



Studiengangsprüfungsordnung
für den weiterbildenden Masterstudiengang
Angewandte Automatisierung
an der Fachhochschule Bielefeld



FH Bielefeld
University of
Applied Sciences

**Studiengangsprüfungsordnung
für den weiterbildenden Masterstudiengang
Angewandte Automatisierung (Verbundstudium)
an der Fachhochschule Bielefeld
(University of Applied Sciences)
vom 11. Juli 2017
in der Fassung der Änderung vom 20. Juni 2022**

Aufgrund des § 22 Abs. 1 Nr. 3, 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547) hat die Fachhochschule Bielefeld in Verbindung mit der Rahmenprüfungsordnung für die Masterstudiengänge an der Fachhochschule Bielefeld (University of Applied Sciences) vom 10. Juni 2016. (Verkündungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – 2016 Nr. 24, S. 292) die folgende Studiengangsprüfungsordnung erlassen:

I.	Allgemeines	3
§ 1	Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung	3
§ 2	Qualifikationsziel des Studiengangs	3
§ 3	Hochschulgrad.....	3
§ 4	Zugangsvoraussetzungen	4
§ 5	Prüfungsausschuss	5
II.	Organisatorisches.....	5
§ 6	Studienbeginn, Gliederung des Studiums, Regelstudienzeit	5
§ 7	Module	6
§ 8	Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate.....	6
§ 9	Wiederholung von Prüfungsleistungen	6
III.	Arten von Modulprüfungen	6
§ 10	Formen der Modulprüfungen	6
§ 11	Hausarbeiten.....	6
§ 12	Projektarbeiten.....	6
§ 13	Performanzprüfungen	7
§ 14	Leistungsnachweis/Testat.....	7
IV.	Besondere Studienelemente	8
§ 15	Masterarbeit.....	8
§ 16	Kolloquium.....	8
V.	Studienabschluss	9
§ 17	Ergebnis der Masterprüfung.....	9
§ 18	Gesamtnote	9
VI.	Schlussbestimmungen	10
§ 19	Inkrafttreten, Veröffentlichung.....	10
	Anlage A.....	11
	Anlage B.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

I. Allgemeines

§ 1 Geltungsbereich der Studiengangsprüfungsordnung

Diese Studiengangsprüfungsordnung (SPO) gilt zusammen mit der Rahmenprüfungsordnung für Masterstudiengänge an der Fachhochschule Bielefeld (RPO-MA) in der derzeit gültigen Fassung für den viersemestrigen weiterbildenden Masterstudiengang Angewandte Automatisierung.

§ 2 Qualifikationsziel des Studiengangs

- (1) Das zur Master-Prüfung führende Studium soll unter Beachtung der allgemeinen Studienziele gemäß § 58 HG die Studierenden befähigen Inhalte der Ingenieurwissenschaften und Mathematik gemäß des Studiengangs theoretisch zu durchdringen und auf dieser Basis Vorgänge und Probleme der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Praxis zu analysieren und selbständig Lösungen zu finden und dabei auch außerfachliche Bezüge zu beachten. Das Studium erweitert vorhandene Qualifikationen der Studierenden durch die fachübergreifenden Lehrinhalte. Das Studium soll die schöpferischen und planerischen Fähigkeiten der Studierenden entwickeln und sie auf die Master-Prüfung vorbereiten.
- (2) Als Ziele des Studiums sollen die Studierenden
 1. ihre Fachkenntnisse der entsprechenden ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Disziplin vertiefen, die Komplexität ihres Fachwissens erhöhen (Fachkompetenz) und die Befähigung erlangen, dieses Wissen eigenständig zu erweitern und ohne Anleitung auf neue Situationen anzuwenden,
 2. ihre Kenntnisse wissenschaftlicher Methoden und ihrer Anwendung in der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Theorie und Praxis erweitern (Methodenkompetenz) und die Fähigkeit, wissenschaftliche Methoden fortzuentwickeln, von Grund auf zu gestalten und ohne Anleitung in der ingenieurwissenschaftlichen und mathematischen Theorie und Praxis anzuwenden, erlangen,
 3. Sozialkompetenz, insbesondere die Fähigkeit zum Selbstmanagement und zur Gruppenarbeit, fortentwickeln,
 4. ihre Führungskompetenz fortentwickeln, so dass sie auch die Fähigkeit zu eigenverantwortlichem Handeln in gleichberechtigter Kooperation mit fachfremden Entscheidungsebenen erlangen und
 5. ihre Sprach- und interkulturelle Handlungskompetenz erweitern.

§ 3 Hochschulgrad

Aufgrund der bestandenen Masterprüfung verleiht die Fachhochschule Bielefeld den akademischen Grad „Master of Engineering“ (M.Eng.) in dem Studiengang Angewandte Automatisierung.

§ 4 Zugangsvoraussetzungen

- (1) Voraussetzung für die Aufnahme oder Fortsetzung des Studiums im weiterbildenden Master Angewandte Automatisierung (Verbund) ist neben den allgemeinen Regelungen der Einschreibungsordnung der FH Bielefeld in der jeweils gültigen Fassung insbesondere der
 1. Nachweis eines ersten berufsqualifizierenden Studiums mit mindestens dem Bachelorabschluss in einem einschlägigen Studiengang der Mechatronik oder der praxisintegrierten Mechatronik/Automatisierungstechnik im Umfang von 210 Credits. Die Abschlussnote muss besser als 3,00 sein. Weitere Bachelorabschlüsse gelten als qualifizierend, wenn sie die nachfolgenden Inhalte aufweisen:
 - a. 40 Credits in Fächern der Elektrotechnik
 - b. 15 Credits in Fächern der Mathematik
 - c. 20 Credits in Fächern der Informatik
 2. Nachweis qualifizierter einschlägiger Berufstätigkeit nach dem ersten berufsqualifizierenden Studium von mindestens einem Jahr.
 3. Nachweis befriedigende Kenntnisse in technischem Englisch. Diese werden in der Regel in einem Bachelorstudiengang erworben. Liegen keine befriedigenden Kenntnisse in technischem Englisch vor, so sind diese zu erwerben und spätestens mit der Anmeldung zur Masterarbeit nachzuweisen.
- (2) Hat eine Bewerberin oder ein Bewerber einen Abschluss mit nur 180 Credits - dies entspricht in der Regel einem sechssemestrigen Bachelorstudiengang - so legt der Prüfungsausschuss fest, wie die noch fehlenden 30 Credits erworben werden können.
- (3) Im Einzelfall können die fehlenden 30 Credits durch die Anerkennung von beruflichen Leistungen nachgewiesen werden, die in der Regel während der qualifizierten einschlägigen Berufserfahrung gemäß §4 Abs. 1 Ziffer 2 erbracht wurden. Unter einer Leistung im Sinn des Satz 1 wird eine Mitarbeit an einem fachspezifischen Projekt im Umfang von 750 Stunden verstanden. Der Leistungsnachweis erfolgt über eine entsprechende Bescheinigung des Arbeitgebers. Die FH Bielefeld stellt ein entsprechendes Formblatt für den Nachweis zur Verfügung. Alternativ kann der Nachweis durch ein Arbeitszeugnis geführt werden. Über die Anrechenbarkeit entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (4) Bei der Bewerbung sind folgende Unterlagen einzureichen
 1. das Abschlusszeugnis des für den Masterstudiengang qualifizierenden Hochschulabschlusses und die dazugehörigen Dokumente (Transcript of Records, Diploma Supplement u.ä.), die Auskunft über den individuellen Studienverlauf, die besuchten Lehrveranstaltungen und Module, die in diesem Studium erbrachten Leistungen und deren Bewertungen sowie über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studiengangs geben. Falls die Hochschule, an der die Bewerberin oder der Bewerber den für den Masterstudiengang qualifizierenden Hochschulabschluss erworben hat, für diesen kein entsprechendes Dokument ausfertigen kann, sind stattdessen die erworbenen Leistungsnachweise einzureichen;
 2. ein Schreiben in deutscher Sprache und in einem Umfang von drei Seiten, das Aufschluss über die Motivation und Eignung des Bewerbers bzw. der Bewerberin für diesen Masterstudiengang gibt.

3. der Nachweis über eine mindestens einjährige qualifizierte einschlägige Berufstätigkeit.
 4. der Nachweis befriedigender Englischkenntnisse
- (5) Das Studium der Masterstudiengänge findet überwiegend in deutscher Sprache statt.
- (6) Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss, ob der vorangegangene Abschluss qualifizierend ist.

§ 5 Prüfungsausschuss

- (1) Nach Maßgabe § 9 Abs. 3 RPO-MA setzt sich der Prüfungsausschuss wie folgt zusammen:
1. vier Mitglieder der Professorenschaft, darunter ein vorsitzendes Mitglied und ein stellvertretend vorsitzendes Mitglied,
 2. ein Mitglied der Mitarbeiterschaft in Lehre und Forschung mit Hochschulabschluss,
 3. zwei Studierende.
- (2) Er gibt Anregungen zur Reform dieser SPO und der entsprechenden Studienpläne.

II. Organisatorisches

§ 6 Studienbeginn, Gliederung des Studiums, Regelstudienzeit

- (1) Das Studium beginnt jeweils zum Winter- und Sommersemester.
- (2) Die Lehrveranstaltungen werden gewöhnlich im Jahresrhythmus angeboten, daher wird die Einhaltung des Studienplans dringend nahe gelegt.
- (3) Um den Studierenden den Zugang zum Lehrangebot zu erleichtern, sollen zum Beginn des ersten Semesters Einführungsveranstaltungen durchgeführt werden.
- (4) Die Masterprüfung besteht aus den studienbegleitenden Prüfungen, der Masterarbeit und dem Kolloquium.
- (5) Das Studium umfasst eine Regelstudienzeit von vier Semestern. Die von den Studierenden im Studium zu erbringenden Leistungspunkte belaufen sich einschließlich Masterarbeit und Kolloquium auf 90 Credits. Auf jedes Semester und die ihm zugeordneten Module entfallen in der Regel 24 Credits (siehe Studienpläne Anlage A). Der Workload für einen Credit beträgt 25 Stunden.
- (6) Das Studium setzt sich gemäß § 6 Abs. 4 RPO-MA aus Pflichtmodulen zusammen. Jedes Modul schließt mit einer Modulprüfung ab. Der Ausweis der Pflichtmodule mit der ihnen zugehörigen Lehrveranstaltungsart der einzelnen Studienabschnitte sowie der Ausweis der jedem Modul zuzuweisenden Credits erfolgt im Studienplan (siehe Anlage A).
- (7) Die Studieninhalte werden zu ca. 75% über Selbststudienmaterialien (Studienbriefe, multimediale Lernangebote) vermittelt. Ca. 25% werden über Präsenzveranstaltungen vermittelt.
- (8) Studienbriefe sollen die Aneignung des Lernstoffs im Selbststudium erleichtern. Sie beinhalten daher neben dem Vorlesungsstoff des vermittelten Lehrgebietes ergänzende Übungsaufgaben, Selbstkontrollaufgaben und Literaturhinweise, die

sowohl der Vertiefung des Stoffes als auch der Kontrolle des Studienerfolgs dienen.

- (9) In Präsenzveranstaltungen und multimedialen Lernangeboten werden die durch die Studienbriefe vermittelten Kenntnisse durch weitere Übungen, Praktika und Seminare vertieft.

§ 7 Module

- (1) Die Zahl der Module sowie deren zeitliche Abfolge ergeben sich aus dem Studienplan in der Anlage A.
- (2) Die Modulinhalte, das Qualifikationsziel, die Lehrformen, die Teilnahmevoraussetzungen, die Arbeitsbelastung und die Art der Prüfungsleistungen der einzelnen Module sind im Modulhandbuch (Anlage B) festgeschrieben.

§ 8 Prüfungen, Modulprüfungen, Teilprüfungen, Testate

Die Prüfungsform, Teilprüfungen, Testate und Prüfungsvorleistungen (PVL) der Module sind der jeweiligen Modulbeschreibung (Anlage B) zu entnehmen.

§ 9 Wiederholung von Prüfungsleistungen

- (1) Die Wiederholungsprüfung findet im darauffolgenden Semester statt.
- (2) Projektarbeiten, Masterarbeit und Kolloquium können je einmal wiederholt werden.
- (3) Nicht bestandene Pflichtmodule können nicht kompensiert werden.

III. Arten von Modulprüfungen

§ 10 Formen der Modulprüfungen

Eine Modulprüfung kann ergänzend zu den in §14 RPO-MA genannten Formen aus den Prüfungsformen Projektarbeit, Performanzprüfung sowie Leitungsnachweise/Testate bestehen.

§ 11 Hausarbeiten

Es gelten die Regelungen gemäß §20 RPO-MA. Der Umfang der Hausarbeiten soll in der Regel 15 Seiten nicht überschreiten. Die Hausarbeiten können je nach Maßgabe des Lehrenden durch einen Fachvortrag von in der Regel 15 bis 45 Minuten Dauer ergänzt werden. Die Hausarbeit ist innerhalb einer von dem Lehrenden festzusetzenden Frist bei dem Lehrenden abzuliefern.

§ 12 Projektarbeiten

- (1) Jedes Projekt ist eine umfassende Aufgabe, die vom Lehrenden in Zusammenarbeit mit den Studierenden nach Möglichkeit interdisziplinär geplant und ausgewählt wird. Die Durchführung erfolgt als Einzelleistung oder in Gruppen möglichst

selbständig unter Beratung durch Lehrende. In diesen Projekten werden konkrete Problemstellungen ganzheitlich, unter praxisnahen Bedingungen, bearbeitet.

- (2) Die Prüfungsleistungen des einzelnen Studierenden werden nach Abschluss des jeweiligen Semesters vom zuständigen Lehrenden bewertet.
- (3) Die Prüfung der Projektarbeit wird am Ende des Semesters durch eine Präsentation als Einzel- oder Gruppenprüfung abgelegt. Dabei sind von allen am jeweiligen Projekt beteiligten Studierenden die Einzelbeiträge und Ergebnisse vorzutragen. Die Präsentation findet in Gegenwart der Lehrenden, die die Projektarbeit begleitet haben, statt.
- (4) Die schriftliche Ausarbeitung muss spätestens eine Woche vor dem mündlichen Vortrag dem Prüfenden vorliegen.
- (5) Alle interessierten Studierenden werden zu der Präsentation nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörer*innen zugelassen. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

§ 13 Performanzprüfungen

- (1) In fachlich geeigneten Fällen kann eine Modulprüfung durch eine Performanzprüfung abgelegt werden.
- (2) Eine Performanzprüfung ist dadurch gekennzeichnet, dass sie sich aus verschiedenen Anteilen (theoretisch und praktisch) zusammensetzt. Die Gesamtnote ergibt sich als arithmetisches Mittel aus den Bewertungen der Einzelleistungen gemäß einer vorher festgelegten Gewichtung. Die Prüfung dauert im Regelfall nicht mehr als zwei Stunden.
- (3) Die Performanzprüfung wird in der Regel von nur einer prüfenden Person entwickelt und in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden oder von mehreren Prüfenden durchgeführt.

§ 14 Leistungsnachweis/Testat

- (1) Eine Studienleistung besteht entweder aus einem Teilnahmenachweis oder einer individuell erkennbaren Leistung (Leistungsnachweis/Testat), die begleitend zu einer Lehrveranstaltung erbracht wird und die sich nach Gegenstand und Anforderung auf den Inhalt der jeweiligen Lehrveranstaltung bezieht. Als Leistungsnachweis kommen regelmäßige Vorlesungsbesuche, die aktive Seminarbeteiligung, die aktive Teilnahme an Übungen, Referate, Entwürfe oder Praktikumsberichte o. Ä. in Betracht. Die Form wird im Einzelfall von der oder dem für die Lehrveranstaltung zuständigen Lehrenden festgelegt und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.
- (2) Leistungsnachweise werden lediglich mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet. Nicht bestandene Leistungsnachweise können uneingeschränkt wiederholt werden.
- (3) Die Vergabe der Testate obliegt den Lehrenden. Die Ergebnisse sind den Studierenden und dem Prüfungsamt mitzuteilen.
- (4) Das Vorliegen der Testate kann Voraussetzung für die Teilnahme an den Prüfungen sein (Prüfungsvorleistung).

IV. Besondere Studienelemente

§ 15 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit hat zu zeigen, dass der Prüfling befähigt ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus dem Fachgebiet, sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen, nach wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten. Die Masterarbeit ist eine schriftliche oder gestalterische Arbeit. Sie besteht in der Regel in der Konzipierung, Durchführung und Evaluation eines Projektes in Einrichtungen, die mit den Zielen und Inhalten des Studienganges in einem fachlichen Zusammenhang stehen. Die Masterarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenumfeld des entsprechenden Studienganges. Sie beinhaltet eine Beschreibung und Erläuterung der Problemstellung sowie deren Lösung. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich. Der Umfang der Masterarbeit soll 70 Textseiten nicht überschreiten. Die Bearbeitungszeit (Zeitraum von der Ausgabe bis zur Abgabe der Masterarbeit) beträgt höchstens fünf Monate.
- (2) Zur Masterarbeit wird zugelassen, wer mindestens 50 Credits im laufenden Studium erworben und keine offenen Auflagen entsprechend § 4 Abs (1) Ziffer 3 und Abs. (2) hat.
- (3) Der Antrag auf Zulassung kann schriftlich bis zur Bekanntgabe der Entscheidung über den Antrag ohne Anrechnung auf die Zahl der möglichen Prüfungsversuche zurückgenommen werden.
- (4) Für eine mindestens ausreichend bewertete Masterarbeit werden 20 Credits vergeben.

§ 16 Kolloquium

- (1) Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbständig zu bewerten. Es dient der Feststellung, ob der Prüfling befähigt ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fachübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbständig zu begründen sowie ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. Dabei soll auch die Bearbeitung des Themas der Masterarbeit mit dem Prüfling erörtert werden.
- (2) Zu Beginn des Kolloquiums soll die Masterarbeit in einem mündlichen Vortrag präsentiert werden.
- (3) Die Zulassung zum Kolloquium erfolgt nur,
 1. wenn die in § 15 Abs. 4 genannten Voraussetzungen für die Zulassung zur Masterarbeit nachgewiesen sind,
 2. alle studienbegleitenden Prüfungen bestanden sind (66 Credits ohne Masterarbeit und Kolloquium),
 3. die Masterarbeit mindestens mit der Note 4,0 bewertet worden ist.
- (4) Der Antrag auf Zulassung ist an den Prüfungsausschuss zu richten. Dem Antrag sind die Nachweise über die in Absatz 3 genannten Zulassungsvoraussetzungen beizufügen, sofern sie dem Prüfungsausschuss nicht bereits vorliegen; ferner ist eine Erklärung über bisherige Versuche zur Ablegung entsprechender Prüfungen

sowie darüber, ob einer Zulassung von Zuhörenden widersprochen wird, beizufügen. Die Zulassung zum Kolloquium kann auch bereits bei der Meldung zur Masterarbeit beantragt werden; in diesem Fall erfolgt die Zulassung zum Kolloquium, sobald alle erforderlichen Nachweise und Unterlagen dem Prüfungsausschuss vorliegen. Für die Zulassung zum Kolloquium und ihre Versagung gilt im Übrigen § 27 Abs. 4 RPO-MA entsprechend.

- (5) Das Kolloquium wird als mündliche Prüfung in der Regel innerhalb von acht Wochen nach Abgabe der Masterarbeit durchgeführt. Im Falle der Verhinderung des Prüflings ist unverzüglich ein begründeter schriftlicher Antrag an das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses zu stellen, das über eine Fristverlängerung entscheidet.
- (6) Das Kolloquium wird von den Prüfenden der Masterarbeit gemeinsam abgenommen und bewertet. Im Fall des § 29 Abs. 2 RPO-MA wird das Kolloquium von den Prüfenden abgenommen, aus deren Einzelbewertung die Note der Masterarbeit gebildet worden ist.
- (7) Das Kolloquium dauert zusammen mit dem Vortrag mindestens 45 Minuten und höchstens 75 Minuten. Für die Durchführung des Kolloquiums finden im Übrigen die für die mündlichen Prüfungen geltenden Vorschriften entsprechend Anwendung.
- (8) Abweichend von den Regelungen der mündlichen Prüfungen ist das Kolloquium grundsätzlich eine fachhochschuloffene Veranstaltung.
- (9) Liegen Gründe für eine vertrauliche Behandlung der Darstellung der Ergebnisse der Masterarbeit im Kolloquium vor, entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag eines der Betreuer der Masterarbeit oder des Studierenden über den Ausschluss der Öffentlichkeit.
- (10) Personen, die in einem inhaltlichen Zusammenhang mit der Masterarbeit stehen (z.B. als externer Mitbetreuer), können vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zum Kolloquium auf Antrag zugelassen werden.
- (11) Für ein mindestens ausreichend bewertetes Kolloquium werden 4 Credits vergeben.

V. Studienabschluss

§ 17 Ergebnis der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn 90 Credits erreicht wurden.
- (2) Die Masterprüfung ist nicht bestanden, wenn die Gesamtnote nicht mindestens „ausreichend“ (4,0) ist oder die Masterarbeit im zweiten Versuch nicht bestanden ist oder als nicht bestanden gilt.

§ 18 Gesamtnote

Zur Ermittlung der Gesamtnote für das Masterstudium werden die Noten für die einzelnen benoteten Prüfungsleistungen mit den jeweiligen ausgewiesenen Credits multipliziert. Die Summe der gewichteten Noten wird anschließend durch die Gesamtzahl der einbezogenen Credits dividiert.

VI. Schlussbestimmungen

§ 19 Inkrafttreten, Veröffentlichung

Diese Studiengangsprüfungsordnung wird im Verkündungsblatt der Fachhochschule Bielefeld – Amtliche Bekanntmachungen – bekannt gegeben. Sie tritt einen Tag nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Ingenieurwissenschaften und Mathematik der Fachhochschule Bielefeld vom 25.04.2017.

Bielefeld, den 11. Juli 2017

Die Präsidentin
der Fachhochschule Bielefeld

Prof. Dr. Ingeborg Schramm-Wölk

Anlage A: Studienplan

für den Studiengang Angewandte Automatisierung
(berufsbegleitend) M.Eng.

1. erstes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5006	Digitale Signalverarbeitung und Regelungen	DSR	2	0	1	1	0	6
5007	Gewerblicher Rechtsschutz	GRW	2	0	2	0	0	6
5004	Technologie- und Innovationsmanagement	INM	2	0	2	0	0	6
5003	Verteilte Automatisierungssysteme	VA	2	0	1	1	0	6
Summe CP:								24
2. zweites Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5005	Antriebssysteme und Antriebsregelungen	AA	2	0	1	1	0	6
5001	Embedded Systems und Software Engineering	ESS	2	0	2	0	0	6
5008	Industrielle Bustechnik und Kommunikation	IBK	2	0	1	1	0	6
5002	Modellierung und Simulation dynamischer Systeme	MDS	2	0	2	0	0	6
Summe CP:								24
3. drittes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5010	Bildgestützte Automatisierungstechnik	BAT	2	0	1	1	0	6
5011	Datenmanagement / Big Data Analytics	BDA	2	0	2	0	0	6
5009	Handhabungstechnik und Robotik	HR	2	0	1	1	0	6
Summe CP:								18
4. viertes Semester			V	SU	Ü	P/S	bS	CP
Modulnummer	Modulname	Modulkürzel						
5024	Kolloquium	KLQ	0	0	0	0	0	4
5023	Masterarbeit	MAR	0	0	0	0	0	20
Summe CP:								24

Kürzel der Lehrformen:

V = Vorlesung,

SU = seminaristischer Unterricht,

Ü = Übung,

S = Seminar,

P = Praktikum,

bS = betreutes Selbststudium (alle Angaben in Semesterwochenstunden);

CP= Credits

W/S=Winter-/Sommersemester



Anlage B: Modulhandbuch

für den Studiengang Angewandte Automatisierung
(berufsbegleitend) M.Eng.

Stand: 06.04.2022



FH Bielefeld
University of
Applied Sciences

Inhalt

<u>Antriebssysteme und Antriebsregelungen</u>	14
<u>Bildgestützte Automatisierungstechnik</u>	16
<u>Datenmanagement / Big Data Analytics</u>	18
<u>Digitale Signalverarbeitung und Regelungen</u>	20
<u>Embedded Systems und Software Engineering</u>	22
<u>Gewerblicher Rechtsschutz</u>	24
<u>Handhabungstechnik und Robotik</u>	26
<u>Industrielle Bustechnik und Kommunikation</u>	28
<u>Kolloquium</u>	30
<u>Masterarbeit</u>	31
<u>Modellierung und Simulation dynamischer Systeme</u>	32
<u>Technologie- und Innovationsmanagement</u>	34
<u>Verteilte Automatisierungssysteme</u>	36

Antriebssysteme und Antriebsregelungen							AA	
Kennnum- mer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5005	150	6	2. Semester oder 3. Semester	jährlich im Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung können die Studierenden neben dem stationären Verhalten auch das dynamische Verhalten von elektrischen Maschinen herleiten und beschreiben. Die Studierenden können die Prinzipien der Regelung von elektrischen Drehstrommaschinen erläutern. Zudem haben die Studierenden Verständnis über die Arbeitspunktwahl bei elektrischen Maschinen erlangt und können Führungsgrößen für die Antriebsregelung vorgeben und bewerten. Die Studierenden haben in kleinen Gruppen erste Erfahrungen in Entwurf und Implementierung einer Stromregelung für einen Drehstrommotor gesammelt und mittels einer gängigen Simulationssoftware umgesetzt und erprobt.</p>							
3	<p>Inhalte: 1. Regelungstechnische Modelle 1.1. Synchronmaschine 1.2. Asynchronmaschine 2. Regelungstechnische Modelle 2.1. Stromrichterschaltungen 2.1. Pulsweitenmodulation 2.2. Regular Sampling 2.3. Totzeit bei digitalen Regelungen 3. Regelverfahren für stromrichter gespeiste Synchronmaschinen 3.1. Feldorientierte Regelung 3.2. Arbeitspunktwahl bei SPMSM (Surface Permanent Magnet Synchronous Motor) und IPMSM (Interior Permanent Magnet Synchronous Motor) 4. Regelverfahren für stromrichter gespeiste Asynchronmaschinen 4.1. Feldorientierte Regelung 5. Alternative Regelungsverfahren für Drehstrommotoren</p>							
4	<p>Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<p>Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur, Projektarbeit oder mündliche Prüfung</p>							
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis</p>							
8	<p>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</p>							

	Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Leuer
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Bildgestützte Automatisierungstechnik							BAT	
Kennnummer: 5010	Workload: 150	Credits: 6	Studiensemester: 1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	Häufigkeit des Angebotes jährlich im Wintersemester		Dauer: 1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: die grundlegenden Konzepte bildgebender Systeme für den Einsatz als Sensorik in der Automatisierung zu erläutern. für unterschiedliche Fragestellungen die geeigneten bildgebenden Systeme auszuwählen. die Einsatzfähigkeit der Systeme im jeweiligen Umfeld zu bewerten. ausgewählte Problemstellungen aus dem Bereich der bildgebenden Automatisierung u.a. durch selbständige Auswahl von Soft- und Hardwarekonzepten eigenständig zu lösen. Grundkenntnisse in der Programmierung typischer industriell eingesetzter Bildverarbeitungsbibliotheken zu schildern und zu unterscheiden.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>physikalisch/optische Grundlagen bildgebender Sensorik Sensortypen für die Automatisierung 2- und 3-dimensionale Datenerfassung für die Automatisierung Beleuchtungskonzepte (Aufbau, Wellenlänge) Darstellung der unterschiedlichen Einsatzbereiche (Messen, Prüfen, Schrifterkennung, etc.) Grundlagen der Codierung (Erstellung, Lesen, Verifikation) Track and Trace für die Automatisierung nach internationalen Standards</p>							
4	<p>Lehrformen:</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen mit Projektaufgaben und Praktika</p>							
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Formal: -</p> <p>Inhaltlich: -</p>							
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur, Kombinationsprüfung, Performanzprüfung oder mündliche Prüfung</p>							
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</p> <p>bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis</p>							
8	<p>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</p> <p>Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng.</p>							
9	<p>Stellenwert der Note für die Endnote:</p> <p>gemäß MRPO</p>							
10	<p>Modulbeauftragte/r:</p> <p>Prof. Dr. rer. nat. Marc-Oliver Schierenberg</p>							
11	<p>Sonstige Informationen:</p>							

	Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Datenmanagement / Big Data Analytics							BDA	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5011	150	6	1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	jedes Semester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden beherrschen den grundlegenden Umgang mit NoSQL-Datenbanken.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, innerbetriebliche und außerbetriebliche Datenquellen zu erschließen.</p> <p>Die Studierenden können numerische Daten durch statistische Kennwerte beschreiben und auf gängige Weise visualisieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, umfangreiche Datenmengen sowohl zielgerichtet als auch explorativ zu analysieren, wobei ihnen ein vielfältiges Methodenspektrum aus dem Bereich der Statistik und des maschinellen Lernens zur Verfügung steht.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegende Vorgehensweise zur Analyse sehr großer Datenmengen auf Hadoop-Clustern zu erläutern.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>Einführung und allg. Überblick ("Small Data" vs. "Big Data")</p> <p>NoSQL-Datenbanksysteme</p> <p>Erschließung von Datenquellen</p> <p>Grundlagen der Programmierung mit Python (welches in den Übungen für die praktische Datenanalyse eingesetzt wird)</p> <p>Grundlagen der deskriptiven Statistik</p> <p>Visualisierung von Daten</p> <p>Korrelationsanalyse und Regression</p> <p>Zeitreihenanalyse</p> <p>Grundlagen des maschinellen Lernens</p> <p>Vorverarbeitung von Daten (bspw. Dimensionsreduktion)</p> <p>Unüberwachtes Lernen (bspw. Clustering)</p> <p>Überwachtes Lernen I: Klassifikation (bspw. über Support-Vektor-Maschinen)</p> <p>Überwachtes Lernen II: Lernen beliebiger Eingabe-Ausgabe-Zusammenhänge (bspw. mit künstlichen neuronalen Netzwerken)</p> <p>Einstieg in die großskalige Datenanalyse mit Hadoop</p>							
4	<p>Lehrformen:</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Klausur oder mündliche Prüfung</p>							

7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß BRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Wolfram Schenck
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Digitale Signalverarbeitung und Regelungen							DSR	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:			
5006	150	6	1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	jährlich im Wintersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden mathematisches Grundwissen wiedergeben und Funktionaltransformationen für die verschiedenen Darstellungsformen diskreter Signale und Systeme anwenden. Sie sind in der Lage, mit den grundlegenden Verfahren der digitalen Signalverarbeitung (Fensterfunktionen, Filter, Korrelation, ...) umzugehen und sie zu beurteilen.</p> <p>Die Studierenden können das Wissen aus der digitalen Signalverarbeitung anwenden, um digitale Regelkreise zu entwerfen, zu optimieren und im Zeit- oder Bildbereich zu beschreiben.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>1. Digitale Signalverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskrete Signale, Signalabtastung, diskrete Fouriertransformation und Fourieranalyse, Fensterfunktionen, schnelle Fouriertransformation, diskrete Faltung. • Diskrete zufällige Signale, Leistungsdichte, Korrelation, Kurzzeitspektren, Leistung diskreter Signale, zufällige Signale in linearen Systemen, weißes und farbiges Rauschen. • Abtastung, diskrete Fouriertransformation und Filterung zweidimensionaler Signale. • Diskrete Systeme Differenzgleichung, z-Transformation und z-Übertragungsfunktion, Stabilität diskreter Systeme, Digitale Filter. • Bilineartransformation, Übertragungsfunktionen und Rekursionsformeln digitaler Filter (IIR), Kaskadierungen zur Realisierung digitaler Filter höherer Ordnung. Eigenschaften und Entwurf nichtrekursiver digitaler Filter (FIR). • Ausgewählte Anwendungen, Laufzeitmessung, Systemidentifikation. Prinzip der Mustererkennung, Signalvorverarbeitung, Merkmalextraktion, Mustervektoren, nichtparametrische und parametrische Klassifizierer. <p>2. Digitale Regelung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prinzipieller Aufbau digitaler Regelkreise. Abtastvorgang: technische Realisierung und mathematische Beschreibung durch Abtast-Halteglied. Differenzgleichung • z-Transformation, z-Übertragungsfunktion, diskrete Faltung. Zusammenhänge zwischen Laplace- und z-Transformation. Pol-Nullstellen und Stabilität . Abtasttheorem von Shannon. 							

	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Filter, auch: Bezug zu analogen Filtern und Frequenzgangdarstellung • Verfahren zur Ermittlung der z-Übertragungsfunktion, analytisch (exakt und näherungsweise), experimentell. • Entwurf digitaler Regelung: digitaler PID Regler, quasikontinuierlicher und diskreter Entwurf. dead-beat-Regler. Prinzip der prädiktiven Regelung. • Werkzeuggestützter Entwurf und Inbetriebnahme von digitalen Regelungen für ein Anwendungsbeispiel (z.B. Verladebrücke, Dreitanksystem).
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: -
	Inhaltlich: -
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Leuer
11	Sonstige Informationen: Notwendige Literatur (neben den Lernbriefen) wird in jedem Semester bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Embedded Systems und Software Engineering							ESS	
Kennnummer: 5001	Workload: 150	Credits: 6	Studiensemester: 1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	Häufigkeit des Angebotes jährlich im Sommersemester		Dauer: 1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden können die Werkzeuge, mit denen der Entwurfsprozess für eingebettete Systeme für die Lösung von automatisierungstechnischen Aufgabenstellungen unterstützt wird, auswählen und anwenden. Sie können vorgegebene Aufgaben analysieren und geeignete eingebettete Systeme dafür spezifizieren, ein geeignetes Softwarekonzept dazu erstellen und notwendige Werkzeuge und Testumgebungen auswählen.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Eingebettete Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Definition eines eingebetteten Systems • Grundlagen von Prozessorarchitekturen (CiSC vs. RISC, Datenpfad, Pipelining) • Eingebettete Mikrocontroller • Hardwarenahe Programmierung mit knappen Ressourcen, Interrupts, Timer, Watchdog etc. • Peripherie • Echtzeitverhalten • Beispiele eingebetteter Prozessoren (z.B. ARM) • Alternative Prozessorarchitekturen (z.B. VLIW, EPIC, DSP, ASIP) • Zieltechnologien (ASICs, Standardzellen (CBICs), Gate Arrays, Structured ASICs, FPGAs) 2. Software-Programmiermodelle <ul style="list-style-type: none"> • Modellbasierte Systementwicklung • Die Strukturdiagramme der SysML • Werkzeuge zur modellbasierten Entwicklung 3. Programmierung von eingebetteten Systemen am Beispiel von Mikrocontrollern (z.B. ESP32) oder Einplatinencomputern (z.B. Raspberry PI) 							
4	<p>Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<p>Prüfungsformen: Klausur, Kombinationsprüfung oder mündliche Prüfung</p>							
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung</p>							
8	<p>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen):</p>							

	Angewandte Automatisierung (berufsbegleitend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Jungeblut
11	Sonstige Informationen: Notwendige Literatur (neben den Lehrbriefen) wird in jedem Semester bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Gewerblicher Rechtsschutz							GRW	
Kennnummer: 5007	Workload: 150	Credits: 6	Studiensemester: 1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester		Häufigkeit des Angebotes jedes Semester		Dauer: 1 Semester	
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen des Patent-, und Gebrauchsmuster- und Markenrechts zu verstehen und anzuwenden, • sie kennen die Entstehung, die Inhalte und die Rechtswirkungen von Patenten, Mustern und Marken und können praktische Einzelfälle analysieren, • sie können die (negativen) Verbotungsrechte im Fall von Patent-, Muster- und Markenrechtsverletzungen und die (positiven) Verwertungsmöglichkeiten der gewerblichen Schutzrechte, insbesondere durch Lizenzierung bewerten und verstehen den ergänzenden wettbewerbsrechtlichen Schutz gegen Nachahmung. <p>Sie können verschiedene Methoden (Schutzrechtsverletzungen) einordnen und bewerten, um Produkt- und Markenpiraterie entgegenzuwirken. Zudem können sie Schutzkonzepte eigenständig oder im Team erarbeiten und im Unternehmen implementieren (anwenden).</p>							
3	<p>Inhalte: Patent-, Gebrauchsmuster- und Arbeitnehmererfindungsrecht, Markenrecht, Europäische und Internationale Abkommen zum Gewerblichen Rechtsschutz, Lauterkeitsrecht (ergänzender wettbewerbsrechtlicher Nachahmungsschutz), Lizenzvertragsrecht. Auswirkungen von Produktpiraterie und Schutzmaßnahmen, Entwicklung wirkungsvoller Schutzkonzepte und Umsetzung im Unternehmen.</p>							
4	<p>Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen</p>							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	<p>Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung</p>							
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung</p>							
8	<p>Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng</p>							
9	Stellenwert der Note für die Endnote:							

	gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: - N. N.
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Handhabungstechnik und Robotik							HR					
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:						
5009	150	6	1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	jährlich im Wintersemester		1 Semester						
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium					
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h				
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h				
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h				
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h				
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h				
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden können die Probleme aus dem Bereich der Handhabungstechnik analysieren, geeignete Lösungen vorschlagen und diese konstruktiv auslegen.</p> <p>Sie können für eine Handhabungsaufgabe einen geeigneten Roboter auswählen, ihn mit der notwendigen Peripherie und Greiftechnik ausrüsten und das Anlagenlayout erstellen.</p> <p>Sie können die vorgestellten Algorithmen zur Koordinatentransformation implementieren und beherrschen die praktischen Aspekte der Programmierung eines Robotersystems.</p>											
3	<p>Inhalte:</p> <p>1. Fertigungsautomatisierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufgaben, Bereiche und Funktionen • Manuell gesteuerte Handhabungsmaschinen • Programmierbare Handhabungsmaschinen • Einsatz von Handhabungsgeräten in der Montagetechnik <p>2. Robotertechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen eines Industrieroboters • Kinematik des Roboters <p>Kinematische Grundlagen Roboter-Kinematik Koordinatentransformation mit Hilfe homogener Transformationen Transformationen zwischen Roboter- und Weltkoordinaten (Rückwärtstranf.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kraftübertragung und Antriebe für Roboter • Roboter-Steuerung und Regelung • Industrierobotereinsatz und Anwendungsbeispiele <p>Robotersimulation Roboter-Inbetriebnahme Roboter-Programmierung</p>											
4	<p>Lehrformen:</p> <p>Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika</p>											
5	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Formal:</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Inhaltlich:</td> <td>-</td> </tr> </table>								Formal:	-	Inhaltlich:	-
Formal:	-											
Inhaltlich:	-											
6	<p>Prüfungsformen:</p> <p>Hausarbeit, Projektarbeit oder mündliche Prüfung</p>											
7	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:</p>											

	bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Leuer
11	Sonstige Informationen: Notwendige Literatur (neben den Lehrbriefen) wird in jedem Semester bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Industrielle Bustechnik und Kommunikation							IBK	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes	Dauer:			
5008	150	6	1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	jährlich im Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden beherrschen die weiterführenden Grundlagen der Buskommunikation und Busprotokolle innerhalb eines Feldbussystems und können die Anforderungen an Determinismus und Zuverlässigkeit zuordnen. Sie können industrielle Bussysteme hinsichtlich ihrer Eignung unter vorgegebenen Randbedingungen bewerten und auswählen sowie Bussysteme aufbauen und betreiben.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung von Feldbussystemen (Einordnung und Übersicht, OSI-Modell) • Bitübertragungsschicht (Medium, Codierung, Topologie, Schnittstellen,..) • Sicherungsschicht (Datensicherung, Zugriffsverfahren) • Übertragungsmedien (symmetrisch, asymmetrisch, LWL, Funk, ..) • EMV-Betrachtungen • Echtzeitanforderungen / Determinismus • Verbindung von Netzen (Repeater, Bridges, Router, Gateway) 2.Netzwerkhierarchien <ul style="list-style-type: none"> • Management- / Prozessleit- / Feld- / Sensor-Aktor-Ebene 3.Industrielle Bussysteme <ul style="list-style-type: none"> • Übersicht, Einsatz- und Entscheidungshilfen • Klassische Feldbusse: Profibus, Interbus-S, AS-Interface, CAN, I/O-Link • Industrial Ethernet, Schwerpunkt EtherCat und ProfiNet sowie TSN • Industrial Wireless 4.Security 5.Gestaltung von Kommunikationssystemen <ul style="list-style-type: none"> • Projektierung • Entwurf und Systemplanung • Leistungsanalyse • Test • Diagnose/Wartung 6.IoT <ul style="list-style-type: none"> • MQTT • HTTPS/REST • OPC-UA 							
4	Lehrformen:							

	Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	-
	Inhaltlich:	-
6	Prüfungsformen: Klausur oder Kombinationsprüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierung (berufsbegleitend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Jungeblut	
11	Sonstige Informationen: Notwendige Literatur (neben den Lernbriefen) wird in jedem Semester bekanntgegeben.	
12	Sprache: deutsch	

Kolloquium							KLQ	
Kennnum-mer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5024	100	4	4. Semester	jedes Semester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	100	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Durch das Kolloquium zeigt der Studierende, dass er oder sie in der Lage ist, die Ergebnisse der Masterarbeit, ihre fachlichen Grundlagen, ihre fächerübergreifenden Zusammenhänge und ihre außerfachlichen Bezüge mündlich darzustellen und selbstständig zu begründen. Die Studierenden können die Ergebnisse ihrer Arbeit kritisch hinterfragen und sind in der Lage, ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.							
3	Inhalte: Das Kolloquium ergänzt die Masterarbeit und ist selbstständig zu bewerten. Inhalt der Abschlussarbeit gemäß Themenstellung Disputation über die Vorgehensweise bei der Erstellung der Abschlussarbeit und dabei aufgetretenen Fragestellungen im Umfeld der Arbeit.							
4	Lehrformen: mündliche Prüfung							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	Alle Module des Studiengangs müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Die Masterarbeit muss erfolgreich abgeschlossen sein.						
	Inhaltlich:	Behandlung der Bachelorarbeit						
6	Prüfungsformen: mündliche Prüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten:							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierung (berufsbegleitend) M.Eng., Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng							
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO							
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Fahrig							
11	Sonstige Informationen:							
12	Sprache: deutsch							

Masterarbeit							MAR	
Kennnum-mer: 5023	Workload: 500	Credits: 20	Studiensemester: 4. Semester	Häufigkeit des Angebotes jedes Semester		Dauer: 1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	0	SWS	0	h	500	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren der Masterarbeit ist der Prüfling in der Lage, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine praxisorientierte Aufgabe aus seinem Fachgebiet sowohl in den fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten.							
3	Inhalte: Die Masterarbeit ist eine eigenständige wissenschaftliche Arbeit aus dem Themenfeld des jeweiligen Studienganges mit einer Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Sie kann auch durch eine empirische Untersuchung oder durch konzeptionelle oder gestalterische Aufgaben oder durch eine Auswertung vorliegender Quellen bestimmt werden. Eine Kombination dieser Leistungen ist möglich.							
4	Lehrformen: schriftliche Ausarbeitung mit Betreuung							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	abgestimmtes Thema aus dem Fachgebiet des Studierenden						
6	Prüfungsformen:							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung							
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierung (berufsbegleitend) M.Eng., Digitale Technologien (weiterbildend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng							
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO							
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Fahrig							
11	Sonstige Informationen: Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.							
12	Sprache: deutsch							

Modellierung und Simulation dynamischer Systeme							MDS	
Kennnummer: 5002	Workload: 150	Credits: 6	Studiensemester: 1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	Häufigkeit des Angebotes jährlich im Sommersemester		Dauer: 1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen: Die Studierenden können lineare und einfache nichtlineare Systeme modellieren und analysieren. Sie können blockschaltbildorientierte Simulationswerkzeuge anwenden. Die Studierenden können dynamische Systeme und ihre Eigenschaften darstellen. Sie können Simulationsergebnisse aufbereiten und interpretieren sowie numerische Problemstellungen beurteilen.							
3	Inhalte: 1. Modellbildung <ul style="list-style-type: none"> • Einführende Beispiele aus der Automatisierungstechnik • Grundprinzipien der Modellbildung • Linearisierung • Modellvalidierung • Struktur mechatronischer Systeme 2. Simulationsmodelle <ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung analytischer Modelle durch theoretische und experimentelle (Identifikation) Modellbildung • Approximationsmethoden im Zeitbereich (Kennwertermittlung) und im Frequenzbereich (Kettenbruch) 3. Simulation kontinuierlicher Systeme <ul style="list-style-type: none"> • Analoge Simulation • Digitale Simulation: Diskretisierung und Integrationsverfahren • Numerische Stabilität, Steife Systeme • MATLAB-Beispiele 4. Simulation diskontinuierlicher Systeme <ul style="list-style-type: none"> • System-Modellierung, Grundzüge der Wahrscheinlichkeitsrechnung • Modellklassen und Realisierung • Ersatzprobleme bei unsicheren / sicheren Erwartungen • MATLAB-Beispiele 							
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika							
5	Teilnahmevoraussetzungen:							
	Formal:	-						
	Inhaltlich:	-						
6	Prüfungsformen: Klausur oder Kombinationsprüfung							
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis							

8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng.
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Leuer
11	Sonstige Informationen: Notwendige Literatur (neben den Lehrbriefen) wird in jedem Semester bekanntgegeben.
12	Sprache: deutsch

Technologie- und Innovationsmanagement							INM	
Kennnum- mer: 5004	Workload: 150	Credits: 6	Studiensemester: 1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	Häufigkeit des Angebotes jedes Semester		Dauer: 1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	2	SWS	16	h	59	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Nach dem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, unter Zuhilfenahme bekannter Methodiken des Technologie- und Innovationsmanagements Neuerungen zu entwickeln und auf den Anwendungsfall bezogen zu implementieren.</p> <p>den Prozess von der strategischen Orientierung, über die Generierung von Innovationen bis zur Auswahl geeigneter Projekte und letztlich zur Umsetzung in Produkte, Verfahren oder Dienstleistungen darzustellen sowie in die Unternehmensstrukturen und -abläufe einzuordnen.</p> <p>die unterschiedlichen Anforderungen von Unternehmen an Innovationen und Technologien in den verschiedenen Ländern zu erkennen und bei der Ausführung zu berücksichtigen.</p> <p>ihr erworbenes Verständnis für das Innovationsmanagement in Prozessen von multinationalen Konzernen und international agierenden mittelständischen Unternehmen zu übertragen.</p> <p>die Unterschiede und Verflechtungen von Technologieentwicklung, -management und -marketing zu beurteilen und die Voraussetzungen für die innerorganisatorische Gestaltung von Veränderungsprozessen zu definieren.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>Grundlagen des Themengebiets (Innovations- und Technologiebegriffe, Ideengenerierung und -bewertung, Bedingungen für Innovationen, Technologielebenszyklen etc.)</p> <p>Instrumente des strategischen und operativen Innovationsmanagements (Technologie-Matrix, Technologieportfolio, Zusammenführen von Markt und Technologieportfolio etc.)</p> <p>Durchführung von marktorientierten Technologieanalysen sowie Entwicklung von markt- und kundenorientierte Technologie- und Produktstrategien</p> <p>Ableitung von Chancen und Risiken aus der Umweltanalyse (Technologiefrüherkennung, Technologieprognosen, Konkurrenzanalyse) und Identifikation der Stärken und Schwächen des eigenen Unternehmens (FuE-Bewertung, Ressourcen, Technologiefähigkeit)</p> <p>Einfluss von Technologien auf die Neuproduktentwicklung</p> <p>Anwendung der Instrumente an konkreten Unternehmensbeispielen</p> <p>Inhaltsübersicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einleitung - Wie kommt das Neue in die Welt? - Begriffliche Grundlagen - Von der technischen Invention zur marktgerechten Innovation 							

	<ul style="list-style-type: none"> - Orientierung schaffen - Strategische Innovationsfelder definieren - Ideen entwickeln - Ideensammlung und Ideengenerierung - Ideen bewerten + auswählen - "Big Ideas" erkennen und Flops vermeiden - Ideen umsetzen - angewandtes Change Management - Ideen vermarkten - Innovation ist, wenn der Markt "Hurra" schreit - Rahmenbedingungen schaffen - Balance von Innovation und Routine
4	Lehrformen: Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen:
	Formal: -
	Inhaltlich: -
6	Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Michael Fahrig
11	Sonstige Informationen: -
12	Sprache: deutsch

Verteilte Automatisierungssysteme							VA	
Kennnummer:	Workload:	Credits:	Studiensemester:	Häufigkeit des Angebotes		Dauer:		
5003	150	6	1. Semester, 2. Semester oder 3. Semester	jährlich im Wintersemester		1 Semester		
1	Lehrveranstaltung	Geplante Gruppengrößen	Umfang		tatsächliche Kontaktzeit / Präsenzlehre		Selbststudium	
	Vorlesung	60 Studierende	2	SWS	0	h	75	h
	Seminaristischer Unterricht	30 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
	Übung	20 Studierende	1	SWS	8	h	51	h
	Praktikum o. Seminar	15 Studierende	1	SWS	16	h	0	h
	Betreutes Selbststudium	60 Studierende	0	SWS	0	h	0	h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes)/Kompetenzen:</p> <p>Als Basiswissen verfügen die Studierenden bereits über ein Verständnis für die industrielle Automatisierung und sind mit der Funktion von SPS- basierenden Steuerungen vertraut. Sie verstehen die Grundprinzipien der sensorischen Status-erfassung von Maschinen und deren Überwachungsfunktion. Sie haben zusätzlich grundlegende Kenntnisse über Maschinensicherheit erlangt und sind mit entsprechenden gesetzlichen Vorgaben und deren Umsetzung vertraut.</p> <p>Aufbauend auf diesen Vorkenntnissen wird das Wissen in dem Modul „Verteilte Automatisierungssysteme“ vertieft, wobei ein neuer Schwerpunkt auf komplexe und dezentral verknüpfte Automatisierung gelegt wird. Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage, prozessbegleitende Datenerfassung im Herstellungsprozess in Abhängigkeit des Vernetzungsgrades selbständig zu optimieren. Sie kennen geeignete Maßnahmen, um bei komplexen Abhängigkeiten eines Herstellungsprozesses Zeitoptimierungspotentiale zu entdecken und zu nutzen. Es wird ein tiefes Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Warentransport-systemen (Transfersystemen) und automatischen Bearbeitungsstationen (z.B. Roboter- Inseln) vermittelt, sodass die Studierenden in der Lage sind, komplexe Datentransfersysteme (BDE bzw. MDE) anzubinden. Kenntnisse im Fehler-management versetzt sie in die Lage, mit diagnostischen und prognostischen Mitteln Anlagenstillstandzeiten zu minimieren. Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der dezentralen und BUS- vernetzten Sicherheitstechnik, die die Studierenden in die Lage versetzt, sehr effektiv UVV-konforme Systeme in komplexe Anlagen zu realisieren.</p>							
3	<p>Inhalte:</p> <p>Verknüpfung dezentraler Automatisierungskomponenten Entwurfsmethoden für globale Automatisierungssysteme Vergleichende Betrachtung der Eignung von IEC61131-Programmiersprachen für den Datenaustausch zwischen dezentralen Steuer-Systemen übergeordnete Einbindung gemeinschaftlich genutzter Transfersysteme und Logistik-Einheiten (Stapelportale, Roboter) BDE und MDE im Produktionsprozess. Teileverfolgung in Taktstraßen mit dezentraler Automatisierung zentrales Fehlermanagement mit dezentraler Erfassung dezentral vernetzte Sicherheitstechnik (Safety-Bus-Systeme)</p>							
4	Lehrformen:							

	Lerneinheiten zum Selbststudium, Präsenzveranstaltungen in Form von Übungen und Praktika	
5	Teilnahmevoraussetzungen:	
	Formal:	-
	Inhaltlich:	-
6	Prüfungsformen: Klausur oder mündliche Prüfung	
7	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Modulprüfung und Leistungsnachweis	
8	Verwendung des Moduls (in folgenden Studiengängen): Angewandte Automatisierungstechnik (berufsbegleitend) M.Eng. und Wirtschaftsingenieurwesen (berufsbegleitend) M.Eng	
9	Stellenwert der Note für die Endnote: gemäß MRPO	
10	Modulbeauftragte/r: Prof. Dr.-Ing. Thomas Freund	
11	Sonstige Informationen: -	
12	Sprache: deutsch	