parking areas</li> <li>- The movement process of vehicles, speed restrictions, driving dynamics and capacities- Materials for the construction of traffic infrastructure, safety of construction sites and maintenance of traffic infrastructure.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrssysteme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Einsatzbereiche zu vergleichen, einfache Verkehrsplanungen und Entwurfsprozesse eigenständig durchzuführen, die Eigenschaften der im Verkehrswesen verwendeten Materialien zu beschreiben und einzuschätzen und einfache verkehrstechnische Berechnungen, z. B. Berechnung der Kapazität von Anlagen des Straßen- und Schienenverkehrs und des Fußgängerverkehr, durchzuführen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wechselwirkungen aus dem Verkehr auf andere Wissensgebiete zu erkennen sowie einfachere Probleme aus dem Bereich des Verkehrswesens unter Anleitung eines erfahrenen Ingenieurs zu bearbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- compare traffic systems in reference to their characteristics and applications, to conduct simple traffic planning and design processes independently, to describe and estimate the characteristics of the materials used in traffic systems and conduct simple technical traffic calculations, such as calculating the capacity of constructions of road- and railway traffic and pedestrian traffic.</li> <li>- identify interactions between traffic and other fields of knowledge as well as to handle simple problems in the field of traffic engineering under the guidance of an experienced engineer</li> <li>- students have the basic ability to identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decision.</li> </ul>
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-</li> <li>-</li> </ul>
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehr II					
Traffic and Transport II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J0-0009-vl	Verkehr 2		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung von Fachwissen zu Planung und Management von Verkehrssystemen</li> <li>- Merkmale besonderer Verkehrsarten (Wirtschaftsverkehr, Radverkehr)</li> <li>- Einführung in Verkehrsmanagement, Umweltaspekte, Sicherheit und Mobilitätsmodelle</li> <li>- Grundlagen der geometrischen und konstruktiven Gestaltung von Straßen</li> <li>- Überblick zu Verkehrsnetzen, Gesetzen und Planungsablauf</li> <li>- Grundlagen Sicherungstechnik, Wirtschaftlichkeitsfragen, Luftverkehrsplanung und Flugsicherung</li> <li>- Methoden und Anwendung der Kapazitätsbemessung von Schienen-, Straßen- und Luftverkehrsanlagen</li>   <li>- Expertise on planning and management of transportation systems</li> <li>- Features of different types of traffic (commercial traffic, bicycle traffic)</li> <li>- Introduction to traffic management, environmental issues, safety and mobility models</li> <li>- Basics of geometrical and constructive design of roads</li> <li>- Overview of transport networks, laws and planning process</li> <li>- Basics of command control and signalling arrangement, economic questions, air traffic planning and air traffic control</li> <li>- Closer examination of dimensioning of capacities for rail-, road- and air traffic systems.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen grundlegenden Überblick über und Verständnis für die Zusammenhänge und Methoden im Verkehrswesen zu besitzen</li> <li>- einfache Probleme aus dem Bereich des Verkehrswesens selbständig und schwierigere Probleme unter Anleitung eines erfahrenen Ingenieurs nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten</li> <li>- fachliche Probleme in ihrer Komplexität zu erkennen, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have a basic overview and understanding of the relationships and methods of traffic engineering</li> <li>- handle simple problems in the field of traffic engineering independently and complex problems under the guidance of an experienced engineer applying scientific methods</li> </ul>				

	- have the basic ability to identify technical problems and their complexity, to weigh different solutions up, decide and to present and defend their decisions
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Verkehr I Traffic and Transport I
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 120 Min., oral / written exam, duration: 120 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Luftverkehr B					
Air Transport B					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J0-0005-vl	Luftverkehr		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-J0-0006-ue	Luftverkehr - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Verkehrsabläufe am Flughafen; Methoden zur Planung und Dimensionierung von Terminals und Abfertigungsanlagen; Flugsicherung; landseitige Anbindung, Schienenanbindung; Planung, Ausstattung, Dimensionierung, konstruktive Bemessung und Betrieb von Flugbetriebsflächen; Bodenbetriebsdienste.				
	Basierend auf den Vorlesungsinhalten ist von den Studierenden eine Hausübung anzufertigen.				
	Traffic situation at airports; Methods for planning and design of terminals and terminal facilities; Air traffic control; landside access; planning, design and operation of air traffic infrastructure; apron services. The students have to provide a written homework exercise based on the lectures.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge und Methoden zur Planung, zum Bau und zum Betrieb von Flughäfen sowie der Wechselwirkungen zu anderen Bereichen des Ingenieurwesens sowie des belebten und unbelebten Umfeldes zu haben</li> <li>- insbesondere aus diesem Gebiet, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- have a deep understanding of the methods of airport planning and operation and its interactions with other parts of engineering and environment</li> <li>- have the ability to solve complex problems (esp. of this field) on their own, based on scientific principles</li> <li>- have a deepened ability to identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decisions</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Verkehr II Traffic and Transport II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, Ashford, Norman J.; Mumayiz, Saleh A.; Wright, Paul H. (2011): Airport engineering. Planning, design, and development of 21st century airports. 4. ed. Hoboken, N.J: Wiley. International Air Transport Association (2004): Airport development</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehr und Umwelt					
Environmental Aspects of Transportation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M008	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J0-0010-vl	Verkehr und Umwelt		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Umweltwirkungen von Verkehrswegen; Verfahren nach nationalem und europäischem Recht (Natur- und Landschaftsschutz, UVP, Programme); Immissionsschutz an Verkehrswegen (Schall, Erschütterungen, Abgase, Wasserschutz, Vorsorge- und Aktionspläne); Bodenschutz und Recycling beim Verkehrswegebau Zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert.</p> <p>Environmental impacts of transport infrastructure; national and international administrative procedures; immission control and protection (noise, vibration, exhaust gases, water, ;p rovision planning and action planning);s oil protection and recycling of materials.F or selected topics, presentations of professional practitioners are included in the lectures.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Überblick über die gesetzlichen Grundlagen und den Stand der Technik bei der Planung von verkehrlichen Maßnahmen mit Umweltbezug zu besitzen</li> <li>- verkehrliche Maßnahmen hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen zu beurteilen und die Aussagekraft von Kenngrößen und Verfahren zu bewerten</li> <li>- die Problemlösungen des Spezialbereichs zu durchdringen und einfache Berechnungen, z. B. zur Lärmbelastung und zur Luftschadstoffbelastung, in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig durchzuführen</li> <li>- sich in neue Gebiete und Methoden der umweltorientierten Verkehrsplanung und ihrer Nachbargebiete selbstständig einzuarbeiten</li> <li>- insbesondere in diesem Bereich auch schwierige fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have an overview of the legal basics and the state of art in the planning of traffic measures relating to environment</li> <li>- assess the traffic measures in reference to their environmental effects and evaluate the validity of parameters and procesures</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- come up with solutions in the respective field and do simple calculations. For example, in the fields of noise and air pollution, they can conduct tasks independently according to scientific principles</li> <li>- familiarize themselves with new facts and methods of environment orientated transport planning and its related neighbour disciplines</li> <li>- solve very complex problems (esp. of this field) on their own. based on scientific principles</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung/ Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehr und Umwelt für UI					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M008/fs	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J0-0010-vl	Verkehr und Umwelt		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-J0-0013-ue	Verkehr und Umwelt - Hausübung		Übung / Exercise	0 h (0 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Umweltwirkungen von Verkehrswegen; Verfahren nach nationalem und europäischem Recht (Natur- und Landschaftsschutz, UVP, Programme); Immissionsschutz an Verkehrswegen (Schall, Erschütterungen, Abgase, Wasserschutz, Vorsorge- und Aktionspläne); Bodenschutz und Recycling beim Verkehrswegebau; Zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert. Basierend auf den Vorlesungsinhalten ist von den Studierenden eine Hausübung anzufertigen.</p> <p>Environmental impacts of transport infrastructure; national and international administrative procedures; immission control and protection (noise, vibration, exhaust gases, water, ; provision planning and action planning); soil protection and recycling of materials. For selected topics, presentations of professional practitioners are included in the lectures. The students have to provide a written homework exercise based on the lectures</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Überblick über die gesetzlichen Grundlagen und den Stand der Technik bei der Planung von verkehrlichen Maßnahmen mit Umweltbezug zu besitzen</li> <li>- verkehrliche Maßnahmen hinsichtlich ihrer Umweltwirkungen zu beurteilen und die Aussagekraft von Kenngrößen und Verfahren zu bewerten.</li> <li>- die Problemlösungen des Spezialbereichs zu durchdringen und einfache Berechnungen, z. B. zur Lärmbelastung und zur Luftschadstoffbelastung, in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig durchzuführen.</li> <li>- sich in neue Gebiete und Methoden der umweltorientierten Verkehrsplanung und ihrer Nachbargebiete selbstständig einzuarbeiten</li> <li>- insbesondere in diesem Bereich auch schwierige fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have an overview of the legal basics and the state of art in the planning of traffic measures relating to environment. Furthermore they have the ability to assess the traffic measures in reference to their environmental effects and evaluate the validity of parameters and procedures</li> <li>- come up with solutions in the respective field and do simple calculations. For example, in the fields of noise and air pollution, they can conduct tasks independently according to scientific principles</li> <li>- familiarize themselves with new facts and methods of environment orientated transport planning and its related neighbour disciplines</li> </ul> <p>solve very complex problems (esp. of this field) on their own. based on scientific principles</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Flughafenplanung (C)					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M009	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J0-0004-vl	Flughafenplanung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Wirtschaftlichkeit; Kapazität: Standortwahl und Masterplan; Vorfeldplanung und Betrieb; Terminals; Intermodalität; Vorfelddienste; Betriebsverfahren; Luftfracht				
	Economic viability of airports; Airport capacity; Airport master planning; Apron planning and operations; Passenger terminals; Intermodal connections; Apron services; Airport operations; Air freight				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein vertieftes Verständnis der unterschiedlichen Bereiche eines Flughafens und deren zu bewältigende Herausforderungen zu besitzen</li> <li>- schwierige fachspezifische Probleme der Flughafenplanung nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, Lösungen für die unterschiedlichen Bereiche zu entwickeln, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have a deepened understanding for the various areas and challenges of airports</li> <li>- solve very complex problems (esp. of airport planning) on their own, based on scientific principles</li> <li>- elaborate, explain, and evaluate solutions in different areas and to draw and justify conclusions on that basis</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Luftverkehr				
	Air Transport				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ausgewählte Themen der Flughafenplanung (C)					
Selected Topics in Airport Planning (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J0-0001-vl	Ausgewählte Themen der Flughafenplanung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Rinvorlesung mit wechselnden Themen z.B. Gepäckanlagen; Umweltschutz; Flugsicherung; Parkraummanagement; Bauprozesse.				
	Changing topics, e.g. environmental Protection; Air traffic management; Baggage handling; Parking management; Construction processes.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein vertieftes Verständnis der unterschiedlichen Bereiche eines Flughafens und deren zu bewältigende Herausforderungen zu besitzen</li> <li>- auch schwierige fachspezifische Probleme der Flughafenplanung nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten. Sie sind in der Lage, Lösungen für die unterschiedlichen Bereiche zu entwickeln, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have a deepened understanding for the various areas and challenges of airports</li> <li>- solve very complex problems (esp. of airport planning) on their own, based on scientific principles</li> <li>- elaborate, explain, and evaluate solutions in different areas and to draw and justify conclusions on that basis</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Luftverkehr (B)				
	Air Transport (B)				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

---

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehr I und II- Ergänzung					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J0-M011	6 CP	180 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J0-0008-vl	Verkehr 1	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
	13-J0-0009-vl	Verkehr 2	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen des Eisenbahnbetriebs, des Eisenbahntwurfs und des Eisenbahnbaus (Entwurf, Gestaltung und Kapazitätsabschätzung von Verkehrswegen, Bewegungsvorgang von Fahrzeugen, Geschwindigkeitsrestriktionen, Fahrdynamik, Leistungsfähigkeit, Grundlagen Sicherungstechnik, Wirtschaftlichkeitsfragen). Grundzüge der Verkehrsplanung und des modernen Verkehrsmanagements. Merkmale besonderer Verkehrsarten (Wirtschaftsverkehr, ÖPNV, Radverkehr). Grundlagen der Flugsicherung und der Luftverkehrsplanung, Zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert.</p> <p>Definiton Englisch ....</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verkehrssysteme hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Einsatzbereiche zu vergleichen, einfache Verkehrsplanungen und Entwurfsprozesse eigenständig durchzuführen und einfache verkehrstechnische Berechnungen, z. B. Berechnung der Kapazität von Anlagen des Schienenverkehrs und des Fußgängerverkehrs, durchzuführen.</li> <li>- technische und betriebliche Zusammenhänge innerhalb eines Verkehrsträgers und Wechselwirkungen aus dem Verkehr auf andere Wissensgebiete zu erkennen sowie einfachere Probleme im Verkehrswesen unter Anleitung eines erfahrenen Ingenieurs zu bearbeiten.</li> <li>- einfache fachliche Probleme in ihrer Komplexität zu erkennen, unterschiedliche Lösungen gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <p>1. English ...</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Grundlegende Kenntnisse über Straßenverkehrstechnik, Straßenentwurf, Straßenbau und Straßenbetrieb Module Title (s) English</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> Als Auflage für M.Sc. Bauingenieurwesen und M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bahnsysteme und Bahntechnik B					
Railway Systems and Technology B (Railway layout)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J1-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J1-0001-vl	Bahnsysteme und Bahntechnik B (Eisenbahnentwurf)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-J1-0002-ue	Übung zu Bahnsysteme und Bahntechnik B (Eisenbahnentwurf)	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufbauend auf dem in dem Grundlagen-Modulen Verkehr I (A) vermittelten Grundwissen, erfolgt die Vermittlung des Fachwissens. Dieses umfasst folgende Themenbereiche:</p> <p>Herleitung der Trassierungsrandbedingungen aus ökonomischen, physiologischen und physikalischen Vorgaben; Bemessung von Trassierungselementen unter Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Beeinflussung; Konstruktion der Trasse in Grund- und Aufriss unter Berücksichtigung von Geländerissen, Zwangspunkten und Kunstbauten; Dimensionierung von Weichen und deren Konstruktion; Bahnhofsentwurf; Prinzipielle Spurplangestaltung von Bahnhöfen; Oberleitungsanlagen und Stromversorgung</p> <p>Based on the basic knowledge given in the elementary course of Traffic and Transport I (A) this course aims at providing expert knowledge. This includes the following fields of subject:</p> <p>Derivation of the boundary conditions for the layout of lines and stations based on economic, physiological and physical requirement; calculation of design elements taking into account their mutual influence; construction of the train track in the horizontal plan and sheer plan considering topographical gaps, discontinuities and civil engineering constructive works; dimension of switches and their construction; conceptual design of stations; principles of infrastructure design, catenary systems and power supply.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge und Methoden des Entwurfs von Eisenbahninfrastruktur zu haben</li> <li>- insbesondere aus diesem Gebiet fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have an improved understanding of the relationships and methods in designing infrastructural elements</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- solve complex problems in the field of Railway Systems and Technology (B) independently, based on scientific principles</li> <li>- identify possible solutions, to weigh them up , to decide and to present and defend their decisions</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Verkehr I Traffic and Transport I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Bahnsysteme und Bahntechnik C					
Selected Topics in Airport Planning (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J1-M001	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J1-0003-vl	Bahnsysteme und Bahntechnik C (Eisenbahnbetriebswissenschaft I)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Infrastrukturabbildung und Zugmodellierung für eisenbahnbetriebwissenschaftliche Modellierung. Belegung von Streckengleisen, Gleisgruppen und Fahrstraßenknoten. Ermittlung von Betriebsqualität und Leistungsfähigkeit. Verspätungsentwicklung und Behinderungen im Eisenbahnwesen. Kennenlernen verschiedener Methoden des Planungs- und Verkehrsmanagements Bahn</p> <p>Changing topics, e.g. environmental Protection; Air traffic management; Baggage handling; Parking management; Construction processes.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapazitäten von Schieneninfrastruktur nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten und auf Grundlage der vorhanden und der zukünftigen Gegebenheiten zu bemessen und deren Betriebsqualität zu ermitteln und zu beurteilen</li> <li>- die Problemlösungen des Spezialbereichs „Bahnsysteme und Bahntechnik“ zu durchdringen und auch schwierige fachspezifische Probleme in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- neue Methoden und Problemlösungen in diesem Bereich zu entwickeln</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have a deepened understanding for the various areas and challenges of airports</li> <li>- solve very complex problems (esp. of airport planning) on their own, based on scientific principles</li> <li>- elaborate, explain, and evaluate solutions in different areas and to draw and justify conclusions on that basis</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Verkehr I und II  Traffic and Transport I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nahverkehrsbahnen (C)					
Commuter Railway Systems (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J1-M003	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J1-0005-vl	Nahverkehrsbahnen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen für den Entwurf von Nahverkehrsbahnen (rechtliche Grundlagen, Finanzierung, Trassierung, Stationsgestaltung). Betriebsführung von Nahverkehrsbahnen (Fahrzeug- und Personaleinsatz, Nahverkehrsfahrzeuge). Fahrplanerstellung im Nahverkehr. Grundlagen des Integralen Taktfahrplans. Vorstellung ausgewählter internationaler Projekte.</p> <p>Design principles for classical and innovative railway systems for public transportation (legal basics, financing, layout of lines and stations). Operation of commuter railway systems (personnel and vehicle planning, vehicles for classical and innovative railway systems), compilation of time-tables, integrated regular interval time-tables. Presentation of selected international projects.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die am besten geeigneten Methoden und Verfahren zur Lösung von Problemen der Gestaltung von Anlagen des Schienenpersonennahverkehrs auszuwählen</li> <li>- schwierige fachspezifische Probleme in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> <li>- neue Methoden und Problemlösungen in diesem Bereich zu entwickeln</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- to select the most suitable approach solving problems regarding the design of commuter railway systems</li> <li>- solve very complex problems in the field of commuter railway systems independently, based on scientific principles</li> <li>- create innovative methods and approaches solving problems in the field of commuter railway systems</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Verkehr I und II				
	Traffic and Transport I and II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

---

---

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Eisenbahnsicherungswesen I					
Railway Safety Engineering I(C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J1-M004	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J1-0004-vu	Eisenbahnsicherungswesen I	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufgaben und Einsatzgebiete der Bahnsignaltechnik; Sicherungsprinzipien und -techniken; in Deutschland verwendete Stellwerksprinzipien; Automatisierung(spotentiale) im Eisenbahnwesen; Zulassungsprozesse in der Sicherungstechnik; Sensorik in der Sicherungstechnik; Systeme der abgestuften Sicherheit; Prinzipielle Funktionsweise der Stellwerke; Bedienung von Stellwerken; Durchführung der betrieblichen Handlungen (z. B. Zugmeldung, Rangierverständnis)</p> <p>Operational demands on signalling systems; safety principles and requirements; use of railway signalling techniques; signalling systems; route elements (switches, crossings etc.); types of interlocking systems; train detection; modern railway operation control systems; grades of automation (e.g. driverless operation)</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vielfältige Anforderungen an Anlagen der Sicherungstechnik im Bahnverkehr in quantitativer und qualitativer Hinsicht unter Berücksichtigung nationaler Standards und Entwicklungen zu beurteilen</li> <li>- Anlagen der Sicherungstechnik im Bahnverkehr nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten auf der Grundlage der vorhandenen und zukünftigen Gegebenheiten zu planen, zu entwerfen, zu beurteilen, zu betreiben</li> <li>- die Problemlösungen des Spezialbereichs „Eisenbahnsicherungswesen (C)“ zu durchdringen und auch schwierige fachspezifische Probleme in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- neue Methoden und Problemlösungen in diesem Bereich zu entwickeln</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- evaluate diverse requirements to safety techniques in railway engineering both on qualitative and on quantitative aspects under considering national standards and developments</li> <li>- project, to design, to evaluate and operate safety and interlocking facilities regarding technical and economical requirements due to present and future developments</li> <li>- penetrate solutions for the specific field of Railway Safety Engineering (C) and to solve very complex problems independently, based on scientific principles</li> <li>- create innovative methods and approaches solving problems in the field of railway safety engineering</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Verkehr I und II Traffic and Transport I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistungen / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Eisenbahnsicherungswesen II					
Railway Safety Engineering II (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J1-M005	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J1-0007-vu	Eisenbahnsicherungswesen II	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufgaben und Einsatzgebiete der Bahnsignaltechnik; Sicherungsprinzipien und -techniken; in Deutschland verwendete Stellwerksprinzipien; Automatisierung(spotentiale) im Eisenbahnwesen; Zulassungsprozesse in der Sicherungstechnik; Sensorik in der Sicherungstechnik; Systeme der abgestuften Sicherheit; Prinzipielle Funktionsweise der Stellwerke; Bedienung von Stellwerken; Durchführung der betrieblichen Handlungen (z. B. Zugmeldung, Rangierverständnis)</p> <p>Deviation from regular, controlled railway operations; running on written command; temporary closure of tracks; operation on opposite tracks; planning and operation with low speed strechtes of routes; construction during operation; exceedance of loading gauge; manual control command</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vielfältige Anforderungen an Anlagen der Sicherungstechnik im Bahnverkehr in quantitativer und qualitativer Hinsicht unter Berücksichtigung nationaler Standards und Entwicklungen zu beurteilen</li> <li>- Anlagen der Sicherungstechnik im Bahnverkehr nach technischen und ökonomischen Gesichtspunkten auf der Grundlage der vorhandenen und zukünftigen Gegebenheiten zu planen, zu entwerfen, zu beurteilen, zu betreiben</li> <li>- die Problemlösungen des Spezialbereichs „Eisenbahnsicherungswesen (C)“ zu durchdringen und auch schwierige fachspezifische Probleme in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- neue Methoden und Problemlösungen in diesem Bereich zu entwickeln</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- The acquired knowledge of the module 'railway safety engineering I (C)' about the basic safety principles of railway operation will be complemented with specific, detailed knowledge on the basis of examples for deviations from regular railway operations.</li> <li>- understand the background knowledge of the specific topic 'railway safety engineering' and to conceive specified technical solutions for the safety of railway operation under deviations</li> <li>- choose, to evaluate and to design present and future solutions for the interlocking safety in the case of failures of interlocking systems</li> </ul>				

	- create innovative methods and approaches solving problems in the field of railway safety engineering.
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Verkehr I und II Traffic and Transport I and II
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Eisenbahnbetriebswissenschaft II (C)					
Railway operations science II (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J1-M006	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Oetting E-Mail: oetting@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J1-0008-se	Eisenbahnbetriebswissenschaft II		Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung in Datengrundlagen, Schnittstellen und die Bedienung beispielhafter Softwarelösungen, die entlang der gesamten Wertschöpfungskette des gesamten Systems „Bahn“ von Eisenbahnverkehrs- und Eisenbahninfrastrukturunternehmen sowie Ingenieurbüros eingesetzt werden. Die einzelnen Schritte der Wertschöpfungskette sind die folgenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Langfristige Netzplanung</li> <li>- Angebotsplanung</li> <li>- Planung von Bau- und Instandhaltungsmaßnahmen Infrastruktur</li> <li>- Infrastrukturdokumentation</li> <li>- Netzfahrplanerstellung</li> <li>- Personal- und Fahrzeugplanung</li> <li>- Disposition von Zügen, Fahrzeugen und Personal</li> <li>- Reisendeninformation</li> </ul> <p>Introduction to data basis, interfaces and application of selected software solutions that are used along the entire rail value chain of train operating companies (TOCs) and railway infrastructure companies. The individual steps of the value chain are the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Long-term network planning</li> <li>- Supply planning of TOCs</li> <li>- Planning of construction and maintenance projects</li> <li>- Infrastructure documentation</li> <li>- Planning of timetables</li> <li>- Personnel and vehicle planning</li> <li>- Dispatching</li> <li>- Traveler Information</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das im Modul „Bahnsysteme und Bahntechnik (C)“ erarbeitete Fachwissen anhand der exemplarischen Anwendung von Softwarelösungen für die Planung und den Betrieb der Eisenbahn zu vertiefen</li> <li>- die notwendigen Daten zur Bearbeitung von Fragestellungen im Eisenbahnbetrieb zu identifizieren, die Schnittstellen im Verbundsystem Bahn zu identifizieren und eigene Ansätze für Verbesserungen im Austausch an diesen Schnittstellen zu entwickeln</li> <li>- neue Methoden und Problemlösungen in diesem Bereich zu entwickeln</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Based on the expertise gained in the module "Bahnsysteme und Bahntechnik (C)" are introduced to the use of selected software solutions for the planning and operation of railways</li> <li>- identify the data needed to work on issues in railway operations, to identify the interfaces in railway operations and to develop improvements in the use of these interfaces</li> <li>- create innovative methods and approaches solving problems in the field of softwaresolutions for the planning and operation of railway systems</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Bahnsysteme und Bahntechnik (C)  Railway Systems and Technology (C)</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min.,  oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Konstruktiver Straßenbau C					
Road and Pavement Engineering C					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M002	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J2-0009-vl	Konstruktiver Straßenbau C		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Besondere Bauweisen</li> <li>- Bauliche Erhaltung</li> <li>- Besprechung von Schadensfällen</li> <li>- Hochwertige Versuche im Straßenbau (performanceorientierte und dynamische Versuche)</li> <li>- Einführung in die Forschung– Praktische Übung im Labor zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert</li>   <li>- special pavements</li> <li>- structural maintenance</li> <li>- discussion of defects and their remedy</li> <li>- high level experiments (performance orientated and dynamic)</li> <li>- introduction to research</li> <li>- labwork</li> <li>- For some items, lectures will be given by external experts</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich in neue Gebiete und Methoden des konstruktiven Straßenbaus und seiner Nachbargebiete selbständig einzuarbeiten</li> <li>- insbesondere in diesem Bereich auch schwierige fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- in diesem Bereich aufbauend auf einer speziellen Methodenkompetenz schöpferisch zu handeln, z.B. neuartige Erkenntnisse, Methoden und Problemlösungen zu entwickeln</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- familiarize themselves with new facts and methods of road and pavement engineering and its surrounding disciplines</li> <li>- to solve very complex problems (esp. of this field) on their own, based on scientific principles</li> <li>- act creatively, e.g. to gather new findings and to develop new methods and solution, as they have acquired a special methodical competence in this field</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Konstruktiver Straßenbau B				

	Road and Pavement Engineering B
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Straßenwesen in Entwicklungsländern C					
Road and Pavement Engineering in Developing Countries C					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M005	3 CP	90 h	45 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J2-0011-vl	Organisation des Straßenwesens in Entwicklungsländern	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-J2-0013-vl	Technische Ausbildung einfacher Straßen	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisation der Straßen in Entwicklungsländern (volkswirtschaftliche Bedeutung, Förderanträge, Contracts und Tendering, Missbrauch von Fördermitteln)</li> <li>- Technik einfacher Straßen (personal- vs. technick-intensive Bauweisen, verwendbare Materialien, verwendbare Technologien, Erhaltung, Techn. Organisation)</li> <li>- Organisational aspects of roads in developing countries (impact on national economy, application for support, contracts and tendering, misuse of supportive means)</li> <li>- technical aspects of simple roads (personal vs. technick intensive construction, available materials, available technologies, maintenance, technical management)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- den Unterschied zwischen dem Straßenwesen in mehr und weniger entwickelten Regionen</li> <li>- die Besonderheiten der weniger entwickelten Regionen bei straßenwesenrelevanten Tätigkeiten zu berücksichtigen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the difference between road engineering and management in more or less developed regions</li> <li>- consider the relevant aspects for their decisions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Verkehr II				
	Traffic and Transport II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

---

---

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Konstruktiver Straßenbau B					
Road and Pavement Engineering B					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J2-0005-vl	Konstruktiver Straßenbau B	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-J2-0006-ue	Hausübung Konstruktiver Straßenbau B	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tragwirkung des Straßenoberbaus, Interaktion mit Unterbau und Untergrund, Bemessungsverfahren, Konzeption des Oberbaus?</li> <li>- Eigenschaften der Materialien und Baustoffgemische, Konzeption von Asphaltmischgut, Qualitätsmanagement, Herstellung des Oberbaus, Erhaltung</li> <li>- Vertragsgestaltung und Verfahren nach den Grundsätzen des öffentlichen Vergaberechts</li>   <li>- bearing behaviour of road pavement, interaction with subgrade, structural design methods, conception of road layers</li> <li>- properties of (mixed) materials, conception of asphalt, quality management, production, maintenance</li> <li>- contracting and tendering in the public sector</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge und Methoden des konstruktiven Straßenbaus sowie der Wechselwirkungen zu anderen Bereichen des Ingenieurwesens sowie des belebten und unbelebten Umfeldes zu haben</li> <li>- insbesondere aus diesem Gebiet fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- have a deep understanding of road and pavement engineering and its interaction with other parts of engineering and environment</li> <li>- solve complex problems with scientific principles on their own</li> <li>- have a deepened ability to identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decision.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Verkehr II				
	Traffic and Transport II				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Tragverhalten von Verkehrsflächen (C)					
Bearing Characteristics of Pavements					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M007	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J2-0016-vl	Tragverhalten von Verkehrsflächen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen komplexen mechanischen Materialverhaltens?</li> <li>- Besonderheiten der Belastungen von Verkehrswegen</li> <li>- Berechnungsverfahren</li> <li>- Praktische Übungen mit Bemessungsprogrammen (BISAR, FEM)</li> <li>- Laborversuche zur Bestimmung der Materialkennwerte</li> </ul> <p>Zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basics of complex mechanical material behaviour</li> <li>- peculiarities of pavement loading –</li> <li>- calculation methods</li> <li>- practical exercise with common software (BISAR, FEM)</li> <li>- experimental</li> <li>- determination of material properties</li> </ul> <p>For some items, lectures will be given by external experts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Aufbauend auf dem im C-Modul Konstruktiver Straßenbau erarbeiteten Fachwissen wird in die derzeit nur wissenschaftlich genutzte konstruktive Bemessung von Straßen eingeführt. Anleitung zum Selbststudium, um sich das fehlende Wissen zeitnah selbst erarbeiten zu können.</p> <p>Die Studierenden sollten in der Lage sein, die Hintergründe des Spezialbereichs „Tragverhalten von Verkehrswegen“ zu verstehen und in diesem Bereich nach wissenschaftlichen Grundsätzen schöpferisch zu handeln, z.B. neuartige Erkenntnisse, Methoden und Problemlösungen zu entwickeln.</p> <p>Based on the base knowledge from the module “Road and Pavement Engineering C”, students should have learned actual scientific methods of this field. They should have been mentored to familiarize themselves with the remaining knowledge. Students should be able to understand the background of the complex load carrying of roads and to act creatively in this field, e.g. to gather new findings and to develop new methods and solution, as they have acquired a special methodical competence.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Konstruktiver Straßenbau C				
	Road and Pavement Engineering C				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Organisation und Finanzierung von Verkehrswegen (C)					
Management and Financing of Traffic Infrastructure (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M008	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J2-0002-vl	Organisation und Finanzierung von Verkehrswegen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen (Analyse einer Auswahl maßgebender Gesetze, Kosten für Planung, Bau und Betrieb; Risiken; zeitliche Auswirkung der Kostenentstehung)</li> <li>- Finanzierungsformen (Haushaltsfinanzierung, Zuwendungen, Nutzerfinanzierung)</li> <li>- Vertragsformen (Bauverträge, Funktionsbauverträge, PPP-Modelle, Nutzerfinanzierung)</li> <li>- Verfahren (Haushaltsentwurf, Zuwendungsanträge, Finanzierungsverträge, Kostenteilungen)</li> <li>- Organisation von Straßenbaulastträgern (Öffentliche Verwaltung, Öffentliche Betriebe, Privatbetriebe; Steuerungsmodelle)</li> </ul> <p>Zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics (analysis of some relevant laws, costs for design, construction and operation; risks; time related aspects)</li> <li>- Forms of financing (public budget, grants, user charges)</li> <li>- Types of contracts (building contracts, build-and-operate contracts, public-private partnerships, concessions)</li> <li>- Processes (draft budget, grant applications, funding agreements, cost sharing)</li> <li>- Organization of agencies and authorities (public administration, public companies, private companies, management models)</li> </ul> <p>For some items, lectures will be given by external experts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastruktur mit besonderen Anforderungen systematisch zu konzipieren und zur Ausführung vorbereiten</li> <li>- ausgefallene fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- in besonderen Situationen unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- design systematically infrastructure with special requirements and to prepare its realisation</li> <li>- solve uncommon problems on their own, based on scientific principles</li> <li>- identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decision comprehensibly even in special situations</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Grundwissen in der Konzeption von Verkehrsinfrastruktur</p> <p>Module Title (s) English</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung/ Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Innovativer Straßenbau					
Innovative Road and Pavement Engineering C					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M010	3 CP	90 h	75 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-J2-0014-vl	Innovativer Straßenbau		Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tieferes Verständnis für Materialien, Konzeption, Herstellung und Einbau entwickeln.</li> <li>- Systematisches Herleiten von Anforderungen an Straßenbaukonstruktion</li> <li>- Realisierung über die Anforderungen des Regelwerks hinaus (auch unter Berücksichtigung fremder und internationaler Erkenntnisse)</li> <li>- Vertragsgestaltung und Qualitätssicherung</li> </ul> <p>Die Lehrinhalte werden in Präsenzveranstaltungen, Exkursionen, Labortermine präsentiert und eingeübt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- developing a deeper understanding of materials, design, production and laying of pavements</li> <li>- deriving systematically demands on road constructions</li> <li>- realisation of demands beyond standards (also by considering international findings)</li> <li>- contracting, tendering and quality management</li> </ul> <p>For some items, lectures will be given by external experts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastruktur mit besonderen Anforderungen systematisch zu konzipieren und zur Ausführung vorbereiten</li> <li>- ausgefallene fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- in besonderen Situationen unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- systematically design pavements and their construction with special requirements and to prepare their realisation</li> <li>- solve uncommon problems on their own, based on scientific principles</li> <li>- identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decision comprehensibly, even in special situations</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Konstruktiver Straßenbau C				
	Road and Pavement Engineering C				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wissenschaftliche Aspekte des Straßenentwurfs					
Scientific Aspects of Geometric Road Design C					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J2-M011	3 CP	90 h	45 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. J. Stefan Bald E-Mail: jsbald@sw.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J2-0017-vl	Wissenschaftliche Aspekte des Straßenentwurfs	Vorlesung / Lecture	45 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menschliche Möglichkeiten und Grenzen (Wahrnehmung, Risikoeinschätzung) im Zusammenhang mit der Fahraufgabe im Straßenverkehr</li> <li>- Einfluss des Fahrerverhaltens auf die Verkehrssicherheit</li> <li>- Berücksichtigung der menschlichen Möglichkeiten und Grenzen bei der Gestaltung von Straßen und ihrer Ausstattung</li> </ul> <p>Zu einigen Fragestellungen werden Vorträge von Experten aus der Praxis integriert.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Human abilities and limits (perception, risk awareness) concerning the road driver task</li> <li>- influence of the driver behaviour on traffic safety</li> <li>- considering human abilities and limits in the geometric design of roads</li> </ul> <p>For some items, lectures will be given by external experts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Infrastruktur mit besonderen Anforderungen systematisch zu konzipieren und zur Ausführung vorbereiten</li> <li>- ausgefallene fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- in besonderen Situationen unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- systematically design infrastructure with special requirements and to prepare its realisation</li> <li>- solve uncommon problems on their own, based on scientific principles</li> <li>- identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decision them in a comprehensible way, even in special situations</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Verkehr II				
	Traffic and Transport II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (B)					
Transport Planning and Traffic Engineering (B)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J3-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J3-0005-vl	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik B	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-J3-0006-ue	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik B - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Lichtsignalsteuerung und Knotenpunktentwurf;            Signalprogramm berechnung;            Steuerungsverfahren;            Grüne Welle;            Fahrstreifensignalisierung;            Vorfahrtgeregelte Kreuzungen und Einmündungen;            Umweltinduzierte Verkehrsplanung und Verkehrstechnik.            Basierend auf den Vorlesungsinhalten ist von den Studierenden eine Hausübung anzufertigen.</p> <p>Traffic signal control and intersection layout; signal program calculation;            signal control strategies;            green wave;            lane signalling;            unsignalized intersections;            environment-oriented transport planning and traffic engineering.            The students have to provide a written homework exercise based on the lecture.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein vertieftes Verständnis für die Zusammenhänge und Methoden der Planung von Knotenpunkten mit und ohne Lichtsignalanlage sowie der Wechselwirkungen zu anderen Bereichen des Ingenieurwesens sowie des belebten und unbelebten Umfeldes zu haben</li> <li>- insbesondere aus diesem Gebiet, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen zu erarbeiten, gegeneinander abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen. Dies schließt die Fähigkeit ein, Signalprogramme zu berechnen und zu entwerfen sowie Qualitätsbewertungen gemäß den geltenden Richtlinien durchzuführen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- have a deep understanding of the principles of planning of intersections with and without traffic signals and its interactions with other parts of engineering and environment</li> <li>- solve complex problems (esp. of this field) on their own, based on scientific principles</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- identify possible solutions, to weigh them up, to decide and to present and defend their decisions. This includes the ability to calculate signal programs and to design and conduct quality assessments in accordance with the applicable guidelines.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Verkehr I und II Traffic and Transport I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., oral / written exam, duration: 0 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>RiLSA 2010; HBS 2001, Vorlesungsfolien (werden im Downloadbereich zur Verfügung gestellt).</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik C					
Transport Planning and Traffic Engineering (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J3-M002	3 CP	90 h	45 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J3-0007-vl	Verkehrsplanung und Verkehrstechnik C	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-J3-0011-ue	Übung in Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (C)	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Verkehrsplanung (Verfahren der Verkehrsplanung, Strategien im Verkehrsmanagement, Qualitätsmanagement im Verkehrswesen);            Lichtsignalsteuerung (Wartezeitberechnung, rechnergestützte Optimierung der Lichtsignalsteuerung);            Verkehrsbeeinflussung auf Autobahnen (Zuflussregelung, Streckenbeeinflussung, Netzbeeinflussung);            Straßenbenutzungsgebühren;            Institutionen und Verwaltungsstrukturen, Erstellung von Angeboten            Basierend auf den Vorlesungsinhalten ist von den Studierenden eine Übung in Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (C) anzufertigen.</p> <p>Transport planning (transport planning process, traffic management strategies, quality management in traffic and transport);            traffic signal control (delay calculation, computer-aided optimisation of traffic signal control);            motorway traffic control (ramp metering, section control, network control);            mobility pricing; institutions and management structures, preparation of tenders            The students have to provide and present a written homework exercise in Transport Planning and Traffic Engineering (C) based on the lectures.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse über den Ablauf einer Planung im Verkehrswesen zu besitzen</li> <li>- Planungen anhand verschiedener Verfahren zu bewerten und kennen die Stärken und Schwächen dieser Verfahren. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Verknüpfung der verschiedenen technischen Systeme im Straßenverkehr</li> <li>- insbesondere in diesen Bereichen auch schwierige fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:            1. English ...</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	<p>Verkehr I und II Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (B) Transport Planning and Traffic Engineering (B)</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., oral / written exam, duration: 0 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsumdruck, ergänzende Materialien, Leitfaden für Verkehrsplanungen sowie weitere FGSV-Regelwerke</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Planung des ÖPNV / Management des ÖPNV/Wirtschaftspolitik und Verkehr (C)					
Public Transport Planning / Public Transport Management / Economy Politics and Transport (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J3-M003	3 CP	90 h	45 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J3-0003-vl	Wirtschaftspolitik und Verkehr	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-J3-0009-vl	Planung des öffentlichen Personennahverkehrs	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-J3-0008-vl	Management des ÖPNV	Kurs / Class	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Planung des ÖPNV: Rechtliche Grundlagen; Organisation des ÖPNV; Bedienungsarten und Bedienungsformen; Nahverkehrsplanung; Marketing und Tarif; Betriebsplanung; Haltestellen und Stationen.</p> <p>Management des ÖPNV: Akteure am Verkehrsmarkt; Rahmenbedingungen im ÖPNV; Instrumente im ÖPNV; Entwicklungen im RMV.</p> <p>Wirtschaftspolitik und Verkehr: Standortwettbewerb; Internationale Ballungsräume; Bedeutung von Verkehr für Volkswirtschaft; Wachstumspotenziale; Finanzierungsengepässe; Globalisierung.</p> <p>Public Transport Planning: Regulatory frameworks; organisation of public transport; local transport planning; marketing and tariff systems; operation planning.</p> <p>Public Transport Management: Actors in transport market; framework conditions in public transport; instruments in public transport; developments in RMV.</p> <p>Economy Politics and Transport: International agglomeration areas; national economy; growth potentials; financing bottlenecks; globalisation.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- In Abhängigkeit der zwei zu belegenden Kurse dieses Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein sich in neue Gebiete und Methoden aus den Bereichen Planung des ÖPNV Management des ÖPNV oder Wirtschaftspolitik und Verkehr und ihrer Nachbargebiete einzuarbeiten</li> <li>- insbesondere in den ausgewählten Bereichen, auch schwierige fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- According to the chosen courses of this module the students should be able to familiarize themselves with new facts and methods of Public Transport Planning, Public Transport Management or Economy Politics and Transport and the related neighbour disciplines.</li> <li>- solve very complex problems (esp. of the chosen fields) on their own, based on scientific principles.</li> </ul>
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Verkehr II Traffic and Transport II
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Modellierung der Verkehrsnachfrage und Intelligente Verkehrssysteme					
Transport Demand Modelling / Intelligent Transportation Systems (C)					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-J3-M004	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Manfred Boltze E-Mail: boltze@verkehr.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-J3-0002-vl	Modellierung der Verkehrsnachfrage	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-J3-0010-vl	Intelligente Verkehrssysteme	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Modellierung der Verkehrsnachfrage: Grundlagen, Datengrundlagen und Prognoseverfahren, Verkehrserzeugung, Verkehrsverteilung, Verkehrsmittelwahl/ -aufteilung, Routensuche und Verkehrsumlegung, Qualitätssicherung und Beurteilung von Verkehrsmodellen, Ausgewählte Themen.</p> <p>Moderne Verkehrsleittechniken: Einführung und Grundlagen, Datenerfassung und Datenaufbereitung, Informationssysteme, Parkleitsysteme, Systeme für den ÖPNV, Fahrzeug-Fahrzeug-Kommunikation und automatische Fahr-zeugführung, Straßenbenutzungsgebühren, Bargeldlose Zahlungssysteme und elektronisches Fahrgeldmanagement, Gesamtarchitektur, Leitzentralen, Finanzierung.</p> <p>Transport modelling: Fundamentals, input data and forecasting methods, trip generation, trip distribution, modal choice/modal split, route assignment, quality assurance and assessment of transport models, selected topics.</p> <p>Intelligent Transportation Systems: introduction and fundamentals, scope of ITS, functional description of systems, ITS architecture, levels for describing ITS, system engineering process, data collection and processing, information systems, advanced driver assistance systems, car-tox systems, autonomous driving, parking guidance systems, integrated architecture, traffic centers, financing, privacy, research in ITS.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich in neue Gebiete und Methoden der Modellierung der Verkehrsnachfrage und der modernen Verkehrsleittechniken und seiner Nachbargebiete selbständig einzuarbeiten</li> <li>- insbesondere in diesen Bereichen, auch schwierige fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- in diesen Bereichen aufbauend auf einer speziellen Methodenkompetenz schöpferisch zu handeln, z.B. neuartige Erkenntnisse, Methoden und Problemlösungen zu entwickeln</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- familiarize themselves with new facts and methods of transport modelling and intelligent transport systems and their related neighbour disciplines.</li> <li>- solve very complex problems with scientific principles on their own, especially in this fields.</li> <li>- Additionally they should be able to act creatively, e.g. to gather new findings and to develop new methods and solutions as they have acquired special methodical competences in these fields.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	<p>Verkehr I und II Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (B)</p> <p>Traffic and Transport I and II Transport Planning and Traffic Engineering (B)</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Traffic and Transport</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung</b>					
<b>Basics of Water Supply and Wastewater Treatment</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K0-M001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0003-v1	Abwassertechnik 1 - T1 - Abwasserableitung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K5-0004-v1	Grundlagen der Wasserversorgung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Wasserversorgung: Wasserrechtliche Grundlagen; Wasserbeschaffenheit - Wassergüte; Wassergewinnung; Wasserbedarf - Wasserverbrauch; Wasserförderung; Wasserspeicherung; Wassertransport und Wasserverteilung; Hörsaalübungen.</p> <p>Abwassertechnik: Einführung (gegenwärtiger Stand, zukünftige Aufgaben); Abwassermengen und -qualitäten (Abwasserbeschaffenheit und Analyseparameter) ; Gewässergüte; gesetzliche Grundlagen; Abwasserableitung (Entwässerungssysteme und Bemessungsverfahren der Ortskanalisation); Bauwerke der Ortskanalisation (Kanalbauwerke und Abwasserpumpwerke) Regenwasserbehandlung (Bauwerke und Bemessung); Hörsaalübungen</p> <p>Water Supply: Legislation basics Water ingredients and quality Water extraction, Water demand and consumption, Pumping Water storage, Water distribution Exercises</p> <p>Wastewater Treatment: Introduction (current state, future tasks) Wastewater quantities and quality Surfacewater quality Legislation basics, Drainage (systems and sewer design), Components of sewers, Rainwater Treatment (structures and design) Exercises</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- aufgrund eines umfassenden Systemverständnisses den Wasserbedarf zu bestimmen sowie Brunnen, Wasserverteilsysteme und Pumpen zu bemessen</li> <li>- Abwasser- und Niederschlagsmengen im urbanen Raum bestimmen und verschiedene Systeme der Stadtentwässerung zu bemessen.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- Based on a comprehensive understanding of the sanitation system the students should be able to determine the water demand and to design wells, water networks and pumps</li> <li>- determine wastewater and rainwater quantities and to design drainage systems.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie – II. Wahlpflichtbereich B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskripte; Mutschmann, J. & Stimmelmayr, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung; Braunschweig (Vieweg); Grombach, P. et al.: Handbuch der Wasserversorgungstechnik.; München (Oldenbourg); K. und K. R. Imhoff, Taschenbuch der Stadtentwässerung, Oldenbourg Verlag; ATV-Handbücher, Verlag Wilhelm Ernst & Sohn: Planung der Kanalisation & Bau und Betrieb der Kanalisation
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Projektseminar Kommunale Planung, Ver- und Entsorgung					
Project seminar: Urban planning, supply and disposal					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K0-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K0-0001-se	Projektseminar Kommunale Planung, Ver- und Entsorgung	Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Inhalt dieses Modules ist die Erstellung einer Projektarbeit in den Bereichen Abwassertechnik, Raum- und Infrastrukturplanung oder Wasserversorgung. Hierbei steht die Praxisnähe im Vordergrund. In den Grundlagenvorlesungen erworbene Kenntnisse sollen auf praxisnahe Fragestellungen angewendet und vertieft werden.</p> <p>Die Praxisnähe kann durch verschiedene Aspekte hergestellt werden: Zusammenarbeit mit externen Partnern (Aufgabenstellung entsprechend den Fragestellungen dieser Partner) oder durch Beteiligung an Forschungsvorhaben am Institut oder durch Bezug auf reale Gemeinden bzw. aktuelle Fragestellungen.</p> <p>Die Erarbeitung der Projektinhalte erfolgt in Gruppen von 1 bis 4 Personen. Die möglichen Aufgabenstellungen der beteiligten Fachgebiete werden in einer Informationsveranstaltung am Anfang des Semesters bekannt gegeben.</p> <p>Within this module students process a project in the field of wastewater technology, environmental and spatial planning, or water supply. Learned knowledge from basic lectures is applied to practical orientated problems. The module contents are closely related to practice; this can be achieved due to cooperation with external partners, due to participation in research projects, or due to reference to real municipalities respectively current problems. Students work in groups of 1 to 4 persons.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einzubringen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- design, construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> </ul>				

	- present their results in an appropriate manner; furthermore they can handle specific problems on their own in a scientific way. They are able to work in teams to solve together engineering tasks.
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Grundlagen der räumlichen Planung  Basics in spatial planning
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Neues aus Umwelttechnik und Infrastrukturplanung					
New Insights of environmental technology and infrastructure planning					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K0-M004	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K0-0006-se	Neues aus der Umwelttechnik und Infrastrukturplanung	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Inhalte der Ringvorlesung sind aktuelle Forschungsfragen, relevante Fachthemen, methodische Lösungsansätze für komplexe sowie Probleme aus der Umwelttechnik und Infrastrukturplanung.				
	Recent advances in research of environmental technology and infrastructure planning.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Die Veranstaltung stellt in Form einer Ringvorlesung Beiträge aus Praxis und Forschung vor. Das Programm wird in jedem Semester neu zusammengestellt und spiegelt so die aktuelle in Wissenschaft und Anwendung diskutierten Fragestellungen. Die Einbeziehung von Referenten aus Industrie und Verwaltung dient dem Erfahrungsaustausch zwischen Universität und Praxis. In den einzelnen Beiträgen der Ringvorlesung werden sowohl die zu Grunde liegenden umweltrelevanten Problemstellungen vorgestellt als auch Methoden und Vorgehensweisen zur interdisziplinären Bearbeitung erläutert.				
	This lecture series present contributions from the practical and scientific field. The program is renewed each semester and represents therefore current issues of practical and scientific relevance. The integration of contributors from industry and administration ensures a knowledge transfer between university and practice. Within the the contributions environmental issues as well as methods and interdisciplinary approaches are presented and discussed.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No Prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 0 Min., oral / written exam, duration: 0 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				

---

---

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Kreislauf und Abfallwirtschaft					
Waste management					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0001-vl	Kreislauf- und Abfallwirtschaft (Ehem. Grdl. Abfallt.)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K1-0002-ue	Kreislauf- und Abfallwirtschaft - Übung (Ehem. Grdl. Abfallt.-Ü.)	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen und Rahmenbedingungen der Kreislaufwirtschaft. Sie basiert auf den beiden Funktionen der Kreislaufwirtschaft: einerseits der Rückführung von Stoffen in den Wirtschaftskreislauf, andererseits der umweltverträglichen Entsorgung von (schadstoffhaltigen) Abfällen.– Im einzelnen werden in der Veranstaltung dargestellt: Entwicklung und Inhalte des Kreislaufwirtschaftsgesetzes, ökonomische Rahmenbedingungen und Akteure der Kreislaufwirtschaft, Abfall- und Ressourcenbegriff, Stofflager, Abfallarten (Siedlungsabfälle, Bauabfälle, spezifische Abfälle wie Elektronikabfälle, Altfahrzeuge etc.), Überblick über Behandlungs- und Recyclingtechnologien für unterschiedliche Abfälle, Abfallwirtschaftskonzepte. In der begleitenden Übung werden mit Mitteln der Stoffstromanalyse Teilsysteme der Kreislaufwirtschaft bilanziert und abfallwirtschaftliche Maßnahmen als Teil eines allgemeinen Stoffstrommanagements untersucht. Es wird die Anwendung einfacher Ansätze zur ökologischen und ökonomischen Bewertung vermittelt. In Gruppenübungen analysieren die Studierenden Fallbeispiele der Interaktion unterschiedlicher Akteure der Kreislaufwirtschaft.</p> <p>The lecture conveys basics and framework conditions of the recycling management. It is based on the two functions of the recycling management: On the one hand on the recirculation of substances into the economic cycle and on the other hand on environment friendly disposal of contaminant-laden waste. In detail, the lecture presents the following: Development and content of the recycling management and waste law, economic framework conditions and stakeholders of the recycling management, definition of waste and resource, substance stocks, sorts of waste (Municipal waste, construction waste and specific waste like electronic waste, old cars, etc.), survey of the treatment- and recycling-technologies for various sorts of waste, waste disposal concepts. In the accompanying exercise, subsystems of the recycling management are balanced and waste management measures are investigated as a part of a common substance-flow-management. This is realized with the help of the substance-flow-analysis. The applications of basic approaches for ecological and economical evaluation are taught as well. The students analyze case examples of the interaction of various stakeholders of the recycling</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung der Kreislaufwirtschaft sowohl im Hinblick auf die Bereitstellung von Sekundärrohstoffen als auch im Hinblick auf die Ausschleusung von Schadstoffen aus dem Wirtschaftskreislauf zu verstehen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur und wichtige Inhalte der Kreislaufwirtschaftgesetzgebung, wichtige Abfallarten und Behandlungs/ Recyclingtechnologien zu kennen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- comprehend the relevance of the recycling management both with regard to the supply of secondary raw materials as with regard to the exfiltration of harmful substances out of the economic cycle</li> <li>- know the structure and crucial contents of the recycling management and waste law, important sorts of waste and treatment- and recycling-technologies.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed.</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Martin Kranert, Klaus Cord-Landwehr, Einführung in die Abfallwirtschaft; Ausgabe 4 Verlag Vieweg+Teubner Verlag, 2010, ISBN 3835100602, 9783835100602</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Abfalltechnik					
Waste Treatment Technology: Facilities, concepts and plants					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0003-vl	Aggregate, Verfahrenskonzepte und Anlagen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K1-0004-ue	Abfalltechnik - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abfallvermeidung – Grundsätze, Konsumverhalten, Produktdesign, Bilanzierung, Abfallverwertung, Abfallwirtschaftskonzepte, Logistik,</li> <li>- Abfalltechnik: chemische, biologische und verfahrenstechnische Grundlagen:</li> <li>- Abfallverwertung - Sortiertechnik, Aufbereitungstechnik, Energetische und stoffliche Verwertung,</li> <li>- Biologische Abfallbehandlung - Verfahrenstechnik, Behandlungsverfahren, eingesetzte Aggregate, Planungs- und Dimensionierungsgrundsätze</li> <li>- Mechanisch-Biologische Abfallbehandlung - Verfahrenstechnik, Behandlungsverfahren, eingesetzte Aggregate, Planungs- und Dimensionierungsgrundsätze</li> <li>- Thermische Abfallbehandlung - Verfahrenstechnik, Behandlungsverfahren, eingesetzte Aggregate, Planungs- und Dimensionierungsgrundsätze</li> <li>- Deponierung - Verfahrenstechnik, Multibarrierensystem, Deponiearten, Planungs- und Dimensionierungsgrundsätze</li> <li>- Anlagenplanung – Grundlagenermittlung, Projektablauf, Projektmanagement, Genehmigung, Bau und Inbetriebnahme, Controlling.</li> <li>- Rollenspiel Planungsworkshop</li>   <li>- Waste prevention - principles, consumer behavior, product design, accounting, Waste recycling, waste management concepts, logistics,</li> <li>- Waste technology: chemical, biological and technical principles:</li> <li>- Waste recycling - sorting technology, processing technology, material recycling and energy recovery</li> <li>- Biological waste treatment - process technology, treatment methods, facilities used, planning and dimensioning principles,</li> <li>- Mechanical-biological waste treatment - process technology, treatment methods, facilities used, planning and dimensioning principles,</li> <li>- Thermal treatment of waste - process technology, treatment methods, facilities used, planning and dimensioning principles</li> <li>- Landfilling - Process engineering, multi-barrier system, types of landfill, planning and dimensioning principles</li> <li>- Investment planning – basic evaluation, project schedule, project management, approval, construction and commissioning, controlling</li> <li>- Role play planning workshop</li> </ul>				

3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b></p> <p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Aufgaben der Abfalltechnik zu verstehen,</li> <li>- wichtigsten Aggregate der Abfalltechnik beschreiben zu können,</li> <li>- abfalltechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten zu können;</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Understand the essential functions of waste technology</li> <li>- describe the main aggregates of Waste Management Technology,</li> <li>- waste plan, design, operate and maintain waste treatment plants taking into account technical, economic and ecological aspects,</li> <li>- weigh different solutions, explain objective and understandable, to make decisions and justify it</li> <li>- display and present the results of their work in a suitable form,</li> <li>- handle themselves specialized problems using scientific principles.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Kreislauf- und Abfallwirtschaft</p> <p>Waste management</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Immissionsschutz					
Air Pollution Control					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0005-vl	Luftreinhaltung, Abgasreinigungstechnik, Emission von Treibhausgasen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K1-0006-ue	Auslegung von Abgasreinigungsanlagen, Immissionsprognosen, Berechnung von Schornsteinhöhe, Besichtigung von Abfallbehandlungsanlagen	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einführung ins Immissionsschutzrecht in der EU und Deutschlands, Emission von Luftschadstoffen und ihre Wirkung, Anforderung an die Luftqualität in Deutschland, Emissionsschutz, Techniken der Abgasreinigung, Messmethoden, Kontrolle und Überwachung Emission von Treibhausgasen und ihre Wirkung</p> <p>Introduction in the status of air pollution control regulations in the EU and Germany, Emission of air pollutants and its impact, Air quality standards in Germany, Emission protection, exhaust gas cleaning technologies, Methods, inspection and monitoring Emission of Greenhouse Gases and its impacts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- immissionsschutzrechtliche Fragestellungen zu verstehen</li> <li>- können die Grundzüge eines Genehmigungsverfahrens wiedergeben zu können sich eigenständige in der Rechtsmaterie zu bewegen</li> <li>- ein Beurteilungsvermögen über die Wirkung von Schadstoffe auf den Menschen und die Umwelt zu besitzen, womit sie auch in neuen Situationen eigenständig urteilen können sollten</li> <li>- die Handlungsmöglichkeiten kennen gelernt zu haben, die zur Verbesserung der lufthygienischen Situation verfügbar sind</li> <li>- haben sie Grundlagenwissen zu den wichtigsten Techniken der Abgasreinigung erworben zu haben und sollten in der Lage sein, dieses Wissen auf konkrete Problemlösungen anwenden zu können</li> <li>- methodische Kompetenz zur Planung und Bemessung von Abgasbehandlungsanlagen erworben zu haben</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die wichtigen Messmethoden zur Kontrolle von Luftschadstoffen zu beschreiben und Messergebnisse kritisch einzuordnen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu Präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand air pollution control issues, recall the principles of an approval process and are able to handle legal matter by themselves,</li> <li>- have a judgement on the effects of pollutants on humans and the environment, so they can judge independently in new situations</li> <li>- know the possibilities of action that are available to improve the air quality situation</li> <li>- have knowledge of the most important technologies of emission control and can apply this knowledge to specific problem solutions</li> <li>- have acquired methodological expertise, planning and design of exhaust gas treatment units</li> <li>- can describe the key measurement methods for the control of air pollutants and are able to qualify such data</li> <li>- present the results of their work in a suitable manner</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Kenntnisse im Umweltrecht, Lektüre vorbereitender Texte</p> <p>Module Title (s) English</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)          Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1          Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0          Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen          M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Chemie I - Einführung in die Chemie für Ingenieure					
Chemistry I - Chemical basics for engineers					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M007	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0009-v1	Chemie I - Einführung in die Chemie für Ingenieure	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufbau der Materie, Periodensystem, Atombindung, Ionenbindung chemische Reaktionsgleichungen, Massen- und Energiebilanzen, Umsatz, Reaktionskinetik, Gasreaktionen Gleichgewichte MWG, pH, Löslichkeitsprodukte, Titration, Elektrochemie</p> <p>atomic structure, periodic table of the elements, chemical bond chemical reaction, reaction equations, stoichiometry, mass and energy balances, chemical reaction kinetic, gas reactions chemical equilibrium, pH calculation, buffer, titration, redox reactions, electrochemical reactions</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein breites Grundlagenwissen als Basis für Ihre fachliche Arbeit zu besitzen mathematisch</li> <li>- naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have a wide range of basic knowledge about chemistry for their professional work</li> <li>- apply mathematical/scientific methods to deal with issues in technical engineering</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	-				
	-				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				

<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Edgar Wawra, Helmut Dolznig, Ernst Müller (2008): Chemie verstehen (UTB), 4. Auflage Edgar Wawra, Helmut Dolznig, Ernst Müller (2008): Chemie berechnen (UTB), 3. Auflage Charles Mortimer, Ulrich Müller (2003): Chemie - Das Basiswissen der Chemie (Thieme)
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ingenieurpraktikum Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft					
Engineering Internship Material Flow Management and Resource Economy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M011	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0011-pr	Ingenieurpraktikum Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft	Praktikum / Internship	90 h (6 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Selbständige Bearbeitung projektbezogener Aufgabenstellungen im Bereich des Stoffstrommanagements und der Ressourcenwirtschaft. Arbeit mit Datenbanken, Labortätigkeiten und Versuche an verfahrenstechnischen Anlagen.				
	Individual processing of project-related tasks in the field of material flow management and resource management. Working with databases, laboratory activities and process engineering.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- innerhalb von Forschungsprojekten selbstständig zu arbeiten</li> <li>- Projektergebnisse in Form von Berichten und mündliche Präsentation und Diskussion der Ergebnisse darstellen zu können</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- work independently in research projects as far as possible</li> <li>- create a presentation of results in the form of reports and an oral presentation with discussion.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Grundlagenwissen im Stoffstrommanagement und der Ressourcenwirtschaft				
	Basics knowledge in Material Flow Management and Resource Economy				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skripte der Grundlagenvorlesungen im Bereich Stoffstrommanagement und Ressourcenwirtschaft, Chemie I-III für Umwelt- bzw. Bauingenieure. Notwendige, projektbezogene Literatur wird den Studenten in Absprache mit den Betreuern zur Verfügung gestellt.
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Chemikaliensicherheit und nachhaltige Chemie					
Chemical Safety and Green Chemistry					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M012	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-xx-0001-vl	Name Vorlesung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Grundlagen; Nachhaltige Chemie und nachhaltige Entwicklung im internationalen Kontext</li> <li>- Sicherheit, Toxikologie, Ökotoxikologie, Gefahren, Risiken (chemische Gefahren und Risiken; Einstufung und Kennzeichnung; das Sicherheitsdatenblatt und Betriebsanweisungen für Chemikalien; REACH)</li> <li>- Produktion, Arbeitsschutz, Unfälle, Störfälle und Katastrophen,</li> <li>- Umweltschutz, toxische Stoffe, Vermeidung von Umweltverschmutzung und (gefährliche) Abfälle,</li> <li>- Gefährdungsabschätzung, Ableitung von Wirkungsschwellen, Emissionsprognosen, Stoffbewertung,</li> <li>- Einführung in die Spurenanalyse toxischer Stoffe in der Umwelt,</li> <li>- Stoffrecht, Produktrecht, internationale Programme und Abkommen zur Chemikaliensicherheit</li> <li>- Umsetzung in die betriebliche Praxis (Risiko-Abschätzung und Sicherheitsmanagement)</li>   <li>- Basic chemistry; sustainable chemistry and sustainable development in an international context</li> <li>- Safety, toxicology, eco-toxicology, hazards, risks (chemical hazard and risks; classification and labeling; safety card and users guides for chemical products, REACH</li> <li>- Production, occupational safety, accidents, hazardous incidents, disasters</li> <li>- Environmental protection, hazardous substances, Pollution prevention; prevention of (hazardous) wastes – risk assessment, thresholds, emission prognosis, substance evaluation - Introduction of trace analysis for hazardous elements in the environment</li> <li>- Substance and product related legal requirements, international programmes and treaties on chemical safety - Implementation on the company level (risk analysis and risk management on EHS-issues [Environment, Health, Safety])</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Der Kurs vermittelt den Teilnehmern Grundlagenwissen über die Gefährlichkeit und für den Umgang, Handhabung, Lagerung, Entsorgung, Reduktionsmöglichkeiten, Gefahrstoffmanagement, außerbetriebliche und internationale Aspekte des Gefahrstoffmanagements. Die Studenten lernen, welche Grundprinzipien das Konzept „Nachhaltige Chemie“ bilden und wie sich dieses Konzept – auch im internationalen Kontext – auf die Chemikaliensicherheit auswirkt.</p> <p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten.</li> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einzubringen</li> <li>- Rechtstexte zu verstehen, die wesentlichen stoffrechtlichen Zusammenhänge zu erkennen und auf einfache Fallgestaltungen anzuwenden</li> </ul> <p>Objective of the course is for students to be able to associate the basic knowledge about hazard/risk of chemicals with external and international aspects of hazardous material management in handling, treatment, storage and disposal of dangerous chemicals</p> <p>Students will learn,</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand legal provisions and to identify the core elements of substance related legal requirements</li> <li>- know how to address legal problems from a practical perspective</li> <li>- identify different solutions, to address the - positive and negative - impacts of the different options in order to come to a balanced solution and justify them on the basis of the legal requirements</li> <li>- know what kinds of basic principles have made up the concept “sustainable chemistry” and how the concept – also in the international context – makes an effect on chemical safety</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Chemie I + II</p> <p>Chemistry I + II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Führ (Hrsg.), Praxishandbuch REACH, Köln 2011; Lebensministerium Österreich, Chemikalienpolitik - die Perspektive 2020, Wien 2011 Umweltbundesamt, Leitfaden nachhaltige Chemie, Dessau 2010, Weitere Literatur wird zu Beginn der LV bekannt gegeben</p>

**10**

**Kommentar / Comment**

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Chemie II - für Ingenieure					
Chemistry II - for engineers					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M014	3 CP	90 h	45 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0010-vl	Chemie II - Stöchiometrisches Rechnen und quantitative Analytik für Ingenieure	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K1-0024-pr	Praktikum Chemie II im Labor des Institut IWAR	Praktikum / Internship	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Gravimetrie, Volumetrie, Chemische Grundoperationen Grundlagen der Messtechnik, Verbundverfahren, Statistik gravimetric analysis, volumetric analysis, chemical unit operations Basics of instrumental measurements, combined procedure in chemical analytics, statistics				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ein breites Grundlagenwissen als Basis für Ihre fachliche Arbeit zu besitzen</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf ingenieurtechnische Fragestellungen anzuwenden.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- have a widely knowledge at their disposal</li> <li>- apply mathematical/natural scientific methods to problems of technical engineering</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Chemie I				
	Chemistry I				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				

7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,6 Examination, number grades, weight: 0,6</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,4 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,4</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, G. Schwedt, 2. vollständig überarbeitete Auflage, 2008, Wiley – VCH dl Analytische Chemie, M. Otto, 3. überarb. u. erg. Auflage, 2006, Wiley – VCH Chemielabor, M. Wächter, 1. Auflage, 2011, Wiley – VCH</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Chemie III- für Ingenieure					
Chemistry III - environmental chemistry and data interpretation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M015	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0018-vl	Chemie III - Umweltchemie und Dateninterpretation	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K1-0020-pr	Praktikum Chemie III im Lehlabor des Institut IWAR	Praktikum / Internship	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Schadstoffe - Wirkung auf Mensch, Fauna und Flora, Metabolismen und Abbau, Bioakkumulation Datenerhebung, Datenqualität, Datenauswertung Risk Assessment Zusammenhänge von Emission und Wirkung Beurteilung von analytischen Daten Instrumente zur Bewertung von Umweltwirkungen Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Aufgabenstellung				
	Pollutants, impacts to human health and ecosystems, metabolisms and degradation, bioaccumulation data collection, data quality, data interpretation risk assessment relationship of emission and effectse valuation of analytical data instruments for the assessment of environmental effects adaption of a technical engineering task				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die fachspezifischen und gesellschaftlichen Folgewirkungen ihres Handelns unter Würdigung der technischen, sozialen, ökonomischen und ökologischen, regionalen und globalen Auswirkungen beurteilen und berücksichtigen zu können</li> <li>- die Fähigkeit und Bereitschaft zur interdisziplinären und internationalen Kooperation über die fachlichen, administrativen und politischen Grenzen hinaus zu besitzen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- evaluate the field-specific and social outcomes of their actions in consideration of technical social, economic and ecological, regional and global impacts</li> <li>- carry out interdisciplinary and international cooperations across professional, administrative and political limitations</li> </ul>				

	- deal with professional problems independently regarding scientific principles
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Chemie II Chemistry II
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5 Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,5 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,5,</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Analytische Chemie, M. Otto, 3. überarb. u. erg. Auflage, 2006, Wiley - VCH Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie: Anwendungen in der Umwelt-, Lebensmittel- und Werkstoffanalytik, Biotechnologie und Medizintechnik; W. Funk; 2. Auflage; 2005; Wiley - VCH Umweltchemie; C. Bliefert; 3. Auflage; 2002; Wiley - VCH
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Chemie IV – Instrumentelle Analytik					
Chemistry IV - Chemical Instrumentation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K1-M016	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0026-pr	Praktikum Chemie IV im Labor des Institut IWAR	Praktikum / Internship	30 h (2 SWS)	
	13-K1-0025-se	Seminar Chemie IV	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Apparativer Aufbau, Messprinzip sowie Grenzen und Möglichen der gängigen instrumentell-analytischen Methoden (UV-VIS; IR; AAS; OES; RFA; MS; GC; HPLC) im Vergleich sollen erarbeitet und praktische Anwendungen vorgestellt werden. In einem begleitenden Praktikum sollen die Studierenden einzeln an jeweils einem von ihnen gewählten Gerät zunächst das Gerät (nach einer vorgegebenen Vorschrift - Variation der Steuerungsparameter) erkunden und anschließend an einer aktuellen Fragestellung aus unseren Forschungsthemen mitarbeiten.</p> <p>Instrumental setting, Principle of measurement as well as limits and capabilities of established methods (UV-VIS; IR; AAS; OES; RFA; MS; GC; HPLC) are compared and applications are presented. In the accompanying laboratory the students choose one instrument, at wich they first vary the instrumental parameters to get familiar with the handling of the instrument. Subsequently they carry out an application for an actual research problem.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fähigkeit und Bereitschaft zur interdisziplinären und internationalen Kooperation über die fachlichen, administrativen und politischen Grenzen hinaus zu besitzen</li> <li>- instrumentell-analytische Fragestellungen nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten und die Ergebnisse ihrer Untersuchungen professionell zu validieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- carry out interdisciplinary and international cooperations across professional, administrative and political limitations</li> <li>- deal with analytical problems independently regarding scientific principles and validate their results</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Chemie II und III				
	Chemistry II and III				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,6 Examination, number grades, weight: 0,6</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,4 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,4</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Instrumentelle Analytik : Grundlagen - Geräte - Anwendungen, D. A. Skoog; J.J. Leary. Übers. von D. Brendel und S. Hoffstetter-Kuhn. Berlin : Springer, 1996 Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, G. Schwedt, 2. vollständig überarbeitete Auflage, 2008, Wiley - VCH Analytische Chemie, M. Otto, 3. überarb. u. erg. Auflage, 2006, Wiley - VCH
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Abwassertechnik I					
Wastewater treatment I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M001/3	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Susanne Lackner E-Mail: s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0004-v1	Abwassertechnik 1 - T2 - Abwasserbehandlung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Einführung in die Abwasserbehandlung: Mechanische Abwasserbehandlung (Einführung und grundlegende Bemessung), Biologische Abwasserbehandlung (Einführung in die Biologie, Einführung in das Belebungsverfahren, grundlegende Bemessung des Belebungsverfahrens (Kohlenstoffelimination), Nachklärung, Belüftung), Einführung in die Schlammbehandlung und Beseitigung (Schlammengen und -eigenschaften, Ziele der Schlammbehandlung, Schlammverwertung und Entsorgung), Systemanalyse, Bilanzen, Reaktionen, Reaktoren				
	Principles of waste water treatment, mechanical treatment, biological wastewater treatment, basics of dimensioning of activated sludge systems (C elimination) sludge treatment and disposal, System analysis, Reaction kinetics of biological processes, Reactor types and flow regimes				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- design, construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> <li>- present their results in an appropriate manner; furthermore they can handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Abwassertechnik 2					
Wasterwater Technology 2					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M002	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Susanne Lackner E-Mail: s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0001-vu	Abwassertechnik 2	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Biologische Abwasserbehandlung (Grundlagen der Biologie, Grundlagen des Belebungsverfahrens, Bemessung des Belebungsverfahrens, inkl. Nährstoffelimination, Nachklärung, Belüftung)</p> <p>Schlammbehandlung und Beseitigung (Schlamm-mengen und -eigenschaften, Ziele der Schlammbehandlung, Schlammstabilisierung, Verminderung des Schlammvolumens (Eindickung, Entwässerung, Trocknung), Schlammverwertung und Entsorgung)</p> <p>Systemanalyse (Bilanzen, Reaktionen, Reaktoren)</p> <p>Biofilmverfahren (Tauch- und Tropfkörper, Festbetten, Fließbetten, Grundlagen, Anwendungen, Dimensionierung)</p> <p>Kombinationsverfahren, Varianten des Belebungsverfahrens (Kaskadenbiologie, Tankbiologie, Membranbelebungen, ...)</p> <p>Mehrstufige Verfahren (Verfahrenskombinationen)</p> <p>Ansätze zur mathematischen Modellierung / Simulation (statische / dynamische Verfahren)</p> <p>Hausübung; Exkursion</p> <p>Biological wastewater treatment (Fundamentals of biology, Fundamentals of the activated sludge process, Dimensioning / calculation of the activated sludge process with nutrient removal, Secondary settlement tank, Aeration)</p> <p>Sludge treatment (Utilisation and disposal, Sludge quantities and qualities (characteristics), Targets / aims of sludge treatment, Sludge stabilisation, Reduction of sludge volume (thickening, dewatering, drying), Sludge utilisation and disposal)</p> <p>System analysis( Reaction kinetics of biological processes, Reactor types and flow regimes)</p> <p>Biofilm processes( Biological contactors- und trickling filter, fixed bed reactors, fluidised bed reactors, Fundamentals, applications, dimensioning)</p> <p>Process combinations (Variants of the activated sludge process, Cascade, tank, membrane bioreactors, etc.)</p>				

	<p>Multi-stage processes (Process combinations)  Modelling and simulation in wastewater treatment( Static / dynamic simulation)  Exercise  Excursion to a wastewater treatment plant</p>
<b>3</b>	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>  Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- design, construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> <li>- present their results in an appropriate manner; furthermore they can handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks.</li> </ul>
<b>4</b>	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Abwassertechnik I  Wasterwater Technology I</p>
<b>5</b>	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min.,  oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
<b>7</b>	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
<b>8</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
<b>9</b>	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
<b>10</b>	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Industrieabwasserreinigung					
Industrial Wastewater Treatment					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M003	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart E-Mail: M.Engelhart@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0005-vu	Industrieabwasserreinigung	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Unterschiede zu kommunaler Abwasserreinigung, rechtliche Einordnung (Welt / EU / BRD), Abwasserinhaltsstoffe und deren Charakterisierung, Planungsvoraussetzungen; innerbetriebliche Maßnahmen; Vor- und Nachbehandlungsverfahren, unit operations (wesentliche Verfahrensstufen), Beispiele, Hausübungen, Exkursion</p> <p>Differences to municipal wastewater treatment, legal status (World, EU, Germany), wastewater constituents and their characterisation, planning conditions, internal measures, pre- and post treatment processes, unit operations (essential process steps), examples, homework, field trip</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- plan, design, operate and maintain environmental systems;</li> <li>- weight different solutions, to explain objectively and understandable, to make informed decisions;</li> <li>- present the results of their work in a suitable form;</li> <li>- edit multiple specific problems according to scientific principles.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Abwassertechnik 2				
	Wasterwater Technology 2				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript; ATV-Handbücher V, VI, VII; Rüffer, M.; Rosenwinkel, K.-H. (1991), Taschenbuch der Industrieabwasserreinigung, Oldenbourg-Verlag; Metcalf & Eddy Inc. (2004), Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, Mc Graw Hill.
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Abwassertechnik 3					
Wasterwater Technology 3					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart E-Mail: M.Engelhart@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0007-v1	Planung und Bau von Abwassertechnischen Anlagen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K2-0008-v1	Betrieb von Abwasserbehandlungsanlagen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Planungs- und Genehmigungsrecht; Abwassertechnische Grundlagenermittlung;            Planungshinweise zu Auslegung, Konstruktion und Hydraulik von Abwasserbehandlungsanlagen;            Durchführung von Variantenuntersuchungen im Planungsprozess; Bauliche Aspekte der Planung;            Ausschreibung und Vergabe; Kostenverfolgung bei der Planung;            vorlesungsbegleitende Entwurfsübung            Diskussion von Unfallverhütungs- und Arbeitsschutzvorschriften sowie Dienst- und Betriebsanweisungen;            Inbetriebnahme von Abwasserbehandlungsanlagen            Detaillierte Behandlung einzelner Verfahren der biologischen Abwasserreinigung und            Schlammbehandlung in betrieblicher Hinsicht; Exkursion</p> <p>Introduction to relevant laws and regulations, Evaluation and selection of design parameters Considerations for design, construction and hydraulics of wastewater treatment plants, Selection and evaluation of process alternative Aspects of constructional design parameters, Practice of bidding and placing            Financing and cost control Design            Exercise Discussion about accident prevention and safety at work directives and process instruction, Stat-up of wastewater treatment plants,            Explanation in detail of some selected            biological wastewater treatment methods and sludge treatment methods with focus on the process,            Discussion with process managers of wastewater treatment plants about their experience with the process of the plant            Excursion to a wastewater treatment plant</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten; Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues.</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> <li>- present their results in an appropriate manner</li> <li>- handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Abwassertechnik I und 2</p> <p>Wasterwater Technology I and 2</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Vorlesungsskript; Arbeitsblätter und Berichte der Abwassertechnischen Vereinigung und der DWA</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wassergütepraktikum					
Practical Course in Water Quality Assessment					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M005	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. Susanne Lackner E-Mail: s.lackner@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0009-se	Wassergütepraktikum	Seminar / Seminar	90 h (6 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Wassergütepraktikum: Praktische Versuche zur Vertiefung des Lehrinhalts der Abwassertechnik, Beurteilung einer Kläranlage, Mikroskopie von Belebtschlamm, Bestimmung organischer Summenparameter (CSB, BSB5), Bestimmung von Stickstoffverbindungen (NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N) und Orthophosphat (PO <sub>4</sub> -P), Schlammkennwerte (ISV, TR, TS), Fällung / Flockung				
	Practical Course in Water Quality Assessment: Practical course on wastewater analytics and unit processes in, water treatment and quality control, Evaluation of a municipal wastewater treatment plant, Microscopic picture of activated sludge, Organic parameters (COD, BOD <sub>5</sub> ), Nitrogen compounds (NH <sub>4</sub> -N, NO <sub>3</sub> -N) and orthophosphate (PO <sub>4</sub> -P), Sludge characteristics, Coagulation / Flocculation				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einzubringen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- to design, construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> <li>- present their results in an appropriate manner;</li> <li>- handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Abwassertechnik 2				
	Wasterwater Technology 2				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Handouts, diverse DIN-Normen; Metcalf & Eddy (2003): Wastewater Engineering, McGraw Hill
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Biologische Abwasserreinigung					
Biological Wastewater Treatment					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M007	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart E-Mail: M.Engelhart@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0011-se	Biologische Abwasserreinigung	Seminar / Seminar	90 h (6 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Kostenoptimierte Planung von Abwasserbehandlungsanlagen mit Stickstoff- und Phosphorelimination; Bemessungsansätze für Belebungs-, Membran-, Biofilter-, SBR-, anerobe und andere Anlagen, Internationale Bemessungsansätze; Reduzierung von Investitions- und Betriebskosten</p> <p>Biological wastewater treatment: Optimization of design and planning of wastewater treatment plants for nutrients (nitrogen and phosphorus) removal with focus on cost reduction, dimensioning of activated sludge, MBR reactors, biofilter, SBR-, anaerobic and other plants; Reduction of investing and running costs.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einzubringen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- to design, construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> <li>- present their results in an appropriate manner; furthermore they can handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Abwassertechnik 2				
	Wasterwater Technology 2				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Klärschlamm - Anfall und Behandlungsverfahren					
Sewage sludge - production and treatment technologies					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M009	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart E-Mail: M.Engelhart@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0015-se	Klärschlamm - Anfall und Behandlungsverfahren. Integrative Ansätze zum Reststoffmanagement in der Abwassertechnik	Seminar / Seminar	90 h (6 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Klärschlamm: Rechtliche Grundlagen, Anfall, Mengen, Zusammensetzung, Schlammbezeichnungen, -kennwerte, Analyseverfahren Stabilisierung, Grundlagen des aeroben und anaeroben Stoffwechsels, Stabilisierungsverfahren, Bauformen und Ausrüstung von Stabilisierungsanlagen, Grundlagen der Eindickung und Entwässerung, Konditionierung, Trocknung und Verbrennung, Behandlung der Prozesswässer, Entsorgung, Entsorgungspfade und -perspektiven, Neue Verfahren, Trends, Möglichkeiten zur Reduzierung der Schlammengen</p> <p>Sewage sludge: Seminar about sewage sludge and bio solids characteristics, treatment options, problems, future trends and latest legislative developments, Fundamentals of legislation, Quantity and quality of sewage sludge, Denomination of sewage sludge, characteristic values, analytical methods, Fundamentals of aerobic and anaerobic sludge stabilisation, Stabilisation processes, construction and equipment of sludge stabilisation plants, Fundamentals of thickening and dewatering, Conditioning, drying, incineration, Treatment and disposal of process water streams, Disposal of sewage sludge, outlook, New processes, trends, possibilities for reducing of sludge quantity</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu bemessen, planen, entwerfen, betreiben und erhalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einzubringen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- design, construct, operate and maintain environmental plants concerning technical, economic and ecological issues</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- present their results in an appropriate manner; furthermore they can handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Abwassertechnik 2</p> <p>Wasterwater Technology 2</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen</p> <p>M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Handouts, DIN-Normen, DWA-Arbeits-/Merkblätter, ATV-Handbuch Klärschlamm, ernst &amp; Sohn Verlag, 4. Auflage, Berlin, 1996</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Alternative Sanitärkonzepte					
Alternative sanitary concepts					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K2-M010	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Markus Engelhart E-Mail: M.Engelhart@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K2-0010-se	Alternative Sanitärkonzepte	Vorlesung / Lecture	90 h (6 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Abwasserwiederverwendung</li> <li>- Abwasserzusammensetzung und Abwasserherkunft (Grauwasser, Schwarzwasser, Braunwasser, Gelbwasser)</li> <li>- Möglichkeiten zur Trennung der Abwasserströme</li> <li>- Grauwasserbehandlung, Schwarzwasserbehandlung, Braunwasserbehandlung, Gelbwasserbehandlung</li> <li>- Konzepte zur Wasserwiederverwendung und Wertstoffnutzung</li> <li>- Schadstoffverbleib</li>   <li>- Standards and legislation for water reuse</li> <li>- Compositions of waste water and provenances of the waste water (grey water, black water, brown water, and yellow water)</li> <li>- Possibilities to separation of the waste water flows, Treatment of grey, black, brown and yellow water</li> <li>- Conceptions to water reuse and reuse of potential recyclable resources</li> <li>- Disposition of contaminants</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- umwelttechnische Anlagen unter Berücksichtigung technischer, ökonomischer und ökologischer Aspekte zu planen und entwerfen</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten</li> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einzubringen.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- evaluate different solutions, to explain in an objective and understandable way, to take and explain decisions</li> <li>- present their results in an appropriate manner; furthermore they can handle specific problems on their own in a scientific way</li> <li>- work in teams to solve together engineering tasks</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				



	<p>Abwassertechnik 2</p> <p>Wasterwater Technology 2</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>ATV Handbuch der Biologischen Abwasserreinigung, Ernst &amp; Sohn Verlag, 4. Auflage, Berlin, 1996 ATV Handbuch Klärschlamm, Ernst &amp; Sohn Verlag, 4. Auflage, Berlin, 1996</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Modellierung von Stoffstromsystemen I					
Modeling of material flow Systems I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0006-vl	Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment (Ökobilanz)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K3-0007-ue	Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment (Ökobilanz) - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
<p>Die Vorlesung stellt die Grundlagen der Modellierung von Systemen der Technosphäre auf Basis der Prozesskettenanalyse vor und führt im Anschluss in Vorgehensweise und Anwendungen der Lebenszyklusanalyse (Life Cycle Assessment, Ökobilanz) ein. Ziel des LCA ist die Erfassung und Bewertung von Umweltwirkungen über den gesamten Lebenszyklus aus Herstellung, Nutzung und Entsorgung von Produkten (oder auch Dienstleistungen und Technologien). Die einzelnen Schritte der LCA werden auf Basis der ISO 14040/44 erläutert: Festlegung von Systemrahmen und funktioneller Einheit in Abhängigkeit von der zu untersuchenden Fragestellung; Datengrundlagen und mathematische Lösungswege der Sachbilanz; Prinzipien der Wirkungsabschätzung; Auswertung und Interpretation von Ergebnissen. Darüber hinaus werden wichtige Teilsysteme der Technosphäre analysiert (u.a. der Energiebereich) und die Anwendung des LCA innerhalb dieser Bereiche an konkreten Beispielen erläutert. Ein besonderer Fokus liegt auf der Untersuchung des Beitrags innovativer Technologien und der Einbindung von Szenarien zu zukünftigen Entwicklungen („consequential LCA“). Abschließend werden die Integration sozialer und ökonomischer Aspekte sowie Möglichkeiten und Grenzen der LCA im Kontext anderer systemanalytischer Methoden diskutiert.</p> <p>The course introduces the foundations of modelling systems of the techno sphere based on process chain analysis followed by an introduction of the application of Life Cycle Assessments. The process chain analysis makes up the balance of all in- and out coming material and energy flows of all modelled technical processes within a well-defined system boundary. This is also the basis of the Life Cycle Assessment. The aim of a LCA is the compilation and assessment of environmental impacts throughout the whole life cycle including production, use and disposal of products, services and technologies. The individual steps are explained on basis of the ISO 14040/44 Norm: Predefinition of system frame and functional unit in dependency on the objectives, data basis and mathematical solution process of the life cycle inventory, principles of impact assessments, evaluation and interpretation of the results. Furthermore, important subsystems of the techno sphere will be analysed (e.g. energy sector) and the application of LCA within these sectors will be explained by means of concrete examples. Special focus is placed on the examination of innovative technologies and their contribution as well as the</p>					

3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b></p> <p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung von Stoffstromsystemen der Technosphäre für Ökonomie und Ökologie</li> <li>Vermittlung von Grundlagen und Methodik der systemanalytischen Instrumente</li> <li>Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment zu kennen</li> <li>- Life Cycle Assessment in praktischen Entscheidungskontexten, insbesondere in der Wirtschaft anwenden zu können</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Recognizing the importance of material flow systems of the technosphere for economy and Ecology</li> <li>- Teaching of basic and methodology of systems analysis tools material flow analysis and life cycle assessment Qualification for the application of Life Cycle Assessment in practical decision contexts, especially in business</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Keine Voraussetzungen notwendig</p> <p>No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)</li> <li>Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1</li> <li>Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0</li> <li>Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p> <p>B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Umweltwissenschaften</b>					
<b>Basics of Environmental Science</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M006	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0002-v1	Grundlagen der Umweltwissenschaften	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Excercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Thematisiert werden die komplexen natürlichen Zusammenhänge sowie die Folgen anthropogener Eingriffe, der Entstehung und Wirkung von Umweltproblemen sowie deren Lösung aus den verschiedenen fachlich-disziplinären Sichtweisen, d.h. mit deren theoretischen und methodischen Ansätzen, sowie mit deren Verknüpfung. Durch die Auseinandersetzung mit den Zielen, Inhalten und Arbeitsmethoden anderer im Berufsalltag relevanter Disziplinen wird ein verbessertes Verständnis des eigenen Berufsfelds Umweltingenieurwesen sowie eine größere Praxiskompetenz der Absolventen ermöglicht. Die Vorgehensweise setzt sich aus den folgenden Schritten zusammen:</p> <p>Der problembezogene Herangehensweise, d.h. der inhaltlichen Ausrichtung aller Veranstaltungen am Gegenstandsfeld von der Entstehung von Umweltproblemen bis hin zu Umweltschutzstrategien. Dem Prinzip der „interdisziplinäre Erweiterung“ des eigenen (Fach-)Studiums durch den Studienschwerpunkt Umweltwissenschaften, der das Fachstudium der Studierenden als Bezugspunkt definiert und damit nicht unabhängig stehen kann (Interdisziplinarität) Die Verknüpfung und Anwendung von erworbenem Wissen aus den Umweltwissenschaften und dem Fachstudium, sowie die Integration des Erwerbs von Schlüsselkompetenzen in die Sachveranstaltungen des Studienschwerpunktes (Transfer).</p> <p>Die Übung zur Vorlesung hat den Charakter eines Begleitseminars: durch Aufarbeitung weiterführender wissenschaftlicher Literatur sowie Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse in der Seminargruppe sollen die Studierenden zur reflexiven, vertiefenden Auseinandersetzung mit den in der Vorlesung vorgestellten Begriffen und Konzepten angeleitet werden</p> <p>The course explores the complex relationships and the natural consequences of anthropogenic intervention, the incurrence, and impact of environmental problems and their solutions from technical and disciplinary perspectives. Therefore, the theoretical and methodological approaches, as well as its intrinsic relationships are also exposed. The scientific and technical problem solving strategies, and the social context in which they are embedded, are fully integrated to the aims at Technical University of Darmstadt. Moreover, the understanding of the professional field of Environmental Engineering will enable graduates to an improved, and a larger practice of competence, by addressing the objectives, content and working methods of other disciplines. The procedure consists of the following steps: The problem oriented approach, i.e. the thematic focus of all events at field of the incurrence of environmental problems to environmental protection strategies. The principle of "interdisciplinary enhancement" of the student's own major field of study through emphasis in environmental science that defines the studies properly. The linkage and use of knowledge acquired from the environmental sciences</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Lernziel ist ein interdisziplinäres Grundverständnis der Umweltwissenschaften. Unterschiedliche fachliche Dimensionen aus den Sozial-, Geistes, Natur- und Ingenieurwissenschaften sollen kennen gelernt und				

	<p>verstanden werden. In den Übungen werden praktisch verschiedene Zugänge zu komplexen Umweltveränderungen kennen gelernt und erprobt.</p> <p>This course deals with interdisciplinary and basic understandings of the environmental sciences. Different technical dimensions of the social, human, and natural sciences, and engineering should be exposed and understood. In the preparation and follow up classes' different approaches to complex environmental changes will be briefed and evaluated.</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Grundlagen der Umweltwissenschaften; Foliensätze zu Präsentationen der Vorlesungseinheiten</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt					
Environmental Sciences at TU Darmstadt					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M008	6 CP	180 h	180 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0004-vl	Umweltwissenschaften an der TUD	Vorlesung / Lecture	0 h (0 SWS)	
	13-K3-0005-ue	Umweltwissenschaften an der TUD - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Lehrinhalte / Prüfungsanforderungen				
	Die Vorlesung „Umweltwissenschaften an der TU Darmstadt“ baut auf die Vorlesung „Grundlagen der Umweltwissenschaften“ aus dem WS auf, kann aber auch von Studierenden besucht werden, die nicht an der Grundlagenvorlesung teilgenommen haben.				
	Ziel der Vorlesung ist es, einen möglichst breiten und additiven Überblick über die verschiedenen eher disziplinär orientierten Forschungs- und Arbeitsfelder mit Umweltbezug an der TU Darmstadt zu geben.				
	Quer durch unsere Universität leisten viele Disziplinen einen substantiellen Beitrag zur Umweltforschung. Dies soll die Vorlesung sichtbar machen. Einführend werden die Referenten aus ihrer jeweiligen Perspektive, die Charakteristika ihres Fachzugangs und ihre methodische Herangehensweise an umweltwissenschaftliche Forschungsfragen und Problemfelder darlegen, um dann einen inhaltlichen Einblick in aktuelle Beispiele ihrer Forschungs- und Arbeitsfelder zu geben.				
	Die Veranstaltung gliedert sich in drei Blöcke:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Naturwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>2. Handlungsstrategien und technische Innovationen</li> <li>3. Human- und Gesellschaftswissenschaftliche Ansätze</li> </ol>				
	The lecture series gives a comprehensive overview on the different disciplinary oriented research and working areas with environmental relevance. Speakers from various university departments present their current research and thereby point out different methodical approaches for elaborating problems in environmental sciences. The lecture is structured in three topics:				
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Scientific principles</li> <li>2. Strategy for action and technical innovations</li> <li>3. Human and social science references</li> </ol>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wichtige aktuelle Problemstellungen und Forschungsthemen der Umweltwissenschaften zu kennen und diese mit ihren wissenschaftlichen Grundlagen angemessen beschreiben zu können</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Be familiar with current and relevant problems and research topics regarding environmental science</li> <li>- describe these adequately based on their basic scientific knowledge</li> <li>- present their work results in an appropriate manner</li> <li>- capable of coping with scientific problems and resolving different solution strategies autonomously</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Literaturliste: Grundlagen der Umweltwissenschaften; Foliensätze zu Präsentationen der Vorlesungseinheiten</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Mathematische Grundlagen und IT-Instrumente für Life Cycle Assessment und Prozesskettenanalyse					
Mathematical foundations and IT tools for Life Cycle Assessment and process chain analysis					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0008-se	Mathematische Grundlagen und IT-Instrumente für Life Cycle Assessment und Prozesskettenanalyse	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Mathematische Grundlagen:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Matrixverfahren, Sequentielle Verfahren, Petrinetze</li> <li>- Fehlerrechnung</li> <li>- Monte-Carlo-Verfahren</li> </ul>				
	IT-Instrumente:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen (IT, Formate etc.)</li> <li>- Überblick über und Spezifika unterschiedliche Software für Stoffstromanalyse und LCA</li> <li>- Einführung und Anwendung (mit Übungen) der Software Open LCA</li> </ul>				
	Mathematical Foundations:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- matrix Methode, sequential method, petrinets</li> <li>- error calculation</li> <li>- Monte Carlo Method</li> </ul>				
	IT-Instruments:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics (IT, Formats etc.)</li> <li>- Overview of specifics of various software for material flow analysis and Life Cycle Assessment</li> <li>- Introduction and application of the software OpenLCA (including Practical Exercises)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- theoretische Grundlagen für die Berechnung von prozesskettenbasierten Systemen inklusive Fehlerrechnung und Sensitivitätsprüfung zu kennen</li> <li>- unterschiedliche Software-Konzepte und anwendungsrelevanter Konsequenzen zu verstehen</li> <li>- sich mit einer Open Source Software für LCA auszukennen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretical basis for calculations of systems based on process chains including error calculation and sensitivity analysis</li> <li>- understand different software concepts and resulting application-relevant consequences</li> <li>- Training for an open source software for Life Cycle Assessments</li> </ul>				



4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Modellierung von Stoffstromsystemen I Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment (Ökobilanz)  Modeling of material flow Systems I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min.,  oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nachhaltige Abfallwirtschaft in internationalen Märkten					
Sustainable Waste Management for international markets					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M013	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K1-0007-v1	Sustainable Waste Management for International Markets	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Nachhaltige Abfallwirtschaft (Prinzipien der Nachhaltigen und integrierten Abfallwirtschaft) , Kernelemente), Haushaltsabfälle (Daten und Trends), Methoden, Strategien, Trends und Gesetzgebungen zur Nachhaltigen Abfallwirtschaft, Abfallwirtschaft in Entwicklungs- und Schwellenländern, Abfälle in den Weltmeeren ; Produzentenverantwortung (Prinzipien und Umsetzung) ; Anwendung der Ökobilanzierung in der Abfallwirtschaft ; Hausarbeit "Planung eines Abfallwirtschaftskonzepts für eine Region/Land"</p> <p>Sustainable Waste Management (principles and key elements of Sustainable and Integrated Waste Management) ; Municipal Solid Waste ( data and trends) ; policies, strategies, legislation and trends ; waste management in developing countries ; Marine Litter ; EPR -extended producer responsibility ; Use of LCA-Life Cycle Assessments/Inventory in waste management ; project work "planning of a waste management master plan for a region/country"</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu diskutieren. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmässigen Aufgabenstellung einzubringen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- evaluate different solutions, can present competent and objective their solutions</li> <li>- explain background of their decisions and decision making</li> <li>- provide independent self-reliant solutions for waste/engineering tasks - based on scientific knowledge</li> <li>- cooperate in teams and provide an aligned solution for an engineering task</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Abfalltechnik: Aggregate, Verfahrenskonzepte und Anlagen Modellierung von Stoffstromsystemen I: Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment</p>				

	Waste Treatment Technology: Facilities, concepts and plants Modeling of material flow Systems I
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> McDFougall, F. / Franke, M / White, PR: (2002) Integrated Solid Waste Management - A Life Cycle Inventory ; Blackwell Science Ltd., United Kingdom ISBN 0-632-05889-7; <a href="http://www.Blackwell-science.com">www.Blackwell-science.com</a>
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Modellierung von Stoffstromsystemen II					
Modeling of material flow systems II: methods for scenario analysis					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M015	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0017-vl	Methoden für Szenarioanalysen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K3-0018-ue	Methoden für Szenarioanalysen - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Basierend auf den Grundlagen von Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment, wie sie in der Veranstaltung „Modellierung von Stoffstromsystemen I“ vermittelt wurden, werden weitergehende Ansätze dieser Methoden vermittelt, die insbesondere im Zusammenhang mit Szenarioanalysen und in der Forschung zur Anwendung kommen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Consequential Life Cycle Assessment ist zukunftsorientiert Außer dem Produktsystem selbst müssen auch Veränderungen in Hintergrundsystemen dargestellt werden. Die Anwendung des Consequential LCA wird an Hand von Beispielen insbesondere aus dem Bereich der Energiepolitik vermittelt. –</li> <li>• Gesamtwirtschaftliche Modelle, speziell von Input-Output-Tabellen, ermöglichen eine umfassende Bilanzierung eines Produktsystem und stellen einen alternativ Ansatz gegenüber prozesskettenbasierten Modellierungen dar. Grundlagen und Anwendung von Input-Output-Modellen werden für die Gesamtwirtschaft und einzelne Sektoren erläutert. -</li> <li>• Dynamische Materialflussanalysen dienen zur Untersuchung zukünftiger Entwicklungen von Stofflagern und Stoffflüssen. Grundlagen und Anwendung werden insbesondere am Beispiel des Bausektors erläutern.</li> </ul> <p>Im Hinblick auf ihre Bedeutung für alle Modellierungsansatz werden Szenariotechniken ausführlich behandelt. Weiterhin wird der Einsatz von Geographischen Informationssystemen (GIS) im Rahmen von der Modellierung behandelt.</p> <p>Based on the basics of material flow analysis and Life Cycle Assessment - which were conveyed in the lecture “Modeling of material flow systems I” - further approaches of these methods are conveyed in this lecture. Especially the models that are used in the correlation with scenario analysis and the research sector are investigated: The consequential Life Cycle Assessment is future-orientated. Beside the product system itself, also changes in background system have to be modeled. The application of consequential LCA are conveyed particularly via examples out of the energy-politics sector Macroeconomic models, especially Input-Output-Tables – enable a comprehensive balance of a product system and illustrate an alternative approach against process-chain-based models. Basics and applications of Input-Output-Tables are exemplified for the whole economy as well as for single sectors Dynamic material-flow-analysis contributes to the investigation of prospective developments of substance-storages and material-flows. Basics and applications are exemplified especially through examples out of the building sector In view of the importance for all model-approaches, scenario techniques are described extensively.</p>				

3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b></p> <p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Fähigkeit zur Anwendung der beschriebenen Modellierungstechniken im Rahmen wissenschaftlicher Arbeiten zu besitzen</li> <li>- auf Basis eines fundierten Verständnisses der unterschiedlichen methodischen Ansätze Aussagekraft und Beschränkungen der jeweiligen Ansätze zu beurteilen und geeignete methodische Vorgehensweisen für unterschiedliche Fragestellungen und praktische problemstellungen zu finden</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- achieve application of the described model-techniques in the framework of scientific work. On the base of a well-founded comprehension of the various methodological approaches, they should be able to evaluate the validity and limitations of the particular approach and find suitable strategies for various interrogation and practical issues</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Modellierung von Stoffstromsystemen I: Stoffstromanalyse und Life Cycle Assessment (Ökobilanz) Module Modeling of material flow Systems I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Energieeffizienz					
Energy Efficiency					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M016	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0016-vl	Energieeffizienz	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Im Rahmen einer Vorlesungen werden den Studierenden die verschiedenen Aspekte der Energieeffizienz auf systemischer Ebene vorgestellt. Dabei werden die folgenden Punkte adressiert:</p> <p>Energienachfrage: Energiebilanzen, Effizienzindikatoren, Energienachfrageprognose Energieeffizienz in privaten Haushalten und GHD: Gebäude (Sanierungsraten, Gebäudebestand, Sanierungsstrategien) Geräte (Ecodesign) Energieeffizienz in der Industrie: Sektoraler Überblick Querschnittstechnologien (Ecodesign) Wichtige Prozesstechnologien Energiemanagement: Energiebenchmarking, ISO 50001, Kooperative Ansätze Energieeffizienzpolitik: Finanzielle Instrumente, Regulatorische Instrumente etc.</p> <p>In the lecture the different sorts of aspects of the energy efficiency will be presented at the systemic level. The following points are addressed: Energy demand: Energy audits, efficiency indicators, energy demand forecast Energy efficiency in residential housings and trade, commerce and services: Building (renovation rates, existing buildings, remediation strategies) Devices (Ecodesign) Energy efficiency in industry: Sectoral OverviewC ross-cutting technologies (Ecodesign) Important process technologies Energy management: Energy benchmarking, ISO 50001, cooperative approaches Energy efficiency policies: Financial instruments, regulatory instruments, etc.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, die ökonomische und ökologische Bedeutung der Energienachfrage und Energieeffizienz beurteilen zu können</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to assess the economic and environmental importance of energy</p>				

	demand and energy efficiency.
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. ESE</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Energietechnologien 2050 – Technologiebericht (Martin Wietschel et al. Hrsg.: Fraunhofer ISI, Karlsruhe; 2010, 1050 S., zahlr. Abb. u. Tab., Kartoniert; Fraunhofer Verlag ISBN 978-3-8396-0102-0) Betriebliches Energiemanagement in der industrie</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umweltmanagement und industrieller Umweltschutz					
<b>Englischer Name</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M018	6 CP	180 h	120 h	2 Semester	WiSe / SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0013-vl	Qualitäts- und Umweltcontrolling	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K3-0001-vl	Einführung in den Industriellen Umweltschutz	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Vorlesung „Einführung in den Industriellen Umweltschutz“ (Prof. Dr. Schebek; Sommersemester):            Industrie und Umwelt: Geschichte industrieller Umweltschutz, Industrieller Metabolismus, Industrial Ecology, Steuerungskonzepte            Analyse: Umweltein-/auswirkung, Input-Output-Analyse, branchenspezifische Stoffströme/-kreisläufe            Prozessbezogener Umweltschutz: Best verfügbare Technik, IVU-Richtlinie, Energie-/Materialeffizienz, Stoffkreisläufe, Cleaner Production, Zero-Emission, nachhalt. Produktion            Produktbezogener Umweltschutz: Produktverantwortung, GreenDesign, Produktkreisläufe, Produktkennzeichnung: Standards und Typen, Lebenszyklusanalyse/Öko-Bilanz            Vorlesung „Qualitäts- und Umweltcontrolling“ (Prof. Dr. von Ahsen; Wintersemester)            Grundlagen            Qualitäts- und Umweltcontrolling in der Produkt- und Prozessentwicklung            Qualitäts- und Umweltcontrolling in der Produktion            Prozessübergreifende Ansätze des Qualitäts- und Umweltcontrolling            Aufbau, Auditierung und Zertifizierung von Qualitäts- und Umweltmanagementsystemen            Externes Umweltreporting Integriertes Qualitäts- und Umweltcontrolling</p> <p>Lecture "Introduction into Industrial Environmental Protection" (Summer term) Industry and environment history of industrial environmental protection, industrial metabolism, industrial Ecology, management concepts Analysis:            Environmental impacts and consequences, input-output analysis, industry specific material flows /-circuits            Process-related environmental protection:            Best available technology, IPPC Directive, Energy-/Materialefficiency Cycles of material, cleaner production, zero-emission, sustainable production            Product-related environmental protection:            product stewardship, green design, product cycles, product identification: standards and types, life cycle analysis            Lecture "Quality and Environmental Controlling" (winter term)            Basics            Quality and Environmental Controlling in product and process development            Quality and Environmental Control in production            Cross-process approaches of Quality and Environmental Control            Structure, assessment and certification of quality and environmental management systems            External environmental reporting Integrated Quality and Environmental Control</p>				



3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b></p> <p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to: weigh and to explain different solutions in an objective and understandable way, as well as to make decisions and justified these. The students are able to present the results of their work in a suitable form. The students have the ability to edit multiple specific problems according to scientific principles by themselves.</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Keine Voraussetzungen notwendig</p> <p>No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Ahsen, Anette von (2008) Cost-Oriented Failure Mode and Effects Analysis. International Journal of Quality and Reliability Management, 25. Jg. (2008), Nr. 5, S. 466-476</p> <p>Ahsen, Anette von (2006) Integriertes Qualitäts- und Umweltmanagement. Mehrdimensionale Modellierung und Anwendung in der deutschen Automobilindustrie. Deutscher Universitäts-Verlag.</p> <p>Bahner, Olaf (2001) Innovationswirkungen normierter Umweltmanagementsysteme: eine ökonomische Analyse von EMAS I, EMAS II und ISO 14001. Deutscher Universitäts-Verlag.</p> <p>Baumast, Annett; Pape, Jens (Hrsg.) (2009) Betriebliches Umweltmanagement. Nachhaltiges Wirtschaften in Unternehmen. 4. Aufl., Ulmer.</p> <p>Deutscher Wirtschaftsdienst (Hrsg.) (2002) Praxishandbuch Stoffstrommanagement für Unternehmen, Kommunen und Behörden. Schmidt, Mario (2003) Einführung in die Methodik und Praxis des Life Cycle Assessments. Viewegs Fachbücher der Technik.</p> <p>Sterr, Thomas; Liesegang, Dietfried G. (2003) Industrielle Stoffkreislaufwirtschaft im regionalen Kontext. Springer Verlag.</p> <p>Bundesumweltministerium/Umweltbundesamt (1997) Leitfaden Betriebliche Umweltkennzahlen</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Resource Management in the Bioeconomy					
Resource management in the bioeconomy					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K3-M019	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dr. rer. nat. Liselotte Schebek E-Mail: L.Schebek@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K3-0014-vl	Ressourcenmanagement in der Bioökonomie	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Excercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen und Rahmenbedingungen der Ressourcenwirtschaft in der Bioökonomie. Sie basiert auf Grundlagen der Ressourcenwirtschaft, die eingegliedert werden im Kontext von globalen Trends der Bioökonomie.</p> <p>Im einzelnen werden in der Veranstaltung dargestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Bioökonomie</li> <li>Grundlagen der natürlichen Ressourcenökonomie</li> <li>Bewertung der natürlichen Ressourcen</li> <li>Landwirtschaftliches Flächen-Management</li> <li>Wassermanagement</li> <li>Wald- und Moornutzungsstrategien</li> <li>Biomasse als Rohstoff: Quellen und Eigenschaften</li> <li>Wertschöpfungsketten von biobasierten Industrieprodukten</li> <li>Energetische Biomassenutzung</li> <li>Biokraftstoffe</li> <li>Bioraffinerien</li> <li>Institutionelle und soziale Treiber der Bioökonomie</li> <li>Strategien und Maßnahmen für die Bioökonomie</li> </ul> <p>Students will learn basic principles and framework of resource management in the bioeconomy. The lecturer is based on principles of resource management, which are incorporated in the context of global trends in the bioeconomy.</p> <p>In detail, the lecture presents the following:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Introduction to bioeconomy</li> <li>Basics of natural resource economics</li> <li>Valuation of natural resources</li> <li>Agricultural land management</li> <li>Water management</li> <li>Forest and peatland management</li> <li>Biomass as feedstock: sources and properties</li> <li>Value chains of bio-based industrial products</li> <li>Energetic use of biomass</li> </ul>				

3	<p><b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>  Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- weigh and to explain different solutions in an objective and understandable way, as well as to make decisions and justified these</li> <li>- present the results of their work in a suitable form.</li> <li>- edit multiple specific problems according to scientific principles by themselves</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Keine Voraussetzungen notwendig  No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15/90 Min., oral / written exam, duration: 15/90 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Anderson, D. A. (2010). Environmental economics and natural resource management, Routledge, Taylor &amp; Francis.</p> <p>Clark, J. H. and F. Deswarte (2015). Introduction to chemicals from biomass, John Wiley &amp; Sons.</p> <p>Costanza, R. (1992). Ecological economics: the science and management of sustainability, Columbia University Press.</p> <p>Davis, L. S., K. N. Johnson, P. Bettinger and T. E. Howard (2001). Forest management: to sustain ecological, economic, and social values, McGraw Hill New York.</p> <p>Hudson, N. (1995). Soil conservation, BT Batsford.</p> <p>Khanal, S. K., R. Y. Surampalli, T. C. Zhang, B. P. Lamsal, R. Tyagi and C. Kao (2010). Bioenergy and biofuel from biowastes and biomass, American Society of Civil Engineers (ASCE).</p> <p>Koutinas, A. A., R. Wang, G. M. Campbell and C. Webb (2008). "A Whole Crop Biorefinery System: A Closed System for the Manufacture of Non-food Products from Cereals." Biorefineries-Industrial Processes and Products: Status Quo and Future Directions: 165-191.</p> <p>Langeveld, H., J. Sanders and M. Meeusen (2012). The biobased economy: biofuels, materials, and chemicals in the post-oil era, Earthscan.</p> <p>Langeveld, J., J. Dixon and J. Jaworski (2010). "Development perspectives of the biobased economy: a review." Crop Science 50(Supplement_1): S-142-S-151.</p> <p>OECD (2009). The Bioeconomy to 2030, OECD Publishing.</p> <p>Pearce, D. W. and R. K. Turner (1990). Economics of natural resources and the environment, JHU Press.</p> <p>Shiferaw, B., H. A. Freeman and S. M. Swinton (2005). Natural resources management in agriculture: methods for assessing economic and environmental impacts, CABI.</p>

---

---

	Turner, R. K., D. Pearce and I. Bateman (1994). Environmental economics: an elementary introduction, Harvester Wheatsheaf. Waldron, K. W. (2014). Advances in Biorefineries: Biomass and Waste Supply Chain Exploitation, Elsevier.
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Aktuelle Fragen des integrierten Umweltschutzes					
Current issues in integrated environmental studies					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M003	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0009-se	Aktuelle Fragen des integrierten Umweltschutzes	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt jährlich wechselnde Fragestellungen im Bereich komplexer Umweltprobleme sowie staatlicher und wirtschaftlicher Handlungsstrategien im Umweltschutz. Die Studierenden setzen sich auf Basis konkreter Fallstudien mit der gesellschaftlichen und technologischen Komplexität von Umweltproblemen sowie mit politisch-planerischen Interventionsstrategien und wirtschaftlichen Innovationsstrategien auseinander und wenden diese an Fallstudien in ausgewählten Handlungsbereichen an. Ein besonderer Fokus liegt auf der Analyse neuerer Ansätze einer integrierten Umweltplanung sowie auf der Förderung nachhaltiger Wirtschaftsweisen.</p> <p>Die Erkenntnisse des Seminars werden insbesondere mit Blick auf die veränderten Aufgaben und Anforderungen von Ingenieuren, Architekten und Planern diskutiert.</p> <p>The course focuses on current topics in the field of complex environmental problems and strategic approaches of the state in environmental policy and planning and of relevant industries. Based on specific case studies the students investigate the social and technological complexity of environmental problems and analyse approaches in environmental policy and planning and in environmental innovation. More specifically, the seminar focuses on new approaches in integrated environmental policy and planning and on sustainable business practices. The insights of the seminar are discussed against the background of new tasks and requirements of engineers, architects and planners.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis für die gesellschaftliche Komplexität von Umweltproblemen zu entwickeln</li> <li>- staatliche Handlungsstrategien aufgrund institutioneller, ökonomischer, ökologischer, technischer und rechtlicher Gegebenheiten zu beurteilen und gestalten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- die Ergebnisse ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- develop an understanding of the social complexity of environmental problems</li> <li>- assess and develop adequate strategies of the state and industrial sectors by taking their institutional, economic, ecological, technological and legal contexts into consideration</li> <li>- develop and explain different solutions and to argue in transparent and comprehensible way for their (final) decision</li> <li>- generate problem-based solutions based on academic concepts and principles</li> </ul>				

	- present and communicate their results in an adequate form
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Infrastrukturplanung oder Umweltplanung Infrastructure planning or Environmental planning
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Raumentwicklung im nationalen und internationalen Kontext					
Spatial development in national and international contexts					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0011-se	Raumentwicklung im internationalen Kontext	Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Studierenden setzen sich im Rahmen von Fallbeispielen mit aktuellen Problemen der räumlichen Entwicklung im internationalen und transnationalen Kontext auseinander und beschäftigen sich mit den spezifischen Systemen räumlicher Politik und Planung. Sie werten diese Erkenntnisse auch mit Blick auf die Unterschiede zur und Gemeinsamkeiten mit der räumlichen Entwicklung und den Bedingungen räumlicher Planung in Deutschland aus.</p> <p>In the context of case studies students deal with current problems of spatial development, particularly in international and transnational contexts and deal with the respective systems of spatial policies and planning. They analyze and reflect the insights gained from international cases regarding their differences and similarities with the conditions of spatial development and spatial planning in Germany.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ihr Verständnis der gesellschaftlichen, politischen, ökonomischen und ökologischen Kontextbedingungen räumlicher Planung und Entwicklung, insbesondere bei der Entwicklung von Metropolregionen zu erweitern</li> <li>- Diese anhand exemplarischer nationaler und internationaler Räume oder eines spezifischen Handlungsfelds der räumlichen Planung im nationalen oder internationalen Kontext kennenzulernen</li> <li>- sich mit den spezifischen Problemen räumlicher Planung, Planungsmethoden und -instrumenten, den Akteuren räumlicher Entwicklung sowie Lösungsansätzen im ausgewählten Fall vertraut zu machen und diese Themen wissenschaftlich zu diskutieren</li> <li>- Ausgehend von den Erkenntnissen der Lehrveranstaltung sollten sie in der Lage sein, die Besonderheiten des betrachteten Beispiels zu erkennen und mit den Bedingungen räumlicher Entwicklung und Planung in anderen Raumkontexten in Bezug zu setzen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- deepen their understanding of the social, political, economic and environmental contexts of spatial planning and development, especially in the development of metropolitan regions</li> <li>- learn about exemplary national and international regions and specific fields of spatial planning in national or international contexts. Based on these examples they confront specific problems of spatial planning, planning methods and instruments, the actors of spatial development and solutions in selected cases and discuss these issues scientifically</li> <li>- recognize the place-specific characteristics of the case study and discuss them against the background of general problems in and solutions to spatial development and planning</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Städtische und regionale Infrastrukturplanung oder  Städtische und regionale Umweltplanung</p> <p>Infrastructure planning  Environmental planning</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundlagen der räumlichen Planung					
Basics in spatial planning					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M006	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0015-vl	Grundlagen der räumlichen Planung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K4-0016-ue	Grundlagen der räumlichen Planung - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Das Modul ermöglicht eine Einführung in das System der räumlichen Planung in Deutschland. Es werden die wichtigsten Institutionen, Akteure, Instrumente und Methoden der Raumplanung auf den verschiedenen staatlichen Ebenen sowie das Verhältnis zu den raumrelevanten Fachplanungen behandelt. Ferner wird das Grundlagenwissen auf aktuelle Handlungsfelder der räumlichen Planung angewandt und an konkreten Fallbeispielen vertieft. Inhalte sind u. a. das Planungssystem in Deutschland, Planungsprozesse und -methoden, aktuelle Planungsbeispiele sowie Probleme und Handlungsmöglichkeiten der räumlichen Planung.</p> <p>The course gives an introduction into the system of urban and regional planning in Germany. The course focuses on the most important institutions, actors, instruments and methods of spatial planning at the various levels of government and on the relationship between spatial planning and sectoral policies. The basic knowledge is being applied to current problem areas in spatial planning and is being substantiated accordingly. Topics covered include the planning system in Germany, planning processes and methods, examples of current planning challenges in different fields and problems and potentials of spatial planning.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis der Institutionen und Rahmenbedingungen räumlicher Planung zu entwickeln</li> <li>- planerische Problemlösungen im Kontext ihrer sozialen, kulturellen, ökonomischen, ökologischen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen zu beurteilen und zu entwerfen</li> <li>- planerische Lösungsalternativen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- fachspezifische Probleme der Stadt und Regionalentwicklung nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- develop an understanding of the institutions and frameworks of spatial planning. They</li> <li>- assess and design planning solutions in the context of their social, cultural, economic, environmental, technical and regulatory framework</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- weigh different planning solutions, to explain them in an objective and understandable way, finally make decisions and justify them</li> <li>- present the results of their work in a suitable form</li> <li>- develop solutions to urban and regional problems with scientific principles by themselves</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Infrastrukturplanung					
Infrastructure planning					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M007	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0017-vl	Infrastrukturplanung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K4-0018-ue	Infrastrukturplanung - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die historische Entwicklung und die übergreifenden Merkmale technischer Infrastruktursysteme (Energie-, (Ab-)Wasser-, Abfall-, Verkehr, Telekommunikation) sowie deren Bedeutung für die Entwicklung von Städten und Regionen. Inhalte sind die Wechselwirkungen zwischen Infrastruktursektoren, die aktuellen Veränderungen der Infrastrukturversorgung infolge technischer Innovationen, Liberalisierungs- und Privatisierungsprozessen und neuer Umweltregulierungen sowie die besonderen Bedingungen der Infrastrukturversorgung in Räumen des globalen Südens. Es werden Organisationsformen des Infrastrukturbetriebes und Besonderheiten der öffentlichen Regulierung behandelt. Darauf aufbauend werden der Planungsprozess von Infrastrukturanlagen, die Koordination von Interessen und Nutzungen im Infrastrukturbereich sowie neuere Ansätze der Infrastrukturplanung behandelt. Anhand konkreter Fallstudien werden Infrastrukturprobleme beleuchtet und planerische Lösungsmöglichkeiten erörtert.</p> <p>The course provides insights into the historical development and the overarching characteristics of technical infrastructure systems (such as energy, waste, wastewater, transport and telecommunications) and their importance for the development of cities and regions. The students deal with the interactions between different infrastructure sectors, current changes in the supply of infrastructure services as a result of technical innovations, liberalization and privatization processes and new environmental regulations and the conditions of infrastructure supply in the global South. The course gives an overview on the organizational dimensions in the supply of infrastructure services and characteristics in its public regulation and planning. Building on this and referring to specific case studies, the course addresses the planning procedures for infrastructure facilities, the coordination of multiple interests in the supply of infrastructure services and the development of new planning solutions.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Fähigkeit und Bereitschaft zur interdisziplinären und international ausgerichteten Analyse von Infrastrukturproblemen und -lösungen und ihrer Bedeutung für die Raumentwicklung zu besitzen;</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				

	<p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- weigh different solutions, to explain them in an comprehensible way and finally make decisions and justify them</li> <li>- engage in an interdisciplinary and internationally oriented analysis of infrastructural problems and solutions and of their relevance for sustainable urban and regional development;</li> <li>- discuss and critically reflect problems in infrastructure planning autonomously according to scientific principles</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen der räumlichen Planung  Basics in spatial planning</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Umweltplanung					
Environmental planning					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M008	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0019-vl	Umweltplanung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K4-0020-ue	Umweltplanung - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in die Geschichte der Umweltpolitik und -planung, die Problemdimensionen vorsorgenden Umweltschutzes sowie die Institutionen, Methoden und ausgewählte Instrumente der Umweltplanung in aktuellen Handlungsfeldern. Sie erhalten einen Einblick in relevante Umweltfachplanungen (u.a. Landschaftsplanung / Arten und Biotopschutz, Luftreinhalteplanung, Wasserwirtschaftliche Planung) und neue Ansätze stoffbezogener Umweltplanung (z.B. integrierte Klimaschutzplanung, ökologisches Stoffstrommanagement) und setzen sich mit Umweltprüfverfahren auseinander (z.B. strategische Umweltprüfung, Umweltverträglichkeitsprüfung). Der Beitrag formeller und informeller Planung wird in ausgewählten Handlungsfeldern kritisch reflektiert, und es werden Perspektiven einer integrierten Umweltplanung formuliert.</p> <p>An aktuellen Fallbeispielen (z.B. Infrastruktur- und Bauvorhaben) werden umweltplanerische Handlungsmöglichkeiten und -restriktionen sowie Möglichkeiten zur frühzeitigen Integration von Umweltbelangen in die Fachplanungen diskutiert.</p> <p>Students will gain an insight into the history, of environmental policy and planning, in the problem dimensions of precautionary approaches in environmental conservation and into the institutional arrangements, the methods and selected instruments of environmental planning in different fields. The course will provide insights in relevant areas of environmental planning (e.g. landscape planning, protection of species and habitata, clean air planning, water management planning) and new planning approaches in sustainable resource management (e.g. integrated climate mitigation planning, ecological flow management) and deal with environmental assessment procedures (e.g. Strategic Environmental Assessment, Environmental Impact Assessment). The students will critically reflect the contribution of formal and informal planning in selected policy fields and discuss the challenges and perspectives of integrated approaches in environmental planning. The students will discuss the potentials and restrictions of environmental planning in specific case studies and develop solutions to integrate environmental aspects into other policy fields at an early planning stage.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltprobleme aufgrund der sozialen, ökonomischen, ökologischen, technischen und rechtlichen Gegebenheiten zu bewerten und adäquate planerische Problemlösungen zu entwerfen</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Fähigkeit und Bereitschaft zur interdisziplinären und international ausgerichteten Analyse von Umweltproblemen und ihrer planerischen Lösungsansätze zu besitzen;</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- assess environmental problems and to develop planning solutions in their social, economic, ecological, technological and legal contexts</li> <li>- to weigh different solutions, to explain them in an objective and understandable way and finally make decisions and justify them</li> <li>- engage in an interdisciplinary and internationally oriented analysis of environmental problems and their planning solutions</li> <li>- edit specific problems with scientific principles by themselves</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen der räumlichen Planung  Basics in spatial planning</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Infrastrukturen und städtische Umwelt					
Infrastructure and urban environments					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M009	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-K4-0001-se	Infrastrukturen und städtische Umwelt		Seminar / Seminar	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt jährlich wechselnde Fragestellungen der Entwicklung von technischen Infrastruktursystemen und deren Wechselwirkung mit Architektur, Städtebau und Raumentwicklung. Die Studierenden setzen sich mit Konzepten der planungs- und sozialwissenschaftlichen Technik- und Raumforschung auseinander und wenden diese in problembezogenen Fallstudien an. Dies umfasst die Beschäftigung mit der historischen Entwicklung von Infrastruktursystemen, der Architektur und städtebaulichen Bedeutung dieser Techniksysteme, den aktuellen Problemen der Infrastrukturversorgung in spezifischen Raumkontexten sowie mit technischen Innovationen (z.B. dezentrale Systeme) und Planungsansätzen zur Bereitstellung und Erneuerung von Infrastrukturen (z.B. Integration von Stadt- und Infrastrukturplanung, strategisches Innovationsmanagement). Die Erkenntnisse aus dem Seminar werden insbesondere mit Blick auf die veränderten Aufgaben und Herausforderungen von Ingenieuren, Architekten und Planern diskutiert.</p> <p>The course focuses on current topics of the development of technical infrastructure systems and their interrelation with architecture, urban and regional development. Students deal with concepts of spatial planning and social science technology and space research and apply these concepts in problem-oriented case studies. This includes analysis of historical developments of infrastructure systems, architecture and urban design as well as the significance of technological systems for urban development. Recent challenges of infrastructure supply in specific spatial contexts as well as with technical innovations (e.g. decentralized systems) and planning approaches for providing and renewal of infrastructure (e.g. integration of urban and infrastructure planning, strategic innovation management). The findings from the seminar are discussed in particular with regard to the changing tasks and challenges of engineers, architects and planners.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- entwickeln ein Verständnis für Infrastrukturen als sozio-technische Systeme, welche eine nachhaltige Stadtentwicklung wesentlich prägen zu entwickeln</li> <li>- planerische Lösungen für städtische Infrastrukturprobleme unter Berücksichtigung von technischen, ökonomischen und umweltbezogenen Gesichtspunkten kritisch zu diskutieren und zu entwerfen</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und diese zu begründen</li> <li>- die Fähigkeit und Bereitschaft zur interdisziplinären und internationalen Kooperation über die fachlichen, administrativen und politischen Grenzen hinaus zu besitzen;</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Kompetenz zu besitzen, fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten und sind in der Lage, die Ergebnisse ihre Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- understand infrastructures as socio-technical systems that significantly influence sustainable urban development</li> <li>- create planning solutions to urban infrastructure problems by taking technical, economic and environmental aspects into consideration</li> <li>- develop and explain different solutions and to argue in transparent and comprehensible way for their (final) decision</li> <li>- engage in interdisciplinary and international cooperation across technical, administrative and political boundaries should be developed as a core skill of engineers, architects and planners as well as their capacity to generate problem-based solutions</li> <li>- based on academic concepts and principles</li> <li>- present and communicate their results in an adequate form</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Städtische und regionale Infrastrukturplanung und/oder Städtische und regionale Umweltplanung</p> <p>Infrastructure planning  Environmental planning</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Räumliche Entwicklung und Planungspraxis					
Spatial development and planning practice					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M010	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0023-se	Räumliche Entwicklung und Planungspraxis	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Lehrveranstaltung behandelt ausgewählte Probleme der Stadt- und Regionalentwicklung und planerische Lösungsmöglichkeiten. Dies geschieht anhand exemplarischer Fälle in der Region Rhein-Main bzw. im Land Hessen. Durch Einladung von Praxisexperten und Besuch von Einrichtungen räumlicher Planung in der Region machen sich die Studierenden mit den spezifischen Problemen der Planungspraxis, den Akteuren und Institutionen räumlicher Entwicklung und den planerischen Handlungsmöglichkeiten in der Region vertraut und diskutieren diese Themen wissenschaftlich.</p> <p>Die Studierenden setzen sich im Rahmen von Fallbeispielen mit aktuellen Problemen der räumlichen Entwicklung in der Region Rhein-Main bzw. im Land Hessen auseinander und erweitern ihr theoretisches Wissen durch die Auseinandersetzung mit konkreten Fallstudien. Auf Basis wissenschaftlicher Literatur erarbeiten die Studierenden eigene Thesen und planerische Lösungsansätze und präsentieren und diskutieren diese.</p> <p>Based on case studies from the Rhein-Main region and the state of Hesse, this course deals with selected problems of urban and regional development and their planning solutions. By inviting experts from relevant fields and by visiting practioners in spatial planning in the region, students become acquainted with the specific problems of planning practice, the actors and institutions of spatial development as well as the scope for action in the region. They are able to discuss these issues scientifically. On the basis of the knowledge gained in this course, students are capable of recognizing the special characteristics of the analysed example and can set these insights in relation to other spatial planning contexts. B y working on case studies, students deal with relevant problems of spatial development in the Rhein-Main region and in the state of Hesse. They expand their theoretical knowledge through addressing concrete problems of spatial planning and through discussions with planning experts. Based on academic literature, students develop their own theses, conceptualise planning solutions and are able to present and discuss them.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis der Institutionen und Rahmenbedingungen räumlicher Planung sowie beurteilen und entwerfen raumplanerische Problemlösungen im Kontext ihrer sozialen, kulturellen, ökonomischen, ökologischen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen zu entwickeln</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> <li>- die Fähigkeit und Bereitschaft zur interdisziplinären und internationalen Kooperation zu besitzen</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the institutions and framework conditions of spatial planning</li> <li>- assess and conceptualise spatial planning solutions in the context of their social, cultural, economic, environmental, technical and legal framework conditions</li> <li>- consider the advantages and disadvantages of different solutions</li> <li>- argue in an objective and understandable manner for their final decision</li> <li>- engage in interdisciplinary and international cooperation across technical, administrative and political boundaries</li> <li>- deal with specific problems by independently using scientific principles</li> <li>- representing their working results in an appropriate manner</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Städtische und regionale Infrastrukturplanung oder  Städtische und regionale Umweltplanung</p> <p>Module Title (s) English</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Einführung in die Stadt- und Regionalplanung in Hessen					
Introduction into the Practice of Urban and Regional Planning in the state of Hesse					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K4-M011	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke E-Mail: linke@geod.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K4-0027-se	Einführung in die Stadt- und Regionalplanung in Hessen	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
	13-xx-0002-ue	Name Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Lehrveranstaltung gibt einen Einblick in die Praxis der Stadt- und Regionalentwicklung in Hessen. Im Mittelpunkt steht die Auseinandersetzung mit einem aktuellen Fallbeispiel, an dem die Herausforderungen, Herangehensweisen und Lösungsmöglichkeiten räumlicher Planung vertiefend kennengelernt und erörtert werden. Durch Einladung von mit dem Fallbeispiel befassten Praxisexperten und dem Besuch von Einrichtungen der räumlichen Planung wird ein unmittelbarer Kontakt mit der Planungspraxis hergestellt. Flankierend erfolgt die Auseinandersetzung mit dem Stand der wissenschaftlichen Debatte zu den Herausforderungen und Lösungsansätzen des Fallbeispiels.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen beispielbezogenen Zugang zur Praxis der räumlichen Planung im unmittelbaren Studenumfeld. Sie ordnen die gewonnenen empirischen Erkenntnisse in die wissenschaftliche Debatte ein und leiten eigene Thesen und Lösungsvorschläge ab, die sie in einer Präsentation verteidigen und diskutieren.</p> <p>The course gives an insight into the practice of urban and regional development in the state of Hesse. Using the example of a current problem in urban and regional planning, the challenges, approaches and spatial planning solutions are reflected and discussed in depth. The students will intensify their contacts to planning practice through inviting planning experts and stakeholders or through site visits at planning organisations in the region. Complementary, the course gives an introduction to the state of research on challenges and planning solutions in the specific case. The course will provide access to the practice of spatial planning in their immediate academic environment. They assess the empirical findings against the background of academic debate and develop adequate hypotheses and solutions which they defend in an oral presentation and discussion.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis der Institutionen und Rahmenbedingungen räumlicher Planung auf städtischer und regionaler Ebene im Bundesland Hessen zu entwickeln</li> <li>- Fähigkeit fallbezogen planerische Lösungsansätze im Kontext der sozialen, kulturellen, ökonomischen, ökologischen, technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen zu erarbeiten</li> <li>- diese an einem konkreten Fallbeispiel abzuwägen und ihre Einschätzung sachlich und verständlich zu erläutern</li> <li>- ihre Ergebnisse selbstständig auf der Grundlage fachspezifischer Analysen und nach wissenschaftlichen Grundsätzen zu erarbeiten</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ihre Ergebnisse in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- understand the institutions and frameworks of spatial planning at municipal and regional level in the state of Hesse</li> <li>- develop caserelated planning approaches in the context of social, cultural, economic, environmental, technical and regulatory framework</li> <li>- weigh the multiple requirements and interests in a concrete case study and argue objectively and comprehensively</li> <li>- work out their results independently on the basis of a subject-specific analysis and according to academic standard</li> <li>- present their findings in an appropriate form</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen der räumlichen Planung  Basics in spatial planning</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie  B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wassergüte und Wasserversorgungstechnik					
Water Quality and Water Supply Techniques					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M001/3	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0005-v1	Wassergüte und Wasserversorgungstechnik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Historische Grundlagen  Wasserdargebot  Wasseraufbereitung  Wasserverteilung  Energieoptimierung – Kosteneinsparpotentiale  Automatisierungstechnik  Trinkwasserinstallation  Wasser, ein weltweites Problem  Hörsaalübungen</p> <p>Historical background  Water availability Water purification  Water distribution  Optimization of energy and costs  Automatisation Domestic drinking water systems  The global water challenge  Exercises</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, Brunnengalerien, Druckrohrnetze und physikalische Aufbereitungsverfahren zu bemessen sowie die Energieeffizienz von Anlagen beispielhaft zu bestimmen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to design well galery, water networks and physical purification plants as well as to determine the energy efficiency of plants exemplarily.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Grundlagen der Wasserver- und –entsorgung</p> <p>Basics of Water Supply and Wastewater Treatment</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1            Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript; Mutschmann, J. & Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung; Braunschweig (Vieweg); Grombach, P. et al.: Handbuch der Wasserversorgungstechnik; München (Oldenbourg)
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Trinkwassergüte und Wasseraufbereitungstechnik					
Drinking Water Quality and Water Treatment Techniques					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0006-v1	Trinkwassergüte und Wasseraufbereitungstechnik - Teil 1	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K5-0007-v1	Trinkwassergüte und Wasseraufbereitungstechnik - Teil 2	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Trinkwassergüte pH-Wert, Calciumkarbonatsättigung Entsäuerung, Enthärtung, Entkarbonisierung, Neutralisation Gasaustausch, Belüftung Flockung/Fällung, Sedimentation, Flotation Schlammanfall, Schlammbehandlung Filtration Enteisenung/Entmanganung Sorption und Adsorption, Ionenaustausch Oxidation, Desinfektion Membranverfahren Biologische Verfahren (Langsandsandfiltration, Denitrifikation, Enteisenung und Entmanganung) Kombinierte Oxidationsverfahren (O<sub>3</sub>/UV, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV) Elimination von Algen, Arsen, Mikroverunreinigungen, Stickstoff- und Phosphorverbindungen aus Grund- und/oder Oberflächenwasser</p> <p>Drinkingwater quality p H, saturation of calcium carbonate Neutralizing, softening Gas exchange Flocculation, sedimentation, flotation Sludge treatment Filtration Deferrization, demanganization Adsorption, Ion exchange Oxidation, disinfection Membrane techniques Biological treatment (slow sand filtration, denetrification, deferrization) Advanced oxidation techniques (O<sub>3</sub>/UV, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>/UV)E limation of algea, nitrate, phosphorous and micropollutants</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				

	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, für bestimmte Fragestellungen geeignete Verfahrenskombinationen auszuwählen und Trinkwasseraufbereitungsanlagen vorzubemessen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to select combinations of suitable water treatment facilities and to predesign water purification plants for potable water.</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung  Basics of Water Supply and Wastewater Treatment</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min.,  oral / written exam, duration: 60 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Vorlesungsskript; Mutschmann, J. &amp; Stimmelmayer, F.: Taschenbuch der Wasserversorgung; Braunschweig (Vieweg); Grombach, P. et al.: Handbuch der Wasserversorgungstechnik.; München (Oldenbourg), DVGW Regelwerk Wasser</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Grundwasserschutz					
Groundwater Protection					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M003	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0008-vl	Grundwasserschutz	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K5-0009-se	Grundwasserschutz - Seminar	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundwasserbeschaffenheit (Einflussfaktoren, Auswirkungen, Maßnahmen)</p> <p>Gefahrenquellen und Landnutzung (Landwirtschaft, Siedlungen, Verkehr, Abfallentsorgung, militärische Anlagen, Altlasten, atmosphärische Immissionen)</p> <p>Rechtliche Rahmenbedingungen (national und international)</p> <p>Strategien der Nachhaltigkeit (Probleme bei der Umsetzung)</p> <p>EG-Wasserrahmenrichtlinie (Ziele und Umsetzung)</p> <p>Grundwasserschutz am Beispiel des hessischen Rieds</p> <p>Angewandter Grundwasserschutz</p> <p>Hausübung</p> <p>Groundwater quality (impact factors, consequences, measures for the protection of groundwater resources)</p> <p>Risks and land use (agriculture, settlements, traffic, waste disposal, military facilities, abandoned hazardous waste site, atmospheric impacts)</p> <p>Laws concerning the protection of groundwater in Germany as well as in Europe Strategies for sustainability (problems with implementation)</p> <p>EG- Water Framework Directive (goals and implementation)</p> <p>Groundwater protection in the Hessian Ried</p> <p>Applied groundwater protection</p> <p>Home assignments in groups</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, eigenständig anhand vorgegebener Aufgabenstellungen konkrete Probleme im Grundwasserschutz zu identifizieren, analysieren und zu bewerten sowie Maßnahmen zur Lösung vorzuschlagen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to identify, analyze and evaluate detailed tasks on groundwater protection problems independently and suggest measures for solution.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung</p> <p>Basics of Water Supply and Wastewater Treatment</p>				

5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Wasserversorgung					
Planning, Construction and Operation of Water Supply Schemes					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M004	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0011-vl	Wasserversorgung in der Praxis	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K5-0010-vl	Planung und Betrieb von Anlagen zur Wassergewinnung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Wassergewinnung:</p> <p>Hydrogeologische Grundlagen</p> <p>Erschließung von Grundwasser</p> <p>Bemessung von Brunnen</p> <p>Betrieb von Wasserfassungen (Quellfassungen)</p> <p>Regenerierung und Sanierung von Fassungen</p> <p>Wasserversorgung in der Praxis:</p> <p>Trinkwassernetzbetrieb/Instandhaltung</p> <p>Redundante Anlagen- und Netzstrukturen</p> <p>Strukturkennzahlen (Benchmarking)</p> <p>Betriebsführung/Management von Wasserversorgungsanlagen</p> <p>Praxisbeispiele</p> <p>Water extraction:</p> <p>Geohydrological basics</p> <p>Groundwater extraction</p> <p>Design of wells Operation of wells and springs</p> <p>Regeneration and rehabilitation of wells and springs</p> <p>Water supply in praxis: Operation and maintenance of water networks</p> <p>Redundant water supply structures</p> <p>Structural key datas (Benchmarking)</p> <p>Operation and Management of water supply schemes Practical examples</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, Brunnen/Quellfassungen zu bemessen sowie praktische Fragestellungen beim Betrieb von Trinkwassernetzen zu analysieren und Maßnahmen vorzuschlagen.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to design wells and springs as well as to analyze practical tasks in operation of water networks and suggest measures.</p>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Grundlagen der Wasserver- und -entsorgung  Basics of Water Supply and Wastewater Treatment</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserversorgung: Optimierung, Modellierung und Fallstudien					
Water Supply: Optimization, Modelling and Case Studies					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M005	6 CP	180 h	90 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0012-se	Wasserversorgung: Optimierung, Modellierung und Fallstudien	Seminar / Seminar	90 h (6 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufgabenstellungen aus folgenden Bereichen möglich:</p> <p>Numerische Strömungssimulation (CFD)            Experimentelle Strömungsdynamik (EFD)            Rohrnetzmodellierung und -optimierung            Energieeffizienz und Wasserverlustmanagement            Integriertes Wasserressourcenmanagement (IWRM)            Wassergewinnung und Wasseraufbereitung</p> <p>Tasks of following fields: Computational fluid dynamics (CFD)            Experimental fluid dynamics (EFD)            Modelling and optimization of network flows            Energy efficiency and water loss management            Integrated waterresources management (IWRM)            Water extraction and water treatment</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, eigenständig zu Aufgabenstellungen aus verschiedenen Bereichen der Wasserversorgungstechnik zu Lösungswege und Maßnahmen durchzuführen</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to, suggest solutions and conduct measures in different tasks within water supply.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Modulname(n) Deutsch</p> <p>Module Title (s) English</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wassertechnik und Wassermanagement für aride Zonen					
Water Techniques and Water Management for Arid Areas					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M006/6	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0014-vl	Wassertechnik und Wassermanagement für aride Zonen	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-K5-0021-se	Wassertechnik und Wassermanagement für aride Zonen - Seminar	Seminar / Seminar	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Desertifikation Water harvesting Folgen des Klimawandels Grundwasserentnahme in Trockengebieten Bodendegeneration Integriertes Wasserressourcenmanagement in Trockengebieten (Afrika, Asien, Lateinamerika) Beispiele aus der deutschen Entwicklungszusammenarbeit im Wassersektor weltweit</p> <p>Desertification Water harvesting Consequences of climate change Groundwater extraction in arid areas Soil degradation Integrated Waterresources Management in arid areas (Africa, Asia, Latin America) Examples of the world wide German development aid activities in the water sector</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, eigenständig Wasserversorgungskonzepte für aride Zonen und Entwicklungsländer zu entwickeln.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to develop water supply concepts for arid areas and development countries independently.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5 Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,5 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,5</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b> Für 6 CP ist die Abgabe und Annahme der Seminararbeit und der Präsentation erforderlich. Es ist auch möglich nur die Vorlesung für 3 CP ohne Seminar zu belegen, Modul 13-K5-M006



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Nachhaltige Wasserversorgungswirtschaft					
Sustainable Water Supply					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M007/6	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0016-vl	Nachhaltige Wasserversorgungswirtschaft	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-K5-0015-se	Nachhaltige Wasserversorgungswirtschaft - Seminar	Seminar / Seminar	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen, Definitionen  Anforderungen der Nachhaltigkeit (national und international)  Rechtliche Randbedingungen  Bewertungsmethoden  Benchmarking  Systemanalyse  Entwicklung der Anlagentechnik  Kosten, Energieverbrauch  Projektbeispiel (national und international)</p> <p>Basics and definitions Requirements of sustainability (national and international)  Legislation basics  Evaluation methods Benchmarking  Systems analysis  Development of techniques  Costs, energy demand Project examples (national and international)</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, eigenständig nachhaltige Wasserversorgungskonzepte zu entwickeln</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to develop sustainable water supply concepts independently.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5 Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,5 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,5</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b> Die Abgabe und Annahme der Seminararbeit sowie Präsentation ist erforderlich. Es ist auch möglich nur die Vorlesung für 3 CP ohne Seminar zu belegen, Modul 13-K5-M007.

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Strömungsmodellierung - Arbeitsschritte in CFD					
Modelling of flows - CFD step by step					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M008	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0017-vl	Strömungsmodellierung - Arbeitsschritte in CFD	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-K5-0018-ue	Strömungsmodellierung - Arbeitsschritte in CFD-Übung	Übung / Exercise	45 h (3 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Anhand einer CFD Software werden folgende Arbeitsschritte vorgestellt: Preprocessing (Geometrieerstellung und Vernetzung) Aufsetzen einer Strömungssimulation (Randbedingungen, Turbulenzmodelle, Mehrphasensimulation, Solvereinstellungen) Postprocessing (Analyse der Strömungssimulation) Hausübung				
	By means of a commercial CFD Software following steps will be taught: Preprocessing (design and meshing) Start a simulation (boundary conditions, turbulence models, multi-phase flows, solver parameters) Postprocessing (analysis of the simulation results) Home assignment				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, mit einem kommerziellen CFD-Programm ein eigenes CFD-Modell komplett eigenständig aufzusetzen, zu rechnen und auszuwerten.				
	On successful completion of this module, students should be able to prepare, solve and analyse computational fluid dynamics calculation by application of a commercial software.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserversorgungssysteme					
Water Supply Systems					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M009	3 CP	90 h	75 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	11-02-3223-vl	Water Supply in Urban and Rural Areas	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Wasserversorgung in urbanen und ländlichen Räumen in Industrie- und Entwicklungsländern: Wasserspeicherung, Stauseen, künstliche Grundwasseranreicherung, water harvesting, Bewässerung, Aufbereitungsverfahren, Grundwasserverschmutzung, Grundwassergewinnung.				
	Water Supply in Urban and Rural Areas in industrial and developing countries: Surface water storage, reservoirs, artificial groundwater recharge, water harvesting, irrigation techniques, purification techniques, groundwater pollution, groundwater extraction.				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, anhand verschiedener Fragestellungen geeignete Wasserversorgungstechniken für ländliche und urbane Räume zu identifizieren, zu bewerten und auszuwählen.				
	On successful completion of this module, students should be able to identify, evaluate and select appropriate water supply techniques for urban and rural areas.				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				
	M.Sc. Bauingenieurwesen				
	M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften				

---

---

9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Modellierung und Simulation von Wasser- und Grundwasserströmungen					
Modelling and simulation of water and groundwater flows					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0019-vl	Modellierung und Simulation von Wasser- und Grundwasserströmungen	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-K5-0020-ue	Modellierung und Simulation von Wasser- und Grundwasserströmungen - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Es werden zunächst die zur Formulierung von Erhaltungssätzen erforderlichen theoretischen Grundlagen erarbeitet. Darauf aufbauend werden die partiellen Differentialgleichungen als Modellbeschreibung von Wasser- und Grundwasserströmungen formuliert. Anschließend werden die numerischen Simulationsgrundlagen diskutiert. Besonders angesprochen werden hierbei die Finite Differenzen und Finite Volumen Methoden. Praktische Beispiele werden anhand eines Simulationsprogramms durchgeführt.</p> <p>Theoretical background of conservation laws; Formulation of the basic conservation equations for water and groundwater flows; discretisation: finite difference and finite volume methods; tutorial with computational fluid dynamics software OpenFOAM</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, die Erhaltungsgleichungen von Strömungen herzuleiten und verschiedene Diskretisierungsansätze und Turbulenzmodellansätze zu bewerten.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to derive the basic conservation equations for flows and to develop different discretization methods for solution as well as use suitable turbulence models</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig				
	No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Siedlungswasserwirtschaft in der internationalen Entwicklungszusammenarbeit					
Water supply and sanitation in the international development cooperation					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-K5-M013	6 CP	180 h	135 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dipl.-Ing. Dr. nat. techn. Wilhelm Urban E-Mail: w.urban@iwar.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-K5-0022-vl	Wasser in der Entwicklungszusammenarbeit (iSP)	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-K5-0023-se	Wasser in der Entwicklungszusammenarbeit - Seminar	Seminar / Seminar	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Definitionen und Grundlagen            Akteure der internationalen Entwicklungszusammenarbeit (EZ)            Strategien und Ziele der EZ            Erfolgsfaktoren eines EZ-Projektes in technischer, ökonomischer, institutioneller, betrieblicher, soziokultureller Hinsicht            Ursachen für gescheiterte Vorhaben            Projektbeispiele der EZ aus verschiedenen klimatischen und kulturellen Weltregionen</p> <p>Definitions and basics            Global players of the international development cooperation (DC)            Strategies and objectives of the DC            Success factors of DC projects in technical, economical, institutional, operational, sociocultural terms            Cause analysis for unsuccessful projects            Typical project examples from different regions in the world</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, eigenständig siedlungswasserwirtschaftliche EZ-Projekte grundsätzlich zu konzipieren bzw. bestehende Projekte prinzipiell auf Wirksamkeit und Nachhaltigkeit zu analysieren.</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to develop general concepts for international DC projects in the water supply and sanitation sector and are also able to assess existing projects by applying appropriate criteria with regard to impacts and sustainability.</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 45 Min., oral / written exam, duration: 45 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5 Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,5 Study achievement, passed / not passed, weight: 0,5</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik					
Hydraulic Engineering and Water Management					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L0-M013	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. XYZ E-Mail: xx@xx.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L0-0003-vl	Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-L0-0004-ue	Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingenieurhydrologie und Wasserbewirtschaftung</li> <li>- Wasserwirtschaftliche Planungsaufgaben</li> <li>- Aufgaben der Hydrologie</li> <li>- Antriebsmechanismen des hydrologischen Kreislaufs</li> <li>- Wasserbilanz</li> <li>- Messmethoden (Niederschlag, Verdunstung, Wasserstand, Abfluss, Grundwasser)</li> <li>- Datenprüfung und Statistik</li> <li>- Methoden und Modellsysteme in Hydrologie und Wasserbewirtschaftung</li> <li>- Hydraulik offener Gerinne</li> <li>- Fließformeln</li> <li>- Abflusskontrolle</li> <li>- Wasserspiegellinie</li> <li>- Übersicht: Nutz- und Schutzwasserbau</li> <li>- Feststofftransport</li> <li>- Gewässerbettdynamik</li> <li>- Fließgewässertypologie</li> </ul>				
	Engineering Hydrology and Water Management:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Water management o introduction to hydrologyo driving forces of the hydrological cycleo water balance o measuring methods (precipitation, evaporation, discharge height, runoff, groundwater)</li> <li>- statistical analysis of hydrological data</li> <li>- methods and modeling of hydrological systems</li> </ul>				
	Hydraulic Engineering: an overview				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Open channel hydraulics</li> <li>- resistance formulaso discharge control</li> <li>- free surface slope</li> <li>- Hydraulic engineering</li> <li>- sediment transporto river bed dynamics</li> <li>- ypes of water courses</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- hydrologische Prozesse zu erläutern</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Messmethoden zu erklären und Messdaten zu überprüfen sowie statistisch auszuwerten</li> <li>- Hydrologische Berechnungen zur Niederschlagsverteilung und Wasserbilanzen durchzuführen</li> <li>- wasserbauliche Maßnahmen zu kategorisieren</li> <li>- den Abfluss in Fließgewässern zu berechnen</li> <li>- den Typ des Fließgewässers und Feststofftransportraten zu bestimmen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- explain the main processes in hydrology</li> <li>- explain measuring methods and handle measured data</li> <li>- carry out hydrological computations for rainfall distribution and apply water balance equations,</li> <li>- explain some measures of water management</li> <li>- compute the discharge in rivers,</li> <li>- determine the type of a water course and estimate transport rates of sediments</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ingenieurhydrologie I					
Engineering Hydrology I					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M001/3	3 CP	90 h	30 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L1-0001-vl	Ingenieurhydrologie I		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-L1-0002-ue	Ingenieurhydrologie I - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Antriebsmechanismen des hydrologischen Kreislaufs</li> <li>- Teilprozesse des hydrologischen Kreislaufs</li> <li>- Merkmale von Einzugsgebieten</li> <li>- Messmethoden: Niederschlag, Verdunstung, Abfluss, Infiltration, Grundwasserstand, Bodenfeuchte</li> <li>- Massenbilanzgleichung und Berechnungsverfahren</li> <li>- Belastungsbildung, Niederschlagsverteilung, Belastungsaufteilung, Abflusskonzentration, Wellentransformation</li> <li>- Statistische Auswertung hydrologischer Daten</li> <li>- Anthropogene Einflüsse auf die Wasserbilanz, Talsperren</li> <li>- Einführung in die EU-WRRL</li>   <li>- Driving forces of the hydrological cycle</li> <li>- Sub-processes of the hydrological cycle,</li> <li>- Characteristics of catchments</li> <li>- Measuring methods for: precipitation, evaporation, runoff, infiltration, groundwater, soil moisture</li> <li>- Mass balance equation</li> <li>- Calculation methods for: mean areal precipitation, rainfall distribution, hydrographs, flood routing</li> <li>- Statistical analysis of hydrological data</li> <li>- Anthropogenic influences on the water balance., dams</li> <li>- Introduction EUWFD</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnungsverfahren für die hydrologischen Teilprozesse der räumlich/zeitlichen Niederschlagsverteilung, der Abflussbildung, -konzentration und -transformation zu beherrschen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and intelligibly to, to make decisions and justify them</li> <li>- apply calculation methods for the hydrological sub-processes of spatial / temporal distribution of rainfall, hydrographs and flood routing. Students will learn the application of known statistical methods to problems in hydrology.</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik Hydraulic Engineering and Water Management</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript „Ingenieurhydrologie I“ Maniak, U (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer-Verlag Schröder, W. (1999): Grundlagen des Wasserbaus, Werner Verlag Dyck, S. und Peschke G. (1995): „Grundlagen der Hydrologie“, Verlag für Bauwesen</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

## Modulbeschreibung / Module description

<b>Modulname / Module Title</b>					
Ingenieurhydrologie II					
Engineering Hydrology II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L1-0003-vl	Ingenieurhydrologie II		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-L1-0004-ue	Ingenieurhydrologie II - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Allgemeine Betrachtung des hydrologischen Kreislaufs</li> <li>- Prozesse in der Atmosphäre</li> <li>- System Pflanze-Boden-Wasser</li> <li>- Modellansätze zur Beschreibung des Systems Pflanze-Boden-Wasser</li> <li>- Schneedeckenaufbau, -setzung, -schmelze und -abbau</li> <li>- Räumliche Verteilung von Niederschlag</li> <li>- Theorie des Linearspeichers mit Erweiterungen</li> <li>- Abflusskonzentration</li> <li>- Wellentransformation in natürlichen Gewässern und Kanälen</li> <li>- Statistische Verfahren</li> <li>- Anthropogene Einflüsse auf hydrologische Prozesse</li> <li>- Einführung in die Modellbildung</li>   <li>- General view of the hydrological cycle</li> <li>- Processes in the atmosphere</li> <li>- System plant-soil-water</li> <li>- Model approaches for the system plant-soil-water</li> <li>- Composition, dispersion, and movement of snow</li> <li>- Spatial distribution of rainfall</li> <li>- Theory of linear reservoir with extensions</li> <li>- Hydrographs, flood routing in natural channel flows and channels</li> <li>- Statistical methods</li> <li>- Anthropogenic influences on hydrological processes</li> <li>- Introduction to modeling.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Niederschlags-Abfluss-Berechnung für ein kleines Einzugsgebiet durchzuführen und Berechnungsverfahren für die Niederschlagsverteilung, die Abflussbildung und-konzentration sowie die Wellentransformation anzuwenden</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Anwendung bekannter statistischer Verfahren auf Probleme der Hydrologie zu kennen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- apply calculation methods for the hydrological sub-processes of spatial / temporal distribution of rainfall, hydrographs and flood routing</li> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and intelligibly to, to make decisions and justify them</li> <li>- learn the application of known statistical methods to problems in hydrology</li> </ul>
4	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Ingenieurhydrologie I Engineering Hydrology I
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript „Ingenieurhydrologie I“ & „Ingenieurhydrologie II“ Maniak, U (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer-Verlag Schröder, W. (1999): Grundlagen des Wasserbaus, Werner Verlag Dyck, S. und Peschke G. (1995): „Grundlagen der Hydrolog
10	<b>Kommentar / Comment</b>



<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundlagen der Modellbildung</b>					
<b>Modeling Fundamentals</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M004	3 CP	90 h	30 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L1-0007-vl	Grundlagen der Modellbildung	Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht und Struktur mathematischer Modelle in der Hydrologie (stochastische und deterministische Modelle, konzeptionelle und mathematisch physikalische Modelle, räumlich-zeitliche Auflösung)</li> <li>- Modellentwicklung, Test und Validierung; Sensitivitätsanalysen</li> <li>- Optimale Parameterschätzung und Verifikation</li> <li>- Fehleranalyse</li> <li>- Entwicklung eines einfachen Modells mit Anwendung auf ein kleines Einzugsgebiet</li>   <li>- Overview and structure of mathematical models in hydrology (stochastic and deterministic models, conceptual and mathematical physics models, spatial and temporal resolution)</li> <li>- Model development, testing and validation</li> <li>- Sensitivity analysis</li> <li>- Optimal parameter estimation and verification</li> <li>- Failure analysis</li> <li>- Development of a simple model and application to a small catchment</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Modell zur Bodenfeuchtesimulation zu erstellen</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- create a model for the simulation of soil-moisture</li> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and intelligibly to, to make decisions and justify them.</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Ingenieurhydrologie II Engineering Hydrology II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Hydrologisches Messwesen					
Measurements in hydrology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M005	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L1-0012-vl	Hydrologisches Messwesen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht und Funktionsweise aktueller Messgeräte und -verfahren für hydrometeorologische Messgrößen (Klima, Niederschlag, Verdunstung, Bodenfeuchte)</li> <li>- Wasserstände und Abflüsse in natürlichen und künstlichen Gewässern</li> <li>- Durchführung von Messungen vor Ort</li> <li>- Wasserstand- und Abflussmessungen in kleinen Gewässern und Kanalnetzen</li> <li>- Überprüfung, Auswertung und Interpretation von Messungen</li>   <li>- Overview and functioning of current measuring instruments and procedures for hydrometeorological</li> <li>- parameters (climate, precipitation, evaporation, soil moisture)</li> <li>- Water levels and discharges in natural and artificial water bodies</li> <li>- Carrying out measurements on site</li> <li>- Water level and discharge measurements in small water and sewer systems</li> <li>- Verification, evaluation and Interpretation of measurements</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden führen eigenständig Durchflussmessungen durchzuführen</li> <li>- einen Messbericht zu erstellen und die Genauigkeit zu bewerten</li> <li>- Messdaten aufzubereiten und die Daten sachlich und verständlich zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- perform flow measurements, create a measurement report and evaluate the accuracy</li> <li>- present the data objectively and intelligibly</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Ingenieurhydrologie II				
	Engineering Hydrology II				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li>   <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Integrierte Wasserwirtschaft</b>					
<b>Integrated Water Resources Development and Management</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M007	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L1-0006-vl	Ingenieurhydrologie II		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ziele nachhaltiger integrierter Wasserwirtschaft,</li> <li>- Technische, ökonomische, soziale, ökologische und legale Aspekte der integrierten Wasserwirtschaft,</li> <li>- Grundlagen und Kriterien zur Bewertung der Nachhaltigkeit,</li> <li>- Bestimmung des verfügbaren Wasserdargebotes und des Wasserbedarfs,</li> <li>- Konkurrierende und ergänzende Nutzungen,</li> <li>- Wasserwirtschaft unter globalen Veränderungen,</li> <li>- Bewirtschaftungsalternativen durch Bedarfsmanagement, Bau wasserwirtschaftlicher Anlagen und Betriebsoptimierung,</li> <li>- Anwendung der Simulations- und Optimierungstechnik,</li> <li>- Struktur und Nutzung von Systemen zur Entscheidungsunterstützung,</li> <li>- Präsentation und Diskussion wasserwirtschaftlicher Systeme unterschiedlicher Skalen: Ebrosystem, Spanien (national, ein Flussgebiet), California Water Plan (föderal, mehrer Flussgebiete), Aquedotto Pugliese (mehrere Provinzen, mehrere Flussgebiete), Wasserverband Eifel Rur WVER (ein Bundesland, ein Flussgebiet), Wasserbewirtschaftungsplans für die Modau (Region Südhessen, kleines Flussgebiet).</li>   <li>- Objectives of sustainable IWRDM</li> <li>- legal, financial and ecological aspects of IWRDM</li> <li>- tangible and non tangible criterias</li> <li>- fundamentals of sustainability assessment Determination of actual regional water yield through data analysis and hydrologic modelling</li> <li>- Overview of consumptive and non consumptive, conflicting and complementary users</li> <li>- estimation of actual water demand Conjunctive use and management of surface and groundwater resources,</li> <li>- overview of technical elements (dams and related plants, canals, dikes, etc.) of IWRDM</li> <li>- Simulation and optimisation techniques for IWRDM (Model TALSIM, linear and non linear algorithms)</li> <li>- participatory decision support systems Case studies: The Ebro River basin (Spain) the Californian Water Plan (USA), the Acquedotto Pugliese (Italy), the Ruhr River (Germany)</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <p>1. Deutsch...</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <p>1. English ...</p>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Ingenieurhydrologie II          Wasserbau II</p> <p>Engineering Hydrology II          Hydraulic engineering II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min.,          oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)          Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1          Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0          Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen          M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserwirtschaft in Transformations- und Entwicklungsländern					
Water resources development in the 3rd world					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M008	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Englisch / English			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L1-0011-vl	Water Ressources Development in the 3rd World	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die Veranstaltung befasst sich mit Problemen der Wasserwirtschaft in Entwicklungsländern und ist als Blockveranstaltung konzipiert. Zunächst werden in drei Veranstaltung Übersichten und Grundlage vermittelt. Der wesentliche Teil des Seminars behandelt die Lösung eines realen komplexen Problems, wobei jeder Student ein Teilproblem aus den Bereichen Bewässerungslandwirtschaft, Wasserkraftnutzung und Bau kleiner Stauanlagen bearbeitet. Derzeit stammt das Beispiel aus einem kleinen Flusseinzugsgebiet in Äthiopien (Holeta). Zu Beginn der Veranstaltung berichten verschiedene Referenten über Kernprobleme der Wasserwirtschaft in Entwicklungsländern. Im Anschluss wird das zu bearbeitende Fallbeispiel "Holetta / Äthiopien" vorgestellt. Aufgabe ist die Dimensionierung einer Stauanlage und das Erarbeiten von Lösungsvorschlägen bei der Verteilung der vorhandenen Wasserressourcen an konkurrierende Nutzer. Die Bearbeitung erfolgt in einer Projektgruppe untergliedert in Expertenteams.</p> <p>The course deals with problems of water management in developing countries. First lessons will give an overview and present the framework. The main part of the seminar deals with the solution of a real complex problem. Each student works out a part like irrigated agriculture, hydropower and construction of small dams. Currently, the example of a small river basin in Ethiopia (Holeta) is used for demonstration. At the beginning various speakers present key issues of water management in developing countries. The case study to be processed "Holetta / Ethiopia" is presented. Task of the course is the dimensioning of a dam and the proposal of solutions for the distribution of available water resources to competing users. The exercise is performed in a project group, divided into teams of experts.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <p>1. Deutsch...</p> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <p>1. English ...</p>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Ingenieurhydrologie II Wasserbau II</p> <p>Engineering Hydrology II Hydraulic engineering II</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 20 Min., oral / written exam, duration: 20 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>



<b>Modulname / Module Title</b>					
Ingenieurhydrologie III					
Engineering Hydrology III					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M009	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L1-0005-vl	Ingenieurhydrologie III		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modellierung wasserwirtschaftlicher Systeme, bebauter und natürlicher Einzugsgebiete</li> <li>- Einführung in integrierte Modellierung</li> <li>- Fachliche und rechtliche Hintergründe</li> <li>- Theoretisch Grundlagen zur mathematischen Simulation von Wasser- und Stoffbilanzen sowie dynamischer Prozesse</li> <li>- Modellansätze verschiedener Komplexität</li> <li>- Einführung in Geographische Informationssysteme (GIS)</li> <li>- Anwendung von GIS für die hydrologische Modellierung</li> <li>- Praktische Modellanwendung in den Bereichen Niederschlag-Abfluss-Modellierung</li> <li>- Interpretation und Bewertung von Simulationsergebnisse</li> <li>- Modeling of water management systems in urban and rural catchment areas</li> <li>- Introduction to integrated modeling</li> <li>- Technical and legislative background</li> <li>- Theoretical basis of mathematical simulation of water balances, mass balances, and dynamic processes</li> <li>- Model approaches of differing complexity</li> <li>- Introduction to Geographic Information Systems (GIS)</li> <li>- Application of GIS for hydrological modeling</li> <li>- Practical application of the model in the areas of rainfall-runoff modeling</li> <li>- Interpretation and evaluation of simulation results</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- eine Niederschlags-Abfluss-Berechnung für ein Einzugsgebiet durchzuführen und Berechnungsverfahren für die Niederschlagsverteilung, die Abflussbildung und -konzentration sowie die Wellentransformation anzuwenden</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> <li>- die Anwendung bekannter statistischer Verfahren auf Probleme der Hydrologie zu kennen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- apply calculation methods for the hydrological sub-processes of spatial / temporal distribution of rainfall, hydrographs and flood routing</li> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and intelligibly to, to make decisions and justify them</li> <li>- learn the application of known statistical methods to problems in hydrology</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	Ingenieurhydrologie II Engineering Hydrology II
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Vorlesungsskript „Ingenieurhydrologie I“ & „Ingenieurhydrologie II“ Maniak, U (2005): Hydrologie und Wasserwirtschaft, Springer-Verlag Dyck, S. und Peschke G. (1995): „Grundlagen der Hydrologie“, Verlag für Bauwesen
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Methoden der räumlichen Analyse in der Hydrologie					
Methods of spatial analysis in hydrology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M011	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr. habil. Britta Schmalz E-Mail: schmalz@ihwb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L1-0013-vl	Methoden der räumlichen Analyse in der Hydrologie	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-L1-0014-ue	Methoden der räumlichen Analyse in der Hydrologie -Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Übersicht über gängige Anwendungen und Aufgaben mit geographischen Informationssystemen (GIS) in der Hydrologie				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Datenformate und Konvertierung</li> <li>- Räumliche Analyse und Datenverarbeitung in der Hydrologie</li> <li>- Nutzung von GIS in der Niederschlags-Abfluss-Modellierung</li> <li>- Analyse/ Modellierung mit Rasterdaten</li> <li>- Nutzung von Fernerkundungsdaten</li> <li>- Workflows und automatisierte Arbeitsprozesse</li> <li>- Fallbeispiele aus der hydrologischen Praxis</li> </ul>				
	Overview of common applications and tasks for geographical information systems in hydrology				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Data formats and conversion</li> <li>- Spatial analysis and data processing in hydrology</li> <li>- Usage of GIS in rainfall-runoff modelling</li> <li>- Analysis / Modelling with raster data sets</li> <li>- Usage of remote sensing data</li> <li>- Workflows and automatization of procedures</li> <li>- Case studies from hydrological practice</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die möglichen Anwendungsgebiete eines GIS für hydrologische Fragestellung zu kennen</li> <li>- ein komplexes Problem in Form bekannter Teilschritte abzubilden und entsprechend selbstständig zu lösen</li> <li>- die Verwendung eines GIS für eine hydrologische Fragestellung sinnvoll abzuwägen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- be familiar with the different possibilities of using GIS to solve hydrological problems</li> <li>- split complex problems into familiar partial workflows and thereby independently solve the problem</li> <li>- assess the usefulness of GIS for a given problem</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				

	<p>Ingenieurhydrologie I Geoinformationssysteme I</p> <p>Engineering Hydrology I Geoinformation systems I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserbau I					
Hydraulic Engineering I					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-L2-M001/3	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 90 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 60 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0009-vl	Wasserbau I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Ausbaumethoden und Anlagen im Flussbau: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bauweisen</li> <li>- Querbauwerke</li> <li>- Bühnen, Leitwerke</li> <li>- Uferschutz</li> <li>- Wehre</li> </ul> Hochwasserschutz: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Risikoanalyse, Schadenspotenzial</li> <li>- Strategien und Maßnahmen</li> <li>- Technische Schutzmaßnahmen</li> <li>- Gerinnenentlastungen</li> </ul> Wasserkraftnutzung: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prinzip, Grundlagen</li> <li>- Anlagentypen</li> <li>- Komponenten und Funktionen</li> </ul> River engineering methods and river training works: <ul style="list-style-type: none"> <li>- types of design</li> <li>- barrageso groins,</li> <li>- guide bunds</li> <li>- bank protectiono weirs</li> </ul> flood protection: <ul style="list-style-type: none"> <li>- risk analysis, vulnerability</li> <li>- strategies and measures</li> <li>- technical protection measures</li> <li>- departure reaches</li> </ul> water power: <ul style="list-style-type: none"> <li>- principle, basics</li> <li>- types of converters</li> <li>- components and their function</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktionsweise von wasserbaulichen Anlagen im Flussbau zu erläutern</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uferschutz und Gewässerausleitungen zu entwerfen</li> <li>- wasserbauliche Planungen zum Hochwasserschutz durchzuführen, grundlegende Bauweisen von Wasserkraftanlagen zu erläutern und grundlegende Schätzungen vorzunehmen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- explain the structure and functioning of hydraulic systems in river engineering</li> <li>- design bank protection and, departure reaches,</li> <li>- carry out basic design of flood protection,</li> <li>- explain basic construction principles and make basic estimates for water power stations,</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik  Technische Hydromechanik und Hydraulik I</p> <p>Hydraulic Engineering and Water Management  Engineering Hydromechanics and Hydraulics I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min.,  oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie  B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  themenspezifische Handouts, Wasserbau, Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen, Patt/Gonsowski 2013, Teilweise Skript FG Wasserbau</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserbau II					
Engineering Hydrology II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L1-M002	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L2-0011-vl	Wasserbau II		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-L2-0012-ue	Wasserbau II - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Verkehrswasserbau, Schifffahrt:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schiffstypen</li> <li>- Hafenanlagen</li> <li>- Schleusenanlagen</li> <li>- Wasserstraßen</li> </ul>				
	Gewässerrenaturierung:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ökologische Anforderungen</li> <li>- Gewässerentwicklungsplanung</li> <li>- Gewässerunterhaltung</li> <li>- Maßnahmen des naturnahen Wasserbaus und ihre Wirkung</li> </ul>				
	Durchgängigkeit:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen</li> <li>- Ethohydraulik</li> <li>- Fischaufstieg</li> <li>- Fischschutz</li> <li>- Fischabstieg</li> </ul>				
	General view of the hydrological cycle:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Processes in the atmosphere</li> <li>- System plant-soilwater</li> <li>- Model approaches for the system plant-soil-water</li> <li>- Composition, dispersion, and movement of snow</li> <li>- Spatial distribution of rainfall</li> <li>- Theory of linear reservoir with extensions</li> <li>- Hydrographs, flood routing in natural channel flows and channels</li> <li>- Statistical methods</li> <li>- Anthropogenic influences on hydrological processes</li> <li>- Introduction to modeling.</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verkehrswasserbauliche Anlagen in ihrer Funktionsweise zu beschreiben</li> <li>- Renaturierungsmaßnahmen zu entwerfen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Gewässerdurchgängigkeit zu entwerfen</li> <li>- hydraulische Nachweise für renaturierte Gewässerstrecken zu führen</li> <li>- in einer Gruppe zusammen zu arbeiten und die Arbeit aufzuteilen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- apply calculation methods for the hydrological sub-processes of spatial / temporal distribution of rainfall, hydrographs and flood routing</li> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and intelligibly to, to make decisions and justify them</li> <li>- learn the application of known statistical methods to problems in hydrology</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Wasserbau I  Wasserbau, Wirtschaft und Hydraulik  Technische Hydromechanik und Hydraulik I</p> <p>Hydraulic Engineering I  Hydraulic Engineering and Water Management  Engineering Hydromechanics and Hydraulics I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Wasserbau, Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen, Patt/Gonsowski 2013, Teilweise Skript FG Wasserbau, Handouts</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>



<b>Modulname / Module Title</b>					
Wasserbau III					
Hydraulic Engineering III					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-L2-M003/3	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 3 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 90 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 60 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L2-0005-v1	Wasserbau III		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
Wasserbauliches Versuchswesen:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ähnlichkeitsmechanik, Modellgesetze</li> <li>- Planung und Bemessung wasserbaulicher Versuche</li> <li>- Modelle mit fester Sohle</li> <li>- Modelle mit beweglicher Sohle</li> <li>- Hydraulisch kurze Modelle</li> <li>- Modellfamilien</li> <li>- Hybride Modelle</li> </ul>					
Hydrometrie:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Messmethoden</li> <li>- Messinstrumente</li> <li>- Auswertung von Messdaten</li> </ul>					
Hydraulic experiments:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- similarity mechanics, scale model laws</li> <li>- planning and layout of hydraulic experiments</li> <li>- fixed bed models- movable bed models</li> <li>- hydraulically short modelsmodel families</li> <li>- hybrid models</li> </ul>					
Hydrometry:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Basics</li> <li>- measuring principles</li> <li>- measuring instruments</li> <li>- evaluation of measurements</li> </ul>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>- wasserbauliche Modellversuche zu bemessen und zu planen</li> <li>- Modellfamilien zu benennen</li> <li>- Messmethoden und -prinzipien von Strömungen mit ihren Vor- und Nachteilen zu erläutern</li> </ul>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen,</li> <li>- sachlich und verständlich zu erläutern</li> <li>- Entscheidungen zu treffen und zu begründen.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- plan and layout hydraulic experiments,</li> <li>- outline hydraulic model families,</li> <li>- explain measuring principles and methods for fluid flow with their advantages and disadvantages,</li> <li>- evaluate different solutions,</li> <li>- explain plain and fair,</li> <li>- make decisions and substantiate them</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Wasserbau I und II  Hydraulic Engineering I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0  Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Skript, themenspezifische Handouts, Wasserbau, Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen, Patt/Gonsowski 2013, Teilweise Skript FG Wasserbau</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Numerische Modellierung im Wasserbau					
Numerical modeling in hydraulic engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M006	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0007-v1	Numerische Modellierung im Wasserbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Begriff Modell; Grundlegende Schritte und Fehlerquellen bei der Modellformulierung, Anwendungsgebiete von numerischen Modellen im Wasserbau; Grundgleichungen der Modelle im Bereich CFD; Grundlegende Lösungsverfahren FD, FV; Einführung in die FEM; grundlegende Zeitintegrationsverfahren, Randbedingungen, korrekte Aufgabenstellung Stabilität und Konvergenz der Verfahren; Qualitätsanforderungen, Spezielle Transportschemata, Parametrisierungen von Sohlreibung &amp; Turbulenzansätze (darunter auch LES) - Praktische Beispiele</p> <p>Term model, basic steps toward a mathematical model result and sources of errors, fields of application of numerical models in hydraulic engineering, model equations for CFD; basic methods of solution FD, FV, FE; basic time integration schemes, boundary conditions, correctly posed problem, stability and convergence of methods, quality assessment, special transport schemes, parameterization of bed friction and turbulence (including LES), shallow water flow, examples from praxis.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die vereinfachenden Schritte von der Wirklichkeit bis zum Modellergebnis zu differenzieren</li> <li>- die Kontrolle dieser Schritte verbal zu skizzieren</li> <li>- geeignete mathematische Modellformulierungen auszuwählen,</li> <li>- numerische Lösungsverfahren im Detail und deren wesentliche Eigenschaften darzulegen</li> <li>- Freispiegelströmungen mit Computermodellen zu simulieren</li> <li>- mittels numerischer Modelle ingenieurpraktische Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- differentiate the simplifying steps from reality to the model result,</li> <li>- outline the check of these steps,</li> <li>- select appropriate mathematical model formulations for specific tasks</li> <li>- explain numerical solution procedures in detail and their properties</li> <li>- simulate free surface flows with computer models,</li> <li>- work out engineering solutions by means of numerical models</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Technische Hydromechanik und Hydraulik I und II Technische Mechanik III</p> <p>Engineering Hydromechanics and Hydraulics I and II Engineering Mechanics III</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript vorhanden
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Küstenwasserbau					
Coastal engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M007	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0006-vl	Küstenwasserbau	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-L1-0004-ue	Ingenieurhydrologie II - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Küstenschutz an der deutschen Nord und Ostseeküste,</li> <li>- Gezeitenentstehung,</li> <li>- Wellentheorie und Seegangmodellierung,</li> <li>- Küstenmorphologie und Küstenprozesse,</li> <li>- Beispiele aus der Praxis im Küstenwasserbau,</li> <li>- Eintretenswahrscheinlichkeit von Sturmfluten,</li> <li>- Detaillierte Bemessung von Küstendeichen,</li> <li>- Fahrwasserunterhaltung,</li> <li>- Hafenanbau</li>   <li>- Coastal protection along the German coasts at the North and Baltic Sea,</li> <li>- Tide generation,</li> <li>- wave theory and wave modeling</li> <li>- coastal morphology and coastal processes,</li> <li>- Examples from praxis in coastal engineering</li> <li>- Storm flood statistics,</li> <li>- Detailed design of dikes,</li> <li>- fairway maintenance,</li> <li>- port design</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Belastungsgrößen Wind, Wasserstand, Strömung und Seegang im Küstenschutz abzuschätzen und diese Belastungen zu erläutern</li> <li>- die Entwurfsplanung von Küstenschutzbauwerken vorzunehmen</li> <li>- Hafenanlagen zu erläutern</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- estimate the loads wind, water level,</li> <li>- current velocity, waves in coastal engineering</li> <li>- explain the nature of these loads</li> <li>- do the basic design of these coastal protection measures,</li> <li>- explain harbor installations.</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Technische Hydromechanik und Hydraulik I und II          Wasserbau I</p> <p>Engineering Hydromechanics and Hydraulics I and II          Hydraulic Engineering I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,          oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1          Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Taschenbuch der Wasserwirtschaft (U. Zanke Hrsg.), Hydromechanik der Gerinne und Küstengewässer (U. Zanke), Technische Hydraulik (R.C.M Schröder/U. Zanke); Grundlagen der Sedimentbewegung (U. Zanke)</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Gewässerdynamik					
Water course dynamics					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M009	3 CP	90 h	75 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-L2-0003-v1	Gewässerdynamik		Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitionen der Gewässermorphologie</li> <li>- Raum-Zeit-Modelle</li> <li>- Feststoffperimeter</li> <li>- Geschiebetransport</li> <li>- Schwebstofftransport</li> <li>- Interaktionsprozesse</li>   <li>- definition of water course morphology</li> <li>- space-time models</li> <li>- bed-load transport</li> <li>- suspended load transport</li> <li>- interaction</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phänomene der Gewässermorphologie darzustellen,</li> <li>- Geschiebetransportraten abzuschätzen,</li> <li>- Schwebstofftransport zu definieren,</li> <li>- fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen zu erarbeiten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- outline phenomenon's of fluvial morphology,</li> <li>- estimate sediment transport rates,</li> <li>- define suspended load transport,</li> <li>- work out advanced demanding solutions</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Technische Hydromechanik und Hydraulik I</p> <p>Engineering Hydromechanics and Hydraulics I</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Feststofftransportmodelle DWA Schrift, Handouts in der Veranstaltung
10	<b>Kommentar / Comment</b>



<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Grundwassermodellierung</b>					
<b>Groundwater modeling</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M010	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0013-vl	Grundwassermodellierung	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragestellungen aus der wasserbaulichen Entwurfspraxis</li> <li>- Grundlagen der Strömungs- und Transportprozesse im Untergrund</li> <li>- Modellbildung, Prozess und Skala</li> <li>- Analytische und Numerische Verfahren</li> <li>- Parameterbestimmung / Pumptests</li> <li>- Mehrdimensionale Strömungsprobleme</li> <li>- Teilgesättigte Wasserbewegung</li>   <li>- problems of hydraulic design</li> <li>- basics of flow- and transport processes in the subsurface</li> <li>- model set up, processes and scale</li> <li>- analytical and numerical methods</li> <li>- parameter estimation/pumping tests</li> <li>- Multidimensional flow problems</li> <li>- unsaturated water flow</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundwasserströmungen zu modellieren</li> <li>- Parameter von Grundwasserströmungen, speziell die Durchlässigkeiten abzuschätzen</li> <li>- Strömungen in der Teilgesättigten Bodenzone zu berechnen</li> <li>- die Ergebnisse Ihrer Arbeit in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- model ground water flow,</li> <li>- estimate the parameters of groundwater flow in particular the transmissivities</li> <li>- compute water flow in the vadose zone</li> <li>- present the results in an appropriate form</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Technische Hydromechanik und Hydraulik I Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydrologie</p> <p>Engineering Hydromechanics and Hydraulics I Hydraulic Engineering and Water Management</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Grundwassermodellierung: Eine Einführung mit Übungen“, Kinzelbach Rausch 1995, „Grundwasserhydraulik“ I. David
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Binnenwasserstraßen, Verkehrswasserbau und Ökologie					
waterways, traffic and ecology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M013	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0001-vl	Binnenwasserstraßen, Verkehrswasserbau und Ökologie	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-L2-0002-ue	Binnenwasserstraßen, Verkehrswasserbau und Ökologie - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Verkehrswasserbau:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flottenstruktur, Wasserstraßennetz, Transport auf Binnenwasserstraßen, Wasserstraßenverwaltung</li> <li>- Fahrdynamik von Binnenschiffen</li> <li>- Bemessung von Fahrrinnenquerschnitten, Belastung des Gewässers durch die Schifffahrt und Berechnung der Auskleidungen</li> <li>- Grundlagen volkswirtschaftlicher Bewertung</li> </ul>				
	Im ökologischen Teil (Prof. Dr. Tittizer) werden folgende Themen behandelt:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktion des Ökosystems Fließgewässer</li> <li>- Ökologische Folgen von Neu- und Ausbau der Binnenwasserstraßen</li> <li>- Ökologische Folgen von Unterhaltung und Betrieb der Binnenwasserstraßen</li> <li>- Berücksichtigung ökologischer Belange bei Neubau, Ausbau, Unterhaltung und Betrieb der Binnenwasserstraßen</li> <li>- Biologisch-ökologische Bewertung der Fließgewässer</li> <li>- Gesetzliche Grundlagen des Gewässerschutzes</li> </ul>				
	waterways engineering:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- fleet structure, network of inland waterways, transport on waterways,</li> <li>- waterway administration;</li> <li>- driving mechanics of inland vessels</li> <li>- assessment of fairway dimensions, impact of navigation on bed and banks and design of bank protection measuresbasics</li> <li>- of politico-economical evaluations</li> </ul>				
	Ecological part:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- structure and function of the</li> <li>- ecosystem in a watercourse - ecological consequences of new and upgrading waterways</li> <li>- ecological consequences of maintenance and operation of waterways</li> <li>- accounting for ecological concerns in building, upgrading, maintaining and operating waterways</li> <li>- biological-ecological assessment of a water course</li> <li>- juristic foundation of water conservation</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Kenntnisse über das Binnenwasserstraßennetz Deutschlands und die Wasserstraßenverwaltung zu besitzen</li> <li>- die besonderen Belange der Binnenschifffahrt zu verstehen und sie bei der Bemessung von Verkehrswasserbauten berücksichtigen zu können</li> <li>- verkehrswasserbauliche Entscheidungen monetär bewerten zu können</li> <li>- Binnenwasserstraßen biologisch bzw. ökologisch zu bewerten,</li> <li>- die Folgewirkungen des Handelns von Wasserbauingenieuren, unter besonderer Würdigung der technischen, ökonomischen und ökologischen Auswirkungen besser beurteilen und berücksichtigen zu können</li> <li>- und sollten damit besser in der Lage sein, diese Aspekte in ihrer beruflichen Karriere angemessen zu beachten</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- have a deep insight into Germany's waterway system and the Water and Shipping Administration</li> <li>- understand the special demands of inland navigation and are able to consider it while dimensioning waterway structures</li> <li>- support inland waterway design and management by cost assessment</li> <li>- assess navigational channels biologically and ecologically</li> <li>- assess and consider the impacts of engineering works, especially on technics, economy and environment</li> <li>- be better prepared to account for these aspects in their own professional career</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydrologie  Wasserbau I</p> <p>Hydraulic Engineering and Water Management  Hydraulic Engineering I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)  Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5  Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0,5  Study achievement, passed / not passed, weight: 0,5</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Wasserbau, Grundlagen, Gestaltung von wasserbaulichen Bauwerken und Anlagen, Patt/Gonsowski 2013, Taschenbuch der Wasserwirtschaft</p>

---

---

10

Kommentar / Comment

<b>Modulname / Module Title</b>					
Technische Hydromechanik und Hydraulik II					
Engineering Hydromechanics and Hydraulics II					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M014	6 CP	180 h	150 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0014-vl	Technische Hydromechanik und Hydraulik II	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-L2-0015-ue	Technische Hydromechanik und Hydraulik II - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impulserhaltung, Massenfluss, Beschleunigung und Geschwindigkeitsfeld;</li> <li>- Grundgleichungen der Hydromechanik und Technischen Hydraulik: Herleitungen der Massen-, Impuls- und Energieerhaltungssätze;</li> <li>- Helmholtzsche Erhaltungssätze zur Rotation;</li> <li>- Widerstandsgesetze nach Prandtl, Nikuradse und Colebrook-White;</li> <li>- lokale hydraulische Verluste;</li> <li>- nicht-Newton'sche (Bingham'sche) Fluide;</li> <li>- Spezielle Lösungen der Navier-Stokes-Gleichungen;</li> <li>- Grundzüge der Turbulenztheorie;</li> <li>- Grenzschichten und Ablösung;</li> <li>- Druckstoßberechnung in Rohrleitungen;</li> <li>- Rohrnetzberechnung.</li>   <li>- momentum conservation, mass flux, acceleration and velocity;</li> <li>- basic equations of hydromechanics and hydraulics: derivation of mass-, momentum and energy conservation laws;</li> <li>- Helmholtz laws of rotation;</li> <li>- Resistance formulas of Prandtl, Nikuradse and Colebrook-White;</li> <li>- local head loss;</li> <li>- non-Newtonian (Bingham) Fluids;</li> <li>- specific solutions of the Navier-Stokes equations</li> <li>- basic outline of turbulence and boundary layer theory</li> <li>- boundary layers and flow separation;</li> <li>- shock computation in unsteady pipe flow;</li> <li>- pipe network computation</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsvorgänge zu interpretieren und fundiert zu erläutern</li> <li>- die Erhaltungsgrößen der Strömungsmechanik zu nennen und darzulegen</li> <li>- Strömungswiderstände und -verluste quantifizieren,</li> <li>- Ähnlichkeitsgesetze anzuwenden,</li> <li>- Turbulenz als Phänomen zu erklären und Formeln zur Abschätzung von Größen der Turbulenz verwenden</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rohrleitungsnetze zu berechnen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- interpret and explain flow situations,</li> <li>- reproduce and explain the conservative values of fluid mechanics</li> <li>- quantify flow resistance and head losses,-</li> <li>- apply similarity laws</li> <li>- explain the phenomenon turbulence and use equations to estimate turbulent quantities,</li> <li>- compute pipe networks</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b></p> <p>Technische Hydromechanik und Hydraulik I</p> <p>Engineering Hydromechanics and Hydraulics I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 60 Min., oral / written exam, duration: 60 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b></p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b></p> <p>M.Sc. Bauingenieurwesen</p> <p>M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b></p> <p>Bollrich, G., Technische Hydromechanik Band 1, Verlage für Bauwesen, 1996; Schröder, R.C.M., Technische Hydraulik, Springer Verlag, 1994; Jirka G., Einführung in die Hydromechanik, 2007 (frei Internet)</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Technische Hydromechanik und Hydraulik I</b>					
<b>Engineering Hydromechanics and Hydraulics I</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M015	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0016-vl	Technische Hydromechanik und Hydraulik I	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
	13-L2-0017-ue	Technische Hydromechanik und Hydraulik I - Übung	Übung / Exercise	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften von Fluiden;;</li> <li>- Hydrostatik: Druckkäfte, Schwimmstabilität;</li> <li>- Impulserhaltung, Bernoulli-Gleichung.</li> <li>- Stützkraftansatz, Borda-Carnotscher Stoßverlust;</li> <li>- viskose Kräfte, laminare und turbulente Strömung; Ähnlichkeit, dimensionslose hydromechanische Kennziffern;</li> <li>- Strömungskraft an Körpern, Wandreibung;</li> <li>- Rohrhydraulik: Widerstandsgesetze, Darcy-Weisbach Widerstandsbeiwert, Moody und Colebrook-White Gleichung, lokale und kontinuierliche Verluste, Ein- und Auslaufverluste, Krümmungen, Venturi-Rohr;</li> <li>- Gerinneströmung: Impuls- und Geschwindigkeitsverteilung, Colebrook-White Gleichung für die Gerinneströmung, Stau- und Sunk, strömender und schießender Abfluss, kritische Fließtiefe, Hochwasserabfluss, gegliederte Gerinne;</li> <li>- Wehrüberströmung Poleni-Formel, Ausfluss Torricelli-Formel;</li> <li>- Potentialströmung</li> <li>- Grundwasserhydraulik</li>   <li>- Properties of fluids;</li> <li>- hydrostatics: pressure force, stability of floating bodies;</li> <li>- momentum conservation, Bernoulli's equation,</li> <li>- momentum equation for finite volumes, Borda loss;</li> <li>- viscous forces, laminar and turbulent flow; similarity, dimensionless numbers in hydromechanics</li> <li>- Forces on bodies, wall friction;</li> <li>- Pipe flow: resistance law, Darcy-Weisbach friction factor, Moody and Colebrook-White equations, local and continuous losses,</li> <li>- expansion/contraction head losses; open channel flow: momentum and velocity distribution,</li> <li>- Colebrook-White formula for open channel flow, backwater and drawdown curve, sub- and supercritical flow, critical flow depth , flood routing, two-stage channels</li> <li>- weir formula, Poleni, orifice flow, Torricelli equation;</li> <li>- potential flow</li> <li>- groundwater flow</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Strömungsvorgänge zu analysieren und erläutern</li> <li>- Wasserdruckkräfte auf Oberflächen zu berechnen</li> <li>- lokale Strömungsverluste zu berechnen</li> <li>- den Strömungszustand zu bestimmen und den Abfluss in offenen Gerinnen berechnen</li> <li>- die Verluste in Rohrleitungen und offenen Gerinnen zu berechnen</li> <li>- hydraulische Systeme zu entwerfen</li> <li>- ein Potentialnetz zu konstruieren</li> <li>- Strömungen in porösen Medien zu berechnen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to: 1. English ...</p>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzung notwendig No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie B.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Folien der Vorlesung, Bollrich, G., Technische Hydromechanik Band 1, Verlage für Bauwesen, 1996; Schröder, R.C.M., Technische Hydraulik, Springer Verlag, 1994; Jirka G., Einführung in die Hydromechanik, 2007 (frei Internet)</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Laborpraktikum im wasserbaulichen Forschungslabor					
Exercise in the laboratory					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M016	6 CP	180 h	165 h	1 Semester	WiSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0018-se	Laborpraktikum im wasserbaulichen Forschungslabor	Seminar / Seminar	15 h (1 SWS)	
	13-L2-0019-ue	Laborpraktikum im wasserbaulichen Forschungslabor - Übung	Übung / Exercise	0 h (0 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Planung, Konzeption, Aufbau, Betrieb und Auswertung eines wasserbaulichen Versuches zu einer gegebenen Fragestellung				
	Basic design, conception, set up, operation and analysis of hydraulic model tests for a given problem				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- einen wasserbaulichen Versuch zu konzipieren</li> <li>- Versuche selbständig durchzuführen</li> <li>- die Vertrauenswürdigkeit der Messungen einzuschätzen</li> <li>- Versuchsergebnisse auszuwerten</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- design an hydraulic engineering model test,</li> <li>- perform the experiment independently,</li> <li>- evaluate the reliability of the measurements,</li> <li>- evaluate and interpret the results</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik				
	Wasserbau I				
	Wasserbau II				
	Wasserbau III				
	Technische Hydromechanik und Hydraulik I				
	Technische Hydromechanik und Hydraulik II				
	Hydraulic Engineering and Water Management				
	Hydraulic Engineering I				
	Hydraulic Engineering II				
	Hydraulic Engineering III				
	Engineering Hydromechanics and Hydraulics I				
	Engineering Hydromechanics and Hydraulics II				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Planung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen					
Planning, design and implementation of hydraulic structures					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-L2-M017	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. habil. Boris Lehmann E-Mail: wabau@wb.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-L2-0020-vl	Planung und Umsetzung wasserwirtschaftlicher Maßnahmen	Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Träger wasserwirtschaftlicher Maßnahmen</li> <li>- Akteure, Projektteambildung</li> <li>- Vergabe freiberuflicher Leistungen</li> <li>- Planungsphasen</li> <li>- Öffentlich-rechtliche Zulassungsverfahren</li> <li>- Baufeldfreistellung</li> <li>- Vergabe von Bauleistungen</li> <li>- Vertragsmanagement</li> <li>- Qualitätssicherung</li> <li>- Unterhaltung und Betrieb wasserbaulicher Anlagen</li>   <li>- responsible body of water management activities</li> <li>- stakeholders, project team formation</li> <li>- construction tendering and contract regulations</li> <li>- construction phases</li> <li>- public admission procedure</li> <li>- working area exemption</li> <li>- tendering of construction contracts</li> <li>- contract management</li> <li>- quality assurance</li> <li>- maintenance and operation of hydraulic structures</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektablaufpläne zu bearbeiten</li> <li>- die Möglichkeiten und Verpflichtungen der jeweiligen Akteure zuordnen und bewerten</li> <li>- die ingenieurfachlichen Schwerpunkte der Projektphasen zu erläutern</li> <li>- interdisziplinäres Zusammenwirken zu kritisieren</li> <li>- Aufgaben und Organisation einer Flussmeisterstelle bzw. Deichmeisterei zu beschreiben und einzuordnen</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- edit project schedules,</li> <li>- assign and evaluate the opportunities and obligations of each actor,</li> <li>- explain the engineering technical focus of the project phases,</li> <li>- criticize interdisciplinary cooperation,</li> </ul>				

	- describe and classify tasks and organization of a flow master site or Deichmeisterei
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Wasserbau, Wasserwirtschaft und Hydraulik  Wasserbau I  Wasserbau II</p> <p>Hydraulic Engineering and Water Management  Hydraulic Engineering I  Hydraulic Engineering II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min.,  oral / written exam, duration: 30 Min.</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1  Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen  M.Sc. Umweltingenieurwissenschaften</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  themenbezogene Handouts, VOF, VOB, HOAI, DIN 19712</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Statik I</b>					
Theory of structures I					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M001	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 105 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Knaack E-Mail: <a href="mailto:knaack@ismd.tu-darmstadt.de">knaack@ismd.tu-darmstadt.de</a>		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0002-vl	Statik I		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-M2-0003-ue	Statik I - Übung		Übung / Exercise	45 h (3 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Aufgaben der Baustatik, Einteilung der Strukturen in Stab- und Flächentragwerke, Idealisierung, Systemfindung und Modellbildung, Werkstoffe, Lastannahmen, Sicherheitstheorie, Ermittlung der statischen Unbestimmtheit, Brauchbarkeit, Schnittgrößen statisch bestimmter Stabtragwerke, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Formänderungen von Stabtragwerken, Elastizitätsbeziehungen, Formänderungsarbeiten, Ermittlung von diskreten Verschiebungsgrößen mit dem Prinzip der virtuellen Kräfte, Differentialgleichungen gerader Stäbe, Biegelinien gerader Stäbe, inelastische Einwirkungen, Superposition der Zustandsgrößen, Weggrößenverfahren für Fachwerke (FEM), Stabwerks-Programme, Einführung Stabilitätsprobleme</p> <p>Principles and goals of structural analysis, classification of structures in beams, plates and shells, idealizations, system and material modeling, load assumptions, basics of safety theory, evaluation of the statically indeterminacy, forces and stresses in statically determinate systems, principle of virtual displacements, deformation of beam structures, determination of discrete displacements with the principle of virtual forces, elasticity relations, deformation work, differential equations for the displacements, deflection curves of straight beams, inelastic strains, continuity equations, superposition, simple software for structural analysis, introduction to stability problems</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- die Grundlagen der Baustatik anzuwenden als Basis für ihre fachliche Arbeit und Basis für die baustoffspezifischen Fächer wie Massivbau und Stahlbau</li> <li>- statisch bestimmte Stabtragwerke zu berechnen, um diese unter Berücksichtigung von Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und Umweltschutz entwerfen zu können</li> <li>- mit einfachen Stabwerksmodellen reale Tragwerke abzubilden</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyze specific problems and find solutions</li> <li>- apply basic principles of structural analysis in their professional work and in fields concerning building materials, like steel structure and solid structure</li> <li>- calculate statically determinate systems and design them considering safety, cost efficiency, esthetics and ecology rules</li> <li>- idealize real structures to simple structural analysis models</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Keine Voraussetzungen notwendig. No prerequisites needed</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Meskouris, K.; Hake, E.: Statik der Stabtragwerke  Krätzig, W.B., Wittek, U.: Tragwerke 1  Krätzig, W.B.: Tragwerke 2  Pflüger, A.: Statik der Stabtragwerke  Norris, C.W., Wilber, J.B.: Elementary Structural Analysis  Wunderlich, W.; Kiener G.: Statik</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Statik II</b>					
<b>Theory of structures II</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M002	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 45 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0004-vl	Statik II		Vorlesung / Lecture	75 h (5 SWS)
	13-M2-0011-ue	Statik II - Übung		Übung / Exercise	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
<p>Kraftgrößenverfahren, Weggrößenverfahren, Symmetrische Tragwerke, Belastungs-Umordnungs-Verfahren, Systeme mit veränderlicher Gliederung, Einflusslinien für Kraftgrößen statisch bestimmter und statisch unbestimmter Systeme, Satz von Land, kinematische Methode, Einflusslinien für Weggrößen, Durchlaufträger und Rahmensysteme, Federn und dehnelastische Stäbe, Kontrollen, direktes Steifigkeitsverfahren, Tragverhalten von Systemen, Einfluss der Steifigkeiten auf Kraft- und Weggrößen, Vorspannung</p> <p>Force method for statically indeterminate systems, Displacement method for statically indeterminate systems, symmetry in structures, structures with changing boundary conditions, influence lines for forces for statically determinate and statically indeterminate systems, static method, kinematic method, influence lines for displacements, slope-deflection method, continuous beams and frames, springs and elastic beams, control of the results, direct stiffness method, structural behavior of systems, influence of stiffness distribution on stresses and displacements, pre-tensioning of structural elements</p>					
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- statisch unbestimmte Stabtragwerke zu berechnen, um diese unter Berücksichtigung von Sicherheit, Wirtschaftlichkeit, Ästhetik und Umweltschutz entwerfen zu können</li> <li>- reale Tragwerke in komplexere Stabwerksmodelle zu überführen</li> <li>- Vor- und Nachteile statisch bestimmter und statisch unbestimmter Tragwerke gegeneinander abzuwägen</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- analyze specific problems and find solutions</li> <li>- calculate statically indeterminate systems and design them considering safety, cost efficiency, esthetics and ecology rules</li> <li>- idealize real structures to complex structural analysis models</li> <li>- evaluate the advantages and disadvantages of statically determinate and indeterminate structures</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
Statik I					
Theory of structures I					



5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b> Meskouris, K., Hake, E.: Statik der Stabtragwerke Krätzig, W.B., Wittek, U.: Tragwerke 1 Krätzig, W.B.: Tragwerke 2 Pflüger, A.: Statik der Stabtragwerke Norris, C.W., Wilber, J.B.: Elementary Structural Analysis</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Statik III</b>					
Theory of structures III: Second order theory, 3-D-structures					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M003	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0005-vl	Statik III		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-M2-0006-ue	Statik III - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Geometrische Nichtlinearität bei Balken, Gleichgewicht am verformten System, Differentialgleichung der Theorie II. Ordnung, exakte Lösungen, Drehwinkelverfahren nach Theorie II. Ordnung, Reihenentwicklung der Vorfaktoren, Knoten- und Netzgleichungen, Iterationsverfahren, Geometrische Imperfektionen, Direkte Steifigkeitsmethode bei Theorie II. Ordnung, Stabilität des Gleichgewichts, Statisches Indifferenzkriterium, Knicken von ebenen Stabtragwerken, Trägerroste, Berechnung räumlicher Stabtragwerke mit dem Kraftgrößenverfahren und dem Weggrößenverfahren, Theorie II. Ordnung und Stabilität bei räumlichen Stabtragwerken, Variationsformulierungen für Stäbe und Balken, Kreisringträger, Grundlagen Seilstatik und Bogenträger</p> <p>Geometrically nonlinearity of beams, equilibrium of the deformed system, second order theory of beams (P-delta-effect), slope-deflection method of the second order theory, series expansion of the stiffness factors, iteration procedure, geometrical imperfections, direct stiffness method for the second order beam theory, stability, static indifference criterion, buckling of plane frames, beam grillage, analysis of spatial beam structures with force method and displacement method, second order theory and stability, variational formulations for beams, circular beams, introduction to analysis of cable structures and arches.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- den Einfluss von Stabilitätsproblemen auf Tragwerke einzuschätzen</li> <li>- Stabwerke nach der Theorie II. Ordnung stabilitätsgefährdeter Bauteile zu berechnen, um das reale Tragverhalten zutreffend zu erfassen</li> <li>- fachspezifische Probleme der baustoffspezifischen Disziplinen (Massiv-, Stahl-, Hoch-, Glasbau) lösen zu können.</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyze specific problems and find solutions estimate the influence of stability problems on structures</li> <li>- calculate beam structures of stability endangered components applying second order theory and determine realistically their bearing capacity</li> <li>- solve subject-specific problems in the fields of building materials (solid, steel, high-building and glass construction).</li> </ul>				

4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>          Statik I und II          Theory of structures I and II</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min.,          oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben)          Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>          Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1          Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0          Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>          M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>          Krätzig, W.B.; Wittek, U.: Tragwerke 1          Krätzig, W.B.: Tragwerke 2          Petersen, Ch.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen          Wunderlich, W.; Kiener G.: Statik der Stabtragwerke</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Statik IV</b>					
Theory of structures IV: shell structures					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M004	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 90 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0007-vl	Statik IV		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
	13-M2-0016-ue	Statik IV - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Einteilung der Flächentragwerke, Scheiben, Gleichgewicht, Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen, Elastizitätsgesetz, Randbedingungen, Airysche Spannungsfunktion, Scheibengleichung in kartesischen Koordinaten und in Polarkoordinaten, Lösungen der Scheibengleichung, Kreis- und Kreisringscheiben, Prinzip von St.-Venant, Kirchhoffsche Theorie dünner Platten, Gleichgewicht, Verzerrungs-Verschiebungs-Beziehungen, Spannungen und Schnittgrößen, Stoffgesetz, Randbedingungen, Plattengleichung in kartesischen und in Polarkoordinaten, Lösungen mit Einfach- und Doppelreihenansätzen, Kreis- und Kreisringplatten unter rotations-symmetrische Belastung, orthotrope Platte</p> <p>Classification of shell structures, Plane stress state, equilibrium, strain displacement relations, elasticity law, boundary conditions, Airy's stress function, differential equations in cartesian coordinates and in polar coordinates, exact solutions with applications, circular sheet and annular sheet, St.-Venant's principle, Kirchhoff's theory for thin plates, equilibrium, strain displacement relations, stresses and stress resultants, material law, boundary conditions, plate equation in cartesian coordinates and polar coordinates, solutions using series functions, circular plates and annular plates, orthotropic plate</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- zweidimensionale Probleme der Baustatik lösen, um sie auf die spezifischen Fragestellungen aus dem Bereich der Konstruktion anzuwenden</li> <li>- Modelle zu entwickeln, die das reale Tragverhalten mit angemessener Genauigkeit abbilden</li> <li>- On successful completion of this module, students should be able to:</li> <li>- analyze specific problems and find solutions</li> <li>- solve two dimensional structural problems and should be able to apply them for specific questions in the area of construction</li> <li>- develop models which represent the real structural behavior in an adequate accuracy</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Statik I und II</p> <p>Theory of structures I and II</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Girkmann, K.: Flächentragwerke, Wien 1963. Timoshenko, S.; Woinowski-Krieger, S.: Theory of Plates and Shells, New York 1959. Hake, Meskouris: Statik der Flächentragwerke
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I					
Generalised Beam Theory I					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M005	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0008-vl	Verallgemeinerte technische Biegetheorie I		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-M2-0009-ue	Verallgemeinerte technische Biegetheorie I - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Die VTB ist Theorie und Lösungsverfahren für alle prismatischen Bauteile und Tragwerke. Sie umschließt die grundlegenden Theorien des Stabes mit Längung, Biegung und Torsion und erweitert sie für die Einbindung der Profilverformung. Damit verbindet sie die klassische Balkentheorie mit der Theorie der prismatischen Faltwerke und Schalen in einer vereinheitlichten Methodologie und Bezeichnungsweise. Die VTB wird angewandt auf Stäbe mit offenen, geschlossenen, verzweigten und kontinuierlich gelagerten</p> <p>GBT is a theory and method of analysis for all prismatic members and structures. It embraces the fundamental theories for beams in extension, bending and torsion and then extends these to include distortion of the cross-section. This links beam theory to folded plate and shell theory in a unified methodology and notation. GBT can be applied to open, closed, branched and continuously supported sections and has first-, second- and third-order and dynamic implementations.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyze specific problems and find solutions</li> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and comprehensively, make a decision and justify it</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Statik III</p> <p>Theory of structures III</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Richard Schardt: "Verallgemeinerte Technische Biegetheorie" Springer Verlag, Berlin 1989
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II					
Generalised Beam Theory II					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M006	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 90 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0010-vl	Verallgemeinerte technische Biegetheorie II		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
	13-M2-0020-ue	Verallgemeinerte Technische Biegetheorie II - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Theorie und Berechnung dünnwandiger prismatischer Tragwerke. Die VTB ist Theorie und Lösungsverfahren für alle prismatischen Bauteile und Tragwerke. Sie umschließt die grundlegenden Theorien des Stabes mit Längung, Biegung und Torsion und erweitert sie für die Einbindung der Profilverformung. Damit verbindet sie die klassische Balkentheorie mit der Theorie der prismatischen Faltwerke und Schalen in einer vereinheitlichten Systematik und Bezeichnungsweise. Die VTB wird angewandt auf Stäbe mit offenen, geschlossenen, verzweigten und kontinuierlich gelagerten Querschnitten. Lineares sowie statisch und geometrisch nichtlineares und zeitabhängiges Verhalten kann erfasst werden. Die Vereinheitlichung in der Theorie gründet sich auf "Wölbfunktionen" und zugehörige Verformungen, die aus Orthogonalitätsforderungen bestimmt werden. Dadurch entkoppeln sich die Lösungen für lineare Probleme. Sie können unabhängig bestimmt und einfach überlagert werden. Nichtlineare Probleme; Arten der Nichtlinearität: Statisch nichtlineare Probleme, Geometrisch nichtlineare Probleme; Herleitung der Differentialgleichungen; Anwendungen mit Programm: Überkritisches Beulverhalten (postbuckling), Zusammenwirken von Knicken und Beulen, Dynamik prismatischer Tragwerke</p> <p>GBT is a theory and method of analysis for all prismatic members and structures. It embraces the fundametal theories for beams in extension, bending and torsion and then extends these to include distortion of the cross-section. This links beam theory to folded plate and shell theory in a unified methodology and notation. GBT can be applied to open, closed, branched and continuously supported sections and has first-, second and third-order implementations. The unifying feature of the theory is the concept of 'warping functions' and corresponding deformations, which are to be chosen to be orthogonal. Practically this means, that in any firstorder analysis they are uncoupled and can be considered quite independently and their effects combined by simple superposition.</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten</li> <li>- unterschiedliche Lösungen abzuwägen, sachlich und verständlich zu erläutern, Entscheidungen zu treffen und zu begründen</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen zu erlangen und fortgeschrittene, anspruchsvolle Lösungen erarbeiten zu können</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analyze specific problems and find solutions</li> <li>- evaluate different solutions, explain them objectively and comprehensively, make a decision and justify it</li> <li>- profound knowledge in certain areas and should be able to develop advanced and superior solutions</li> </ul>
4	<p><b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>  Verallgemeinerte Technische Biegetheorie I  Generalised Beam Theory I</p>
5	<p><b>Prüfungsform / Assessment methods</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>
6	<p><b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>  Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement</p>
7	<p><b>Benotung / Grading system</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>  M.Sc. Bauingenieurwesen</p>
9	<p><b>Literatur / Literature</b>  Schardt, R. und Schardt, C., VTB II, nichtlineare Probleme, Darmstadt 2004</p>
10	<p><b>Kommentar / Comment</b></p>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Statik biegeweicher Tragwerke</b>					
<b>Structural analysis of cable and membrane structures</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M007	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0012-vl	Statik biegeweicher Tragwerke		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-M2-0013-ue	Statik biegeweicher Tragwerke - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Statik des Seils und der Kettenlinie, Seiltragwerke, Seilnetze, Membrane, Membranstrukturen, Vorspannung, pneumatische Strukturen, ideeller E-Modul, Formfindungsprozesse, Modellbildung dreidimensionaler Strukturen, Brückentragwerke mit Seilen, Maste und Türme				
	Structural analysis of cable and catenary, cable structures, cable nets, structural analysis of membranes, membrane structures, pre-tensioning of structural elements and structures, idealized-Young's modulus of cables, pneumatic structures, form-finding processes, modelling of 3-dimensional structures, bridges with cables, masts and towers				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- spezifische Aufgabenstellungen analytisch zu erfassen und Lösungen zu erarbeiten.</li> <li>- fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbstständig zu bearbeiten</li> <li>- Konstruktionen und Tragverhalten von Seiltragwerken und Membrantragwerken zu verstehen und Modelle für deren Berechnung zu entwickeln. Sie erweitern ihr Grundlagenwissen von Modellen der Stabsstatik und können nichtlineare Probleme besser einordnen. Dabei sollten sie die Fähigkeit entwickeln, Analogien zu bereits bekannten Problemstellungen der Baustatik zu bilden und heiraus ein vertieftes Verständnis für baustatische Probleme zu entwickeln.</li> </ul>				
	On successful completion of this module, students should be able to:				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- analyze specific problems and find solutions</li> <li>- work independently on subject-specific questions thereby applying scientific principles</li> <li>- understand the construction and structural behavior of cable and membrane structures and develop models for their calculation</li> <li>- widen their knowledge base of beam structure models and improve their ability to classify nonlinear problems</li> <li>- find analogies to already known problems of structural analysis and develop a deeper understanding for it</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Statik I und II Stahlbaukonstruktion STB1				

	Theory of structures I and II Steel Structures
5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Gross, Hauger, Wriggers: Technische Mechanik 4, Springer Verlag Schlaich: Seiltragwerke in: Dierks: Baukonstruktion, Werner-Verlag Kurrer, K.-E.: Geschichte der Baustatik Göppert: Membrantragwerke in Stahlbau-Kalender 2004 Engel: Tragsysteme/ Structure Systems, Hatje Canz Verlag Rhincereos: Nurbs-modelling for windows ( <a href="http://www.rhino3d.com">www.rhino3d.com</a> )
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Räumliche Stabwerke					
Space Truss and Space Frame Structures					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M010	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M2-0001-vl	Räumliche Stabwerke		Vorlesung / Lecture	30 h (2 SWS)
	13-M2-0017-ue	Räumliche Stabwerke - Übung		Übung / Exercise	30 h (2 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Grundlagen der Raumstabwerke, Geometrieprinzipien, Vorbemessung, Entwurf räumlicher Stabtragwerke, Anschlüsse, Berechnung und Bemessung, Montageverfahren, Seilverspannte und seilversteifte Stabtragwerke, Projektbeispiele, CAD-Programme für räumlichen Entwurf, Schnittstellen zu Stabwerksprogrammen</p> <p>Basics of space truss and space frame structures, pre-dimensioning, design of spatial structures, connections, structural analysis and structural design, erection process, space structures with cables, realized projects, CAD-programs for 3D-design, connection to software for structural analysis</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf und Bemessung räumlicher Stabwerke anzufertien</li> <li>- mit CAD-Programmen in Verbindung mit Statikprogrammmen umgehen zu können</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Structural analysis and structural design of space frame structures;</li> <li>- handling of CAD-Software in interaction with software for structural analysis</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Statik II Stahlbaukonstruktion STB1</p> <p>Theory of structures II Steel Structures</p>				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30 Min., oral / written exam, duration: 30 Min.</li> <li>• Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				

6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 0,5 Examination, number grades, weight: 0,5</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Mechanik der Polymerwerkstoffe</b>					
<b>Mechanical behavior of polymers</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M2-M011	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 105 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Jens Schneider E-Mail: schneider@ismd.tu-darmstadt.de		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-M2-0019-vl	Mechanik der Polymerwerkstoffe	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	60 h (4 SWS)	
	13-M2-0021-ue	Mechanik der Polymerwerkstoffe - Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	<p>Klassifizierung von Polymerwerkstoffen, Kontinuumsmechanische Grundlagen (nichtlineare Spannungs- und Verzerrungsmaße, Deformationsraten), Materialmodellierung (Elastizität, Hyperelastizität, Viskosität, Plastizität) mit Anwendungsbeispielen und Messverfahren, Schädigungs- und Versagensmodelle, Modellierung von Verbundwerkstoffen</p> <p>Classification of polymer materials, fundamentals of continuum mechanics (non-linear stress and strain behavior, deformation rates), material modeling (elasticity, hyperelasticity, viscosity, plasticity) with application examples and methods of measurement, damage and failure models, modeling of composite materials</p>				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	<p>Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Polymerwerkstoffe hinsichtlich ihres mechanischen Verhaltens geeignet einzuteilen und adäquate Materialmodelle für die Berechnung von Bauteilen auszuwählen</li> <li>- mathematisch-naturwissenschaftliche Methoden auf technische Fragestellungen zu übertragen</li> <li>- geeignete Modelle auch für neue Werkstoffe und Verbunde aus Kunststoffen zu erarbeiten und kennen die Grenzen der Modellbildung</li> </ul> <p>On successful completion of this module, students should be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- classify polymer materials with respect to their mechanical behavior and select appropriate material models for the calculation of components</li> <li>- transfer mathematical and scientific methods to technical problems</li> <li>- develop appropriate models for new materials and composites of polymers and know the limitations of modeling</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	<p>Technische Mechanik II und III Werkstoffe im Bauwesen</p> <p>Engineering Mechanics II and III Building Materials</p>				

5	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>
6	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Gross et al.: Technische Mechanik 4, Springer Verlag G. A. Holzapfel: Nonlinear Solid Mechanics, Wiley
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
<b>Baudynamik I Grundlagen</b>					
<b>Structural Dynamics</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M3-M002	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Johann-D. Wörner E-Mail:		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>		<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>
	13-M3-0001-v1	Baudynamik I - Grundlagen		Vorlesung / Lecture	60 h (4 SWS)
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b> Systeme mit einem Freiheitsgrad (Steifigkeit, Dämpfung, freie und erzwungene Schwingungen), Numerische Lösungsmethoden, Antwortspektren, Fourierspektren, Impulsbelastung, Menscheninduzierte Schwingungen, Systeme mit mehreren Freiheitsgraden (Eigenwertproblem, Eigenformen, Modalanalyse, Rayleighverfahren, Dämpfungsmatrix), Systeme mit stetiger Massenbelegung, Nichtlineare Schwingungen Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b> Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: 1. Deutsch ...  On successful completion of this module, students should be able to: 1. English ...				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Statik I-IV Technische Mechanik III  Theory of structures I Engineering Mechanics III				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / witten exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> </ul>				
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b>				



---

---

	M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Skript und Reader, ggf. wird weitere Literatur während der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Glasbau und Kunststoffe im Bauwesen					
Glass and Plastics in Construction Engineering					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M3-M003	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 150 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Johann-D. Wörner E-Mail:		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-M3-0002-vl	Glasbau und Kunststoffe im Bauwesen	Vorlesung / Lecture	15 h (1 SWS)	
	13-M3-0003-ue	Glasbau und Kunststoffe im Bauwesen – Übung	Übung / Exercise	15 h (1 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b> Glasprodukte mit allen Veredelungsformen, Floatglas, Einscheiben-Sicherheitsglas, Gussglas Sicherheitstheorie, Versagenswahrscheinlichkeiten Besonderheiten der Glasbemessung (Koppeleffekt, Schubverbund, Membraneffekt) Bemessung von Verglasungen ( Isolierverglasung, Einfachverglasung, Überkopfverglasungen) Konstruktive Durchbildung, Lagerungsdetails Verglasungen mit besonderen Anforderungen (z.B. absturzsichernd, ...), erforderliche versuchstechnische Überwachungsmaßnahmen sowie Genehmigungsverfahren Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b> Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>- sich in einer Gruppe zielführend für die gemeinsame Lösung einer ingenieurmäßigen Aufgabenstellung einbringen zu können</li> <li>- linienförmig gelagerte Glaskonstruktionen zu konzipieren, konstruktiv zu beurteilen und zu bemessen</li> <li>- Ansätze für die Bemessung punktgehaltener Glaskonstruktionen zu kennen</li> </ul> On successful completion of this module, students should be able to: 1. English ...				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> Statik I-IV Technische Mechanik I-III Module Title (s) English				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 90 Min., oral / written exam, duration: 90 Min.</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b> Bestehen der Prüfungsleistung / Passing the examination				

---

---

7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li></ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Wörner, Schneider, Fink: Glasbau, Springer Verlag
10	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b>					
Experimentelle Fassadentechnik					
Experimental facadetechnology					
<b>Modul Nr. / Code</b>	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b>	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b>	<b>Selbststudium / Individual Study</b>	<b>Moduldauer / Duration</b>	<b>Angebotsturnus / Semester</b>
13-M4-001	6 CP	180 h	120 h	1 Semester	WiSe/SoSe
<b>Sprache / Language</b>			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b>		
Deutsch / German			Prof. Dr.-Ing. Ulrich Knaack E-Mail: <a href="mailto:knaack@ismd.tu-darmstadt.de">knaack@ismd.tu-darmstadt.de</a>		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-M4-0001-vu	Experimentelle Fassadentechnik	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b>				
	Konstruktionsprinzipien und System von Fassaden Funktionsweisen und Materialien von Fassaden Methodik zur Integration Experimentelle Konstruktionsentwicklung Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b>				
	Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein, den Überblick zu Fassadenkonstruktionen sowie deren Verknüpfung mit dem Gebäude, sowie ein Verständnis der Abhängigkeiten von Konstruktionsprinzipien, Systemlösungen, physikalischen und funktionalen Anforderungen sowie Energie, Ressourcen und gebauter Umwelt zu haben  On successful completion of this module, students should be able to: 1. English ...				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b>				
	Keine Voraussetzungen notwendig  No prerequisites needed				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b>				
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				
	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement				
<b>7</b>	<b>Benotung / Grading system</b>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
<b>8</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> B.Sc. Bauingenieurwesen und Geodäsie
<b>9</b>	<b>Literatur / Literature</b> Knaack/Klein/Bilow: Prinzipien der Konstruktion - Fassaden. Birkhäuser, 2007. Andrea Compagno: Intelligente Glasfassaden, Birkhäuser Verlag, Berlin 2002 Thomas Herzog, et al, Fassadenatlas, Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Berlin 2005
<b>10</b>	<b>Kommentar / Comment</b>

<b>Modulname / Module Title</b> <b>Komplexe Fassadentechnik</b> <b>Complex Facadetechnology</b>					
<b>Modul Nr. / Code</b> 13-M4-M001	<b>Kreditpunkte / Credit Points</b> 6 CP	<b>Arbeitsaufwand / Work load</b> 180 h	<b>Selbststudium / Individual Study</b> 120 h	<b>Moduldauer / Duration</b> 1 Semester	<b>Angebotsturnus / Semester</b> WiSe/SoSe
<b>Sprache / Language</b> Deutsch / German			<b>Modulverantwortliche Person / Module Coordinator</b> Prof. Dr.-Ing. Ulrich Knaack E-Mail: <a href="mailto:knaack@ismd.tu-darmstadt.de">knaack@ismd.tu-darmstadt.de</a>		
<b>1</b>	<b>Kurse des Moduls / Courses</b>				
	<b>Kurs Nr. / Code</b>	<b>Kursname / Course Title</b>	<b>Lehrform / Form of Teaching</b>	<b>Kontaktzeit / Contact hours</b>	
	13-M4-0001-vu	Vertiefung Fassadentechnik	Vorlesung und Übung / Lecture and Exercise	60 h (4 SWS)	
<b>2</b>	<b>Lerninhalt / Syllabus</b> Komplexe Konstruktionsprinzipien und System von Fassaden Methodik zur Integration von Fassaden und verwandter Technologien in den Gebäudeentwurf. Integartion fassadenrelevanter Funktionen Experimentelle Konstruktions-, Detail- und Produktionsentwicklung Definiton Englisch ....				
<b>3</b>	<b>Lernergebnisse / Learning Outcomes</b> Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich absolviert haben, sollten sie in der Lage sein,  ein vertiefendes Verständnis zu Fassadenkonstruktionen sowie deren Verknüpfung mit dem Gebäude und das Verständnis der Abhängigkeiten von Konstruktionsprinzipien, Systemlösungen, physikalischen und funktionalen Anforderungen vor dem Hintergrund von aktuellen und neuen Material- Produktions- und Konstruktionstechnologien zu haben.  On successful completion of this module, students should be able to: 1. English ...				
<b>4</b>	<b>Empfohlene Voraussetzung für die Teilnahme / Recommended prerequisites for participation:</b> B.Sc. Bau- bzw. Umweltingenieurwissenschaften B.Sc. Architektur  Module Title (s) English				
<b>5</b>	<b>Prüfungsform / Assessment methods</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fachprüfung mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 15 Min., oral / written exam, duration: 15 Min.</li> <li>Studienleistung, bestanden / nicht bestanden (Art wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben) Study achievement, passed / not passed. (Type will be announced at lecture start)</li> </ul>				
<b>6</b>	<b>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten / Requirement for receiving Credit Points</b>				

	Bestehen der Studien- und Prüfungsleistungen / Passing the examination and the study achievement
7	<b>Benotung / Grading system</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachprüfung, BWS: Standard (Ziffernote), Gewichtung: 1 Examination, number grades, weight: 1</li> <li>• Studienleistung, BWS: b/nb, Gewichtung: 0 Study achievement, passed / not passed, weight: 0</li> </ul>
8	<b>Verwendbarkeit des Moduls / Associated study programme</b> M.Sc. Bauingenieurwesen
9	<b>Literatur / Literature</b> Andrea Compagno: Intelligente Glasfassaden, Birkhäuser Verlag, Berlin 2002 Gerhard Hausladen, et al.: Clima Design, Callwey Verlag, München 2004 Gerhard Hausladen, et al.: Clima Skin, Callwey Verlag, München 2006 Thomas Herzog, et al, Fassadenatlas, Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/Berlin 2005 Ulrich Knaack, Prinzipien der Konstruktion - Fassaden, Birkhäuser Verlag 2007 Eberhard Oesterle, et al, Doppelfassaden, Prestel; 2001 Uta Pottgiesser,; Fassadenschichtungen Glas, Bauwerk Verlag, Berlin, 2004
10	<b>Kommentar / Comment</b>