

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Computational Linguistics
Prüfungsordnung: 976-2017

Wintersemester 2017/18
Stand: 19. Oktober 2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Inhaltsverzeichnis

100 Compulsory modules	5
35190 Computational Linguistics Team Laboratory	6
72380 Methods in Computational Linguistics	7
72390 Computational Linguistics Research Module	8
300 Elective Modules	9
310 Computational Linguistics	10
3101 Core Computational Linguistics	11
13270 Parsing	12
35200 Topics in Computational Syntax	13
35210 Topics in Computational Semantics	14
35280 Grammar Formalisms and Grammar Engineering	15
35320 Advanced Computational Syntax	17
35360 Advanced Computational Semantics	18
35550 Probabilistic models of language and cognition	19
56110 Foundations of Computational Linguistics	20
60150 Statistical Dependency Parsing	21
68430 Grundlagentechnologien für die Sprachverarbeitung	22
72270 Meaning and Interpretation	23
3201 Applied Natural Language Processing	24
10180 Information Retrieval und Text Mining	25
35310 Natural Language Generation	26
56840 Semantic Web	27
57030 Statistical Machine Translation	28
68420 Deep learning for NLP	29
72400 Biomedical Natural Language Processing in the medical, biological and chemical domain ...	30
72440 Text Technology	31
3301 Speech Processing	32
35220 Topics in Speech Processing	33
35230 Topics in Laboratory Phonology	34
35370 Speech recognition	35
35380 Speech synthesis	36
35390 Experimental phonetics	37
35400 Laboratory Phonology	38
35550 Probabilistic models of language and cognition	39
67450 Voice Quality	40
68420 Deep learning for NLP	41
72450 Speech recognition and synthesis	42
72460 Advanced Speech Perception and Production	43
72470 Foundations of digital signal processing in speech processing	44
350 Cognitive Science	45
35410 Language and Speech in the Human Brain: Advanced methods in Neurolinguistics and Neurophonetics	46
67370 Topics in Cognitive Science	47
67380 Foundations of Cognitive Science	48
78880 Cognitive Computing	49
360 Computer Science	50
10080 Datenbanken und Informationssysteme	51
10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	53
10210 Mensch-Computer-Interaktion	54
10250 Parallele Systeme	56
22010 IT Service Management	57
29430 Computer Vision	58
29470 Machine Learning	60

29580 Data Compression	62
29680 Real-Time Programming	63
29710 Embedded Systems Engineering	64
35930 Network Security	65
39250 Distributed Systems I	66
40680 Optimization	68
42900 Business Process Management	70
45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme	72
48580 Reinforcement Learning	73
55600 Advanced Information Management	75
55640 Correspondence Problems in Computer Vision	76
55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers	78
55740 Advanced Service Computing	79
56470 Software Engineering for Real-Time Systems	81
56490 Net-based Applications and E-Commerce	82
56540 Non-Technical Module Selection III: Technology and Innovation Management, Business Management and Administration	83
58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers	84
58440 Fachpraktikum: Algorithmik	85
60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme	86
60860 3D Scanner - Algorithms and Systems	87
68720 Human-Computer Interaction	88
71740 System and Web Security	90
71760 Security and Privacy	91
78900 Einführung in die Moderne Kryptographie	93
370 Linguistics	95
42660 Advanced Linguistics 1	96
42680 Advanced Linguistics 2	98
72420 Introduction to Programming for Computational Linguistics	99
72430 Project Seminar Computational Linguistics	100
80240 Masterarbeit Computational Linguistics	101

100 Compulsory modules

Zugeordnete Module: 35190 Computational Linguistics Team Laboratory
 72380 Methods in Computational Linguistics
 72390 Computational Linguistics Research Module

Modul: 35190 Computational Linguistics Team Laboratory

2. Modulkürzel:	052400301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Roman Klinger		
9. Dozenten:	Roman Klinger Ngoc Thang Vu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of Computational Linguistics methods, programming skills		
12. Lernziele:	Students gather practical experience in putting Computational Linguistics methods to use in a longer-term project, working in a team, they develop team skills and gather experience in the presentation of results according to typical standards		
13. Inhalt:	Project course (with preparatory meetings and regular team meetings) and team project work: Planning and implementation of a Computational Linguistics project in a team of two-three participants, problem analysis and specification, clarification of interfaces, implementation, testing and revision, evaluation, documentation, write-up of a conference-style paper. Typically, two tracks for the Team Lab are offered, one oriented towards Speech Processing and Experimental Phonetics, one oriented towards Natural Language Processing.		
14. Literatur:	Daniel Jurafsky and James H. Martin, 2008, Speech and Language Processing, An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Prentice Hall.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 351901 Project course Computational Linguistics Team Laboratory		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h, Selbststudium: 122h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35191 Computational Linguistics Team Laboratory (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	ggf. Kollaborationswerkzeuge (Wikis etc.)		
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 72380 Methods in Computational Linguistics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	8	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 72390 Computational Linguistics Research Module

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

300 Elective Modules

Zugeordnete Module:	310	Computational Linguistics
	350	Cognitive Science
	360	Computer Science
	370	Linguistics
	72420	Introduction to Programming for Computational Linguistics
	72430	Project Seminar Computational Linguistics

310 Computational Linguistics

Zugeordnete Module:	3101	Core Computational Linguistics
	3201	Applied Natural Language Processing
	3301	Speech Processing

3101 Core Computational Linguistics

Zugeordnete Module:	13270	Parsing
	35200	Topics in Computational Syntax
	35210	Topics in Computational Semantics
	35280	Grammar Formalisms and Grammar Engineering
	35320	Advanced Computational Syntax
	35360	Advanced Computational Semantics
	35550	Probabilistic models of language and cognition
	56110	Foundations of Computational Linguistics
	60150	Statistical Dependency Parsing
	68430	Grundlagentechnologien für die Sprachverarbeitung
	72270	Meaning and Interpretation

Modul: 13270 Parsing

2. Modulkürzel:	052400004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Dieu Thu Le		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	052400002, 050420005, 05152005, 05152010		
12. Lernziele:	• Die Studierenden beherrschen Techniken zur Segmentierung von Texten in einzelne Wörter (Tokenisierung). Sie haben die gängigen Verfahren für die automatische syntaktische Analyse (Parsing) natürlicher Sprache mit kontextfreien Grammatiken verstanden und einen Einblick in das Parsing mit merkmalsbasierten Grammatiken gewonnen. • Die Studierenden sind in der Lage, einen kontextfreien Parser selbständig zu programmieren. • Die Studierenden haben das nötige Grundwissen erworben, um wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet des Parsings verstehen und beurteilen zu können.		
13. Inhalt:	Parsingverfahren für kontextfreie Grammatiken (ableitungsorientierte Parser, tabellengesteuerte Parser, Chartparser), Verfahren des Dependenzparsing, Aspekte des daten-gesteuerten Parsing, methodologischer Hintergrund		
14. Literatur:	Skript Daniel Jurafsky and James H. Martin. Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition. Prentice Hall, 2008		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 132701 Vorlesung mit Übung Parsing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Nachbearbeitungszeit 138 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 13271 Parsing (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 13272 Parsing - Hausübungen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 35200 Topics in Computational Syntax

2. Modulkürzel:	052400401	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Dozentinnen und Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of syntactic and semantic theory, standard parsing techniques		
12. Lernziele:	Students broaden their knowledge and skills in Computational Syntax, they are able to understand and apply insights and methods from current work in two subareas.		
13. Inhalt:	Selection of courses comprising a total of 4 SWS from at least two subareas of Computational Syntax (please note that any course can be used for only one module over the entire course of studies): Examples of eligible courses: • Statistical machine translation (4 SWS) • Natural Language Generation (2 SWS) • Formal Models in NLP (2 SWS) • Computational Morphology/Finite-State Morphology (2 SWS) • Tree Automata (4 SWS) • Text technology (4 SWS) • further courses that are listed for this module in C@MPUS		
14. Literatur:	Joakim Nivre, 2005, Dependency grammar and dependency parsing. Technical report, Växjö University. Arturo Trujillo, 1999, Translation Engines: Techniques for Machine Translation. Springer. Ehud Reiter, Robert Dale (2000): Building Natural Language Generation Systems (Studies in Natural Language Processing). Cambridge University Press.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 352001 Vorlesung / Seminar Topics in Computational Syntax • 352004 Course Advanced Computational Syntax		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h, Selbststudium: 120h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35201 Topics in Computational Syntax (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 35210 Topics in Computational Semantics

2. Modulkürzel:	052400402	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Antje Roßdeutscher Uwe Reyle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students broaden their knowledge and skills in Computational Semantics, they are able to understand and apply insights and methods from current work in two subareas.		
13. Inhalt:	The module consists of two courses comprising 2 SWS each, specializing on a problem setting from the area of Theoretical and Computational Semantics. Students can choose from the available course offerings (but note: courses can only be used for one module). Examples of eligible courses: - Lexical Semantics (2 SWS) - Advanced Semantics (2 SWS) - Discourse: Theories and Computational Models (2 SWS) - further courses that are listed for this module in C@MPUS		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 352101 Vorlesung / Seminar Topics in Computational Semantics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35211 Topics in Computational Semantics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 35280 Grammar Formalisms and Grammar Engineering

2. Modulkürzel:	052400410	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Jonas Kuhn Özlem Cetinoglu El Khoury		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Background in formal grammars (regular expressions, context-free grammars), good knowledge of the terminology of grammatical description, background in syntactic theory, ideally in Lexical-Functional Grammar (if lacking, this can be covered in individual reading)		
12. Lernziele:	Students have an understanding of the theoretical and computational issues in the representation and processing of grammatical and lexical knowledge, they are familiar with engineering methods for language resources and the specification of linguistic knowledge, they have gathered practical experience in the specification of linguistic resources for computational linguistics.		
13. Inhalt:	Constraint-based grammar formalisms (exemplified by LFG, using the XLE framework), computational implementation of the core components of LFG: subcategorization, lexical rules, functional uncertainty, algorithmic considerations, means of abstraction in broadcoverage grammar writing, integration of linguistic resources (such as morphological components). This module is typically offered in English. It is mainly designed for students who did not do the BSc MSV in Stuttgart, it is assumed that students without a prior background in syntactic theory and LFG will acquire a background in the main theoretical components of LFG in individual reading (Falk 2001).		
14. Literatur:	Slides, articles. M. Butt, T. King, F. Segond, M.-E. Nino, 1999. A grammar writer's cookbook. Stanford, CA: CSLI Publications. Background reading for theoretical components of LFG (individual reading required for students without an LFG background): • Y. Falk, 2001. Lexical-Functional Grammar: An Introduction to Parallel Constraint-Based Syntax. Stanford, CA: CSLI Publications.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 352801 Seminar course Grammar Formalisms and Grammar Engineering		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56h, Selbststudium: 120h		

19. Medienform:

20. Angeboten von: Grundlagen der Computerlinguistik

Modul: 35320 Advanced Computational Syntax

2. Modulkürzel:	052400414	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Jonas Kuhn Özlem Cetinoglu El Khoury		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thorough background in Computational Syntax		
12. Lernziele:	Students develop an understanding of state-of-the-art research in a particular subfield of Computational Syntax, they are able to assess the advantages and disadvantages of particular approaches against a theoretical background, they are able to put to use available systems for the subfield covered.		
13. Inhalt:	Current original scientific contributions (mainly conference papers) from a particular subfield of Computational Syntax are discussed and contextualized, taking theoretical considerations into account and discussing practical aspects and the evaluation methodology.		
14. Literatur:	Current conference papers from the respective subfield		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 353201 Seminar course Advanced Computational Syntax		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35321 Advanced Computational Syntax (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 35360 Advanced Computational Semantics

2. Modulkürzel:	052400423	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Uwe Reyle		
9. Dozenten:	Uwe Reyle Arndt Riester		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thorough background in Computational Syntax and Semantics		
12. Lernziele:	Students develop an understanding of state-of-the-art research in particular subfields of Computational Semantics, they are able to assess the advantages and disadvantages of particular approaches against a theoretical background, they are able to put to use available systems for the subfield covered.		
13. Inhalt:	Current original scientific contributions from particular subfields of Computational Semantics are discussed and contextualized.		
14. Literatur:	K. von Heusinger, C. Maienborn, P. Portner (eds.). 2011. Semantics: An International Handbook of Natural Language Meaning. Vol 2. Berlin: de Gruyter. J. van Genabith, H. Kamp und U. Reyle. 2011. Discourse Representation Theory. In: Dov Gabbay (ed.): Handbook of Philosophical Logic. Kluwer. Patrick Blackburn und Johan Bos. 2005. Representation and Inference for Natural Language. A First Course in Computational Semantics. CSLI Publications.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 353601 Seminar course Advanced Computational Semantics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35361 Advanced Computational Semantics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 35550 Probabilistic models of language and cognition

2. Modulkürzel:	052400620	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Pado		
9. Dozenten:	Michael Walsh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistical natural language processing (recommended)		
12. Lernziele:	Students have acquired in depth knowledge of probabilistic models of language and cognition and are familiar with the relevant literature.		
13. Inhalt:	- Probabilistic Phonology - Probabilistic Prosody - Exemplar Theory - Word acquisition - Syntax acquisition - Connectionism		
14. Literatur:	Goldsmith, J. (2002). Probabilistic Models of Grammar: Phonology as Information Minimization. <i>*Phonological Studies*</i>, 21-46. Pierrehumbert, J. (2001). Exemplar Dynamics: Word frequency, lenition and contrast. In J. Bybee und P. Hopper (Eds.), <i>*Frequency effects and the emergence of lexical structure*</i> (pp. 137-157). Amsterdam: John Benjamins. Bod, R. (2006). Exemplar-based syntax: How to get productivity from examples. <i>*The Linguistic Review*</i>, 23, pp. 291-320.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 355501 Seminar course Probabilistic models of language and cognition		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35551 Probabilistic models of language and cognition (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 56110 Foundations of Computational Linguistics

2. Modulkürzel:	052400403	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Familiarity with the standard methodology in Computational Linguistics		
12. Lernziele:	Students build up a deeper understanding of the foundations of theories, models and methodologies applied in current work in Computational Linguistics.		
13. Inhalt:	The module consists of courses comprising a total of 4 SWS that address mathematical, linguistic, cognitive, philosophical, historical, or other foundations of Computational Linguistics. Students can choose from the available IMS course offerings (but note: courses can only be used for one module.) Examples of eligible courses: - Probabilistic models of language and cognition (2 SWS) - Formal Models in NLP (2 SWS) - Tree automata (4 SWS) - further courses that are listed for this module in C@MPUS		
14. Literatur:	Ruslan Mitkov (2003): The Oxford Handbook of Computational Linguistics, Oxford: Oxford University Press. Jason Stanley: Philosophy of Language in the Twentieth Century, Rutgers University, http://www.rci.rutgers.edu/~jasoncs/routledge.pdf		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 561101 Vorlesung / Seminar Foundations of Computational Linguistics • 561102 Lecture Foundations of Computational Linguistics B		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt: Präsenzzeit: 56, Selbststudium: 120h Foundations of Computational Linguistics A: Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h Foundations of Computational Linguistics B: Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56111 Foundations of Computational Linguistics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Slides		
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 60150 Statistical Dependency Parsing

2. Modulkürzel:	052400415	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Anders Johan Björkelund Agnieszka Falenska Xiang Yu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Syntax, syntactic theories, statistical methods in NLP, programming		
12. Lernziele:	Students are familiar with the main approaches in dependency parsing. Students know how to combine dependency parsing algorithms with statistical methods to create data-driven dependency parsers. Students have implemented their own dependency parser. Requirements to pass: Every student is required to present a scientific paper on dependency parsing unless they take this class in a concentration module. Every student must implement a working dependency parser and write a report about it to pass the class.		
13. Inhalt:	- transition-based dependency parsing - graph-based dependency parsing - projectivity and algorithms for non-projective dependency parsing - online training of structured models for dependency parsing		
14. Literatur:	Kübler, S., McDonald, R., und Nivre, J. (2009). Dependency parsing. Synthesis Lectures on Human Language Technologies, 1(1), 1-127.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601501 Seminar Statistical Dependency Parsing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden: 56 Selbststudiumszeit in Stunden: 124		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60151 Statistical Dependency Parsing (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 68430 Grundlagentechnologien für die Sprachverarbeitung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Pado		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Konzepte, Algorithmen und Repräsentationsformalismen, die in gängigen NLP-Methoden verwendet werden. Sie sind in der Lage, die entsprechenden Methoden selbständig anzuwenden, anzupassen und sprachspezifische Komponenten zu implementieren.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:	Das Modul setzt sich in der Regel aus zwei jeweils zweistündigen Veranstaltungen zusammen, Beispiele: - Computational Morphology/Finite-State Morphology - Texttechnologie - Semantic Web - weitere für dieses Modul laut C@MPUS zulässige Veranstaltungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 684301 Vorlesung Grundlagentechnologien für die Sprachverarbeitung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68431 Grundlagentechnologien für die Sprachverarbeitung (PL), , Gewichtung: 1 schriftlich (60 Min.), evtl. mündlich (30 Min.)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 72270 Meaning and Interpretation

2. Modulkürzel:	052400566	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Uwe Reyle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students get to know important areas and methods of explaining the constitution of meaning in word, sentence, discourse and utterance.		
13. Inhalt:	Selected topics are covered in 2 courses of 2 SWS each, e.g.: Lexical Semantics, Lexical Resources, Sentiment Analysis, Topics in Pragmatics.		
14. Literatur:	will be announced in the courses		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 722701 Vorlesung Lexical Semantics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72271 Meaning and Interpretation (BSL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

3201 Applied Natural Language Processing

Zugeordnete Module:	10180	Information Retrieval und Text Mining
	35310	Natural Language Generation
	56840	Semantic Web
	57030	Statistical Machine Translation
	68420	Deep learning for NLP
	72400	Biomedical Natural Language Processing in the medical, biological and chemical domain
	72440	Text Technology

Modul: 10180 Information Retrieval und Text Mining

2. Modulkürzel:	052401010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Roman Klinger		
9. Dozenten:	Sebastian Pado Roman Klinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrung mit Programmierung und Unix, erster Kontakt mit Verfahren des Maschinellen Lernens		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der Konzepte und Algorithmen des Information Retrieval und Text Mining entwickelt.		
13. Inhalt:	• Textpräprozessierung • invertierte Indexe • IR-Modelle (z.B. Vektorraum-basiertes IR) • Linkanalyse • Clustering • Frage-Antwort-Systeme • korpusbasierter Erwerb von lexikalischem und Weltwissen		
14. Literatur:	- Chris Manning, Prabhakar Raghavan, Hinrich Schütze, Introduction to Information Retrieval, 2008 Cambridge University Press.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101801 Vorlesung Information Retrieval and Text Mining • 101802 Übung Information Retrieval and Text Mining		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10181 Information Retrieval und Text Mining (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 10182 Information Retrieval und Text Mining - Hausübungen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 [10181] Information Retrieval und Text Mining (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewicht: 1.0 [10182] Information Retrieval und Text Mining - Hausübungen (USL), Sonstiges		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 35310 Natural Language Generation

2. Modulkürzel:	052400413	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Jonas Kuhn Özlem Cetinoglu El Khoury		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge in computational syntax and semantics: parsing, grammar formalisms		
12. Lernziele:	Students are familiar with the field of Natural Language Generation and the various current generation approaches, they know about typical generation issues and the application contexts of Natural Generation Systems.		
13. Inhalt:	The Architecture of a Natural Language Generation System, Document Planning, Microplanning, Surface Realisation		
14. Literatur:	Ehud Reiter, Robert Dale (2000): Building Natural Language Generation Systems (Studies in Natural Language Processing). Cambridge University Press.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 353101 Seminar course Natural Language Generation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35311 Natural Language Generation (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 56840 Semantic Web

2. Modulkürzel:	052400403	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:	Camilo Thorne		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students have acquired knowledge of basic Semantic Web technologies (RDF, OWL, SPARQL) and their application.		
13. Inhalt:	The Semantic Web is an initiative to make information in the web accessible to machines. In the first part of the course, basic concepts and technologies of the Semantic Web will be introduced (XML, RDF, RDFS). The second part focuses on ontologies, OWL for describing ontologies, ontology engineering, and reasoning with ontologies. In the third part, the query language SPARQL is introduced and some applications and research topics inside the Semantic Web will be mentioned, e.g., semantic agents, semantic search or ontology learning. Apart from theoretical classes, the course will include practice sessions.		
14. Literatur:	Pascal Hitzler, Markus Krötsch, Sebastian Rudolph and York Sure. Semantic Web. Grundlagen. Springer textbook, 2008. ISBN 978-3-540-33993-9. (German) Pascal Hitzler, Markus Krötsch, Sebastian Rudolph. Foundations of Semantic Web Technologies. Chapman und Hall/CRC, 2009. ISBN 978-1-420-09050-5. (English)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 568401 Vorlesung Semantic Web		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56841 Semantic Web (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		

Modul: 57030 Statistical Machine Translation

2. Modulkürzel:	052400602	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Pado		
9. Dozenten:	Sebastian Pado Abhijeet Gupta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of statistical methods for natural language processing		
12. Lernziele:	Students have acquired in-depth knowledge of statistical machine translation methods and are familiar with the relevant literature and an open source statistical machine translation system.		
13. Inhalt:	• Basic statistical modeling for machine translation • Automatic and manual evaluation of machine translation output • Bitext alignment of parallel sentence pairs • Basic phrase-based statistical machine translation models and decoding • Log-linear models and minimum error rate training • Advanced topics: discriminative word alignment, morphological modeling, syntactic modeling		
14. Literatur:	Philipp Koehn. Statistical Machine Translation. Cambridge University Press. 2010.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 570301 Vorlesung Statistical Machine Translation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit in Stunden: 60 Selbststudiumszeit in Stunden: 120		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57031 Statistical Machine Translation (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 68420 Deep learning for NLP

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Ngoc Thang Vu		
9. Dozenten:	Ngoc Thang Vu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	statistics and machine learning		
12. Lernziele:	Students develop an understanding of state-of-the-art research in deep learning (DL) techniques and their applications for speech and language processing.		
13. Inhalt:	This module gives an introduction to deep learning (DL) techniques and their applications for speech and language processing. It covers several fundamental topics about neural nets. Furthermore, different kinds of neural nets such as multilayer perceptron (MLP), convolution neural nets (CNN), recurrent neural nets (RNN) and long short-term memory (LSTM) RNNs will be discussed.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 62h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68421 Deep learning for NLP (BSL), , Gewichtung: 1 written(60 min.)or oral (30 min.)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 72400 Biomedical Natural Language Processing in the medical, biological and chemical domain

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 72440 Text Technology

2. Modulkürzel:	052400580	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students will be equipped with the most recent text technologies that are commonly used, to get ready for both research and development. After the course, the students are expected to be know about technologies such as XML, JSON, YAML, indexing and searching with Lucene, organizing and storing text corpora in databases including relational and nosql databases, basic knowledge about big data. The students will be able to build some NLP applications such as corpora indexing and searching using the learned technologies.		
13. Inhalt:	This module consists of: (1) Semi-structured data: XML and related concepts such as tree, elements, attributes, other data languages such as YAML, JSON (2) Linguistic annotation and resources in semi-structured format (3) Storing data in relational databases (e.g., MySQL, Postgre) or noSQL (e.g., HBase) (4) Big data: Google file systems, Bigtable, Facebook and other big data systems (5) Indexing and searching within databases/documents: using XQuery to search within XML-files, brief introduction about SQL query, recent technologies using Lucene to index and search documents. Projects: Students are supposed to work in groups to apply the learned technologies to build selected applications in NLP		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724401 Vorlesung Text Technology		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	presence time 56 h, self-studying 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72441 Text Technology (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

3301 Speech Processing

Zugeordnete Module:	35220	Topics in Speech Processing
	35230	Topics in Laboratory Phonology
	35370	Speech recognition
	35380	Speech synthesis
	35390	Experimental phonetics
	35400	Laboratory Phonology
	35550	Probabilistic models of language and cognition
	67450	Voice Quality
	68420	Deep learning for NLP
	72450	Speech recognition and synthesis
	72460	Advanced Speech Perception and Production
	72470	Foundations of digital signal processing in speech processing

Modul: 35220 Topics in Speech Processing

2. Modulkürzel:	052400501	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Antje Schweitzer		
9. Dozenten:	Antje Schweitzer Grzegorz Dogil Wolfgang Wokurek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	The module consists of two courses comprising 2 SWS each, specializing on a problem setting from the area of speech processing, for instance: speech recognition, speech synthesis, signal processing, experimental phonetics. Selection of courses comprising a total of 4 SWS from at least two subareas of speech processing (please note that any course can be used for only one module over the entire course of studies!): Examples of eligible courses: • Speech recognition • Speech synthesis • Experimental phonetics • Voice quality		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 352201 Vorlesung / Seminar Topics in Speech Processing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35221 Topics in Speech Processing (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 35230 Topics in Laboratory Phonology

2. Modulkürzel:	052400501	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Antje Schweitzer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	The module consists of two courses comprising 2 SWS each, specializing on a problem setting from the area of laboratory phonology, for instance: neurophonetics, speech production speech perception. Selection of courses comprising a total of 4 SWS from at least two subareas of laboratory phonology (please note that any course can be used for only one module over the entire course of studies!): Examples of eligible courses: • Laboratory Phonology • Language and Speech in the Human Brain: Advanced methods in Neurolinguistics and Neurophonetics • Advanced Speech Perception • Advanced Speech Production		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 352301 Vorlesung / Seminar Topics in Laboratory Phonology		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35231 Topics in Laboratory Phonology (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 35370 Speech recognition

2. Modulkürzel:	052400510	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Wokurek		
9. Dozenten:	Wolfgang Wokurek Antje Schweitzer Ngoc Thang Vu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	acoustic phonetics, mathematical methods in linguistics		
12. Lernziele:	knowledge of methods in classical speech recognition		
13. Inhalt:	applications of speech recognition, feature extraction, Hidden Markov models in speech recognition		
14. Literatur:	Jurafsky und Martin, 2008. Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Prentice Hall.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 353701 Seminar course Speech recognition		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 60 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35371 Speech recognition (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folienprojektion		
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 35380 Speech synthesis

2. Modulkürzel:	052400511	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Antje Schweitzer		
9. Dozenten:	Antje Schweitzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	acoustic phonetics		
12. Lernziele:	Students are familiar with various approaches to speech synthesis, they are familiar with the typical architecture of text-to- speech systems and their components. They are able to implement little synthesis projects.		
13. Inhalt:	This course consists of two parts. In the first part, we review typical text-to-speech techniques. In the second part, students implement their own synthesis projects on the basis of the Festival speech synthesis system.		
14. Literatur:	Paul Taylor, Text-to-speech synthesis.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 353801 Seminar course Speech synthesis		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 60 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35381 Speech synthesis (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folienprojektion		
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 35390 Experimental phonetics

2. Modulkürzel:	052400512	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Katrin Schneider		
9. Dozenten:	Katrin Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	basic knowledge in articulatory phonetics und acoustic phonetics		
12. Lernziele:	Students learn • how to plan and to carry out their own phonetic experiments, • how to prepare, to statistically analyse and to interpret the experimental results.		
13. Inhalt:	theories and methods in experimental phonetics, statistical exploration of phonetic data		
14. Literatur:	• Ladefoged, 2005, Phonetic Data Analysis: An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques, Blackwell Publishing, • recent papers in experimental phonetics		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 353901 Seminar course Experimental phonetics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
35391 Experimental phonetics (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 Studierende müssen eigenständig ein phonetisches Experiment durchführen und ein Paper dazu verfassen			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			
Maschinelle Sprachverarbeitung			

Modul: 35400 Laboratory Phonology

2. Modulkürzel:	052400513	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Grzegorz Dogil		
9. Dozenten:	Jagoda Bruni		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	knowledge of phonetics and phonology		
12. Lernziele:	Students gain a better understanding of the experimental validation of phonological and general linguistic topics.		
13. Inhalt:	Study of current phonological research issues and experimental methods for validation of phonological theories		
14. Literatur:	C. Fougerson, B. Kühnert, M. D'Imperio, N. Valle, Laboratory Phonology 10, 2010, De Gruyter Mouton and conference proceedings of recent Laboratory Phonology conferences		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 354001 Seminar course Laboratory Phonology		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 60 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35401 Laboratory Phonology (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folienprojektion		
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 35550 Probabilistic models of language and cognition

2. Modulkürzel:	052400620	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Pado		
9. Dozenten:	Michael Walsh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Statistical natural language processing (recommended)		
12. Lernziele:	Students have acquired in depth knowledge of probabilistic models of language and cognition and are familiar with the relevant literature.		
13. Inhalt:	- Probabilistic Phonology - Probabilistic Prosody - Exemplar Theory - Word acquisition - Syntax acquisition - Connectionism		
14. Literatur:	Goldsmith, J. (2002). Probabilistic Models of Grammar: Phonology as Information Minimization. <i>*Phonological Studies*</i>, 21-46. Pierrehumbert, J. (2001). Exemplar Dynamics: Word frequency, lenition and contrast. In J. Bybee und P. Hopper (Eds.), <i>*Frequency effects and the emergence of lexical structure*</i> (pp. 137-157). Amsterdam: John Benjamins. Bod, R. (2006). Exemplar-based syntax: How to get productivity from examples. <i>*The Linguistic Review*</i>, 23, pp. 291-320.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 355501 Seminar course Probabilistic models of language and cognition		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h, Selbststudium: 60h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35551 Probabilistic models of language and cognition (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 67450 Voice Quality

2. Modulkürzel:	052400050	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Wokurek		
9. Dozenten:	Wolfgang Wokurek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Successfully completed module "Methods in Computational Linguistics", in particular basics of speech production, acoustic phonetics and speech signal modelling. Erfolgreiches Absolvieren des Moduls "Methods in Computational Linguistics", insbesondere Grundlagen der Sprachproduktion, der akustischen Phonetik und der Sprachsignalmodellierung.		
12. Lernziele:	Students know what voice quality in acoustic phonetics is and how it is described and obtained qualitatively and quantitatively. Wissen was Stimmqualität in der akustischen Phonetik ist und wie sie qualitativ und quantitativ beschrieben und bestimmt wird.		
13. Inhalt:	Source portion of the source filter model. Modes of phonation. Acoustic correlates. Liljencrants-Fant model. Electroglottogram and Marasek's time domain parameters. Stevens-Hanson's spectral parameters and their derivatives. Quellteil des Quelle-Filter-Modells. Phonationsmodi. Akustische Korrelate. Liljencrants-Fant Modell. Elektrolottogramm und Maraseks Zeitbereichsparameter. Stevens-Hanson's Frequenzbereichsparameter und deren Weiterentwicklungen.		
14. Literatur:	Laver. The phonetic description of voice quality. Cambridge 1980. Eckert, Laver. Menschen und ihre Stimmen. PVU 1994. Liljencrants, Fant, Stevens, Hanson, Marasek, etc 1985 - 2013		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 674501 Vorlesung Voice Quality		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 28 h Selbststudiumszeit 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67451 Voice Quality (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 tests, own project work, written documentation, presentation		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 68420 Deep learning for NLP

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Ngoc Thang Vu		
9. Dozenten:	Ngoc Thang Vu		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	statistics and machine learning		
12. Lernziele:	Students develop an understanding of state-of-the-art research in deep learning (DL) techniques and their applications for speech and language processing.		
13. Inhalt:	This module gives an introduction to deep learning (DL) techniques and their applications for speech and language processing. It covers several fundamental topics about neural nets. Furthermore, different kinds of neural nets such as multilayer perceptron (MLP), convolution neural nets (CNN), recurrent neural nets (RNN) and long short-term memory (LSTM) RNNs will be discussed.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 62h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68421 Deep learning for NLP (BSL), , Gewichtung: 1 written(60 min.)or oral (30 min.)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 72450 Speech recognition and synthesis

2. Modulkürzel:	052400590	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Grzegorz Dogil		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	acoustic phonetics, mathematical methods in linguistics, statistics		
12. Lernziele:	knowledge of methods in classical speech recognition, familiarity with various approaches to speech synthesis, familiarity with the typical architecture of text-to- speech systems and their components, ability to implement little synthesis projects		
13. Inhalt:	introduction to automatic speech recognition (ASR) and its advanced research topics, wide range of ASR fundamental topics such as signal preprocessing, lexicon pronunciation modeling, acoustic modeling, language modeling, search and adaptation, advanced research topics such as the use of deep learning, multilingual speech recognition and spoken language understanding review of typical text-to-speech techniques, implementation of synthesis projects on the basis of the Festival speech synthesis system		
14. Literatur:	Jurafsky und Martin, 2008. Speech and Language Processing. An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics and Speech Recognition, Prentice Hall. Paul Taylor, Text-to-speech synthesis.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724502 Vorlesung Speech Recognition • 724501 Vorlesung Speech Synthesis		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	presence time 56 h, self-studying 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72451 Speech recognition and synthesis (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

Modul: 72460 Advanced Speech Perception and Production

2. Modulkürzel:	052401000	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Grzegorz Dogil		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	thorough background in Phonetics and Phonology		
12. Lernziele:	Students develop an understanding of state-of-the-art research in Speech Perception and Production, they are able to assess the advantages and disadvantages of particular approaches against a theoretical background.		
13. Inhalt:	Current original scientific contributions (mainly conference papers) from the fields of Speech Perception and Production are discussed and contextualized, taking theoretical considerations into account and/or discussing practical aspects.		
14. Literatur:	R.L. Diehl, A.J. Lotto, L.L. Holt, Speech Perception, Annual Review of Psychology, Annual Reviews, 2004 W.J.M. Levelt, Speaking: From Intention to Articulation, 1989, MIT Press W.J.M. Levelt, A. Roelofs, A.S. Meyer, A theory of lexical access in speech production, Behavioral and Brain Sciences 22, 1999, Cambridge University Press Current conference papers from the respective subfield		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724601 Vorlesung Advanced Speech Perception • 724602 Vorlesung Advanced Speech Production		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	presence time 56 h, self-studying 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72461 Advanced Speech Perception and Production (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

Modul: 72470 Foundations of digital signal processing in speech processing

2. Modulkürzel:	052401100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Grzegorz Dogil		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	acoustic phonetics, fundamentals of speech signal processing and modelling		
12. Lernziele:	students get to know the foundations of digital signal processing in speech processing		
13. Inhalt:	Linear, nonlinear and adaptive methods		
14. Literatur:	Books and Papers on PSOLA, Inverse filtering, and adaptation.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724701 Vorlesung und Übung Application of Digital Signal Processing in Speech Processing		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	presence time 56 h, self-studying 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72471 Foundations of digital signal processing in speech processing (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

Modul: 35410 Language and Speech in the Human Brain: Advanced methods in Neurolinguistics and Neurophonetics

2. Modulkürzel:	052400514	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Grzegorz Dogil		
9. Dozenten:	Grzegorz Dogil		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students are able to understand and appreciate literature in neurolinguistics and neurophonetics		
13. Inhalt:	Basic methods and procedures of neurolinguistics and neurophonetics		
14. Literatur:	Internet-Tutorial Sprache und Gehirn, http://www.ims.unistuttgart.de/phonetik/joerg/sgtutorial/		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 354101 Seminar course Language and Speech in the Human Brain: Advanced methods in Neurolinguistics and Neurophonetics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 60 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35411 Language and Speech in the Human Brain: Advanced methods in Neurolinguistics and Neurophonetics (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folienprojektion		
20. Angeboten von:	Experimentelle Phonetik		

Modul: 67370 Topics in Cognitive Science

2. Modulkürzel:	052400032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Pado		
9. Dozenten:	Natalie Lewandowski Diego Frassinelli Michael Walsh Daniel Duran		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students have achieved a broad understanding of theories, phenomena and applications from various areas of cognitive science. They have acquired good knowledge of experimental design and data analysis and they can understand, discuss and compare current publications on different cognitive science topics. They are able to combine knowledge from different areas and also apply it in their own research.		
13. Inhalt:	We will present and discuss theories and phenomena from various branches of cognitive science and introduce and draw parallels between experimental methods and models used in cognitive psychology, neuroscience, and psycholinguistics. We will discuss possible applications of these models and methods for own further research.		
14. Literatur:	Field, A. and G. Hole (2003). How to design and report experiments. Sage Publications. Gaskell, G. (2009). Oxford handbook of psycholinguistics. Oxford University Press. Harley, T. A. (2013). The psychology of language: From data to theory. Psychology Press. Matlin, Margaret W. (2009). Cognitive Psychology. International Student Version. John Wiley und Sons. Kahneman, Daniel (2012). Thinking, fast and slow. Penguin Books, London.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 673701 Vorlesung / Seminar Topics in Cognitive Science		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67371 Topics in Cognitive Science (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 67380 Foundations of Cognitive Science

2. Modulkürzel:	052400031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sebastian Pado		
9. Dozenten:	Natalie Lewandowski Diego Frassinelli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students have achieved a basic understanding of theories and phenomena from various areas of cognitive science. They are able to understand and discuss current publications on topics from cognitive science and also draw parallels between the various areas of cognitive science and their own field of study.		
13. Inhalt:	We will present and discuss selected basic topics from various cognitive sciences (a.o. cognitive psychology, psycholinguistics, and cognitive neuroscience), including their relevance for models of natural language processing.		
14. Literatur:	Gaskell, G. (2009). Oxford handbook of psycholinguistics. Oxford University Press. Harley, T. A. (2013). The psychology of language: From data to theory. Psychology Press. Matlin, Margaret W. (2009). Cognitive Psychology. International Student Version. John Wiley und Sons. Kahneman, Daniel (2012). Thinking, fast and slow. Penguin Books, London.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 673801 Vorlesung Introduction to Cognitive Science • 673802 Seminar Introduction to Psycholinguistics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67381 Foundations of Cognitive Science (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

Modul: 78880 Cognitive Computing

2. Modulkürzel:	052400710	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Roman Klinger		
9. Dozenten:	Roman Klinger Diego Frassinelli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students developed an understanding of tasks, challenges and methods in cognitive computing including the relationship to other disciplines, for instance artificial intelligence, psychology, or digital humanities.		
13. Inhalt:	• Sentiment analysis • Emotion detection in text and speech • Emotion psychology and formal models • Cognitive processing of emotion information • Statistical models for emotion detection and sentiment analysis • Use cases and applications		
14. Literatur:	will be announced in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 788801 Vorlesung Affective Computing and Emotion Analysis		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78881 Cognitive Computing (BSL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Computerlinguistik		

360 Computer Science

Zugeordnete Module:	10080	Datenbanken und Informationssysteme
	10110	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz
	10210	Mensch-Computer-Interaktion
	10250	Parallele Systeme
	22010	IT Service Management
	29430	Computer Vision
	29470	Machine Learning
	29580	Data Compression
	29680	Real-Time Programming
	29710	Embedded Systems Engineering
	35930	Network Security
	39250	Distributed Systems I
	40680	Optimization
	42900	Business Process Management
	45750	Fachpraktikum Verteilte Systeme
	48580	Reinforcement Learning
	55600	Advanced Information Management
	55640	Correspondence Problems in Computer Vision
	55650	Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers
	55740	Advanced Service Computing
	56470	Software Engineering for Real-Time Systems
	56490	Net-based Applications and E-Commerce
	56540	Non-Technical Module Selection III: Technology and Innovation Management, Business Management and Administration
	58190	Entwurf und Implementierung eines Compilers
	58440	Fachpraktikum: Algorithmik
	60120	Fachpraktikum Interaktive Systeme
	60860	3D Scanner - Algorithms and Systems
	68720	Human-Computer Interaction
	71740	System and Web Security
	71760	Security and Privacy
	78900	Einführung in die Moderne Kryptographie

Modul: 10080 Datenbanken und Informationssysteme

2. Modulkürzel:	051200025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Bernhard Mitschang Holger Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Modellierung" oder Gleichwertiges		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die erforderlichen Kenntnisse für Datenbankprogrammierer in angemessenem Umfang erworben.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung "Datenbanken und Informationssysteme" ist als Einstiegsveranstaltung in das Vertiefungsgebiet Datenbanksysteme konzipiert. Aufbauend auf dem Inhalt der Vorlesung "Modellierung" werden insbesondere Entwurfs- und Realisierungsaspekte von Datenbanksystemen betrachtet. Die Entwicklung, Installation und Administration von Datenbanksystemen bestimmen hier sowohl Stoffauswahl als auch Detaillierungsgrad. Als Grundlage für alle weiteren Betrachtungen wird ein Schichtenmodell zur Beschreibung eines allgemeinen Datenbanksystems vorgestellt. Darauf aufbauend werden die einzelnen Systemschichten im Detail diskutiert, die dort zu realisierenden Komponenten betrachtet sowie die jeweils vorherrschenden Algorithmen beschrieben und bewertet. Im Einzelnen werden folgende Aspekte vertieft: • Anwendungsprogrammierschnittstelle • Externspeicherverwaltung • DBS-Pufferverwaltung • Speicherungsstrukturen und Zugriffspfadstrukturen • Anfrageverarbeitung und Anfrageoptimierung • Transaktionsverarbeitung, Synchronisation • Logging und Recovery.		
14. Literatur:	• A. Kemper, A. Eickler, Datenbanksysteme - Eine Einführung, 2004. • Th. Härder, E. Rahm, Datenbanksysteme, 2008. • H. Garcia-Molina, J. D. Ullman, J. Widom, Database Systems. The Complete Book, 2003. • R. Elmasri, S. Navathe, Fundamentals of Database Systems, 2003.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100802 Übung Datenbanken und Informationssysteme • 100801 Vorlesung Datenbanken und Informationssysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10081 Datenbanken und Informationssysteme (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • Schriftliche oder mündliche Prüfungsleistung, 60 Min., Gewicht: 1.0,		

- Prüfungsvorleistung: Modalitäten werden in der ersten Vorlesung angegeben
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Datenbanken und Informationssysteme

Modul: 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Daniel Hennes Marc Toussaint Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.		
13. Inhalt:	• Intelligenz • Agentenbegriff • Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren • Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen • Spiele • Aussagen- und Prädikatenlogik • Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation • Inferenz • Planen • Unsicherheit, probabilistisches Schließen • Probabilistisches Schließen über die Zeit • Entscheidungstheorie		
14. Literatur:	• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz: Ein Moderner Ansatz, 3. Aufl., 2012 • S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition, 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz • 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [10111] Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0 Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Autonome Systeme		

Modul: 10210 Mensch-Computer-Interaktion

2. Modulkürzel:	051900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albrecht Schmidt		
9. Dozenten:	Albrecht Schmidt Niels Henze Tonja Machulla		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Modul 10280 Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen verschiedene Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt: • Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung • Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme • Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers • Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides • Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme • Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen • Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge • Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung		
14. Literatur:	• Bernhard Preim, Raimund Dachsel. Interaktive Systeme 1: Grundlagen, Graphical User Interfaces, Informationsvisualisierung. Springer, Berlin, 2. Auflage. 2010 • Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, Human-Computer Interaction, 2004 • Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102101 Vorlesung Mensch-Computer-Interaktion • 102102 Übung Mensch-Computer-Interaktion		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 10211 Mensch-Computer-Interaktion (PL), Schriftlich, 90 Min.,
Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
Prüfungsvorleistung: Übungsschein
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Mensch-Computer-Interaktion

Modul: 10250 Parallele Systeme

2. Modulkürzel:	051200065	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfahrungen aus dem Bereich Technische Informatik		
12. Lernziele:	Grundlegende Kenntnisse im Bereich paralleler Systeme, z.B. Multi-Core CPUs und deren Programmierung.		
13. Inhalt:	• Die Entwicklung vom klassischen Mikroprozessor zur Multi-Core CPU Programmierung paralleler Rechnersysteme • Systolische Arrays, massiv parallele Systeme • Parallele Systeme aus verschiedenen Anwendungsdomänen: ausgewählte Fallbeispiele		
14. Literatur:	Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 102502 Übung Parallele Systeme • 102501 Vorlesung Parallele Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10251 Parallele Systeme (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 22010 IT Service Management

2. Modulkürzel:	05091007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Jürgen Matthias Jähnert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie in den Modulen Kommunikationsnetze I und Communication Networks II vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Verstehen aller Aspekte der Service management. Der Studierende kennt die Konzepte des Service Management und ist in der Lage, Konzepte und Strategien für die Bereitstellung von IT Diensten zu erarbeiten.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung behandelt die Grundlagen des IT-Service-Managements. Das primäre Ziel des IT-Service-Managements ist es, die erbrachten IT-Dienstleistungen an den Anforderungen der Kunden auszurichten und für eine kontinuierliche Bereitstellung der IT-Services im Sinne der Kundenanforderungen zu sorgen. Kernbestandteil der sind Probleme und Lösungsansätzen im Umfeld des IT- Betriebs (Netze, Systeme und Dienste/ Anwendungen). Es werden die Konzepte und Technologien vermittelt, mit denen ein IT-Administrator operativ und ein IT-Architekt konzeptionell in Berührung kommen kann. Beispiele aus dem Rechenzentrum werden im Kontext des IT-Dienstleistungsprozesses betrachtet und die dafür in der Praxis gängigen Konzepte vertieft.		
14. Literatur:	Selbständige Erschließung von Literatur (Bücher, Zeitschriften, Internet)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 220101 Vorlesung IT Service Management		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Zeile 16: Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22011 IT Service Management (PL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook-Präsentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

Modul: 29430 Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900215	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker - Modul 10170 Imaging Science		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Merkmalsextraktion und -repräsentation, des 3-D Maschinensehens, der Bildsegmentierung sowie der Mustererkennung. Er/sie kann Probleme aus dem Fachgebiet einordnen und diese selbständig mit den erlernten Algorithmen und Verfahren lösen. The student knows the basics of feature extraction and representation, 3-D computer vision, image segmentation and pattern recognition. He/she can solve problems of the field using the methods discussed in the course.		
13. Inhalt:	- Lineare Diffusion, Skalenräume - Bildpyramiden, Kanten und Eckendetektion - Hough-Transformation, Invarianten - Texturanalyse - Scale Invariant Feature Transform (SIFT) - Bildfolgenanalyse: lokale Verfahren - Bewegungsmodelle, Objektverfolgung, Feature Matching - Bildfolgenanalyse: globale Verfahren - Kamerageometrie, Epipolargeometrie - Stereo Matching und 3-D Rekonstruktion - Shape-from-Shading - Isotrope und anisotrope nichtlineare Diffusion - Segmentierung mit globalen Verfahren - Kontinuierliche Morphologie, Schockfilter - Mean Curvature Motion - Self-Snakes, Aktive Konturen - Bayessche Entscheidungstheorie der Mustererkennung - Klassifikation mit parametrischen Verfahren, Dichteschätzung - Klassifikation mit nicht-parametrischen Verfahren - Dimensionsreduktion •Linear Diffusion, Scale Space •Image Pyramids, Edges and Corners •Hough Transform, Invariants •Texture Analysis •Scale Invariant Feature Transform •Image Sequence Analysis: Local Methods •Motion Models, Tracking, Feature Matching •Image Sequence Analysis: Variational Methods •Camera Geometry, Epipolar Geometry •Stereo Matching and 3-D Reconstruction •Shape-from-Shading •Isotropic and Anisotropic Nonlinear Diffusion •Segmentation with Global Methods •Continuous Scaled Morphology, Shock Filters •Mean Curvature Motion •Self-Snakes, Active Contours •Bayes Decision		

	Theory for Pattern Recognition •Classification with Parametric Techniques, Density Estimation •Classification with Non-Parametric Techniques •Dimensionality Reduction
14. Literatur:	- Forsyth, David and Ponce, Jean, Computer Vision. A Modern Approach, 2003. - Bigun, J.: Vision with Direction, 2006. - L. G. Shapiro, G. C. Stockman, Computer Vision, 2001. - O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294301 Vorlesung Computer Vision • 294302 Übung Computer Vision
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29431 Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29431] Computer Vision (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0 , Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	Correspondence Problems in Computer Vision
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.		
13. Inhalt:	Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning). This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is: • motivation and history • probabilistic modeling and inference • regression and classification methods (kernel methods, Gaussian Processes, Bayesian kernel logistic regression, relations) • discriminative learning (logistic regression, Conditional Random Fields) • feature selection • boosting and ensemble learning • representation learning and embedding (kernel PCA and derivatives, deep learning) • graphical models • inference in graphical models (MCMC, message passing, variational) • learning in graphical models • structure learning and model selection • relational learning		

Please also refer to the course web page: <http://ipvs.informatik.uni-stuttgart.de/mlr/marc/teaching/13-MachineLearning/>

14. Literatur:	[1] <i>The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction</i> by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/ (recommended: read introductory chapter) [2] <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i> by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/ (especially chapter 8, which is fully online)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 294701 Lecture Machine Learning • 294702 Exercise Machine Learning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Autonome Systeme

Modul: 29580 Data Compression

2. Modulkürzel:	051230110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:	Sven Simon		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires basic knowledge in mathematics.		
12. Lernziele:	The students learn the concepts of data compression and acquire an understanding of different algorithms for data compression. Furthermore they will be able to implement and further develop the algorithms discussed in the course.		
13. Inhalt:	• Shannon Entropy • Huffman coding • Universal codes • Arithmetic coding • Lossy and Lossless compression • Image data compression • Dictionary based compression		
14. Literatur:	- Khalid Sayood, Introduction to Data Compression, 2005. - More literature is named in the lecture		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 295801 Vorlesung mit Übung Datenkompression		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29581 Data Compression (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 [29581] Data Compression (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewicht: 1.0, written 90 Min. or oral 30 Min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 29680 Real-Time Programming

2. Modulkürzel:	051510301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Felix Krause		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Significant programming experience (not necessarily in real-time application) is highly advisable. • Knowledge of Ada, C/C++ and Unix is helpful, but not required.		
12. Lernziele:	Students understand the standard terminology of deadline-driven, safety-critical real-time systems. They understand the issues that differentiate such systems from general software systems, and they know about available solutions, if any.		
13. Inhalt:	1) General requirements and terminology of real-time systems 2) Deterministic execution: avoiding language-, implementation- and hardware-induced non-determinisms, coping with limited resources, storage estimation and management, execution time estimation 3) Fault tolerance: Faults and failure modes, N-version programming, voting, forward and backward recovery 4) Simple scheduling regimes: cyclic executives, deadline guarantees 5) Parallelism and priority scheduling regimes: processes, threads, tasks, run-time kernels, task management, interrupt handling 6) Synchronization and communication: semaphores, critical regions, monitors, protected objects, rendezvous, messaging 7) Control of shared resources 8) Distributed Systems: basic concepts, major issues		
14. Literatur:	• Alan Burns and Andy Wellings: Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 1997 ... or later editions of the Burns/Wellings-Book, e.g., 4.ed. 2009 • Language reference manuals (C++, Java, Ada) are useful at times.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 296801 Vorlesung mit Übung Real-Time Programming		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29681 Real-Time Programming (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmiersprachen und Übersetzerbau		

Modul: 29710 Embedded Systems Engineering

2. Modulkürzel:	051711027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Martin Radetzki		
9. Dozenten:	Martin Radetzki		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Master-level understanding of the design methodology and advanced design techniques for constructing and analyzing embedded hardware / software systems.		
13. Inhalt:	1. Introduction to embedded systems and their design constraints 2. Synthesis models and algorithms 3. System level synthesis 4. High level synthesis 5. Pipelined data path and controller design 6. Software task scheduling and schedulability analysis 7. Static and dynamic methods for scheduling and priority assignment 8. Communication architectures for embedded systems		
14. Literatur:	- Skript „Embedded Systems Engineering - G. Buttazzo: Hard Real Time Computing Systems. 2nd edition, Springer, 2005. - P. Eles, K. Kuchcinski, Z. Peng: System Synthesis with VHDL. Kluwer Academic Publishers, 1998. - P. Marwedel: Embedded Systems Design. Springer, 2006.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 297101 Vorlesung Embedded Systems Engineering • 297102 Übung Embedded Systems Engineering		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 29711 Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [29711] Embedded Systems Engineering (Klausur) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Eingebettete Systeme (Embedded Systems Engineering)		

Modul: 35930 Network Security

2. Modulkürzel:	0509010004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Sebastian Kiesel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Communication Networks II (can be taken in parallel)		
12. Lernziele:	Understanding security objectives, attacks, impact of network architectures, communication protocols and their implementations. Ability to apply cryptographic mechanisms, perform risk analysis. Knowledge about the principles of secure design and programming and the working and application of modern security devices.		
13. Inhalt:	1. Security objectives 2. Vulnerabilities, attacks and attack vectors 3. Risk analysis 4. Cryptography basics 5. Security mechanisms 6. Security protocols 7. Security frameworks 8. Identity management 9. Principles of secure design and programming 10. Security assessment of protocols and architectures 11. Security paradigms and architectures 12. Anomaly detection 13. Firewalls and advanced security devices		
14. Literatur:	• Lecture Notes "Communication Networks II • Comer, D.E.: Interworking with TCP/IP, Vol. 1, 2, Prentice Hall, 2006 • Stallings, W.: Network Security Essentials, Pearson Prentice Hall, 2007 • Schaefer, G.: Security in Fixed and Wireless Networks, Wiley, 2003 • Ferguson, N., Schneier, B.: Practical Cryptography John Wiley und Sons, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 359301 Vorlesung Network Security		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 28 hours Self study: 62 hours Sum: 90 hours		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	35931 Network Security (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Laptop-Presentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

Modul: 39250 Distributed Systems I

2. Modulkürzel:	051200015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Kurt Rothermel Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Programmierung und Software-Entwicklung - Datenstrukturen und Algorithmen - Systemkonzepte und -programmierung		
12. Lernziele:	The Students will gain an understanding of the basic characteristics, concepts and methods of distributed systems. Furthermore, the ability to analyze existing distributed applications and platforms with regard to its specific properties will be obtained. The implementation of distributed applications as well as system platforms based on the shown methods of that course is another objective. Due to the knowledge provided in that course, the students will be able to communicate with other experts of other professional disciplines, about topics in the field of distributed systems.		
13. Inhalt:	1. Introduction to distributed systems 2. System models 3. Communication: Messages, Remote Procedure Call (RPC), Remote Method Invocation RMI 4. Naming: Generating and Resolution 5. Time Management and clocks in distributed Systems: Applications, logical clocks, physical clocks, synchronization of clocks 6. Global state: concepts, snapshot algorithms, distributed Debugging 7. Transaction management: Serializability, barrier methods, 2-phase-commit-protocols 8. Data replication: primary copy, consensus-protocols and other algorithms 9. Safety/Security: Methods for confidentiality, integrity, authentication and authorization 10. Multicast-algorithms: processing model, broadcast-semantics and algorithms		
14. Literatur:	Literatur, siehe Webseite zur Veranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 392501 Vorlesung Verteilte Systeme • 392502 Übungen Verteilte Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39251 Distributed Systems I (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [39251] Distributed Systems I (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Verteilte Systeme

Modul: 40680 Optimization

2. Modulkürzel:	051200113	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Marc Toussaint		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid basic knowledge in linear algebra and analysis. Basic programming skills.		
12. Lernziele:	Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines, e.g. Machine Learning, Combinatorial Optimization, Computer Vision, Robotics, Simulation. The focus will be on continuous optimization problems (including as they arise from relaxations of discrete problems), including convex problems, quadratic und linear programming, but also non-linear black-box problems. The goal is to give an overview of the various approaches and mathematical formulations and practical experience with the basic paradigms.		
13. Inhalt:	Optimization is one of the most fundamental tools of modern sciences. Many phenomena -- be it in computer science, artificial intelligence, logistics, physics, finance, or even psychology and neuroscience -- are typically described in terms of optimality principles. The reason is that it is often easier to describe or design an optimality principle or cost function rather than the system itself. However, if systems are described in terms of optimality principles, the computational problem of optimization becomes central to all these sciences. This lecture aims give an overview and introduction to various approaches to optimization together with practical experience in the exercises. The focus will be on continuous optimization problems and we will cover methods ranging from standard convex optimization and gradient methods to non-linear black box problems (evolutionary algorithms) and optimal global optimization. Students will learn to identify, mathematically formalize, and derive algorithmic solutions to optimization problems as they occur in nearly all disciplines. A preliminary list of topics is: • gradient methods, log-barrier, conjugate gradients, Rprop • constraints, KKT, primal/dual • Linear Programming, simplex algorithm • (sequential) Quadratic Programming • Markov Chain Monte Carlo methods • 2nd order methods, (Gauss-)Newton, (L)BFGS • blackbox stochastic search, including a discussion of evolutionary algorithms		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 406801 Vorlesung mit Übungen Optimization		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 40681 Optimization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min.,
Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten
Vorlesung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Autonome Systeme

Modul: 42900 Business Process Management

2. Modulkürzel:	052010006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	611 Grundlagen der Architektur von Anwendungssystemen, Vorlesung mit Übung, 4,0 SWS		
12. Lernziele:	The course has the objective to provide knowledge about the essential modelling constructs for workflows and their mapping to corresponding workflow languages. In addition, the life cycle of Workflow-based applications will be presented in detail and connected to the Architecture of Workflow Management Systems, which will also be presented. Moreover, the goal is to enable students to use workflow languages (in particular BPEL) in practice. In this respects students will also understand the fundamental approach process graphs, which is applied in workflow languages. Of great importance are , mechanisms for fault handling and exception handling - these will be explained in detail and students will be able to apply them.		
13. Inhalt:	Workflows are IT realisations of business processes and are also considered an approach of significant importance for composition of applications. This course will introduce the foundations of this area, also known as Business Process Management BPM). 1. Historical Development of the Workflow Technology 2. Business Re-engineering (BPM Lifecycle, Tools,...) 3. Architecture of WFMS (Navigator, Executor, Worklist Manager,...) 4. Flow Languages (FDL, BPEL) 5. Process Model Graph (mathematical meta-model: syntax, operational semantics) 6. Advanced functions (sub-processes, event handling, instance modifications, adaptation) 7. Two-level programming paradigm 8. Transactional support in workflows		
14. Literatur:	F. Leymann, D. Roller, Production Workflow, 2000 W. van der Aalst, K. van Hee, Workflow Management, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 429001 Vorlesung mit Übungen, Workflow Management 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42901 Business Process Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Architektur von Anwendungssystemen

Modul: 45750 Fachpraktikum Verteilte Systeme

2. Modulkürzel:	051200111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Kurt Rothermel		
9. Dozenten:	Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Verteilte Systeme - Rechnernetze II		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer besitzen die Fähigkeit, verteilte Anwendungen und Dienste zu entwerfen und zu implementieren. Sie besitzen praktische Kenntnisse in der Netzprogrammierung und der Programmierung von Client/Server-Anwendungen. Sie verfügen über praktische Kenntnisse über Technologien und Werkzeugen zur Implementierung und zum Testen verteilter Systeme.		
13. Inhalt:	- Socket-Programmierung - Höherwertige Kommunikationsprotokolle und Webservice-Schnittstellen (HTTP und XML/JSON, RPC, SOAP, REST) - Client/Server-Systeme - Peer-to-Peer- und Ad-hoc-Kommunikation - Entwicklungsumgebungen - Test verteilter Systeme		
14. Literatur:	- A.S. Tanenbaum: Computer Networks, 4th Edition, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 457501 Fachpraktikum Verteilte Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45751 Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 [45751] Fachpraktikum Verteilte Systeme (PL), Sonstiges, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verteilte Systeme		

Modul: 48580 Reinforcement Learning

2. Modulkürzel:	051200888	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Toussaint		
9. Dozenten:	Vien Ngo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in linear algebra, probability theory and optimization. Rough knowledge of Artificial Intelligence. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire a deep understanding of Reinforcement Learning methods. Reinforcement Learning addresses the problem of learning optimal behavior (strongly related to optimal control) from data. This course will enable students to apply Reinforcement Learning algorithms in simulated domains and real robotic systems.		
13. Inhalt:	Reinforcement Learning considers how an agent, interacting with a world, can improve or learn optimal behavior based on own experience or teacher demonstration. This branch of Artificial Intelligence and Machine Learning has become increasingly important as a foundation of robust intelligent systems and robotics. Optimal exploration (behavior that optimizes the agent's information gain) is a particularly interesting aspect of Reinforcement Learning. This lecture will introduce to the theory of Reinforcement Learning and then discuss state-of-the-art algorithms in this area. • Markov Decision Processes and Bellman's optimality principle • relations to stochastic optimal control theory • basic model-free RL methods (TD-Learning, Q-learning, etc) • model-based RL methods • theory of optimal exploration (Bayesian RL, R-max) • relational RL • inverse RL, learning from demonstration and instruction • information theoretic formulations of RL • modern policy search methods (and applications in robotics)		
14. Literatur:	• (Main background) R. Sutton and A. Barto, Reinforcement Learning, 1998. This book is freely available online. • (For robotics application) S. Thrun, W. Burgard, D. Fox, Probabilistic Robotics, 2006. • (Hardcore theory) C. Szepesvari, Algorithms for Reinforcement Learning, 2010. Draft version is freely available online. • S. LaValle, Planning Algorithms, 2006. http://planning.cs.uiuc.edu/		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 485801 Lecture Reinforcement Learning • 485802 Exercise Reinforcement Learning		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 48581 Reinforcement Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Autonome Systeme

Modul: 55600 Advanced Information Management

2. Modulkürzel:	051200099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr. Holger Schwarz		
9. Dozenten:	Holger Schwarz Bernhard Mitschang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Modellierung" oder gleichwertige Veranstaltungen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen aktuelle Konzepte zur Modellierung, Entwicklung, Verwaltung und Betrieb datenbankorientierter Anwendungen. Hierzu gehören Technologien und Standards zur XML-Verarbeitung und deren Integration in Datenbanksysteme sowie Konzepte und Systeme für Content Management und Datenmanagement in der Cloud.		
13. Inhalt:	In dieser Veranstaltung werden insbesondere folgende Themen besprochen: • XML und Datenbanktechnologie (XML-Modellierung, XML-Speicherung, XML-Anfragesprachen, XML-Verarbeitung) • NoSQL Datenmanagement (Key value stores, MapReduce, triple stores, document stores, graph stores) • Content Management (Enterprise Content Management, Information Retrieval, Suchtechnologien)		
14. Literatur:	Will be announced at the beginning of the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556001 Vorlesung Advanced Information Management • 556002 Übung Advanced Information Management		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55601 Advanced Information Management (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min. • Schriftliche (90 min) oder mündliche (30 min) Prüfungsleistung • Prüfungsvorleistung: schriftlich, eventuell mündlich. Details werden zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme		

Modul: 55640 Correspondence Problems in Computer Vision

2. Modulkürzel:	051900211	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andrés Bruhn		
9. Dozenten:	Andrés Bruhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker - Modul 10170 Imaging Science - Modul 29430 Computer Vision		
12. Lernziele:	Der Student kann Korrespondenzprobleme im Computer-Vision-Bereich selbständig einordnen, Lösungsstrategien mathematisch modellieren und diese dann geeignet algorithmisch umsetzen. The student has knowledge on the different correspondence problems in computer vision, is able to develop mathematical models for solution strategies and implement the corresponding algorithms in an appropriate way.		
13. Inhalt:	- Basisverfahren: Block Matching, Detektion von Verdeckungen, Merkmalsfindung, Feature Matching - Optischer Fluss: Lokale und Globale differentiale Verfahren, Parametrisierungsmodelle, Konstanzannahmen, Daten- und Glattheitsterme, Numerik, Große Verschiebungen, Hochgenaue Verfahren - Stereorekonstruktion: Projektive Geometrie, Epipolargeometrie, Schätzung der Fundamentalmatrix - Szenenfluss: Gemeinsame Schätzung von Struktur, Bewegung und Geometrie - Medizinische Bildregistrierung: Mutual Information, Elastische und krümmungsbasierte Regularisierung, Landmarks - Particle Image Velocimetry: Div-Curl-Regularisierung, Inkompressibler Navier Stokes Prior •Basic Approaches: Block Matching, Occlusion Detection, Interest Points, Feature Matching •Optic Flow: Local and Global Differential Methods, Parametrisation Models, Constancy Assumptions, Data and Smoothness Terms, Numerics, Large Displacements, High Accuracy Methods •Stereo Matching: Projective Geometry, Epipolar Geometry, Estimation of the Fundamental Matrix •Scene Flow: Joint Estimation of Structure, Motion, and Geometry •Medical Image Registration: Mutual Information, Elastic and Curvature-Based Regularisation, Landmarks •Particle Image Velocimetry: Div-Curl-Regularisation, Incompressible Navier Stokes Prior		
14. Literatur:	- O. Faugeras, Q.-T. Luong: The Geometry of Multiple Images, 2001. - J. Modersitzki: Numerical Methods for Image Registration, 2003. - A. Bruhn: Variational Optic Flow Computation: Accurate Modeling and Efficient Numerics, Ph.D. Thesis, 2006.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556401 Vorlesung Correspondence Problems in Computer Vision		

	• 556402 Übung Correspondence Problems in Computer Vision
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55641 Correspondence Problems in Computer Vision (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [55641] Correspondence Problems in Computer Vision (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewicht: 1.0, Prüfungsvorleistung: Übungsschein, Kriterien werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Intelligente Systeme

Modul: 55650 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers

2. Modulkürzel:	051900033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albrecht Schmidt		
9. Dozenten:	Albrecht Schmidt Niels Henze Pawel Wozniak		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of human computer interaction		
12. Lernziele:	Broad understanding for methods and concepts of multimodal interactions of personal computers, in particular for mobile systems, vehicles, tedious devices and environments.		
13. Inhalt:	• Interaction with mobile phones • User interfaces for vehicles • Interaction with intelligent environments • Interactive interfaces and gestures • Tangible user interfaces • Speech input and output • Camera-based interaction • Physiological sensors as interfaces between human and computer • Activities, context and emotions as input • Methods and techniques for designing user interfaces • Approaches for evaluating user interfaces		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 556501 Lecture Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers • 556502 Exercise Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55651 Multimodal Interaction for Ubiquitous Computers (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Visualisierung und Interaktive Systeme		

Modul: 55740 Advanced Service Computing

2. Modulkürzel:	052010005	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Frank Leymann		
9. Dozenten:	Frank Leymann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Service Computing, Lecture and Exercise (4 SWS) or Services and Service Composition, Lecture and Exercise (4SWS)		
12. Lernziele:	This module comprises two lectures and therefore topics from two areas of advanced service computing. The focus of the Lecture Advanced Service Computing is concepts and technologies for describing and providing stateful resources as Web Services as well as the use of Semantics in Web Services and service compositions. The focus in the Lecture Services and Security is on security aspects of service-based applications.		
13. Inhalt:	This module comprises two lectures and therefore topics from two areas of advanced service computing. Based on the topics discussed in the lecture Service Computing, in the Lecture Advanced Service Computing we will focus on concepts and technologies for describing and providing stateful resources as Web Services. In this respect we will also consider Grid Services and infrastructures. In addition, the topics Semantic Web, Ontologies and Semantic Web Services will be presented in detail. Particular attention will be paid to Semantic Web Service Technologies and frameworks like OWL-S, WSMO, SAWSDL and approaches for their use in service compositions. The focus in the Lecture Services and Security is on security aspects of service-based applications. Foundations of Security in enterprise architectures will be presented, as well as best practices for enterprise and IT security in terms of patterns. Basic Security approaches (e.g. prevention, detection, reaction) and mechanisms (access control, authentication, identification, cryptography) will be presented in detail. We will also discuss current state of the art of Web application and Web Service security.		
14. Literatur:	Literatur, die begleitende Literatur wird in der Veranstaltung und im Web bekannt gegeben. S. Graham, D. Davis, S. Simeonov, G. Daniels, P. Brittenham, Y. Nakamura, P. Fremantle, D. König, C., Building Web Services with Java (2nd Edition), 2005 S. Weerawarana, F. Curbera, F. Leymann, T. Storey, D. Ferguson, Web Services Platform Architecture, 2005 - Markus Schumacher et al.: Security Patterns: Integrating Security and Systems Engineering, Wiley Series in Software Design Patterns, 2004 - Dieter Gollman: Computer Security, John Wiley und Sons, 3rd Edition, 2010		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 557401 Advanced Service Computing Lecture (Summer) • 557402 Lecture Services and Security (Winter)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 55741 Advanced Service Computing (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich (60 min) oder mündlich (20 min)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Simulation Workflows

Modul: 56470 Software Engineering for Real-Time Systems

2. Modulkürzel:	050501011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Christof Ebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of computer science		
12. Lernziele:	Acquire basic knowledge and skills about software engineering for embedded real-time software systems, understand the specific challenges of software engineering for real-time systems, understand the development process for real-time software from requirements to maintenance		
13. Inhalt:	Introduction to real-time systems and embedded systems, challenges of software engineering for real-time systems, real-time software development process, analysis and design methods for real-time software, model-driven development, requirements engineering, design of real-time systems, software verification and validation, industrialization of software, project management.		
14. Literatur:	Sommerville, I.: Software Engineering Addison Wesley, 2006 Cooling, J.: Software Engineering for Real-Time Systems Addison-Wesley, 2002 Heath, S.: Embedded Systems Design (2nd ed.), Newnes, 2002 Lewis, W.E.: Software Testing and Continuous Quality Improvement, Auerbach Publications, 2000 Lecture portal with lecture records on ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564701 Vorlesung Software Engineering for Real-Time Systems • 564702 Übung Software Engineering for Real-Time Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence Time: 56.00 Hours Self Study: 124.00 Hours Sum: 180.00 Hours		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56471 Software Engineering for Real-Time Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Automatisierungs- und Softwaretechnik		

Modul: 56490 Net-based Applications and E-Commerce

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernhard Mitschang		
9. Dozenten:	Holger Schwarz Frank Dürr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.		
13. Inhalt:	Beschreibung nur in Englisch verfügbar.		
14. Literatur:	• Lecture Notes "Net-based Applications and E-Commerce" • Additional literature will be announced in the lecture.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 564901 Vorlesung Net-based Applications and E-Commerce • 564902 Übung Net-based Applications and E-Commerce		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56491 Net-based Applications and E-Commerce (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Datenbanken und Informationssysteme		

Modul: 56540 Non-Technical Module Selection III: Technology and Innovation Management, Business Management and Administration

2. Modulkürzel:	072010007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stephan ten Brink		
9. Dozenten:	Ulrich Guddat Udo-Ernst Haner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Business Management and Administration: The students know the basic methods and tools of corporate strategy, finance, organization and process management and can apply them to real-world problems.		
13. Inhalt:	Business Management and Administration: The ecosystem around a successful product: Basic elements of business management that make a company functional - Corporate strategy: Purpose, approaches and tools - Financial Management: Planning and controlling key indicators - Organization: Design and redesign - Process Management: Approaches from continuous improvement to Business Process Reengineering Closer looks at fashion retail, automotive and software industry Leadership: Beyond the mechanics of business management		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 565401 Lecture A Technology and Innovation Management • 565402 Business Management and Administration		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56541 Part A: Technology and Innovation Management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 56542 Part B: Business Management and Administration (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Nachrichtenübertragung		

Modul: 58190 Entwurf und Implementierung eines Compilers

2. Modulkürzel:	05151313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Erhard Plödereder		
9. Dozenten:	Erhard Plödereder Timm Felden		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Compilerbau ist notwendige Voraussetzung, Java-Kenntnisse werden erwartet. Die Teilnehmerzahl in diesem Modul ist auf maximal 15 beschränkt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben praktische Erfahrungen mit der Konstruktion eines Compilers und der Umsetzung von Konzepten in Programmiersprachen erworben. Sie sind in der Lage aktuelle Entwicklungen im Bereich der Programmiersprachen und des Compilerbaus zu beurteilen. Durch die Teilnahme an Programmierübungen mit Codereviews haben sie gelernt, qualitativ hochwertige Compiler zu entwickeln.		
13. Inhalt:	Lexer- und Parsergeneratoren, Semantische Attributierung, Fehlererkennung und -behandlung in Compilern, Typsysteme und Typprüfung, Die Java Virtual Machine, Zwischencodgenerierung, Sprachinterfaces		
14. Literatur:	- A.W. Appel : Modern Compiler Implementation in Java 2nd Edition, Cambridge University Press (2002). - A. V. Aho, M.S. Lahm, R. Sethi, J. D. Ullman: Compilers - Principles, Techniques, and Tools, Addison, Wesley (2007).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581901 Vorlesung Entwurf und Implementierung eines Compilers		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 58191 Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich [58191] Entwurf und Implementierung eines Compilers (PL), mündliche Prüfung, 30 Min. , Gewicht: 1.0 [Prüfungsvorleistung] Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Programmier Sprachen und Übersetzerbau		

Modul: 58440 Fachpraktikum: Algorithmik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefan Funke		
9. Dozenten:	Stefan Funke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	wird in der Veranstaltung bekanntgegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 584401 Fachpraktikum Algorithmik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58441 Fachpraktikum: Algorithmik (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1 [58441] Fachpraktikum: Algorithmik (LBP), schriftlich und mündlich, Gewicht: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Algorithmik		

Modul: 60120 Fachpraktikum Interaktive Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albrecht Schmidt		
9. Dozenten:	Albrecht Schmidt Niels Henze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Mensch-Computer Interaktion		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen, wie interaktive Systeme entwickelt werden. Sie verstehen den Entwicklungsprozess und können interaktive Systeme für spezifische Plattform entwickeln.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 601201 Fachpraktikum Interaktive Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60121 Fachpraktikum Interaktive Systeme (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Visualisierung und Interaktive Systeme		

Modul: 60860 3D Scanner - Algorithms and Systems

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Sven Simon		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 608601 Vorlesung mit Übung 3D-Scanner - Algorithmen und Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60861 3D Scanner - Algorithms and Systems (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Parallele Systeme		

Modul: 68720 Human-Computer Interaction

2. Modulkürzel:	051900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Albrecht Schmidt		
9. Dozenten:	Albrecht Schmidt Niels Henze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	051520005 Programmierung und Software-Entwicklung 051200005 Systemkonzepte und -programmierung		
12. Lernziele:	Studierende entwickeln ein Verständnis für Modelle, Methoden und Konzepte der Mensch-Computer-Interaktion. Sie lernen Ansätze für den Entwurf, die Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Benutzungsschnittstellen kennen und verstehen deren Vor- und Nachteile. Studierende können Benutzungsschnittstellen mit verschiedenen Methoden evaluieren und die erlernten Konzepte praktisch anwenden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Konzepte, Prinzipien, Modelle, Methoden und Techniken für die effektive Entwicklung von benutzerfreundlichen Mensch-Computer-Schnittstellen. Das Thema moderner Benutzungsschnittstellen wird dabei für klassische Computer aber auch für mobile Geräte, eingebettete Systeme, Automobile und intelligente Umgebungen betrachtet. Die folgenden Themen werden in der Vorlesung behandelt: • Einführung in die Grundlagen der Mensch-Computer Interaktion, historische Entwicklung • Prozesse zur Entwicklung von benutzbaren Schnittstellen • Entwurfsprinzipien und Modelle für moderne Benutzungsschnittstellen und interaktive Systeme • Informationsverarbeitung des Menschen, Wahrnehmung, Motorik, Eigenschaften und Fähigkeiten des Benutzers • Interaktionskonzepte und -stile, Metaphern, Normen, Regeln und Style Guides • Ein- und Ausgabegeräte, Entwurfsraum für interaktive Systeme • Analyse-, Entwurfs- und Entwicklungsmethoden und -werkzeuge für Benutzungsschnittstellen • Prototypische Realisierung und Implementierung von interaktiven Systemen, Werkzeuge • Architekturen für interaktive Systeme, User Interface Toolkits und Komponenten • Methoden zur formativen und summativen Evaluation von Benutzungsschnittstellen • Akzeptanz, Evaluationsmethoden und Qualitätssicherung		
14. Literatur:	Alan Dix, Janet Finley, Gregory Abowd, Russell Beale, HumanComputer Interaction, 2004 Ben Shneiderman, Catherine Plaisant, Designing the User Interfaces, 2005		

	Field, Andy, and Graham Hole, How to design and report experiments, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 687201 Vorlesung Human-Computer Interaction • 687202 Übung Human-Computer Interaction
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiums- / Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 68721 Human-Computer Interaction (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 68722 Human-Computer Interaction (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Visualisierung und Interaktive Systeme

Modul: 71740 System and Web Security

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students are sensitized for common security vulnerabilities and attack vectors in computer systems and the web, Students are familiar with concrete attacks on computer systems and the web, and understand the underlying principles, Students are familiar with common defense mechanisms.		
13. Inhalt:	IT-systems are constantly under attack, by various kinds of attackers with diverse interests: criminal organizations with monetary interests, intelligence agencies, industrial espionage by states and companies. The course covers the most common attack vectors on computer systems, including mobile devices, and the web, including, for example, stack and heap overflows, format string vulnerabilities, integer overflows, return-oriented-programming, Cross-Site-Scripting (CSS/XSS), SQL Injections, and Cross-Site-Request-Forgery (XSRF), etc. The course also discusses common defense mechanisms, including, for example, access control mechanisms, address space layout randomization (ASLR), static code analysis, security monitoring, input/output sanitization, prepared statements, etc.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717401 Vorlesung System and Web Security • 717402 Übung System and Web Security		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71741 System and Web Security (PL), , Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V),		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Informationssicherheit		

Modul: 71760 Security and Privacy

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Es werden keine spezifischen Kenntnisse in Informationssicherheit oder Kryptographie vorausgesetzt. Allerdings verlangt die Veranstaltung solide Kenntnisse in den Grundlagen der Informatik und der Mathematik wie sie in den ersten vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik (oder Mathematik) vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of central topics in information security and privacy.		
13. Inhalt:	This course covers some of the most important, typically advanced topics in information security and privacy. The selection of topics can vary from course to course, depending on the development of the field and the focus of the information security group. Possible topics include: • Zero-Knowledge Protocols: a fundamental concept in many advanced secure and privacy preserving systems • Verification of cryptographic protocols: What does it mean for protocols, such as TLS, to be secure? How can we prove security? Can we prove security using automated tools? • Secure Multi-Party Computation: how can multiple parties compute a common function without revealing their input? E.g., how can two millionaires figure out who earns more without revealing their income to each other? • E-Voting: Can we have a system where voters can make sure that their votes were actually counted even when the voting servers are completely malicious? • Bitcoin and cryptocurrencies • Web-based security protocols, such as web-based single-sign on protocols • Advanced attacks and defenses in as well as models of web security		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 717601 Vorlesung Security and Privacy • 717602 Übung Security and Privacy		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 71761 Security and Privacy (PL), , Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), s 90 oder m 30		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Informationssicherheit

Modul: 78900 Einführung in die Moderne Kryptographie

2. Modulkürzel:	052900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ralf Küsters		
9. Dozenten:	Ralf Küsters		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	This course requires solid knowledge of the foundations of mathematics as taught in the first three or four semesters of a bachelor's course in computer science/mathematics. Die Veranstaltung verlangt solide Kenntnisse in den Grundlagen der Mathematik wie sie in den ersten drei oder vier Semestern eines Bachelorstudiengangs in Informatik/Mathematik vermittelt werden.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in-depth understanding of cryptography. They will be able to judge and assess the security of cryptographic constructions used in practice (encryption schemes, digital signatures, messages authentication codes, etc.) and will be able to read scientific papers on cryptography.		
13. Inhalt:	Cryptography is everywhere! We heavily rely on cryptography in our everyday life. This course provides an introduction to modern cryptography. In the traditional approach to cryptography, cryptographers proposed, for example, encryption algorithms, and then others, cryptanalysts, tried to break them. In modern cryptography, cryptographers try to prove that their cryptographic constructions are secure under certain assumptions, even when attacked by powerful adversaries. Hence, cryptography turned from pure art to science. The course covers several fundamental cryptographic primitives which are important building blocks for other cryptographic constructions and for cryptographic protocols (TLS, SSH, WPA2, etc.) and which are used by billions of people every day, including (symmetric and asymmetric) encryption, hash functions, digital signatures, and message authentication codes. The course presents common cryptographic constructions for such primitives as used in practice, such as AES with various encryption modes (e.g., CBC, CTR), RSA, ElGamal, HMAC, PKCS#1, DSA. It also discusses public-key infrastructures and cryptographic protocols. In the spirit of modern cryptography, the security of the primitives is defined. What does it mean for an encryption algorithm, digital signature, etc. to be secure? Under which assumptions can we obtain security? For several cryptographic constructions used in practice, including those mentioned above, security is proven or attacks are presented. This provides a deep understanding of the security/insecurity of the cryptography that surrounds us.		
14. Literatur:	• Ralf Küsters and Thomas Wilke. Moderne Kryptographie - Eine Einführung. Vieweg + Teubner, 2011.		

	• Jonathan Katz and Yehuda Lindell. Introduction to Modern Cryptography - Second Edition. CRC Press 2015.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 789001 Vorlesung und Übung zu Introduction to Modern Cryptography
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 42 hours Self study: 138 hours Sum: 180 hours
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), • 78901 Einführung in die Moderne Kryptographie (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Projector, blackboard
20. Angeboten von:	Informationssicherheit

370 Linguistics

Zugeordnete Module: 42660 Advanced Linguistics 1
 42680 Advanced Linguistics 2

Modul: 42660 Advanced Linguistics 1

2. Modulkürzel:	091010305	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Sabine Eisele		
9. Dozenten:	Gianina-Nicoleta Iordachioaia Sabine Mohr Sabine Eisele Susanne Lohrmann Fabian Schubö Christian Uffmann Margaret Zellers		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic and core modules		
12. Lernziele:	Students • acquire advanced knowledge of complex formal phonological and/or morphological structures and concepts, • understand the interaction of phonology with other interfaces, such as syntax, morphology, etc. • are able to analyze data and linguistic systems unknown to them, • know how to describe in detail the history and development of the English language and in accordance with the insights gained from linguistic theory		
13. Inhalt:	• generative phonology • lexical phonology/morphology • prosodic morphology • phonology and its interfaces • diachronic phonology/morphology/syntax of the English language		
14. Literatur:	• Kenstowicz, M. : Phonology in Generative Grammar, Oxford: Blackwell, 1994 • Spencer, A.: Morphological Theory, Oxford: Blackwell, 1991 • old and middle English texts • Barber, C. / Beal, J. / Shaw, P.: The English Language, Cambridge, Cambridge University Press, 2009		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 426601 Seminar Phonological and Morphological Structure • 426602 Seminar Older Stages of the English Language		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 152 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 42661 Unbenotete Studienleistung, Advanced Linguistics 1 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 • 42662 Advanced Linguistics 1 (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Anglistische Linguistik (Schwerpunkt Phonologie)

Modul: 42680 Advanced Linguistics 2

2. Modulkürzel:	091010308	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Janina Radó		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic and core modules		
12. Lernziele:	Students • acquire advanced knowledge about and the capability of the analysis of abstract syntactic and semantic structures, concepts, and principles (understanding the interface between syntax and semantics)- understand the interaction of syntax and semantics • know how to analyze data and language systems unknown to them • are able to thoroughly describe the history and development of the English language (phonologically, morphologically, syntactically) and to do so in accordance with the gained insights into linguistic theory		
13. Inhalt:	• analysis of essential syntactic forms (tempus, auxiliary selection, verb classes, status of pronouns) • functional meaning/interpretation of syntactic structures • interface syntax-semantics • syntax and semantics of quantifiers, sentence semantics • diachronic phonology/morphology/syntax of the English language		
14. Literatur:	• various scientific articles • Heim, I. / Kratzer, A. : Semantics in Generative Grammar, Oxford: Blackwell, 1998 • Mitchell, B. / Robinson, F. : A Guide to Old English, Oxford: Wiley-Blackwell, 2007 • Old and Middle English texts		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 426801 Seminar Syntactic and Semantic Structure • 426802 Seminar Older Stages of the English Language		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 152 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 42681 Unbenotete Studienleistung, Advanced Linguistics 2 (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 • 42682 Advanced Linguistics 2 (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Anglistik		

Modul: 72420 Introduction to Programming for Computational Linguistics

2. Modulkürzel:	052400560	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students with a pure linguistic background learn how to approach programming tasks.		
13. Inhalt:	The courses will facilitate concepts, building blocks, and technical terms used in programming languages, including practical exercises.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724202 Vorlesung Programming course for first-time programmers • 724201 block course Fundamentals of Programming for Computational Linguists		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	presence time 56 h, self-studying 124 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72421 Introduction to Programming for Computational Linguistics (LBP), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

Modul: 72430 Project Seminar Computational Linguistics

2. Modulkürzel:	052400570	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Students become familiar with an advanced topic area of computational linguistics and at the same time develop their oral presentation skills and scientific writing skills, they practise self-organized work in an independent study and train their competence to put specific scientific contributions in a broader context and provide a critical discussion.		
13. Inhalt:	This module consists of (1) a course in an advanced topic area of computational linguistics (comprising 2 SWS) and (2) students' independent studies (and/or practical implementation) of a specific thematic complex from the area covered in the course. The investigations are usually conveyed in a student presentation during the course and/or written up as a seminar paper. NOTE: The instructor of the course chosen has to agree AT THE BEGINNING OF THE COURSE to the option of using the course as part of the project seminar module, this course can then not be used for any other modules.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 724301 Project Seminar Computational Linguistics		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	presence time 28 h, self-studying 152 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72431 Project Seminar Computational Linguistics (LBP), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinelle Sprachverarbeitung		

Modul: 80240 Masterarbeit Computational Linguistics

2. Modulkürzel:	052400303	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jonas Kuhn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	The student must have successfully passed modules from the MSc program comprising 60 LP, the Master thesis research plan from the research module must have been approved by the thesis examiner. If admission to the Master program was conditional on the completion of certain additional modules or the proof of certain skills, these conditions have to be satisfied at the point of registering the master thesis.		
12. Lernziele:	The Master thesis shows that the student is able to independently complete a defined research task in Computational Linguistics within a fixed period, following scientific methodology, and to present the results in an adequate way.		
13. Inhalt:	The content depends on the thesis topic, which is set by an examiner from the area of Computational Linguistics, taking into account the Master thesis research plan developed by the student.		
14. Literatur:	Stiebels/Pinkal (2006): Merkblatt f,ur die Anfertigung von Seminararbeiten. Ms. ZAS Berlin, Uni Potsdam. Academic Writing. Ms. Dublin City University. http://www.computing.dcu.ie/~john/writing guide.html		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grundlagen der Computerlinguistik		