

# **Modulhandbuch für den Studiengang: Master Electrical Engineering**

Fachbereich Technik  
Fachhochschule Trier

Version 5.3 vom 01.09.2010

Sommersemester 2011



# Inhaltsverzeichnis

Automatisierungssysteme . . . . .	5
Methoden des systematischen Problemlösens . . . . .	5
Bildverarbeitung und Mustererkennung . . . . .	7
Bildverarbeitung und Mustererkennung . . . . .	7
Design Mechatronischer Systeme . . . . .	9
Design Mechatronischer Systeme . . . . .	9
Dezentrale Energieerzeugung . . . . .	11
Dezentrale Energieerzeugung . . . . .	11
Digitale Signalverarbeitung . . . . .	13
Digitale Signalverarbeitung . . . . .	13
Elektrodiagnostik . . . . .	15
Elektrodiagnostik . . . . .	15
Elektromagnetische Verträglichkeit (Master) . . . . .	17
Elektromagnetische Verträglichkeit (Master) . . . . .	17
Elektromagnetische Wellen . . . . .	19
Elektromagnetische Wellen . . . . .	19
Embedded Systems . . . . .	21
Embedded Systems / Elektronik . . . . .	21
Fahrzeugmechatronik . . . . .	24
Fahrzeugmechatronik . . . . .	24
Lernende Systeme . . . . .	26
Lernende Systeme . . . . .	26
MECH2 . . . . .	28
Mech 2 . . . . .	28
Mechatronik . . . . .	29
Mechatronik I . . . . .	29
Optoelektronik . . . . .	31
Optoelektronik . . . . .	31
Projekt Digitale Signalverarbeitung . . . . .	32
Projekt Digitale Signalverarbeitung . . . . .	32
Projektarbeit Automation and Power . . . . .	34
Projektarbeit Automation and Power . . . . .	34
Projektmanagement für Ingenieure . . . . .	35
Projektmanagement . . . . .	35
Regelung Mechatronischer Systeme . . . . .	37
Regelung Mechatronischer Systeme . . . . .	37
Stochastische Signalverarbeitung . . . . .	39
Stochastische Signalverarbeitung . . . . .	39

## Hinweise und Anmerkungen zu den Modulbeschreibungen

1. **Lehrveranstaltung:** Eine Lehrveranstaltung kann verschiedene Lehrformen, z.B. Vorlesungen (V), Übungen (Ü), Laborübungen (L), Seminare (S) Seminare usf. enthalten. Die Bezeichnung erfolgt gemäß Vorlesungsverzeichnis.
2. **Modul:** Falls mehrere Lehrveranstaltungen zum gleichen Modul gehören, tragen sie gemeinsame Modulbezeichnungen.
3. **Dozent:** Angaben zum Dozenten
4. **Weitere Dozenten:** Falls eine Lehrveranstaltung von mehreren Dozenten angeboten wird, ist für jeden weiteren Dozenten eine eigene Zeile anzufügen.
5. **Studienabschnitt:** Grundstudium, Hauptstudium eines Diplom-Studiengangs, BA-Studium (Bachelor-Studium), MA-Studium (Master-Studium), Fernstudium, Aufbaustudium. Die Angabe dient auch zur Definition des Niveaus.
6. **Semester:** gemäß Studienplan
7. **Qualifizierungsziele:** kompakte Beschreibung
8. **Aufbauend auf:** entspr. Modulbezeichnung
9. **Formale Voraussetzungen:** z.B. „Zwischenprüfung“
10. **Leistungsnachweise:** z.B. „Klausurprüfung“
11. **SWS aufgeschlüsselt:** nach Lehrform(en); (s. 1)
12. **Kommentare:** bei Bedarf
13. **Bemerkungen:** bei Bedarf

**ECTS-Punkte:** Messen den Zeitaufwand der Studierenden einschließlich der häuslichen Arbeit für eine Lehrveranstaltung bzw. Modul im Gegensatz zu den üblichen SWS („contact hours“, die ein Maß für die Belastung der Lehrenden sind). Normale Semesterleistung: 30 ECTS-Punkte; unterstellte Arbeitsleistung bis zu 900 Std. / Semester: 1 ECTS-Punkt entspricht also etwa 30 Stunden mittlerer Arbeitsaufwand eines Studierenden.

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Methoden des systematischen Problemlösens			
Modul <sup>2</sup> /module	Automatisierungssysteme			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.-Ing.	Vorname First name Klaus Peter	Nachname Last name Koch
Oder Lehrende/r <sup>4</sup> / Or Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Walter	Nachname Last name Jakoby
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 3. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Teil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Begriffe und Definitionen</li> <li>- Analyse von Anfangs- und Zielzustand</li> <li>- Synthese von Lösungsvarianten</li> <li>- Bewertung und Entscheidung</li> <li>- Lösungsrealisierung als Projekt</li> </ul> <p>Teil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Gliederung wissenschaftlicher Arbeiten</li> <li>-Literatursuche (Literaturdatenbanken, Patente, Internet)</li> <li>-Verifizierung der Quellen (Randbedingungen, Qualität)</li> <li>-Überarbeitung der Fragestellung</li> <li>-Auswahl und Darstellung von Methoden (FMEA, Risikoanalyse)</li> <li>-Darstellung von Ergebnissen</li> <li>-Interpretation und Diskussion der Ergebnisse</li> <li>-Arten von Dokumentationen (Abschlussarbeiten, Entwicklungsdokumentationen, Zeitschriftenbeiträge, Patente, Kongressberichte)</li> </ul>			

Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Technische Aufgabenstellungen sind heute komplexe Prozesse, die ein breites fachliches Einzugsgebiet aufweisen, vorwiegend in Projektteams bearbeitet werden und in enge ökonomische Randbedingungen eingebettet sind. Die Lösung der Aufgaben erfordert neben der fachlichen auch soziale und methodische Kompetenzen. Während der fachliche Aspekt schon seit jeher eine große Rolle im Studium spielte und der soziale Aspekt in Form von Arbeiten in Team-Projekten nach und nach Einzug hält, werden Problemlösungsmethoden noch immer vernachlässigt. Im Studium und auch in der beruflichen Praxis werden Probleme daher meist nach der Versuch-und-Irrtum-Methode und erst nach mehreren Jahren Berufserfahrung, nach genügend Irrtümern, systematisch angepackt, wobei auch diese Systematik meist intuitiv angewendet, aber nur selten bewusst formuliert wird. Ziel der Veranstaltung ist es, Methoden des systematischen Problemlösens zu vermitteln. Dies soll erreicht werden, indem zunächst der Problemlösungsprozess formuliert und in seinen einzelnen Schritten beschrieben wird. Die in jedem Einzelschritt verfügbaren Methoden werden erläutert und an praktischen Beispielen dargestellt und geübt.</p> <p>Wesentlicher Bestandteil zur erfolgreichen Nutzung der gefundenen Problemlösung ist die Dokumentation der Lösungsfindung. Je nach Art der Publikation (Patent, Abschlussarbeit, Entwicklungsbericht, ) fällt diese unterschiedlich aus. Dies wird an Fallbeispielen erarbeitet.</p>
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Ausarbeitung
Literatur/literature	
SWS gesamt/ total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Bildverarbeitung und Mustererkennung			
Modul <sup>2</sup> /module	Bildverarbeitung und Mustererkennung			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title	Vorname First name Elmar	Nachname Last name Prof. Dr. Seidenberg
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	2. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensoren (optische, IR, Radar, IR-Laser)</li> <li>- Darstellung von Bildern in Vektorräumen</li> <li>- Bildtransformationen</li> <li>- Bildfilterung, Filterbänke</li> <li>- Wavelet-Transformation</li> <li>- Bildrestauration</li> <li>- Bildcodierung</li> <li>- Farbräume</li> <li>- Segmentierung, Merkmalextraktion</li> <li>- Bewegungsanalyse</li> </ul> <p>Klassifizierentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Mustererkennung</li> <li>- Modellbasierter Ansatz</li> <li>- Optimaler Klassifizierer,</li> <li>- Parametrische, verteilungsfreie, nichtparametrische Klassifizierer,</li> <li>- Mischverteilungen, Clusteranalyse</li> <li>- Neuronale Netze (überwachtes, nicht überwachtes Lernen, Generalisierung)</li> </ul> <p>Datenfusion</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlegende Begriffe</li> <li>- Funktionsmodelle</li> <li>- analytische Methoden, heuristische Methoden</li> <li>- Berücksichtigung von Unsicherheit</li> </ul>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Die Studierenden lernen moderne Verfahren der Bildverarbeitung auf der Basis unterschiedlicher Sensoren kennen. Diese Kenntnisse werden genutzt, um mit Hilfe von Klassifizierungsverfahren Objekte zu erkennen. Mit Hilfe der im Bereich Datenfusion vermittelten Kenntnisse können einerseits die Klassifizierungsergebnisse verbessert werden, andererseits die Informationen unterschiedlicher Sensoren kombiniert werden, etwa um grundlegende Techniken von Fahrerassistenzsystemen zu verstehen.			

aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Digitale Signalverarbeitung Embedded Systems / Elektronik
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Embedded Systems / Elektronik
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Jähne, Digitale Bildverarbeitung, Springer-Verlag, Heidelberg, 2002</li> <li>• J.C. Russ, The Image Processing Handbook, CRC Press, London, 1995</li> <li>• R.C. Gonzalez, R.E. Woods, Digital Image Processing, Addison Wesley, 2002</li> <li>• R.O. Duda, P.E. Hart, D.G. Stork, Pattern Classification, John Wiley&amp;Sons, New York</li> <li>• C.M. Bishop, Neural Networks for Pattern Recognition, Clarendon Press Oxford, 1995</li> <li>• E. Waltz, J. Llinas, Multisensor Data Fusion, Artech House, 1990</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch/englisch
Angeboten im / Offered in	Sommersemester
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine



<p>Modulhandbuch Master Electrical Engineering  Fachbereich Technik  Fachhochschule Trier</p>
---

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Design Mechatronischer Systeme			
Modul <sup>2</sup> /module	Design Mechatronischer Systeme			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Hellmut	Nachname Last name Hupe
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	2. Studiensemester (Wahlpflichtfach)			
Stoffinhalt/contents	FEM für elektromagnetischen Feldern, Berechnung elektromag. Kreise mit Maxwell, Permanentmagneten und andere ferromagnetische Werkstoffe, Entwurf einer elektromagnetisch lüftenden Bremse, elektromechanischer Beschleunigungsmesser, Wegmesssystem, Auslegung eines Schrittmotors, Entwurf eines Magnetlagers, Schwungradspeicher			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Die Studenten sollen lernen, mit Hilfe eines FE-Programms, ein elektromag. System statisch und dynamisch zu berechnen. In Laborübungen sollen die Berechnungen durch Messungen überprüft werden. Weiterhin soll das Verständnis für „mechatronische“ Lösungswege vermittelt werden.			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Grundlagen der Elektrotechnik - Felder (GET-F) Grundlagen der Elektrotechnik - Gleichstromtechnik (GET-G) Grundlagen der Elektrotechnik - Wechselstromtechnik (GET-W) Mechatronik I Physik I Physik II			
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEM für Praktiker - Band 1: Grundlagen; Günter Müller, Clemens Groth</li> <li>• FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik; Wolfgang Schätzing</li> </ul>			
SWS gesamt/ total semester load	4			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung			

ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

<p>Modulhandbuch Master Electrical Engineering</p> <p>Fachbereich Technik</p> <p>Fachhochschule Trier</p>
---

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Dezentrale Energieerzeugung			
Modul <sup>2</sup> /module	Dezentrale Energieerzeugung			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title	Vorname First name Dirk	Nachname Last name Prof. Dr. Brechtken
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	2. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Grundlagen der dezentralen Energieerzeugung, Energiequellen (Photovoltaik und Windenergienutzung), Applikationen und System-Engineering</p> <p>Zu den Themen Brennstoffzelle und BHKW werden Entwurfsarbeiten durch die Studierenden erstellt.</p>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Kenntnisse über Möglichkeiten der dezentralen Energieerzeugung inkl. Energiepotentiale, wesentliche Energieträger, Auslegung von regenerativen Energieerzeugungssystemen			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	<p>Energieverteilung</p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik - Felder (GET-F)</p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik - Gleichstromtechnik (GET-G)</p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik - Wechselstromtechnik (GET-W)</p>			
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regenerative Energiesysteme, V. Quaschnig, Hanser-Verlag; 2007.</li> </ul>			
SWS gesamt/ total semester load	4			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung			
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden			
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch			
Angeboten im / Offered in	Sommersemester			
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester			

Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

<p>Modulhandbuch Master Electrical Engineering</p> <p>Fachbereich Technik</p> <p>Fachhochschule Trier</p>
---

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Digitale Signalverarbeitung			
Modul <sup>2</sup> /module	Digitale Signalverarbeitung			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Matthias	Nachname Last name Scherer
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>exititTheoretische Grundlagen und digitaler Signale und Systeme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenschaften deterministischer und stochastischer Signale</li> <li>- Integraltransformationen</li> <li>- Zeit- Frequenztransformationen</li> <li>- Ordnungsanalyse</li> </ul> <p>exititGrundlagen stochastischer Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zufallsvariablen und Wahrscheinlichkeitsraum</li> <li>- Erwartungswerte und Momente</li> <li>- Satz von Bayes</li> <li>- Korrelation und Kovarianz</li> <li>- Leistungsdichtespektren</li> <li>- Brownsche Prozesse</li> </ul> <p>exititAnwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalmanfilter als stochastisches Optimalfilterverfahren</li> <li>- Wavelettransformation als moderne Zeit-Frequenztransformation</li> </ul>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Durch diese Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, wichtige Signalverarbeitungsmethoden in Theorie und Praxis nachzuvollziehen. Die starke Verbindung zwischen Theorie und Anwendung soll die Studierenden befähigen auf dem sehr breiten Gebiet der Signalverarbeitung auch Transferleistungen zu erbringen.</p> <p>In den Übungen werden die einschlägigen Simulationstools (Matlab) eingesetzt. Die Studenten haben typische Signalverläufe aus der mechatronischen Systeme und deren Eigenschaften kennen gelernt. Sie haben Erfahrungen im werkzeugunterstützten digitalen Filterentwurf gesammelt.</p>			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	<p>Analysis I</p> <p>Analysis II</p> <p>Lineare Algebra und Diskrete Mathematik</p> <p>Physik I</p> <p>Physik II</p> <p>Signale und Systeme</p>			
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			

Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Prüfungsgespräche, Laborberichte
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppenheim, Schaffer „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“</li> <li>• Kiencke, „Signale und Systeme“</li> <li>• Kiencke, „Digitale Signalverarbeitung“</li> <li>• Loffeld, „Estimationstheorie I+II“</li> <li>• Lücke, „Signalübertragung“</li> <li>• Gelb, „Applied Optimal Estimation“</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch/englisch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Elektrodiagnostik			
Modul <sup>2</sup> /module	Elektrodiagnostik			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.-Ing.	Vorname First name Klaus Peter	Nachname Last name Koch
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 3. Semester			
Stoffinhalt/contents	Grundlagen (Verstärkertechnik, Filter, Elektroden, Elektrophysiologie) Modellierung von der Signalübertragung von Störquellen (Verstärkerrauschen, Störeinkopplungen) Optimierung der Messeinrichtung (Verstärker, Kabel, Anordnungen)			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Messverstärker sowie der Reduzierung von Störgrößen und können diese ausgewählten Ver- fahren anwendungsorientiert im Feld der Elektrodiagnostik umsetzen. Anwendungsfelder Medizintechnik: -EKG / EEG (stationäre und Langzeituntersuchungen, Wellness) -Impedanztomografie -Neurodiagnostik -Aktive Implantate  In Industrie und Fahrzeugtechnik lassen sich dieselben Methoden bei Sensorsignalen einsetzen			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on				
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Ausarbeitung			
Literatur/literature				
SWS gesamt/ total semester load	4			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	4 SWS Vorlesung			
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden			
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch			
Angeboten im / Offered in	Wintersemester			

Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine



Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Elektromagnetische Verträglichkeit (Master)			
Modul <sup>2</sup> /module	Elektromagnetische Verträglichkeit (Master)			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title	Vorname First name Dirk	Nachname Last name Prof. Dr. Brechtken
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 2. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>EMV-Richtlinie und EMV-Gesetz, EMV-Normen, Konformitätserklärung und CE-Kennzeichnung</p> <p>Anhand eines konkreten Produkts werden die Anforderungen für das Inverkehrbringen von Produkten unter dem speziellen Aspekt der Elektromagnetischen Verträglichkeit behandelt.</p> <p>Die dabei zu berücksichtigenden Fragestellungen werden anhand von Kurzreferaten durch die Teilnehmer erarbeitet und präsentiert. Außerdem werden im EMV-Labor die für das Inverkehrbringen notwendigen Produktprüfungen durch die Teilnehmer eigenständig organisiert und durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einem Bericht mit professionellem Anspruch zusammengefasst (Prüfbericht).</p>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Die Teilnehmer werden in die Lage versetzt, am Beispiel der EMV für ein neues Produkt die Anforderungen herauszuarbeiten, die unter technischen Gesichtspunkten von einem neuen, erstmalig in Verkehr gebrachten Produkt zu erfüllen sind. Dabei erfahren die Teilnehmer die Schnittstelle zwischen technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen mit dem Ziel, entsprechende Fragestellungen auch aus anderen EU-Richtlinien (z.B. Niederspannungs- oder Maschinen-RL) künftig bearbeiten und lösen zu können.</p>			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Elektromagnetische Verträglichkeit			
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Fachgespräch, Laborberichte			
Literatur/literature				
SWS gesamt/ total semester load	2			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor			

ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	0, 0 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

<p>Modulhandbuch Master Electrical Engineering</p> <p>Fachbereich Technik</p> <p>Fachhochschule Trier</p>
---

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Elektromagnetische Wellen			
Modul <sup>2</sup> /module	Elektromagnetische Wellen			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.-Ing.	Vorname First name Otfried	Nachname Last name Georg
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Übergang leitungsgebundene zu freien elektromagnetischen Wellen</p> <p>Basis: Maxwellgleichungen in integraler und differentieller Form.</p> <p>Frequenzbereiche und Einsatzgebiete. (Komplexe) Maxwell-Gleichungen im Hochfrequenzbereich. (Zeitgemittelter) Poynting-Vektor und Leistung</p> <p>Hochfrequenzeffekte bei Materialien und Bauelementen, Skineffekt</p> <p>Feldwellenwiderstand, Phasen- und Gruppenlaufzeit</p> <p>Polarisation, Reflexion und Transmission an Grenzflächen</p> <p>Hertzscher Dipol, Einführung in Antennen, parasitäre Effekte</p> <p>Wellenleiter: Hohlleiter, Grenzfrequenz</p>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Beurteilung von Übertragungssystemen für verschiedene Einsatzbereiche:</p> <p>Sinnvolle Kombinationen von Medium, Bitrate/Bandbreite, Modulations- und Multiplexverfahren.</p> <p>Beurteilung von Nieder- und Hochfrequenzsystemen für verschiedene Einsatzbereiche: Sollverhalten, parasitäre Effekte, elektromagnetische Verträglichkeit</p>			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	<p>Analysis I</p> <p>Analysis II</p> <p>Elektromagnetische Verträglichkeit</p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik - Felder (GET-F)</p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik - Gleichstromtechnik (GET-G)</p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik - Wechselstromtechnik (GET-W)</p> <p>Lineare Algebra und Diskrete Mathematik</p> <p>Physik I</p> <p>Physik II</p>			
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			

Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Georg: Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Pehl: Mikrowellentechnik</li> <li>• Herter, Lörcher: Nachrichtentechnik</li> <li>• Freyer: Nachrichten-Übertragungstechnik</li> <li>• Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	2
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	SWS und ECTS-Punkte am 13.01.2010 aktualisiert.

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Embedded Systems / Elektronik			
Modul <sup>2</sup> /module	Embedded Systems			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title	Vorname First name Elmar	Nachname Last name Prof. Dr. Seidenberg
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. Semester			

Stoffinhalt/contents	<p>Aufbau der TMS320C6000 DSPs (VLIW-Architektur):  Delay-Slots, Functional Unit-Latency  Beschleunigung durch optimierenden Compiler: Compiler-Feedback, Loop Carry Path, Loop-Unrolling, Redundante Schleifen, gepackte Daten, Inline Expansion, Loop rotation, Aliasing, Software Pipelining, Memory stalls, Cross Path stalls, Modulo Iteration Interval Table (Scheduling Table), Linearer Assembler  Zirkulare Adressierung, Galois-Felder, Framebasierte Verarbeitung  Günstige Aufteilung Cache/RAM (L2-Mode), Linker-Command-File, Echtzeitbetriebssystem: Pipes, Semaphore, Threads</p> <p>Aufbau von FPGAs (Virtex, Stratix). Spezielle Eigenschaften für die digitale Signalverarbeitung (DSP48E), High-Speed Serial Transceiver, IO-Standards (LVTTTL, LVCMOS, SSTL, HSTL, LVDS)  Synthesegerechtes VHDL</p> <p>FIR-Filter, IIR-Filter und Entwurfsmethoden, Minimalphasige Systeme, Allpass  Abtasttheorem für Bandpasssignale, analoge Anti-Aliasing-Filter  Kurzeitspektrum, Spektrogramm  Multiraten-Signalverarbeitung, Dezimierer, Interpolator, Polyphasenzerlegung, Paraunitäre Filterbänke, m-Kanal Filterbänke, Transmultiplexer Filterbänke, Quadrature Mirror Filter Bank, Wellendigitalfilter</p> <p>ADC/DAC: Nichtlinearität, INL, DNL, Offset- und Verstärkungsfehler, SNR, ENOB, SINAD, THD, IMD, SFDR, NPR, Dithering, Switched Capacitor Filter, Sigma-Delta-ADC (Überabtastung, noise-shaping), Eigenschaften von High-Performance ADCs im Bereich von 1-3 GSPS</p> <p>Labor  Besondere Eigenschaften bei der Implementierung auf Hardwareplattformen (Analyse endlicher Wortlängen, DSPs, FPGAs)  FFT: Decimation in Time, Decimation in Frequency, Radix-N, in Place Computation, Bit-Reversal, DCT, DST, Quantisierungseffekte bei der DFT, Fensterung, Leckeffekt, Auflösung, Gewinn der DFT, Zero-padding,  aperiodische-, periodische-, zirkulare-, schnelle-, segmentierte Korrelation/Faltung,</p> <p>Quantisierung der Filterkoeffizienten, Rundungsfehler  Direkte Formen, Kaskadenformen, Kreuzstruktur (Lattice-Struktur), Lattice-Ladder-Struktur (Gray, Markel), Parallele Formen</p> <p>Quantisierungseffekte bei ADC, Rundungsrauschen  Entwurf und Implementierung von Algorithmen mit Hilfe der MATLAB/Simulink Toolchain für TMS320C6000 und VIRTEX-5.</p>
----------------------	---

Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Die Studierenden lernen leistungsfähige Hardware für die digitale Signalverarbeitung kennen. Die theoretischen Grundlagen vieler Verfahren der digitalen Signalverarbeitung werden vermittelt. Die Studierenden lernen diese Verfahren mit Hilfe der Hardwareplattformen zu implementieren und die Effekte aufgrund Rechengenauigkeiten zu bestimmen, sowie geeignete Strukturen zur Verringerung dieser Effekte kennen. Ziel ist, dass die Studierenden komplexe Systeme der digitalen Signalverarbeitung auf modernste Hardware implementieren können.
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Computerarchitektur Digitale Signalverarbeitung Digitaltechnik I Mikroprozessortechnik und Assemblerprogrammierung
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.L. Hennessy, D.A. Patterson, Computer Architecture, Morgan Kaufmann, London, 2003</li> <li>• J.L. Hennessy, D.A. Patterson, Computer Organization &amp; Design, Morgan Kaufmann, London, 1998</li> <li>• A. Bateman, I. Paterson-Stephens, The DSP Handbook, Prentice Hall, 2002</li> <li>• J. Teich, Digitale Hardware/Software-Systeme, Springer-Verlag, Berlin, 1997</li> <li>• Unterlagen verschiedener Hersteller</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Fahrzeugmechatronik			
Modul <sup>2</sup> /module	Fahrzeugmechatronik			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Matthias	Nachname Last name Scherer
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>extitVorlesung</p> <p>Neue Technologien im Bereich der Fahrzeugsystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Piezotechnologie für moderne Einspritzsysteme</li> <li>- Mikromechanische Sensoren im Antriebs- und Fahrwerksbereich</li> <li>- Alternative Antriebssysteme</li> <li>- Moderne Fahrzeugelektronik</li> <li>- Anforderungen</li> <li>- Überblick</li> </ul> <p>Regelung und Informationsverarbeitung in Fahrzeugsystemen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anforderungen an Steuergerätesoftware</li> <li>- Reglerentwurf im Kfz-Bereich</li> <li>- Modellbildung</li> <li>- Parametrierung</li> <li>- Simulation</li> <li>- Diagnose</li> <li>- Hierarchische und dezentrale Regelungsstrukturen</li> </ul> <p>extitLabor</p> <p>Aktoren und Sensoren in der Fahrzeugtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messungen an Versuchsaufbauten mit realen Sensor- und Aktorkomponenten</li> </ul> <p>Informationsverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatz professioneller Simulations- und Applikationstools sowie realen</li> <li>- Fahrzeugsteuergeräten an typischen Fahrzeugkomponenten (z.B. Motorenprüfstand)</li> </ul>			



Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Die Studenten kennen den aktuellen Stand der Technologien im Bereich der Fahrzeugmechatronik. Sie kennen die Anforderungen an mechanische und elektronische Komponenten im Fahrzeugbereich, sowie typische Reglerentwurfprozesse.</p> <p>Sie kennen die Problematik der Softwareentwicklung in komplexen Steuergerätearchitekturen.</p> <p>Mit Hilfe der Laborübungen haben die Studenten die Möglichkeit Erfahrungen im Umgang mit Sensoren und Aktoren im Kfz-Bereich, sowie mit der vollständigen Software-Entwicklungsumgebung und einer Prototypenumgebung an verschiedenen Problemstellungen zu sammeln.</p>
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Analysis I Analysis II Lineare Algebra und Diskrete Mathematik Mechatronik I Physik II
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BOSCH, "Fahrzeugelektrik/Elektronik"</li> <li>• BOSCH, "Otto-Einspritzung"</li> <li>• BOSCH, "Diesel-Einspritzung"</li> <li>• Jung, „Automotive Electronics“</li> <li>• Kiencke, Nielson, "Automotive Control"</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch/englisch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Lernende Systeme			
Modul <sup>2</sup> /module	Lernende Systeme			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Ernst-Georg	Nachname Last name Haffner
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 2. Semester			
Stoffinhalt/contents	Einführung und Klassifikation Lernender Systeme, Konzeptlernen, Lernen von Entscheidungsbäumen, Problem verrauschter Eingaben, Induktives Lernen, Analytisches Lernen, Fallbasiertes Schließen (Case-Based Reasoning), dynamische Lernregeln und Metalernen, Bayessches Lernen, Konnektionismus und Lernen mittels neuronaler Netze			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Verständnis von klassischen Methoden maschinellen Lernens mit einem umfangreichen Repertoire an Herangehensweisen. Demgegenüber sollte die Methodik des Konnektionismus sowie das Lernen mittels neuronaler Netze gegenübergestellt werden. Beurteilung von Vor- und Nachteilen sowie grundsätzlichen Möglichkeiten - und Beschränkungen.			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on				
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitchell, T. Machine Learning, McGraw Hill</li> <li>• Richter, Prinzipien der Künstlichen Intelligenz, Teubner</li> <li>• Köhler, Neurale Netze, Springer Verlag,</li> <li>• Michalski, Carbonell, Machine Learning: An Artificial Intelligence Approach</li> <li>• Anderson, Kognitive Psychologie, Spektrum, 2001</li> </ul>			
SWS gesamt/ total semester load	4			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor			
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	0, 0 Stunden			

Unterrichtssprache / Language of Instruction	englisch (Vorlesung), deutsch (Übung)
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Mech 2			
Modul <sup>2</sup> / module	MECH2			
Fachbereich / Department	Technik			
Studiengang / Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title	Vorname First name Helmut	Nachname Last name Köstner
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 2. Semester			
Stoffinhalt / contents				
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives				
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on				
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			
Literatur / literature				
SWS gesamt / total semester load	4			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load				
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden			
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch			
Angeboten im / Offered in	Sommersemester			
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester			
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine			
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine			

<p style="text-align: center;">Modulhandbuch Master Electrical Engineering          Fachbereich Technik          Fachhochschule Trier</p>
---

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Mechatronik I			
Modul <sup>2</sup> /module	Mechatronik			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Hellmut	Nachname Last name Hupe
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. Semester			
Stoffinhalt/contents	Grundstruktur mechatronischer Systeme, Lagrange Energiegleichungen, Analyse elektromech. Systeme, allgemeine Beschreibung elektr. Maschinen, rotierende und lineare Aktoren , FEM-Rechnung			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Vermittlung der Grundkenntnisse der Mechatronik			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Grundlagen der Elektrotechnik - Felder (GET-F) Grundlagen der Elektrotechnik - Gleichstromtechnik (GET-G) Grundlagen der Elektrotechnik - Wechselstromtechnik (GET-W) Physik I Physik II			
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik; Michalowsky u.a.</li> <li>• Mechatronische Systeme, Grundlagen. R. Isermann</li> </ul>			
SWS gesamt/ total semester load	4			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung			
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden			
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch			
Angeboten im / Offered in	Wintersemester			
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester			

Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Optoelektronik			
Modul <sup>2</sup> / module	Optoelektronik			
Fachbereich / Department	Technik			
Studiengang / Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Georg	Nachname Last name Bastian
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 2. Semester			
Stoffinhalt / contents	Die Wandlung von elektrischen und optische Signale und umgekehrt wird ...			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives				
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on				
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Ausarbeitung			
Literatur / literature				
SWS gesamt / total semester load	0			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load				
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	0, 0 Stunden			
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch			
Angeboten im / Offered in	Sommersemester			
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester			
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine			
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine			

<p>Modulhandbuch Master Electrical Engineering</p> <p>Fachbereich Technik</p> <p>Fachhochschule Trier</p>
---

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Projekt Digitale Signalverarbeitung			
Modul <sup>2</sup> /module	Projekt Digitale Signalverarbeitung			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Matthias	Nachname Last name Scherer
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	2. und 3. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Fachliche Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf digitaler Signalverarbeitungsverfahren (Analyse und Filterentwurf) nach Spezifikation</li> <li>- Simulation und Optimierung mit Entwicklungswerkzeugen (Matlab Simulink)</li> <li>- Implementierung von Verarbeitungsalgorithmen auf echtzeitfähigen Rechnerplattformen (DSP, uC)</li> <li>- Analyse von Realdaten in Echtzeit (z.B. EKG)</li> <li>- Entwurf nichtlinearer Filter (Ausreißerelimination usw.)</li> </ul> <p>Projektierungsspezifische Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Spezifikation von Hard und Software</li> <li>- Planung und Teamorganisation</li> <li>- Projektsteuerung</li> <li>- Dokumentation</li> <li>- Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Durch diese Veranstaltung werden die Studierenden in die Lage versetzt, sehr praxisbezogen ein kleines Projekt aus dem Gebiet der digitalen Signalverarbeitung zu planen, zu bearbeiten und letztendlich die Ergebnisse zu präsentieren.</p> <p>Aus fachlicher Sicht steht insbesondere der Umgang mit Simulationswerkzeugen, Datenmaterial von realen Prozessen, und geeigneter Echtzeithardware im Vordergrund. Die im Modul "Digitale Signalverarbeitung" erworbenen Kenntnisse sollen durch die praktische Umsetzung vertieft werden. Die Bearbeitung spezielle Problemstellungen bei der Messdatenaufnahme (Aliasing, Fensterung), bei der Verarbeitung selbst (z.B. Kausalität, zirkuläre Faltung), sowie bei der Implementierung (Datenformate, Echtzeitanforderung, Abtastzeit, Auflösung) sollen die erlernten theoretischen Inhalte vertiefen und einen ersten Einblick in die Praxis der Informationsverarbeitung im Sinne der Signalverarbeitung vermitteln.</p> <p>Durch die Organisation in Projektgruppen sollen die Teilnehmer zusätzlich Erfahrungen im Bereich der Teamarbeit in Verbindung mit der Lösung von technischen Problemstellungen sammeln</p>			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Digitale Signalverarbeitung			



Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Prüfungsgespräche, Laborberichte
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oppenheim, Schaffer „Zeitdiskrete Signalverarbeitung“</li> <li>Kiencke, „Signale und Systeme“</li> <li>Lücke, „Signalübertragung“</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	0
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	4 SWS Übung
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	0, 0 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Sommersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Projektarbeit Automation and Power			
Modul <sup>2</sup> / module	Projektarbeit Automation and Power			
Fachbereich / Department	Technik			
Studiengang / Degree Programme	Bachelor Electrical Engineering Industrial Engineering and Management Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Hellmut	Nachname Last name Hupe
Oder Lehrende/r <sup>4</sup> / Or Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Walter	Nachname Last name Jakoby
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	BA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	1. oder 2. Semester			
Stoffinhalt / contents				
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives				
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on				
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Ausarbeitung			
Literatur / literature				
SWS gesamt / total semester load	0			
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load				
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	0, 0 Stunden			
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch			
Angeboten im / Offered in	Sommersemester			
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester			
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine			
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine			

Modulhandbuch Master Electrical Engineering Fachbereich Technik Fachhochschule Trier
--

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Projektmanagement			
Modul <sup>2</sup> /module	Projektmanagement für Ingenieure			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Walter	Nachname Last name Jakoby
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	2. Semester			
Stoffinhalt/contents	1. Einführung: Begriffe, Definition, Einteilung und Abgrenzung 2. Projektorganisation: Ablauf-, Aufbau und Informationsorganisation 3. Projektplanung: Erstellung von Projekt-, Ablauf-, Kosten- und Terminplänen, Risikomanagement 4. Projektsteuerung: Fortschrittskontrolle, Änderungsmanagement und Projektabschluss 5. Werkzeuge: praktischer Einsatz			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Die Gestaltung innovativer technischer Produkte erfordert immer stärker das Zusammenwirken mehrerer Personen aus unterschiedlichen Fachgebieten. Gleichzeitig erhöht die Wettbewerbssituation den Zeitdruck und den Bedarf, Produkt und Produktion unter ökonomischer Sicht zu optimieren.</p> <p>Um die dabei auftretenden Probleme zielgerichtet zu lösen, Teams termintreu zu führen und Produkte marktgerecht zu gestalten, müssen unstrukturierte Arbeitsflüsse in Prozessen organisiert und durch konsequente Planung und Steuerung als Projekte strukturiert werden.</p> <p>Diese Vorlesung gibt den Studierenden eine praxisnahe und kompakte Einführung in die Methoden des Projektmanagements. Zunächst werden die Grundbegriffe des Projektmanagement erläutert. Die darauf aufbauenden Planungs- und Steuerungsmethoden werden anschließend vermittelt und an praxisnahen Beispielen und Übungen vertieft.</p> <p>Die in der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnisse werden anhand eines Beispiels mit einem Projektmanagement-Werkzeug angewandt. Ziel der Veranstaltung ist es, die Teilnehmer in die Lage zu versetzen, kleinere und mittlere Projekte aus dem technischen Bereich durchzuführen und zu leiten.</p>			
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on				
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine			
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur			
Literatur/literature				

SWS gesamt/ total semester load	0
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Sommersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Regelung Mechatronischer Systeme			
Modul <sup>2</sup> /module	Regelung Mechatronischer Systeme			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title Prof. Dr.	Vorname First name Matthias	Nachname Last name Scherer
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	3. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Vorlesung extitZustandsraummethoden - Zustandsraummodelle - Optimale Regelungen - Zustandsbeobachter extitNichtlineare Systeme - Linearisierungsverfahren - Entkopplungsverfahren - Harmonische Balance - Strukturvariable Regelungen</p> <p>Labor extitSimulation im Zustandsraum - Regelungstechnische Modellbildung mechatronischer Systeme - Rechnergestützter Regler und Beobachterentwurf - Numerische Optimierungsverfahren extitEntwurf nichtlinearer Regelungen - Reglerentwurf an anwendungsnahen, nichtlinearen Regelstrecken (z.B. - Hubmagneten, Drosselklappen, Positionsregelungen)</p>			
Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	<p>Die Studenten kennen die Zustandsraumdarstellung zur Beschreibung dynamischer Systeme und sind in der Lage physikalische Prozesse im Zustandsraum zu modellieren. Sie können mit Hilfe unterschiedlicher Methoden Zustandsregler und Zustandsbeobachter entwerfen.</p> <p>Sie kennen die Problematik nichtlinearer Regelstrecken. Sie kennen ausgewählte Methoden für den Entwurf von Reglern für nichtlineare Systeme.</p> <p>Mit Hilfe der Simulationsübungen haben die Studenten Kenntnisse im Umgang mit rechnergestützten Entwurfswerkzeugen für optimale Regelungen erworben und beherrschen die Simulation dynamischer Systeme im Zustandsraum. Sie haben Erfahrungen mit nichtlinearen mechatronischen Systemen in der Simulation und in Laborversuchen gesammelt.</p>			

aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Analysis I Analysis II Grundlagen der Regelungstechnik Lineare Algebra und Diskrete Mathematik Physik I Physik II Regelungstechnik II
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Keine
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur
Literatur/literature	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isidori, "Nonlinear Control Systems"</li> <li>• Föllinger „Nichtlineare Regelungen I+II“</li> <li>• Dorf, Bishop „Modern Control Systems“</li> <li>• Schwarz, "Einführung in nichtlineare Regelsysteme"</li> </ul>
SWS gesamt/ total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS- credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch/englisch
Angeboten im / Offered in	Sommersemester
Dauer des Moduls Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine

Lehrveranstaltung <sup>1</sup> / Course	Stochastische Signalverarbeitung			
Modul <sup>2</sup> /module	Stochastische Signalverarbeitung			
Fachbereich/ Department	Technik			
Studiengang/ Degree Programme	Master Electrical Engineering			
Lehrende/r <sup>3</sup> / Lecturer	Anrede address Herr	Titel title	Vorname First name Elmar	Nachname Last name Prof. Dr. Seidenberg
Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level	MA-Studium			
Wird gehört im Semester <sup>6</sup> / course is given in semester	3. Semester			
Stoffinhalt/contents	<p>Definition der Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsraum Zufallsvariablen: Wahrscheinlichkeitsverteilungs-, dichtefunktion, Funktionen von Zufallsvariablen, insbesondere diskrete Z.V., Charakteristische Funktion, Erwartungswert Wahrscheinlichkeiten auf <math>R^n</math> und Zufallsvektoren: Randverteilung, Verbund-verteilungsfunktion, Verbunddichtefunktion, Erwartungswerte, Korrelation, Kovarianz, Unabhängigkeit, Unkorreliertheit, Orthogonalität,</p> <p>Parameterschätzung: erwartungstreue Schätzer, Cramer-Rao Schranken (CRLB), MVU-Estimator, Konsistenz, Wirksamkeit, erschöpfende Statistik, Best linear Unbiased Estimator (BLUE), Maximum Likelihood Estimator (MLE), Bayes Estimator, MAP Hypothesentests</p> <p>Stochastische Prozesse: Wahrscheinlichkeitsverteilungs-, dichtefunktion, Schar-mittelwerte, Harmonischer Prozess, Gaußscher Prozess, Stationäre Prozesse, WSS, Korrelations-, Kovarianzmatrix, Ergodizität, Zeitmittelwerte, hinreichende und notwendigen Bedingungen für Ergodizität, Weißes Rauschen Leistungsdichtespektrum, Wiener-Chintschin, Filterung von Zufallsprozessen, Spektrale Zerlegung, MA-, AR-, ARMA-Prozesse, Yule-Walker Gleichungen, Pade-Approximation, Methode nach Prony und Shank</p> <p>Schätzung des Signalspektrums: Leistungsdichtespektrum, nicht-parametrische Methoden, Periodogramm, Erwartungstreue und Konsistenz, Modifiziertes Periodogramm, Periodogramm-Mittelung (Bartlett, Welch), Periodogramm-Glättung (Blackman-Tukey), MV-Schätzung, Maximum Entropie-Methode</p> <p>Parametrische Methoden: Hochauflösende und superaflösende Verfahren, insbesondere im Hinblick auf die Radarsignalverarbeitung, Eigenraumzerlegung (Nutzraum, Störraum, Rauschraum), harmonische Zerlegung nach Pisarenko, MUSIC, EPSRIT</p>			

Lern- und Qualifizierungsziele <sup>7</sup> / Objectives	Die Studierenden lernen moderne Verfahren der stochastischen Signalverarbeitung kennen. In der Praxis sind viele Verfahren, die für deterministische Signale gültig sind ungeeignet, so dass den stochastischen Ansätzen eine große Bedeutung zukommt. Praktische Beispiele werden auf der Basis realer Datensätze aus der Radarsignalverarbeitung erläutert und mit MATLAB analysiert. Die Studierenden lernen die Umsetzung der Verfahren in Hardware; hierzu kommen DSPs und FPGAs zum Einsatz
aufbauend auf <sup>8</sup> / based on	Embedded Systems / Elektronik
Formale Voraussetzungen <sup>9</sup> / Formal prerequisites	Embedded Systems / Elektronik
Leistungsnachweis <sup>10</sup> / Assessment of academic achievement	Klausur
Literatur / literature	
SWS gesamt / total semester load	4
SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> / Categorization of semester load	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-credits, work load	5, 150 Stunden
Unterrichtssprache / Language of Instruction	deutsch
Angeboten im / Offered in	Wintersemester
Dauer des Moduls / Duration of module	1 Semester
Kommentare <sup>13</sup> / comments	Keine
Bemerkungen <sup>14</sup> / comments	Keine