

Studiengangspezifische Prüfungsordnung

für den Masterstudiengang

Elektrotechnik und Informationstechnik

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 20.06.2024

veröffentlicht als Gesamtfassung

(Prüfungsordnungsversion 2024)

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zur Änderung des Krankenhausgestaltungsgesetzes des Landes Nordrhein-Westfalen, des Hochschulgesetzes, der Universitätsklinikum-Verordnung und des Gesetzes zur Umsetzung des Transplantationsgesetzes vom 5. Dezember 2023 (GV. NRW S. 1278), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsverzeichnis

I. Allgemeines.....	3
§ 1 Geltungsbereich und akademischer Grad	3
§ 2 Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung	3
§ 3 Zugangsvoraussetzungen	3
§ 4 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang	4
§ 5 Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen.....	6
§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen.....	6
§ 7 Formen der Prüfungen	6
§ 8 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten.....	7
§ 9 Prüfungsausschuss	8
§ 10 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs	8
§ 11 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß.....	8
II. Masterprüfung und Masterarbeit	8
§ 12 Art und Umfang der Masterprüfung	8
§ 13 Masterarbeit	9
§ 14 Annahme und Bewertung der Masterarbeit	9
III. Schlussbestimmungen.....	9
§ 15 Einsicht in die Prüfungsakten	9
§ 16 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen	9

Anlagen:

1. Studienverlaufsplan
2. Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit der Studierenden der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik
3. Masterarbeiten außerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH Aachen
4. Inhaltliche Zuordnung der erforderlichen Zulassungsvoraussetzungen zu Modulen des Bachelor-Studiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik
5. Ziele des Studiengangs

I. Allgemeines

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (Electrical Engineering and Information Technology) an der RWTH. Sie gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung (ÜPO) in der jeweils geltenden Fassung und enthält ergänzende studiengangspezifische Regelungen. In Zweifelsfällen finden die Vorschriften der übergreifenden Prüfungsordnung vorrangig Anwendung.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

§ 2

Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung

- (1) Es handelt sich um einen auf den Bachelorstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik aufbauenden Masterstudiengang gemäß § 2 Abs. 3 ÜPO.
- (2) Die übergeordneten Studien- und Qualifikationsziele sind in § 2 Abs. 1, 3 und 4 ÜPO geregelt. Nähere Regelungen zu den Zielen dieses Masterstudiengangs finden sich in Anlage 5 dieser Prüfungsordnung.
- (3) Das Studium findet überwiegend in englischer Sprache statt. Soweit einzelne Module in einer anderen Sprache abgehalten werden, ist dies im Modulhandbuch zu kennzeichnen.
- (4) In Absprache mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer können Prüfungen in deutscher oder englischer Sprache abgenommen bzw. abgelegt werden.

§ 3

Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss gemäß § 3 Abs. 4 ÜPO.
- (2) Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik erforderlichen Kompetenzen verfügt:
 - Mindestens 28 CP aus dem Bereich Höhere Mathematik
 - Mindestens 10 CP aus dem Bereich Physik und physikalische Grundlagen der Elektrotechnik
 - Mindestens 34 CP aus dem Bereich Theoretische Grundlagen der Elektrotechnik inklusive Schaltungstechnik
 - Mindestens 8 CP aus dem Bereich Grundlagen der Informatik und Programmierung
 - Mindestens 10 CP aus dem Bereich Grundlagen der Systemtheorie
 - Mindestens 10 CP aus dem Bereich Theoretische Vertiefungen in Elektrotechnik oder Informationstechnik

- Mindestens 20 CP aus anwendungsorientierten Veranstaltungen aus den Gebieten Schaltungstechnik, Mikroelektronik, Kommunikationstechnik, Energietechnik, Technische Informatik oder Medizintechnik

Die nachgewiesenen Leistungen müssen mit denen des Bachelorstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH vergleichbar sein. Die inhaltliche Zuweisung ergibt sich aus Anlage 4.

Zusätzlich wird zum Zeitpunkt der Bewerbung der Nachweis des Graduate Record Examination (GRE) General Test verlangt. Im Testfeld Quantitative Reasoning (GRE-QR) müssen die Bewerberinnen und Bewerber zu den 15% Besten (above 85th percentile) und im Testfeld Verbal Reasoning (GRE-VR) noch zu den 85% Besten (above 15th percentile) eines Testjahrgangs gehören.

Studienbewerberinnen und -bewerber, die die Staatsangehörigkeit eines Mitgliedstaates der Europäischen Union oder des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) besitzen, sowie Bildungsinländerinnen und Bildungsinländer sind von dieser Regel ausgenommen.

- (3) Für die Zulassung in Verbindung mit einer Auflage gilt § 3 Abs. 6 ÜPO. Eine Zulassung zum Masterstudiengang ist nicht möglich, wenn:
 - im Bereich Höhere Mathematik Auflagen von mehr als 11 CP erforderlich wären
 - oder
 - die erforderlichen Auflagen aus allen Bereichen einen Gesamtumfang von 25 CP überschreiten würden.
- (4) Für diesen Masterstudiengang ist die ausreichende Beherrschung der englischen Sprache nach § 3 Abs. 9 ÜPO nachzuweisen.
- (5) Für die Feststellung der Zugangsvoraussetzungen gilt § 3 Abs. 12 ÜPO.
- (6) Allgemeine Regelungen zur Anerkennung von Prüfungsleistungen enthält § 13 ÜPO.

§ 4

Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studiumumfang

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit vier Semester (zwei Jahre) in Vollzeit. Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.
- (2) Der Studiengang besteht je nach Studienrichtung aus zwei Wahlpflichtbereichen. In dem Studiengang werden fünf Studienrichtungen angeboten, von denen eine zu absolvieren ist. Vor der ersten Prüfungsanmeldung ist die Wahl der Studienrichtung persönlich beim Zentralen Prüfungsamt anzuzeigen. Zudem ist ein Industriepraktikum im Umfang von 18 Wochen nach näherer Bestimmung der Richtlinien über die berufspraktische Tätigkeit der Studierenden der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik (Anlage 2) zu erbringen. Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums ist es erforderlich, insgesamt 120 CP zu erwerben. Die Masterprüfung setzt sich dabei wie folgt zusammen:

Benotete Wahlpflichtmodule aus den Bereichen Grundlagenfächer (CORE) und Wahlfächer (ELECTIVE) der gewählten Studienrichtung	40 CP
Benotete Wahlmodule aus dem Katalog Wahlfächer allgemein (GENERAL)	8 CP
Unbenotetes Laborpraktikum (LABORATORY) oder Projekt (PROJECT) der gewählten Studienrichtung	4 CP
Benotetes Seminar aus dem Angebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (SEMINAR)	4 CP
Unbenotete Zusatzqualifikationen (ADDITIONAL)	12 CP
Unbenotetes Industriepraktikum (inklusive Seminar zum Praxissemester (4 CP))	22 CP
Benotete Masterarbeit (einschl. Kolloquium)	30 CP
Gesamt	120 CP

Je nach Studienrichtung müssen in den Katalogen Grundlagen der Studienrichtung (CORE) und Wahlfächer der Studienrichtung (ELECTIVE) Leistungen im Gesamtumfang von 40 CP in folgenden Anteilen erbracht werden:

a) Studienrichtung Electrical Power Engineering (EPEN):

Katalog Grundlagen der Studienrichtung CORE EPEN	20 CP
Katalog Wahlfächer der Studienrichtung ELECTIVE EPEN	20 CP

b) Studienrichtung Communications Engineering (COMM)

Katalog Grundlagen der Studienrichtung CORE COMM	16 CP
Katalog Wahlfächer der Studienrichtung ELECTIVE COMM	24 CP

c) Studienrichtung Micro- and Nanoelectronics (MINA):

Katalog Grundlagen der Studienrichtung CORE MINA	16 CP
Katalog Wahlfächer der Studienrichtung ELECTIVE MINA	24 CP

d) Studienrichtung Biomedical Systems Engineering (BMSE):

Katalog Grundlagen der Studienrichtung CORE BMSE	16 CP
Katalog Wahlfächer der Studienrichtung ELECTIVE BMSE (davon aus dem Unterbereich Complementary Elective BMSE maximal 8 CP)	24 CP

e) Studienrichtung Systems and Automation (SYAT):

Katalog Grundlagen der Studienrichtung CORE SYAT	16 CP
Katalog Wahlfächer der Studienrichtung ELECTIVE SYAT	24 CP

- (3) Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit 19 bis 20 Module. Alle Module sind im Modulhandbuch definiert. Die Gewichtung der in den einzelnen Modulen zu erbringenden Prüfungsleistungen mit CP erfolgt nach Maßgabe des § 4 Abs. 4 ÜPO.
- (4) Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Doppel- oder Mehrfachabschlussprogrammen, z. B. gemäß den T.I.M.E. Richtlinien, nehmen an den regulären Veranstaltungen des Masterstudiengangs teil. Nach erfolgreichem Abschluss wird auf dem Zeugnis die Teilnahme am entsprechenden Programm vermerkt.

§ 5

Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

- (1) Nach Maßgabe des § 5 Abs. 2 ÜPO kann Anwesenheitspflicht ausschließlich in Lehrveranstaltungen des folgenden Typs vorgesehen werden:
1. Seminare
 2. Kolloquien
 3. (Labor)praktika
 4. Projekt.
- (2) Die Veranstaltungen, für die Anwesenheit nach Abs. 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch als solche ausgewiesen.

§ 6

Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Allgemeine Regelungen zu Prüfungen und Prüfungsfristen enthält § 6 ÜPO.
- (2) Sofern die erfolgreiche Teilnahme an Modulen oder Prüfungen oder das Bestehen von Modulbausteinen gemäß § 5 Abs. 4 ÜPO als Voraussetzung für die Teilnahme an weiteren Prüfungen vorgesehen ist, ist dies im Modulhandbuch entsprechend ausgewiesen.

§ 7

Formen der Prüfungen

- (1) Allgemeine Regelungen zu den Prüfungsformen enthält § 7 ÜPO.
- (2) Die Klausurdauer beträgt bei der Vergabe
- von bis zu 5 CP 60 bis 90 Minuten,
 - von 6 oder 7 CP 90 bis 120 Minuten,
 - von 8 oder mehr CP 120 und mehr Minuten.

- (3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat bei einem Modul mit bis zu 5 CP mindestens 15 und höchstens 30 Minuten und bei einem Modul mit mehr als 5 CP mindestens 30 und höchstens 60 Minuten. Eine mündliche Prüfung als Gruppenprüfung wird mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten durchgeführt.
- (4) Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung eines Referates innerhalb eines Seminars beträgt mindestens eine und höchstens 100 Seiten. Die Dauer eines Referates beträgt mindestens eine und höchstens 45 Minuten.
- (5) Für Projekte (Projektarbeiten) gilt im Einzelnen Folgendes: Im Rahmen eines Projektes soll selbstständig in einer kleinen Gruppe die Lösung für eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung erarbeitet werden, schriftlich dargestellt und präsentiert werden. Der Umfang der Ausarbeitung beträgt mindestens eine Seite und höchstens 100 Seiten. Die Dauer der Präsentation beträgt mindestens eine und höchstens 45 Minuten.
- (6) Für Kolloquien gilt im Einzelnen Folgendes: Die Dauer eines Kolloquiums liegt zwischen 15 und maximal 60 Minuten.
- (7) Für Praktika gilt in Einzelnen Folgendes: Im Praktikum sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle bzw. programmiertechnische Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Ergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika kann auch die Qualität von selbstständig erstellten Programmen bewertet werden.
- (8) Die Prüferin bzw. der Prüfer legt die Dauer sowie gegebenenfalls weitere Modalitäten der jeweiligen Prüfungsleistung zu Beginn der dazugehörigen Lehrveranstaltung fest.
- (9) Die Zulassung zu Modulprüfungen kann an das Bestehen sog. Modulbausteine als Prüfungsvorleistungen im Sinne des § 7 Abs. 15 ÜPO geknüpft sein. Dies ist bei den entsprechenden Modulen im Modulhandbuch ausgewiesen. Die genauen Kriterien für eine eventuelle Notenverbesserung durch das Absolvieren von Modulbausteinen, insbesondere die Anzahl und Art der im Semester zu absolvierenden bonusfähigen Übungen sowie den jeweiligen Korrektur- und Bewertungsmodus, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung im Campus Management System (CMS) bekannt.

§ 8

Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Allgemeine Regelungen zur Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten enthält § 10 ÜPO.
- (2) Besteht eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen, muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein.
- (3) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Teilprüfungen mit einer Note von mindestens ausreichend (4,0) bestanden sind, und alle weiteren nach der jeweiligen studiengangspezifischen Prüfungsordnung zugehörigen CP oder Modulbausteine erbracht sind.
- (4) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module nach Maßgabe des § 10 Abs. 10 ÜPO gebildet; abweichend davon wird die Note der Masterarbeit (einschließlich Kolloquium) mit dem Faktor 16/30 gewichtet. Auf Antrag an den Prüfungsausschuss kann einmalig ein benotetes Modul mit Ausnahme der Masterarbeit in ein unbenotetes Modul verwandelt werden.

- (5) Für den Fall, dass alle Modulprüfungen des Masterstudiengangs innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen wurden, kann eine gewichtete Modulnote im Umfang von maximal 6 CP nach Maßgabe des § 10 Abs. 13 ÜPO gestrichen werden.

§ 9 Prüfungsausschuss

Zuständiger Prüfungsausschuss gemäß § 11 ÜPO ist der Masterprüfungsausschuss Elektrotechnik und Informationstechnik der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

§ 10 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs

- (1) Allgemeine Regelungen zur Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und zum Verfall des Prüfungsanspruchs enthält § 14 ÜPO.
- (2) Frei wählbare Module innerhalb der Wahlpflichtkataloge dieses Masterstudiengangs können auf Antrag an den Prüfungsausschuss einmalig gewechselt werden, solange dies das einschlägige Modulhandbuch zulässt. Der Wechsel von Pflichtmodulen ist nicht möglich.
- (3) Die gewählte Studienrichtung dieses Masterstudiengangs kann auf Antrag an den zuständigen Prüfungsausschuss einmal gewechselt werden.

§ 11 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

Allgemeine Vorschriften zu Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung und Ordnungsverstoß enthält § 15 ÜPO.

II. Masterprüfung und Masterarbeit

§ 12 Art und Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
 1. den Prüfungen, die nach der Struktur des Studiengangs gemäß § 4 Abs. 2 zu absolvieren und im Modulhandbuch aufgeführt sind, sowie
 2. der Masterarbeit und dem Masterabschlusskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen orientiert sich am Studienverlaufsplan (Anlage 1). Die Aufgabenstellung der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 60 CP erreicht sind.

§ 13 Masterarbeit

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Masterarbeit enthält § 17 ÜPO.
- (2) Hinsichtlich der Betreuung der Masterarbeit wird auf § 17 Abs. 2 ÜPO Bezug genommen.
- (3) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel studienbegleitend höchstens sechs Monate. In begründeten Ausnahmefällen kann der Bearbeitungszeitraum auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Maßgabe des § 17 Abs. 7 ÜPO um maximal bis zu sechs Wochen verlängert werden. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlagen 80 Seiten nicht überschreiten.
- (5) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterabschlusskolloquiums. Für die Durchführung gelten § 7 Abs. 12 ÜPO i.V.m. § 7 Abs. 6 entsprechend.
- (6) Der Bearbeitungsumfang für die Durchführung und schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit sowie das Kolloquium beträgt 30 CP. Die Benotung der Masterarbeit kann erst nach Durchführung des Masterabschlusskolloquiums erfolgen.

§ 14 Annahme und Bewertung der Masterarbeit

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Annahme und Bewertung der Masterarbeit enthält § 18 ÜPO.
- (2) Die Masterarbeit ist fristgemäß in elektronischer Form einzureichen. Dies soll über das CMS erfolgen.

III. Schlussbestimmungen

§ 15 Einsicht in die Prüfungsakten

Die Einsicht erfolgt nach Maßgabe des § 22 ÜPO.

§ 16 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die ab dem Wintersemester 2024/2025 in den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH einschreiben bzw. eingeschrieben haben.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vom 30.01.2024.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

- 1) die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
- 2) das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
- 3) der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
- 4) bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 20.06.2024

gez. Rüdiger
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. h. c. mult. U. Rüdiger

Anlage 1

Studienverlaufsplan

Der Studienumfang des Masterstudienganges "Elektrotechnik und Informationstechnik" wird anhand des nachfolgenden empfohlenen Studienablaufs mit Angabe der Creditpoints erläutert (CP):

<p>Modulgruppe Wahlpflicht (benotete Prüfungen)</p> <p>Module aus den Fächerkatalogen Grundlagenfächer (CORE) und Wahlfächer (ELECTIVE) der Studienrichtung in je nach Studienrichtung unterschiedlichen Aufteilungen der benötigten Credits in CORE und ELECTIVE</p>	40 CP
<p>Modulgruppe Wahl (benotete Prüfungen)</p> <p>Module aus dem Wahlfachkatalog (GENERAL) des Masterstudiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik und Technische Informatik (i.d.R. 2 x 4 CP) einschließlich noch nicht belegter Fächer der Kataloge CORE und ELECTIVE</p>	8 CP
<p>Modulgruppe Seminar aus dem Angebot des FB6 (benotete Prüfung)</p>	4 CP
<p>Modulgruppe PRAK/PROJ (unbenotete Prüfungen)</p> <ul style="list-style-type: none"> Ein Praktikum oder Projekt der Studienrichtung (4 CP) 	4 CP
<p>Modulgruppe Zusatzqualifikationen (ADDITIONAL) (unbenotete Prüfungen)</p> <p>In individueller Zusammensetzung können folgende Veranstaltungen aus dem Angebot der RWTH Aachen einschließlich der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (FB 6) gewählt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> Veranstaltungen aus dem Bereich aller Fakultäten der RWTH Aachen, die mit einer Bescheinigung über eine individuelle Leistung mit entsprechenden Semesterwochenstunden (SWS) abgeschlossen werden können. Dies können neben Vorlesungen mit zugehöriger Prüfung auch Projekte (z.B. Leonardo), Praktika oder sonstige didaktische Formen (Soft Skills) sein – jeweils nach Maßgabe vorhandener Kapazitäten. Sprachkurse des RWTH Sprachenzentrums <p>Folgende Einschränkungen sind jedoch zu beachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Es kann maximal ein weiteres Modul aus dem Fächerkatalog CORE oder ELECTIVE (aller Vertiefungsrichtungen) belegt werden. Es kann maximal ein weiteres Seminar, Praktikum oder Projekt aus dem FB6 belegt werden. In dieser Modulgruppe müssen mindestens zwei Module beim RWTH Sprachenzentrum zum Erwerb deutscher Sprachkenntnisse belegt werden. Von dieser Regel sind Studierende ausgenommen, die Deutsch als Muttersprache erlernt haben oder Ihre Studienqualifikation oder einen ersten Hochschulabschluss in einem überwiegend deutschsprachigen Bildungsgang erworben 	12 CP

haben. Ebenfalls ausgenommen von dieser Regel sind Studierende, bei denen deutsche Sprachkenntnisse mindestens der Stufe B1 zu Beginn des Studiums bereits vorhanden sind. Der entsprechende Nachweis ist dem Prüfungsausschuss zur Prüfung vorzulegen.	
Modulgruppe PRAXIS (unbenotete Leistung) Industriepraktikum (18 Wochen – 18 CP) Seminar zum Praxissemester (4 CP)	22 CP
Masterarbeit einschließlich Kolloquium (benotete Leistung)	30 CP
Summe	120 CP

Beispielhafte Aufteilung der zu erbringenden Leistungen auf die Semester:

1. Semester

Module	CP	Summe
5 Wahlpflichtmodule aus den Katalogen CORE und ELECTIVE der jeweiligen Studienrichtung	20	32
1 Modul aus dem Wahlfachkatalog GENERAL	4	
2 Module aus der Modulgruppe Praktika/Projekte und/oder Seminare: z.B. jeweils 1 Praktikum und 1 Seminar	8	

2. Semester

5 Wahlpflichtmodule aus den Katalogen CORE und ELECTIVE der jeweiligen Studienrichtung	20	32
1 Modul aus dem Wahlfachkatalog GENERAL	4	
2 Module aus der Modulgruppe Zusatzqualifikationen (ADDITIONAL)	8	

3. Semester

Industriepraktikum (18 Wochen)	18	26
Seminar zum Praxissemester	4	
1 Modul der Modulgruppe Zusatzqualifikationen (ADDITIONAL)	4	

4. Semester

Master-Arbeit einschließlich Kolloquium	30
Gesamtsumme	120

Zusammenfassend:

Benotete Wahlpflichtmodule aus den Katalogen CORE und ELECTIVE der gewählten Studienrichtung	40 CP
Benotete Wahlmodule aus dem Katalog GENERAL	8 CP
Laborpraktikum oder Projekt der gewählten Studienrichtung	4 CP
Benotetes Seminar aus dem Angebot der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik	4 CP
Zusatzqualifikationen ADDITIONAL	12 CP
Industriepraktikum	22 CP
Masterarbeit (einschl. Kolloquium)	30 CP
Gesamt	120 CP

Anlage 2

Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit der Studierenden der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen für den Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik

Praktikantenbüro der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik, RWTH Aachen

1. Zweck und Art der berufspraktischen Tätigkeit

Die berufspraktische Tätigkeit, nachfolgend auch als Berufspraxis bezeichnet, bildet einen Teil der berufsqualifizierenden Kompetenzen ab, die im Masterstudiengang Elektrotechnik und Informationstechnik vermittelt werden. Sie ermöglicht die praktische Anwendung der Kenntnisse und Fähigkeiten, die zum empfohlenen Zeitpunkt (3. Fachsemester) zu einem überwiegenden Anteil bereits erworben wurden. Sie vermittelt anwendungsspezifische Methoden und Erfahrungen aus der beruflichen Praxis einer Ingenieurin bzw. eines Ingenieurs und soll darüber hinaus auch überfachliche und soziale Kompetenzen fördern und den späteren Übergang in den Beruf erleichtern. Die berufspraktische Tätigkeit ist daher ein wichtiger Bestandteil eines erfolgreichen Studiums im Hinblick auf die spätere berufliche Tätigkeit und insbesondere ein wesentlicher Bestandteil des Masterstudienganges Elektrotechnik und Informationstechnik.

Während der Berufspraxis sollen Tätigkeiten ausgeführt werden, die

- Einblicke in das aktuelle Aufgabenspektrum von Ingenieurinnen und Ingenieuren geben, insbesondere in moderne Verfahren und Einrichtungen der Entwicklung, Projektierung und Fertigung von Komponenten und Systemen, sowie der Hardware- und Softwareerstellung und -integration für Systeme der Elektrotechnik und Informationstechnik,
- planerische und methodisch-konzeptionelle Anteile beinhalten,
- in einem Zusammenhang mit bereits besuchten Lehrveranstaltungen des Masterstudiums stehen.

Organisationsbereiche, die für die Berufspraxis in Frage kommen, sind:

Forschung, Entwicklung, Planung, Berechnung, Projektierung, Konstruktion und Integration von bzw. an Komponenten oder Systemen (Hardware und Software), Produktion, Instandhaltung, Qualitätsprüfung, Inbetriebnahme.

Empfehlenswert ist es, wenn die Berufspraxis mehrere der oben genannten Bereiche umfasst.

Darüber hinaus sollten während der Berufspraxis nicht nur rein fachspezifische Problemstellungen in den Blick genommen werden, sondern auch allgemeinere Aspekte der Arbeitswelt. Zu diesen gehören u.a.:

- Organisation, Prozesse und Arbeitsabläufe sowie Informationsmanagement im Unternehmen, Wirtschaftlichkeitsaspekte, Qualitätsmanagement,
- Unternehmenskultur, Teamarbeit und soziale Strukturen, Arbeitsschutz, Sicherheit und Umweltschutz.

Für die Berufspraxis nicht in Frage kommen:

Tätigkeiten ohne Bezug zur Elektrotechnik sowie Tätigkeiten, die sich ausschließlich auf Verwaltung oder Installation von Software, die Reparatur von Geräten, die Errichtung von Hausinstallationen – um einige typische Beispiele zu nennen - beziehen.

2. Dauer der berufspraktischen Tätigkeit

Die anerkannte berufspraktische Tätigkeit muss insgesamt mindestens 90 Arbeitstage betragen und soll im Masterstudium (vorgesehen im 3. Semester) durchgeführt werden. Sie ist in der Regel in einem zusammenhängenden Zeitraum zu absolvieren. Wird die berufspraktische Tätigkeit ausnahmsweise in Abschnitten durchgeführt, so ist zu beachten, dass die Tätigkeit in einem Betrieb mindestens vier zusammenhängende Wochen betragen muss. Stunden- bzw. tageweise Beschäftigung (Teilzeittätigkeiten) entsprechen nicht dem Zweck der berufspraktischen Tätigkeit und können daher in der Regel nicht anerkannt werden.

Ausgefallene Arbeitstage (Urlaub, Krankheit, sonstige freie Tage, jedoch nicht gesetzliche Feiertage) müssen nachgeholt werden.

3. Betriebe für die berufspraktische Tätigkeit und Einhaltung der Richtlinien

Die in der berufspraktischen Tätigkeit zu vermittelnden Kenntnisse und Erfahrungen können vornehmlich in mittleren und großen Industriebetrieben oder in Technologie-Unternehmen mit Orientierung auf Systementwicklung erworben werden. Darüber hinaus sind industrienaher Forschungseinrichtungen geeignet. Ferner kommen Betriebe wie z. B. Kraftwerke, Behörden, Institutionen und auch Start-up Unternehmen in Frage, sofern sie eine ingenieurmäßige Betreuung der berufspraktischen Tätigkeit gewährleisten können.

Nicht in Frage kommen Kleinbetriebe ohne Entwicklungs- oder Systemorientierung oder Handwerksbetriebe. Auch nicht anerkannt werden Praktika an Hochschulen und Universitäten oder im eigenen oder elterlichen Betrieb.

Das Praktikantenbüro der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik vermittelt keine Praktikantenstellen, es berät aber bezüglich der Eignung von Praktikantenstellen im Sinne dieser Richtlinien.

4. Anmeldung der Durchführung der berufspraktischen Tätigkeit

Zur Sicherstellung des Vorhandenseins geeigneter Rahmenbedingungen für die Durchführung der Berufspraxis ist von der bzw. dem Studierenden bei der Anmeldung der beabsichtigten berufspraktischen Tätigkeit beim Praktikantenbüro eine Bestätigung des betreuenden Unternehmens oder der betreuenden Institution vorzulegen, aus der hervorgeht, dass die Betreuung und die Durchführung gemäß den Richtlinien der Fakultät erfolgen. Dazu füllen die bzw. der Studierende und das Unternehmen bzw. die Institution zweckmäßigerweise das beim Praktikantenbüro erhältliche Formblatt aus.

Alternative Formen der Bestätigung sind möglich. Für die Gewährleistung der ordnungsgemäßen Durchführung der Berufspraxis sind die bzw. der Studierende und das betreuende Unternehmen oder die betreuende Institution selbst verantwortlich.

5. Ersatzzeiten und Ausnahmeregelungen

Tätigkeiten als Werkstudierende (jedoch keine stunden- bzw. tageweise Tätigkeit), andere Ausbildungszeiten (z. B. einschlägige Lehren mit Abschlussprüfung vor der Industrie- und Handelskammer) und berufliche Tätigkeiten werden insoweit anerkannt, als sie Zweck und Art der berufspraktischen Tätigkeiten dieser Richtlinien entsprechen und die Tätigkeit in einem unter Abschnitt 3 beschriebenen Betrieb erfolgte.

Die Ausbildung an Kollegschaften oder der Kompetenzerwerb durch Kurse entspricht nicht dem Zweck der berufspraktischen Tätigkeit und wird daher nicht anerkannt.

Die im Rahmen von Austauschprogrammen (z. B. TIME-Doppelabschlussprogramme) erforderliche praktische Tätigkeit kann durch entsprechende vertragliche Regelungen der Partnerhochschulen festgelegt werden, um den spezifischen Anforderungen beider Partner in angemessener und ausgewogener Weise Rechnung zu tragen. So können zum Beispiel berufspraktische oder forschungsorientierte Tätigkeiten, die an der einen Hochschule im Curriculum vorgesehen sind, von der anderen Hochschule als Berufspraxis angerechnet werden.

Studierende mit Behinderungen oder chronischen Erkrankungen können mit dem Praktikantenbüro besondere Regelungen hinsichtlich der berufspraktischen Tätigkeit vereinbaren.

6. Berichterstattung über die berufspraktische Tätigkeit

Die Praktikantin bzw. der Praktikant hat über seine berufspraktische Tätigkeit einen Praktikumsbericht zu erstellen. Dieser soll zunächst eine zusammenhängende Beschreibung der ausgeführten Tätigkeiten beinhalten. Diese sollen ergänzt werden um, die bei der Arbeit gesammelten Erfahrungen (z.B. zu Arbeitsabläufen, zum Einsatz von Betriebsmitteln wie Geräte und Maschinen, zu Methoden, zu organisatorischen Regelungen, zu Auswirkungen auf Mensch und Umwelt und auch zu auftretenden Problemen) beinhalten. Dabei sollte auch eine kurze Beschreibung des Praktikumsbetriebes nicht fehlen (Branche, Größe, Produktpalette).

Die Beschreibung der Tätigkeiten und Erfahrungen soll so detailliert wie nötig sein, damit aus dem Bericht ersichtlich wird, dass die Verfasserin bzw. der Verfasser die angegebenen Arbeiten selbst ausgeführt hat. Innerbetriebliche Methoden und Prozesse, die u.U. vertraulich behandelt werden müssen, sollen so global erläutert werden, dass keine Betriebsgeheimnisse berührt werden.

Skizzen, Schaltbilder, Flussdiagramme usw. ersparen häufig einen langen Text. Abbildungen aus Fremdmaterial müssen als solche gekennzeichnet und mit Quellenangabe versehen sein. Pro Woche Praktikumsdauer sollte eine selbsterstellte Abbildung vorhanden sein.

Neben dem zusammenhängenden Arbeitsbericht muss der Praktikumsbericht auch Aufzählungen der ausgeführten Arbeiten pro Arbeitstag mit Angabe der Tagesarbeitszeit enthalten.

Der Arbeitsbericht und die täglichen Aufzählungen müssen vom Betreuer im Betrieb am Ende der praktischen Tätigkeit bestätigt werden.

Die Praktikumsunterlagen müssen spätestens sechs Monate nach Ende der jeweiligen praktischen Tätigkeit dem Praktikantenbüro zur Anerkennung vorgelegt werden. In der Regel soll der Praktikumsbericht als PDF per E-Mail an das Praktikantenbüro eingereicht werden.

Der Praktikumsbericht soll folgende Form haben:

- Der Praktikumsbericht muss in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- Deckblatt mit Namen und Matrikelnummer des Studierenden sowie Namen und Anschrift des Praktikumsbetriebes
- Inhaltsverzeichnis
- Zusammenhängender Arbeitsbericht, DIN A4 Format
- Umfang: pro Woche mindestens eine Seite Text (ohne Anhang, Abbildungen usw.)
- Schriftgröße: 12
- Zeilenabstand: 1,5-zeilig
- Autorisierung und Authentifizierung: digitale Signatur des Praktikumsbetreuers auf der letzten Seite des Berichtes.
- Anlagen: Tägliche Aufzählungen der ausgeführten Arbeiten und Praktikumsbescheinigung.

7. Bescheinigung über die berufspraktische Tätigkeit

Zur Anerkennung der abgeleisteten berufspraktischen Tätigkeit ist eine Praktikumsbescheinigung des Betriebes im Original vorzulegen.

Diese Bescheinigung muss enthalten:

- Angaben zur Person (Name, Vorname, Geburtstag),
- Praktikumsbetrieb, Abteilung und Ort,
- Zeitpunkt und Dauer der Tätigkeit,
- Thema der Aufgabenstellung (bei der Bearbeitung eines Projekts),
- Fehl- und Urlaubstage, bzw. die Angabe, dass keine Fehl- bzw. Urlaubstage angefallen sind,
- Unterschrift oder digitale Signatur des Betriebes.

8. Berufspraktische Tätigkeit im Ausland

Berufspraktische Tätigkeiten im Ausland werden empfohlen und anerkannt, wenn sie in allen Punkten diesen Richtlinien entsprechen. Der Praktikumsbericht muss in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Der Praktikumsbescheinigung ist eine beglaubigte Übersetzung beizufügen, wenn sie in einer anderen als den angegebenen Sprachen ausgestellt wurde.

Über Auslandspraktika und eine eventuelle finanzielle Unterstützung informieren u.a. das International Office der RWTH Aachen und der Deutsche Akademische Austauschdienst (DAAD).

Abweichungen von diesen Bestimmungen bedürfen der vorherigen Rücksprache beim Praktikantenbüro der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

9. Betreuung der berufspraktischen Tätigkeit

Obwohl die korrekte Durchführung der berufspraktischen Tätigkeit in der unmittelbaren Verantwortung des Studierenden und der Organisation, die das Praktikum anbietet, liegt (vgl. auch Pkt. 4), unternimmt das Praktikantenbüro eigene und zusätzliche Maßnahmen zur Sicherstellung der Qualität und der Einhaltung der berufspraktischen Richtlinien. Diese reichen von der Möglichkeit der Kontaktaufnahme mit den Studierenden, Begehungen vor Ort bis zu regelmäßigen Evaluationen der studentischen Feedbacks zu den Praktika oder der Feedbacks der Praktikumsanbieter. Bei Schwierigkeiten im Verlauf der berufspraktischen Tätigkeit, die im Betrieb nicht geklärt werden können, sollte das Praktikantenbüro in jedem Fall informiert werden, um ggf. geeignete Maßnahmen einleiten zu können.

10. Abschließende Anerkennung der berufspraktischen Tätigkeit als Prüfungsleistung

Über die Anerkennung der berufspraktischen Tätigkeit als Prüfungsleistung entscheidet der Prüfungsausschuss auf der Basis des vorgelegten schriftlichen Praktikumsberichtes und eines mündlichen Erfahrungsberichtes, der im Rahmen eines Seminars vorgetragen wird. Die Anerkennung der berufspraktischen Tätigkeit als Prüfungsleistung wird durch den Prüfungsausschuss vorgenommen.

Anlage 3

Masterarbeiten außerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH Aachen

Die Masterarbeit im Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnik ist eine Prüfungsleistung; sie kann daher prinzipiell nur von einer Professorin bzw. einem Professor oder einem Privatdozenten bzw. einer Privatdozentin der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik ausgegeben und bewertet werden.

Für Masterarbeiten außerhalb der Fakultät schreibt die ÜPO in § 17 Abs. 2 vor:

„In Ausnahmefällen kann die Bachelor- bzw. Masterarbeit mit Zustimmung des zuständigen Prüfungsausschusses außerhalb der am jeweiligen Studiengang beteiligten Fakultät oder Fachgruppe bzw. außerhalb der RWTH ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen ausgegeben und betreut wird. Externe Betreuer können nach Maßgabe des § 65 Abs. 1 HG durch den jeweiligen Prüfungsausschuss zu Zweitprüfern bestellt werden.“

Diese Vorschrift wird durch die folgenden Ausführungsbestimmungen erläutert:

a) Grundsätzliche Bestimmungen

Das Thema der Masterarbeit wird in Rücksprache mit der auswärtigen Zweitbetreuerin bzw. dem auswärtigen Zweitbetreuer vom betreuenden Hochschullehrer bzw. von der betreuenden Hochschullehrerin der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik der RWTH gestellt. Während der Arbeit soll die Kandidatin bzw. der Kandidat der bzw. dem Erstbetreuenden regelmäßig mündlichen bzw. schriftlichen Bericht erstatten. Es ist an der auswärtigen Institution sicherzustellen, dass hinreichend Gelegenheit gegeben wird, das Thema auch theoretisch und durch Literaturstudium zu untermauern. Eine Bezahlung der Prüfungsleistung ist nicht zu gewähren, Ausnahme kann ein Stipendium oder ein Zuschuss zu den bei auswärtiger Unterbringung erhöhten Lebenshaltungskosten sein.

b) Masterarbeit an auswärtigen und ausländischen Fakultäten

Es wird vorausgesetzt, dass an der Partnerfakultät gleichwertige Arbeits- und Betreuungsverhältnisse vorliegen. In der Regel sollte sich ein Mitglied der Fakultät vor Ort hiervon überzeugt haben. Unter diesen Bedingungen sollten Masterarbeiten an Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik im Ausland besonders unterstützt werden.

c) Masterarbeit in der Industrie und an Forschungsinstitutionen

Ist bei einer Masterarbeit in der Industrie oder an einer Forschungsinstitution die Bedingung der MPO nach einer Betreuung am Ort direkt erfüllt, d.h. liegt die Institution in örtlicher Umgebung oder erfolgt die Betreuung durch ein dort tätiges Mitglied der Fakultät (z.B. eine Professorin oder einen Privatdozenten mit Lehrauftrag), so genügen die allgemeinen Bestimmungen.

In den übrigen Fällen sollte sich eine auswärtige Masterarbeit auf den Fall beschränken, dass mit der für die Abschlussarbeit avisierten Institution eine Zusammenarbeit besteht und dort besondere Arbeitsmöglichkeiten vorhanden sind, die für eine erfolgreiche Bearbeitung eines vereinbarten Themas unerlässlich sind. Der hiesige Betreuer bzw. die hiesige Betreuerin sollte sich vor Ort überzeugt haben, dass eine qualifizierte Zweitbetreuung erfolgen kann.

d) Zustimmung des Prüfungsausschusses

Für Ausnahmefälle, in denen begründetes Interesse besteht, ein Masterarbeitsthema außerhalb der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik oder außerhalb der RWTH zu vergeben und bearbeiten zu lassen, ist ein Antrag an den Prüfungsausschuss durch entsprechenden Vermerk auf dem Anmeldebogen zu stellen. Dem Antrag zur Aushändigung des Masterarbeitsthemas sind in diesem Falle eine Begründung sowie ein Nachweis, dass die Voraussetzungen für eine der MPO entsprechende fachliche Anleitung und Arbeitsumgebung am Ort der Durchführung gegeben sind, beizufügen.

Anlage 4

Inhaltliche Zuordnung der erforderlichen Zulassungsvoraussetzungen zu Modulen des Bachelor-Studiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen

Bereich	Mindestzulassungsvoraussetzung in ECTS	B. Sc. Elektrotechnik und Informationstechnik an der RWTH Aachen	CP
Höhere Mathematik	28	Höhere Mathematik 1	7
		Höhere Mathematik 2	7
		Höhere Mathematik 3	7
		Höhere Mathematik 4	4
		Numerische Mathematik	4
Physik und physikalische Grundlagen der Elektrotechnik	10	Physik 1	5
		Physik 2	5
Grundlagen der Elektrotechnik inklusive Schaltungstechnik	34	Grundgebiete der Elektrotechnik 1 – Einführung in die Schaltungsanalyse	7
		Grundgebiete der Elektrotechnik 2 – Modellierung und Analyse elektrischer Komponenten und Schaltungen	8
		Grundgebiete der Elektrotechnik 3- Signale und Systeme	8
		Grundgebiete der Elektrotechnik 4- Einführung in die Elektromagnetischen Felder	8
		Schaltungstechnik 1	5
Grundlagen der Informatik und Programmierung	8	Grundgebiete der Informatik 1 – Programmierung, Algorithmen und Datenstrukturen	4
		Grundgebiete der Informatik 2 – Prinzipien des Digitalrechners	4
Grundlagen der Systemtheorie	10	Systemtheorie 1	5
		Systemtheorie 2	5
Theoretische Vertiefung in Elektrotechnik oder Informationstechnik	10	Elektrodynamik – Elektromagnetische Wellen oder Theoretische Informationstechnik 1	5 oder 4
		Theoretische Grundlagen der Hochfrequenztechnik/Elektromagnetische Felder in IK oder Theoretische Informationstechnik 2	5 oder 4
Anwendungsorientierte Lehrveranstaltungen	20	Elektrizitätsversorgungssysteme	4
		Komponenten und Anlagen der Elektrizitätsversorgung	4
		Schaltungstechnik 2	4
		Grundlagen integrierter Schaltungen und Systeme	4
		Kommunikationstechnik	4
		Kommunikationsnetze	4
		Power Electronics – Fundamentals, Topologies and Analysis	4
		Grundlagen elektrischer Maschinen	4
		Hoch- und Mittelspannungsschaltgeräte und -anlagen	4
		VLSI-Schaltungen und -Architekturen	4
Grundlagen der Hochfrequenzsystemtechnik	4		
Sensoren	4		

		Herstellungsprozesse für siliziumbasierte Mikrosysteme	4
		Grundlagen des Compilerbaus	4
		Einführung in die Medizintechnik	4

Anlage 5

Ziele des Studiengangs

Aufbauend auf einem Bachelor-Abschluss in Elektrotechnik und Informationstechnik werden in diesem forschungsorientierten Masterstudiengang die theoretisch untermauerten grundlegenden Konzepte und Methoden des Fachgebietes weiter vertieft, die die Absolventinnen und Absolventen befähigen, technisch-wissenschaftliche Fragestellungen aus der Praxis aufnehmen, analysieren und verstehen zu können, um kreative Lösungen zu formulieren und umzusetzen. Die an der RWTH Aachen vermittelte Ausbildung betont den Wissenschafts- und Forschungsbezug mit hoher Eigenverantwortung der Studierenden für den Ablauf Ihres Studiums. Durch die Einbindung der Studierenden des Master-Studiengangs beispielsweise mit Projekt- und Abschlussarbeiten in die Forschungsaktivitäten, die zu einem großen Teil von der Industrie gefördert werden, gibt es einen hohen Anwendungsbezug.