

Informationsschrift zu den Studienschwerpunkten

KONSTRUKTIONS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

im Bachelor- und Master-Studiengang Maschinenbau

MASCHINEN- UND AUTOMATISIERUNGSSYSTEME

im Bachelor- und Master-Studiengang SEPM

Herausgegeben vom

Institut Product and Service Engineering

INHALT

SEITE

1	Einleitung	I
1.1	Der Bachelor-Studiengang Maschinenbau	I
1.2	Der Master-Studiengang Maschinenbau	3
2	Der Studienschwerpunkt Konstruktions- und Automatisierungstechnik	4
3	Berufsfelder in der Konstruktions- und Automatisierungstechnik	5
3.1	Ingenieurin/Ingenieur in der Produktentwicklung.....	6
3.2	Ingenieurin/Ingenieur in der Kraftfahrzeug-Antriebstechnik.....	7
3.3	Ingenieurin/Ingenieur in der Automatisierungstechnik	9
3.4	Ingenieurin/Ingenieur in der Produktionstechnik.....	10
3.5	Ingenieurin/Ingenieur im Bereich Engineering IT.....	11
4	Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren der Konstruktions- und Automatisierungstechnik	13
5	Lehrstühle am Institut Product and Service Engineering	13
5.1	Lehrstuhl für hybrid additive manufacturing	15
5.2	Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering	16
5.3	Lehrstuhl für Industrial Sales Engineering	17
5.4	Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik	18
5.5	Lehrstuhl für Produktentwicklung	19
5.6	Lehrstuhl für Industrie- und Fahrzeugantriebstechnik.....	20
5.7	Lehrstuhl für Digital Engineering	21
5.8	Lehrstuhl für Produktionssysteme	22
5.9	Lehrstuhl für Regelungstechnik und Systemtheorie	23
5.10	AG Baumaschinen- und Fördertechnik	24
6	Der Bachelor Studienplan Konstruktions- und Automatisierungstechnik	25
6.1	Der Studienverlaufsplan.....	25
6.2	Pflichtmodule.....	25
6.3	Profilmodule	25
6.4	Technische Wahlfächer	25
6.5	Nichttechnische Wahlfächer	26
6.6	Semesterarbeit und Bachelorarbeit	26
6.7	Fachpraktikum.....	26
7	Der Master Studienplan Konstruktions- und Automatisierungstechnik	26
7.1	Pflichtmodule.....	26

7.2	Vertiefungsmodule	26
7.3	Technische Wahlfächer	27
7.4	Nichttechnische Wahlfächer	27
7.5	Masterarbeit	27
8	Literaturverzeichnis	28

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

SEITE

Abbildung 1: Rolle der Produktentwicklung im Produktlebenszyklus	6
Abbildung 2: 7G-Tronic Wandlerautomatik [1].....	8
Abbildung 3: CAN-Bus im Auto [2]	9
Abbildung 4: Pumpenregelung mittels Smartphone.....	9
Abbildung 5: Themen im Umfeld der Produktion.....	10
Abbildung 6: Bestandteile der Ingenieurinformatik.....	12
Abbildung 7: Ingenieurinnen und Ingenieure im Maschinenbau 2019 (<i>nach</i> [3])	13

1 EINLEITUNG

Die Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum bietet seit dem Wintersemester 2007/2008 den konsekutiven Bachelor- und Master-Studiengang Maschinenbau mit verschiedenen Studienschwerpunkten an. Konsekutive Studiengänge zeichnen sich dadurch aus, dass der Bachelor- und der Master-Studiengang eng miteinander verzahnt sind und dass der erreichte Master-Abschluss mindestens das Niveau des bisherigen universitären Diploms hat. Das Konzept des konsekutiven Bachelor-/Master-Studiengangs geht vom Master-Abschluss als Regelabschluss aus. Der Bachelor-Abschluss wird als Drehscheibe für eine industrielle Tätigkeit oder zur Weiterqualifizierung im Master-Studiengang betrachtet. Sowohl im Bachelor-Studiengang als auch im Master-Studiengang sind Vertiefungen in den im Folgenden aufgelisteten Studienschwerpunkten möglich:

- Angewandte Mechanik
- Energie- und Verfahrenstechnik
- Konstruktions- und Automatisierungstechnik
- Werkstoff- und Micro-Engineering
- Kraftfahrzeug-Antriebstechnik (Master)
- Strömungsmaschinen (Master)

Um eine Vergleichbarkeit der Abschlüsse in den Hochschulen der europäischen Länder herzustellen, bestimmen übergeordnete Rahmenbedingungen die Curricula. Die Lehrinhalte werden in sogenannten Modulen präsentiert. Jedes Modul ist mit Leistungspunkten (LP) verknüpft, die auf der Basis von Leistungsüberprüfungen vergeben werden. Über das Leistungspunktesystem ECTS (European Credit Transfer System) können die Fachmodule in ihrem Umfang und die sich daraus ergebende Arbeitsbelastung der Studierenden (Workload) bewertet werden. Im Studienplan sind pro Semester ca. 30 Leistungspunkte zu vergeben. Hinter jedem Leistungspunkt stehen 30 Stunden, die sich pro Semester zu 900 Stunden für Vorlesungen, Übungen und Hausaufgaben sowie Klausuren und deren Vorbereitung aufsummieren. Diese Betrachtung hat Vorteile für die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen, die an anderen Hochschulen erbracht wurden.

1.1 DER BACHELOR-STUDIENGANG MASCHINENBAU

Der Bachelor-Studiengang Maschinenbau ist grundlagen- und methodenorientiert. Er vermittelt die Grundlagen des Faches und vermittelt die Voraussetzungen für spätere Vertiefungen und Spezialisierungen. Das Studium befähigt die Studierenden, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in der beruflichen Praxis anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse anzueignen. Der Bachelor-Studiengang an der Ruhr-Universität bereitet insbesondere auf das Master-Studium vor.

In dem 7-semesterigen Bachelor-Studiengang Maschinenbau erwerben die Absolventen folgende Kenntnisse und Kompetenzen. Sie

- besitzen umfassende und fundierte mathematische und ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse und Fertigkeiten,
- verstehen mathematische Verfahren und wenden sie an,
- besitzen Grundkenntnisse in der Softwareentwicklung und -anwendung,
- haben fundiertes fachliches Wissen in den Fächern des Maschinenbaus,
- analysieren ingenieurwissenschaftliche Probleme in ihrer Grundstruktur und entwerfen physikalisch/mathematische Modelle für ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen,

- überblicken die Zusammenhänge zwischen den Fächern des Maschinenbaus und deren Anknüpfungspunkte zum Fachwissen anderer Disziplinen,
- sind in der Lage, Analyse- und Entwicklungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, technischer und ökologischer Randbedingungen unter Anwendung angemessener und erfolgversprechender Methoden erfolgreich zu lösen,
- stellen Ergebnisse angemessen dar,
- arbeiten erfolgreich in einer Gruppe,
- sind auf Grund ihrer methodischen, fachlichen, fachübergreifenden und sozialen Kompetenzen auf einen flexiblen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet,
- haben neben Fachkompetenz auch Methodenkompetenz und Sozialkompetenz erworben.

DIE STRUKTUR DES BACHELOR-STUDIENGANGS MASCHINENBAU

In den ersten vier Semestern ist das Studium für alle Studienschwerpunkte identisch. Ab dem fünften Semester sollten sich die Studierenden für einen der angebotenen Studienschwerpunkte entschieden haben und die ersten auf den Studienschwerpunkt zugeschnittenen Vorlesungen hören. Grundsätzlich besteht jederzeit die Möglichkeit, den Studienschwerpunkt zu wechseln. Je nach Wahl des Studienschwerpunktes sind dann mehr oder weniger viele Vorlesungen zusätzlich zu belegen. Unter den genannten Voraussetzungen ist es auch nach dem Bachelor-Studium möglich, das Master-Studium in einem anderen als dem ursprünglich gewählten Studienschwerpunkt fortzusetzen. Nähere Informationen liefert die allgemeine Studienberatung¹ im Internet.

Die ersten vier Semester bieten eine breite Ausbildung in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und in den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenfächern. Im Rahmen der CAD-Übungen, des Werkstoffpraktikums und des Messtechnischen Laborpraktikums besteht die Möglichkeit, das Erlernte praxisnah einzusetzen.

Vor dem Studium sollten die Studierenden ein 6-wöchiges Grundlagenpraktikum absolvieren. Dieses Praktikum erleichtert das Verständnis für die Aufgabenstellungen im Maschinenbau und die Einordnung der Vorlesungen in das Fachgebiet. Zusammen mit dem bis zum Bachelor-Abschluss zu absolvierenden 14-wöchigen Fachpraktikum und den anwendungsbezogenen Vorlesungen im Rahmen der Profilmodule wird auf diese Weise eine Berufsbefähigung der Bachelor-Absolventen sichergestellt.

Mit der in den ersten vier Semestern erworbenen Wissensbasis lässt sich dann im fünften Semester, in Abhängigkeit von den jeweiligen Neigungen, ein interessanter Studienschwerpunkt wählen.

Die folgenden Studienschwerpunkte stehen im Bachelor-Studiengang zur Auswahl:

- Angewandte Mechanik
- Energie- und Verfahrenstechnik
- Konstruktions- und Automatisierungstechnik
- Werkstoff- und Micro-Engineering

Die genaue Fächerwahl ab dem fünften Semester kann dem entsprechenden Studienplan entnommen werden. Zu finden ist dieser im Internet auf der Homepage der Fakultät Maschinenbau².

¹ <http://www.mb.ruhr-uni-bochum.de/studium-mb/sites/infos/studienfachberatung-schueler-eingeschriebene.php>

² <http://www.mb.rub.de/studium-mb/sites/studiengang/studienverlaufsplaene.htm>

1.2 DER MASTER-STUDIENGANG MASCHINENBAU

Der Master-Studiengang Maschinenbau wird seit dem Sommer-Semester 2011 angeboten und vertieft die im Bachelor-Studium erworbenen Fachkenntnisse. Als Eingangsvoraussetzung zum Master-Studiengang ist der Abschluss eines qualifizierenden Bachelor-Studiums im In- oder Ausland vorgesehen. Andere vergleichbare Abschlüsse (z.B. qualifizierte FH-Abschlüsse) können ebenfalls anerkannt werden, sofern Gleichwertigkeit besteht. Der Master-Abschluss ist mit dem früheren Universitätsdiplom vergleichbar.

Der Studiengang zielt neben der Verbreiterung des Wissens auf eine Vertiefung und Spezialisierung ab. Durch die konsekutive Anlage des Studiums erlangt der Master-Studiengang eine angemessene fachliche Tiefe. Das Profil des Master-Studiengangs Maschinenbau ist forschungsorientiert, und die Lehrinhalte sollen die Studierenden zu eigenständiger Forschungsarbeit befähigen. Die Masterarbeit wird in engem Zusammenhang zu Forschungsprojekten der Fakultät durchgeführt.

Die Studierenden haben die Möglichkeit, ihr Wissen in bestimmten Bereichen des Master-Studiengangs Maschinenbau durch die Wahl eines Studienschwerpunktes erheblich zu vertiefen. Im Master-Studiengang können zusätzlich zu den im Bachelor-Studiengang wählbaren Studienschwerpunkten die Folgenden ausgewählt werden:

- Kraftfahrzeug-Antriebstechnik
- Strömungsmaschinen

Im Master-Studiengang Maschinenbau erwerben die Absolventen die folgenden Fähigkeiten und Kompetenzen. Sie

- beherrschen wissenschaftliche Methoden und Werkzeuge zur Bearbeitung komplexer ingenieurwissenschaftlicher Fragestellungen,
- denken analytisch, erkennen komplexe Zusammenhänge, schätzen vorhandene Problemlösungen ein und entwickeln eigene Lösungen,
- abstrahieren ihre Arbeitsaufgabe, strukturieren sie und treffen Entscheidungen zu ihrer Lösung,
- kennen komplexe Entwurfs- und Planungsprozesse,
- verstehen neuartige und zukünftige Problemstellungen, erkennen und konzipieren auch neue angemessene Methoden, Technologien und wissenschaftliche Werkzeuge zu deren Lösung, wenden diese an und beurteilen die Ergebnisse,
- bearbeiten Entwicklungsaufgaben unter Berücksichtigung wissenschaftlicher, sozialer, ökologischer, ökonomischer und gesellschaftlicher Randbedingungen mittels angemessener Methoden,
- haben Zugang zu technischen und wissenschaftlichen Informationsquellen mit internationaler Übersicht,
- sind gefestigt in ihrer Kompetenz, Ergebnisse angemessen darzustellen,
- arbeiten erfolgreich in einer Gruppe und kommunizieren effizient mit verschiedenen Zielgruppen,
- arbeiten verantwortlich und selbstständig in der Planung, im Entwurf, beim Bau, bei Prüfung und beim Betrieb von komplexen technischen Maschinen und Infrastrukturen,
- sind in der Lage, eine anspruchsvolle Berufstätigkeit im Maschinenbau auszuüben, vorzugsweise in der als Vertiefung gewählten Arbeitsrichtung,
- sind befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.

DIE STRUKTUR DES MASTER-STUDIENGANGS MASCHINENBAU

Neben den schwerpunktspezifischen Pflichtmodulen und einem schwerpunktspezifischen Fachlabor mit dazugehöriger Präsentation, besteht für die Studierenden die Möglichkeit, den Großteil der Module selbst zu wählen. Diese erlauben eine weitere Profilschärfung

während des Studiums. Die genaue Einteilung kann ebenfalls dem Internet entnommen werden³.

DIE MASTERARBEIT

Die Masterarbeit schließt die wissenschaftlich orientierte Ausbildung der Studierenden als Prüfungsarbeit ab. Sie zeigt, dass der Kandidat in der Lage ist, innerhalb von sechs Monaten ein Problem aus seinem Fach selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten.

AUSLANDSAUFENTHALTE

Die Fakultät für Maschinenbau fördert Auslandsaufenthalte ihrer Studierenden. Hierzu bietet die Fakultät den Studierenden zahlreiche Austauschprogramme an. Zum Beispiel können in dem von der Europäischen Union geförderten Erasmus-Programm Aufenthalte an verschiedenen europäischen Universitäten, aber auch an amerikanischen, japanischen und chinesischen Universitäten wahrgenommen werden. Das Zentrum für Fremdsprachenausbildung⁴ bietet für diesen Zweck im Umfang von sechs Semesterwochenstunden allen Studierenden kostenfreie vorbereitende Sprachkurse in 16 Sprachen an.

Weitere Detailinformationen zu den Studiengängen sind im Zusammenhang mit dem Studienverlaufsplan sowie in der Prüfungsordnung und der Praktikumsrichtlinie zu finden.

Die folgenden Seiten liefern genauere Informationen zum Studienschwerpunkt „Konstruktions- und Automatisierungstechnik“. Obwohl die Informationsschrift primär auf den Studiengang Maschinenbau ausgerichtet ist, geben die Informationen auch einen Einblick in den Studienschwerpunkt „Maschinen- und Automatisierungssysteme“ des Studienganges „Sales Engineering and Product Management (SEPM)“. Für Details zu den Inhalten des SEPM Schwerpunktes wird jedoch auf die entsprechende Internetseite⁵ verwiesen.

2 DER STUDIENSCHWERPUNKT KONSTRUKTIONS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Der überwiegende Anteil unseres heutigen Wohlstandes gründet sich auf die Kreativität und die Tatkraft von Ingenieurinnen und Ingenieuren. Die Sicherung dieses Wohlstandes, verbunden mit einer sozialen Ausgewogenheit und der Erhaltung einer gesunden Umwelt, ist nur durch qualifizierte und verantwortungsbewusste Ingenieurinnen und Ingenieure zu bewältigen. Innovatives Denken und Handeln von fundiert ausgebildeten Ingenieurinnen und Ingenieuren werden hier von entscheidender Bedeutung sein. Sie entwickeln, berechnen und experimentieren, sie konstruieren, planen, steuern und überwachen Betriebsabläufe. Sie sorgen für Sicherheit und unterstützen die Nutzer beim Einsatz der technischen Systeme.

³ <http://www.mb.rub.de/studium-mb/sites/studiengang/studienverlaufsplaene.php>

⁴ <http://www.rub.de/zfa>

⁵ <http://www.sepm.rub.de>

Ingenieurinnen und Ingenieure stehen vor immer neuen interessanten Herausforderungen. Unter Berücksichtigung umfassender Anforderungen bezüglich Kundenorientierung, Marktbedingungen und Ressourcenschonung entstehen immer neue Aufgaben auch beim Betrieb von Anlagen, Fabriken sowie Versorgungs- und Entsorgungssystemen. Dabei verlangen Handeln und Entscheiden sowohl eine ganzheitliche Konzeptgestaltung wie auch spezialisierte Detaillösungen, damit technischer Fortschritt ein wichtiges Element menschlicher Entwicklung bleibt.

Der Maschinen- und Fahrzeugbau als umsatzstärkste deutsche Industriebranche wird mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern also auch in Zukunft den Schlüssel zur Lösung einer großen Vielfalt von Aufgaben unterschiedlichster Art liefern. Die Entwicklung innovativer Produkte sowie ressourcen- und energiesparender Produktionsprozesse werden hierbei die Maxime des Handelns aller Ingenieurdisziplinen bestimmen. Wissen und Können der Fach- und Führungskräfte sowie ihre Fähigkeit zur Zusammenarbeit über Kultur- und Sprachbarrieren hinweg, sind wesentliche Voraussetzungen für Leistungs- und Wettbewerbsfähigkeit und damit für einen dauerhaften Erfolg der Unternehmen, aber auch der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter selbst.

Die an Universitäten auszubildenden Ingenieurinnen und Ingenieure sollen deshalb in besonderem Maße befähigt werden, auch mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten, um die Chancen neuer Technologien zu nutzen und sie umweltverträglich in Produkten und Produktionsprozessen zum Einsatz zu bringen. Als zukünftige „Problemlösungsmanager“ haben sie dem Kunden nicht nur ein qualitativ hochwertiges Produkt zu einem wettbewerbsfähigen Preis, sondern auch vielfältige Dienstleistungen, wie Beratung, Schulung und Softwareerstellung anzubieten. Vor diesem Hintergrund bietet der Studienschwerpunkt Konstruktions- und Automatisierungstechnik eine solide Ausbildungsbasis für einen erfolgreichen Start in einem Unternehmen. Das Curriculum ist den neuen Herausforderungen und zukunftsorientierten Aufgabenstellungen angepasst und zudem entsprechend den individuellen Vorstellungen und Neigungen der Studierenden gestaltbar.

3 BERUFSFELDER IN DER KONSTRUKTIONS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Die Tätigkeitsfelder wissenschaftlich ausgebildeter Ingenieurinnen und Ingenieure der Konstruktions- und Automatisierungstechnik sind breit gefächert. Aufgrund ihrer Qualifikation und ihrer individuellen Persönlichkeitseigenschaften übernehmen sie Verantwortung in vielen Bereichen von Industrie, Wirtschaft und Gesellschaft, z.B.

- als Spezialisten in Forschung und Entwicklung für Produkte, Herstellungs- und Logistikprozesse,
- bei integrativen und disziplinübergreifenden Tätigkeiten in Projektteams,
- in Planung, Fertigung, Instandhaltung und Qualitätssicherung von Produktion und Produktionssystemen,
- bei der Wahrnehmung von Querschnittsaufgaben in Stabsfunktionen,
- in Führung und Management im Bereich verschiedener betrieblicher Hierarchieebenen,
- im technischen Vertrieb sowie in Beratung und Service,
- als selbständige Unternehmer, Berater, Gutachter, Versuchs- und Prüfindenieure,
- bei Entwicklung, Planung und Realisierung moderner betrieblicher Informations-, Kommunikations- und Automatisierungssysteme.

Die Branchen, in denen diese Ingenieurinnen und Ingenieure interessante Berufsfelder finden, reichen von allen Unternehmen der Produktionstechnik über einen wachsenden Dienstleistungssektor bis hin zu einer Vielzahl selbständiger Berufe. Exemplarisch sind im Folgenden aus dieser Vielfalt fünf Berufsfelder dargestellt. Die vorgestellten Berufsfelder entsprechen den Profilen, die innerhalb des Schwerpunktes „Konstruktions- und Automatisierungstechnik“ belegt werden können. Zu jedem Profil werden exemplarische Aufgaben sowie das in den dazugehörigen Lehrveranstaltungen vermittelte Rüstzeug aufgeführt.⁶

3.1 INGENIEURIN/INGENIEUR IN DER PRODUKTENTWICKLUNG

Menschen in der Produktentwicklung sind kreative Ideentreiber und -umsetzer, die durch innovative Lösungen in direkter Weise den Erfolg produzierender Unternehmen beeinflussen. Unter Berücksichtigung sämtlicher Phasen des Produktlebenszyklus von der Marktrecherche, über die Produktidee, die Entwicklung und Konstruktion über die Nutzung bis zur Entsorgung gestalten sie Produkte, Dienstleistungen sowie deren Entwicklungs- und Herstellungsprozesse. Produktentwickler besetzen damit wichtige Schlüsselpositionen im Unternehmen.

Zu den anspruchsvollen Tätigkeiten in der Produktentwicklung zählen das Planen, Konzipieren und Entwerfen von technischen Systemen und ihren Komponenten in der Vorentwicklung und Konstruktion, das Konzipieren und Auslegen von mess- und versuchstechnischen Komponenten in der Erprobung oder auch das Ausarbeiten von Unterlagen und Informationen für andere Unternehmensbereiche wie Einkauf, Vertrieb, Produktion sowie die aktive Unterstützung im Rahmen von Kunden- und Zulieferbeziehungen.

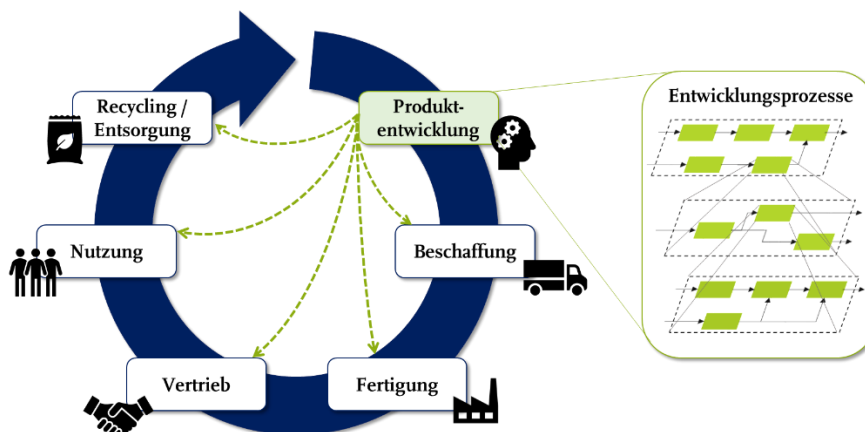


Abbildung 1: Rolle der Produktentwicklung im Produktlebenszyklus

In der Produktentwicklung werden Kundenanforderungen in physische Produkte, cyberphysische Systeme oder Produkt-Service Systeme transformiert. Dies geschieht in der Regel in verschiedenen Abteilungen oder Funktionsbereichen eines Unternehmens und macht eine Aufteilung von Entwicklungsaktivitäten unabdingbar. Hierbei laufen die Phasen der Produktentstehung nicht mehr vorwiegend sequentiell, sondern vermehrt simul-

⁶ Im Schwerpunkt „Maschinen- und Automatisierungssysteme“ des Studienganges SEPM können Lehrveranstaltungen aus den Profilen Produktentwicklung, Engineering IT, Automatisierungstechnik, Produktionstechnik und Werkstoffengineering belegt werden. Für detaillierte Informationen sei auf <http://www.sepm.rub.de> verwiesen.

tan ab. Zur effektiven Gestaltung der Produktentwicklungsprozesse ist es daher erforderlich, als Produktentwickler methoden-, system- und managementorientierte Aufgaben zu verstehen und auszuüben. Hierbei handelt es sich z.B. um die Einführung, Weiterentwicklung und Schulung von Methoden und Systemen zur Unterstützung aller zuvor genannten Tätigkeiten, als auch um die Planung und Steuerung von Entwicklungsprojekten, sei es in der Rolle des Managementassistenten oder des Projektverantwortlichen. Neben Fachwissen z.B. aus der Mechanik, Pneumatik, Hydraulik, Regelungs- und Steuerungstechnik, Fertigungs- und Montagetechnik sowie Werkstofftechnik werden in der Produktentwicklung auch Programmier- und Informatikkenntnisse benötigt. Die Entwicklung von Produkten erfordert die Verknüpfung dieser Fähigkeiten und Kenntnisse.

EXEMPLARISCHE AUFGABEN UND TÄTIGKEITEN

- Produktideen generieren und Produktlösungen konzipieren
- Makro- und mikrotechnische Komponenten entwerfen, auslegen und dimensionieren
- Prototypen und Muster funktions- und herstellungstechnisch erproben
- Andere Unternehmensbereiche sowie Kunden und Zulieferer beraten und unterstützen
- Methoden entwickeln, einführen und schulen
- Arbeitsprozesse und Projekte managen

LEHRINHALTE ZUM FACH- UND METHODENWISSEN

- Methoden der Produktentwicklung
- Methoden der Planung und Steuerung von Entwicklungsprozessen
- Methoden und Systeme der Informationsverarbeitung
- Exemplarisch: Antriebs-, Förder- oder Verarbeitungstechnik
- Mess- und Regelungstechnik
- Mechatronik
- Produktions- und Mikrosystemtechnik
- Technische Betriebsführung
- Arbeits- und Qualitätswissenschaft

3.2 INGENIEURIN/INGENIEUR IN DER KRAFTFAHRZEUG-ANTRIEBS-TECHNIK

Beide Industriebereiche bieten anspruchsvolle Ingenieuraufgaben. Während zur Automobilindustrie im wesentlichen Großbetriebe zählen, sind die Zulieferindustrie und die Antriebstechnik von kleinen und mittelständischen Unternehmen geprägt.

In Automobilkonzernen findet die Ingenieurin oder der Ingenieur anspruchsvolle Aufgaben in Forschung, Vorentwicklung, Konstruktion, Versuch, Erprobung und Produktion. Typische Arbeiten sind beispielsweise die Entwicklung von Hybrid-Antrieben in der Forschung, die Konstruktion und Erprobung von stufenlos verstellbaren Getrieben in der Vorentwicklung oder die Entwicklung von 6-Gang-Schaltgetrieben in den Konstruktionsbereichen.

In allen Entwicklungsstadien ist beispielsweise die Arbeit der Getriebekonstrukteure durch enge Teamarbeit mit Motor-, Fahrwerks-, Karosserieentwicklern, Akustikern und Prüfindingenieuren gekennzeichnet.

In der Kraftfahrzeugzulieferindustrie und in den meist mittelständischen Betrieben der Antriebstechnik prägt eine große Vielfalt die Ingenieur Tätigkeit. Ingenieurinnen und Ingenieure arbeiten in den Bereichen Vertrieb, Projektierung, Entwicklung, Konstruktion, Arbeitsvorbereitung, Fertigung, Einkauf, technischer Kundendienst usw. Vertriebsingenieure sind häufig ehemalige Konstrukteure, da sie aufgrund ihres hervorragenden Produktwissens am Besten in der Lage sind, Kundenkonstrukteure zu beraten. Auch in mittelständischen Unternehmen kennzeichnet eine enge Zusammenarbeit zu vielen Betriebsbereichen die Ingenieur Tätigkeit. Ein Konstrukteur unterstützt den Vertrieb, optimiert gemeinsam mit der Arbeitsvorbereitung und Fertigung die Produktkosten und behandelt mit den Kollegen des Kundendienstes Schadensfälle.

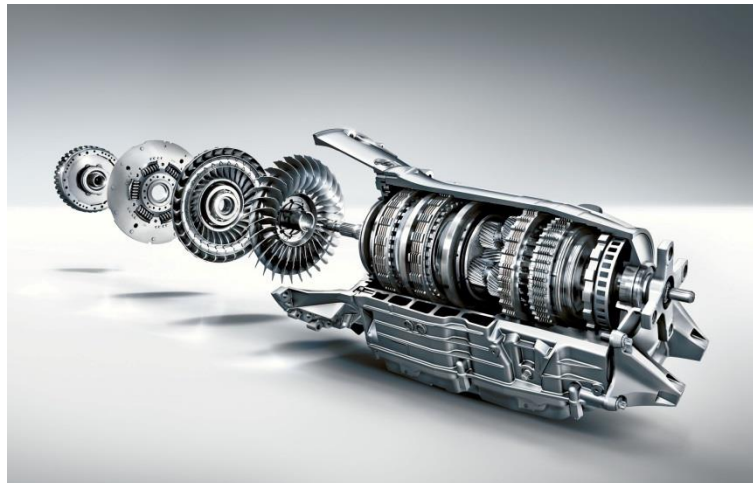


Abbildung 2: 7G-Tronic Wandlerautomatik [1]

EXEMPLARISCHE AUFGABEN UND TÄTIGKEITEN

- Forschung und Vorentwicklung
- Projektierung, Konstruktion
 - ▶ Entwerfen
 - ▶ Berechnen
- Versuch, Erprobung
- Produktion
- Technischer Kundendienst, Qualitätswesen
- Vertrieb, Technischer Einkauf

LEHRINHALTE ZUM FACH- UND METHODENWISSEN

- Maschinendynamik, Antriebstechnik
- Methoden der Produktentwicklung
- Methoden der Informationstechnik
- Getriebetechnik
- Mess- und Regelungstechnik
- Mechatronik
- Produktions-, Automatisierungs-, Laseranwendungs-, Informationstechnik
- Arbeits- und Qualitätswissenschaft
- Technische Betriebsführung

3.3 INGENIEURIN/INGENIEUR IN DER AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Von Haushaltsgeräten und Unterhaltungselektronik über Autos, Züge und Flugzeuge bis hin zu Chemieanlagen und Kraftwerken – kein technisches System kommt ohne Automatisierungs-, Steuerungs- und Regelungstechnik aus. Zu ihren Aufgaben zählt die Planung und Entwicklung von Systemen zur Stabilisierung und Sicherung des planmäßigen Betriebes von Maschinen und Anlagen. Die dazu eingesetzten Methoden und Technologien sind breit gefächert und umfassen industrielle Hardware wie Leitwarten ebenso wie Mikrocontroller und ähnliche eingebettete Systeme. Von Ingenieurinnen und Ingenieuren in der Automatisierungs-, Steuerungs- und Regelungstechnik wird Fachwissen über Soft- und Hardware ebenso wie über grundlegende, umsetzungsunabhängige Methoden für dynamische Systeme erwartet.

Aktuelle Entwicklungen bei Konsumgütern wie Smartphones machen deutlich, welches Potential für neue Produkte und softwaregestützte Dienstleistungen durch die wachsende Verfügbarkeit von Rechenleistung und miniaturisierten Sensoren entstehen. Wenngleich sich die Entwicklungen bei Konsumgütern nicht unmittelbar auf Industriegüter übertragen lassen, besteht doch Einigkeit darüber, dass der Wandel von Industriegütern zu intelligenten, oder „smarten“, Industriegütern und –anlagen die technische Welt dramatisch verändern wird.

Die Präsenz von Schlagwörtern wie „Industrie 4.0“, „Internet der Dinge“ oder „Smartisierung“ in den Medien unterstreichen, dass diese Entwicklungen die Ingenieurwissenschaften in Theorie und Praxis noch viele Jahre beschäftigen werden – für Ingenieurinnen und Ingenieure in der Automatisierungs-, Steuerungs- und Regelungstechnik bestehen also beste Aussichten.

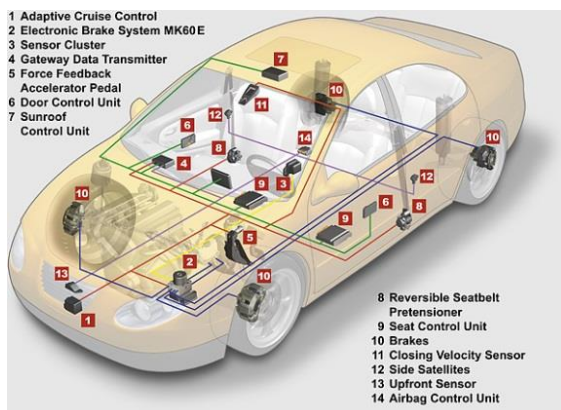


Abbildung 3: CAN-Bus im Auto [2]



Abbildung 4: Pumpenregelung mittels Smartphone

EXEMPLARISCHE AUFGABEN UND TÄTIGKEITEN

- Physikalische Modellierung und mathematische Optimierung des dynamischen Verhaltens komplexer Systeme
- Entwicklung von Steuerungs-/Regelungssoftware z.B. für verfahrenstechnische Systeme oder Embedded Systems
- Implementierung von Algorithmen z.B. auf Mikrocontrollern oder Android-Plattformen
- Planung, Auslegung und Umsetzung von automatisierten Produktionssystemen für Handhabungs-, Montage- und Bearbeitungsanwendungen
- Analyse des Produkt- oder Anlagenverhaltens durch Messungen und Simulationsstudien

- Inbetriebnahme, Optimierung, Steuern und Überwachen von Anlagen und Produktionsstätten

LEHRINHALTE ZUM FACH- UND METHODENWISSEN

- Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik
- Fortgeschrittene Methoden der Regelungs- und Steuerungstechnik
- Prozessführung und Optimalsteuerung
- Methoden der Produktentwicklung
- Methoden der Informationstechnik
- Grundlagen der Kinematik und Dynamik von Robotersystemen
- Rechnersimulation energie- und verfahrenstechnischer Anlagen
- Mechatronik
- Modellierungs-, Programmierungs- und Simulationsverfahren für Automatisierungssysteme
- Modellierung und Entwurf dynamischer Systeme
- Embedded Systems

3.4 INGENIEURIN/INGENIEUR IN DER PRODUKTIONSTECHNIK

Die Produktionstechnik umfasst die Technologien und Prozesse, die bei der Herstellung industrieller Güter zum Einsatz kommen. Im produktiven Umfeld spricht man auch von der Wertschöpfung, die geleistet wird, da der Gegenwert eines Produktes maßgeblich durch die Be- und Verarbeitung von Rohstoffen und Teilprodukten geschaffen wird. Das Gebiet der Produktionstechnik betrachtet alle Aspekte dieser Wertschöpfung von Technologien zur Produktherstellung über die Organisation der Abläufe bis hin zur Steuerung der einzelnen Prozessschritte. Dies beinhaltet sowohl die Planung neuer Produktionsanlagen als auch den realen Betrieb.

In Zukunft wird sich die Planung und Steuerung der Produktion nicht mehr nur auf ein Unternehmen beschränken, sondern auf die Beherrschung der gesamten Zulieferkette ausdehnen, so wie es in der Automobilindustrie schon vielfach praktiziert wird. Der Aufgabenkomplex der Planung und Steuerung zeigt typische Merkmale einer Kombination organisatorischer und technischer Fragestellungen, die bestimmend für das Berufsbild der Ingenieurin und des Ingenieurs im 21. Jahrhundert sein werden. Mit den Mitarbeitern als dritte Dimension ergibt sich das Spannungsfeld, in dem sich Ingenieurinnen und Ingenieure auf dem Gebiet der Produktionstechnik und –organisation bewegen.

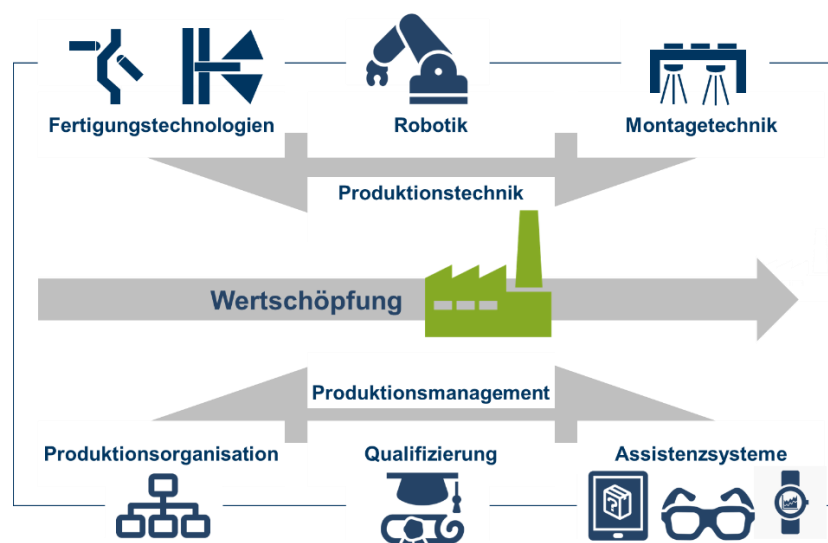


Abbildung 5: Themen im Umfeld der Produktion

Durch die Fortschritte in der Informations- und Kommunikationstechnik wird die Produktion zunehmend digitalisiert, was ganz neue Anforderungen an Ingenieurinnen und Ingenieure der Produktionstechnik stellt. Die Ingenieurin und der Ingenieur von morgen brauchen ein grundlegendes Verständnis für die IT und Softwaretechnik, aber auch die Ingenieursarbeit selbst wird durch digitale Methoden verändert. Die Digitale Fabrik mit dynamischen Simulationsmodellen und Echtzeitdaten aus der Produktion ermöglicht ganz neue Ansätze in Planung, Steuerung und Optimierung der Produktion. Auch die Produktionstechnik selbst bietet durch neue Technologien wie 3D-Druck und Additive Fertigung oder flexible Automatisierungslösungen mit Industrierobotern immer neue Möglichkeiten. Ebenso vielfältig wie die Anforderungen sind die Aufgaben, die von Ingenieurinnen und Ingenieuren in der Produktion übernommen werden. Diese reichen von der Planung von Produktionsstandorten und –anlagen über die Gestaltung von Arbeitsplätzen und Logistiksystemen über die Planung und Steuerung des alltäglichen Betriebs bis zur kontinuierliche Analyse und Optimierung von organisatorischen Abläufen und technischen Prozessen.

EXEMPLARISCHE AUFGABEN UND TÄTIGKEITEN

- Planung und Simulation von Fabrikanlagen
- Auswahl und Verifikation von Fertigungstechnologien und -verfahren
- Steuerung der Auftragsabwicklung unter Berücksichtigung von Termin, Kosten, Qualität und Flexibilität
- Umsetzung moderner Planungs- und Steuerungsstrategien in Fertigung und Montage
- Geschäftsprozessanalyse und -optimierung der Auftragsabwicklung
- Unternehmensübergreifende Synchronisation von Produktionsabläufen und Lagerhaltung
- Auswahl, Einführung und Betrieb von EDV-Anwendungen und Informationstechnik

LEHRINHALTE ZUM FACH- UND METHODENWISSEN

- Technische Betriebsführung
- Methoden und Systeme der Informationsverarbeitung in der Produktion
- Automatisierungstechnik in der Produktion
- Programmierverfahren in der robotergestützten Automatisierungstechnik
- Simulationsmethoden zur Roboter- und Prozesssimulation sowie zur Planung der Aufbau- und Ablaufstruktur in der Produktion
- Technologie der Fertigungsverfahren
- Arbeits- und Qualitätswissenschaft

3.5 INGENIEURIN/INGENIEUR IM BEREICH ENGINEERING IT

Die atemberaubende Entwicklung der Informatik und der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in den letzten 20 Jahren hat nicht nur unseren Alltag, unsere Gesellschaft und Arbeitswelten, sondern vor allem die Industrie grundlegend verändert. Die meisten Industrieprodukte sind heute mechatronische Systeme mit einem IT-Wertanteil von bis zu 50%. Fast alle Ingenieuraufgaben werden heute durch eine Vielzahl von IT-Systemen (z.B. CAD, CAE, VR, AR) unterstützt. Die Arbeitsergebnisse werden mit Hilfe von virtuellen Modellen und Werkzeugen simuliert und abgesichert. Industrie-Projekte finden heute in global verteilten Netzwerken unter Anwendung von Internet-Technologien statt.

Die Veränderung der Industrieprodukte und -prozesse steht aber erst am Anfang einer rasanten Entwicklung. Die weitere exponentielle Leistungssteigerung von Hardware sowie IKT-Innovationen wie z.B. eingebettete Sensoren, Cloud Computing oder semantische Technologien, werden die Industrielwelt in den nächsten Jahrzehnten weiterhin umwälzen. Heutige Visionen, wie z.B. vernetzte, intelligente Mobilitätskonzepte, das Internet der Dinge oder Energie-Grids werden, getrieben durch die IKT, Realität.

Die komplexen „smarten“ Produkte und -Systeme sowie die IKT-getriebene Transformation der Industrie-Prozesse müssen konzipiert, geplant, umgesetzt und gemanagt werden. Dies erfordert eine fachliche Doppelqualifikation im Engineering und in der Informatik. Für diese Zukunftsaufgaben sind die Absolventen des Profils „Engineering IT“ bestens gewappnet. Sie haben somit Zugang zu einer Vielzahl neuer, faszinierender IT-orientierter Berufe. Zudem sind sie durch ihre breite, interdisziplinäre Qualifikation für alle klassischen Ingenieur-Disziplinen optimal vorbereitet.

Zusätzlich zu den Berufsfeldern der klassischen Ingenieur-Disziplinen, die allen Maschinenbau-Ingenieuren offenstehen, haben Studierende des Wahlprofils „Engineering IT“ Zugang zu weiteren Berufen. Für eine Vielzahl dieser neuen, faszinierenden IT-orientierten Berufe sind sie durch ihre breite, interdisziplinäre Qualifikation bestens vorbereitet. Einige Beispiele für diese IKT-orientierten Berufe sind Entwickler von „Smart Products“, Software-Ingenieur, IT-Consultant, IT-Vertriebs-Ingenieur und IT-Manager.

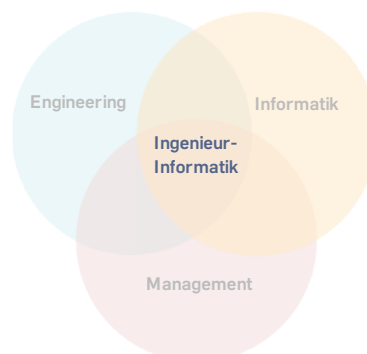


Abbildung 6: Bestandteile der Ingenieurinformatik

EXEMPLARISCHE AUFGABEN UND TÄTIGKEITEN

- Entwicklung interdisziplinärer Lösungen für intelligente Produkte mit eingebetteten Systemen
- Entwicklung von Daten- und Prozessmodellen sowie Softwarekonzepten und -architekturen
- Durchführung von Tests und Qualitätssicherungsmaßnahmen an Engineering-Software
- Analyse der Prozesse, Daten und installierten IT-Lösungen einer Firma und Entwicklung neuer Organisations- und IT-Konzepte
- Betreuung der Geschäftsabwicklung für IT-Produkte mit den Kunden, von der Kundenakquise über die Konfiguration bis zum Verkauf, Betrieb und Wartung von Software- und Serviceleistungen
- Leitung von Engineering-IT-Projekten und Bereichen

LEHRINHALTE ZUM FACH- UND METHODENWISSEN

- Softwaretechnik im Maschinenbau
- Fertigungsautomatisierung
- Vernetzte Produktionssysteme
- Mechatronische Systeme
- IT Anwendungen im Engineering

- Simulationstechnik in der Produktherstellung
- Embedded Systems
- Service Engineering
- Wissensbasierte Methoden

4 BEDARF AN INGENIEURINNEN UND INGENIEUREN DER KONSTRUKTIONS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Der Maschinen- und Fahrzeugbau steht seit vielen Jahren an der Spitze der innovativen Branchen, sowohl im internationalen Vergleich als auch zu allen anderen deutschen Industriezweigen. Diese Feststellung wird belegt durch die Entwicklungsleistung mit jährlich etwa 4.000 bis 5.000 neuen Produkten und der weltweiten Führerschaft mit 26 % aller internationalen Patentanmeldungen in diesen Branchen. Hieran sind Ingenieurinnen und Ingenieure der Konstruktions- und Automatisierungstechnik maßgeblich beteiligt. So arbeiten, wie die unten stehende VDMA-Statistik zeigt, von den insgesamt etwa 199.600 Ingenieurinnen und Ingenieuren im Maschinen- und Anlagenbau in Deutschland etwa 62% in der Forschung, Entwicklung, Konstruktion und Produktion. Daneben hat ein erheblicher Anteil der im Management, Vertrieb, Kundendienst und Dienstleistungsbereich seine Tätigkeiten verrichtet, ein Studium in den Ausbildungsbereichen der Konstruktions- und Automatisierungstechnik abgeschlossen.

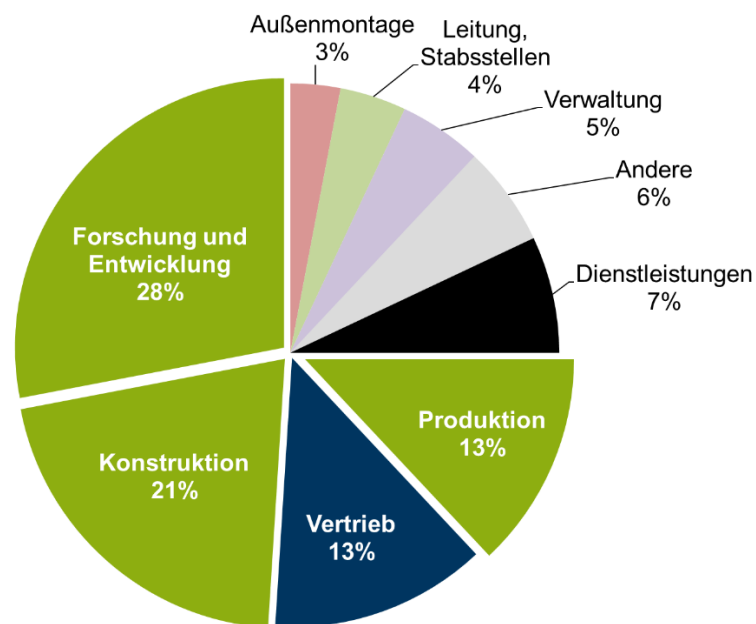


Abbildung 7: Ingenieurinnen und Ingenieure im Maschinenbau 2019 (nach [3])

5 LEHRSTÜHLE AM INSTITUT PRODUCT AND SERVICE ENGINEERING

Die intensiven Forschungsaktivitäten aller Lehrstühle, von der Grundlagenforschung bis zur angewandten Forschung, sowie die vielfältigen Industriekontakte zu Groß-, mittleren und kleineren Unternehmen des Maschinen- und Fahrzeugbaus, eröffnen den Studierenden ausgezeichnete Möglichkeiten zur Mitarbeit in Forschungs- und Industrieprojekten in Form von fachwissenschaftlichen Arbeiten oder in Form einer studentischen Hilfstätigkeit.

Neben den offiziellen Lehrveranstaltungen bieten die Lehrstühle des Institutes Fachexkursionen, Messebesuche, Industrievorträge, Kolloquien und Seminare an, um den Studierenden vertiefende Praxisnähe zu vermitteln.

Nachfolgend stellen sich die Lehrstühle des Institutes für Product and Service Engineering mit ihren Lehrangeboten, Forschungsaktivitäten und Industriebezügen vor, die diesen Studienschwerpunkt tragen. Bitte beachten Sie, dass die Lehrstühle über diesen Schwerpunkt hinaus weitere Lehrangebote für Sie anbieten.

LEHRSTÜHLE

- Lehrstuhl für Hybrid Additive Manufacturing
- Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering
- Lehrstuhl für Industrial Sales Engineering
- Lehrstuhl für Laseranwendungstechnik
- Lehrstuhl für Produktentwicklung
- Lehrstuhl für Industrie- und Fahrzeugantriebstechnik
- Lehrstuhl für Digital Engineering
- Lehrstuhl für Produktionssysteme
- Lehrstuhl für Regelungstechnik und Systemtheorie
- Arbeitsgruppe Baumaschinen- und Fördertechnik

5.1 LEHRSTUHL FÜR HYBRID ADDITIVE MANUFACTURING

HAM

Hybrid Additive Manufacturing

Prof. Dr.-Ing. Jan T. Sehrt

IC 1/147

Tel: 0234/32-26162

Internet: www.ham.rub.de

Mail: jan.sehrt@rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Grundlagen der Additiven Fertigung
- Additive Fertigung – Kunststoffe
- Additive Fertigung – Metalle
- Technische Innovationen

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Das Forschungsprofil des Lehrstuhls Hybrid Additive Manufacturing umfasst das Gebiet der innovativen und zukunftssträchtigen Additiven Fertigungsverfahren.

Gerade die Kombination der beiden namens-

Hybrid Additive Manufacturing



gebenden Bereiche „Hybrid“ und „Additive Manufacturing“ stellt eine in dieser Ausprägung einzigartige Verknüpfung sowohl im universitären wissenschaftlichen Umfeld als auch in der industriellen Anwendung dar. Diese beiden vielseitigen Themenkomplexe werden zusammen betrachtet und zukünftig weiterentwickelt. Ein weiteres Anliegen der Professur Hybrid Additive Manufacturing in der Lehre und Forschung ist das Thema Additive Fertigung vollumfänglich mit der Hochschullandschaft in Bochum zu vernetzen und auszubauen. Dabei werden die Lehre und Forschung um das Themenfeld Additive Fertigungstechnik und angrenzende aber auch übergreifende Themen ergänzt. Das weitreichende Lehr- und Forschungsangebot des Lehrstuhls soll ferner dazu beitragen die Studierenden umfassend auf eine spätere In-

dustrietätigkeit 4.0 vorzubereiten. Am Lehrstuhl Hybrid Additive Manufacturing wird entlang der gesamten Prozesskette der Additiven Fertigung geforscht. Insgesamt betrachtet ist der Forschungs- und Entwicklungsbedarf im Bereich der Additiven Fertigungsverfahren aufgrund der heute noch bestehenden



Restriktionen dieser Technologien sehr groß. Um dennoch neue Einsatzfelder zu erschließen und die industriellen Anwendungen weiter auszubauen, müssen die Additiven Fertigungsverfahren technologisch weiterentwickelt werden. So wird momentan nur ein Bruchteil der Möglichkeiten genutzt, die von der Werkstoff- und Verfahrensseite bei den additiven Fertigungsverfahren zur Verfügung stehen. Ein großer Teil der angestrebten Schwerpunkte am Lehrstuhl greift daher die heutigen Handlungsfelder auf. Auch die bestehenden Arbeiten auf dem Gebiet der Verbundwerkstoffe und Werkstoffverbunde sollen fortgeführt werden. Ebenso ist eine Erweiterung der heutigen Werkstoffpalette angestrebt sowie die Entwicklung einer neuen, flexiblen Hybrid Additive Manufacturing Anlagentechnologie. Weitere Themen sind die Qualitätsverbesserung bestehender Verfahren entlang der Wertschöpfungskette.

5.2 LEHRSTUHL FÜR INDUSTRIAL SALES AND SERVICE ENGINEERING



**Industrial Sales and
Service Engineering**

Prof. Dr. J. Pöppelbuß

Sekretariat IC 1/I29

Tel: 0234/32-26388

Internet: www.isse.rub.de

Mail: jens.poeppelbuss@isse.rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Grundlagen des industriellen Vertriebs- und Servicemanagements
- Service Engineering
- Industrial Management
- Design Thinking zur Entwicklung digitaler Geschäftsmodelle
- Projektmanagement und Kosten- und Investitionsrechnung

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Der Lehrstuhl für Industrial Sales and Service Engineering vertritt Schwerpunkte des industriellen Vertriebs- und Servicemanagements. Seine interdisziplinären und anwendungsnahen Forschungsaktivitäten verbinden technische und betriebswirtschaftliche Fragestellungen im Kontext einer zunehmenden Digitalisierung, Vernetzung, Kundenorientierung und Tertiarisierung der industriellen Wertschöpfung. Durch seine interdisziplinäre Ausrichtung fördert der Lehrstuhl die fakultätsübergreifende Zusammenarbeit, u. a. im Rahmen des Forschungszentrums für das Engineering Smarter Produkt-Service Systeme (ZESS), das zurzeit entsteht.

Im BMBF geförderten Projekt Design Thinking for Industrial Service (DETHIS) wird hierfür ein speziell auf die Innovation von industrienahen Dienstleistungen angepasstes Design-Thinking-Vorgehen, ein Methodenbaukasten sowie eine unterstützende elektronische Plattform entwickelt, getestet und evaluiert.



Im Projekt Smart-Service-Retrofits für höchste Verfügbarkeiten von Maschinen und Anlagen (retrosmart) wird eine Vorgehensweise entwickelt, welche es den Anwendungspartnern ermöglicht, Smart-Service-Geschäftsmodelle für ihre älteren Maschinen und Anlagen umzusetzen. Der wesentliche Ansatzpunkt hierfür sind Smart-Service-Retrofits, die Maschinen und Anlagen durch eine nachträgliche Aufrüstung mit Hard- und Software Industrie-4.0-fähig und damit fit für die Smart-Service-Welt von morgen machen.

Business-to-Business Markets		
	Sales	Service
Innovation	<i>Innovation in Sales</i>	<i>Service Innovation</i>
Digital Work	<i>Digital Sales</i>	<i>Digital Service</i>
Analytics	<i>Sales Analytics</i>	<i>Service Analytics</i>

Das Team des Lehrstuhls erforscht beispielsweise, wie die Innovation von industrienahen Dienstleistungen methodisch und technisch besser unterstützt und hierdurch neuartige Geschäftsmodelle und datenbasierte Dienste für die Industrie entwickelt werden können.

5.3 LEHRSTUHL FÜR INDUSTRIAL SALES ENGINEERING

Prof. Dr. phil. Joachim Zülch



Sekretariat IC 1/I29

Tel: 0234/32-26388

Internet: www.ise.rub.de

Mail: Joachim.Zuelch@ise.rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Der Lehrstuhl für Industrial Sales Engineering (ISE) hatte im Wintersemester 2005/06 die zentrale Aufgabe, den Bachelor- und Masterstudiengang „SEPM“ – Sales Engineering and Product Management – mit fünfzig Studierenden zu initiieren und zu verstetigen. Heute gibt es über 400 Abschlüsse in den Studiengängen und mehr als 600 Studierende. Der ISE initiiert und koordiniert den an einer Universität einzigartigen Studiengang SEPM, in dem kundenorientierte Ingenieurberufsbilder (Vertriebsingenieur, Produktmanager etc.) für die internationale Vermarktung von Spitzentechnologie ausgebildet werden. Der ISE ist in der Fakultät für Maschinenbau als Querschnittslehrstuhl institutsübergreifend verankert und formal dem Institut „Product and Service Engineering“ zugeordnet. Das Motto „Competence for People“ zeigt die übergreifende Querschnittsfunktion für die Vertiefungsrichtungen und fachlichen Schwerpunkte, die sich sowohl in der Forschung als auch in der Lehre widerspiegelt.

Der ISE orientiert seine Forschungsaktivitäten gemäß dem Motto „Science to Business“ am Umfeld technologischer Entwicklungen in ihrer Bedeutung für die Gesellschaft, die Arbeits- und Lebenswelt bei Berücksichtigung und Integration des Faktors Mensch in seinen unterschiedlichen Rollen als Kunde und Lieferant, Fach- und Führungskraft sowie als Mitarbeiter und Manager, einem Themenfeld aus der langjährigen wissenschaftlichen Entwicklung des derzeitigen Lehrstuhlinhabers. Das zentrale Thema ist dabei der Einfluss der Digitalisierung auf die Geschäftsbeziehungen bei der internationalen Vermarktung von Spitzentechnologie.

Das 2010 gegründete Leonardo da Vinci Competence Laboratory for Customer Care Communication (kurz: LdV-C³-Lab) hat die Beantwortung wissenschaftlicher Fragestellungen zu industriellen Kunden-Lieferanten-Beziehungen in digitalisierten Wertschöpfungsnetzwerken zum Ziel. Das mittlerweile für den gesamten Lehrstuhl handlungsleitende Motto „Wie kommt das NEU(wertig)E in die Köpfe ... der Kunden?“ fokussiert die inter- und transdisziplinäre Forschung auf die Entwicklung werthaltiger Technologien zur Lösungsfindung gesellschaftlich relevanter Herausforderungen.

Nach den ersten fünf erfolgreichen Jahren bis 2010, lag die Konzentration auf der Etablierung der Bachelor- und Masterstudiengänge. Bis 2015 wurde das inter- und transdisziplinäre Forschungsprofil mit den Bearbeitungsschwerpunkten „Innovations-, Technologie-, Produkt-, Kunden- und Vertriebsmanagement“ zum Verständnis einer inter- und transdisziplinären „Theorie des Neuen“ unter den Prämissen der Digitalisierung und der Globalisierung zukunftsfähig entwickelt. Mit der Beteiligung und Gründung der Academic Association for Sales Engineering (AASE) im Jahr 2014 wurde die internationale Anschlussfähigkeit erreicht.



5.4 LEHRSTUHL FÜR LASERANWENDUNGSTECHNIK



Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Ostendorf

Sekretariat ID 05/617

Tel: 0234/32-23393

Internet: www.lat.rub.de

Mail: andreas.ostendorf@rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Grundlagen der Messtechnik
- Messtechnisches Laborpraktikum
- Mikrosensoren und -aktoren
- Laserfertigungstechnik
- Lasermesstechnik

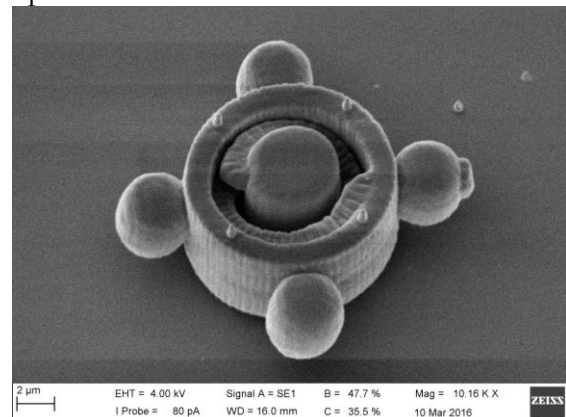
FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Wesentliche Arbeitsgebiete des Lehrstuhls für Laseranwendungstechnik sind Verfahren zur Laserbearbeitung mit höchster Präzision sowie messtechnische und spektroskopische Anwendungen. Das Spektrum erstreckt sich von der Fertigung hochpräziser Strukturen mit Ultrakurzpulslasern über die Nutzung neuartiger nanooptischer Phänomene, bis hin zur Generierung und Charakterisierung von Partikeln mit kohärenter Strahlung. Die hochpräzise Bearbeitung mit Ultrakurzpulslasern, d. h. Pulsdauern im Femto- und Pikosekundenbereich, dringt zunehmend in Strukturdimensionen im μm - bzw. sub- μm -Bereich vor. Insbesondere in der Medizin- und der Mikrosystemtechnik (z. B. Stent Cutting, Funktionalisierung von Implantatoberflächen, Mikrofluidik) sowie in der Photovoltaik-Industrie gibt es ein großes Anwendungspotential für solche Verfahren. Neben der strukturierenden Bearbeitung kommen verstärkt generative Verfahren, wie die Photopolymerisation oder die Herstellung von Mikro- und Nanopartikeln zum Einsatz.

Die Struktur des Lehrstuhls spiegelt die genannten Aktivitäten wieder. In der Arbeitsgruppe „Mikrobearbeitung“ werden primär Prozesse in der Herstellung flexibler Dünnschichtsolarzellen, die Herstellung dreidimensionaler mikrotechnischer Bauteile durch Präzisionsabtrag oder durch generische Prozesse untersucht. Dabei können mittels Mehr-Photonen-Polymerisation beliebige

dreidimensionale Mikrostrukturen in Photopolymeren ähnlich dem Prinzip der Stereolithographie hergestellt werden. Die Auflösung kann aber bis zu 100 nm heruntergehen.

Die Gruppe „Mikromanipulation und Spektroskopie“ befasst sich mit der Charakterisierung von Partikeln und levitierten Tröpfchen in verfahrenstechnischen Prozessen z. B. mittels Raman-Spektroskopie als auch mit optischen Mikrosensoren, wobei die Arbeiten sich auf den Einsatz optischer Mikroresonatoren konzentrieren. Diese Sensoren besitzen aufgrund ihrer kleinen Abmessungen und ihrer chemischen und elektromagnetischen Robustheit ein hohes Anwendungspotenzial. Darüber hinaus wird der Einsatz berührungslos wirkender optischer Pinzetten für die Mikromontage untersucht. Die Abbildung zeigt eine Schraubverbindung, deren Bauteile mit der Zwei-Photonenpolymerisation hergestellt wurden. Die Montage erfolgte mit der optischen Pinzette.



5.5 LEHRSTUHL FÜR PRODUKTENTWICKLUNG



Prof. Dr.-Ing. B. Bender

Sekretariat IC 1/181

Tel: 0234/32-23637

Internet: www.lpe.rub.de

Mail: sekretariat@lpe.rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Grundlagen der Produktentwicklung
- Methoden der integrierten Produktentwicklung
- Mechatronische Systeme
- Entwicklung mechatronischer Systeme
- Analyse biomechanischer Konstruktionen
- Synthese biomechanischer Konstruktionen
- Experimentelle Methoden der Biomechanik
- Computergestützte Verfahren der Biomechanik
- Patentwesen
- Instationäre Gasdynamik des Fahrzeugmotors

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

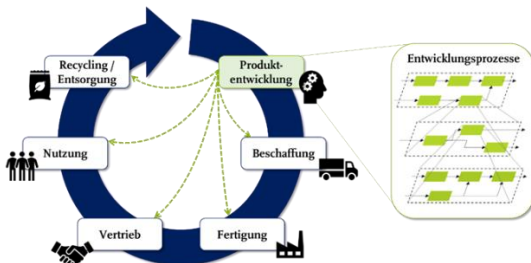
Mechatronik/Biomechatronik



Der Forschungsschwerpunkt Mechatronik zielt auf die Entwicklung neuartiger Produkte ab, die sich

durch die funktionale und räumliche Integration von mechanischen, elektronischen und informationstechnischen Komponenten auszeichnen. Durch die enge Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Biomechanik ergeben sich neue Forschungspotentiale, z. B. im Bereich der medizinischen Rehabilitation.

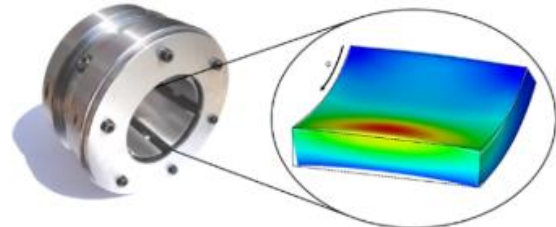
Methodische Produktentwicklung



Im Bereich der methodischen Produktentwicklung befasst sich der LPE mit der Erforschung von Methoden, Modellen und Werkzeugen für die Entwicklung von Produkten. Neben der gezielten Nutzung der Integrationspotentiale unterschiedlicher Disziplinen

steht die Zusammenführung ingenieurmäßigen Denkens und ökonomischen Handelns im Mittelpunkt der Aktivitäten.

Gleitlagertechnik



Im Bereich der Gleitlagertechnik werden am LPE experimentelle und begleitende theoretische Untersuchungen an Radialgleitlagern bzw. auch Gleitringdichtungen sowie Spalt- und Bürstendichtungssystemen durchgeführt.

Biomechanik

Die Biomechanik am LPE setzt FEM und MKS Methoden ein, um Einsichten in das Evolutionsgeschehen und in die Individualentwicklung von Lebewesen zu eröffnen. Neben der Analyse biologischer und technischer Konstruktionen werden virtuelle Synthesen durchgeführt, um die Zusammenhänge zwischen Formen und ihren Funktionen zu untersuchen.

5.6 LEHRSTUHL FÜR INDUSTRIE- UND FAHRZEUGANTRIEBSTECHNIK



Prof. Dr.-Ing. P. Tenberge

Sekretariat IC 1/63
Tel: 0234/32-24061

Internet: www.rub.de/ifa
Mail: ifa-contact@rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Grundlagen der Maschinendynamik und Antriebstechnik
- Antriebstechnik
- Getriebetechnik 1 und 2
- Fahrzeugdynamik 1

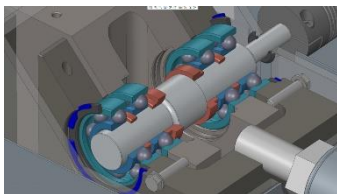
FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Forschungsschwerpunkte des Lehrstuhls bilden Zahnradgetriebe und Wälzlager. Für



praktische Untersuchungen stehen 2 Großgetriebeprüfstände und 8 Standardprüfstände in Bezug auf Stirnrad-

Industriegetriebe zur Verfügung. Hinzu kommen eine Vielzahl von Schneckengetriebeprüfständen, Prüfstände für Schraubradgetriebe mit der



Materialpaarung Stahl und Kunststoff sowie Wälzlagerprüfstände. Für

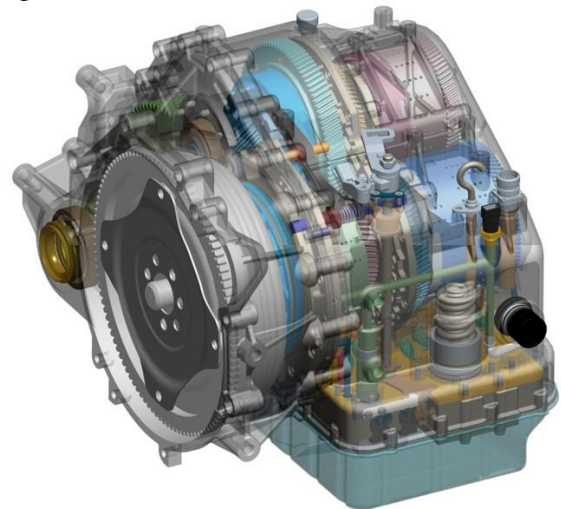
die Messung der Zahnprofile stehen taktile und optische Messverfahren zur Verfügung.



Theoretische Betrachtungen beziehen sich auf die tatsächlichen Zahnprofile, die tribologischen Beanspruchungen und die Tragfähigkeiten bezüglich Grübchen, Fressen, Zahnbruch, Flankenverschleiß und Graufleckigkeit, die Dynamik in Antriebssträngen sowie Spannungen und Verformungen der belasteten Bauteile. Neben der Bauform einfacher Stirnradgetriebe spielen die Bauformen

und Eigenschaften von Planetengetrieben eine wichtige Rolle.

Hierbei nutzt der Lehrstuhl Standardsoftware für die Methode der Finiten Elemente sowie Mehrkörpersimulation mit vielen selbst entwickelten Generatoren sowie eigenen Rechenverfahren auf Basis von Programmiersprachen oder Mathcad-Dokumenten.



Ein weiterer großer Arbeitsbereich des Lehrstuhls bezieht sich auf die Entwicklung optimaler Getriebestrukturen für Fahrzeuggetriebe oder Windkraftanlagen. Hierbei werden alle Arbeitsschritte in Zusammenarbeit mit Industriepartnern betrachtet, von Konzeptentwürfen bis zu kompletten Engineeringunterlagen für den Bau von Prototypen unter Einbeziehung von 3D-Modellen, Fertigungszeichnungen sowie Festigkeitsberechnungen.

5.7 LEHRSTUHL FÜR DIGITAL ENGINEERING

DIGITAL ENGINEERING

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Detlef Gerhard

Sekretariat IC 02/107

Tel: 0234/32-28009

Internet: www.lde.rub.de

Mail: lde@rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Virtuelle Produktmodellierung und -visualisierung
- Softwaretechnik im Maschinenbau
- Product Lifecycle Management
- IT Anwendungen im Engineering

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Digital Engineering adressiert in Lehre und Forschung das ideale Zusammenwirken von Methoden (systematisches Vorgehen), Werkzeugen (funktionale IT-Verfahren), Modellen (geeignete Repräsentationen) und Prozessen (abgestimmte Ablaufschritte) bei Entwicklung, Herstellung und Betrieb von technischen Systemen. In der Forschung beschäftigen wir uns mit der Gestaltung dieses Zusammenwirkens, insbesondere unter Nutzung der technologischen Treiber wie beispielsweise IoT, Advanced Data Analytics, Artificial Intelligence, Machine Learning und Cloud Services/Platforms.

Unsere **Forschungsschwerpunkte** bilden die nachfolgend aufgelisteten Themen-Cluster mit einem Anwendungsfokus auf Cyber-Physical Production Systems (CPPS) und Product Service Systems (PSS):

Product Lifecycle Information Management

- Digital Twin Model Representation
- Feed Forward/Backward Information Flows

Advanced Systems Engineering Tools

- Design Automation/Generative Design
- Engineering-Manufacturing Integration

Human Machine Interface Design

- Individualized and Context Aware Information Provision
- VR/AR for Engineering, Training, and Education



Wesentliche Ziele unserer Forschungstätigkeiten sind einerseits die möglichst vollständige, modellhafte Abbildung und Beschreibung komplexer technischer Systeme mit ihren Eigenschaften und Verhalten im Rechner und andererseits die Integration und Optimierung von IT-Verfahren für domänenübergreifendes und multidisziplinäres Produktinformationsmanagement. Aspekte der Systemmodellierung und informationstechnischen Integration von Produktentwicklung, Produktionssystementwicklung und Produktion werden im Rahmen von Forschungsprojekten mit Industriepartnern ganzheitlich mit Methoden zur betrieblichen Einführung von IT-Systemen (PLM, ERP, MES) sowie mit der Neuorganisation von Engineering-Prozessen in der Industrie betrachtet.

Zur Durchführung unserer Projekte und der studentischen Arbeiten verfügt der Lehrstuhl über eine umfangreiche Hard- und Softwareausstattung. Diese besteht aus den im Engineering marktführenden Softwaresystemen aus den Bereichen CAD, Simulation, Product Lifecycle Management (PLM), Virtual Reality (VR) und Augmented Reality (AR).

5.8 LEHRSTUHL FÜR PRODUKTIONSSYSTEME



LEHRSTUHL FÜR
PRODUKTIONSSYSTEME

Prof. Dr.-Ing. Bernd Kuhlenkötter

Sekretariat IC 02/74I

Tel: 0234/32-26310

Internet: www.lps.rub.de

Mail: sekretariat@lps.rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Industrial Management
- Grundlagen der Automatisierungstechnik
- Fertigungstechnologien
- Fertigungsautomatisierung
- Vernetzte Produktionssysteme
- Management und Organisation von Arbeit
- Simulationstechnik in der Produktherstellung
- 3D-Simulation in der Automatisierungstechnik

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Der Lehrstuhl für Produktionssysteme (LPS) wurde im Jahr 1976 an der Ruhr-Universität Bochum in der Fakultät für Maschinenbau gegründet. Die wissenschaftliche Ausrichtung des LPS unterteilt sich in die Arbeitsgruppen Produktionsmanagement, Produktionsautomatisierung und Industrielle Robotik, welche die für die moderne Produktionsforschung wichtigen Themenfelder umfassen.



Die Forschungsschwerpunkte der drei Arbeitsgruppen liegen dabei zum einen im Bereich der Produktionstechnik, welche sich mit der Umformtechnik, der Formgedächtnistechnik, der Robotik sowie der Montagetechnik befasst, und zum anderen im Bereich des Produktionsmanagements, in welchem die Veränderungen der Produktionsorganisation in der Industrie 4.0, die Ressourceneffizienz und die Entwicklung von Assistenzsystemen in der Produktion im Fokus stehen.



Durch die große industrielle Relevanz der Forschungsthemen wird der Großteil der Forschungsprojekte im engen Kontakt mit Industriepartnern des Lehrstuhls durchgeführt.

Für die Umsetzung und Evaluation der theoretischen Konzepte betreibt der LPS eine den aktuellen Technologiestandards entsprechende Lern- und Forschungsfabrik (LFF) mit modernen Laboren, Maschinen und Messtechnik. Zudem kommt die LFF zur Studierendenausbildung und zur Weiterbildung von industriellen Mitarbeitern zum Einsatz. Durch die weitreichende Erfahrung mit Industrieprojekten bietet der LPS seinen Industriepartnern auch Leistungen, wie beispielsweise Simulationsstudien, Schulungen oder Geschäftsprozessanalysen an.



5.9 LEHRSTUHL FÜR REGELUNGSTECHNIK UND SYSTEMTHEORIE

RUS
Regelungstechnik und Systemtheorie

Prof. Dr.-Ing. M. Mönnigmann

Sekretariat IC 1/115
Tel: 0234/32-24060

Internet: www.rus.rub.de
Mail: martin.moennigmann@rub.de

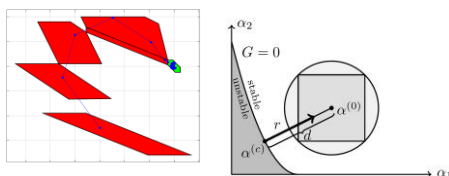
LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Messtechnisches Laborpraktikum
- Fachlabor Konstruktions- & Automatisierungstechnik
- Grundlagen der Regelungstechnik
- Einführung in Matlab
- Fortgeschrittene Methoden der Steuerungstechnik
- Fortgeschrittene Methoden der Regelungstechnik
- Modellierung und Entwurf dynamischer Systeme
- Prozessführung und Optimalsteuerung
- Embedded Systems

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Am Lehrstuhl werden modellbasierte Methoden zur Optimierung und Regelung technischer Prozesse und Anlagen entwickelt. Modellbasierte Methoden sind inzwischen in vielen Industriezweigen etabliert. Die in der industriellen Praxis verwendeten Modelle sind aber aus Kostengründen eher so genau wie nötig als so genau wie möglich. Jedoch können modellbasierte Methoden mit ungenauen Modellen bei Simulationen und Optimierungen zu irreführenden oder sogar falschen Ergebnissen führen. Ein Schwerpunkt des Lehrstuhls ist die Weiterentwicklung bestehender Methoden, sodass in der Praxis unvermeidliche Modellunsicherheiten aber auch andere Störeinflüsse systematisch berücksichtigt werden können. Dieser Themenbereich wird am Lehrstuhl z.B. in DFG-Projekten behandelt.

DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft



Für industrielle regelungstechnische Aufgaben existiert oft mehr als eine Lösung, sodass Machbarkeitsstudien nötig sind, um unter mehreren konkurrierenden Ansätzen den Besten auszuwählen. Am Lehrstuhl werden mit Industriepartnern moderne Methoden

mit bewährten Ansätzen verglichen, um vor einer Implementierung Aufwand und Verbesserungspotential gegeneinander systematisch abwägen zu können. Ein aktuelles Projekt in Kooperation mit Uniper beinhaltet Machbarkeitsstudien im Bereich der Kraftwerksregelung.



Regelungs- und Steuerungstechnik läuft oft im Verborgenen ab, z.B. auf Bordcomputern von Fahr- und Flugzeugen oder auf Einbaurechnern von Haushaltsgeräten. Viele theoretisch attraktive, moderne Ansätze der Regelungstechnik sind für solche Einbaurechner zu komplex. Am Lehrstuhl wird daran gearbeitet, die Komplexität regelungstechnischer Algorithmen zu reduzieren, indem sie für die jeweilige Anwendung maßgeschneidert werden. Aktuell werden Algorithmen beispielsweise für die Laserfertigungstechnik im Rahmen eines BMBF Projektes und für die Windenergietechnik innerhalb eines BMWi Projektes entwickelt.

5.10 AG BAUMASCHINEN- UND FÖRDERTECHNIK



Prof. Dr.-Ing. Jan Scholten

Sekretariat IC 1 / 85

Tel: 0234 / 32 - 28723

Internet: www.bmft.rub.de

Mail: sekretariat@bmft.rub.de

LEHRANGEBOTE IN DIESEM SCHWERPUNKT

- Offroad-Maschinen Produktverifikation
- Offroad-Maschinen Systemanalyse
- Fachlabor

FORSCHUNG UND INDUSTRIEBEZUG

Die Arbeitsgruppe Baumaschinen- und Fördertechnik (AG BMFT) konzentriert ihre Lehr- und Forschungstätigkeiten auf förder- und baumaschinentechnische Systeme sowie deren Komponenten. Dabei versteht sich die Arbeitsgruppe als wissenschaftlicher Industriepartner zur theoretischen und praktischen Unterstützung von Entwicklungsprojekten. Der direkte Praxisbezug in Forschung und Entwicklung ermöglicht eine frühzeitige Zusammenarbeit von Industriepartnern mit Studenten und eröffnet somit neue, auf die Berufsfähigkeit abzielende Wege in der Lehre.

Technische Akustik

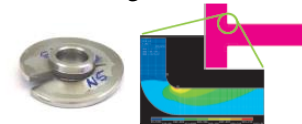
Aufgrund der gestiegenen Anforderungen und gesetzlichen Rahmenbedingungen gewinnt die Lärmminimierung auch in der Baumaschinen- und Fördertechnik zunehmend an Bedeutung. Die AG BMFT entwickelt Ansätze zur entwicklungsbegleitenden, simulationsgestützten Lärmminimierung von Baumaschinen.



Betriebsfestigkeit

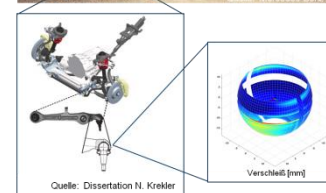
Die Erbringung von Betriebsfestigkeitsnachweisen ist im Rahmen der Produktentwicklung elementar. Die AG BMFT entwickelt dazu Methoden und Simulationsmodelle zur

Last- und Beanspruchungsermittlung komplexer Maschinen und Anlagen sowie Ansätze für die rechnerische Beanspruchbarkeitsermittlung alternativer Werkstoffe (bspw. Hartmetall und Verbundwerkstoffe).



Tribomechanik

Fahrwerksgelenke in modernen Fahrwerksystemen unterliegen einer mehrdimensionalen Last- und Bewegungsbeaufschlagung.



Die AG BMFT hat sich auf die tribomechanische Systemanalyse von sphärischen Gelenken spezialisiert und auf dieser Basis eine komplexe Verschleißsimulation entwickelt, die die inneren Prozesse und deren Wechselwirkungen abbildet.

Die AG BMFT hat sich auf die tribomechanische Systemanalyse von sphärischen Gelenken spezialisiert und auf dieser Basis eine komplexe Verschleißsimulation entwickelt, die die inneren Prozesse und deren Wechselwirkungen abbildet.

Eingesetzte Werkzeuge / Methoden

In allen Forschungsbereichen spielt die Anwendung moderner Berechnungsverfahren wie z.B. der FEM oder MKS eine wichtige Rolle. Weitere Berechnungstools werden selbst entwickelt und beispielsweise auf Basis von Matlab® umgesetzt. Ein modernes Prüffeld ermöglicht die umfassende Verifikation der Berechnungsergebnisse.

6 DER BACHELOR STUDIENPLAN KONSTRUKTIONS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Der Studienplan Konstruktions- und Automatisierungstechnik erlaubt es Ihnen, unter vielen Vorlesungen die für Sie interessantesten auszuwählen. Auf den folgenden Seiten finden Sie den Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang.

6.1 DER STUDIENVERLAUFSPLAN

Der Studienverlauf ist in den ersten vier Semestern für alle Studienschwerpunkte gleich. Die Differenzierung der einzelnen Studienschwerpunkte zeigt sich durch unterschiedliche Vorlesungen in den Pflicht- und Profilmodulen des fünften und sechsten Semesters. Die Beschreibung der einzelnen Vorlesungen können dem Modulhandbuch⁷ entnommen werden.

6.2 PFLICHTMODULE

Die Module im Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen 1 sind als Pflichtmodule im 5. Fachsemester abzuleisten. Dazu gehören die Grundlagen der Produktentwicklung, die Grundlagen der Maschinendynamik und Antriebstechnik, die Grundlagen der Automatisierungstechnik und die Virtuelle Produktmodellierung und –visualisierung.

6.3 PROFILMODULE

Im Bereich der ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen 2 sind wählbare Profilmodule zu absolvieren. Die Profilmodule des Studienschwerpunktes Konstruktions- und Automatisierungstechnik können aus folgenden Profilen ausgewählt werden:

- Produktentwicklung
- Engineering IT
- Automatisierungstechnik
- Kraftfahrzeug-Antriebstechnik
- Produktionstechnik

Für die Profile werden überdeckungsfreie Veranstaltungen und Prüfungstermine angestrebt. Die Wahl von Profilmodulen aus unterschiedlichen Profilen ist ebenso zulässig, jedoch kann eine organisatorische Optimierung (überdeckungsfreie Veranstaltungen, Prüfungstermine) in diesem Fall nicht gewährleistet werden. Die zur Auswahl stehenden Profilmodule der einzelnen Profile können dem entsprechenden Studienplan entnommen werden. Zu finden ist dieser im Internet auf der Homepage der Fakultät Maschinenbau⁸.

6.4 TECHNISCHE WAHLFÄCHER

Das technische Wahlfach können Sie aus dem gesamten Bachelor-Lehrangebot der ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten der RUB oder der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund wählen. Über die Zulässigkeit anderer Module entscheidet auf Antrag der

⁷ <http://www.mb.rub.de/studium-mb/sites/studiengang/modulbeschreibungen.php>

⁸ <http://www.mb.rub.de/studium-mb/sites/studiengang/studienverlaufslaene.php>

Prüfungsausschuss. Die Lehrveranstaltung muss einen Stundenumfang von mindestens 4 SWS haben.

6.5 NICHTTECHNISCHE WAHLFÄCHER

Das nichttechnische Wahlfach kann aus dem gesamten Lehrangebot nichttechnischer Art der Fakultät für Maschinenbau oder aus dem Lehrangebot einer anderen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum gewählt werden. Es soll inhaltlich nichttechnischer Art, aber für die Ingenieurausbildung grundsätzlich sinnvoll sein. Über die Zulässigkeit entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss. Im Internet ist eine Liste mit empfohlenen Fächern zu finden. Sie befindet sich im Vorlesungsverzeichnis des entsprechenden Semesters der Fakultät für Maschinenbau. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit andere Fächer mit mindestens 4 SWS Umfang zu wählen.

6.6 SEMESTERARBEIT UND BACHELORARBEIT

Die Semesterarbeit und die Bachelorarbeit bearbeiten Sie idealerweise an Lehrstühlen, die den Studienschwerpunkt mit betreuen. Sinnvolle Ausnahmen sind zulässig, müssen allerdings vorher von der Studienberatung genehmigt werden.

6.7 FACHPRAKTIKUM

Die Dauer des Fachpraktikums beträgt 14 Wochen und ist gemäß der Praktikumsrichtlinie in Industriebetrieben des Maschinenbaus oder in Betrieben mit Aufgaben im Bereich der Konstruktion oder Automatisierungstechnik durchzuführen.

7 DER MASTER STUDIENPLAN KONSTRUKTIONS- UND AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Der Studienverlaufsplan gibt die Struktur wieder, die für alle Studienschwerpunkte des Studiengangs Maschinenbau gleich ist. Die erweiterten ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen setzen sich aus zwei Pflichtmodulen zusammen und aus einem Fachlabor, in dessen Rahmen vier bis sechs unabhängige Versuche durchgeführt werden. Die Beschreibung der einzelnen Vorlesungen können dem Modulhandbuch⁹ entnommen werden.

7.1 PFLICHTMODULE

Die Module im Bereich der erweiterten ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen sind Pflichtmodule und damit fest vorgegeben. Dazu gehören die Antriebstechnik, das Product Lifecycle Management sowie ein Fachlabor.

7.2 VERTIEFUNGSMODULE

In der ingenieurwissenschaftlichen Vertiefung sind wählbare Vertiefungsmodule zu absolvieren. Die Vertiefungsmodule können den folgenden Profilen entnommen werden:

- Produktentwicklung
- Engineering IT
- Automatisierungstechnik

⁹ <http://www.mb.rub.de/studium-mb/sites/studiengang/modulbeschreibungen.php>

■ Produktionstechnik

Für die Profile werden überdeckungsfreie Veranstaltungen und Prüfungstermine angestrebt. Die Wahl von Profilmodulen aus unterschiedlichen Profilen ist ebenso zulässig. Die Auswahl der zu wählenden Vertiefungsmodule jedes Profils kann dem Studienverlaufsplan entnommen werden¹⁰.

7.3 TECHNISCHE WAHLFÄCHER

Technische Wahlmodule können aus dem gesamten Master-Lehrangebot technischer Art der Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität Bochum oder der Fakultät Maschinenbau der TU Dortmund gewählt werden. Über die Zulässigkeit anderer Module entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

7.4 NICHTTECHNISCHE WAHLFÄCHER

Das nichttechnische Wahlmodul kann aus dem gesamten Lehrangebot nichttechnischer Art der Fakultät für Maschinenbau oder aus dem Lehrangebot einer anderen Fakultät der Ruhr-Universität Bochum gewählt werden. Es soll zwar inhaltlich nichttechnischer Art, allerdings für die Ingenieurausbildung grundsätzlich sinnvoll sein. Über die Zulässigkeit entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss. Im Internet ist eine Liste mit empfohlenen Fächern zu finden. Sie befindet sich im Vorlesungsverzeichnis des entsprechenden Semesters der Fakultät für Maschinenbau. Es besteht allerdings auch die Möglichkeit andere Fächer mit mindestens 5 LP Umfang zu wählen.

7.5 MASTERARBEIT

Die Masterarbeit soll idealerweise an einem der Lehrstühle erfolgen, der an dem Studienschwerpunkt beteiligt ist. Sinnvolle Ausnahmen sind nach einer Genehmigung durch die Studienberatung allerdings möglich.

¹⁰ <http://www.mb.rub.de/studium-mb/sites/studiengang/studienverlaufsplane.php>

8 LITERATURVERZEICHNIS

- [1] „Mercedes-Benz Classic-Fanseite,“ 22. Dezember 2013. [Online]. Available: <http://blog.mercedes-benz-passion.com/2013/12/die-neue-c-klasse-w205-welches-getriebe-als-serie/>. [Zugriff am 11. November 2014].
- [2] „AA1Car,“ [Online]. Available: http://www.aa1car.com/library/can_systems.htm. [Zugriff am 11. November 2014].
- [3] VDMA, „Ingenieure im Maschinen- und Anlagenbau,“ in *Volkswirtschaft und Statistik*, 2020.

IMPRESSUM

Herausgeber:

Institut Product and Service Engineering

Fakultät für Maschinenbau

Ruhr-Universität Bochum

Für Fragen zum Studienschwerpunkt stehen zur Verfügung:

Dr.-Ing. Holger Grote, Dekanat Maschinenbau, Tel. (0234) 32-26190
sowie sämtliche Lehrstühle des Institutes.

Stand: August 2020