



**Technische
Universität
Braunschweig**

Amtliche Bekanntmachungen Verkündungsblatt

Nr. 1093

Fakultät 5
Institute der Fakultät 5
GB 1 (18 Ex)

Herausgegeben vom
Präsidenten der
Technische Universität
Braunschweig

Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Spielmannstraße 12 a
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4306
Fax +49 (0) 531 391-4340

Datum: 03.02.2016



Besonderer Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Elektro- nische Systeme (M.SC.ELSY) in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Hiermit wird der vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informations-
technik, Physik am 18.01.2016 beschlossene und vom Präsidenten am
03.02.2016 genehmigte Besondere Teil der Prüfungsordnung für den Master-
studiengang Elektronische Systeme (M.SC.ELSY) in Fahrzeugtechnik, Luft- und
Raumfahrt an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Elektro-
technik, Informationstechnik, Physik hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Die Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung am
04.02.2016 in Kraft.



**Technische
Universität
Braunschweig**

**BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG
FÜR DEN**

**MASTERSTUDIENGANG
ELEKTRONISCHE SYSTEME (M.SC. ELSY)
IN FAHRZEUGTECHNIK, LUFT- UND RAUMFAHRT**

DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

DER

**FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK**

Besonderer Teil der Prüfungsordnung (BPO) für den Masterstudiengang Elektronische Sys- teme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt der Technischen Universität Braunschweig

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am 18.01.2016 in Ausführung der Regelung in § 1 Abs. 2 des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge (APO) der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt (M.Sc. ElSy) beschlossen:

§ 1 Regelungsgegenstand und Regelstudienzeit

- (1) Diese Prüfungsordnung regelt das Prüfungsverfahren für den Masterstudiengang Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt.
- (2) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

§ 2 Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig nach dem Muster gemäß § 18 Abs. 1 APO eine Urkunde in deutscher und in englischer Sprache mit dem Datum des Zeugnisses aus (Anlage 1).
- (2) Nach dem Muster gem. § 18 Abs. 1 APO wird außerdem ein Zeugnis (Anlage 2) mit beigefügtem Diploma Supplement in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt (Anlage 3).
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 18 Abs. 1 APO die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten aufgelistet. Bei einem Durchschnitt der Noten kleiner als 1,2 wird das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ verliehen. Unbenotete Module werden mit ihren Leistungspunkten aufgelistet.
- (4) Falls mindestens 20 Leistungspunkte durch Prüfungs- oder Studienleistungen aus Modulen eines Wahlbereichs erworben wurden, kann auf Antrag der oder des Studierenden in der Masterurkunde und im Zeugnis der entsprechende Wahlbereich angegeben werden.

§ 3 Gliederung des Studiums

- (1) Das Studium ist in Modulen organisiert und umfasst insgesamt 120 Leistungspunkte (LP). Das Studium untergliedert sich in den Pflichtbereich „Systemtechnische Grundlagen“, in dem für das wissenschaftlich ausgerichtete Masterstudium vertiefende Grundlagenkenntnisse erworben werden und in einen Wahlpflichtbereich mit Modulen aus den Wahlbereichen „Electronics System Engineering“, „Space & Avionics Systems Electronics“ sowie „Automotive Systems Engineering“. Der Grundlagenbereich wird ergänzt durch ein Labormodul mit Praktika aus den Vertiefungsrichtungen.

Zusätzlich sind im Professionalisierungsbereich Wahlpflichtfächer zu belegen, die zur Vertiefung von Sprachkompetenzen sowie von Fach- und Methodenkompetenzen in Form eines Seminars und eines praxisorientierten Master-Teamprojekts (siehe § 4 Abs. 4) dienen.

- (2) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen insgesamt 120 Leistungspunkte wie folgt nachgewiesen werden:
 - (a) 20 Leistungspunkte aus Modulen des Pflichtbereichs „Systemtechnische Grundlagen“ (siehe Anlage 4),
 - (b) 15 Leistungspunkte für das Modul Professionalisierung ES,
 - (c) 55 Leistungspunkte aus Modulen des Wahlpflichtbereichs (siehe Anlage 4). Mögliche Studienverlaufsvarianten sind exemplarisch in Anlage 5 aufgeführt;
 - (d) 30 Leistungspunkte für die Anfertigung der Masterarbeit (siehe § 5).
- (3) Der Prüfungsausschuss gemäß § 4 APO schlägt der Studienkommission gemäß § 45 Abs. 1 Niedersächsisches Hochschulgesetz (NHG) jedes Jahr eine aktuelle Zuordnung von Modulen aus dem Lehrangebot der TU Braunschweig (Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät, Fakultät für Maschinenbau sowie der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik) gemäß Anlage 4 vor und trägt für die Veröffentlichung der beschlossenen Fassung Sorge.
- (4) Der Studienkommission obliegt dabei das Entscheidungsrecht zur Aufnahme von Modulen.
- (5) Neben der Masterarbeit müssen benotete Prüfungen im Umfang von mindestens 50 Leistungspunkten abgelegt werden. Davon müssen mindestens 15 Leistungspunkte durch mindestens 3 mündliche Prüfungen erworben sein.
- (6) Eine Lehrveranstaltung darf nicht in verschiedenen Modulen eingebracht werden. Module oder Lehrveranstaltungen, die bereits in einem Bachelorstudiengang absolviert wurden, dürfen nicht eingebracht werden.

§ 4 Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Masterprüfung besteht aus den Fachprüfungen der Module sowie der Masterarbeit.
- (2) Die Arten der Fachprüfungen sind durch § 9 APO geregelt.
- (3) Eine zusätzliche Art einer Prüfung ist das zu einem Praktikum gehörende Kolloquium bzw. Protokoll. Es umfasst die theoretische Vorbereitung und die Entwicklung bzw. Planung eines elektronischen Systems bzw. seiner Komponenten sowie die schriftliche Darstellung der Arbeitsschritte und der Durchführung des Praktikums und deren kritische Würdigung.
- (4) Das Master-Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf gemäß § 9 Abs. 6 APO. Es soll in Gruppen von mindestens 3 Studierenden durchgeführt werden, die an einer übergeordneten Themenstellung den Entwurf eines elektronischen Systems in der Fahrzeugtechnik

oder in der Luft- und Raumfahrt beispielhaft durchführen. Das Teamprojekt soll semesterbegleitend durchgeführt werden und ist in der Regel auf ein Semester begrenzt. Die Ergebnisse des Entwurfs sind in einem Bericht zusammenzufassen, in dem die individuellen Beiträge der Projektteilnehmer kenntlich zu machen sind. Ferner sind die Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen und in einer Diskussion zu begründen. Näheres ist in der Beschreibung des Professionalisierungsmoduls im Modulhandbuch für den M.Sc. ElSy ausgeführt.

- (5) Auf Antrag an den Prüfungsausschuss kann das Master-Teamprojekt auch in der Industrie durchgeführt werden. Für diesen Fall muss eine Betreuung aus der Gruppe der Lehrenden des Studienganges benannt werden, die die ordnungsgemäße Durchführung sicherstellt.
- (6) Weitere Arten von Prüfungsleistungen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.
- (7) Die Module, Qualifikationsziele, der Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 6 zur Prüfungsordnung sowie den Veröffentlichungen des Prüfungsausschusses zu entnehmen. Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus den Qualifikationszielen der Module.
- (8) Es dürfen maximal drei Bachelor-Module im Wahlpflicht- oder Wahlbereich aus der Anlage 6 zur Prüfungsordnung sowie den Veröffentlichungen des Prüfungsausschusses des Masterstudiengangs ausgewählt werden, die gemäß Anlage 4 als solche gekennzeichnet sind.
- (9) Ein Modul aus dem Wahlpflicht- oder Wahlbereich, das nicht in den Anlagen oder in einer vom Prüfungsausschuss beschlossenen Liste weiterer möglicher Module vorhanden ist, kann auf Antrag einer oder eines Studierenden vom Prüfungsausschuss genehmigt werden.
- (10) Die Prüfungen der Masterprüfung werden studienbegleitend abgelegt. Mit Ausnahme der in Abs. 3 genannten Prüfungen werden die Prüfungen in jedem Semester angeboten.
- (11) Als Voraussetzung zur Teilnahme an Prüfungen kann vorgesehen werden, dass bestimmte Vorleistungen erbracht werden müssen (z. B. Abgabe von zu bewertenden Übungsaufgaben); entsprechende Kennzeichnungen sind in Anlage 6 aufgeführt.
- (12) Studierende können in maximal drei Fällen beantragen, dass Prüfungsleistungen in Wahl- oder Wahlpflichtmodulen, die im ersten Versuch nicht bestanden wurden, nicht wiederholt werden müssen. Der Antrag ist spätestens 6 Wochen nach der Prüfung an den Prüfungsausschuss zu stellen. Dem Antrag ist zu entsprechen, sofern alternative Prüfungsleistungen zur Verfügung stehen.
- (13) Studierende können in maximal drei Fällen Prüfungsleistungen in Wahl- oder Wahlpflichtmodulen, die bestanden wurden, durch Zusatzprüfungen ersetzen.

- (14) Auch bei einem Wechsel nach Abs. 12 oder 13 sind die Auswahlvorschriften der Anlage 4 einzuhalten.

§ 5 Masterarbeit

- (1) Für die Masterarbeit werden 30 Leistungspunkte vergeben. Sie wird in der Regel im 4. Semester angefertigt. Bei der Zulassung zur Masterarbeit ist durch die oder den Studierenden die Kenntnisnahme von der Möglichkeit der Plagiatsüberprüfung der Masterarbeit gemäß APO zu erklären. Die Kenntnisnahmeerklärung wird den Prüfungsakten beigelegt.
- (2) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Masterarbeit beträgt 6 Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb von sechs Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann auf begründeten Antrag der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit ausnahmsweise bis zu einer Gesamtdauer von 8 Monaten verlängern.
- (3) Nach Abgabe der Arbeit hält die oder der Studierende einen Vortrag, in dem sie oder er die Arbeit vorstellt.

§ 6 Mentoren und Beratungsgespräche

- (1) Jeder oder jedem Studierenden wird ein Professor oder eine Professorin als Mentor bzw. Mentorin zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.
- (2) Im 1. Semester muss jede oder jeder Studierende wenigstens ein Beratungsgespräch mit seiner Mentorin bzw. seinem Mentor führen. Über die Teilnahme an dem jeweiligen Beratungsgespräch stellt die Mentorin bzw. der Mentor eine Bescheinigung aus, die dem Prüfungsausschuss bis zu dem Ende des jeweiligen Semesters vorzulegen ist.
- (3) Studierende, die nach dem zweiten Semester nicht mindestens 30 Leistungspunkte erworben haben, sind verpflichtet, an einem zusätzlichen Beratungsgespräch teilzunehmen. Das Beratungsgespräch muss bis zum nächsten Prüfungszeitraum durchgeführt werden.

§ 7 Meldung und Zulassung zu Prüfungen

Für die Meldung, Zulassung und Wiederholung von Prüfungen sind die Bestimmungen der APO in der jeweils geltenden Fassung maßgeblich. Für die Prüfungsanmeldung gemäß § 7 Abs. 2 APO gilt das von der FK EITP durch Ausgang jeweils zu Semesterbeginn vorgegebene Anmeldeverfahren.

§ 8 Inkrafttreten

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft.

[illegible][illegible][illegible]

Fahrzeugtechnik, Luft

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Jürgen

Präsident

Technische Universität Braunschweig

[illegible][illegible]

Gabriela Marianne Muster

geborene Meyer

am 13. März 1990 in Wetzlar, Deutschland

Master of Science (M.Sc.)

Physikalische Systeme in der Elektronenphysik

BrainSchweig 05. November

[illegible][illegible]

Bräunlich

01

recess

tion in

Automotive and Aerospace

Prof. Dr. rer. nat. Wolfram Brenig
Dekan | Dean
 für Elektrotechnik, Informationstechnik, F

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

physik

[illegible]



ZEUGNIS | CERTIFICATE

Frau **Ms.**

geborene | née
Meyer

bestand die Masterprüfung im Studiengang successfully completed the Master degree in

Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt

mit der Gesamtnote with an overall grade of

gut | good

(2,3)

ECTS-Note: B | ECTS Grade: B

Module	Leistungspunkte	Note		Transcript of Records	Credit Points	Grade	
Pflichtbereich „Systemtechnische Grundlagen“				Systems Engineering Basics			
Grundlagen elektronischer Systeme	5	befriedigend	3,0	Fundamentals of Electronic Automotive and Aerospace Systems	5	satisfactory	3,0
Systemics	5	befriedigend	3,0	Systemics	5	satisfactory	3,0
Praktikumsmodul ES	10	bestanden	-	Lab Module	10	passed	-
Professionalisierung ES	15	bestanden	-	Professionalization	15	passed	-
Minor 1: Electronic Systems Engineering				Minor 1: Electronic Systems Engineering			
Modellbasierte Softwareentwicklung	5	gut	2,3	Model-based Software Development	5	good	2,3
Softwarequalität 1	5	gut	2,0	Software Quality 1		good	2,0
Rechnerstrukturen II	5			Computer Architecture II			
Major: Space & Avionics Systems Electronics				Major: Space & Avionics Systems Electronics			
Avioniksysteme	5	gut	1,7	Avionic systems		good	1,7
Raumfahrtelektronik 1	5	befriedigend	3,0	Electronics for Space I		satisfactory	3,0
Raumfahrtelektronik 2	5	sehr gut	1,0	Electronics for Space II		very good	1,0
Entwurf fehlertoleranter Systeme	5	gut	2,0	Design of failure tolerant Systems		good	2,0
Rechnersystembusse	5	befriedigend	3,0	Computer System Busses		satisfactory	3,0
Minor 2: Automotive Systems Engineering				Minor 2: Automotive Systems Engineering			
Elektronische Fahrzeugsysteme	5	gut	1,7	Vehicle Electronics		good	1,7
Fahrzeugsystemtechnik	5	gut	1,7	Automotive Systems Engineering		good	1,7

Module	Leistungspunkte	Note	Transcript of Records	Credit Points	Grade
Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme	5	gut 2,5	Advanced Seminar Vehicle Electronics	5	good 2,5
Masterarbeit			Master's Thesis		
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa.	30	sehr gut 1,0	The quick brown fox jumps over the lazy dog.	30	excellent 1,0
Zusatzprüfungen			Additional Exams		
Geschichte der Mathematik	2	gut 2,0	History of Mathematics	2	good 2,0

Braunschweig, 05. August 2016

Prof. Dr. rer. nat. Wolfram Brenig
Dekan | Dean
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Prof. Dr.-Ing. Jörg Schöbel
Vorsitzender des Prüfungsausschusses | Chair of the Examination Board
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Notenstufen: sehr gut ($1,0 \leq d \leq 1,5$), gut ($1,6 \leq d \leq 2,5$), befriedigend ($2,6 \leq d \leq 3,5$), ausreichend ($3,6 \leq d \leq 4,0$). Bei $d \leq 1,3$ wird als Gesamtnote das Prädikat mit Auszeichnung vergeben. Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten. * Bei der Berechnung der Gesamtnote unberücksichtigt. Leistungspunkte: Zum erfolgreichen Abschluss sind 120 Leistungspunkte erforderlich, ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden.

Grading System: excellent ($1,0 \leq d \leq 1,5$), good ($1,6 \leq d \leq 2,5$), satisfactory ($2,6 \leq d \leq 3,5$), sufficient ($3,6 \leq d \leq 4,0$). In case of $d \leq 1,3$ the degree is granted with honors. The overall grade is the average of the student's grades weighted by the number of credits given for each course. * Not considered in the calculation of the overall grade. Credit Points: 120 credit points are required in order to successfully obtain the degree. One credit point represents 30 hours of student workload.

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family Name

<<Name>>

1.2 First Name(s)

<<Vorname>>

1.3 Date, Place, Country of Birth

<<Datum>>, <<Ort>>, <<Land>>

1.4 Student ID Number or Code

<<Matrikel:

2. QUALIFICATION

2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Master of Science (M.Sc.)

Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

not applicable

2.2 Main Field(s) of Study

Electronic Automotive and Aerospace Systems

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Status (Type / Control)

University/State institution

2.4 Institution offering course of Study (in original language)

Technische Universität Carolo Wilhelmina zu Braunschweig

Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Status (Type / Control)

University/State institution

2.5 Language(s) of Instruction / Examination

German

3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

3.1 Level

Master degree (graduate, second degree), by research with thesis

3.2 Official Length of Programme

2 years (120 ECTS credits)

I. Diploma Supplement

3/4

Space & Avionics Systems Electronics gilt dies in besonderem Maße unter den spezifischen Randbedingungen elektronischer Systeme in dem Anwendungsgebiet Luft- und Raumfahrttechnik. Für Absolventinnen und Absolventen mit dem Hauptwahlbereich Automotive Systems Engineering gilt dies in besonderem Maße für Entwurf und Umsetzung elektronischer Systeme in dem Anwendungsgebiet Fahrzeugtechnik. Für alle Absolventinnen und Absolventen gilt, dass sie ihr Wissen, Verständnis und ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden können, die in einem breiten oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach stehen. Auch bei unvollständiger Information können sie Alternativen abwägen, um wissenschaftlich fundierte und kostenorientierte Entscheidungen zu fällen. Dabei berücksichtigen sie unterschiedliche Bewertungsmaßstäbe, wie gesellschaftliche, wissenschaftliche-technische, mikro- und makroökonomische sowie ethische Erkenntnisse. Damit sind sie befähigt, führende Positionen insbesondere in der Fahrzeug-, Luft- und Raumfahrtindustrie sowie im Dienstleistungssektor einzunehmen, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder z. B. eine Karriere im Management zu durchlaufen. Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu selbstständiger Forschung im Rahmen einer Dissertation in der Elektrotechnik und Informationstechnik.

Die Absolventinnen und Absolventen haben außerfachliche Kompetenzen erworben und vertieft. Sie sind befähigt, in Projekten und Projektteams zu arbeiten und können auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung bereichsspezifisch und bereichsübergreifend Diskussionen mit Fachvertretern und Laien führen und die von ihnen oder in ihrem Team gewonnenen Arbeitsergebnisse in überzeugender Weise vertreten.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im Zeugnis enthalten. Siehe auch Thema und Bewertung der Masterarbeit.

4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

1,0 bis 1,5 = „sehr gut“
1,6 bis 1,5 = „gut“
2,6 bis 3,5 = „befriedigend“
3,6 bis 4,0 = „ausreichend“
Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“
1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich.

Ist die Gesamtnote besser als 1,2, wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben.

Die Gesamtnote ergibt sich aus den nach Leistungspunkten gewichteten Einzelnoten.

4.5 Gesamtnote

<<Note wörtlich deutsch>> (<<Zahl>>), beispielsweise:
sehr gut (1,5)

5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Berechtigung zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangs-voraussetzungen.

5.2 Beruflicher Status

Der Grad „Master of Science“ in einem Ingenieurstudiengang berechtigt den Inhaber / die Inhaberin den gesetzlich geschützten Titel „Ingenieur“ / „Ingenieurin“ in dem (den) Gebiet(en) zu führen, in denen der Grad erworben wurde.

6. WEITERE ANGABEN

6.1 Weitere Angaben

industry as well as in non-productive industries, to take on project leadership in their later professional life, or to make their career in management positions. In particular, the Master study programme qualifies to pursue independent research in the course of a dissertation in Electrical Engineering and Information Technology.

Graduates have acquired and deepened competences and soft skills beyond their subject. They are capable of working in projects and project teams and are able to debate and discuss with experts and laypersons according to the current state of the art of research and practice. They succeed in presenting their own or their team's results in a convincing manner.

4.3 Programme Details

See Certificate (Zeugnis) for subjects assessed in final examinations (written and oral); and topic of thesis, including grading.

4.4 Grading System

General grading scheme:

1,0 to 1,5 = “excellent”
1,6 to 2,5 = “good”
2,6 to 3,5 = “satisfactory”
3,6 to 4,0 = “sufficient”
1,0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4,0.

In case the overall grade is better than 1,2 the degree is granted “with honors”.

The overall grade is calculated as average of the individual grades weighted according to their respective credits points.

4.5 Overall Result (in original language)

<<Note wörtlich deutsch>> (<<Note englisch>>) (<<Zahl>>), z.B.:
sehr gut (excellent) (1,5)

5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to Further Study

Access to PhD programmes in accordance with further admission regulations.

5.2 Professional Status

The Master's Degree in an engineering discipline entitles its holder to the legally protected professional title “Ingenieur” / “Ingenieurin” in the field(s) of engineering for which the degree was awarded.

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information



1. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND¹

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

1.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.²

- **Universitäten**, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.
- **Fachhochschulen** konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.
- **Kunst- und Musikhochschulen** bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

1.2 Studiengänge und Abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen. Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse³ beschrieben.

Einzelheiten s. Abschnitte 1.4.1, 1.4.2 bzw. 1.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

1.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.⁴ Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.⁵

1. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

1.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- **Universitäten** (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.
- **Fachhochschulen** (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.
- **Kunst- und Musikhochschulen** (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

1.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated „long“ (one-tier) programmes leading to *Diplom-* or *Magister Artium* degrees or completed by a Staatsprüfung (State Examination).

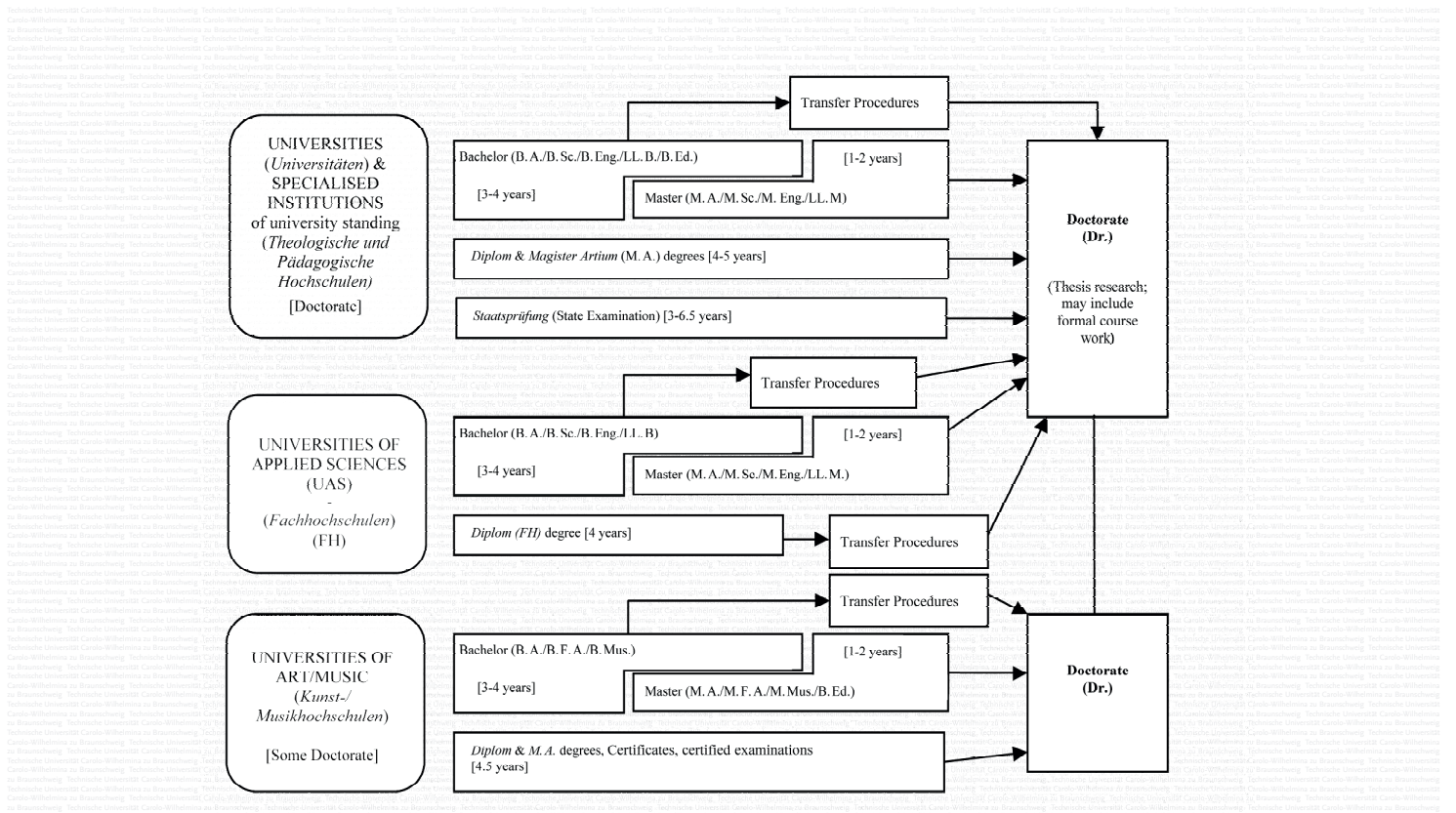
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated „long“ programmes. These programmes are designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

The German Qualification Framework for Higher Education Degrees³ describes the degrees of the German Higher Education System. It contains the classification of the qualification levels as well as the resulting qualifications and competencies of the graduates.

For details cf. Sec. 1.4.1, 1.4.2, and 1.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

1.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organization of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany (KMK).⁴ In 1999, a system of accreditation for programmes of study has become operational under the control of an Accreditation Council at national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality-label of the Accreditation Council.⁵



Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem

1.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

1.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.⁶

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) oder Bachelor of Education (B.Ed.) ab.

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

1.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

1.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁶

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

II. Diploma Supplement

3/4

1.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren.

Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.⁷

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M. A.), Master of Science (M. Sc.), Master of Engineering (M. Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M. F. A.), Master of Music (M. Mus.) oder Master of Education (M. Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z. B. MBA).

1.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an Universitäten beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M. A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 1.5.
- Die Regelstudienzeit an Fachhochschulen (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 1.5.
- Das Studium an Kunst- und Musikhochschulen ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

1.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

1.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types “more practice-oriented” and “more research-oriented”. Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.⁷

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

1.4.3 Integrated „Long“ Programmes (One-Tier): Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom* degrees, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom* degrees; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at *Universitäten* (U) last 4 to 5 years (*Diplom* degree, *Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom* degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium* (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a *Staatsprüfung*. The three qualifications (*Diplom*, *Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 1.5.
- Integrated studies at *Fachhochschulen* (FH)/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a *Diplom* (FH) degree. While the FH/UAS are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 1.5.
- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister* degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

1.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a *Diplom* (FH) degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

II. Diploma Supplement

4/4

1.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen. Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil eine ECTS-Benotungsskala.

1.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen. Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

1.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; <http://www.kmk.org>; E-Mail: zab@kmk.org
- „Dokumentations- und Informationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland (<http://www.kmk.org/dokumentation/zusammenarbeit-aufeuropaeischer-ebene-im-eurydice-informationsnetz.html>; E-Mail: eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; <http://www.hrk.de>; E-Mail: post@hrk.de
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (<http://www.hochschulkompass.de>)

- 1 Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 01.07.2010.
- 2 Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.
- 3 Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 21.04.2005)
- 4 Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i. d. F. vom 04.02.2010).
- 5 „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung ‚Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland‘“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).
- 6 Siehe Fußnote Nr. 5.
- 7 Siehe Fußnote Nr. 5.

1.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): „*Sehr Gut*“ (1) = Very Good; „*Gut*“ (2) = Good; „*Befriedigend*“ (3) = Satisfactory; „*Ausreichend*“ (4) = Sufficient; „*Nicht ausreichend*“ (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is „*Ausreichend*“ (4).

Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees. In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

1.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife, Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission to particular disciplines. Access to *Fachhochschulen* (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other or require additional evidence demonstrating individual aptitude. Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

1.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Phone: +49[0]228/501-0; Fax: +49[0]228/501-229
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zab@kmk.org
- „Documentation and Educational Information Service“ as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm; E-Mail: eurydice@kmk.org
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Phone: +49[0]228/887-0; Fax: +49[0]228/887-110; www.hrk.de; E-Mail: sekr@hrk.de
- „Higher Education Compass“ of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc.; www.higher-education-compass.de

- 1 The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2010.
- 2 *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.
- 3 German Qualification Framework for Higher Education Degrees (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 21.04.2005)
- 4 Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10.2003, as amended on 04.02.2010).
- 5 „Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'“, entered into force as from 26.02.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation „Foundation: Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany“ (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).
- 6 See note No. 5.
- 7 See note No. 5.

Anlage 4

Auswahlvorschriften

Pflichtbereich „Systemtechnische Grundlagen“

Pflichtmodule

ET-STDE-45	5 LP	Grundlagen elektronischer Systeme
INF-CSE-98	5 LP	Systemics (PO 2013)
ET-STDE-42	10 LP	Praktikumsmodul EISy
ET-STDE-43	15 LP	Professionalisierung EISy
ET-STDE-44	30 LP	Masterarbeit

Wahlpflichtbereich

Aus dem gesamten Angebot von drei Wahlbereichen, die jeweils ein Gebiet elektronischer Systeme umfassen, können Vertiefungsveranstaltungen im Umfang von **55 LP** ausgewählt werden, wobei in einem der drei Wahlbereiche (**Major** Wahlbereich) mindestens **20 LP** (für ESE als Major: 25 LP) und in den anderen beiden Wahlbereichen (**Minor** Wahlbereiche) mindestens jeweils **15 LP** nachzuweisen sind.

In jedem Wahlbereich ist mindestens ein spezifisches Grundlagenmodul zu wählen (als Wahlpflichtmodul gekennzeichnet). Insgesamt dürfen nur **max. drei mit (B)** als Bachelor Niveau gekennzeichnete Fächer **ausgewählt werden**.

Studierende, die Kenntnisse über den Inhalt eines Wahlpflichtmoduls nachweisen, können auf Antrag von der Pflicht, dieses Modul zu wählen, befreit werden.

Wahlbereich Electronics Systems Engineering (ESE)

Wahlpflichtmodule (mindestens eins wählen):

INF-SSE-40	5 LP	Softwarearchitektur (MPO 2014)
ET-IDA-01	6 LP	Rechnerstrukturen I (B)

Wahlmodule

ET-IDA-01	6 LP	Rechnerstrukturen I (wenn nicht als WPM gewählt) (B)
ET-IDA-06	6 LP	Rechnerstrukturen II
ET-IDA-48	5 LP	Digitale Schaltungen (2013) (B)
ET-IDA-52	5 LP	Advanced Computer Architecture (2013)
ET-IDA-51	5 LP	Entwurf fehlertoleranter Systeme (2013)
ET-IDA-56	5 LP	Rechnersystembusse (2013)
INF-SSE-40	5 LP	Softwarearchitektur (wenn nicht als WPM gewählt)
INF-SSE-41	5 LP	Modellbasierte Softwareentwicklung (MPO2014)
INF-SSE-39	5 LP	Softwarequalität 1
INF-SSE-38	5 LP	Softwarequalität 2
INF-PRS-50	5 LP	Software Engineering für Software im Automobil (MPO 2010)
INF-PRS-53	5 LP	Reaktive Systeme (MPO 2010)
INF-PRS-51	5 LP	Verifikation Reaktiver Systeme (MPO 2010)
ET-NT-42	5 LP	Codierungstheorie (MPO 2011)
ET-NT-19	8 LP	Signalübertragung (B)
ET-NT-02	8 LP	Digitale Signalverarbeitung (B)
ET-NT-44	5 LP	Mustererkennung und Rechnerübung (B)

ET-NT-54	5 LP	Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013)
INF-KM-16	5 LP	Computernetze 1(BPO 2010) (B)
INF-KM-22	5 LP	Computernetze 2 (MPO 2010)
INF-KM-30	5 LP	Advanced Networking I (MPO2014)
INF-KM-29	5 LP	Advanced Networking II (MPO2014)
ET-IDA-53	5 LP	Netzwerksicherheit (2013)
ET-IEMV-06	5 LP	Elektromagnetische Verträglichkeit (2013)
ET-IFR-50	5 LP	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik

Wahlbereich Space & Avionics Systems Electronics (SAS)

Wahlpflichtmodule (mindestens eins wählen)

ET-IDA-47	5 LP	WPM1: Raumfahrtelektronik I (2013) (B)
MB-IFF-24	5 LP	WPM2: Grundlagen der Flugführung (B)

Die Wahl des WPM legt die Vertiefung fest: Wenn WPM 1 (oder 2) gewählt, dann müssen mindestens 10 LP und mindestens 2 Wahlmodule aus der Vertiefung 1 (oder 2) dazu gewählt werden. Das jeweils andere WPM kann auch zusätzlich ohne weitere Bindung als Wahlfach dazu gewählt werden. Werden insgesamt mehr als 15LP in dem Wahlbereich gewählt (z.B. als Major), können auch beliebig WPM der jeweil anderen Vertiefung dazu gewählt werden. Es muss nur die oben genannte Mindestbedingung von min. 15LP in einer der beiden Vertiefungen, inklusive des zugehörigen Wahlpflichtmoduls, eingehalten werden.

Vertiefung 1: Space Systems Electronics

Wahlmodule

ET-EMG-27	5 LP	Elektrische Messaufnehmer für nichtel. Größen (2013)
PHY-IGeP-05	5 LP	Raumfahrtmissionen im Sonnensystem
MB-ILR-04	5 LP	Raumfahrtmissionen
MB-IFF-06	5 LP	Satellitenavigation - Technologien und Anwendungen
ET-IDA-50	5 LP	Raumfahrtelektronik II (2013)
ET-IDA-51	5 LP	Entwurf fehlertoleranter Systeme (2013)
ET-IDA-56	5 LP	Rechnersystembusse (2013)
ET-IHT-31	5 LP	Solarzellen (2013)

Vertiefung 2: Avionics Systems

Wahlmodule

MB-IFF-12	5 LP	Avioniksysteme
MB-IFF-22	5 LP	Flugführungssysteme
MB-IFF-03	5 LP	Flugmesstechnik
MB-ILR-46	5 LP	Flugregelung

Wahlbereich Automotive Systems Engineering (ASE)

Wahlpflichtmodul

ET-IFR-49	5 LP	Fahrzeugsystemtechnik (B)
-----------	------	---------------------------

Wahlmodule

ET-IFR-40	5 LP	Datenbussysteme (2013) (B)
ET-NT-44	5 LP	Mustererkennung und Rechnerübung (B)
ET-IFR-42	5 LP	Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung (2013)

ET-IFR-50	5 LP	Elektromagnetische Verträglichkeit in der Fahrzeugtechnik
ET-IFR-48	5 LP	Elektronische Fahrzeugsysteme
ET-IFR-51	5 LP	Oberseminar „Elektronische Fahrzeugsysteme“
MB-FZT-25	5 LP	Grundlagen der Fahrzeugtechnik (B)
MB-FZT-05	5 LP	Fahrzeugantriebe
MB-IVB-14	5 LP	Einführung in die Verbrennungskraftmaschine (B)
MB-IVB-08	5 LP	Elektronisches Motormanagement
MB-FZT-21	5 LP	Fahrdynamik
ET-IMAB-22	5 LP	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge (2013)
ET-IMAB-18	5 LP	Elektrische Antriebe (2013) (B)
MB-FZT-06	5 LP	Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe
MB-ILF-14	5 LP	Antriebstechnik
MB-IK-19	5 LP	Einführung in die Karosserieentwicklung
BAU-STD2-92	6 LP	Straßenverkehrstechnik
MB-FZT-07	6 LP	Rennfahrzeuge
MB-VuA-40	5 LP	Verkehrsleittechnik

Anlage 5

Musterstudienpläne

Wahlbereich Electronics Systems Engineering als Major

Bereiche	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Σ LP
Pflichtbereich "Systemtechnische Grundlagen"	Grundlagen elektronischer Systeme 5 LP	Systemics 5 LP			20 LP
	Praktikumsmodul ES Softwaretechnik, vertiefendes Praktikum 5 LP				
Professionalisi- erungsbereich			Professionalisierung Seminarvortrag 3 LP Mathematical English 4 LP Master-Teamprojekt 8 LP 15 LP		15 LP
Major (Electronics Systems Engineering)	Advanced Computer Architecture 5 LP	Softwarearchitektur (WP) 5 LP			25 LP
	Entwurf fehlertoleranter Systeme 5 LP	Softwarequalität 1 5 LP			
Minor 1 (Space & Avionics Systems Electronics)	Raumfahrtmissionen 5 LP	Raumfahrtelektronik 1 (WP) 5 LP	Raumfahrtelektronik 2 5 LP		15 LP
Minor 2 (Automotive Systems Engineering)	Elektronische Fahrzeugsysteme 5 LP	Fahrzeugsystem- technik (WP) 5 LP	Fahrzeugantriebe 5 LP		15 LP
Masterarbeit				Masterarbeit 30 LP	30 LP
	30 LP	30 LP	30 LP	30 LP	120 LP

Wahlbereich Space & Avionics Systems Electronics als Major

Bereiche	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Σ LP
Pflichtbereich "Systemtechnische Grundlagen"	Grundlagen elektronischer Systeme 5 LP	Systemics 5 LP			20 LP
	Praktikumsmodul ES Praktikum Eingebettete Prozessoren 5 LP				
Professionalisierungsbereich			Professionalisierung Seminarvortrag 3 LP Mathematical English 4 LP Master-Teamprojekt 8 LP 15 LP		15 LP
Minor 1 (Electronics Systems Engineering)	Modellbasierte Softwareentwicklung 5 LP	Softwarearchitektur (WP) 5 LP	Advanced Computer Architecture 5 LP		15 LP
Major (Space & Avionics Systems Electronics)	Avioniksysteme 5 LP	Raumfahrtelektronik 1 (WP) 5 LP	Raumfahrtelektronik 2 5 LP		25 LP
	Entwurf fehlertoleranter Systeme 5 LP	Rechnersystembusse 5 LP			
Minor 2 (Automotive Systems Engineering)	Elektronische Fahrzeugsysteme 5 LP	Fahrzeugsystem-technik (WP) 5 LP	Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme 5 LP		15 LP
Masterarbeit				Masterarbeit 30 LP	30 LP
	30 LP	30 LP	30 LP	30 LP	120 LP

Wahlbereich Automotive Systems Engineering als Major

Bereiche	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	Σ LP
Pflichtbereich "Systemtechnische Grundlagen"	Grundlagen elektronischer Systeme 5 LP	Systemics 5 LP			20 LP
	Praktikumsmodul ES Softwaretechnik, vertiefundes Praktikum 5 LP Praktikum Entwurf von vernetzten eingebetteten Fahrzeugsystemen 5 LP				
Professionalisierungsbereich			Professionalisierung Seminarvortrag 3 LP Mathematical English 4 LP Master-Teamprojekt 8 LP 15 LP		15 LP
Minor 1 (Electronics Systems Engineering)	Entwurf fehlertoleranter Systeme 5 LP	Softwarearchitektur (WP) 5 LP	Advanced Computer Architecture 5 LP		15 LP
Minor 2 (Space & Avionics Systems Electronics)	Grundlagen der Flugführung (WP) 5 LP	Flugführungssysteme 5 LP	Avioniksysteme 5 LP		15 LP
Major (Automotive Systems Engineering)	Elektrische Antriebe für Strassenfahrzeuge 5 LP	Fahrzeugsystem-technik (WP) 5 LP	Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme 5 LP		25 LP
	Elektronische Fahrzeugsysteme 5 LP	Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung 5 LP			
Masterarbeit				Masterarbeit 30 LP	30 LP
	30 LP	30 LP	30 LP	30 LP	120 LP



Technische
Universität
Braunschweig

Module des Studiengangs

Elektronische Systeme in Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt Master

1. Pflichtbereich

Modulnummer	Modul	
ET-STDE-45	Grundlagen elektronischer Systeme <i>Qualifikationsziele:</i> Grundlegende Entwurfs- und Analysemethoden für elektronische Systeme in der Fahrzeugtechnik, Luft- und Raumfahrt sollen zunächst konsolidiert werden, so dass auch bei Studierenden mit verschiedenen Eingangsvoraussetzungen eine gemeinsame Basis aufgebaut wird. Davon ausgehend sollen Kenntnisse über die grundlegenden Systemaspekte der Elektronik von Straßenfahrzeugen, Raumfahrtplattformen und Flugsystemen erworben sowie Methoden und Fertigkeiten erworben werden, die für die Vertiefungsgebiete und die Forschung im Rahmen der Masterarbeit benötigt werden. Die Studierenden werden so befähigt, einen adäquaten Einstieg in die gehobenen Anforderungen des Masterstudiums und in die grundlegenden Aspekte der Anwendungsgebiete zu finden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 90 min oder mündliche Prüfung 30 min.	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 1

Modulnummer	Modul	
INF-CSE-98	Systemics (PO 2013) <i>Qualifikationsziele:</i> (D) Die Studierenden haben Grundkenntnisse der Modellierung dynamischer Systeme. (E) The students have basic knowledge of modeling of dynamic systems. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> (D) Prüfungsleistung: Klausur 60 Min. oder mündliche Prüfung 30 Min. (E) Examination: Written exam 60 min. or oral exam 30 min.	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 2

Modulnummer	Modul	
ET-STDE-42	Praktikumsmodul ElSy <i>Qualifikationsziele:</i> Die in den Vorlesungen erworbenen Theoriekenntnisse werden anhand praktischer Anwendungen erprobt, vertieft, ergänzt und gefestigt. Je nach Ausgestaltung und didaktischem Konzept werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Dies sind beispielsweise effiziente Dokumentation, wissenschaftliches Schreiben, Gesprächsführung und Präsentationstechniken für Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sowie weitgehend selbstständige Vorbereitung und Labor- und Projektarbeit im Team. Aus der Liste der Labore/Praktika sind Veranstaltungen im Umfang von mindestens 10 LP zu wählen. (Hinweis: siehe auch Dokumentenpool der Fakultät EITP, Master ElSy) Labore werden als Labor (L), Übung (Ü) oder Praktikum(P) angeboten. Es gilt jeweils die Einzelbeschreibung der Veranstaltung. Ergänzende Hinweise und Kommentierungen bei den Einzelbeschreibungen der Lehrveranstaltungen sind zu beachten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Kolloquien oder Protokolle als Leistungsnachweis für die gewählten Praktika	<i>LP:</i> 10 <i>Semester:</i> 1

Modulnummer	Modul	
ET-STDE-43	Professionalisierung EISy <i>Qualifikationsziele:</i> Seminar: Selbstständige Einarbeitung, Aufbereitung und Präsentation eines Themas, Feststellung der Wirkung des eigenen Vortrags auf andere Studierende, Erlernen von Schlüsselqualifikationen, wie etwa der Präsentationstechnik und rhetorischer Fähigkeiten Vertiefende Sprachkenntnisse zur Anwendung in Forschung und Entwicklung Im Teamprojekt werden die erworbenen Methoden zur Systemanalyse und zum Entwurf in einem praktischen Beispiel an aktuellen Forschungsthemen umgesetzt. Dabei werden projektorientiertes Vorgehen im Team und interdisziplinäre Herangehensweise vermittelt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: Seminarvortrag 30 Minuten. Die Form der Studienleistung für die Sprachkenntnisse richtet sich nach der gewählten Veranstaltung. Studienleistung: Das Master-Teamprojekt entspricht in den Prüfungsanforderungen dem Entwurf (§ 9 Abs. 6 APO). Für das Master-Teamprojekt ist zu Beginn eine schriftliche Projektplanung vorzulegen, die im Verlaufe des Projektes aktualisiert werden soll. Der Vergleich zwischen Anfangsplanung und tatsächlichem Verlauf ist im Abschlussbericht darzulegen und zu begründen. Die Ergebnisse des Master-Teamprojekts sind in einem Bericht zusammenzufassen, in dem die individuellen Beiträge der Projektteilnehmer kenntlich zu machen sind. Ferner sind die Ergebnisse in einer Präsentation darzustellen und in einer Diskussion zu begründen.	LP: 15 Semester: 3

Modulnummer	Modul	
ET-STDE-44	Masterarbeit <i>Qualifikationsziele:</i> Selbstständige Einarbeitung und wissenschaftlich methodische Bearbeitung eines grundlegend für die Weiterentwicklung und Forschung auf dem Gebiet der Informations-Systemtechnik relevanten Themas. Literaturrecherche und Darstellung des Stands der Technik Erarbeitung von neuen Lösungsansätzen für ein wissenschaftliches Problem. Darstellung der Vorgehensweise und der Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung. Präsentation der wesentlichen Ergebnisse in verständlicher Form. Vertiefung und Verfeinerung von Schlüsselqualifikationen: Management eines eigenen Projekts, Präsentationstechniken und rhetorischer Fähigkeiten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Anfertigen der Masterarbeit Studienleistung: Vortrag	LP: 30 Semester: 4

2. Wahlbereich Electronic Systems Engineering (ESE)

Modulnummer	Modul	
INF-SSE-40	Softwarearchitektur (MPO 2014) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von Softwarearchitektur. Sie kennen die Probleme beim Architekturentwurf und können Lösungsstrategien anwenden, die zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Softwarearchitekturen führen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten.	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-01	Rechnerstrukturen I <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden besitzen Grundkenntnisse moderner Rechnerarchitekturen und ein Verständnis der Funktion moderner Computer. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, Rechnersysteme auf Komponentenbasis zu konfigurieren und in ihrer Leistungsfähigkeit zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 6 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-06	Rechnerstrukturen II <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein tiefgehendes Verständnis der Architektur und des Entwurfs eingebetteter Systeme. Der Schwerpunkt liegt auf formalen Grundlagen, systematischen Zusammenhängen, Algorithmen und Methoden. Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, eine gegebene Applikation zu modellieren und mittels eines Hardware-Software-Coentwurfs eine angepasste Rechnerarchitektur zu spezifizieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 6 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-48	Digitale Schaltungen (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis der digitalen Schaltungstechnik vom Chip bis zum System. Die Studierenden sind in der Lage, sowohl grundlegende digitale Schaltungen als auch komplexe zusammengesetzte Schaltungsstrukturen in ihrer Funktionsweise zu analysieren und zu modifizieren. Dabei können sie auch realitätsnahe Effekte wie Laufzeiten und Störungen berücksichtigen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 150 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-52	Advanced Computer Architecture (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erzielen ein vertieftes Verständnis für Multiprozessoren und ihre Programmierung, wobei der Schwerpunkt auf VLSI-Architekturen, sowie auf MpSoC mit speziellen Anforderungen und Randbedingungen gelegt wird. Mit dem erworbenen Wissen sind sie in der Lage, die Architektur komplexer Mikroprozessoren zu analysieren und zu bewerten, sowie eigene einfache Systeme zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 20 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-51	Entwurf fehlertoleranter Systeme (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse im Bereich des fehlertoleranten Entwurfs und der quantitativen Analyse von Rechnern und Systemkonzepten. Die Studierenden können komplexe Systeme hinsichtlich der Zuverlässigkeit bewerten und hinsichtlich der Auslegung von Hardware- und Softwareredundanzen optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-56	Rechnersystembusse (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit vertieftem Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung ausgestattet. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-SSE-41	Modellbasierte Softwareentwicklung (MPO 2014) <i>Qualifikationsziele:</i> Die Teilnehmer der Veranstaltung kennen die Grundprinzipien der modellbasierten Softwareentwicklung. Sie sind in der Lage selbständig eine textuelle oder graphische domänen-spezifische Modellierungssprache zu entwerfen und zu realisieren. Sie können die Sprache durch Modell-zu-Modell-Transformationen oder Modell-zu-Text-Transformationen in der Softwareentwicklung sinnvoll einsetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten.	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-SSE-39	Softwarequalität 1 <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls kennen die Teilnehmer die Grundprinzipien des Software-Testens. Sie können den Testprozess anwenden und beherrschen die Aktivitäten und Techniken zu seiner Unterstützung. Die Teilnehmer können in allen Phasen des SW-Lebenszyklus Testfälle spezifizieren. Sie kennen Testverfahren und -methoden, mit denen Sie Softwaretests effizient und effektiv vorbereiten und durchführen können. Sie kennen gängige Methoden des Testmanagements sowie Testwerkzeuge zur Automatisierung von Testaktivitäten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten, oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-SSE-38	Softwarequalität 2 <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen vertieften Einblick in fundamentale Techniken und Methoden der Entwicklung von komplexen Softwaresystemen erhalten. Sie erlernen Formalismen und Konzepte, mit denen es möglich ist, einzelne Aspekte komplexer Systeme zu modellieren und zu analysieren in Form geeigneter Theorien und Kalküle. Diese modellieren die Interaktion kommunizierender Systeme, erlauben Komposition und Verfeinerung. Darauf aufbauend wird erlernt, wie Semantiken für Modellierungssprachen definiert werden können und welche Aussagen sich daraus ableiten lassen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-PRS-50	Software Engineering für Software im Automobil (MPO 2010) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls kennen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen sowie geeignete Methoden und Werkzeuge für die Softwareentwicklung im Automobilbereich. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Softwareentwicklungsmethoden eingebetteter Systeme sowie die Techniken zum Komplexitäts- und Qualitätsmanagement anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-PRS-53	Reaktive Systeme (MPO 2010) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden tiefgehende Kenntnisse über reaktive Systeme und ihre Modellierung. Sie können die Eignung verschiedenartiger Modellierungsparadigmen für eine Aufgabenstellung bewerten. Sie kennen Notationen für die Modellierung von Echtzeitsystemen und hybriden Systemen mit ihrer zugrundeliegenden Semantik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-PRS-51	Verifikation reaktiver Systeme (MPO 2010) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse in der automatischen Verifikation verteilter und eingebetteter Systeme. Sie können verschiedene Formalismen zur formalen Anforderungsspezifikation und Systemmodellierung anwenden. Sie kennen die grundlegenden Algorithmen für das Model-Checking, um mit Komplexitätsproblemen umzugehen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-42	Codierungstheorie (MPO 2011) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über das Verständnis für die informationstheoretischen Grenzen der Datenübertragung und haben Kenntnisse über die Verfahren zur Quellen- und Kanalcodierung in Theorie und Anwendung erlangt. Die Studierenden sind in der Lage die Leistungsfähigkeit der von Quellen- und Kanalcodierungsverfahren einzuschätzen und einfache Codes zu konstruieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 20 Minuten oder Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-19	Signalübertragung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden die Fähigkeit der Berechnung von Systemen beschrieben durch Übertragungsfunktion oder Impulsantwort und besitzen ein grundlegendes Verständnis von digitalen Übertragungssystemen. Durch diese Grundkenntnisse werden die Studierenden in die Lage versetzt, die Funktionsweise auch komplexer digitaler Übertragungssysteme zum Beispiel im Rundfunk und Mobilfunk zu verstehen und deren Leistungsfähigkeit selbstständig zu analysieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 180 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten (nach Teilnehmerzahl)	LP: 8 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-02	Digitale Signalverarbeitung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls einschl. der enthaltenen Rechnerübung verfügen die Studierenden über grundlegendes Wissen zu den Werkzeugen der digitalen Signalverarbeitung im Zeit- und Frequenzbereich und können diese Werkzeuge auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Gemäß didaktischem Konzept der Veranstaltung und Ausgestaltung der einzelnen Bestandteile werden überfachliche Qualifikationen vermittelt bzw. eingeübt. Im Rahmen von Ausarbeitungen, Kolloquien und Abschlusspräsentationen sind dies wissenschaftliches Schreiben u. Dokumentation, Gesprächsführung und Präsentationstechniken sowie die Teamarbeit im Labor oder Projekt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis	LP: 8 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-44	Mustererkennung und Rechnerübung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Mustern und sind befähigt, in eigenen Übungen mit Hilfe von MATLAB Programmieraufgaben das Grundverständnis vertieft anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-54	Sprachdialogsysteme (Spoken Language Processing) (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Es wird grundlegendes Wissen zur automatischen Spracherkennung vermittelt. Dabei werden Kenntnisse erlangt zu Grundlagen der Sprachentstehung und Sprachwahrnehmung. Für die Anwendungsfelder "Automatische Spracherkennung", "Sprechererkennung", "Emotionserkennung" werden geeignete Merkmale abgeleitet. Grundlagen der Hidden-Markoff-Modellierung werden eingeführt und auf die akustische Modellierung wie auch auf die Modellierung der menschlichen Sprache angewandt. Nach der Diskussion verschiedener Anwendungsfelder der automatischen Sprachverarbeitung werden Sprachdialogsysteme in ihrer Architektur behandelt, die zugrundeliegende Technologie ist bis dahin bereits vorgestellt worden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten (nach Teilnehmerzahl) 1 Studienleistung: Schein für erfolgreiche Durchführung des Seminars	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-KM-16	Computernetze 1 (BPO 2010) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen Studierende ein grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Rechnernetzen. - Sie können beschreiben, wie die Abläufe in Rechnernetzen aussehen. - Des Weiteren haben die Studierenden ein grundsätzliches Verständnis dafür erarbeitet, welche Auswirkungen die Verteilung und Kommunikation durch Netze hat und wie damit umgegangen werden kann. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 20 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-KM-22	Computernetze 2 (MPO 2010) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden ihre Kenntnisse aus der Veranstaltung "Computernetze 1" vertiefen können. Sie kennen die eingesetzten Verfahren im Internet sowie die dortigen Abläufe. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-KM-30	Advanced Networking I (MPO 2014) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von neueren Entwicklungen und Forschungstrends im Bereich Computer-Networking. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Studienleistung: 2-4 Kurzreferate, je nach Komplexität 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
INF-KM-29	Advanced Networking II (MPO 2014) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis von weiteren neueren Entwicklungen und Forschungstrends im Bereich Computer-Networking. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Studienleistung: 2-4 Kurzreferate, abhängig von der Komplexität 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-53	Netzwerksicherheit (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, auf dem erworbenen Grundlagenwissen der aktuellen Kryptologie, grundlegende Krypto-Systeme zu entwerfen und deren Sicherheitsgrad abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, mittels der gängigen Techniken von Protokollen und Standards der Netzwerksicherheit fundamentale Merkmale eines Sicherheitsentwurfes in aktuellen Netzwerkumgebungen beispielhaft zu analysieren, sowie grundlegende Entwurfsmethoden der Netzwerksicherheit anwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IEMV-06	Elektromagnetische Verträglichkeit (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, gegenseitige Stör- und Beeinflussungsszenarien bei elektrotechnischen und elektronischen Systemen und Komponenten zu erkennen, geeignete Schutz- und Abhilfemaßnahmen auszuwählen, bei Planung und Design von Anlagen und Systemen EMV-Aspekte präventiv und kostengünstig zu berücksichtigen. Die Zuständigkeiten für und die Vorgehensweise zur Beurteilung der EMV-Produktsicherheit sind bekannt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-50	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-57	Mustererkennung (2015) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Schein für erfolgreiche Durchführung des Seminars	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

3. Wahlbereich Space & Avionics Systems Electronics (SAS)

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-47	Raumfahrtelektronik I (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden befähigt, die Subsysteme, Telemetrie, Lageregelung, Energieversorgung und Bordrechner unter der Randbedingung der Raumfahrtanwendung auszulegen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-IFF-24	Grundlagen der Flugführung <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, ihre mathematischen, physikalischen und mechanischen Grundkenntnisse auf die technische Umsetzung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu übertragen. Die Studierenden beherrschen die mathematischen und naturwissenschaftlichen Methoden, um die diversen flugmesstechnischen Mess- und Ersatzgrößen wie z.B. statischen Druck, Staudruck und Temperatur zu analysieren, abstrahieren und die daraus ableitbaren relevanten Anzeigegrößen wie z.B. barometrische Höhe, Fluggeschwindigkeit und Sinkgeschwindigkeit zu berechnen. Die Studierenden kennen die einzelnen Systeme zur Führung eines Flugzeuges. Die Studierenden haben einen Überblick über die Organisation des Luftraums und kennen zusätzlich die politischen, ökonomischen und ökologischen Randbedingungen bei der Organisation des europäischen Luftverkehrs. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

4. Wahlbereich Space & Avionics Systems Electronics (SAS) - Space Systems Electronics

Modulnummer	Modul	
ET-EMG-27	Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls "Elektrische Messaufnehmer für nichtelektrische Größen" verfügen die Studierenden über eine Übersicht über den Einsatz und die Dimensionierung elektrischer Sensoren für nichtelektrische Größen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Auswahl, den Einsatz und die Fehlerbeurteilung moderner Sensoren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 45 Minuten (schriftliche Klausur 120 min nur bei sehr großen Teilnehmerzahlen)	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-05	Raumfahrtmissionen im Sonnensystem <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls verfügen die Studierenden über Kenntnis von den physikalisch-technischen Voraussetzungen bezüglich der Sensorik auf Raumsonden oder der erzielbaren Autonomie von Bordsystemen in der Raumfahrt. Das erworbene Wissen befähigt sie die Priorisierung von Zielen für Raumfahrtmissionen zu verstehen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Mündliche Prüfung über 30 Minuten am Ende des Semesters	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-ILR-04	Raumfahrtmissionen <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Begriffe und Grundlagen erdgebundener Satellitenbahnen unter dem Einfluss der wichtigsten bahnmechanischen Störkräfte. Die Studierenden sind in der Lage die zeitliche Entwicklung von Satellitenbahnen zu berechnen. Das erworbene Wissen befähigt sie Satellitenmissionen bahnmechanisch auszulegen. Die Studierenden sind in der Lage den Einfluss wichtiger Unsicherheiten in der Vorhersage von Satellitenbahnen einzuschätzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 45 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-IFF-06	Satellitenavigation - Technologien und Anwendungen <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls theoretische sowie anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet der Satellitenavigation. Durch ihre gewonnene Kenntnis sind die Studierenden in der Lage selbständig Positionslösungen auf der Basis realer Messdaten durchzuführen, sowie spezifische Problemstellungen bei der Verwendung von Satellitenavigation, auch in Kombination mit komplementären Navigationssensoren, in verschiedenen Einsatzbereichen in der Luftfahrt oder der Landanwendung zu erkennen und selbstständig zu lösen. Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls neben einer fachlichen Tiefe und Breite im Bereich aktueller Satellitenavigationssysteme auch über Kenntnisse über die Technologien von geplanten zukünftigen Satellitenavigationssystemen und den gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Klausur, 120 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-50	Raumfahrtelektronik II (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte Kenntnisse über den Entwurf und das Detaildesign von Rechnern für Raumfahrtanwendungen und sind befähigt, Rechnersysteme für Nutzlast, Instrumente und Satellitensteuerungen auszulegen. Dies beinhaltet auch die spezifischen Kommunikationsbusse, -netze und -protokolle. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IDA-56	Rechnersystembusse (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden mit vertieftem Überblick über On-Chip-, Inter-Modul- und Peripherie-Kommunikationssysteme und deren Optimierung in der Systemauslegung ausgestattet. Die Studierenden können ein Kommunikationssystem für eingebettete Systeme entwerfen und optimieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IHT-31	Solarzellen (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage Solarzellen zu charakterisieren, ihren Wirkungsgrad zu optimieren und mit Hilfe ihrer Kenngrößen sowie geographischen Gegebenheiten einfache photovoltaische Anlagen zu dimensionieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

5. Wahlbereich Space & Avionics Systems Electronics (SAS) - Avionic Systems

Modulnummer	Modul	
MB-IFF-12	Avioniksysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über die Funktionsweise und den Aufbau von aktuellen und zukünftigen Avioniksystemen in Flugzeugen. Neben den technischen Aspekten erlangen die Studierenden einen Einblick in die notwendigen Prozesse zur Entwicklung und Zulassung von Avioniksystemen unter Berücksichtigung politischer und ökonomischer Randbedingungen innerhalb der Luft- und Raumfahrtindustrie. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-IFF-22	Flugführungssysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Abschluss des Moduls anwendungsorientierte Kenntnisse auf dem Gebiet von Flugführungssystemen. Durch ihre gewonnene Kenntnis der Kombination von interdisziplinären Grundlagen der Elektrotechnik, Physik und Ingenieurwissenschaft sind die Studierenden in der Lage, die spezifischen Problemstellungen bei der Auslegung und Verwendung von Systemen zur Führung von Flugzeugen zu erkennen und eigene Lösungsvorschläge zu formulieren. Die Studierenden verfügen nach Abschluss des Moduls neben einer fachlichen Tiefe und Breite im Bereich aktueller Flugführungssysteme auch Kenntnisse über die Technologien von geplanten zukünftigen Flugführungssystemen und den gesellschaftlichen, politischen und ökonomischen Randbedingungen bei der Einführung von neuen Systemen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: mündliche Prüfung, 30 Minuten oder Klausur, 120 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-IFF-03	Flugmesstechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben in diesem Modul ihr Grundlagenwissen auf den interdisziplinären Gebieten der Elektrotechnik, Physik und den Ingenieurwissenschaften vertieft und sind somit in der Lage, spezifische interdisziplinäre Problemstellungen auf diesen Gebieten selbstständig zu lösen. Des weiteren haben die Studierenden erweiterte methodische und analytische Ansätze erlernt; sie können somit spezifische Probleme der Flugmesstechnik bearbeiten und Lösungsansätze umsetzen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-ILR-46	Flugregelung <i>Qualifikationsziele:</i> Ausgehend von den Grundlagen der Flugmechanik und der Regelungstechnik wird den Studierenden das Konzept der Flugregelung vermittelt. Exemplarisch an der Flugzeuglängsbewegung werden über Flugeigenschaftskriterien und Güteforderungen, die Flugreglerentwicklung dargestellt. Weiter werden die Aktuatoren und der Pilot im Kontext des dynamischen Systems Flugzeug betrachtet. Die Studierenden haben somit Kenntnis über die Flugregelungskonzepte erlangt. Sie sind in der Lage, die regelungstechnische Problemstellung eines Flugzeuges, wie bspw. Stabilität und Führungsgenauigkeit, durch geeignete Reglerauslegung und Anpassung zu behandeln. Durch die Erarbeitung und das Verständnis der vollständigen Flugzeugdynamik ist ihnen die Grundlage für komplexere Flugregelungsaufgaben gegeben. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistungen: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

6. Automotive Systems Engineering (ASE)

Modulnummer	Modul	
ET-NT-44	Mustererkennung und Rechnerübung <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Mustern und sind befähigt, in eigenen Übungen mit Hilfe von MATLABProgrammieraufgaben das Grundverständnis vertieft anzuwenden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Kolloquium oder Protokoll des Labors als Leistungsnachweis	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-49	Fahrzeugsystemtechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Das Beherrschen von Komplexität im Entwicklungs- und Produktionsprozess ist heute die Kernkompetenz eines Fahrzeugherstellers. Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über einen Überblick über etablierte und innovative Methoden zur Beherrschung der Komplexität in der Fahrzeugentwicklung. Sie lernen Architekturen, Beschreibungsmethoden, Test-, Simulations- und Entwicklungswerkzeuge für die Fahrzeugentwicklung kennen und sind befähigt, diese in der Praxis anzuwenden. Die besondere Bedeutung der funktionalen Sicherheit wird verdeutlicht. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-40	Datenbussysteme (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Architekturen und Protokollstandards von Datenbussystemen in modernen Kraftfahrzeugen sowie industriellen Anlagen. Sie kennen die Funktionsprinzipien und Eigenschaften von dort gebräuchlichen Datenbussen aus verschiedenen Anwendungsbereichen. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig vernetzte Systeme zu entwerfen bzw. zu analysieren und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche (30 Minuten) oder schriftliche Prüfung (60 Minuten) nach Angabe	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-42	Fahrerassistenzsysteme mit maschineller Wahrnehmung (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über Fahrerassistenzsysteme im Kraftfahrzeug. Sie kennen den aktuellen Stand der Technik bei Fahrerassistenzsystemen und die funktionsbestimmenden Faktoren. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig kundenwerte Fahrerassistenzsysteme zu entwerfen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-50	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) in der Fahrzeugtechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über typische elektromagnetische Störquellen und -senken in Kraftfahrzeugen und sind mit den Prinzipien der Koppelmechanismen von Störungen im elektrischen Bordnetz eines Kraftfahrzeugs vertraut. Die erlernten Grundlagen ermöglichen es, selbstständig grundlegende EMV-Schutzmaßnahmen auszuwählen, deren Wirksamkeit analysieren und bewerten zu können und gebräuchliche Verfahren zur Überprüfung der EMV auszuwählen und anwenden zu können. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder schriftliche Klausur (90 min)	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-48	Elektronische Fahrzeugsysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluß dieses Moduls besitzen die Studierenden einen Überblick über die Komplexität des Fahrzeugentwicklungsprozesses und über Umgebung, Anforderungen und Randbedingungen an elektronische Systeme im Kraftfahrzeug. Sie haben insbesondere ein Verständnis für Architekturen von Steuergeräten und Sensoren erworben und grundlegende Sensorprinzipien am Beispiel ausgewählter Systemfunktionen im Antriebs- und Fahrwerksbereich kennen und anzuwenden gelernt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-51	Oberseminar Elektronische Fahrzeugsysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden erweiterte Fähigkeiten im Verfassen von wissenschaftlichen Arbeiten. Im Rahmen des Oberseminars werden wechselnde aktuelle Forschungsthemen aus dem Bereich Elektronische Fahrzeugsysteme erarbeitet, vertieft und wissenschaftlich aufbereitet. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Studienleistung: schriftliche Ausarbeitung oder mündliche Prüfung	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-FZT-25	Grundlagen der Fahrzeugtechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben Kenntnisse in der Berechnung, Bewertung und Optimierung von längs-, quer- und vertikaldynamischem Fahrzeugverhalten. Sie kennen die Besonderheiten der fahrzeugtechnischen Nomenklatur und sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Fahrzeugtechnik. Sie beherrschen die Grundlagen zum rechnergestützten Modellieren des dynamischen Verhaltens von Kraftfahrzeugen und können methodische Kenntnisse zur Optimierung komplexer Produkte anwenden. Die Studierenden kennen verschiedene Fahrzeugmodelle und können entscheiden, bei welchen konkreten Problemstellungen diese in der Praxis anzuwenden sind. Sie sind in der Lage, den Einfluss charakteristischer Fahrzeugparameter im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung des dynamischen Fahrzeugverhaltens einzuordnen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-FZT-05	Fahrzeugantriebe <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über den Antriebsstrangs im Fahrzeug und dessen Komponenten gewonnen. Die Studierenden sind in der Lage, eine Übersicht über die wichtigsten Konstruktionsweisen, deren Vor- und Nachteile sowie die charakteristischen Einsatzgebiete der einzelnen Konstruktionen des Antriebssystems wiederzugeben und sind befähigt diese auszulegen. Sie kennen die modernsten Konzepte der Antriebssysteme aus der Automobilindustrie und sind in der Lage, unterschiedliche Systeme zu vergleichen und zu bewerten. Darüber hinaus können die Studierenden technische Verbesserungsvorschläge zu vorhandenen Antriebssystemen und den dazugehörenden Komponenten geben oder selbst neue Antriebssysteme konzipieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-IVB-14	Einführung in die Verbrennungskraftmaschine <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in Aufbau, Funktion und Berechnung von Verbrennungskraftmaschinen. Sie erlangen Kenntnisse über die Zusammenhänge der Energiewandlung in Verbrennungskraftmaschinen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Zusammenhänge zwischen Vergleichsprozessen und dem reale Motor zu erkennen. Sie sind in der Lage, Analogien zu erkennen und motorspezifisches Wissen zu transferieren und zu vernetzen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die technischen Details und Entwicklungsschwerpunkte der Verbrennungskraftmaschinen und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-IVB-08	Elektronisches Motormanagement <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Methoden und Komponenten des elektronischen Motormanagements und deren Anwendung in Forschung, Entwicklung und Serie. Sie erlangen Kenntnisse über die Zusammenhänge der Steuerung und Regelung motorischer Vorgänge. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, Zusammenhänge in der Vernetzung von Steuergeräten zu erkennen. Sie sind in der Lage, Analogien zu erkennen und motorspezifisches Wissen zu transferieren und zu vernetzen. Die Studierenden erhalten einen Einblick in die technischen Details und Entwicklungsschwerpunkte der Komponenten und Verfahren des elektronischen Motormanagements und sind in der Lage neue Entwicklungen bezüglich der technischen, wirtschaftlichen und umweltpolitischen Aspekte zu verstehen und zu beurteilen. Sie sind befähigt zur fachlichen Kommunikation mit Spezialisten aus der Motorentechnik. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
MB-FZT-21	Fahrdynamik <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, komplexe Fragestellungen bezüglich des querdynamischen Fahrverhaltens von PKW eigenständige zu bearbeiten. Sie verfügen über umfangreiches Grundlagenwissen über die Einflüsse von Reifen, Lenkung und Fahrwerk auf die Fahrdynamik und können Simulations- und Messdaten aus stationären und dynamischen Fahrmanövern analysieren und interpretieren. Darüber hinaus verfügen sie über das nötige Wissen, anforderungsspezifisch Fahrzeugmodelle unterschiedlicher Komplexität zu erstellen, um eine konzeptionelle Auslegung von Reifen-, Lenkungs- und Fahrwerkseigenschaften vorzunehmen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IMAB-22	Elektrische Antriebe für Straßenfahrzeuge (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Modulabschluss kennen die Studierenden die wesentlichen Strukturen von herkömmlichen und neuartigen Fahrzeugantrieben und die in diesen Fahrzeugen verwendeten elektrischen Maschinen und Umrichter. Zudem sind sie in der Lage, eine einfache Auslegung vorzunehmen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-ILF-14	Antriebstechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben nach erfolgreichem Absolvieren dieses Moduls eingehende Kenntnisse über die Antriebstechnik entlang des Energieflusses insbesondere der Speicherung, Übertragung und Wandlung sowie der Anpassung an die Fahr- und Prozessantriebe erworben. Dabei werden auch Kenntnisse für die Anforderungen, die Auslegung und Ansteuerung von Antriebsstrangelementen , deren Besonderheiten und deren Konstruktion erworben. Darauf aufbauend werden den Studierenden grundlegende Fähigkeiten vermittelt, wie man ausgehend von einer oder auch mehreren Antriebsmaschinen die Leistung auf mehrere Verbraucher (z.B. Fahrtrieb und Prozessantrieb) so aufteilt, dass das Gesamtergebnis bezogen auf das jeweilige Arbeitsspiel den besten Gesamtwirkungsgrad erreicht. Damit sind die Studierenden in der Lage sowohl Detailkomponenten wie auch die Gesamtanlage zu optimieren. In der begleitenden Übungen erlernen die Studierenden an einigen Beispielen, wie man im Detail Getriebe- und Schaltungsvarianten berechnet, optimiert und auslegt. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
ET-IMAB-18	Elektrische Antriebe (2013) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls Elektrische Antriebe verfügen die Studierenden über eine Übersicht über die Funktionen der wichtigsten Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen. Die vertieften Grundlagen ermöglichen die Beurteilung vorhandender Antriebs- und Generatorkonzepte sowie die Auslegung einfacher Antriebe. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-FZT-06	Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe <i>Qualifikationsziele:</i> Im Rahmen des Moduls werden die Studierenden dazu qualifiziert, sich mit praxisnahen Themenkreisen der alternativen Antriebskonzepte auseinanderzusetzen. Das dafür erforderliche Grundlagenwissen wird durch die Behandlung der geschichtlichen, rechtlichen, ökonomischen und ökologischen Rahmenbedingungen für Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe gelegt. Die Studierenden sind in der Lage Elektro- und Hybridfahrzeuge bzw. deren Komponenten hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Funktionen zu klassifizieren, einzuschätzen und in neuen Fahrzeugkonzepten zu integrieren. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, Alternativ-, Elektro- und Hybridantriebe anhand ihrer Leistungsmerkmale sowie geeigneter Kenngrößen einzuordnen. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, Energieträger und Speicher anhand zweckdienlicher Kriterien einzustufen und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-IK-19	Einführung in die Karosserieentwicklung <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden haben einen allgemeinen Einblick in die Fahrzeugentwicklung und einen speziellen Überblick über die Karosserieentwicklung bekommen. Die Studierenden haben die Fähigkeit erlangt ein Fahrzeugkarosseriekonzept entsprechend vorgegebener Anforderungen zu definieren, weiterzuentwickeln und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 120 Minuten oder mündliche Prüfung, 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
BAU-STD2-92	Straßenverkehrstechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse über die Verkehrsflusstheorie und die darauf aufbauenden Verfahren zur Verkehrslagemodellierung und zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen. Neben den Bemessungsverfahren werden ausgehend von formalen Ansätzen der Regelungstechnik Verfahren zur Verkehrsbeeinflussung eingeführt. Die Studierenden lernen in diesem Zusammenhang funktionale Systemarchitekturen für räumlich verteilte Systeme sowie deren Komponenten zu konzipieren. Diese Komponenten umfassen die Datenerfassung, verkehrliche Wirkungsmodelle, Modelle der Steuerung und Optimierungsverfahren, die in einem Regelkreis online eingesetzt werden. Die modelltheoretischen und technischen Ansätze der Verkehrsbeeinflussung werden in den Kontext des deutschen Regelwerks gesetzt, so dass die Studierenden qualifiziert werden, eigenständig Verkehrsbeeinflussungssysteme zu konzipieren und umzusetzen, die den Standards der deutschen Richtlinien entsprechen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Klausur (90 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.)	<i>LP:</i> 6 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-FZT-07	Rennfahrzeuge <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls sind die Studierende in der Lage, grundlegende Fragestellungen über den Einsatz von Fahrzeugen im Motorsport zu bearbeiten. Die Studierenden haben ein Wissen über spezielle Anforderungen an die Technik von Rennfahrzeugen aufgebaut. Weiterhin bewältigen die Studierenden technische Reglements zu interpretieren, Rennfahrwerke zu konzipieren sowie aerodynamischen Fahrzeugeigenschaften auszulegen und moderne Sicherheitsanforderungen zu erfüllen. Ebenso sind sie fähig, fundierte Aussagen zur Optimierung der Fahrzeugeigenschaften hinsichtlich maximaler Fahrleistung zu treffen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur, 90 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0

Modulnummer	Modul	
MB-VuA-40	Verkehrsleittechnik <i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Funktionen, Struktur und Technologien von Verkehrsleitsystemen sowie über die physikalischen, technologischen und betrieblichen Grundlagen der Verkehrsmittel und -infrastruktur des Bodenverkehrs. Sie lernen die Sensor- und Ortungssysteme, Kommunikationssysteme, Steuerungssysteme und Signalisierungseinrichtungen in ihren verschiedenen Ausführungen kennen. Kenntnisse über die Organisationsformen des Straßen- und Eisenbahnverkehrsbetriebs werden vermittelt. Nach Abschluss dieses Moduls beherrschen die Studierenden die Begriffe und Grundlagen der Verkehrstechnik und haben eingehende Kenntnisse über die spezifischen Begriffs- und Modellkonzepte des Straßen- und Schienenverkehrs sowie werkzeuggestütztes Terminologiemanagement erworben. Sie haben Kenntnisse über die Fachterminologie, Verordnungen und Regelwerke einschließlich internationaler Standards. Die Studierenden sind in der Lage, die technischen Einflussmöglichkeiten auf die individuelle Fahrzeugbewegung, die Verkehrsflüsse und die Verkehrsströme in mono- und multimodalen Netzen zu analysieren. Darauf aufbauend werden den Studierenden grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit verschiedenen dynamischen Modellkonzepten auf der Basis mikroskopischer physikalischer Modelle bis zu aggregierten Flussmodellen vermittelt und sind fähig, ihre Methoden, Beschreibungsmittel und Werkzeuge anzuwenden. Sie sind in der Lage, Verhaltensweisen mit Hilfe von Simulationsmodellen nachzubilden und zu untersuchen. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Klausur 120 Minuten 1 Studienleistung: schriftlicher Bericht zu Praxisübungen	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-NT-57	Mustererkennung (2015) <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über Methoden und Algorithmen zur Klassifikation von Daten und sind befähigt, diese Verfahren für Probleme der Praxis geeignet auszuwählen, zu entwerfen und zu bewerten. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> 1 Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten 1 Studienleistung: Schein für erfolgreiche Durchführung des Seminars	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-55	Hochvoltsicherheit im Kraftfahrzeug <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden das Wissen welches sich aus den Qualifizierungsmaßnahmen QM2b+3a der DGUV Information 200-005 für Arbeiten an Fahrzeugen mit Hochvoltssystemen ergibt. Sie haben insbesondere ein Verständnis für die elektrische Gefährdung beim Einsatz von HV-Systemen in Fahrzeugen entwickelt. Die sich daraus ergebene Organisation von Sicherheit und Gesundheit bei elektrotechnischen Arbeiten haben die Studierende kennen und anzuwenden gelernt. Die Qualifizierung ist mit einem Nachweis der erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse durch eine Prüfung dokumentiert worden. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 60 Minuten Anwesenheit und zu bestehende Tests während des Seminars	LP: 5 Semester: 0

Modulnummer	Modul	
ET-IFR-56	Mathematische Methoden für Elektronische Fahrzeugsysteme <i>Qualifikationsziele:</i> Nach Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden Grundkenntnisse über numerische Optimierungsverfahren und zugehörige Standard-Softwarebibliotheken. Sie kennen des Weiteren Methoden und den aktuellen Stand der Technik zur Objektverfolgung im Bereich der maschinellen Wahrnehmung automatisierter Fahrzeuge. Die Studierenden sind in der Lage, selbständig Optimierungsprobleme für elektronische Fahrzeugsysteme zu lösen und Algorithmen zur Objektverfolgung mit Radar- oder Lidar-Sensoren zu implementieren. <i>Prüfungsmodalitäten:</i> Klausur 60 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten	<i>LP:</i> 5 <i>Semester:</i> 0