

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

Fachbereich Technik  
Fachhochschule Trier

Version 5.3 vom 01.09.2010

Wintersemester 2010/2011



# 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.

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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                      |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Methoden des systematischen Problemlösens                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                  |                                      |                                 |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Automatisierungssysteme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                      |                                 |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                  |                                      |                                 |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                  |                                      |                                 |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Titel<br>title<br>Prof. Dr.-Ing. | Vorname<br>First name<br>Klaus Peter | Nachname<br>Last name<br>Koch   |
| Oder Lehrende/r <sup>4</sup> /<br>Or Lecturer                               | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Titel<br>title<br>Prof. Dr.      | Vorname<br>First name<br>Walter      | Nachname<br>Last name<br>Jakoby |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                      |                                 |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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> /<br>Course                                  | Bildverarbeitung und Mustererkennung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                                |                                               |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Bildverarbeitung und Mustererkennung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                                |                                               |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                |                                               |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                                |                                               |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Titel<br>title | Vorname<br>First name<br>Elmar | Nachname<br>Last name<br>Prof. Dr. Seidenberg |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                                |                                               |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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, Merkmalsextraktion</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<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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> /<br>based on                                   | Digitale Signalverarbeitung<br>Embedded Systems / Elektronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites          | Embedded Systems / Elektronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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<br>semester load                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load  | 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-<br>credits, work load                      | 5, 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Unterrichtssprache /<br>Language of Instruction                            | deutsch/englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Angeboten im / Offered in                                                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Dauer des Moduls<br>Duration of module                                     | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Kommentare <sup>13</sup> /<br>comments                                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Bemerkungen <sup>14</sup> /<br>comments                                    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulhandbuch Master Electrical Engineering<br>Fachbereich Technik<br>Fachhochschule Trier |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                  |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Design Mechatronischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                  |                               |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Design Mechatronischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                  |                               |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                  |                               |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                  |                               |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Hellmut | Nachname<br>Last name<br>Hupe |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                  |                               |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>semester | 2. Studiensemester (Wahlpflichtfach)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                  |                               |
| Stoffinhalt/contents                                                        | FEM für elektromagnetischen Feldern, Berechnung elektromag. Kreise mit Maxwell,<br>Permanentmagneten und andere ferromagnetische Werkstoffe, Entwurf einer elektromagnetisch lüftenden Bremse, elektromechanischer Beschleunigungsmesser, Wegmesssystem, Auslegung eines Schrittmotors, Entwurf eines Magnetlagers, Schwungradspeicher |                             |                                  |                               |
| Lern- und<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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.<br>Weiterhin soll das Verständnis für „mechatronische“ Lösungswege vermittelt werden.                                                 |                             |                                  |                               |
| aufbauend auf <sup>8</sup> /<br>based on                                    | Grundlagen der Elektrotechnik - Felder (GET-F)<br>Grundlagen der Elektrotechnik - Gleichstromtechnik (GET-G)<br>Grundlagen der Elektrotechnik - Wechselstromtechnik (GET-W)<br>Mechatronik I<br>Physik I<br>Physik II                                                                                                                  |                             |                                  |                               |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                  |                               |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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<br>semester load                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                  |                               |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load   | 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                  |                               |

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

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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                               |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Dezentrale Energieerzeugung                                                                                                                                                                                                                           |                |                               |                                                 |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Dezentrale Energieerzeugung                                                                                                                                                                                                                           |                |                               |                                                 |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                               |                |                               |                                                 |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                         |                |                               |                                                 |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                             | Titel<br>title | Vorname<br>First name<br>Dirk | Nachname<br>Last name<br>Prof. Dr.<br>Brechtken |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                            |                |                               |                                                 |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>Objectives              | Kenntnisse über Möglichkeiten der dezentralen Energieerzeugung inkl. Energiepotentiale, wesentliche Energieträger, Auslegung von regenerativen Energieerzeugungssystemen                                                                              |                |                               |                                                 |
| aufbauend auf <sup>8</sup> /<br>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<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                               |                                                 |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>achievement  | Klausur                                                                                                                                                                                                                                               |                |                               |                                                 |
| Literatur/literature                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Regenerative Energiesysteme, V. Quaschnig, Hanser-Verlag; 2007.</li> </ul>                                                                                                                                   |                |                               |                                                 |
| SWS gesamt/ total<br>semester load                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                     |                |                               |                                                 |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load   | 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung                                                                                                                                                                                                                          |                |                               |                                                 |
| ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-<br>credits, work load                       | 5, 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                        |                |                               |                                                 |
| Unterrichtssprache /<br>Language of Instruction                             | deutsch                                                                                                                                                                                                                                               |                |                               |                                                 |
| Angeboten im / Offered in                                                   | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                        |                |                               |                                                 |
| Dauer des Moduls<br>Duration of module                                      | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                            |                |                               |                                                 |

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Kommentare <sup>13</sup> /<br>comments  | Keine |
| Bemerkungen <sup>14</sup> /<br>comments | Keine |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Digitale Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                   |                                  |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Digitale Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                   |                                  |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                             |                                   |                                  |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                   |                                  |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Matthias | Nachname<br>Last name<br>Scherer |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                   |                                  |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>semester | 1. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                             |                                   |                                  |
| Stoffinhalt/contents                                                        | <p>extitTheoretische 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>extitGrundlagen 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>extitAnwendungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kalmanfilter als stochastisches Optimalfilterverfahren</li> <li>- Wavelettransformation als moderne Zeit-Frequenztransformation</li> </ul> |                             |                                   |                                  |
| Lern- und<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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> /<br>based on                                    | Analysis I<br>Analysis II<br>Lineare Algebra und Diskrete Mathematik<br>Physik I<br>Physik II<br>Signale und Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                   |                                  |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                   |                                  |

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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<br>semester load                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load  | 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-<br>credits, work load                      | 5, 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Unterrichtssprache /<br>Language of Instruction                            | deutsch/englisch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Angeboten im / Offered in                                                  | Wintersemester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Dauer des Moduls<br>Duration of module                                     | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Kommentare <sup>13</sup> /<br>comments                                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Bemerkungen <sup>14</sup> /<br>comments                                    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

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

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

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



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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                               |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Elektromagnetische Verträglichkeit (Master)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                               |                                                 |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Elektromagnetische Verträglichkeit (Master)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                               |                                                 |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                               |                                                 |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                |                               |                                                 |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Titel<br>title | Vorname<br>First name<br>Dirk | Nachname<br>Last name<br>Prof. Dr.<br>Brechtken |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                |                               |                                                 |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>Objectives              | 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.                                                                                                                                                                      |                |                               |                                                 |
| aufbauend auf <sup>8</sup> /<br>based on                                    | Elektromagnetische Verträglichkeit                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                               |                                                 |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                |                               |                                                 |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>achievement  | Fachgespräch, Laborberichte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                |                               |                                                 |
| Literatur/literature                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |                               |                                                 |
| SWS gesamt/ total<br>semester load                                          | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                               |                                                 |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load   | 1 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                |                               |                                                 |

|                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Version 5.3 vom 01.09.2010<br/> Stand: Wintersemester 2010/2011<br/> Seite: 17</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------|

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

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

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

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

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Stoffinhalt/contents | <p>Aufbau der TMS320C6000 DSPs (VLIW-Architektur):<br/> Delay-Slots, Functional Unit-Latency<br/> 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<br/> Zirkulare Adressierung, Galois-Felder, Framebasierte Verarbeitung<br/> 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)<br/> Synthesegerechtes VHDL</p> <p>FIR-Filter, IIR-Filter und Entwurfsmethoden, Minimalphasige Systeme, Allpass<br/> Abtasttheorem für Bandpasssignale, analoge Anti-Aliasing-Filter<br/> Kurzeitspektrum, Spektrogramm<br/> Multiraten-Signalverarbeitung, Dezimierer, Interpolator, Polyphasenzerlegung, Paraunitäre Filterbänke, m-Kanal Filterbänke, Transmultiplexer<br/> 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<br/> Besondere Eigenschaften bei der Implementierung auf Hardwareplattformen (Analyse endlicher Wortlängen, DSPs, FPGAs)<br/> 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,<br/> aperiodische-, periodische-, zirkulare-, schnelle-, segmentierte Korrelation/Faltung,</p> <p>Quantisierung der Filterkoeffizienten, Rundungsfehler<br/> Direkte Formen, Kaskadenformen, Kreuzstruktur (Lattice-Struktur), Lattice-Ladder-Struktur (Gray, Markel), Parallele Formen</p> <p>Quantisierungseffekte bei ADC, Rundungsrauschen<br/> 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<br>Digitale Signalverarbeitung<br>Digitaltechnik I<br>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Fahrzeugmechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                   |                                  |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Fahrzeugmechatronik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                   |                                  |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                   |                                  |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                   |                                  |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Matthias | Nachname<br>Last name<br>Scherer |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             |                                   |                                  |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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<br>Analysis II<br>Lineare Algebra und Diskrete Mathematik<br>Mechatronik I<br>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> /<br>Course                                  | Lernende Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                                  |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Lernende Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                      |                                  |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                      |                                  |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                      |                                  |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Ernst-Georg | Nachname<br>Last name<br>Haffner |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                      |                                  |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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> /<br>based on                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                      |                                  |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                      |                                  |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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<br>semester load                                          | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                      |                                  |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load   | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                      |                                  |
| ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-<br>credits, work load                       | 0, 0 Stunden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                             |                                      |                                  |

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

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulhandbuch Master Electrical Engineering<br>Fachbereich Technik<br>Fachhochschule Trier |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|

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

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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                      |                             |                                  |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Mechatronik I                                                                                                                                                                                        |                             |                                  |                               |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Mechatronik                                                                                                                                                                                          |                             |                                  |                               |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                              |                             |                                  |                               |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                        |                             |                                  |                               |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                            | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Hellmut | Nachname<br>Last name<br>Hupe |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                           |                             |                                  |                               |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>Objectives              | Vermittlung der Grundkenntnisse der Mechatronik                                                                                                                                                      |                             |                                  |                               |
| aufbauend auf <sup>8</sup> /<br>based on                                    | Grundlagen der Elektrotechnik - Felder (GET-F)<br>Grundlagen der Elektrotechnik - Gleichstromtechnik (GET-G)<br>Grundlagen der Elektrotechnik - Wechselstromtechnik (GET-W)<br>Physik I<br>Physik II |                             |                                  |                               |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                |                             |                                  |                               |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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<br>semester load                                          | 4                                                                                                                                                                                                    |                             |                                  |                               |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load   | 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung                                                                                                                                                                         |                             |                                  |                               |
| ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-<br>credits, work load                       | 5, 150 Stunden                                                                                                                                                                                       |                             |                                  |                               |
| Unterrichtssprache /<br>Language of Instruction                             | deutsch                                                                                                                                                                                              |                             |                                  |                               |
| Angeboten im / Offered in                                                   | Wintersemester                                                                                                                                                                                       |                             |                                  |                               |
| Dauer des Moduls<br>Duration of module                                      | 1 Semester                                                                                                                                                                                           |                             |                                  |                               |

|                                         |       |
|-----------------------------------------|-------|
| Kommentare <sup>13</sup> /<br>comments  | Keine |
| Bemerkungen <sup>14</sup> /<br>comments | Keine |

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

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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                             |                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Projekt Digitale Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                   |                                  |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Projekt Digitale Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                   |                                  |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                   |                                  |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                   |                                  |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Matthias | Nachname<br>Last name<br>Scherer |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                             |                                   |                                  |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>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<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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> /<br>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<br>Fachbereich Technik<br>Fachhochschule Trier |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|

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

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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                 |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Projektmanagement                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                 |                                 |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Projektmanagement für Ingenieure                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                 |                                 |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                             |                                 |                                 |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                 |                                 |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Walter | Nachname<br>Last name<br>Jakoby |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                             |                                 |                                 |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>semester | 2. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                             |                                 |                                 |
| Stoffinhalt/contents                                                        | <p>1. Einführung: Begriffe, Definition, Einteilung und Abgrenzung</p> <p>2. Projektorganisation: Ablauf-, Aufbau und Informationsorganisation</p> <p>3. Projektplanung: Erstellung von Projekt-, Ablauf-, Kosten- und Terminplänen, Risikomanagement</p> <p>4. Projektsteuerung: Fortschrittskontrolle, Änderungsmanagement und Projektabschluss</p> <p>5. Werkzeuge: praktischer Einsatz</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                 |                                 |
| Lern- und<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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 Grundgegriffe 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> /<br>based on                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |                                 |                                 |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites           | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                 |                                 |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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                        |

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

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                             |                                   |                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Regelung Mechatronischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                   |                                  |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Regelung Mechatronischer Systeme                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                             |                                   |                                  |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                             |                                   |                                  |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                             |                                   |                                  |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Titel<br>title<br>Prof. Dr. | Vorname<br>First name<br>Matthias | Nachname<br>Last name<br>Scherer |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                             |                                   |                                  |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>semester | 3. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                             |                                   |                                  |
| Stoffinhalt/contents                                                        | <p>Vorlesung<br/> extitZustandsraummethoden<br/> - Zustandsraummodelle<br/> - Optimale Regelungen<br/> - Zustandsbeobachter<br/> extitNichtlineare Systeme<br/> - Linearisierungsverfahren<br/> - Entkopplungsverfahren<br/> - Harmonische Balance<br/> - Strukturvariable Regelungen</p> <p>Labor<br/> extitSimulation im Zustandsraum<br/> - Regelungstechnische Modellbildung mechatronischer Systeme<br/> - Rechnergestützter Regler und Beobachterentwurf<br/> - Numerische Optimierungsverfahren<br/> extitEntwurf nichtlinearer Regelungen<br/> - Reglerentwurf an anwendungsnahen, nichtlinearen Regelstrecken (z.B.<br/> - Hubmagneten, Drosselklappen, Positionsregelungen)</p>                                                                                         |                             |                                   |                                  |
| Lern- und<br>Qualifizierungsziele <sup>7</sup> /<br>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> /<br>based on                                   | Analysis I<br>Analysis II<br>Grundlagen der Regelungstechnik<br>Lineare Algebra und Diskrete Mathematik<br>Physik I<br>Physik II<br>Regelungstechnik II                                                                                                     |
| Formale<br>Voraussetzungen <sup>9</sup> /<br>Formal prerequisites          | Keine                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Leistungsnachweis <sup>10</sup> /<br>Assessment of academic<br>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<br>semester load                                         | 4                                                                                                                                                                                                                                                           |
| SWS aufgeschlüsselt <sup>11</sup> /<br>Categorization of<br>semester load  | 3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor                                                                                                                                                                                                                                |
| ECTS-Punkte <sup>12</sup> ECTS-<br>credits, work load                      | 5, 150 Stunden                                                                                                                                                                                                                                              |
| Unterrichtssprache /<br>Language of Instruction                            | deutsch/englisch                                                                                                                                                                                                                                            |
| Angeboten im / Offered in                                                  | Sommersemester                                                                                                                                                                                                                                              |
| Dauer des Moduls<br>Duration of module                                     | 1 Semester                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Kommentare <sup>13</sup> /<br>comments                                     | Keine                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Bemerkungen <sup>14</sup> /<br>comments                                    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                |                                |                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| Lehrveranstaltung <sup>1</sup> /<br>Course                                  | Stochastische Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                |                                               |
| Modul <sup>2</sup> /module                                                  | Stochastische Signalverarbeitung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |                                |                                               |
| Fachbereich/<br>Department                                                  | Technik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                |                                |                                               |
| Studiengang/<br>Degree Programme                                            | Master Electrical Engineering                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                |                                |                                               |
| Lehrende/r <sup>3</sup> /<br>Lecturer                                       | Anrede<br>address<br>Herr                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Titel<br>title | Vorname<br>First name<br>Elmar | Nachname<br>Last name<br>Prof. Dr. Seidenberg |
| Studienabschnitt <sup>5</sup> / Level                                       | MA-Studium                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                |                                |                                               |
| Wird gehört im<br>Semester <sup>6</sup> /<br>course is given in<br>semester | 3. Semester                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |                                |                                               |
| Stoffinhalt/contents                                                        | <p>Definition der Wahrscheinlichkeit, Wahrscheinlichkeitsraum<br/>Zufallsvariablen: Wahrscheinlichkeitsverteilungs-, dichtefunktion, Funktionen von Zufallsvariablen, insbesondere diskrete Z.V., Charakteristische Funktion, Erwartungswert<br/>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<br/>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<br/>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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |