# Modulhandbuch
**(Immatrikulation ab WS 2022/23)**

für die
konsekutiven Studiengänge

## Bachelor of Engineering
## Elektrotechnik

und

## Bachelor of Engineering
## Dualer Studiengang Elektrotechnik

Akkreditierungszeitraum: WS 2022/23 bis SS 2030

Zusammenstellung und Layout: Dipl.-Ing. (FH) F. Halfmann (Prüfungsamt)

# Tabellenverzeichnis

T1 Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang **Elektrotechnik** . . . 9
T2 Studienverlaufsplan für den **dualen** Bachelorstudiengang **Elektrotechnik** . . . 10
T3 Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . 103
T4 Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen . . . 114

# Inhaltsverzeichnis

**Abkürzungen und Hinweise** **7**

**Modulübersichten** **8**

**Praktische Vorbildung (Vorpraktikum)** **11**

**Module im Pflichtbereich für den nicht-dualen Studiengang** **12**
1. Semester (nicht-dual) . . . 12
E001 MAT1 Mathematik 1 . . . 12
E004 GDE1 Grundlagen der Elektrotechnik 1 . . . 14
E008 TPH1 Technische Physik 1 . . . 15
E020 DIGT Digitaltechnik . . . 17
E517 INF Einführung in die Informatik . . . 18
2. Semester (nicht-dual) . . . 18
E002 MAT2 Mathematik 2 . . . 19
E005 GDE2 Grundlagen der Elektrotechnik 2 . . . 20
E516 TPH2 Technische Physik 2 (Wellen) . . . 21
E441 INGIC C-Programmierung . . . 23
E445 EMT Elektrische Messtechnik . . . 24
3. Semester (nicht-dual) . . . 24
E003 MATH3 Mathematik 3 . . . 25
E006 GDE3 Grundlagen der Elektrotechnik 3 . . . 27
E518 GP Grundlagen-Praktikum . . . 28
E548 CPP C++-Programmierung . . . 30
E519 GDI Grundlagen der Informationstechnik . . . 31
E523 TE1 Technisches Englisch 1 . . . 32
4. Semester (nicht-dual) . . . 33
E442 INGIM Mikroprozessortechnik . . . 34
E520 VSI Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit . . . 35
E521 WSK Werkstoffe der Elektrotechnik . . . 37
E018 ELE1 Elektronik 1 . . . 39
E021 RT1 Regelungstechnik 1 . . . 40
E071 ELM Elektrische Maschinen . . . 41
5. Semester (nicht-dual) . . . 41
E068 LEL Leistungselektronik . . . 42
E022 RT2 Regelungstechnik 2 . . . 44
E039 DSV Digitale Signalverarbeitung . . . 46
E522 EET Einführung in die Energietechnik . . . 47
E497 ROB Robotik . . . 48
6. Semester (nicht-dual) . . . 48
E019 ELE2 Elektronik 2 . . . 49
E030 AUT Automatisierungstechnik . . . 50
E553 EUEB Energieübertragung . . . 51
E050 STD Studienarbeit . . . 53
7. Semester (nicht-dual) . . . 53
E528 PRX Praxisphase . . . 54

E529 BTH Abschlussarbeit . . . 55

**Module im Pflichtbereich für den dualen Studiengang 56**
1. Semester (dual) . . . 56
E001 MAT1 Mathematik 1 . . . 56
E004 GDE1 Grundlagen der Elektrotechnik 1 . . . 58
E008 TPH1 Technische Physik 1 . . . 59
E020 DIGT Digitaltechnik . . . 61
E517 INF Einführung in die Informatik . . . 62
2. Semester (dual) . . . 62
E002 MAT2 Mathematik 2 . . . 63
E005 GDE2 Grundlagen der Elektrotechnik 2 . . . 64
E516 TPH2 Technische Physik 2 (Wellen) . . . 65
E441 INGIC C-Programmierung . . . 67
E445 EMT Elektrische Messtechnik . . . 68
E611 RBAd Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz (Praxistransfermodul dual) . . . 69
3. Semester (dual) . . . 70
E003 MATH3 Mathematik 3 . . . 71
E006 GDE3 Grundlagen der Elektrotechnik 3 . . . 73
E518 GP Grundlagen-Praktikum . . . 74
E548 CPP C++-Programmierung . . . 76
E519 GDI Grundlagen der Informationstechnik . . . 77
E523 TE1 Technisches Englisch 1 . . . 78
4. Semester (dual) . . . 79
E442 INGIM Mikroprozessortechnik . . . 80
E521 WSK Werkstoffe der Elektrotechnik . . . 81
E018 ELE1 Elektronik 1 . . . 83
E021 RT1 Regelungstechnik 1 . . . 84
E071 ELM Elektrische Maschinen . . . 85
E612 VSId Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit (Praxistransfermodul dual) . . . 86
5. Semester (dual) . . . 87
E613 PPAd Praxisprojektarbeit (Praxistransfermodul dual) . . . 88
E614 BSPd Betriebliche Studienphase (Praxistransfermodul dual) . . . 89
6. Semester (dual) . . . 90
E068 LEL Leistungselektronik . . . 91
E022 RT2 Regelungstechnik 2 . . . 93
E039 DSV Digitale Signalverarbeitung . . . 95
E522 EET Einführung in die Energietechnik . . . 96
E497 ROB Robotik . . . 97
7. Semester (dual) . . . 97
E019 ELE2 Elektronik 2 . . . 98
E030 AUT Automatisierungstechnik . . . 99
E553 EUEB Energieübertragung . . . 100
E529 BTH Abschlussarbeit . . . 102

**Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen 103**
E524 RWS Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen . . . 104
E439 PM Projektmanagement . . . 105
E476 BWLC Betriebswirtschaftslehre und Controlling . . . 106
E477 RBA Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz . . . 108
M380 RHT Rhetorik & Präsentation . . . 110
M381 TUTOP Tutorenschulung . . . 112

**Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen** **114**

| | | | |
|---|---|---|---|
| E525 | WPE1 | Technisches Wahlpflichtmodul 1 | 115 |
| E526 | WPE2 | Technisches Wahlpflichtmodul 2 | 116 |
| E527 | WPE3 | Technisches Wahlpflichtmodul 3 | 117 |
| E035 | HFT | Hochfrequenztechnik | 118 |
| E040 | EBS | Embedded Systems | 119 |
| E048 | DB | Datenbanken | 120 |
| E107 | PCB | Leiterplattenentwurf | 121 |
| E119 | VHDL | Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL | 122 |
| E435 | MOBC | Mobile Computing | 123 |
| E460 | RET | Regenerative Energietechnik | 124 |
| E481 | EMV | Elektromagnetische Verträglichkeit | 126 |
| E482 | AUE | Automobilelektronik | 128 |
| E483 | LT | Lichttechnik | 130 |
| E491 | MMK | Multimediakommunikation | 131 |
| E493 | ENS | Energiespeicher | 132 |
| E495 | MKOM | Mobilkommunikation | 133 |
| E530 | KI | Künstliche Intelligenz | 135 |
| E535 | SEN | Sensorik | 136 |
| E546 | SWM | Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik | 137 |
| E550 | GPLV | Grafische Programmierung mit LabVIEW | 138 |
| M361 | ISF | Industrie 4.0 - Smart Factory | 139 |
| M375 | IHM | Instandhaltungsmanagement | 141 |

# Index


Abschlussarbeit [E529], 55, 102
Automatisierungstechnik [E030], 50, 99
Automobilelektronik [E482], 128
Betriebliche Studienphase (Praxistransfermodul dual) [E614], 89
Betriebswirtschaftslehre und Controlling [E476], 106
C++-Programmierung [E548], 30, 76
C-Programmierung [E441], 23, 67
Datenbanken [E048], 120
Digitale Signalverarbeitung [E039], 46, 95
Digitaltechnik [E020], 17, 61
Einführung in die Energietechnik [E522], 47, 96
Einführung in die Informatik [E517], 18, 62
Elektrische Maschinen [E071], 41, 85
Elektrische Messtechnik [E445], 24, 68
Elektromagnetische Verträglichkeit [E481], 126
Elektronik 1 [E018], 39, 83
Elektronik 2 [E019], 49, 98
Embedded Systems [E040], 119
Energiespeicher [E493], 132
Energieübertragung [E553], 51, 100
Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik [E546], 137
Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL [E119], 122
Grafische Programmierung mit LabVIEW [E550], 138
Grundlagen der Elektrotechnik 1 [E004], 14, 58
Grundlagen der Elektrotechnik 2 [E005], 20, 64
Grundlagen der Elektrotechnik 3 [E006], 27, 73
Grundlagen der Informationstechnik [E519], 31, 77
Grundlagen-Praktikum [E518], 28, 74
Hochfrequenztechnik [E035], 118
Industrie 4.0 - Smart Factory [M361], 139
Instandhaltungsmanagement [M375], 141
Künstliche Intelligenz [E530], 135
Leistungselektronik [E068], 42, 91
Leiterplattenentwurf [E107], 121
Lichttechnik [E483], 130
Mathematik 1 [E001], 12, 56
Mathematik 2 [E002], 19, 63
Mathematik 3 [E003], 25, 71
Mikroprozessortechnik [E442], 34, 80
Mobile Computing [E435], 123
Mobilkommunikation [E495], 133
Multimediakommunikation [E491], 131
Praxisphase [E528], 54
Praxisprojektarbeit (Praxistransfermodul dual) [E613], 88
Projektmanagement [E439], 105
Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz (Praxistransfermodul dual) [E611], 69
Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz [E477], 108
Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen [E524], 104
Regelungstechnik 1 [E021], 40, 84
Regelungstechnik 2 [E022], 44, 93
Regenerative Energietechnik [E460], 124
Rhetorik & Präsentation [M380], 110
Robotik [E497], 48, 97
Sensorik [E535], 136
Studienarbeit [E050], 53
Technische Physik 1 [E008], 15, 59
Technische Physik 2 (Wellen) [E516], 21, 65
Technisches Englisch 1 [E523], 32, 78
Technisches Wahlpflichtmodul 1 [E525], 115
Technisches Wahlpflichtmodul 2 [E526], 116
Technisches Wahlpflichtmodul 3 [E527], 117
Tutorenschulung [M381], 112
Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit (Praxistransfermodul dual) [E612], 86
Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit [E520], 35
Werkstoffe der Elektrotechnik [E521], 37, 81

E001 - Mathematik 1, 12, 56
E002 - Mathematik 2, 19, 63
E003 - Mathematik 3, 25, 71
E004 - Grundlagen der Elektrotechnik 1, 14, 58
E005 - Grundlagen der Elektrotechnik 2, 20, 64
E006 - Grundlagen der Elektrotechnik 3, 27, 73
E008 - Technische Physik 1, 15, 59
E018 - Elektronik 1, 39, 83
E019 - Elektronik 2, 49, 98
E020 - Digitaltechnik, 17, 61
E021 - Regelungstechnik 1, 40, 84
E022 - Regelungstechnik 2, 44, 93
E030 - Automatisierungstechnik, 50, 99
E035 - Hochfrequenztechnik, 118
E039 - Digitale Signalverarbeitung, 46, 95
E040 - Embedded Systems, 119
E048 - Datenbanken, 120
E050 - Studienarbeit, 53
E068 - Leistungselektronik, 42, 91
E071 - Elektrische Maschinen, 41, 85
E107 - Leiterplattenentwurf, 121
E119 - Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL, 122
E435 - Mobile Computing, 123
E439 - Projektmanagement, 105
E441 - C-Programmierung, 23, 67
E442 - Mikroprozessortechnik, 34, 80
E445 - Elektrische Messtechnik, 24, 68

E460 - Regenerative Energietechnik, 124
E476 - Betriebswirtschaftslehre und Controlling, 106
E477 - Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz, 108
E481 - Elektromagnetische Verträglichkeit, 126
E482 - Automobilelektronik, 128
E483 - Lichttechnik, 130
E491 - Multimediakommunikation, 131
E493 - Energiespeicher, 132
E495 - Mobilkommunikation, 133
E497 - Robotik, 48, 97
E516 - Technische Physik 2 (Wellen), 21, 65
E517 - Einführung in die Informatik, 18, 62
E518 - Grundlagen-Praktikum, 28, 74
E519 - Grundlagen der Informationstechnik, 31, 77
E520 - Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit, 35
E521 - Werkstoffe der Elektrotechnik, 37, 81
E522 - Einführung in die Energietechnik, 47, 96
E523 - Technisches Englisch 1, 32, 78
E524 - Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen, 104
E525 - Technisches Wahlpflichtmodul 1, 115
E526 - Technisches Wahlpflichtmodul 2, 116
E527 - Technisches Wahlpflichtmodul 3, 117
E528 - Praxisphase, 54
E529 - Abschlussarbeit, 55, 102
E530 - Künstliche Intelligenz, 135
E535 - Sensorik, 136
E546 - Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik, 137
E548 - C++-Programmierung, 30, 76
E550 - Grafische Programmierung mit LabVIEW, 138
E553 - Energieübertragung, 51, 100
E611 - Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz (Praxistransfermodul dual), 69
E612 - Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit (Praxistransfermodul dual), 86
E613 - Praxisprojektarbeit (Praxistransfermodul dual), 88
E614 - Betriebliche Studienphase (Praxistransfermodul dual), 89

M361 - Industrie 4.0 - Smart Factory, 139
M375 - Instandhaltungsmanagement, 141
M380 - Rhetorik & Präsentation, 110
M381 - Tutorenschulung, 112

# Abkürzungen und Hinweise

| | |
|---|---|
| BEK | Bachelor Maschinenbau,Entwicklung und Konstruktion |
| BET | Bachelor Elektrotechnik |
| BIT | Bachelor Informationstechnik |
| BMBD | Bachelor Maschinenbau Dualer Studiengang |
| BMB | Bachelor Allgemeiner Maschinenbau |
| BMT | Bachelor Mechatronik |
| BWI | Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen |
| CP | Credit Points (=ECTS) |
| ET | Elektrotechnik |
| ECTS | European Credit Points (=CP) |
| FB | Fachbereich |
| FS | Fachsemester |
| IT | Informationstechnik |
| MB | Maschinenbau |
| MHB | Modulhandbuch |
| MMB | Master Maschinenbau |
| MST | Master Systemtechnik |
| MWI | Master Wirtschaftsingenieurwesen |
| MT | Mechatronik |
| N.N. | Nomen nominandum, (noch) unbekannte Person |
| PO | Prüfungsordnung |
| SS | Sommersemester |
| SWS | Semester-Wochenstunden |
| ST | Systemtechnik |
| WI | Wirtschaftsingenieur |
| WS | Wintersemester |

## Hinweise

Sofern im jeweiligen Modul nichts anderes angegeben ist, gelten folgende Angaben als Standard:

Gruppengröße: unbeschränkt
Moduldauer: 1 Semester
Sprache: deutsch

# Modulübersichten

Tabelle T1: Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang **Elektrotechnik**

| Semester | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | Modul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grundlagen** | **85** | | | | | | | | |
| Praktische Vorbildung | | (*) | | | | | | | s. Seite 11 |
| Mathematik 1-3 | 20 | 10 | 5 | 5 | | | | | E001,E002,E003 |
| Grundlagen der Elektrotechnik 1-3 | 15 | 5 | 5 | 5 | | | | | E004,E005,E006 |
| Technische Physik 1-2 | 10 | 5 | 5 | | | | | | E008,E516 |
| Grundlagen-Praktikum | 5 | | | 5 | | | | | E518 |
| Digitaltechnik | 5 | 5 | | | | | | | E020 |
| Einführung in die Informatik | 5 | 5 | | | | | | | E517 |
| C-Programmierung | 5 | | 5 | | | | | | E441 |
| C++-Programmierung | 5 | | | 5 | | | | | E548 |
| Mikroprozessortechnik | 5 | | | | 5 | | | | E442 |
| Elektrische Messtechnik | 5 | | 5 | | | | | | E445 |
| Grundlagen der Informationstechnik | 5 | | | 5 | | | | | E519 |
| **Vertiefung** | **65** | | | | | | | | |
| Vernetzte Systeme + IT-Sicherheit | 5 | | | | 5 | | | | E520 |
| Werkstoffe der Elektrotechnik $^{(SS)}$ | 5 | | | | 5 | | | | E521 |
| Elektronik 1-2 | 10 | | | | 5 | | 5 | | E018,E019 |
| Leistungselektronik $^{(WS)}$ | 5 | | | | | 5 | | | E068 |
| Regelungstechnik 1-2 | 10 | | | | 5 | 5 | | | E021,E022 |
| Automatisierungstechnik | 5 | | | | | | 5 | | E030 |
| Digitale Signalverarbeitung | 5 | | | | | 5 | | | E039 |
| Elektrische Maschinen | 5 | | | | 5 | | | | E071 |
| Einführung in die Energietechnik | 5 | | | | | 5 | | | E522 |
| Energieübertragung $^{(SS)}$ | 5 | | | | | | 5 | | E553 |
| Robotik $^{(SS)}$ | 5 | | | | | 5 | | | E497 |
| **Technische Wahlpflichtfächer** | **15** | | | | | | | | |
| Technische Wahlpflichtfächer 1-3 | 15 | | | | | 5 | 10 | | E525, E526, E527 |
| **Nichttechnische Fächer** | **10** | | | | | | | | |
| Technisches Englisch 1 | 5 | | | 5 | | | | | E523 |
| Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikation | 5 | | 5 | | | | | | E524 |
| **Projekte** | **35** | | | | | | | | |
| Studienarbeit | 5 | | | | | | 5 | | E050 |
| Praxisphase | 18 | | | | | | | 18 | E528 |
| Bachelorarbeit | 12 | | | | | | | 12 | E529 |
| ECTS-Summe | 210 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | |
| Anzahl der Module | 37 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 2 | |

(*) Die praktische Vorbildung ist eine Zulassungsvoraussetzung und in der Regel VOR dem Studienbeginn abzuschließen. Zusätzliche Hinweise siehe S. 11.

$^{(WS)}$ Lehrveranstaltung zur Zeit nur im Wintersemester

$^{(SS)}$ Lehrveranstaltung zur Zeit nur im Sommersemester

Tabelle T2: Studienverlaufsplan für den **dualen** Bachelorstudiengang **Elektrotechnik**

| Semester | | * | 1 | 2 | 3 | 4 | 5* | 6 | 7* | Modul |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Grundlagen** | **85** | | | | | | | | | |
| Mathematik 1-3 | 20 | *Betriebliche Ausbildung (1. Lehrjahr)* | 10 | 5 | 5 | | | | | E001,E002,E003 |
| Grundlagen der Elektrotechnik 1-3 | 15 | | 5 | 5 | 5 | | | | | E004,E005,E006 |
| Technische Physik 1-2 | 10 | | 5 | 5 | | | | | | E008,E516 |
| Grundlagen-Praktikum | 5 | | | | 5 | | | | | E518 |
| Digitaltechnik | 5 | | 5 | | | | | | | E020 |
| Einführung in die Informatik | 5 | | 5 | | | | | | | E517 |
| C-Programmierung | 5 | | | 5 | | | | | | E441 |
| C++-Programmierung | 5 | | | | 5 | | | | | E548 |
| Mikroprozessortechnik | 5 | | | | | 5 | | | | E442 |
| Elektrische Messtechnik | 5 | | | 5 | | | | | | E445 |
| Grundlagen der Informationstechnik | 5 | | | | 5 | | | | | E519 |
| **Vertiefung** | **60** | | | | | | | | | |
| Werkstoffe der Elektrotechnik $^{(SS)}$ | 5 | *Betriebliche Ausbildung (1. Lehrjahr)* | | | | 5 | | | | E521 |
| Elektronik 1-2 | 10 | | | | | 5 | | | 5 | E018,E019 |
| Leistungselektronik $^{(WS)}$ | 5 | | | | | | | 5 | | E068 |
| Regelungstechnik 1-2 | 10 | | | | | 5 | | 5 | | E021,E022 |
| Automatisierungstechnik | 5 | | | | | | | | 5 | E030 |
| Digitale Signalverarbeitung | 5 | | | | | | | 5 | | E039 |
| Elektrische Maschinen | 5 | | | | | 5 | | | | E071 |
| Einführung in die Energietechnik | 5 | | | | | | | 5 | | E522 |
| Energieübertragung $^{(SS)}$ | 5 | | | | | | | | 5 | E553 |
| Robotik $^{(SS)}$ | 5 | | | | | | | 5 | | E497 |
| **Technische Wahlpflichtfächer** | **15** | | | | | | | | | |
| Technische Wahlpflichtfächer 1-3 | 15 | | | | | | 5 | 5 | 5 | E525, E526, E527 |
| **Nichttechnische Fächer** | **5** | | | | | | | | | |
| Technisches Englisch 1 | 5 | | | | 5 | | | | | E523 |
| **Projekte und Praxistransfer** | **45** | | | | | | | | | |
| Praxistransfermodul ET 1 | 6 | | | 6 | | | | | | E601 |
| Praxistransfermodul ET 2 | 6 | | | | | 6 | | | | E602 |
| Praxistransfermodul ET 3 | 8 | | | | | | 8 | | | E603 |
| Praxistransfermodul ET 4 | 13 | | | | | | 13 | | | E604 |
| Bachelorarbeit | 12 | | | | | | | | 12 | E529 |
| ECTS-Summe | 210 | | 30 | 31 | 30 | 31 | 26 | 30 | 32 | |
| Anzahl der Module | 37 | | 5 | 6 | 6 | 6 | 3 | 6 | 5 | |

* Ausbildung/Modul/Fachsemester findet i.d.R. in kooperierendem Unternehmen statt
$^{(WS)}$ Lehrveranstaltung zur Zeit nur im Wintersemester
$^{(SS)}$ Lehrveranstaltung zur Zeit nur im Sommersemester

# Praktische Vorbildung (Vorpraktikum)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Zulassungsvoraussetzung |
| **Nachweispflicht:** | spätestens vor der Anmeldung der Bachelorarbeit nachzuweisen |
| **Praktikantenamt:** | Prof. Dr. Johannes Stolz (BET, BIT, BMT)<br>Prof. Dr. Matthias Flach (BWI) |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **Nachweise:** | Wochenberichte und Praktikumszeugnis |
| **Durchführung:** | Praktikum in Betrieben und Unternehmen |
| **Aufwand:** | 13 volle Wochen, entspricht 65 vollen Arbeitstagen |
| **Informationsseite:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3382739183?guest=true&lang=de |

**Anerkennbare praxisbezogene Leistungen/Kompetenzen in Dualen Studiengängen:** keine

Für die Vollzeit-Studiengänge
- Bachelor of Engineering in Elektrotechnik
- Bachelor of Engineering in Informationstechnik
- Bachelor of Engineering in Mechatronik

ist eine praktische Vorbildung ein verpflichtender Teil des Studiums gemäß des Studienplans für die praktische Vorbildung vom 24.Oktober 2007.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Die praktische Vorbildung hat zum Ziel, Studierende mit Arbeitsverfahren und Werkstoffen sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen in technischen Betrieben ihres Studiengebietes bekannt zu machen.

**Inhalte:**

Details zu Vorbereitung, Ablauf, Inhalten, Checklisten, FAQs und Musterdokumenten finden Sie unter olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3382739183?guest=true&lang=de
Eine abgeschlossene Ausbildung im einschlägigen Bereich und bei Vorlage entsprechender Nachweise kann nach vorheriger Prüfung als praktische Vorbildung anerkannt werden.

## E001 MAT1 Mathematik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Schulstoff Mathematik bis einschließlich Klasse 10<br>Empfohlen: Teilnahme am Brückenkurs Mathematik (ZFH) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 10 / 10 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (120 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (8 SWS) mit Übungen (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden Präsenzzeit, 150 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223 |

Im Sommersemester 2022 findet die Vorlesung hybrid statt, d.h. als Präsenzveranstaltung mit parallelem Live-Stream über Zoom. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Vorlesungsunterlagen, zusätzlichen Angeboten wie Tutorien usw. finden.
olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften mathematischer Funktionen
- Befähigung zur Anwendung der Differential- und Integralrechnung
- Anwendung der linearen Algebra auf technische und wirtschaftliche Probleme
- Rechnen mit komplexen Zahlen
- Verstehen mathematischer Verfahrensweisen

**Inhalte:**

- Ausgewählte Kapitel über Funktionen
  Stetigkeit, Ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Ebene Kurven in Polarkoordinaten
- Vektorrechnung
  Vektorbegriff, Vektoroperationen (Skalar-, Vektor-, Spatprodukt)
- Folgen und Reihen
  Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, Grenzwertbegriff und Konvergenz, Konvergenzkriterien für Reihen
- Differentialrechnung
  Differenzierbarkeit, Differenzierungsregeln, Kurvendiskussion, Grenzwertberechnung, Iterationsverfahren zur Nullstellenberechnung
- Lineare Algebra
  Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Lineare Abbildungen, Inverse Matrix
- Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 1)
  Einführung der komplexen Zahlen, Rechenregeln, Gaußsche Zahlenebene, Exponentialdarstellung komplexer Zahlen, Lösen von algebraischen Gleichungen
- Integralrechnung (Teil 1)
  Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Stammfunktionen elementarer Funktionen, Integration durch Substitution, partielle Integration

- Differentialgleichungen (Teil 1)
  Grundbegriffe und Beispiele, Lösung durch Trennung der Variable, lineare Differentialgleichungen, Anwendung der linearen Differentialgleichung 2. Ordnung
- Funktionen mehrerer Veränderlicher (Teil 1)
  Definition und Beispiele, Differenzierbarkeit, partielle Ableitungen

**Literatur:**


- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt
- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

## E004 GDE1 Grundlagen der Elektrotechnik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundkenntnisse der Mathematik, die durch den parallelen Besuch der Lehrveranstaltung "Mathematik 1" erworben werden können |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Tablet PC, Beamer |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386196 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, Gleichstromnetzwerke mit verschiedenen Methoden zu berechnen

**Inhalte:**

- Grundbegriffe der Elektrotechnik: Elektrische Stromstärke, elektrische Spannung, Ohmscher Widerstand und Leitwert, elektrische Leistung; Erzeuger- und Verbraucherbepfeilung
- Grundgesetze der Elektrotechnik: Kirchhoffsche Gesetze, Ohmsches Gesetz, Superpositionsprinzip
- Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen
- Aktive lineare Zweipole: Ideale Spannungsquelle, Ersatz-Spannungsquelle, ideale Stromquelle, Ersatz-Stromquelle, Äquivalenz von Zweipolen, Leistung von Zweipolen, Leistungsanpassung
- Berechnung linearer elektrischer Gleichstromnetzwerke: Netzwerkumformungen; Ersatzquellenverfahren; Maschenstromverfahren; Knotenspannungsverfahren
- Berechnung elektrischer Gleichstromnetzwerke mit einem nichtlinearen Zweipol

**Literatur:**


- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 1 (Gleichstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg Verlagsgesellschaft

## E008 TPH1 Technische Physik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | mathematische und physikalische Grundlagen der allg. Hochschulreife |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen, numerischer Simulation (4 SWS) plus zusätzliches Tutorium zur Vertiefung der Beispiele |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie ggf. der Teilnahme am Tutorium |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente, numerische Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326072 |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzveranstaltungen im Hörsaal und im Seminarraum (Tutorium). Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort frühzeitig einzutragen und sich die Informationen rechtzeitig abrufen. Die Präsenzveranstaltungen setzen voraus, das Sie sich selbstständig auf das aktuelle Thema vorbereiten.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie erkennen physikalische Systeme und können diese sinnvoll abgrenzen.
- Sie können die mengenartigen Größen Volumen, Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie mit Hilfe ihrer zugeordneten Stromstärken bilanzieren.
- Mit Hilfe der vorgenannten Schritte stellen sie einfache systemdynamische Modelle auf.
- Sie beherrschen es, das Flüssigkeitsbild zu zeichnen und für Berechnungen anzuwenden.
- Systemdynamische Berechnungen lösen Sie auf numerische Weise durch geeignete Eingabe von Formeln und Parametern.
- Sie haben verstanden, dass Kräfte und Drehmomente die Folge von Impuls- und Drehimpuls-Strömen sind.
- Dadurch gelingt es Ihnen, Kräfte in Schnittbildern richtig und vollständig einzuzeichnen und zu berechnen.
- Sie sind schließlich in der Lage, Problemstellungen aus den Vorlesungen binnen weniger Minuten zu bearbeiten und zu lösen.

**Inhalte:**

1. Hydrodynamik
1.1 Bilanzieren
1.2 Energiestrom und Prozessleistung
1.3 Widerstand und Speicher
2. Elektrizitätslehre
2.1 Ladung und Strom
2.2 Widerstand und Prozessleistung
2.3 Ladungs- und Energie-Speicher
3. Mechanik der Translation

3.1 Impuls, Impulsstrom und Kraft
3.2 Impuls und Energie
3.3 Impuls bei Kreisbewegungen
3.4 Gravitation als Impulsquelle
3.5 Arbeit, kinetische und potentielle Energie
3.6 Widerstand und Auftrieb
4. Mechanik der Rotation
4.1 Drehimpuls und Energie
4.2 Massenmittelpunkt, Kinematik
4.3 Drehimpuls-Quelle und Bahn-Drehimpuls
4.4 Mechanik des starren Körpers
4.5 Statik mit Impuls- und Drehimpulsströmen
5. Mengen, Ströme, Potentiale und Prozesse

**Literatur:**

zur Einführung, d.h. zur Vorbereitung auf dieses Modul:

- F. Hermann: Der Karlsruher Physikkurs für die Sekundarstufe I. (2021)

http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/download/kpk-jh.pdf

- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010) 3. Auflage, 186 S., ISBN 978-3-03905-588-3;

50 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und teilweise entleihbar

- Der Karlsruher Physikkurs. Physik-Didaktik der Universität Karlsruhe (Hrsg.)

http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html

- Unterlagen zur Vorlesung (zur selbstständigen Vorbereitung auf die Präsenztermine), geordnet nach Vorlesungskapiteln im Wiki zur Systemphysik (s.u.)
- Wiki zur Systemphysik im OLAT-Kurs zu diesem Modul

- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) im OLAT-Kurs zu diesem Modul

## E020 DIGT Digitaltechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS) und Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulation, Experiment |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109137 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in Form von kombinatorischen Schaltungen und synchronen Schaltwerken mit zeitgemäßen Entwurfswerkzeugen (in programmierbarer Logik) zu entwerfen und zu analysieren.
- Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Boolesche Algebra, Minimierungsverfahren
- Digitale Grundschaltungen (Schaltnetze, Flipflops, Schaltwerke)
- Zeitverhalten von Schaltnetzen und Flipflops: Hazards (Spikes, Glitches), metastabile Zustände und deren Vermeidung
- Synchrone Schaltwerke: Mealy- und Moore-Automaten. Synthese und Analyse.
- Programmierbare Logik: Grundstruktur PROM/LUT, FPGAs.
- Praktikum: Entwurf kombinatorischer und rückgekoppelter Schaltungen in Schaltplandarstellung. Jeweils Entwurf, Simulation und Test in realer Hardware

**Literatur:**


- Fricke, Digitaltechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Liebig, Thome, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer
- Seifart, Digitale Schaltungen, Verlag Technik Berlin
- Urbanski, Woitowitz, Digitaltechnik, Springer

## E517 INF Einführung in die Informatik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | jedes |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | NN |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis des grundlegenden Aufbaus und der Funktionsweise eines Rechners
- Allgemeine Kenntnis wichtiger Grundlagen der Informatik
- Grundlegende Kenntnis von Elementen höherer Programmiersprachen

**Inhalte:**

- Überblick über die Softwareentwicklung und ihre Bedeutung
- Einführung Rechnerarchitekturen: Historischer Überblick, Hardware-Komponenten eines Computers
- Informationsdarstellung: Binärsystem, Hexadezimalsystem, Gleitkommazahlen
- Boolsche Algebra: Konjunktion, Disjunktion, Negation, Wahrheitstabelle
- Rechnen im Binärsystem
- Einführung in die Begriffe Wert, elementare Datentypen, Operator, Variable, Zustand, Anweisung
- Kontrollstrukturen
- Prozedur, Funktion
- Algorithmen und deren Darstellung: Zustandsautomat, Programmablaufplan, Struktogramm
- Einführung in eine Visuelle Programmierprache (z.B. Snap!)

## E002 MAT2 Mathematik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Stoff von Mathematik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen, Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Übungen (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2545451825 |

Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Übungen, zusätzlichen Angeboten finden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften komplexer Funktionen
- Deutung der Eigenschaften von Wechselstromkreisen mittels Ortskurven
- Befähigung zur Anwendung der Integralrechnung in Technik und Naturwissenschaft
- Kenntnisse über numerische Integrationsverfahren
- Verständnis von Potenzreihen und ihren Anwendungen
- Verstehen mathematischer Verfahrensweisen

**Inhalte:**

- Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 2):
  Ortskurven in der komplexen Ebene, Komplexe Widerstände als Ortskurven,
  komplexe Funktionen (ganzrationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen)
- Ergänzungen zur Integralrechnung:
  Anwendungen der Integralrechnung, Integration durch Partialbruchzerlegung, numerische Integrationsverfahren
- Potenzreihen:
  Definition und Konvergenzkriterien, binomische Reihe, Mac Laurin- und Taylor-Reihe, Näherungspolynome

**Literatur:**

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt
- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

## E005 GDE2 Grundlagen der Elektrotechnik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Beherrschen des Stoffs Mathematik 1 und Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Tablet PC, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Anregung für den stationären Fall zu berechnen sowie Leistungsberechnungen für oberschwingungsbehaftete Größen durchzuführen.

**Inhalte:**

- Grundbegriffe der Wechselstromtechnik: Amplitude, Frequenz, Gleichanteil, Effektivwert
- Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen: Liniendiagramm, Zeigerdiagramm, Bode-Diagramm
- Ideale lineare passive Zweipole bei beliebiger und sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannung und Stromstärke
- Reale lineare passive Zweipole und ihre Ersatzschaltungen bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken
- Lineare passive Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken (nur eine Quelle), z.B. Tief- und Hochpass, erzwungene Schwingungen des einfachen Reihen- und Parallelschwingkreises
- Ortskurven
- Superpositionsprinzip bei mehreren sinusförmigen Quellen gleicher und unterschiedlicher Frequenz
- Netzwerksberechnungsverfahren bei linearen Netzwerken mit mehreren Quellen einer Frequenz
- Leistungen im Wechselstromkreis bei sinusförmig zeitabhängigen Spannungen und Stromstärken gleicher Frequenz; Wirk- Blind- und Scheinleistung; Wirkleistungsanpassung
- Leistung bei nicht-sinusförmigen Spannungen und Strömen
- Transformator
- Symmetrische Drehstromsysteme

**Literatur:**


- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 2 (Wechselstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 2, Vieweg Verlagsgesellschaft

## E516 TPH2 Technische Physik 2 (Wellen)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Technische Physik 1, Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente und Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2130608472 |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzversanstaltungen im Hörsaal. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie kennen die Elemente eines schwingungsfähigen Systems und können dessen Eigenschaften (z.B. Frequenz, Güte, log. Dekrement) berechnen.
- Sie haben verstanden, auf welche Weise Energie mit Hilfe von Wellen transportiert wird und wie sich Randbedingungen (z.B. Grenzflächen) auf Wellen auswirken.
- Sie haben gelernt, Entropie als mengenartige Größe (”Wärmemenge”) anzusehen und diese zu bilanzieren. Dadurch können Sie den Entropie- und den Energie-Strom thermodynamischer Prozesse berechnen.
- Sie wissen, wie ein Energiestrom durch Strahlung transportiert wird und können diesen berechnen und auf Beispielfälle anwenden.
- Sie können das Wellen-Modell auf optische Interferenz übertragen.
- Anhand der Akustik lernen Sie, wie man sich ein neues Thema über Analogien zu bereits bekannten Phänomenen erschließen kann.
- Sie sind schließlich in der Lage, Problemstellungen aus den Vorlesungen binnen weniger Minuten zu bearbeiten und zu lösen.

**Inhalte:**

6. Schwingungen
6.1 Trägheit als Induktivität
6.2 Kapazität, Induktivität und Widerstand
6.3 Überlagerte Schwingungen
7. Wellenlehre
7.1 Harmonische Wellen
7.2 Interferenz
7.3 Stehende Wellen
8. Thermodynamik
8.1 Wärme als Entropie

8.2 Entropie und Enthalpie
9. Optik
9.1 Strahlung
9.2 Wellenoptik
9.3 geometrische Optik
10. Akustik
10.1 Akustische Begriffe
10.2 Schallempfindung
10.3 Technische Akustik

**Literatur:**

zur Einführung, d.h. zur Vorbereitung auf dieses Modul:

- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010) 3. Auflage, 186 S., ISBN 978-3-03905-588-3;

50 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und teilweise entleihbar

- Der Karlsruher Physikkurs. Physik-Didaktik der Universität Karlsruhe (Hrsg.)

http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html

- Unterlagen zur Vorlesung (zur selbstständigen Vorbereitung auf die Präsenztermine), geordnet nach Vorlesungskapiteln im Wiki zur Systemphysik (s.u.)
- Wiki zur Systemphysik im OLAT-Kurs zu diesem Modul

- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) im OLAT-Kurs zu diesem Modul
- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016),
  als "E-Book" kostenfrei über die Hochschul-Bibliothek erhältlich;
  Kapitel 5, 6 und 7

## E441 INGIC C-Programmierung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E517 Einfhrung in die Informatik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Kiess |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Kiess |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 6 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Abgabe von fünf Übungsblättern und erfolgreiches Absolvieren des Testats |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS), Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 90 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Vor- und Nachbereitung der Praktikumsaufgaben. |
| **Medienformen:** | Präsentation, Tafel, PC |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/4071063981 |

Der Kurs wird im Format ”Blended Learning” angeboten und kombiniert Selbstlerneinheiten mit Präsenzanteilen. Die Wissensvermittlung selbst erfolgt im Selbststudium über Screencasts zu den einzelnen Vorlesungseinheiten. Diese finden Sie auf dem Videoserver der Hochschule (https://video.hs-koblenz.de). Ergänzend dazu gibt es wöchentlich eine Live-Veranstaltung an der Hochschule mit Übungen, Ankündigungen sowie der Mglichkeit Fragen zu klären. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen sowie einen detaillierten Ablaufplan finden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen und nutzen von Konstrukten prozeduraler Programmiersprachen
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C
- Befähigung dazu einfache Problemstellungen mittels eines Programms zu lösen
- Selbständig Schleifen und Funktionen programmieren
- Arrays, Schleifen, Call by reference, call by value, Pointer selbst implementieren können
- Einfache Datenstrukturen wie verkettete Listen selbst implementieren können
- Dateizugriff selbst implementieren

**Inhalte:**

- Grundlegende Begriffe prozeduraler Programmierung (Variable, Konstanten, Datentypen, Ausdrücke, Operatoren)
- Grundlegende Anweisungen prozeduraler Programmierung (Zuweisung, Schleifenanweisungen, Verzweigungsanweisungen, Funktionsaufruf)
- Einführung in Ein- und Ausgabemethoden
- Arbeiten mit Funktionen, Arrays, Strukturen, Zeigern, und Dateien
- Implementierung einfacher Algorithmen

**Literatur:**

- Goll/Dausmann: C als erste Programmiersprache, ISBN: 978-3-8348-1858-4 (für Studenten als ebook über die Bibliothek der Hochschule erhältlich)
- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover

## E445 EMT Elektrische Messtechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik (GdE1), Mathematik 1, Technische Physik 1, spätestens während des Semesters Grundlagen der Elektrotechnik 2 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Durchführung der Versuche, testierte Praktikumsberichte) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 35 Stunden Präsenzzeit Vorlesung + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 35 Stunden Präsenzzeit Praktikum + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Praktikumsversuche |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109178 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundlagenkenntnisse der elektrischen Messtechnik
- Verständnis von und Umgang mit Messunsicherheiten
- Kenntnis wichtiger Begriffe elektrischer Größen
- Verständnis der Grundprinzipien zur Messung elektrischer Größen
- Praktische Erfahrungen in der Messtechnik elektrischer Größen
- Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen, Begriffe und Definitionen
- “Wahrer“ Wert, Messabweichung und Messunsicherheit, Ermittlung der Messunsicherheit, Fortpflanzung von Messabweichungen und Messunsicherheiten
- Charakterisierung von Mess-Signalen, Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, Pegel und Dämpfung
- Messgeräte, Messung von elektrischen Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, direkte und indirekte Messprinzipien, Kompensationsschaltungen, DC- und AC-Messbrücken, Kennlinien
- Versuche zur Messung der elektrischen Größen Spannung, Stromstärke, Widerstand, Leistung, Frequenz und Phase, auch Messung nichtsinusförmiger Mischgrößen

**Literatur:**


- DIN 1319-1:1995 Grundlagen der Messtechnik, Grundbegriffe; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-2:2005 Grundlagen der Messtechnik, Begriffe für Messmittel; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-3:1996 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen einer einzelnen Meßgröße, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-4:1999 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 53804-1:2002 Statistische Auswertungen; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- Mühl, Th., Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer/Vieweg

## E003 MATH3 Mathematik 3

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Stoff aus Mathematik 1 (E001) und Mathematik 2 (E002) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Übungen (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Lehrveranstaltung, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Powerpoint, Simulationen (z. B. MATLAB/Simulink oder Excel) |

Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs in OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Skript, Online-Angebot etc. finden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das Modul "Mathematik 3" vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der Mathematik, die in den Ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen benötigt werden.
Dadurch soll die Abstraktion und mathematische Formalisierung von Problemen erlernt und angewendet werden.
Die Studierenden sollen so in die Lage versetzt werden, mathematische Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Kontexten (ähnlich den in der Vorlesung behandelten Beispielen aus dem Bereich der gewöhnlichen Differentialgleichungen, der Vektoranalysis und der Fourierreihen) zu erkennen, Problemstellungen zu formulieren und diese mit den erlernten Methoden und Verfahren zu lösen.
Dazu werden in der Vorlesung und Übung verschiedene Problemlösungsstrategien vorgestellt und angewandt.
Dadurch werden die Studierenden dazu befähigt, diese zur selbstständigen Bearbeitung von (elektro-) technischen Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalte:**

- Ergänzungen zur Lösungstheorie der Differentialgleichungen:
  Methode der Substitution, Variation der Konstanten, Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten,
  Schwingungsdifferentialgleichung, numerische Näherungsverfahren (Eulernäherung)
- Ergänzungen zu Funktionen mit mehreren Variablen: Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfelder, Wirbelfelder
- Vektoranalysis: Volumenintegral, skalares Linienintegral, Fluss durch eine Fläche
- Fourierreihen: Definition, Dirichletbdingungen, Berechnung, Linearität

**Literatur:**


- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 und 3, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Hoffmann, Marx und Vogt: Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Pearson Studium, München
- Erven: Taschenbuch der Ingenieurmathematik, Oldenburg Verlag, München

- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

## E006 GDE3 Grundlagen der Elektrotechnik 3

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, parallele Teilnahme an Mathematik 3 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Fähigkeit, energietechnische Netzwerke und Ausgleichsvorgänge unterschiedlicher Anregung in linearen Netzwerken verstehen sowie berechnen zu können
- Beherrschen grundlegender Begriffe und mathematischer Zusammenhänge der elektromagnetischen Feldtheorie
- Fähigkeit zur Lösung einfacher elektromagnetischer Problemstellungen aus der Praxis

**Inhalte:**

- Unsymmetrische Drehstromsysteme, Transformatoren, magnetische Kreise
- Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken mit sprungförmiger und sinusförmiger Anregung
- Mathematische Grundlagen der Feldtheorie, Differentialoperatoren, skalares/vektorielles Linienintegral
- Elementare Begriffe und Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder
- Elektrostatisches Feld, Stationäre Strömungsfelder, Magnetostatisches Feld: Beispiele, Anwendungen, mathematische Zusammenhänge und Lösungsansätze
- Feldtheorie-Gleichungen in Integralform und Differentialform
- Einführung in die Potentialtheorie und elektromagnetische Randwertprobleme

**Literatur:**


- Clausert, H.; Wiesemann G.: Grundgebite der Elektrotechnik Bd. 1/2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg und Teubner-Verlag
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
- Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer-Verlag
- Paul S.; Paul R.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2-3, Springer Vieweg
- Schwab, A. J.: Begriffswelt der Feldtheorie, Springer-Verlag
- Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1-3, Springer Vieweg
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E518 GP Grundlagen-Praktikum

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | jedes |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E008und E009(Technische Physik 1-2),<br>E001, E002und E003(Mathematik 1-3)<br>E443(C++-Programmierung) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht, Prof. Dr. Frank Hergert, Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Versuche) |
| **Lehrformen:** | Praktikum |
| **Arbeitsaufwand:** | 30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Einführungsvorlesung mit Experimenten zur Demonstration elektromagnetischer Erscheinungen,<br>interaktive Lernplattform mit Videos, Kontrollfragen und Übungsaufgaben,<br>weitere Praktikumsunterlagen |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via "Zoom") bis hin zu Präsenzversanstaltungen im Hörsaal und im Praktikumsraum. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Mit Hilfe der Grundlagen und Methoden aus den Vorlesungen Technische Physik 1 und 2 und Mathematik 1 und 2 erarbeiten Sie sich wesentliche Zusammenhänge des Elektromagnetismus.
- Sie verstehen die physikalischen Gesetze des Elektromagnetismus und ihre Auswirkungen im Experiment.
- Sie verknüpfen die Inhalte der vorangegangenen und aktuellen Vorlesungen (z.B aus TPh-1, TPh-2, GdE-2, Digitaltechnik, GdE-3, Mathematik 3, C-Programmierung).
- Durch das Material des interaktiven Tutoriums gelingt es Ihnen, sich in ein neues Themengebiet einzuarbeiten.
- Sie lernen, Messungen vorzubereiten, zu dokumentieren und auszuwerten sowie, wie man technische Berichte verfasst.
- Sie lernen, sowohl mit technischen als auch menschlichen Einflussfaktoren umzugehen.
- In der Gruppe sammeln Sie Erfahrung bei der Software-Entwicklung.

**Inhalte:**

- Einführungsvorlesung zu folgende Aspekten der Technischen Physik:
  - zu Kapitel 1A-6: Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung
  - zu Kapitel 1A-7: Darstellung von Zusammenhänge in Diagrammen
  - zu Kapitel 4A: Elektromagnetismus
- Praktikumsversuche aus mehreren Themengebieten
  - Physik und Fehlerstatistik, aufbauend auf den Modulen E008, E009(Technische Physik 1-2),

- numerische Mathematik als Ergänzung zu den Modulen E515, E002und E003(Mathematik 1-3),
- GUI-Entwicklung als Vertiefung zum Modul E443(C++-Programmierung)

**Literatur:**

- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016)
  als "E-Book" kostenfrei über die Hochschul-Bibliothek erhältlich;
  Kap. 1 - 7, insbesondere Kap. 1.3.2 - 1.3.3, 3.3 und 4
- "Open MINT Labs" für die physikalischen Versuche
  als interaktive Tutorien im OLAT-Kurs verfügbar

## E548 CPP C++-Programmierung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | C-Programmierung |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, dabei sind mehrere Programmieraufgaben (teils in Gruppen) zu bearbeiten. |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums. |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Rechner |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3092185207 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vervollständigung und Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache C
- Verständnis der Entwurfsprinzipien: Modularisierung / Objektorientierung
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++
- Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln

**Inhalte:**

- Einführung in C++ mit Beispielen aus der C++-Standardbibliothek
- Vervollständigung und Vertiefung zu C, z.B. zu Speicherbereichen
- Strukturen und Zeiger / Stolpersteine kennen und meiden
- Programmierung von Zustandsautomaten
- Modularer Softwareaufbau in C (mit Headern und dem Präprozessor)
- SW-Versionsverwaltung mit GIT im Team
- Objektorientierte Programmierung
- Einblick in die Unified Modeling Language zur Visualisierung der SW
- Anbindung einer grafischen Benutzeroberfläche (mit dem Qt-Framework)
- weiter Konstrukte von C++: Operator-Überladung, Ausnahmebehandlung, ...

**Literatur:**


- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover
- C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen“, dito.
- Ulrich Breymann, Der C++-Programmierer: C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen. Hanser Verlag, 5. Aufl., 2017
- Jürgen Wolf, C von A bis Z, Galileo Computing, 2020, openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z
- zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder Andrá Willms
- und weiterführende Literatur von Scott Meyers, z.B. Effektives (modernes) C++ ...

## E519 GDI Grundlagen der Informationstechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verstehen grundlegender Begriffe der Signal- und Systemtheorie
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet

**Inhalte:**

- Analoge Signale: Kenngrößen, Beispiele
- Analoge Systeme: Einführung in die Fouriertransformation, Eigenschaften, lineare zeitinvariante Systeme, Impulsantwort, Faltung
- Einfaches Übertragungsverfahren für analoge Signale, Amplitudenmodulation
- Abtastung analoger Signale, Interpolation, Rekonstruktion, Abtasthalteglieder
- A/D und D/A- Wandlung
- Quellencodierung
- Kanalcodierung
- Leitungscodierung und Modulationsverfahren
- Prinzipien von Kommunikationsnetzen
- Aufbau von Protokollen, Protokollstacks
- Internet: Geschichte, Standards, Protokolle
- Lokale Netze: Übertragungsmedien, Mehrfachzugriffsverfahren, Fehlerbehandlung

**Literatur:**


- Meyer: Grundlagen der Informationstechnik, Vieweg, 1. Auflage
- Oppenheim/Willsky: Signals and Systems, Prentice Hall; 2. A.; Prentice Hall 1996
- Herbert Schneider-Obermann: Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik; Vieweg+Teubner 2006, Kap. 4+5
- Gerd Siegmund: Technik der Netze; 6. A.; Hüthig 2009
- Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke; 4.A.; Pearson Studium 2003

## E523 TE1 Technisches Englisch 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Sekundarstufe II |
| **Modulverantwortlich:** | Fiona Grant |
| **Lehrende(r):** | Fiona Grant, Patricia Herborn |
| **Sprache:** | Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Präsentation |
| **Lehrformen:** | Vorlesung |
| **Arbeitsaufwand:** | 60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung |
| **Medienformen:** | Tafel, Overhead-Projektion, Beamer, PC, Audio |

Umfang und Termine der Präsentationen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Veranstaltung bietet eine fachspezifische Sprachausbildung in den Fachgebieten Elektrotechnik, Informationstechnik und Elektronik.
- Ziel der Veranstaltung ist eine fachbezogene mündliche wie auch schriftliche Kommunikation durch gezielte Förderung der fachbezogenen Lese-, Schreib-, Sprech- und Hörverstehenskompetenzen.
- Ziel des Kurses ist die Optimierung der Kommunikation und des aktiven Sprachhandelns durch den Aufbau funktionaler Fertigkeiten.
- Die Veranstaltung bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen durch eine fachbezogene Erweiterung des Basisvokabulars und eine Vertiefung der Grammatik.
- Es bietet den Teilnehmern auch den Rahmen und die Übungsmöglichkeiten, um Präsentationsfähigkeiten zu entwickeln, die für Präsentationen am Arbeitsplatz erforderlich sind

**Inhalte:**

- Erweiterung des fachspezifischen und allgemeinen englischen Wortschatzes
- Lesen und Verstehen von fachbezogenen Texten
- Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
- Schreiben von kurzen technischen Texten
- Aktives Diskutieren, Argumentieren und Kommentieren durch authentisches fachbezogenes Lesematerial, Videos und aktuelle Informationen zu den behandelten Themen.
- Wortschatztraining und Interpretieren technischer Daten
- Ausgeprägtes Fertigkeitstraining durch fachübergreifende und berufsbezogene Themen aus der Industrie und Wirtschaft.
- Anglo-amerikanische Präsentationen zu technischen Themen
- Präsentationssprache, Vortragsweise und Foliengestaltung

**Literatur:**

- Oxford English for Electronics, E. Glendinning, J. McEwan
- Electronic Principles and Applications, J.Pratley
- Switch on: English für die Elektroberufe, Schäfer und Schäfer
- Technical Expert, Klett Verlag
- Freeway Technik, Klett Verlag
- Murphy‘s English Grammar in Use Cambridge
- Dynamic Presenations, Mark Powell, Cambridge University Press

- Presenting in English: How to Give Successful Presentation, Mark Powell

## E442 INGIM Mikroprozessortechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | C-Programmierung |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS), Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Bearbeitung der Praktikumsversuche |
| **Medienformen:** | Online-Videokonferenzen, Tafel, Rechner mit Beamer, Experimente, Simulationen, Programmierung von Evaluation Boards |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992363 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verstehen der Architektur von Mikrocontrollersystemen
- Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollersystemen in C
- Grundkenntnisse in Assembler
- Verständnis der Funktion von zentralen Komponenten der Rechnerarchitektur (Rechenwerk, Steuerwerk, Interrupts, Timer, Speicher, I/O, Schnittstellen u.ä.)
- Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen und Praktikum wird die Methoden-Kompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.

**Inhalte:**

- Aufbau und Funktion eines Prozessorkerns (CPU)
- Speicherorganisation und Speichertechnologien
- Bussysteme und Schnittstellen
- Peripherie-Komponenten
- Fixed-Point- und Floating-Point-Arithmetik
- Grundprinzipien von Maschinenbefehlen (Befehlssatz, Abarbeitung, spezielle Befehlssätze)
- Konzepte der hardwarenahen Programmierung in ASM (Datentypen, Kontrollkonstrukte)
- Fortgeschrittene Prozessorarchitekturen
- Praktikum: Versuche zur Programmierung von Mikrocontrollern in C

**Literatur:**


- Klaus Wüst: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern (2011)
- Helmut Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren (2010)
- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren (2010)
- John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach

## E520 VSI Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungssaufgaben |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Vorführungen, praktische Übungen |
| **Geplante Gruppengröße:** | keine Beschränkung |

**Lernziele:**

- Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau eines Netzes
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet, sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation.
- Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfasen, einzuordnen und zu bewerten
- Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets.
- Kenntnisse in den grundlegenden Sicherheitskonzepten eines Netzes

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die in vernetzten Systemen üblichen Protokolle/Verfahren zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Darüberhinaus erhalten Sie grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen und von dort verwendeten IT-Sicherheitskonzepten.

**Inhalte:**

- Einführung: Rechnerkopplung, Netztypen, Tendenzen
- Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs (GBit und mehr)
- Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle
- Physikalische Netzverbindungen (Medien und Codes)
- Application Layer Protokolle (FTP, HTTP, SMTP)
- Transport Layer Protocols (UDP, TCP)
- Internet-Protokolle (IPv4, IPv6)
- Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs und WLANs
- Mehrfachzugriffsverfahren (Kanalaufteilungsprotokolle, CSMA/CD)
- Einführung in grundlegende Sicherheitskonzepte
- Symmetrische und asymmetrische Kryptographie
- Daten-Integrität und -Authentifikation
- Transport Layer Security

**Literatur:**


- A.S. Tanenbaum; D.J. Wetherall, Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2012
- J.F. Kurose; K.W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2014

- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E521 WSK Werkstoffe der Elektrotechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Technische Physik 1 und 2, Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente oder Simulationen |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzversanstaltungen im Hörsaal. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie besitzen Kenntnisse in den für die Elektrotechnik relevanten Werkstoffen und deren Einsatzgebieten.
- Ausgewählte, für die Verarbeitung der Werkstoffe wichtigen technologischen Prozesse sind Ihnen bekannt.
- Sie verstehen, welche Funktionen verschiedene elektronische Bauelemente leisten müssen.
- Sie kennen und verstehen die physikalischen Gesetze der Werkstoffe.
- Sie sind in der Lage, die Gesetze auf technische Beispielprobleme anzuwenden und diese Problemstellungen binnen fünf Minuten zu lösen.
- Ihre Ergebnisse können Sie mit Papier und Stift näherungsweise berechnen und somit Berechnungen komplizierterer Fälle auf ihre Plausibilität prüfen.

**Inhalte:**

1) Grundlagen der Werkstoffkunde, Bindungen zwischen Atomen, Kristalle,
   Flüssigkristalle, Phasenübergänge und Phasengleichgewichtsdiagramme
2) Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen
   Mechanische und thermische Werkstoffkenngrößen, Verformungsverhalten
   metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe, Klassifikation der Polymere
3) Das elektrische Verhalten von Werkstoffen
   Ursachen der elektrischen Leitfähigkeit im Festkörper,
   Leitungsmechanismen in verschiedenen Werkstoffen
4) Elektrochemisches Verhalten metallischer Werkstoffe
   Redox-Reaktionen, Galvanische Zelle, Brennstoffzellen, Elektrolyse,
   Die elektrochemische Korrosion
5) Werkstoffe für den Transport des elektrischen Stroms
   Der spezifische elektrischer Widerstand, Werkstoffe für kompakte Leiter
   Werkstoffe für Leitschichten und Schichtkombinationen
6) Werkstoffe mit definiertem elektrischen Widerstand

Werkstoffe für kompakte Widerstände, Werkstoffe für Schichtwiderstände
7) Werkstoffe für elektrische Kontakte
Bewegte Kontakte, Herstellungsverfahren für ruhende Kontakte
8) Halbleiter-Werkstoffe
Effekte an einer Sperrschicht, Halbleiter-Bauelemente
9) Isolierwerkstoffe und Dielektrika
Elektrische Kenngrößen, Dielektrisches Verhalten, Isolatoren,
Dielektrika für Kondensatoren, Dielektrika für Sensoren und Aktoren
10) Supraleitende Werkstoffe
Werkstoffentwicklung und Anwendungsmöglichkeiten
11) Magnetische Werkstoffe
Das magnetische Verhalten von Werkstoffen, Ferromagnetika
Ferrimagnetische Werkstoffe, Magnetwerkstoffe für Speicher
12) Lichtwellenleiter
Physikalische Grundlagen, Werkstoffe und Technik
13) Ausgewählte technische Herstellungsverfahren
Halbleiter-Silizium, Metallisierung von Dielektrika, Leiterplattentechnik

**Literatur:**

• Fischer/Hofmann/Spindler: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, 4. - 7. Auflage.
WARNUNG: Die neue Ausgabe (8. Auflage von 2018) ist aufgrund der vielen Fehler, die bei der Neugestaltung der Formeln und Abbildungen durch unentschuldbare Nachlässigkeit hineingeraten sind, zum Lernen völlig ungeeignet. Verwenden Sie daher eine der älteren Auflagen.

## E018 ELE1 Elektronik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS) und Fragestunde für Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungssaufgaben |
| **Medienformen:** | Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Tafel, Vorführungen, Übungsaufgaben, Klausuraufgaben |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573385 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen der physikalischen Funktionsprinzipien und des Aufbaus elektronischer Bauelemente
- Statisches und dynamisches Verhalten dieser Bauelemente
- Elementare Schaltungstechnik mit diesen Bauelementen

**Inhalte:**

- Simulation elektronischer Schaltungen: Einführung in PSpice
- Widerstände: Kenngrößen, Kennzeichnung, Bauformen
- Kondensatoren: Kenngrößen, Kennzeichnung, Bauformen
- Halbleitergrundlagen: Atommodelle, Leitungsmechanismen, Bändermodell, pn-Übergang
- Dioden: Funktion, Kenngrößen, Bauarten, Anwendungen
- Bipolartransistor: Grundlagen, Kennlinienfelder, Verstärker, Einführung in Vierpoltheorie, BJT als Schalter, Grundschaltungen, Kippschaltungen
- Feldeffekttransistor: Einführung in prinzipielle Funktionsweise
- Operationsverstärker: Ideales und reales Bauelement, Schaltungstechnischer Aufbau und Varianten, Kenngrößen, Gleichtaktunterdrückung, Übertragungskennlinie, Kompensation (Ruhestrom, Offset, Frequenzgang), Grundschaltungen (Verstärker, Impedanzwandler, Addierer, Subtrahierer, Integrator, Differenzierer, Komparator, Höhenanhebung, Bandpass)
- Kurze Einführung in Leiterplattenentwurf mit Vorführung

**Literatur:**


- Ulrich Tietze, Christoph Schenk und Eberhard Gamm. Halbleiter-Schaltungstechnik. 14. Auflage. Berlin: Springer, 2012. ISBN : 978-3-642-31025-6.
- Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 5. Auflage. Berlin: Springer, 2005.
- M. Ross: Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript siehe Veranstaltungslink

## E021 RT1 Regelungstechnik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik (E001), Grundlagen der Elektrotechnik (E454, E005), Technische Physik (E008, E455) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853556 |

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E021 RT1 Regelungstechnik 1, bitte dort anmelden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die mathematischen Grundlagen der regelungstechnischen Systemtheorie verstehen.
- Einfache technische Systeme und Regelkreise mit den Methoden der Regelungstechnik analysieren und für diese mathematische Modelle aufstellen können.
- Regler für einschleifige Regelkreise mit einfachen Regelstrecken entwerfen können.
- Ein Teil der Übungen finden in den Lehrveranstaltungen mit dem Ziel statt, nicht nur Fachkompetenz sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium mit dem Ziel statt, die Selbstkompetenz zu entwickeln.

**Inhalte:**

- Grundlagen: Begriffe und Definitionen linearer Regeklreise, elementare Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2- und Totzeitglied), Umformen von Blockschaltbildern, Linearisierung
- Analyse: Beschreibung dynamischer Systeme durch lineare Differentialgleichungen und Laplace-Übertragungsfunktionen, Grenzwertsätze der Laplace-Transformation, Antworten auf Testsignale (Impuls- und Sprungantwort), Darstellungsformen (komplexer Frequenzgang, Bodediagramme, Ortskurven)
- Synthese linearer Regelungen: Reglerentwurf von Standardregelkreisen (P-, PI, PD- PID-Regler), grundlegende Anforderungen, Stabilität (Definition, Allgemeines Kriterium, Hurwitz- und Nyquist-Kriterium)

**Literatur:**


- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2015
- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- J. Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

## E071 ELM Elektrische Maschinen

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik, Technische Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Erstellung der Laborberichte |
| **Medienformen:** | Tafel, Simulationen, Praktikum |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen des Aufbaus und des Betriebsverhaltens von Gleichstrommaschinen, Leistungstransformatoren, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Kennenlernen der leistungselektronischen Bauelemente und deren Grundschaltungen zur Speisung von elektrischen Maschinen.
- Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung.

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen von Antriebssystemen
- Aufbau und quasistationäres Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Drehzahlsteuerung von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen sowie Schrittmotoren mittels Leistungselektronik

**Literatur:**


- Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag
- Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig
- Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag
- Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag
- Jäger, Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE-Verlag
- Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Carl Hanser Verlag

## E068 LEL Leistungselektronik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4.-5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Elektronik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Johannes Stolz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Johannes Stolz, Lempert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 CP)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierter Übung, Laborversuche nach Ankündigung in der Vorlesung (Terminvergabe im OLAT), Simulationen im Selbststudium |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche |
| **Medienformen:** | online im Videostream, Online-Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte, Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917513 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundverständnis leistungselektronischer Anwendungen
- Verstehen der Schaltvorgänge in leistungselektronischen Schaltungen
- Praktische Verwendung der behandelten Schaltungen

**Inhalte:**

- Einführung in die Leistungselektronik durch anwendungsnahe Probleme
- Einführung in die Halbleiterbauelemente
- Netzgeführte Stromrichter
  - Grundschaltung Einpulsstromrichter (M1)
  - Zweipuls-Stromrichter (M2, B2)
  - Dreipuls-Stromrichter (M3)
  - Sechspuls-Stromrichter (B6)
  - Untersuchung des Schaltverhaltens, Kommutierung
  - Blindleistungsbedarf, Steuerblindleistung, Verzerrungsblindleistung
  - Netzrückwirkungen
  - Anwendungsnahe Optmierung
- Selbstgeführte Stromrichter
  - Hochsetzsteller
  - Tiefsetzsteller
  - Sperrwandler, Durchflusswandler
- Nichtideales Verhalten von Leistungshalbleitern
  - Schaltverhalten
  - Thermisches Verhalten
- Pulsumrichter (Frequenzumrichter)
  - Schaltverhalten und Funktion
  - Pulsmustergeneration und -anpassung
  - Optimierungsmöglichkeiten

- Anwendungsbeispiele in der Praxis
- Effizienzbetrachtungen, Trends
  - Einsparpotentiale durch Leistungselektronik

**Literatur:**


- Gert Hagmann, Leistungselektronik, 6. Auflage, Aula, 2019
- Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 2015
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme, Springer, 2015
- Edgar Stein, Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE, 2011
- Dierk Schröder, Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer, 2012

## E022 RT2 Regelungstechnik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Regelungstechnik 1 (E021) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Daniel Zöller, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Heinzen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853561 korrekte Kursnummer eintragen! |

Für die Lehrveranstaltung existiert der OLAT-Kurs E022 RT2 Regelungstechnik 2. Bitte melden Sie sich dort an.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sind in der Lage, das Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen durch geeignete strukturelle Maßnahmen zu verbessern.
- Sie können Bode-Diagramme und Wurzelortskurven konstruieren und im Hinblick auf den Reglerentwurf interpretieren.
- Die Studierenden kennen übliche Reglereinstellverfahren und können diese vergleichend bewerten.
- Ein Teil der Übungen finden in den Lehrveranstaltungen statt mit dem Ziel, nicht nur Fachkompetenz sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium mit dem Ziel statt, die Selbstkompetenz zu entwickeln.
- Im Praktikum kooperieren die Studierenden in Kleingruppen. Die Kleingruppen arbeiten weitgehend selbständig und lernen, wie mit begrenzten Mitteln (Schulung der Flexibilität und Kreativität) innerhalb einer begrenzten Zeit Lösungen gefunden werden können.

**Inhalte:**

- Mathematische Beschreibung von Regelstrecken: Experimentelle Modellbildung (Sprungantwort, Parameteroptimierung)
- Reglerentwurf: Regelkreisentwurf mit Hilfe von Einstellregeln (Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum), Varianten der Regelungsstruktur (Smith-Prädiktorregler, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Regler mit zwei Freiheitsgraden)
- Praktikum zur Regelungstechnik: Eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist gegeben, wenn an allen Praktikumsstunden teilgenommen, die gestellten Aufgaben mit Erfolg bearbeitet, die abgegebenen schriftlichen Ausarbeitungen testiert und in einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min., Inhalt: Praktikumsversuche) mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht wurde.

**Literatur:**


- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2015
- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008

- J. Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

## E039 DSV Digitale Signalverarbeitung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Heinzen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Experimente, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3392340457 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Beherrschen zentraler Verfahren der digitalen Signalverarbeitung
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools

**Inhalte:**

- Zeitdiskrete Signale: Einheitsimpuls, Einheitssprung,,Exponentialfolgen
- Zeitdiskrete Systeme: Faltung, Overlap-Add-Methode, Korrelation
- Zeitdiskrete Fouriertransformation: Eigenschaften, Faltung, Beispiele
- Signalflussgraphen: Beispiele: FIR, IIR, Softwarerealisierung
- FIR- und IIR-Systeme: IIR, FIR mit lineare Phase
- DFT: Eigenschaften, Schnelle Faltung, Schnelle Korrelation
- Fast Fourier Transform - FFT: Signalflussgraph, Aufwand, Ausführungszeiten, Begriffe, FFT, Segementlänge bei Schneller Faltung, reelle FFT
- Matlab: Einführung, Übungen

**Literatur:**

- Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage
- Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage

## E522 EET Einführung in die Energietechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesungen, Seminar |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für die Nachbereitung und Erbringung der Prüfungsleistung |
| **Medienformen:** | Tafel, Präsentationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1528365235 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Die Lehrveranstaltung führt in die Elektrischen Energietechnik ein. Die Studierenden sollen

- ein Verständnis für die grundlegenden Anforderungen entwickeln
- einen Überblick über wichtigen Komponenten erhalten
- die unterschiedlichen Randbedingungen verstehen
- im Rahmen ihrer Hausarbeit in einem der u. g. Themen vertiefte Kenntnisse über die technische Realisierung gewinnen

**Inhalte:**

- Energiewirtschaftliche Grundlagen
  Energiebedarf, Energiequellen und deren Nutzung, Elektrizitätswirtschaft unter den neuen Marktbedingungen
- Erzeugung elektrischer Energie
  Thermodynamische Grundbegriffe, Dampfkraftwerks- und Gasturbinenkraftwerksprozess, Kraft-Wärme-Kopplung
- Mechanisch-elektrische Energiewandlung und elektrische Energieübertragung
  (Synchrongenerator, Leistungstransformatoren, Freileitungen und Kabel)
- Spannungs- und Frequenzregelung

**Literatur:**


- Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme - Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer 2014, ISBN 3642219578
- Noack, F: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Fachbuchverlag 2002. - ISBN 3-446-21527-1
- Nelles, D.; Tuttas, C.; Elektrische Energietechnik. Stuttgart: Teubner 1998. - ISBN 3-519-06427-8

## E497 ROB Robotik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | Mathematik 1 |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Mark Ross, Farnschläder |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 2,5 CP)<br>Studienleistung: Anwesenheit, Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (2,5 CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Aufgaben |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Vorführungen, Skript mit Lücken zum Ausfüllen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605017 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben geeignete Hardware auswählen.
- Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für Steuerung, Regelung und Programmierung von Industrierobotern und besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Entwicklung eines mobilen Roboters.

**Inhalte:**

- Einteilung, Aufbau, Abgrenzung
- Einführung in Roboterkinematik
- Serielle Industrieroboter
- Parallelroboter
- Robotersensorik: interne und externe Sensoren
- Prinzipien der Roboterprogrammierung: Online- und Offlineverfahren
- Mobile Roboter: Antriebe, Sensorik, Orientierung
- Praktikum: Einfhrung in verschiedene Roboter, z.B. UR3e von Universal Robots, IRB 120 von ABB

**Literatur:**

- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E019 ELE2 Elektronik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt (Vorlesung und Übung), M. Eng. Lucas Johannsen (Praktikum) |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 3 |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit Übungen (2 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 45 Stunden Präsenzzeit, 105 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Schaltungssimulation, Praktikumsversuche |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1427177530 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen digitaler und analoger Grundschaltungen und deren Eigenschaften
- Fähigkeit zur Synthese von Schaltungen erwerben
- Grundlagen zur Fehleranalyse einer Schaltung legen

**Inhalte:**

- MOSFET-Transistor: Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Anwendungen
- AD-Wandler: Grundlagen, Verfahren
- DA-Wandler: Grundlagen, Verfahren
- Grundlagen der Digitaltechnik: Logikfamilien, Kenngrößen, Grenzwerte, Datenblätter
- Timer: diskreter Aufbau, integrierte Schaltungen, Anwendungen
- Laborversuche: z.B. Kleinsignalverhalten,IC-Kennwerte, Kennlinien von Halbleitern, OP-Grundschaltungen der Regelungstechnik, Schaltverhalten

**Literatur:**


- Klaus Bystron und Johannes Borgmeyer. Grundlagen der Technischen Elektronik.
- Ulrich Tietze, Christoph Schenk und Eberhard Gamm. Halbleiter-Schaltungstechnik.
  14. Auflage. Berlin: Springer, 2012. ISBN : 978-3-642-31025-6.
- Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
  5. Auflage. Berlin: Springer, 2005.

## E030 AUT Automatisierungstechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundkenntnisse der Aussagenlogik (Modul Digitaltechnik oder Selbststudium) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Mark Ross, Dipl.-Ing. (FH) Florian Halfmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 CP)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme (2 CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Klausuraufgaben |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605016 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Methoden-Kompetenz:
  - Verstehen interdisziplinärer Zusammenhänge in industrieller Automatisierung
  - Befähigung zur grundlegenden SPS-Programmierung
  - Beherrschen zentraler Methoden der Steuerungstechnik
  - Begreifen ingenieurgerechter Planung und Modellierung digitaler Steuerungen
- Sozial-Kompetenz:
  - Kommunikation und Kooperation bei Gruppen-Praktika

**Inhalte:**

- Vorlesung:
  - Grundlagen: Begriffe, Prinzip, Ziele und Funktionen der Automatisierungstechnik
  - SPS: Aufbau, Funktion, Programmiersprachen nach EN-61131
  - Modellierung von Steuerungsaufgaben: Endliche Automaten, Signalinterpretierte Petri-Netze
  - Industrielle Kommunikation: ISO-OSI-Modell, Netzwerktechnik, Feldbusse, IO-Link, OPC
  - Funktionale Sicherheit von Anlagen
  - Aktuelle Themen: Industrie 4.0
- Praktikum:
  - Laborversuche: TIA-Einführung, Timer & Zähler, Analogwerte & SCL, Visualisierung & Simulation
  - Einführung und Aufgaben in CoDeSys

**Literatur:**

- Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript: siehe Veranstaltungslink

## E553 EUEB Energieübertragung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Einführung in die Energietechnik, Regenerative Energietechnik, Elemente Elektrischer Maschinen und Leistungselektronik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Johannes Stolz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Johannes Stolz, Lempert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur, 90 min (3 CP)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikums-Teilnahme an mehreren Laborversuchen (2CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit ggf. integrierter Übung und Laborversuchen |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche |
| **Medienformen:** | online im Videostream, online Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte; Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917510 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Einschätzen der Zuverlässigkeit elektrischer Energienetze
- Erlernen eines anwendungspraktischen Systemverständisses von elektrischer Energieübertragung und deren Einflussfaktoren
- Erlernen von Methoden zur Planung, Erhaltung und Optmierung von Netzen und Netzkomponenten
- Erlernen von Optimierungsmassnahmen zur Effizienzsteigerung
- Erlernen von Problemen, Möglichkeiten und Massnahmen zur Einbindung regenerativer Energieträger

**Inhalte:**

- Notwendigkeit der Energieübertragung
- Formen der Energieübertragung (HDÜ, HGÜ)
- Netzformen und Netzstrukturen
- Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität
- Netzbetriebsmittel
  - Transformatoren
  - Strom- und Spannungswandler
  - Freileitungen
  - Kabel
  - Schutzeinrichtungen
  - Schaltanlagen
- Netzberechnung
  - Ungestörter Betrieb
  - Gestörter Betrieb
  - Kurzschlussstromberechnung
  - Sternpunktbehandlung
- Schutzgeräte der Energieübertragung

**Literatur:**


- Adolf Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015
- Siemens Handbuch: Totally integrated power, Planung der elektrischen Energieverteilung, Siemens 2015
- Klaus Heuck und Klaus-Dieter Dettmann, Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Springer, 2013
- Richard Zahoransky und Hans-Josef Allelein, Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf, Springer, 2015

## E050 STD Studienarbeit

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | mindestens 120 Credits |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | Betreuer der Studienarbeit |
| **Sprache:** | Deutsch, Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Bewertung der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation<br>Studienleistung: Problemlösung, schriftliche Dokumentation und Präsentation der Ergebnisse |
| **Lehrformen:** | Angeleitete Arbeit im Fachbereich |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 h Bearbeitungszeit einschließlich Dokumentation und Präsentation |
| **Medienformen:** | |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erwerb der Fähigkeit zur Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse zur Lösung begrenzter technischer Fragestellungen unter Anleitung

Methodenkompetenzen:

- Einübung eines persönlichen Zeit-/Selbstmanagements
- Erwerb der Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Verfassen von ingenieurwissenschaftlichen Texten)
- Erwerb der Fähigkeit, Arbeitsergebnisse im Vortrag zu präsentieren (Präsentationstechniken)

**Inhalte:**

- Literaturstudium
- Zielorientierte Tätigkeit zur Lösung einer technischen Fragestellung in einem begrenztem Zeitrahmen
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Vorstellung der Arbeitsergebnisse

**Literatur:**

- Fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004

## E528 PRX Praxisphase

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 7. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | 150 Credits, praktische Vorbildung (Vorpraktikum) nach §3(2) der Prüfungsordnung |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | Individueller Betreuer |
| **Sprache:** | Deutsch, Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 18 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: keine<br>Studienleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Fragestellung bzw. des Projekts einschließlich der zugehörigen schriftlichen Dokumentation |
| **Lehrformen:** | Angeleitete ingenieurnahe Tätigkeit |
| **Arbeitsaufwand:** | 13 Wochen (Vollzeittätigkeit) inkl. Erstellung der Dokumentation |
| **Medienformen:** | |

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieur-spezifisches Problem unter Anleitung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können.
Sie sollen Fähigkeit erwerben, den Problemlösungsprozess strukturiert und allgemein nachvollziehbar in Schriftform zu beschreiben.
Diese Arbeit soll in der Regel in der Industrie durchgeführt werden und soll auf die folgende Abschlussarbeit (E529) vorbereiten.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Nachweis der Fähigkeit zur Problemlösung technischer Fragestellungen unter Anleitung
- Analyse von technischen und wissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern (Methodenkompetenz)
- Zielorientierte Tätigkeit unter Anleitung in begrenztem Zeitrahmen
- persönliches Zeit- und Selbstmanagement (Methodenkompetenz)
- Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in der Praxis

**Inhalte:**

- Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Fragestellung oder Projekts unter Anleitung
- Schriftliche Dokumentation des Problemlösungsprozesses

**Literatur:**


- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004
- weitere fach- und problemspezifische Literatur

## E529 BTH Abschlussarbeit

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 7. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | 150 Credits und Praxisarbeit |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | Individuelle Betreuer*in |
| **Sprache:** | Deutsch, Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 12 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Bewertung der Ausarbeitung und Abschlusspräsentation<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Betreute selbstständige Arbeit in Industrie oder Laboren der Hochschule |
| **Arbeitsaufwand:** | 10 Wochen (Vollzeittätigkeit) |
| **Medienformen:** | entfällt |

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieur-spezifisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Sie sollen in der Lage sein, den Problemlöseprozess analytisch, strukturiert und allgemein nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben.
Diese Arbeit kann in der Industrie oder an der Hochschule durchgeführt werden. Dual Studierende führen ihre Abschlussarbeit im Ausbildungsbetrieb durch. Hierzu erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung eines geeigneten Themas zwischen Betreuer*in im Unternehmen und betreuendem Professor/betreuender Professorin.
Die Abschlussarbeit enthält in der Regel eine Abschlusspräsentation der Arbeitsergebnisse, die in Absprache mit dem Betreuer üblicherweise in Form eines Vortrags von 20 bis 45 Minuten stattfindet.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Nachweis der Fähigkeit zur selbstständiger Arbeit
- Analyse von technischen und wissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern (Methodenkompetenz)
- Zielorientierte Tätigkeit unter Anleitung in begrenztem Zeitrahmen /persönliches Zeit- und Selbstmanagement (Methodenkompetenz)
- Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in der Praxis
- Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte

**Inhalte:**

- Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Fragestellung oder Projekts
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung über die Bearbeitung der Problemstellung.

**Literatur:**

- fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004

## E001 MAT1 Mathematik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Schulstoff Mathematik bis einschließlich Klasse 10<br>Empfohlen: Teilnahme am Brückenkurs Mathematik (ZFH) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 10 / 10 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (120 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (8 SWS) mit Übungen (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden Präsenzzeit, 150 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223 |

Im Sommersemester 2022 findet die Vorlesung hybrid statt, d.h. als Präsenzveranstaltung mit parallelem Live-Stream über Zoom. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Vorlesungsunterlagen, zusätzlichen Angeboten wie Tutorien usw. finden.
olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1316487223

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften mathematischer Funktionen
- Befähigung zur Anwendung der Differential- und Integralrechnung
- Anwendung der linearen Algebra auf technische und wirtschaftliche Probleme
- Rechnen mit komplexen Zahlen
- Verstehen mathematischer Verfahrensweisen

**Inhalte:**

- Ausgewählte Kapitel über Funktionen
  Stetigkeit, Ganz- und gebrochenrationale Funktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen, Ebene Kurven in Polarkoordinaten
- Vektorrechnung
  Vektorbegriff, Vektoroperationen (Skalar-, Vektor-, Spatprodukt)
- Folgen und Reihen
  Arithmetische und geometrische Folgen und Reihen, Grenzwertbegriff und Konvergenz, Konvergenzkriterien für Reihen
- Differentialrechnung
  Differenzierbarkeit, Differenzierungsregeln, Kurvendiskussion, Grenzwertberechnung, Iterationsverfahren zur Nullstellenberechnung
- Lineare Algebra
  Lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Lineare Abbildungen, Inverse Matrix
- Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 1)
  Einführung der komplexen Zahlen, Rechenregeln, Gaußsche Zahlenebene, Exponentialdarstellung komplexer Zahlen, Lösen von algebraischen Gleichungen
- Integralrechnung (Teil 1)
  Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Stammfunktionen elementarer Funktionen, Integration durch Substitution, partielle Integration

- Differentialgleichungen (Teil 1)
  Grundbegriffe und Beispiele, Lösung durch Trennung der Variable, lineare Differentialgleichungen, Anwendung der linearen Differentialgleichung 2. Ordnung
- Funktionen mehrerer Veränderlicher (Teil 1)
  Definition und Beispiele, Differenzierbarkeit, partielle Ableitungen

**Literatur:**


- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Einstieg in die Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt
- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

## E004 GDE1 Grundlagen der Elektrotechnik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundkenntnisse der Mathematik, die durch den parallelen Besuch der Lehrveranstaltung "Mathematik 1" erworben werden können |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Tablet PC, Beamer |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2147386196 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, Gleichstromnetzwerke mit verschiedenen Methoden zu berechnen

**Inhalte:**

- Grundbegriffe der Elektrotechnik: Elektrische Stromstärke, elektrische Spannung, Ohmscher Widerstand und Leitwert, elektrische Leistung; Erzeuger- und Verbraucherbepfeilung
- Grundgesetze der Elektrotechnik: Kirchhoffsche Gesetze, Ohmsches Gesetz, Superpositionsprinzip
- Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen
- Aktive lineare Zweipole: Ideale Spannungsquelle, Ersatz-Spannungsquelle, ideale Stromquelle, Ersatz-Stromquelle, Äquivalenz von Zweipolen, Leistung von Zweipolen, Leistungsanpassung
- Berechnung linearer elektrischer Gleichstromnetzwerke: Netzwerkumformungen; Ersatzquellenverfahren; Maschenstromverfahren; Knotenspannungsverfahren
- Berechnung elektrischer Gleichstromnetzwerke mit einem nichtlinearen Zweipol

**Literatur:**


- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 1 (Gleichstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 1, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 1, Vieweg Verlagsgesellschaft

## E008 TPH1 Technische Physik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | mathematische und physikalische Grundlagen der allg. Hochschulreife |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen, numerischer Simulation (4 SWS) plus zusätzliches Tutorium zur Vertiefung der Beispiele |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie ggf. der Teilnahme am Tutorium |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente, numerische Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2535326072 |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzveranstaltungen im Hörsaal und im Seminarraum (Tutorium). Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort frühzeitig einzutragen und sich die Informationen rechtzeitig abrufen. Die Präsenzveranstaltungen setzen voraus, das Sie sich selbstständig auf das aktuelle Thema vorbereiten.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie erkennen physikalische Systeme und können diese sinnvoll abgrenzen.
- Sie können die mengenartigen Größen Volumen, Masse, Impuls, Drehimpuls und Energie mit Hilfe ihrer zugeordneten Stromstärken bilanzieren.
- Mit Hilfe der vorgenannten Schritte stellen sie einfache systemdynamische Modelle auf.
- Sie beherrschen es, das Flüssigkeitsbild zu zeichnen und für Berechnungen anzuwenden.
- Systemdynamische Berechnungen lösen Sie auf numerische Weise durch geeignete Eingabe von Formeln und Parametern.
- Sie haben verstanden, dass Kräfte und Drehmomente die Folge von Impuls- und Drehimpuls-Strömen sind.
- Dadurch gelingt es Ihnen, Kräfte in Schnittbildern richtig und vollständig einzuzeichnen und zu berechnen.
- Sie sind schließlich in der Lage, Problemstellungen aus den Vorlesungen binnen weniger Minuten zu bearbeiten und zu lösen.

**Inhalte:**

1. Hydrodynamik
1.1 Bilanzieren
1.2 Energiestrom und Prozessleistung
1.3 Widerstand und Speicher
2. Elektrizitätslehre
2.1 Ladung und Strom
2.2 Widerstand und Prozessleistung
2.3 Ladungs- und Energie-Speicher
3. Mechanik der Translation

3.1 Impuls, Impulsstrom und Kraft
3.2 Impuls und Energie
3.3 Impuls bei Kreisbewegungen
3.4 Gravitation als Impulsquelle
3.5 Arbeit, kinetische und potentielle Energie
3.6 Widerstand und Auftrieb
4. Mechanik der Rotation
4.1 Drehimpuls und Energie
4.2 Massenmittelpunkt, Kinematik
4.3 Drehimpuls-Quelle und Bahn-Drehimpuls
4.4 Mechanik des starren Körpers
4.5 Statik mit Impuls- und Drehimpulsströmen
5. Mengen, Ströme, Potentiale und Prozesse

**Literatur:**

zur Einführung, d.h. zur Vorbereitung auf dieses Modul:

- F. Hermann: Der Karlsruher Physikkurs für die Sekundarstufe I. (2021)

http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/download/kpk-jh.pdf

- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010) 3. Auflage, 186 S., ISBN 978-3-03905-588-3;

50 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und teilweise entleihbar

- Der Karlsruher Physikkurs. Physik-Didaktik der Universität Karlsruhe (Hrsg.)

http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html

- Unterlagen zur Vorlesung (zur selbstständigen Vorbereitung auf die Präsenztermine), geordnet nach Vorlesungskapiteln im Wiki zur Systemphysik (s.u.)
- Wiki zur Systemphysik im OLAT-Kurs zu diesem Modul

- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) im OLAT-Kurs zu diesem Modul

## E020 DIGT Digitaltechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Übungen (1 SWS) und Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulation, Experiment |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109137 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in Form von kombinatorischen Schaltungen und synchronen Schaltwerken mit zeitgemäßen Entwurfswerkzeugen (in programmierbarer Logik) zu entwerfen und zu analysieren.
- Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Boolesche Algebra, Minimierungsverfahren
- Digitale Grundschaltungen (Schaltnetze, Flipflops, Schaltwerke)
- Zeitverhalten von Schaltnetzen und Flipflops: Hazards (Spikes, Glitches), metastabile Zustände und deren Vermeidung
- Synchrone Schaltwerke: Mealy- und Moore-Automaten. Synthese und Analyse.
- Programmierbare Logik: Grundstruktur PROM/LUT, FPGAs.
- Praktikum: Entwurf kombinatorischer und rückgekoppelter Schaltungen in Schaltplandarstellung. Jeweils Entwurf, Simulation und Test in realer Hardware

**Literatur:**


- Fricke, Digitaltechnik, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Liebig, Thome, Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer
- Seifart, Digitale Schaltungen, Verlag Technik Berlin
- Urbanski, Woitowitz, Digitaltechnik, Springer

## E517 INF Einführung in die Informatik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 1. Semester |
| **Häufigkeit:** | jedes |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | NN |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis des grundlegenden Aufbaus und der Funktionsweise eines Rechners
- Allgemeine Kenntnis wichtiger Grundlagen der Informatik
- Grundlegende Kenntnis von Elementen höherer Programmiersprachen

**Inhalte:**

- Überblick über die Softwareentwicklung und ihre Bedeutung
- Einführung Rechnerarchitekturen: Historischer Überblick, Hardware-Komponenten eines Computers
- Informationsdarstellung: Binärsystem, Hexadezimalsystem, Gleitkommazahlen
- Boolsche Algebra: Konjunktion, Disjunktion, Negation, Wahrheitstabelle
- Rechnen im Binärsystem
- Einführung in die Begriffe Wert, elementare Datentypen, Operator, Variable, Zustand, Anweisung
- Kontrollstrukturen
- Prozedur, Funktion
- Algorithmen und deren Darstellung: Zustandsautomat, Programmablaufplan, Struktogramm
- Einführung in eine Visuelle Programmierprache (z.B. Snap!)

## E002 MAT2 Mathematik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Stoff von Mathematik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen, Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Übungen (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2545451825 |

Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Übungen, zusätzlichen Angeboten finden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kenntnisse über grundlegende Eigenschaften komplexer Funktionen
- Deutung der Eigenschaften von Wechselstromkreisen mittels Ortskurven
- Befähigung zur Anwendung der Integralrechnung in Technik und Naturwissenschaft
- Kenntnisse über numerische Integrationsverfahren
- Verständnis von Potenzreihen und ihren Anwendungen
- Verstehen mathematischer Verfahrensweisen

**Inhalte:**

- Komplexe Zahlen und Funktionen (Teil 2):
  Ortskurven in der komplexen Ebene, Komplexe Widerstände als Ortskurven,
  komplexe Funktionen (ganzrationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen)
- Ergänzungen zur Integralrechnung:
  Anwendungen der Integralrechnung, Integration durch Partialbruchzerlegung, numerische Integrationsverfahren
- Potenzreihen:
  Definition und Konvergenzkriterien, binomische Reihe, Mac Laurin- und Taylor-Reihe, Näherungspolynome

**Literatur:**

- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser-Verlag München
- Berman: Aufgabensammlung zur Analysis, Harri-Deutsch-Verlag Frankfurt
- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

## E005 GDE2 Grundlagen der Elektrotechnik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Beherrschen des Stoffs Mathematik 1 und Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Tablet PC, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Anregung für den stationären Fall zu berechnen sowie Leistungsberechnungen für oberschwingungsbehaftete Größen durchzuführen.

**Inhalte:**

- Grundbegriffe der Wechselstromtechnik: Amplitude, Frequenz, Gleichanteil, Effektivwert
- Darstellung sinusförmiger Wechselgrößen: Liniendiagramm, Zeigerdiagramm, Bode-Diagramm
- Ideale lineare passive Zweipole bei beliebiger und sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannung und Stromstärke
- Reale lineare passive Zweipole und ihre Ersatzschaltungen bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken
- Lineare passive Wechselstromnetzwerke bei sinusförmiger Zeitabhängigkeit von Spannungen und Stromstärken (nur eine Quelle), z.B. Tief- und Hochpass, erzwungene Schwingungen des einfachen Reihen- und Parallelschwingkreises
- Ortskurven
- Superpositionsprinzip bei mehreren sinusförmigen Quellen gleicher und unterschiedlicher Frequenz
- Netzwerksberechnungsverfahren bei linearen Netzwerken mit mehreren Quellen einer Frequenz
- Leistungen im Wechselstromkreis bei sinusförmig zeitabhängigen Spannungen und Stromstärken gleicher Frequenz; Wirk- Blind- und Scheinleistung; Wirkleistungsanpassung
- Leistung bei nicht-sinusförmigen Spannungen und Strömen
- Transformator
- Symmetrische Drehstromsysteme

**Literatur:**


- Clausert, Wiesemann, Grundgebiete der Elektrotechnik 2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Hagmann, Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula Verlag
- Lindner, Elektro-Aufgaben 2 (Wechselstrom), Fachbuchverlag Leipzig
- Moeller, Frohne, Löcherer, Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, B. G. Teubner Stuttgart
- Paul, Elektrotechnik und Elektronik für Informatiker 1, B. G. Teubner Stuttgart
- Vömel, Zastrow, Aufgabensammlung Elektrotechnik 2, Vieweg Verlagsgesellschaft
- Weißgerber, Elektrotechnik für Ingenieure 2, Vieweg Verlagsgesellschaft

## E516 TPH2 Technische Physik 2 (Wellen)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Technische Physik 1, Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente und Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2130608472 |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzversanstaltungen im Hörsaal. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie kennen die Elemente eines schwingungsfähigen Systems und können dessen Eigenschaften (z.B. Frequenz, Güte, log. Dekrement) berechnen.
- Sie haben verstanden, auf welche Weise Energie mit Hilfe von Wellen transportiert wird und wie sich Randbedingungen (z.B. Grenzflächen) auf Wellen auswirken.
- Sie haben gelernt, Entropie als mengenartige Größe (”Wärmemenge”) anzusehen und diese zu bilanzieren. Dadurch können Sie den Entropie- und den Energie-Strom thermodynamischer Prozesse berechnen.
- Sie wissen, wie ein Energiestrom durch Strahlung transportiert wird und können diesen berechnen und auf Beispielfälle anwenden.
- Sie können das Wellen-Modell auf optische Interferenz übertragen.
- Anhand der Akustik lernen Sie, wie man sich ein neues Thema über Analogien zu bereits bekannten Phänomenen erschließen kann.
- Sie sind schließlich in der Lage, Problemstellungen aus den Vorlesungen binnen weniger Minuten zu bearbeiten und zu lösen.

**Inhalte:**

6. Schwingungen
6.1 Trägheit als Induktivität
6.2 Kapazität, Induktivität und Widerstand
6.3 Überlagerte Schwingungen
7. Wellenlehre
7.1 Harmonische Wellen
7.2 Interferenz
7.3 Stehende Wellen
8. Thermodynamik
8.1 Wärme als Entropie

8.2 Entropie und Enthalpie
9. Optik
9.1 Strahlung
9.2 Wellenoptik
9.3 geometrische Optik
10. Akustik
10.1 Akustische Begriffe
10.2 Schallempfindung
10.3 Technische Akustik

**Literatur:**

zur Einführung, d.h. zur Vorbereitung auf dieses Modul:

- Borer, T. et al.: Physik: Ein systemdynamischer Zugang für die Sekundarstufe II. hep Verlag, Bern (2010) 3. Auflage, 186 S., ISBN 978-3-03905-588-3;

50 Exemplare in der Hochschul-Bibliothek vorhanden und teilweise entleihbar

- Der Karlsruher Physikkurs. Physik-Didaktik der Universität Karlsruhe (Hrsg.)

http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html

- Unterlagen zur Vorlesung (zur selbstständigen Vorbereitung auf die Präsenztermine), geordnet nach Vorlesungskapiteln im Wiki zur Systemphysik (s.u.)
- Wiki zur Systemphysik im OLAT-Kurs zu diesem Modul

- Simulationsbeispiele (Excel-Dateien) im OLAT-Kurs zu diesem Modul
- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016),
  als "E-Book" kostenfrei über die Hochschul-Bibliothek erhältlich;
  Kapitel 5, 6 und 7

## E441 INGIC C-Programmierung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E517 Einfhrung in die Informatik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Kiess |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Kiess |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 6 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Abgabe von fünf Übungsblättern und erfolgreiches Absolvieren des Testats |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS), Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 90 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, der Vor- und Nachbereitung der Praktikumsaufgaben. |
| **Medienformen:** | Präsentation, Tafel, PC |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/4071063981 |

Der Kurs wird im Format ”Blended Learning” angeboten und kombiniert Selbstlerneinheiten mit Präsenzanteilen. Die Wissensvermittlung selbst erfolgt im Selbststudium über Screencasts zu den einzelnen Vorlesungseinheiten. Diese finden Sie auf dem Videoserver der Hochschule (https://video.hs-koblenz.de). Ergänzend dazu gibt es wöchentlich eine Live-Veranstaltung an der Hochschule mit Übungen, Ankündigungen sowie der Mglichkeit Fragen zu klären. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen sowie einen detaillierten Ablaufplan finden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen und nutzen von Konstrukten prozeduraler Programmiersprachen
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C
- Befähigung dazu einfache Problemstellungen mittels eines Programms zu lösen
- Selbständig Schleifen und Funktionen programmieren
- Arrays, Schleifen, Call by reference, call by value, Pointer selbst implementieren können
- Einfache Datenstrukturen wie verkettete Listen selbst implementieren können
- Dateizugriff selbst implementieren

**Inhalte:**

- Grundlegende Begriffe prozeduraler Programmierung (Variable, Konstanten, Datentypen, Ausdrücke, Operatoren)
- Grundlegende Anweisungen prozeduraler Programmierung (Zuweisung, Schleifenanweisungen, Verzweigungsanweisungen, Funktionsaufruf)
- Einführung in Ein- und Ausgabemethoden
- Arbeiten mit Funktionen, Arrays, Strukturen, Zeigern, und Dateien
- Implementierung einfacher Algorithmen

**Literatur:**

- Goll/Dausmann: C als erste Programmiersprache, ISBN: 978-3-8348-1858-4 (für Studenten als ebook über die Bibliothek der Hochschule erhältlich)
- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover

## E445 EMT Elektrische Messtechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik (GdE1), Mathematik 1, Technische Physik 1, spätestens während des Semesters Grundlagen der Elektrotechnik 2 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Durchführung der Versuche, testierte Praktikumsberichte) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 35 Stunden Präsenzzeit Vorlesung + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung, 35 Stunden Präsenzzeit Praktikum + 40 Stunden Vor- und Nachbereitung |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Praktikumsversuche |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109178 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundlagenkenntnisse der elektrischen Messtechnik
- Verständnis von und Umgang mit Messunsicherheiten
- Kenntnis wichtiger Begriffe elektrischer Größen
- Verständnis der Grundprinzipien zur Messung elektrischer Größen
- Praktische Erfahrungen in der Messtechnik elektrischer Größen
- Erhöhung der Methoden- und der Sozialkompetenz

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen, Begriffe und Definitionen
- “Wahrer“ Wert, Messabweichung und Messunsicherheit, Ermittlung der Messunsicherheit, Fortpflanzung von Messabweichungen und Messunsicherheiten
- Charakterisierung von Mess-Signalen, Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, Pegel und Dämpfung
- Messgeräte, Messung von elektrischen Gleich-, Wechsel- und Mischgrößen, direkte und indirekte Messprinzipien, Kompensationsschaltungen, DC- und AC-Messbrücken, Kennlinien
- Versuche zur Messung der elektrischen Größen Spannung, Stromstärke, Widerstand, Leistung, Frequenz und Phase, auch Messung nichtsinusförmiger Mischgrößen

**Literatur:**


- DIN 1319-1:1995 Grundlagen der Messtechnik, Grundbegriffe; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-2:2005 Grundlagen der Messtechnik, Begriffe für Messmittel; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-3:1996 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen einer einzelnen Meßgröße, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 1319-4:1999 Grundlagen der Messtechnik, Auswertung von Messungen, Meßunsicherheit; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- DIN 53804-1:2002 Statistische Auswertungen; Beuth Verlag, vgl. www.perinorm.de
- Mühl, Th., Einführung in die elektrische Messtechnik, Springer/Vieweg

## E611 RBAd Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz (Praxistransfermodul dual)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET dual/IT dual/MT dual |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Rechtsanwältin Stefanie Braun, Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 6 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Ausarbeitung zur Gestaltung des betrieblichen Arbeitsschutzes im Ausbildungsbetrieb. Die Aufgabenstellung wird mit dem betrieblichen Betreuer abgestimmt. |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) plus Blockveranstaltung (2 SWS) einschließlich Abstimmungs- und Reflexionsgesprächen zwischen Studierenden, Lehrenden und betrieblichen Betreuenden. |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte, 60 Stunden für die zu erstellende Ausarbeitung im Ausbildungsbetrieb. |
| **Medienformen:** | Tafel, Experimente, Videofilme |

Dieses Modul ist die Lerveranstaltung der Praxistransfermodule ET1, IT1, MT1.
Das Modul besteht aus den Teilen Recht (Braun) und Betrieblicher Arbeitsschutz (Mollberg).

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Recht

Recht setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, beispielsweise Sitte, Moral und Gesetzen. Es besteht insgesamt aus einer unüberschaubar großen Zahl von Normen, die nach ihrem nationalen oder internationalen Geltungsbereich in Rechtssysteme und das global geltende Völkerrecht eingeteilt sind. Die deutsche Rechtsordnung wird garantiert durch Legislative, Exekutive und Judikative. Die Rechtstheorie unterteilt die Rechtssysteme in Rechtsgebiete, die nach methodischen Gesichtspunkten in die drei großen Bereiche des öffentlichen Rechts, Privatrechts und Strafrechts. Sachlich kann Recht auch methodenübergreifend gegliedert werden, z.B. Gesellschaftsrecht, Baurecht

- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Erkennen der Führungsverantwortung hinsichtlich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Verstehen der Rechtssystematik im Bereich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Verstehen der betrieblichen Belastungs- und Gefährdungsanalyse
  - Kennenlernen der Maßnahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung.
  - Die Studierenden können die betrieblichen Organisation des Arbeisttschutz eigenständig, analysieren und bewerten.
  - Stärkung der Teamfähigkeit der Studierenden und Förderung des ergebnisorientierten und wirtschaftlichen Handelns, um die gestellten Aufgaben effizient durchführen zu können.
  - Die Studierenden können die betriebliche Organisation des Arbeitsschutzes ihres Ausbildungsbetriebs eigenständig analysieren, bewerten und ggfs. Anpassungsbedarfe in einer schriftlichen Ausarbeitung kommunizieren. Dies ermöglicht einen Transfer zwischen den Vorlesungsinhalten (Theorie) und der Umsetzung im Kooperationsunternehmen (Praxis). Die notwendige Transferleistung zwischen Vorlesungsinhalten und betrieblichen Erfordernissen bedingt eine enge Abstimmung der Studierenden mit den Betreuenden im Unternehmen und den Lehrenden und fördert damit nicht nur die Reflexionskompetenz der Studierenden, sondern auch die Sozial- und Kommunikationskompetenz.

**Inhalte:**

- Recht
  - Abgrenzung: Recht, Moral und Sitte, Objektives Recht und subjektives Recht, Formelles Recht und materielles Recht, öffentliches Recht und Privatrecht
  - Grundlagen: Rechtsordnung, Rechtsquellen, öffentliches Recht, Privatrecht
- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Historische Entwicklung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Rechtsgrundlagen und Institutionen
  - Gesetzliche Arbeitsunfallversicherung
  - Arbeitsumgebung mit physikalischen und chemischen Einwirkungen
  - Organisatorische, technische und personelle Umsetzung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes anhand von Beispielen (Gefahrstoffe, Klima, Beleuchtung, Lärm, elektrische und magnetische Felder)

## E003 MATH3 Mathematik 3

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Stoff aus Mathematik 1 (E001) und Mathematik 2 (E002) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Übungen (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Lehrveranstaltung, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Powerpoint, Simulationen (z. B. MATLAB/Simulink oder Excel) |

Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs in OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Skript, Online-Angebot etc. finden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das Modul "Mathematik 3" vermittelt grundlegende Konzepte und Methoden der Mathematik, die in den Ingenieurwissenschaftlichen Anwendungen benötigt werden.
Dadurch soll die Abstraktion und mathematische Formalisierung von Problemen erlernt und angewendet werden.
Die Studierenden sollen so in die Lage versetzt werden, mathematische Aufgabenstellungen in unterschiedlichen Kontexten (ähnlich den in der Vorlesung behandelten Beispielen aus dem Bereich der gewöhnlichen Differentialgleichungen, der Vektoranalysis und der Fourierreihen) zu erkennen, Problemstellungen zu formulieren und diese mit den erlernten Methoden und Verfahren zu lösen.
Dazu werden in der Vorlesung und Übung verschiedene Problemlösungsstrategien vorgestellt und angewandt.
Dadurch werden die Studierenden dazu befähigt, diese zur selbstständigen Bearbeitung von (elektro-) technischen Fragestellungen anzuwenden.

**Inhalte:**

- Ergänzungen zur Lösungstheorie der Differentialgleichungen:
  Methode der Substitution, Variation der Konstanten, Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten,
  Schwingungsdifferentialgleichung, numerische Näherungsverfahren (Eulernäherung)
- Ergänzungen zu Funktionen mit mehreren Variablen: Skalarfelder, Vektorfelder, Gradientenfelder, Wirbelfelder
- Vektoranalysis: Volumenintegral, skalares Linienintegral, Fluss durch eine Fläche
- Fourierreihen: Definition, Dirichletbdingungen, Berechnung, Linearität

**Literatur:**


- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2 und 3, Vieweg Verlag
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben, Vieweg-Verlag
- Hoffmann, Marx und Vogt: Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Pearson Studium, München
- Erven: Taschenbuch der Ingenieurmathematik, Oldenburg Verlag, München

- Bartsch: Taschenbuch mathematischer Formeln, Fachbuchverlag Leipzig/Köln

## E006 GDE3 Grundlagen der Elektrotechnik 3

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1 und 2, Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, parallele Teilnahme an Mathematik 3 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Fähigkeit, energietechnische Netzwerke und Ausgleichsvorgänge unterschiedlicher Anregung in linearen Netzwerken verstehen sowie berechnen zu können
- Beherrschen grundlegender Begriffe und mathematischer Zusammenhänge der elektromagnetischen Feldtheorie
- Fähigkeit zur Lösung einfacher elektromagnetischer Problemstellungen aus der Praxis

**Inhalte:**

- Unsymmetrische Drehstromsysteme, Transformatoren, magnetische Kreise
- Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken mit sprungförmiger und sinusförmiger Anregung
- Mathematische Grundlagen der Feldtheorie, Differentialoperatoren, skalares/vektorielles Linienintegral
- Elementare Begriffe und Eigenschaften elektrischer und magnetischer Felder
- Elektrostatisches Feld, Stationäre Strömungsfelder, Magnetostatisches Feld: Beispiele, Anwendungen, mathematische Zusammenhänge und Lösungsansätze
- Feldtheorie-Gleichungen in Integralform und Differentialform
- Einführung in die Potentialtheorie und elektromagnetische Randwertprobleme

**Literatur:**


- Clausert, H.; Wiesemann G.: Grundgebite der Elektrotechnik Bd. 1/2, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Frohne, H.; Löcherer, K.-H.; Müller, H.; Harriehausen, T.; Schwarzenau, D.: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg und Teubner-Verlag
- Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag
- Lehner, G.: Elektromagnetische Feldtheorie, Springer-Verlag
- Paul S.; Paul R.: Grundlagen der Elektrotechnik und Elektronik 2-3, Springer Vieweg
- Schwab, A. J.: Begriffswelt der Feldtheorie, Springer-Verlag
- Weißgerber, W.: Elektrotechnik für Ingenieure 1-3, Springer Vieweg
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E518 GP Grundlagen-Praktikum

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | jedes |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E008und E009(Technische Physik 1-2),<br>E001, E002und E003(Mathematik 1-3)<br>E443(C++-Programmierung) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht, Prof. Dr. Frank Hergert, Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (Vorbereitung, Durchführung und Nachbereitung der Versuche) |
| **Lehrformen:** | Praktikum |
| **Arbeitsaufwand:** | 30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Einführungsvorlesung mit Experimenten zur Demonstration elektromagnetischer Erscheinungen,<br>interaktive Lernplattform mit Videos, Kontrollfragen und Übungsaufgaben,<br>weitere Praktikumsunterlagen |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzversanstaltungen im Hörsaal und im Praktikumsraum. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Mit Hilfe der Grundlagen und Methoden aus den Vorlesungen Technische Physik 1 und 2 und Mathematik 1 und 2 erarbeiten Sie sich wesentliche Zusammenhänge des Elektromagnetismus.
- Sie verstehen die physikalischen Gesetze des Elektromagnetismus und ihre Auswirkungen im Experiment.
- Sie verknüpfen die Inhalte der vorangegangenen und aktuellen Vorlesungen (z.B aus TPh-1, TPh-2, GdE-2, Digitaltechnik, GdE-3, Mathematik 3, C-Programmierung).
- Durch das Material des interaktiven Tutoriums gelingt es Ihnen, sich in ein neues Themengebiet einzuarbeiten.
- Sie lernen, Messungen vorzubereiten, zu dokumentieren und auszuwerten sowie, wie man technische Berichte verfasst.
- Sie lernen, sowohl mit technischen als auch menschlichen Einflussfaktoren umzugehen.
- In der Gruppe sammeln Sie Erfahrung bei der Software-Entwicklung.

**Inhalte:**

- Einführungsvorlesung zu folgende Aspekten der Technischen Physik:
  - zu Kapitel 1A-6: Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung
  - zu Kapitel 1A-7: Darstellung von Zusammenhänge in Diagrammen
  - zu Kapitel 4A: Elektromagnetismus
- Praktikumsversuche aus mehreren Themengebieten
  - Physik und Fehlerstatistik, aufbauend auf den Modulen E008, E009(Technische Physik 1-2),

- numerische Mathematik als Ergänzung zu den Modulen E515, E002und E003(Mathematik 1-3),
- GUI-Entwicklung als Vertiefung zum Modul E443(C++-Programmierung)

**Literatur:**

- Hering/Martin/Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer, 12. Auflage (2016)
  als "E-Book" kostenfrei über die Hochschul-Bibliothek erhältlich;
  Kap. 1 - 7, insbesondere Kap. 1.3.2 - 1.3.3, 3.3 und 4
- "Open MINT Labs" für die physikalischen Versuche
  als interaktive Tutorien im OLAT-Kurs verfügbar

## E548 CPP C++-Programmierung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | C-Programmierung |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum, dabei sind mehrere Programmieraufgaben (teils in Gruppen) zu bearbeiten. |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums. |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Rechner |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3092185207 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Vervollständigung und Vertiefung der Kenntnisse der Programmiersprache C
- Verständnis der Entwurfsprinzipien: Modularisierung / Objektorientierung
- Beherrschen der wichtigsten Konstrukte der Programmiersprache C++
- Erfahrungen bei der Programmierung im Team sammeln

**Inhalte:**

- Einführung in C++ mit Beispielen aus der C++-Standardbibliothek
- Vervollständigung und Vertiefung zu C, z.B. zu Speicherbereichen
- Strukturen und Zeiger / Stolpersteine kennen und meiden
- Programmierung von Zustandsautomaten
- Modularer Softwareaufbau in C (mit Headern und dem Präprozessor)
- SW-Versionsverwaltung mit GIT im Team
- Objektorientierte Programmierung
- Einblick in die Unified Modeling Language zur Visualisierung der SW
- Anbindung einer grafischen Benutzeroberfläche (mit dem Qt-Framework)
- weiter Konstrukte von C++: Operator-Überladung, Ausnahmebehandlung, ...

**Literatur:**


- Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen (RRZN) an der Universität Hannover
- C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen“, dito.
- Ulrich Breymann, Der C++-Programmierer: C++ lernen – professionell anwenden – Lösungen nutzen. Hanser Verlag, 5. Aufl., 2017
- Jürgen Wolf, C von A bis Z, Galileo Computing, 2020, openbook.galileocomputing.de/c_von_a_bis_z
- zahlreiche Bücher in der Bibliothek, z.B. vom „Erfinder“ Bjarne Stroustrup, oder Andrá Willms
- und weiterführende Literatur von Scott Meyers, z.B. Effektives (modernes) C++ ...

## E519 GDI Grundlagen der Informationstechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Präsentation, Tafel, Experimente, Simulationen |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verstehen grundlegender Begriffe der Signal- und Systemtheorie
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet

**Inhalte:**

- Analoge Signale: Kenngrößen, Beispiele
- Analoge Systeme: Einführung in die Fouriertransformation, Eigenschaften, lineare zeitinvariante Systeme, Impulsantwort, Faltung
- Einfaches Übertragungsverfahren für analoge Signale, Amplitudenmodulation
- Abtastung analoger Signale, Interpolation, Rekonstruktion, Abtasthalteglieder
- A/D und D/A- Wandlung
- Quellencodierung
- Kanalcodierung
- Leitungscodierung und Modulationsverfahren
- Prinzipien von Kommunikationsnetzen
- Aufbau von Protokollen, Protokollstacks
- Internet: Geschichte, Standards, Protokolle
- Lokale Netze: Übertragungsmedien, Mehrfachzugriffsverfahren, Fehlerbehandlung

**Literatur:**


- Meyer: Grundlagen der Informationstechnik, Vieweg, 1. Auflage
- Oppenheim/Willsky: Signals and Systems, Prentice Hall; 2. A.; Prentice Hall 1996
- Herbert Schneider-Obermann: Basiswissen der Elektro-, Digital- und Informationstechnik; Vieweg+Teubner 2006, Kap. 4+5
- Gerd Siegmund: Technik der Netze; 6. A.; Hüthig 2009
- Andrew S. Tanenbaum, Computernetzwerke; 4.A.; Pearson Studium 2003

## E523 TE1 Technisches Englisch 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 3. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Sekundarstufe II |
| **Modulverantwortlich:** | Fiona Grant |
| **Lehrende(r):** | Fiona Grant, Patricia Herborn |
| **Sprache:** | Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Präsentation |
| **Lehrformen:** | Vorlesung |
| **Arbeitsaufwand:** | 60h Präsenz und 90h selbständige Arbeit inklusive Prüfungsvorbereitung |
| **Medienformen:** | Tafel, Overhead-Projektion, Beamer, PC, Audio |

Umfang und Termine der Präsentationen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Veranstaltung bietet eine fachspezifische Sprachausbildung in den Fachgebieten Elektrotechnik, Informationstechnik und Elektronik.
- Ziel der Veranstaltung ist eine fachbezogene mündliche wie auch schriftliche Kommunikation durch gezielte Förderung der fachbezogenen Lese-, Schreib-, Sprech- und Hörverstehenskompetenzen.
- Ziel des Kurses ist die Optimierung der Kommunikation und des aktiven Sprachhandelns durch den Aufbau funktionaler Fertigkeiten.
- Die Veranstaltung bietet den Teilnehmern eine allgemeine Sprachausbildung mit fachspezifischen Elementen durch eine fachbezogene Erweiterung des Basisvokabulars und eine Vertiefung der Grammatik.
- Es bietet den Teilnehmern auch den Rahmen und die Übungsmöglichkeiten, um Präsentationsfähigkeiten zu entwickeln, die für Präsentationen am Arbeitsplatz erforderlich sind

**Inhalte:**

- Erweiterung des fachspezifischen und allgemeinen englischen Wortschatzes
- Lesen und Verstehen von fachbezogenen Texten
- Aufbau der Kommunikation und Sprachkompetenz
- Schreiben von kurzen technischen Texten
- Aktives Diskutieren, Argumentieren und Kommentieren durch authentisches fachbezogenes Lesematerial, Videos und aktuelle Informationen zu den behandelten Themen.
- Wortschatztraining und Interpretieren technischer Daten
- Ausgeprägtes Fertigkeitstraining durch fachübergreifende und berufsbezogene Themen aus der Industrie und Wirtschaft.
- Anglo-amerikanische Präsentationen zu technischen Themen
- Präsentationssprache, Vortragsweise und Foliengestaltung

**Literatur:**

- Oxford English for Electronics, E. Glendinning, J. McEwan
- Electronic Principles and Applications, J.Pratley
- Switch on: English für die Elektroberufe, Schäfer und Schäfer
- Technical Expert, Klett Verlag
- Freeway Technik, Klett Verlag
- Murphy‘s English Grammar in Use Cambridge
- Dynamic Presenations, Mark Powell, Cambridge University Press

- Presenting in English: How to Give Successful Presentation, Mark Powell

## E442 INGIM Mikroprozessortechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | C-Programmierung |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS), Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben und die Bearbeitung der Praktikumsversuche |
| **Medienformen:** | Online-Videokonferenzen, Tafel, Rechner mit Beamer, Experimente, Simulationen, Programmierung von Evaluation Boards |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1236992363 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verstehen der Architektur von Mikrocontrollersystemen
- Hardwarenahe Programmierung von Mikrocontrollersystemen in C
- Grundkenntnisse in Assembler
- Verständnis der Funktion von zentralen Komponenten der Rechnerarchitektur (Rechenwerk, Steuerwerk, Interrupts, Timer, Speicher, I/O, Schnittstellen u.ä.)
- Durch die Kombination von seminaristischer Vorlesung, Übungen und Praktikum wird die Methoden-Kompetenz der Studierenden gefördert. Übungen und Praktikum finden in Gruppen statt, stärken die Sozialkompetenz der Studierenden.

**Inhalte:**

- Aufbau und Funktion eines Prozessorkerns (CPU)
- Speicherorganisation und Speichertechnologien
- Bussysteme und Schnittstellen
- Peripherie-Komponenten
- Fixed-Point- und Floating-Point-Arithmetik
- Grundprinzipien von Maschinenbefehlen (Befehlssatz, Abarbeitung, spezielle Befehlssätze)
- Konzepte der hardwarenahen Programmierung in ASM (Datentypen, Kontrollkonstrukte)
- Fortgeschrittene Prozessorarchitekturen
- Praktikum: Versuche zur Programmierung von Mikrocontrollern in C

**Literatur:**


- Klaus Wüst: Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern (2011)
- Helmut Bähring: Anwendungsorientierte Mikroprozessoren (2010)
- Uwe Brinkschulte, Theo Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren (2010)
- John L. Hennessy, David A. Patterson: Computer Architecture - A Quantitative Approach

## E521 WSK Werkstoffe der Elektrotechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Technische Physik 1 und 2, Mathematik 1, Grundlagen der Elektrotechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Experimental-Vorlesung mit Berechnungsbeispielen (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 * 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Demonstrationsexperimente oder Simulationen |

Ob in diesem Semester durchgängig Präsenzlehre stattfinden kann, steht derzeit noch nicht fest und kann sich situationsbedingt ändern. Die Möglichkeiten reichen von reinem Tele-Unterricht (via ”Zoom”) bis hin zu Präsenzversanstaltungen im Hörsaal. Für die Lehrveranstaltung existiert ein OLAT-Kurs, in dem Sie alles Notwendige finden. Es obliegt Ihrer Verantwortung, sich dort rechtzeitig einzutragen und sich die Informationen abrufen.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Sie besitzen Kenntnisse in den für die Elektrotechnik relevanten Werkstoffen und deren Einsatzgebieten.
- Ausgewählte, für die Verarbeitung der Werkstoffe wichtigen technologischen Prozesse sind Ihnen bekannt.
- Sie verstehen, welche Funktionen verschiedene elektronische Bauelemente leisten müssen.
- Sie kennen und verstehen die physikalischen Gesetze der Werkstoffe.
- Sie sind in der Lage, die Gesetze auf technische Beispielprobleme anzuwenden und diese Problemstellungen binnen fünf Minuten zu lösen.
- Ihre Ergebnisse können Sie mit Papier und Stift näherungsweise berechnen und somit Berechnungen komplizierterer Fälle auf ihre Plausibilität prüfen.

**Inhalte:**

1) Grundlagen der Werkstoffkunde, Bindungen zwischen Atomen, Kristalle,
   Flüssigkristalle, Phasenübergänge und Phasengleichgewichtsdiagramme
2) Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen
   Mechanische und thermische Werkstoffkenngrößen, Verformungsverhalten
   metallischer und nichtmetallischer Werkstoffe, Klassifikation der Polymere
3) Das elektrische Verhalten von Werkstoffen
   Ursachen der elektrischen Leitfähigkeit im Festkörper,
   Leitungsmechanismen in verschiedenen Werkstoffen
4) Elektrochemisches Verhalten metallischer Werkstoffe
   Redox-Reaktionen, Galvanische Zelle, Brennstoffzellen, Elektrolyse,
   Die elektrochemische Korrosion
5) Werkstoffe für den Transport des elektrischen Stroms
   Der spezifische elektrischer Widerstand, Werkstoffe für kompakte Leiter
   Werkstoffe für Leitschichten und Schichtkombinationen
6) Werkstoffe mit definiertem elektrischen Widerstand

Werkstoffe für kompakte Widerstände, Werkstoffe für Schichtwiderstände
7) Werkstoffe für elektrische Kontakte
Bewegte Kontakte, Herstellungsverfahren für ruhende Kontakte
8) Halbleiter-Werkstoffe
Effekte an einer Sperrschicht, Halbleiter-Bauelemente
9) Isolierwerkstoffe und Dielektrika
Elektrische Kenngrößen, Dielektrisches Verhalten, Isolatoren,
Dielektrika für Kondensatoren, Dielektrika für Sensoren und Aktoren
10) Supraleitende Werkstoffe
Werkstoffentwicklung und Anwendungsmöglichkeiten
11) Magnetische Werkstoffe
Das magnetische Verhalten von Werkstoffen, Ferromagnetika
Ferrimagnetische Werkstoffe, Magnetwerkstoffe für Speicher
12) Lichtwellenleiter
Physikalische Grundlagen, Werkstoffe und Technik
13) Ausgewählte technische Herstellungsverfahren
Halbleiter-Silizium, Metallisierung von Dielektrika, Leiterplattentechnik

**Literatur:**

• Fischer/Hofmann/Spindler: Werkstoffe in der Elektrotechnik, Carl Hanser Verlag, 4. - 7. Auflage.
WARNUNG: Die neue Ausgabe (8. Auflage von 2018) ist aufgrund der vielen Fehler, die bei der Neugestaltung der Formeln und Abbildungen durch unentschuldbare Nachlässigkeit hineingeraten sind, zum Lernen völlig ungeeignet. Verwenden Sie daher eine der älteren Auflagen.

## E018 ELE1 Elektronik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS) und Fragestunde für Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungssaufgaben |
| **Medienformen:** | Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Tafel, Vorführungen, Übungsaufgaben, Klausuraufgaben |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1593573385 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen der physikalischen Funktionsprinzipien und des Aufbaus elektronischer Bauelemente
- Statisches und dynamisches Verhalten dieser Bauelemente
- Elementare Schaltungstechnik mit diesen Bauelementen

**Inhalte:**

- Simulation elektronischer Schaltungen: Einführung in PSpice
- Widerstände: Kenngrößen, Kennzeichnung, Bauformen
- Kondensatoren: Kenngrößen, Kennzeichnung, Bauformen
- Halbleitergrundlagen: Atommodelle, Leitungsmechanismen, Bändermodell, pn-Übergang
- Dioden: Funktion, Kenngrößen, Bauarten, Anwendungen
- Bipolartransistor: Grundlagen, Kennlinienfelder, Verstärker, Einführung in Vierpoltheorie, BJT als Schalter, Grundschaltungen, Kippschaltungen
- Feldeffekttransistor: Einführung in prinzipielle Funktionsweise
- Operationsverstärker: Ideales und reales Bauelement, Schaltungstechnischer Aufbau und Varianten, Kenngrößen, Gleichtaktunterdrückung, Übertragungskennlinie, Kompensation (Ruhestrom, Offset, Frequenzgang), Grundschaltungen (Verstärker, Impedanzwandler, Addierer, Subtrahierer, Integrator, Differenzierer, Komparator, Höhenanhebung, Bandpass)
- Kurze Einführung in Leiterplattenentwurf mit Vorführung

**Literatur:**


- Ulrich Tietze, Christoph Schenk und Eberhard Gamm. Halbleiter-Schaltungstechnik. 14. Auflage. Berlin: Springer, 2012. ISBN : 978-3-642-31025-6.
- Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, 5. Auflage. Berlin: Springer, 2005.
- M. Ross: Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript siehe Veranstaltungslink

## E021 RT1 Regelungstechnik 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik (E001), Grundlagen der Elektrotechnik (E454, E005), Technische Physik (E008, E455) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS), Übungen (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853556 |

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E021 RT1 Regelungstechnik 1, bitte dort anmelden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die mathematischen Grundlagen der regelungstechnischen Systemtheorie verstehen.
- Einfache technische Systeme und Regelkreise mit den Methoden der Regelungstechnik analysieren und für diese mathematische Modelle aufstellen können.
- Regler für einschleifige Regelkreise mit einfachen Regelstrecken entwerfen können.
- Ein Teil der Übungen finden in den Lehrveranstaltungen mit dem Ziel statt, nicht nur Fachkompetenz sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium mit dem Ziel statt, die Selbstkompetenz zu entwickeln.

**Inhalte:**

- Grundlagen: Begriffe und Definitionen linearer Regeklreise, elementare Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2- und Totzeitglied), Umformen von Blockschaltbildern, Linearisierung
- Analyse: Beschreibung dynamischer Systeme durch lineare Differentialgleichungen und Laplace-Übertragungsfunktionen, Grenzwertsätze der Laplace-Transformation, Antworten auf Testsignale (Impuls- und Sprungantwort), Darstellungsformen (komplexer Frequenzgang, Bodediagramme, Ortskurven)
- Synthese linearer Regelungen: Reglerentwurf von Standardregelkreisen (P-, PI, PD- PID-Regler), grundlegende Anforderungen, Stabilität (Definition, Allgemeines Kriterium, Hurwitz- und Nyquist-Kriterium)

**Literatur:**


- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2015
- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008
- J. Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

## E071 ELM Elektrische Maschinen

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik, Technische Physik, Grundlagen der Elektrotechnik, Elektronik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Erstellung der Laborberichte |
| **Medienformen:** | Tafel, Simulationen, Praktikum |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen des Aufbaus und des Betriebsverhaltens von Gleichstrommaschinen, Leistungstransformatoren, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Kennenlernen der leistungselektronischen Bauelemente und deren Grundschaltungen zur Speisung von elektrischen Maschinen.
- Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung.

**Inhalte:**

- Allgemeine Grundlagen von Antriebssystemen
- Aufbau und quasistationäres Betriebsverhalten von Gleichstrommaschinen, Transformatoren, Drehfeldmaschinen und Schrittmotoren.
- Drehzahlsteuerung von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen sowie Schrittmotoren mittels Leistungselektronik

**Literatur:**


- Fischer, Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag
- Vogel, Elektrische Antriebstechnik, Hüthig
- Rummich, Elektrische Schrittmotoren und -antriebe, Expert Verlag
- Stölting, Handbuch elektrische Kleinantriebe, Carl Hanser Verlag
- Jäger, Stein: Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE-Verlag
- Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Carl Hanser Verlag

## E612 VSId Vernetzte Systeme und IT-Sicherheit (Praxistransfermodul dual)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET dual/IT dual |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E004, E005 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 6 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreich abgeschlossenes Projekt im Ausbildungsetrieb. Die Aufgabenstellung wird mit den betrieblichen Betreuenden und den Lehrenden abgestimmt. |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen, Projekt im Ausbildungsbetrieb. |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Übungsaufgaben, 60 Stunden für die Bearbeitung des betrieblichen Projekts |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Vorführungen, praktische übungen |

Dieses Modul ist die Lerveranstaltung der Praxistransfermodule ET2, IT2.

**Lernziele:**

- Kenntnisse über den grundlegenden Aufbau eines Netzes
- Verständnis für den Aufbau von Protokollen und Protokollstapeln
- Vertiefte Kenntnis von Strukturen und Abläufen der Datenübertragung in lokalen Netzen und im Internet, sowie daraus resultierende Eigenschaften der Kommunikation.
- Methoden-Kompetenz, neue Protokolle zu erfasen, einzuordnen und zu bewerten
- Verständnis für die Verfahren der Applikations-, Transport- und Vermittlungsschicht des Internets.
- Anwendung des Gelernten im betrieblichen Umfeld im Rahmen eines Transferprojektes

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, die in vernetzten Systemen üblichen Protokolle/Verfahren zu erfassen, einzuordnen und zu bewerten. Darüberhinaus erhalten sie grundlegende Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise moderner Netzstrukturen und von dort verwendeten IT-Sicherheitskonzepten. Die Studierenden können diese Kenntnisse in einem Projekt in Ausbildungsbetrieb anwenden. Das Projekt kann der Reflektion und Anwendung (Transfer) der an der Hochschule erlernten Methoden und Techniken oder durch Analyse von betrieblichen Gegebenheiten dem Aufdecken von veränderungsbedürftigen Prozessen/Techniken und der Entwicklung und Erprobung von alternativen Lösungen dienen. Die notwendige Transferleistung zwischen Vorlesungsinhalten und betrieblichen Erfordernissen bedingt eine enge Abstimmung der Studierenden mit den Betreuern im Unternehmen und den Modulverantwortlichen und fördert damit nicht nur die Reflexionskompetenz der Studierenden, sondern auch die Sozial- und Kommunikationskompetenz.

**Inhalte:**

- Einführung: Rechnerkopplung, Netztypen, Tendenzen
- Aufbau/Funktion von Hochgeschwindigkeits-LANs (GBit und mehr)
- Aufbau von Protokollen, Schichtenmodelle
- Physikalische Netzverbindungen (Medien und Codes)
- Application Layer Protokolle (FTP, HTTP, SMTP)
- Transport Layer Protocols (UDP, TCP)

- Internet-Protokolle (IPv4, IPv6)
- Flusskontrolle und Fehlerbehandlung in LANs und WLANs
- Mehrfachzugriffsverfahren (Kanalaufteilungsprotokolle, CSMA/CD)
- Einführung in grundlegende Sicherheitskonzepte
- Symmetrische und asymmetrische Kryptographie
- Daten-Integrität und -Authentifikation
- Transport Layer Security

**Literatur:**


- A.S. Tanenbaum; D.J. Wetherall, Computernetzwerke, 5. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2012
- J.F. Kurose; K.W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Deutschland GmbH, 2014
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E613 PPAd Praxisprojektarbeit (Praxistransfermodul dual)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET dual/IT dual/MT dual |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | mindestens 120 Credits |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Betreuer*in der Praxisprojektarbeit |
| **Sprache:** | Deutsch, Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 8 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Bewertung der Problemlösung, der schriftlichen Dokumentation und der Präsentation. |
| **Lehrformen:** | Angeleitete Arbeit im Ausbildungsbetrieb<br>Die Aufgabenstellung wird mit den betrieblichen Betreuenden und den Lehrenden abgestimmt. |
| **Arbeitsaufwand:** | 240 h Bearbeitungszeit im Kooperationsunternehmen einschließlich Dokumentation, Präsentation und Diskussion im Plenum zur Reflexion. |
| **Medienformen:** | |

Dieses Modul ist die Lerveranstaltung der Praxistransfermodule ET3, IT3, MT3.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erwerb der Fähigkeit zum Transfer bisher im Studium erworbenen theoretischen Wissens zur Umsetzung in die Praxis und dient zur Vertiefung von anwendungsorientierten Kenntnissen und praktischen Fertigkeiten unter technischen Fragestellungen. Die Studierenden können konkrete Probleme im angestrebten beruflichen Umfeld eigenständig, unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden, analysieren und bearbeiten. Ziel ist die Heranführung der Studierenden an die Bearbeitung von komplexen Aufgaben im Unternehmen.
- Stärkung der Teamfähigkeit (Soziale Kompetenz und Selbstständigkeit) durch Bearbeitung und Kommunikation der gestellten Aufgaben kooperativ im Kooperationsunternehmen ebenso wie im fachlichen Umfeld.

Methodenkompetenzen:

- Einübung eines persönlichen Zeit-/Selbstmanagements
- Erwerb der Fähigkeit zur schriftlichen Dokumentation der Arbeitsergebnisse (Verfassen von ingenieurwissenschaftlichen Texten)
- Erwerb der Fähigkeit, komplexe, fachbezogene Arbeitsergebnisse im Vortrag verständlich und zielgruppengerecht zu präsentieren (Präsentationstechniken)

**Inhalte:**

- Literaturstudium
- Zielorientierte Tätigkeit zur Lösung einer technischen Fragestellung aus dem betrieblichen Umfeld in einem begrenztem Zeitrahmen
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Vorstellung der Arbeitsergebnisse

**Literatur:**

- Fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004

## E614 BSPd Betriebliche Studienphase (Praxistransfermodul dual)

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET dual/IT dual/MT dual |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | Betriebliche Tätigkeit in Verbindung mit der beruflichen Ausbildung |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Betreuer*in der Betrieblichen Studienphase |
| **Sprache:** | Deutsch, Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 13 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: keine<br>Studienleistung: Schriftliche Ausarbeitung |
| **Lehrformen:** | Angeleitete Tätigkeit und Erstellung der Ausarbeitung, Feedback-/Zwischengespräche mit den Betreuenden im Unternehmen sowie den Lehrenden |
| **Arbeitsaufwand:** | 390 Stunden im Rahmen der betrieblichen Ausbildung und Tätigkeiten im Unternehmen |
| **Medienformen:** | |

Dieses Modul ist die Lerveranstaltung der Praxistransfermodule ET4, IT4, MT4.

**Lernziele:**

Die Studierenden erlangen nun einen tiefen Einblick in die industrielle Praxis anhand des jeweiligen Ausbildungsbetriebs. Neben den technischen Anforderungen werden auch die betrieblichen Zusammenhänge sowie wirtschaftlichen und betriebliche Anforderungen deutlich. Sie planen und realisieren innerhalb eines Teilprojekts selbstständig einen eigenen Beitrag. Dabei soll ein Aspekt aus dem Bereich

- Werkstoffe (typische, häufige, besondere Werkstoffe; Lieferanten- und Lagerthemen)
- Fertigungsverfahren (typische, häufige, besondere Verfahren in der Produktion)
- Fertigungsorganisation
- Betriebliche Informations- und Kommunikationstechnik
- Produktentwicklung
- Qualitätsmanagement
- Inbetriebnahme
- Produktlebenszyklus
- Produkte des Unternehmens

bearbeitet werden. Ein Schwerpunkt liegt dann in der kritischen Reflexion zwischen Theorie und Praxis. Die Ergebnisse und Erkenntnisse sind in Form eines Berichts zusammenzufassen, der folgende Hauptpunkte enthalten sollte: Aufgabenstellung, Einordnung der Aufgabenstellung in übergeordnete Prozesse/Geschäftsziele, Verknüpfung zu Vorlesungsinhalten, Praktische Lösung sowie die kritische und inhaltliche Reflexion von Theorie und Praxis. Die Aufgabenstellung ist mit einem Professor/einer Professorin abzustimmen, der/die die Arbeit auch wissenschaftlich betreut. Eine zunehmende Komplexität und Verantwortung ist bei den zu bearbeitenden Aufgaben eingeplant.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden können Aufgaben des betrieblichen Alltags eigenständig analysieren, bearbeiten und anhand von Kriterien, Entscheidungen zur technisch sinnvollen Umsetzung treffen. Theoretisches Wissen kann je nach Lernstand in die Praxis übertragen und angewendet werden. Die Studierenden sollen zeigen, dass sie bei einer größeren Aufgabe selbständig Ziele definieren sowie interdisziplinäre Lösungsansätze und Konzepte erarbeiten können.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Durch die Einbindung in den Arbeitsalltag wird zum einen die Teamfähigkeit der Studierenden gestärkt, zum anderen ist ergebnisorientiertes und wirtschaftliches Handeln notwendig, um die gestellten Aufgaben effizient durchführen zu können. Die Arbeitsabläufe müssen geplant und ggf. mit anderen Mitarbeitern abgestimmt werden. Dazu ist das erforderliche Fachwissen zur Funktionsweise der jeweiligen Anlagen und Maschinen notwendig.

**Inhalte:**

- Analyse von Prozessen
- Methodisches Lösen industrieller Aufgabenstellungen
- Teamfähigkeit und Vertiefung der theoretischen und praktischen Kenntnisse
- Erstellung eines Berichtes

**Literatur:**

- Abhängig vom gewählten Tätigkeitsschwerpunkt der Arbeit

## E068 LEL Leistungselektronik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4.-5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Elektronik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Johannes Stolz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Johannes Stolz, Lempert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 CP)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme in mehreren Versuchen (2 CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierter Übung, Laborversuche nach Ankündigung in der Vorlesung (Terminvergabe im OLAT), Simulationen im Selbststudium |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche |
| **Medienformen:** | online im Videostream, Online-Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte, Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917513 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundverständnis leistungselektronischer Anwendungen
- Verstehen der Schaltvorgänge in leistungselektronischen Schaltungen
- Praktische Verwendung der behandelten Schaltungen

**Inhalte:**

- Einführung in die Leistungselektronik durch anwendungsnahe Probleme
- Einführung in die Halbleiterbauelemente
- Netzgeführte Stromrichter
  - Grundschaltung Einpulsstromrichter (M1)
  - Zweipuls-Stromrichter (M2, B2)
  - Dreipuls-Stromrichter (M3)
  - Sechspuls-Stromrichter (B6)
  - Untersuchung des Schaltverhaltens, Kommutierung
  - Blindleistungsbedarf, Steuerblindleistung, Verzerrungsblindleistung
  - Netzrückwirkungen
  - Anwendungsnahe Optmierung
- Selbstgeführte Stromrichter
  - Hochsetzsteller
  - Tiefsetzsteller
  - Sperrwandler, Durchflusswandler
- Nichtideales Verhalten von Leistungshalbleitern
  - Schaltverhalten
  - Thermisches Verhalten
- Pulsumrichter (Frequenzumrichter)
  - Schaltverhalten und Funktion
  - Pulsmustergeneration und -anpassung
  - Optimierungsmöglichkeiten

- Anwendungsbeispiele in der Praxis
- Effizienzbetrachtungen, Trends
  - Einsparpotentiale durch Leistungselektronik

**Literatur:**


- Gert Hagmann, Leistungselektronik, 6. Auflage, Aula, 2019
- Uwe Probst, Leistungselektronik für Bachelors, Hanser, 2015
- Joachim Specovius, Grundkurs Leistungselektronik: Bauelemente, Schaltungen und Systeme, Springer, 2015
- Edgar Stein, Leistungselektronik, Grundlagen und Anwendungen, VDE, 2011
- Dierk Schröder, Leistungselektronische Schaltungen: Funktion, Auslegung und Anwendung, Springer, 2012

## E022 RT2 Regelungstechnik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Regelungstechnik 1 (E021) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Daniel Zöller |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Daniel Zöller, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Heinzen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: schriftliche Modulprüfung (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | PC, Skriptumvorlage als PDF-Datei |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2017853561 korrekte Kursnummer eintragen! |

Für die Lehrveranstaltung existiert der OLAT-Kurs E022 RT2 Regelungstechnik 2. Bitte melden Sie sich dort an.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sind in der Lage, das Führungs- und Störverhalten von Regelkreisen durch geeignete strukturelle Maßnahmen zu verbessern.
- Sie können Bode-Diagramme und Wurzelortskurven konstruieren und im Hinblick auf den Reglerentwurf interpretieren.
- Die Studierenden kennen übliche Reglereinstellverfahren und können diese vergleichend bewerten.
- Ein Teil der Übungen finden in den Lehrveranstaltungen statt mit dem Ziel, nicht nur Fachkompetenz sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Ein anderer Teil der Übungen und die Klausurvorbereitung finden im Selbststudium mit dem Ziel statt, die Selbstkompetenz zu entwickeln.
- Im Praktikum kooperieren die Studierenden in Kleingruppen. Die Kleingruppen arbeiten weitgehend selbständig und lernen, wie mit begrenzten Mitteln (Schulung der Flexibilität und Kreativität) innerhalb einer begrenzten Zeit Lösungen gefunden werden können.

**Inhalte:**

- Mathematische Beschreibung von Regelstrecken: Experimentelle Modellbildung (Sprungantwort, Parameteroptimierung)
- Reglerentwurf: Regelkreisentwurf mit Hilfe von Einstellregeln (Betragsoptimum, Symmetrisches Optimum), Varianten der Regelungsstruktur (Smith-Prädiktorregler, Störgrößenaufschaltung, Kaskadenregelung, Regler mit zwei Freiheitsgraden)
- Praktikum zur Regelungstechnik: Eine erfolgreiche Praktikumsteilnahme ist gegeben, wenn an allen Praktikumsstunden teilgenommen, die gestellten Aufgaben mit Erfolg bearbeitet, die abgegebenen schriftlichen Ausarbeitungen testiert und in einem schriftlichen Test (Dauer: 60 Min., Inhalt: Praktikumsversuche) mindestens die Hälfte der zu vergebenden Punkte erreicht wurde.

**Literatur:**


- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 1: Lineare und nichtlineare Regelung, rechnergestützter Reglerentwurf, 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg Verlag, 2015
- G. Schulz, K. Graf: Regelungstechnik 2: Mehrgrößenregelung, Digitale Regelungstechnik, Fuzzy-Regelung, 3. Auflage, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2013
- O. Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Hüthig Verlag, 2008

- J. Lunze: Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen, 12. Auflage, Springer-Verlag, 2020
- H. Unbehauen: Das Ingenieurwissen: Regelungs- und Steuerungstechnik, Springer-Verlag, 2014
- H. Lutz, W. Wendt, Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch

## E039 DSV Digitale Signalverarbeitung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann, Dipl.-Ing. (FH) Andreas Heinzen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Experimente, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3392340457 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Beherrschen zentraler Verfahren der digitalen Signalverarbeitung
- Befähigung zur Anwendung des Systembegriffes im Zeit- und Frequenzbereich
- Beherrschen des Entwurfs zeitdiskreter Systeme auch mittels eines Softwaretools

**Inhalte:**

- Zeitdiskrete Signale: Einheitsimpuls, Einheitssprung,,Exponentialfolgen
- Zeitdiskrete Systeme: Faltung, Overlap-Add-Methode, Korrelation
- Zeitdiskrete Fouriertransformation: Eigenschaften, Faltung, Beispiele
- Signalflussgraphen: Beispiele: FIR, IIR, Softwarerealisierung
- FIR- und IIR-Systeme: IIR, FIR mit lineare Phase
- DFT: Eigenschaften, Schnelle Faltung, Schnelle Korrelation
- Fast Fourier Transform - FFT: Signalflussgraph, Aufwand, Ausführungszeiten, Begriffe, FFT, Segementlänge bei Schneller Faltung, reelle FFT
- Matlab: Einführung, Übungen

**Literatur:**

- Von Grünigen, Digitale Signalverarbeitung, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage
- Oppenheim/Schafer/Buck, Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Pearson Studium, 2. Auflage

## E522 EET Einführung in die Energietechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesungen, Seminar |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für die Nachbereitung und Erbringung der Prüfungsleistung |
| **Medienformen:** | Tafel, Präsentationen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1528365235 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Die Lehrveranstaltung führt in die Elektrischen Energietechnik ein. Die Studierenden sollen

- ein Verständnis für die grundlegenden Anforderungen entwickeln
- einen Überblick über wichtigen Komponenten erhalten
- die unterschiedlichen Randbedingungen verstehen
- im Rahmen ihrer Hausarbeit in einem der u. g. Themen vertiefte Kenntnisse über die technische Realisierung gewinnen

**Inhalte:**

- Energiewirtschaftliche Grundlagen
  Energiebedarf, Energiequellen und deren Nutzung, Elektrizitätswirtschaft unter den neuen Marktbedingungen
- Erzeugung elektrischer Energie
  Thermodynamische Grundbegriffe, Dampfkraftwerks- und Gasturbinenkraftwerksprozess, Kraft-Wärme-Kopplung
- Mechanisch-elektrische Energiewandlung und elektrische Energieübertragung
  (Synchrongenerator, Leistungstransformatoren, Freileitungen und Kabel)
- Spannungs- und Frequenzregelung

**Literatur:**


- Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme - Erzeugung, Transport, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, Springer 2014, ISBN 3642219578
- Noack, F: Einführung in die elektrische Energietechnik. Hanser Fachbuchverlag 2002. - ISBN 3-446-21527-1
- Nelles, D.; Tuttas, C.; Elektrische Energietechnik. Stuttgart: Teubner 1998. - ISBN 3-519-06427-8

## E497 ROB Robotik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | Mathematik 1 |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Mark Ross, Farnschläder |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 2,5 CP)<br>Studienleistung: Anwesenheit, Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (2,5 CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung der Aufgaben |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Vorführungen, Skript mit Lücken zum Ausfüllen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605017 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden kennen den aktuellen Stand der Technik und können für verschiedene Aufgaben geeignete Hardware auswählen.
- Sie haben ein grundsätzliches Verständnis für Steuerung, Regelung und Programmierung von Industrierobotern und besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Entwicklung eines mobilen Roboters.

**Inhalte:**

- Einteilung, Aufbau, Abgrenzung
- Einführung in Roboterkinematik
- Serielle Industrieroboter
- Parallelroboter
- Robotersensorik: interne und externe Sensoren
- Prinzipien der Roboterprogrammierung: Online- und Offlineverfahren
- Mobile Roboter: Antriebe, Sensorik, Orientierung
- Praktikum: Einfhrung in verschiedene Roboter, z.B. UR3e von Universal Robots, IRB 120 von ABB

**Literatur:**

- Wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E019 ELE2 Elektronik 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Elektrotechnik 1 und 2, Elektronik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt (Vorlesung und Übung), M. Eng. Lucas Johannsen (Praktikum) |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 3 |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit Übungen (2 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 45 Stunden Präsenzzeit, 105 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Schaltungssimulation, Praktikumsversuche |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1427177530 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen digitaler und analoger Grundschaltungen und deren Eigenschaften
- Fähigkeit zur Synthese von Schaltungen erwerben
- Grundlagen zur Fehleranalyse einer Schaltung legen

**Inhalte:**

- MOSFET-Transistor: Aufbau, Funktion, Kenngrößen, Anwendungen
- AD-Wandler: Grundlagen, Verfahren
- DA-Wandler: Grundlagen, Verfahren
- Grundlagen der Digitaltechnik: Logikfamilien, Kenngrößen, Grenzwerte, Datenblätter
- Timer: diskreter Aufbau, integrierte Schaltungen, Anwendungen
- Laborversuche: z.B. Kleinsignalverhalten,IC-Kennwerte, Kennlinien von Halbleitern, OP-Grundschaltungen der Regelungstechnik, Schaltverhalten

**Literatur:**


- Klaus Bystron und Johannes Borgmeyer. Grundlagen der Technischen Elektronik.
- Ulrich Tietze, Christoph Schenk und Eberhard Gamm. Halbleiter-Schaltungstechnik.
  14. Auflage. Berlin: Springer, 2012. ISBN : 978-3-642-31025-6.
- Hering, Bressler, Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler
  5. Auflage. Berlin: Springer, 2005.

## E030 AUT Automatisierungstechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundkenntnisse der Aussagenlogik (Modul Digitaltechnik oder Selbststudium) |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Mark Ross |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Mark Ross, Dipl.-Ing. (FH) Florian Halfmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 3 CP)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme (2 CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) mit Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Skript mit Lücken zum Ausfüllen, Klausuraufgaben |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1595605016 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Methoden-Kompetenz:
  - Verstehen interdisziplinärer Zusammenhänge in industrieller Automatisierung
  - Befähigung zur grundlegenden SPS-Programmierung
  - Beherrschen zentraler Methoden der Steuerungstechnik
  - Begreifen ingenieurgerechter Planung und Modellierung digitaler Steuerungen
- Sozial-Kompetenz:
  - Kommunikation und Kooperation bei Gruppen-Praktika

**Inhalte:**

- Vorlesung:
  - Grundlagen: Begriffe, Prinzip, Ziele und Funktionen der Automatisierungstechnik
  - SPS: Aufbau, Funktion, Programmiersprachen nach EN-61131
  - Modellierung von Steuerungsaufgaben: Endliche Automaten, Signalinterpretierte Petri-Netze
  - Industrielle Kommunikation: ISO-OSI-Modell, Netzwerktechnik, Feldbusse, IO-Link, OPC
  - Funktionale Sicherheit von Anlagen
  - Aktuelle Themen: Industrie 4.0
- Praktikum:
  - Laborversuche: TIA-Einführung, Timer & Zähler, Analogwerte & SCL, Visualisierung & Simulation
  - Einführung und Aufgaben in CoDeSys

**Literatur:**

- Arbeitsmaterial und Vorlesungsskript: siehe Veranstaltungslink

## E553 EUEB Energieübertragung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Einführung in die Energietechnik, Regenerative Energietechnik, Elemente Elektrischer Maschinen und Leistungselektronik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Johannes Stolz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Johannes Stolz, Lempert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur, 90 min (3 CP)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikums-Teilnahme an mehreren Laborversuchen (2CP) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit ggf. integrierter Übung und Laborversuchen |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche |
| **Medienformen:** | online im Videostream, online Simulationen und Applets, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte; Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917510 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Einschätzen der Zuverlässigkeit elektrischer Energienetze
- Erlernen eines anwendungspraktischen Systemverständisses von elektrischer Energieübertragung und deren Einflussfaktoren
- Erlernen von Methoden zur Planung, Erhaltung und Optmierung von Netzen und Netzkomponenten
- Erlernen von Optimierungsmassnahmen zur Effizienzsteigerung
- Erlernen von Problemen, Möglichkeiten und Massnahmen zur Einbindung regenerativer Energieträger

**Inhalte:**

- Notwendigkeit der Energieübertragung
- Formen der Energieübertragung (HDÜ, HGÜ)
- Netzformen und Netzstrukturen
- Versorgungssicherheit und Versorgungsqualität
- Netzbetriebsmittel
  - Transformatoren
  - Strom- und Spannungswandler
  - Freileitungen
  - Kabel
  - Schutzeinrichtungen
  - Schaltanlagen
- Netzberechnung
  - Ungestörter Betrieb
  - Gestörter Betrieb
  - Kurzschlussstromberechnung
  - Sternpunktbehandlung
- Schutzgeräte der Energieübertragung

**Literatur:**


- Adolf Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 2015
- Siemens Handbuch: Totally integrated power, Planung der elektrischen Energieverteilung, Siemens 2015
- Klaus Heuck und Klaus-Dieter Dettmann, Elektrische Energieversorgung: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie für Studium und Praxis, Springer, 2013
- Richard Zahoransky und Hans-Josef Allelein, Energietechnik: Systeme zur Energieumwandlung. Kompaktwissen für Studium und Beruf, Springer, 2015

## E529 BTH Abschlussarbeit

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 7. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | 150 Credits und Praxisarbeit |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | Individuelle Betreuer*in |
| **Sprache:** | Deutsch, Englisch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 12 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Bewertung der Ausarbeitung und Abschlusspräsentation<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Betreute selbstständige Arbeit in Industrie oder Laboren der Hochschule |
| **Arbeitsaufwand:** | 10 Wochen (Vollzeittätigkeit) |
| **Medienformen:** | entfällt |

Die Studierenden sollen in diesem Modul nachweisen, ein ingenieur-spezifisches Problem in einem begrenzten Zeitrahmen selbstständig mit modernen, ingenieurwissenschaftlichen Methoden bearbeiten zu können. Sie sollen in der Lage sein, den Problemlöseprozess analytisch, strukturiert und allgemein nachvollziehbar zu in Schriftform zu beschreiben.
Diese Arbeit kann in der Industrie oder an der Hochschule durchgeführt werden. Dual Studierende führen ihre Abschlussarbeit im Ausbildungsbetrieb durch. Hierzu erfolgt eine rechtzeitige Abstimmung eines geeigneten Themas zwischen Betreuer*in im Unternehmen und betreuendem Professor/betreuender Professorin.
Die Abschlussarbeit enthält in der Regel eine Abschlusspräsentation der Arbeitsergebnisse, die in Absprache mit dem Betreuer üblicherweise in Form eines Vortrags von 20 bis 45 Minuten stattfindet.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Nachweis der Fähigkeit zur selbstständiger Arbeit
- Analyse von technischen und wissenschaftlichen Texten/Lehrbüchern (Methodenkompetenz)
- Zielorientierte Tätigkeit unter Anleitung in begrenztem Zeitrahmen /persönliches Zeit- und Selbstmanagement (Methodenkompetenz)
- Umsetzung bisher erworbener Kenntnisse in der Praxis
- Verfassen ingenieurwissenschaftlicher Texte

**Inhalte:**

- Bearbeitung einer ingenieurtechnischen Fragestellung oder Projekts
- Erstellung einer schriftlichen Ausarbeitung über die Bearbeitung der Problemstellung.

**Literatur:**

- fach- und problemspezifische Literatur
- Reichert, Kompendium für Technische Dokumentation, Konradin Verlag, 1993
- Rossig, Wissenschaftliche Arbeiten, Print-Tec Druck + Verlag, 5. Aufl. 2004

# Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Für das Modul E524 „Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen“ kann ein Modul aus der Liste in Tabelle T3 ausgewählt werden.
Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T3: Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, **Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikation**

| Lehrveranstaltung | PL/SL | Semester | ECTS | Nummer |
|---|---|---|---|---|
| Projektmanagement | PL | jedes | 5 | E439 |
| Betriebswirtschaftslehre und Controlling | PL | jedes | 5 | E476 |
| Recht und betrieblicher Arbeitsschutz | PL | jedes | 5 | E477 |
| Rhetorik | PL | nur WS | 5 | M380 |
| Tutorenschulung | PL | jedes | 5 | M381 |

## E524 RWS Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | nichttechnisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 2. Semester |
| **Häufigkeit:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung<br>Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Lehrformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Medienformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das Wahlpflichtmodul *Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen* dient zum Erlernen und Verständnis betrieblicher Zusammenhänge und zur Verbesserung von sogenannten „Soft Skills“.
Die Studierenden wählen aus einem Katalog (Tabelle T3) eine Lehrveranstaltungen individuell aus.
Das Verfahren ist auf Seite 103 beschrieben.
Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

**Auswahlliste:**

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Nichttechnische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen, Recht, Wirtschaft, Schlüsselqualifikationen (Tabelle T3)
gewählt werden, sofern sie im laufenden Semester angeboten werden.

## E439 PM Projektmanagement

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | nichttechnisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | NN |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder 1 Hausarbeit mit Präsentation, wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Übungen (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben. |
| **Medienformen:** | Beamer, PC, Moderationswand, Flipchart |

Lehrveranstaltung kann nur im Rahmen eines dualen Studiengangs belegt werden.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Orientierung für zukünftige Arbeit in Projektteams
- Grundlagen des Projektmanagements kennen und für kleine Projekte selbst anwenden können
- Projekt-Dokumente erstellen können
- Projektmanagement-Software zur Planung und Kontrolle von kleinen Projekten einsetzen können
- Teamarbeit moderieren können
- einfache Methoden des Selbst-/Zeitmanagements anwenden können

**Inhalte:**

- Begriffe und Grundlagen, Prinzipien, Projektorganisation
- Definitionsphase: Umfeldanalyse, Ziele, Projektauftrag, Anforderungskatalog, Pflichtenheft
- Planungsphase: Strukturplanung, Aufwandsschätzung, Netzplantechnik, Ressourcenplanung, Riskomanagement
- Durchführungsphase: Kontrolle, Qualitätssicherung
- Abschlussphase: Abnahme, Abschluss
- Soft-Skills: Moderation, Kreativität, Gruppendynamik, Motivation, Konflikte, Selbst-/Zeitmanagement

**Literatur:**


- Manfred Burghardt, Projektmanagement, Publicis Corporate Publishing, 2002
- Gerold Patzak und Günter Rattay, Projektmanagement, Linde, 2008
- Josef W. Seifert, Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, GABAL, 2009

## E476 BWLC Betriebswirtschaftslehre und Controlling

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | nichttechnisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 5.-7. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Zacharias |
| **Lehrende(r):** | Zacharias |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben. |
| **Medienformen:** | Tafel, PC, Projektor |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Controlling verstehen und in seinen Teilbereichen anwenden können.
- Zusammenarbeit zwischen Ingenieuren und Kaufleuten verbessern.
- Die Betriebswirtschaftslehre (BWL; in der Schweiz bei Fachhochschulen Betriebsökonomie) ist ein Teilgebiet der Wirtschaftswissenschaft.
- Wie ihre Schwesterdisziplin, die Volkswirtschaftslehre, beruht das Interesse der BWL auf der Tatsache, dass Güter grundsätzlich knapp sind und dementsprechend einen ökonomischen Umgang erfordern.
- Im Unterschied zur abstrakteren Volkswirtschaftslehre nimmt die Betriebswirtschaftslehre dabei die Perspektive von einzelnen Betrieben ein.
- BWL als Entscheidungslehre
- Entscheidungsprozess in Unternehmen
- Entscheidungskriterien: Wirtschaftlichkeit, Rentabilität
- Grundlagen des Rechnungswesens: Bilanz und GuV
- Strategische Entscheidungen: Standortfaktoren, Rechtsformen
- Entscheidungen in der Materialwirtschaft
- Entscheidungen in der Absatzwirtschaft
- Entscheidungen in der Produktionswirtschaft

**Inhalte:**

- Fallstudie zum Externen Rechnungswesen
- Fallstudie zum Internen Rechnungswesen
- Grundlagen des Controlling
- Budgetierung
- Rentabilitäten
- Return on Investment (ROI)
- Cashflow
- Produktlebenszyklusrechnung

**Literatur:**


- Friedl, Birgit: Controlling, Stuttgart.
- Weber, Jürgen und Schäffer, Utz: Einführung in das Controlling, Stuttgart.
- Ziegenbein, Klaus: Controlling, Ludwigshafen.
- Wöhe, Günter und Ulrich Döring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaft, München.

- Thommen, Jean-Paul und Ann-Kristin Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Wiesbaden.

## E477 RBA Recht und Betrieblicher Arbeitsschutz

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | nichttechnisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 1.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Mollberg |
| **Lehrende(r):** | Rechtsanwältin Stefanie Braun (Recht), Prof. Dr. Andreas Mollberg (Betrieblicher Arbeitsschutz) |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) plus Blockveranstaltung (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung |
| **Medienformen:** | Tafel, Experimente, Videofilme |

Das Modul besteht aus den Teilen Recht (Braun) und Betrieblicher Arbeitsschutz (Mollberg).

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Recht

Recht setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, beispielsweise Sitte, Moral und Gesetzen. Es besteht insgesamt aus einer unüberschaubar großen Zahl von Normen, die nach ihrem nationalen oder internationalen Geltungsbereich in Rechtssysteme und das global geltende Völkerrecht eingeteilt sind.
Die deutsche Rechtsordnung wird garantiert durch Legislative, Exekutive und Judikative. Die Rechtstheorie unterteilt die Rechtssysteme in Rechtsgebiete, die nach methodischen Gesichtspunkten in die drei großen Bereiche des öffentlichen Rechts, Privatrechts und Strafrechts. Sachlich kann Recht auch methodenübergreifend gegliedert werden, z.B. Gesellschaftsrecht, Baurecht

- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Erkennen der Führungsverantwortung hinsichtlich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Verstehen der Rechtssystematik im Bereich des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Verstehen der betrieblichen Belastungs- und Gefährdungsanalyse
  - Kennenlernen der Maßnahmen des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Üben von Methodenkompetenzen: Protokollieren, Gliedern und Ordnen der Vorlesungsinhalte, Lernplanung.

**Inhalte:**

- Recht
  - Abgrenzung: Recht, Moral und Sitte, Objektives Recht und subjektives Recht, Formelles Recht und materielles Recht, Öffentliches Recht und Privatrecht
  - Grundlagen: Rechtsordnung, Rechtsquellen, Öffentliches Recht, Privatrecht
- Betrieblicher Arbeitsschutz
  - Historische Entwicklung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes
  - Rechtsgrundlagen und Institutionen
  - Gesetzliche Arbeitsunfallversicherung
  - Arbeitsumgebung mit physikalischen und chemischen Einwirkungen
  - Organisatorische, technische und personelle Umsetzung des betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutzes anhand von Beispielen (Gefahrstoffe, Klima. Beleuchtung, Lärm, elektrische und magnetische Felder)

**Literatur:**

- Recht

- Carl Creifels (Hrsg.), Klaus Weber (Hrsg.): Rechtswörterbuch, Beck Juristischer Verlag München ISBN-10: 3406553923
- Hans-Dieter Schwind (Hrsg.), Helwig Hassenpflug (Hrsg.), Heinz Nawratil (Hrsg.): BGB leicht gemacht, Ewald von Kleist Verlag Berlin 2008, ISBN 3-87440-227-4
- Peter Bähr: Grundzüge des Bürgerlichen Rechts, Verlag Franz Vahlen GmbH München 2004, ISBN 3-8006-2789-2
- Peter Bähr: Arbeitsbuch zum Bürgerlichen Recht, Verlag Franz Vahlen GmbH München 1995, ISBN 3-8006-1875-3
- Rainer Wörlen (Hrsg.): Einführung in das Recht, Allgemeiner Teil des BGB, Carl Heymanns Verlag Köln 2008, ISBN 978-3-452-26792-4

• Betrieblicher Arbeitsschutz
- Defren, Sicherheit für den Maschinen und Anlagenbau, v. Ameln Verlag, 2001
- Defren, Personenschutz in der Praxis, v. Ameln Verlag, 2001
- Lehder, Taschenbuch Betriebliche Sicherheitstechnki, Erich Schmidt Verlag, 4. Auflg. 2001.
- Opfermann, Arbeitsstätten, Forkel Verlag, 7. Aufl. 2005.
- Skiba, Taschenbuch Arbeitssicherheit, Erich Schmidt Verlag, 10. Auflg. 2001.
- Universum Verlag (Herausg.), Lexikon Sicherheit und Gersundheit bei der Arbeit, Universum Verlag, 10. Aufl. 2003

## M380 RHT Rhetorik & Präsentation

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: EK/MB/MB (dual) |
| **Kategorie:** | nichttechnisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Dr. Paczkowski |
| **Lehrende(r):** | Dr. Paczkowski |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 3 |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Anwesenheitspflicht, konstruktive und engagierte Mitarbeit, bewertete Hausaufgaben, bewertete Einzel- und Gruppenarbeit, Umsetzen des Gelernten im Seminar<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesungen und begleitenden Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 h (45 h Vorlesung, 105 h Selbststudium) |
| **Medienformen:** | |

In diesem Seminar lösen sich verschiedene didaktische Methoden ab, damit die Studierenden für rhetorische und kommunikative Prozesse und deren Wirkung sensibilisiert werden. Es wechseln sich theoretische Kurzvorträge, Einzel- und Kleingruppenarbeit und Gruppengespräche ab. An dem individuellen Coaching der eigenen rhetorischen und kommunikativen Fähigkeiten und deren Optimierung können sich die Studierenden im Verlauf des Seminars beteiligen, wodurch ihre Beobachtungsgabe und das Verständnis von rhetorischen Prozessen geschult werden.

**Lernziele:**

Die Studierenden erfahren in dem Seminar, wie sie sich mit einer gezielten Wortwahl und einem strukturierten Aufbau klar und verständlich ausdrücken. Damit ihnen auch gerne zugehört wird, lernen die Studierenden eine Vielfalt an rhetorischen Mitteln kennen und sie wirkungsvoll einzusetzen. Auch der bewusste Einsatz von Körpersprache sowie das Erkennen und Nutzen verschiedener Persönlichkeitstypen ist Inhalt dieses Seminars. Das Erstellen eines Stichwortmanuskripts und der Aufbau, die Struktur und das Halten eines Vortrags werden theoretisch vorgestellt und praktisch geübt.

**Fachliche Kompetenzen:**

Die Studierenden erweitern ihre rhetorischen und kommunikativen Kompetenzen. Sie sind in der Lage, Vorträge vorzubereiten, ihnen eine klare Struktur zu geben und sie erfolreich, sicher und frei zu halten. Außerdem lernen sie Methoden, wie sie künftig souveräner und überzeugender auftreten werden.

**Überfachliche Kompetenzen:**

Um das Studium des Ingenieurwesens erfolgreich zu absolvieren, müssen Studierenden Vorträge und Präsentationen halten. Deshalb ist es wichtig, die entsprechenden Methoden zu erlernen und über Kenntnisse eines gezielten Medieneinsatzes zu verfügen. Auch im späteren Berufsleben müssen Ingenieure Vorträge halten und Ergebnisse ihrer Arbeit Kollegen und Vorgesetzten vorstellen. Auch Gespräche und Verhandlungen zu führen gehört oft zu dem Anforderungsprofil eines Ingenieurs.

**Inhalte:**

- Erweiterung der rhetorischen Kompetenz; Sprache, Sprechen, Nonverbales
- Erfolreiches Anwenden von Persönlichkeitstypologien wie LIFO(R)
- Wirkelemente bei Präsentationen
- Lebendiges und begeisterndes Sprechen versus monoton und langweilig

- Körpersprache bewusst einsetzen
- Blickkontakt
- Theorie der rhetorischen Grundlagen
- Viele praktische Übungen im Plenum
- Vorbereitung eines Vortrags
- Vermittlung von Aufbau und Struktur eines Vortrags
- Erstellung eines hilfreichen Stichwortmanuskripts
- Hilfreicher und gezielter Einsatz von Medien
- Halten mehrerer Kurzvorträge (auch in Gruppenarbeit) mit rhetorischer Analyse und direktem Gruppenfeedback
- Was tun, wenn der rote Faden verloren geht (Lampenfieber)
- Transfer der rhetorischen Grundlagen für eine professionelle Gesprächsführung und Verhandlungen
- Umgang mit Medien für den professionellen Einsatz
- Situatives Einbringen von Wunschthemen der Studierenden

## M381 TUTOP Tutorenschulung

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: EK/ET/IT/MB/MB (dual)/MT |
| **Kategorie:** | nichttechnisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 2.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | Fachvortrag; bei überdurchschnittlichen Leistungen im zu betreuenden Fach kann der Fachvortrag entfallen (in Absprache mit dem betreuenden Professor) |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Kristyna Kristyna Pläging |
| **Lehrende(r):** | Kristyna Kristyna Pläging |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Prüfungsleistung: bewertete Hospitation, Voraussetzung zur Prüfungszulassung: Teilnahme und Abgabe aller Teilbausteine, konstruktive und engagierte Mitarbeit<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Seminare/Hospitationsbesuche/kollegialer Austausch |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 h (60 h Präsenz, 90 h für Vor- und Nachbereitung der Tutoriumsstunden (didaktische Planung) sowie das Portfolio |
| **Medienformen:** | Moderationsmaterial und –wände, Flip-Chart, Whiteboard, Beamer |
| **Geplante Gruppengröße:** | 4-12 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Die Studierenden sind in der Lage, ihr Tutorium eigenständig methodisch-didaktisch zu planen und durchzuführen. Dabei wissen sie, wie sie durch Anwendung geeigneter Methoden und Sozialformen ihre Studierenden zur Mitarbeit aktivieren und motivieren. Gruppenprozesse können sie einordnen und lösungsorientiert moderieren – ihr Auftreten vor der Gruppe ist dabei sicher und selbstbewusst.
Die Studierenden sind in der Lage, ihren Lern- und Entwicklungsprozess in der Schulung und im Rahmen der Durchführung des Tutoriums zu reflektieren. Gleichzeitig gelingt es ihnen, im Rahmen von Hospitationsbesuchen und kollegialem Austausch konstruktives Feedback an ihre Peer-Kolleg*innen zu vergeben und dieses anzunehmen.

**Inhalte:**

- Inhalte der Tutorenschulung:
  - Rolle und Selbstverständnis eines Tutors
  - Der gelungene Einstieg in eine Lehr-/Lernsituation
  - Methodisch-didaktische Grundlagen (didaktische Planung des eigenen Tutoriums)
  - Kommunikation & Feedback
  - Gruppendynamische Prozesse erkennen und steuern
  - Präsentation & Moderation
  - Umgang mit schwierigen Situationen/Teilnehmern im Lehralltag
  - Selbst- und Fremdwahrnehmung
  - Erfahrungsaustausch
- Begleitete Durchführung eines Tutoriums (Durchführung des Tutoriums, Hospitationsbesuche, kollegiale Fallberatung)

**Literatur:**


- Antosch-Bardohn, Jana; Beege, Barbara; Primus, Nathalie (2016): Tutorien erfolgreich gestalten. Ein Handbuch für die Praxis. Paderborn.
- Kröpke, Heike (2015): Tutoren erfolgreich im Einsatz. Ein praxisorientierter Leitfaden für Tutoren und Tutorentrainer. Opladen & Toronto.

- König, Oliver; Schattenhofer, Karl (2015): Einführung in die Gruppendynamik. Siebte Auflage, Heidelberg.

# Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

Aus der Gruppe technischer Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen in Tabelle T4 muss für die technischen Wahlpflichtmodule E525, E526 und E527 eine Auswahl entsprechend der vorgeschriebenen Menge der ECTS-Punkte getroffen werden.

Diese individuelle Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen dient der individuellen Profilbildung.

Tabelle T4: Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen

| Lehrveranstaltung | Semester | ECTS | Nummer |
|---|---|---|---|
| Hochfrequenztechnik | jedes | 5 | E035 |
| Embedded Systems | jedes | 5 | E040 |
| Datenbanken | nur WS | 5 | E048 |
| Leiterplattenentwurf | jedes | 5 | E107 |
| Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL | nur SS | 5 | E119 |
| Mobile Computing | nur SS | 5 | E435 |
| Regenerative Energietechnik | nur SS | 5 | E460 |
| Elektromagnetische Verträglichkeit | nur SS | 5 | E481 |
| Automobilelektronik | nur WS | 5 | E482 |
| Lichttechnik | nur SS | 5 | E483 |
| Multimediakommunikation | nach Bedarf | 5 | E491 |
| Energiespeicher | jedes | 5 | E493 |
| Mobilkommunikation | nur WS | 5 | E495 |
| Künstliche Intelligenz | jedes | 5 | E530 |
| Sensorik | jedes | 5 | E535 |
| SW-Entwicklungsmethoden | nur WS | 5 | E546 |
| Grafische Programmierung mit LabVIEW | nur WS | 5 | E550 |
| Industrie 4.0 Smart Factory | jedes | 5 | M361 |
| Instandhaltungsmanagement | jedes | 5 | M375 |

## E525 WPE1 Technisches Wahlpflichtmodul 1

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Voraussetzungen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung<br>Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Lehrformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Medienformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul 1 dient zur Spezialisierung der Studierenden.
Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 114) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.
Das Verfahren ist auf Seite 114 beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

**Auswahlliste:**

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen T4 gewählt werden.

## E526 WPE2 Technisches Wahlpflichtmodul 2

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 6. Semester |
| **Häufigkeit:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Voraussetzungen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung<br>Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Lehrformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Medienformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul 2 dient zur Spezialisierung der Studierenden.
Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 114) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.
Das Verfahren ist auf Seite 114 beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

**Auswahlliste:**

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen T4 gewählt werden.

## E527 WPE3 Technisches Wahlpflichtmodul 3

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 6. Semester |
| **Häufigkeit:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Voraussetzungen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prüfungsamt |
| **Lehrende(r):** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung<br>Studienleistung: abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Lehrformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, Anteil des Selbststudiums abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |
| **Medienformen:** | abhängig von der Wahl der Lehrveranstaltung |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Das technische Wahlpflichtmodul 3 dient zur Spezialisierung der Studierenden.
Dazu wählen die Studierenden aus einem Katalog von Lehrveranstaltungen (ab Seite 114) eine Lehrveranstaltung mit 5 CP aus.
Das Verfahren ist auf Seite 114 beschrieben. Die Lernziele und Kompetenzen des Moduls ergeben sich aus der Beschreibung der ausgewählten Lehrveranstaltungen.

**Auswahlliste:**

Lehrveranstaltungen im Umfang von 5 CP können aus der Liste Technische Wahlpflicht-Lehrveranstaltungen für die Bachelorstudiengänge in Tabellen T4 gewählt werden

## E035 HFT Hochfrequenztechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | GDE 1-3 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS), Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung des Praktikumstoffes |
| **Medienformen:** | Tafel, Projektion, Simulationen, Praxisversuche |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Fähigkeit zur Beschreibung linearer HF-Systeme
- Beherrschen des Entwurfs einfacher passiver HF-Schaltungen mit konzentrierten Elementen und Leitungselementen
- Beherrschen der Berechnung einfacher Funkstrecken auf der Basis gegebener Parameter
- Grundkenntnisse in den Bereichen: Analyse und Synthese linearer HF-Schaltungen, Einsatz von Wellenleitern sowie elementarer HF-Baugruppen, Informationsübertragung geführt und im Freiraum, Antennen

**Inhalte:**

- Einführung, Begriffe und Definitionen der Hochfrequenztechnik
- Pegelrechnung
- Grundlagen der Berechnung linearer HF-Schaltungen, Leistungsfluss in HF-Netzwerken
- Sende- und Empfangstechnik
- Einfache passive Grundschaltungen (Dämpfungsglieder, Resonanzkreise, Anpassnetzwerke, Filter)
- Leitungstheorie, Anwendung von Leitungselementen, Einsatz des Smith-Diagramms
- Streuparameter, Mehrtore
- Wellenausbreitung, Wellenleitung und Antennentheorie

**Literatur:**


- Detlefsen, J.; Siart, U.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Oldenbourg Verlag, 4. Aufl., 2012
- Heuermann, H.: Hochfrequenztechnik - Komponenten für High-Speed- und Hochfrequenzschaltungen, Springer Verlag, 3. Aufl., 2018
- Hoffmann, M.: Hochfrequenztechnik - Ein systemtheoretischer Zugang, Springer Verlag, 1997
- Kark, K.W.: Antennen und Strahlungsfelder - Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, im Freiraum und Ihre Abstrahlung, Springer Verlag, 7. Aufl., 2018
- Strauß, F.: Grundlagen der Hochfrequenztechnik, Springer Verlag, 4. Aufl., 2017
- Zinke, O.; Brunswig, H.: Hochfrequenztechnik Bd. 1/2 , Springer Verlag, 6./5. Aufl., 1999
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E040 EBS Embedded Systems

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: IT, Master: WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mikroprozessortechnik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Timo Vogt |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS) und Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Experimente, Simulationen |

keine

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erlangen eines Grundverständnisses von Embedded Systems, deren Hardware und Softwarestrukturen
- Befähigung zum Aufbau von einfachen eingebetteten Systemen mit Embedded Linux
- Erstellen von hardwarenahen Anwendungsprogrammen für den industriellen Einsatz

**Inhalte:**

- Aufbau eines Embedded Systems mit ARM-basiereten Mikroprozessoren am Beispiel des Beaglebone Green
- Bootvorgänge: Grober Ablauf, Bootloader, Kernel laden, Initial Ramdisk, Root-Filesystem
- Einführung in Linux
- Linux: Grober Aufbau, Systemaufrufe, Speicherverwaltung, Filesystem, Verzeichnisbaum, Dateien, Dateiberechtigungen, Geräte, Partitionen, einfache Befehle, Pipes, Skriptprogrammierung
- Linux: Gerätetreiber, Treiber im User Space und Kernel Space, Funktionen Open, Close, Read, Write, Ioctl, Interrupt-Fähigkeit
- Embedded Linux: Entwicklungssysteme, statisches und dynamisches Linken, vorkonfigurierte Systeme, nützliche Systemkomponenten
- Einführung in Echtzeitbetriebsysteme, Grundkenntnisse bzgl. Echtzeitanforderungen, Inter-Task-Kommunikation
- Übungen: Linux-Konsole, Skripte, Treiber für einfache Hardwarekomponenten

**Literatur:**


- Herold, Linux-Unix-Grundlagen, Addison-Wesley, 5. Auflage,
- Yaghmour, Building Embedded Linux Systems, O?Reilly, 1. Auflage
- The Linux Documentation Project , www.tldp.org
- Molloy, Eploring BeagleBone: Tools and Techniques for Building with Embedded Linux, Wiley / Wiley & Sons, 2. Auflage
- Beaglebone Black Dokumentation, www.beagleboard.org/black
- FreeRTOS Dokumentation, freertos.org

## E048 DB Datenbanken

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Andreas Kurz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Andreas Kurz |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreich abgeschlossenes Projekt |
| **Lehrformen:** | Vorlesung, betreute praktische Übungen (2,5 SWS), |
| **Arbeitsaufwand:** | 45 Stunden Online-Präsenzzeit (Vorlesung, betreute Übungen), 50 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, 55 Stunden für selbständige Bearbeitung des Projekts |
| **Medienformen:** | PC mit MS-Office (inklusive Access), Scriptumvorlage als Access-Datenbank |

Für das Modul existiert der OLAT-Kurs E048 DB Datenbanken. Bitte melden Sie sich dort an.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Grundfunktionen von Datenbanksystemen kennen.
- Die Grundlagen von relationalen Datenbanksystemen kennen.
- Einen relationalen Datenbankentwurf durchführen können.
- Die Grundzüge der Programmierung von Datenbankoberflächen kennen.
- Ein Teil der praktischen Übungen finden in den Lehrveranstaltungen mit dem Ziel statt, nicht nur Fach- sondern unter Anleitung auch Methodenkompetenz zu erwerben.
- Erworbenes Wissen bei der Lösung eines anspruchvollen Problems einsetzen können (Projekt).
- Das Projekt ist selbstständig in einer Zweiergruppe zu bearbeiten, es wird lediglich Beratung an individuellen Terminen angeboten, um Gelegenheit zu bieten, die Selbstkompetenz zu entwickeln.

**Inhalte:**

- Grundlagen: Datenbanksystem, ANSI/SPARC 3-Schichten-Modell.
- Entwurf: Entitäten-Beziehungs-Modell, Relationales Datenmodell, Prinzipien des Datenbankentwurfs, Integritätsregeln, Abfragen, Normalformen.
- Verwaltung: Verwaltung physischer Datensätze und Zugriffspfade (Indexstrukturen).
- Anwenderschnittstellen: Formulare, Programmierung, Integritätsprüfungen.
- Es wird das Datenbankverwaltungssystem MS-ACCESS eingesetzt.
- Projekt: Ein Datenbanksystem-Projekt, selbstständig zu bearbeiten.

**Literatur:**


- Andreas Meier: Relationale und postrelationale Datenbanken, Springer
- C. J. Date: An Introduction to Database Systems, Addison-Wesley
- Wikipedia

## E107 PCB Leiterplattenentwurf

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Christian Krebs |
| **Lehrende(r):** | Christian Krebs |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Projektarbeit nach der Vorlesungzeit<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS) und abschließender Projektarbeit (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 30 Stunden Präsenzzeit, 120 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Projektaufgabe |
| **Medienformen:** | PC-Projektion mittels Beamer, Arbeit am PC, Tafel |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kennenlernen des Designflow
- Regeln für guten EMV- und EMI-gerechten Entwurf
- Kenntnisse auf große Projekte übertragbar (Studienarbeiten, Thesen, Ingenieurtätigkeit).

**Inhalte:**

- Schaltplan erstellen
- Schaltplansymbole erstellen
- Schaltplansymbole in Bibliotheken verwalten
- Erstellen von Gehäusen
- Anordnen von Gehäusen auf der Leiterplatte
- Signale verlegen und bearbeiten
- Abwägen von automatischen Funktionen gegen Handarbeit
- Electric/Design Rule Check
- EMV-Analyse des Layouts
- Richtlinien für das Layout und Optimierung des Layouts
- Ausgabeformate, Schnittstellen zur Produktion

**Literatur:**

- IB Friedrich: Anleitung zu TARGET3001
- IB Friedrich: Leiterplatten-Layout-Tutorial

## E119 VHDL Entwurf digitaler Schaltungen mit VHDL

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 2.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E020 Digitaltechnik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) und Praktikum/Projektarbeit (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Projektaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulation, Projektarbeit am PC mit digitalen Prototyp-Schaltungen |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1319109242 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Die Studierenden sollen in der Lage sein, digitale Schaltungen in VHDL zu entwerfen und zu simulieren.

**Inhalte:**

- Grundlegende Muster und VHDL-Konstrukte zur Beschreibung von Schaltnetzen und synchronen Schaltwerken
- Datentypen für Synthese und Simulation, Typkonversion
- Verhalten von Variablen im Vergleich zu Signalen
- Parametrisierte Schaltungsbeschreibung (Generics)
- Diskussion verschiedener Beschreibungsmöglichkeiten synchroner Schaltwerke unter Aspekten der Lesbarkeit/Wartung, Ressourcenbedarf (je nach Zielhardware) und Zeitverhalten
- Funktionen und Prozeduren
- Projektarbeit: Entwurf einer digitalen Schaltung mit VHDL, Simulation und Test in realer Hardware (universell verwendbare Prototypkarte mit FPGA und Peripherie)

**Literatur:**


- Ashenden, The Designer's Guide to VHDL, Morgan Kaufmann
- Reichardt, Schwarz, VHDL-Synthese, Oldenbourg Wissenschaftsverlag
- Urbanski, Woitowitz, Digitaltechnik, Springer

## E435 MOBC Mobile Computing

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT, Master: WI |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Programmierkenntnisse |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme und Projektarbeit<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum und Projektarbeit (2SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und selbständige Bearbeitung Praktikumsübungen und Projektarbeit |
| **Medienformen:** | Tafel, Präsentation, Rechner |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2013528213 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundkenntnisse der drahtlosen Kommunikation
- Erfahrung mit der Java-Programmierung
- Kenntnisse mobiler Betriebssysteme
- Erfahrung in der Programmierung von Apps unter Android

**Inhalte:**

- Grundlagen drahtloser Kommunikation
- Mobile Endgeräte und Betriebssysteme
- Programmierung mit Java
- Programmierung von Apps unter Android

**Literatur:**


- G. Krüger, H. Hansen: Handbuch der Java-Programmierung; Addison-Wesley 2011
- T. Künneth: Android3, Apps entwickeln mit dem Android SDK; Galileo Computing 2011
- D. Louis, P. Müller: Jetzt lerne ich Android; Markt und Technik 2011
- T. Bollmann, K. Zeppenfeld: Mobile Computing; W3L 2010
- J. Roth: Mobile Computing Grundlagen, Technik, Konzepte; Dpunkt Verlag 2005
- T. Alby: Das mobile Web; Carl Hanser Verlag 2008
- M. Firtman: Programming the mobile Web; O‘Reilly Media 2010
- M. Sauter: Grundkurs Mobile Kommunikationssysteme; Vieweg+Teubner Verlag 2011

## E460 RET Regenerative Energietechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT/WI |
| **Kategorie:** | Pflichtfach |
| **Semester:** | 5.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | nur im SS |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2, Technische Physik 1/2, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2, Elektrische Maschinen und Leistungselektronik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Johannes Stolz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Frank Hergert, Prof. Dr. Johannes Stolz, Lempert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 CP, verpflichtend für ALLE Teilnehmergruppen)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierter Übung |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon ca. 2 x 90 Minuten pro Woche Vorlesungszeit, ggf. Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | online über Video-Stream, online Simulationen und Applets, Tafel, Beamer, ggf. Experimente, Simulationen |
| **Veranstaltungslink:** | Teil a) olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2385412173, Teil b) olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1536917511 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis für die Notwendigkeit zur Versorgung mit elektrischer Energie
- Kennenlernen von Techniken, Möglichkeiten und Grenzen regenerativer Energien zur elektrischen Energieerzeugung
- Bewertung der Möglichkeiten zur Energiespeicherung in Abhängigkeit der Anforderung
- Bewertung der regenerativen Energien im Verbund mit konventionellen Energieträgern zur elektrischen Energieversorgung
- Möglichkeiten der intelligenten Nutzung und Lastflussregelung durch Schaltungskonzepte an regenerativen Energien
- Bewertung zur Einbindung regenerativer Energieträger in das bestehende Versorgungskonzept

**Inhalte:**

- Energie und Ressourcen
  - Globaler Energiebedarf und globale Energieerzeugung, aktueller Stand und zukünftige Trends, Versorgungssicherheit
- Technische Nutzung regenerativer Energie durch Umwandlung in elektrische und thermische Energie
  - Wasser, Luft, Licht, Wärme und Biomasse als Energieträger (Funktionsprinzipien, Möglichkeiten und Grenzen, Trends)
- Speicherung und Verschwendung von Nutzenergie durch Ineffizienz
- Energiesparen, Effizienzbetrachtung und Wirtschaftlichkeit
- Energieübertragung im Wandel: Aktueller Stand und Entwicklungstendenzen (smart meter, smart grid)
- Investitions- und Wirtschaftlichkeitsberechnungen einzelner Anlagen

**Literatur:**


- Quaschning: Regenerative Energiesysteme, Hanser, 9. Auflage
- Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer, 3. Auflage
- Heuck/Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg, 4. Auflage
- Reich/Reppich: Regenerative Energietechnik, Springer

- Wesselak/Schabbach/Link/Fischer: Regenerative Energietechnik, Springer, 2. Auflage

## E481 EMV Elektromagnetische Verträglichkeit

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 5.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Mathematik 1/2/3, Technische Physik 1/2/3, Grundlagen der Elektrotechnik 1/2/3, Elektronik 1/2, Elemente Elektrische Maschinen und Leistungselektronik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Johannes Stolz |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Johannes Stolz, Lempert |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: mündliche Prüfung (30 min, 3 CP), organisationsbedingt maximal 18 Teilnehmer<br>Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme an mehreren Laborversuchen (2 CP), Details und Ablauf in der Vorlesung |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit integrierter Übung und Laborversuchen, ggf. Exkursion |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 Stunden, davon abzüglich 2 x 90 min Vorlesung pro Woche, davon abzüglich Laborversuche, die restliche Zeit entfällt auf die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Laborversuche |
| **Medienformen:** | online über Videostream, Online-Applets und Simulationen, Laptop, PC, Beamer, Tablet, Tafel, Whiteboard, Demonstrationsobjekte, Laptop/Tablet während der Vorlesung empfehlenswert |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1786544845 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Entwicklung eines Systemverständnisses für das Auftreten und die Ausbreitung von Störungen
- Erlernen von Ansätzen zur Reduktion von Störungen im anwendungspraktischen Fall
- Erlernen von Methoden und Techniken zum Aufbau störungsarmer und störungs-unempfindlicher Schaltungen
- Kennenlernen von Optimierungsmöglichkeiten zur Verbesserung des EMV-Störverhaltens an bestehenden Anlagen, Geräten und Komponenten
- selbständige Erarbeitung zur Wirkungsweise von Koppelmechanismen und Abhilfemaßnahmen in Laborversuchen

**Inhalte:**

- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit, Beeinflussungsmodell
- Kopplungsmechanismen und Abhilfemassnahmen
  - Galvanische Kopplung
  - Kapazitive Kopplung
  - Induktive Kopplung
  - Leitungsgeführte Wellenkopplung
  - Strahlungskopplung
- Schirmung und Filterung
- Anwendungspraktische Beispiele
- Prüfmethoden und -aufbauten
- Normung
- Elektromagnetische Verträglichkeit zur Umwelt (EMVU)
  - Beeinflussung auf Lebewesen
  - Abhilfemassnahmen

**Literatur:**

- Joachim Franz, EMV: Störungssicherer Aufbau elektronischer Schaltungen, Springer, 2012
- Anton Kohling, EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE, 1998
- Tim Williams, EMC for product designers, Elektor, 2000
- Anton Kohling, EMV: Umsetzung der technischen und gesetzlichen Anforderungen an Anlagen und Gebäude, VDE, 2012
- Adolf Schwab und Wolfgang Kürner, Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer, 2010
- Paul Weiß und Bernd Gutheil, EMVU-Messtechnik, Vieweg, 2000

## E482 AUE Automobilelektronik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Stefan Grieser-Schmitz |
| **Lehrende(r):** | Stefan Grieser-Schmitz |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (135 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung |
| **Arbeitsaufwand:** | 42 Stunden Präsenzvorlesung, 56 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs |
| **Medienformen:** | Beamer und Tafel, Vorlesung wird vorab als PDF-Datei zur Verfügung gestellt |

Vorlesung und zugehörige Abschlussklausur finden nur im Wintersemester statt.

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

Lernziele und Kompetenzen im Kontext der Automobilelektronik:
1. Anforderungen an Steuergeräte kennenlernen
2. Elektronische Schaltungen für den automobilen Einsatz robust dimensionieren können
3. Statistische Methoden für Ausfallratenbestimmung und Dauerlaufplanung anwenden können
4. Risiken systematsich analysieren können
5. Bussysteme kennenlernen
6. Elektronische Schaltungen für den automobilen Einsatz robust dimensionieren können
7. Risiken analysieren und Schaltungen sicher auslegen können
8. Technik, Chancen und Herausforderungen der Elektromobilität kennen

**Inhalte:**

1. Robustheit von Steuergeräten gegen elektrische Störungen (leitungsgebunde Störungen, elektrostatische Entladung, Vorstellung von Normen und Grenzwerten sowie Schutzmaßnahmen)
2. Elektromagnetische Verträglichkeit Teil 1 (Kenngrößen und Normen, Messverfahren für Emissionen und Immunität sowie EMV-Beispiele aus der Praxis)
3. Robuste Schaltungsauslegung (Vorstellung reale Bauteile und Toleranzrechnung, Schutz gegen Kurzschluß und Überspannung sowie Auslegung von Praxisschaltungen)
4. MOSFETs im automobilen Einsatz (Verpolschutz, Schalten induktiver Lasten sowie Datenblattinterpretation)
5. Ausfallratenberechnung (mathematische Grundlagen, Definition der Kennwerte, Ausfallmodelle und ihre Bewertung, Beispielrechnungen nach den Normen IEC 61709 & 62380)
6. Steuergerätezuverlässigkeit (statistische Grundlagen, Alterungsmodelle, Weibullverteilung und Dauerlaufplanung)
7. Risikoanalyse (Grundlagen der Booleschen Algebra, Zuverlässigkeitsersatzschaltbilder, Fehlerbaumanalyse, FMEA und Sneak-Circuit-Analyse)
8. Automobiles Bordnetz (Bleiakkumulator sowie 12V- und 48V-Netz)
9. Automobile Bussysteme (Einführung in CAN, LIN, SENT und FlexRay, Vorstellung aktueller Schnittstellentreiber und ihrer Beschaltung)
10. Robustheit von Steuergeräten gegen externe Umwelteinflüsse (Wärme, Kälte, Vibration, Schock, Schadgase und Flüssigkeiten)
11. Robuste Serienentwicklung (Entwicklungsprozesse, Freigabeprüfungen, Lebensdauertests nach Weibull)

12. Funktionale Sicherheit (Vorstellung und Anwendung der Norm IEC 61508)
13. Automobil und Umweltschutz (gefährliche Materialien, Entstehung und Vermeidung von CO2)
14. Komponenten für die Elektromobilität (Motoren, Energiespeicher und Hochvoltnetz)
15. Hybridantrieb (Antriebstypen, Betriebsarten und Vorstellung von Serienfahrzeugen)
16. Elektroantrieb (Antriebstypen, Ladetechnik und Vorstellung von Serienfahrzeugen)
17. Elektromagnetische Verträglichkeit Teil 2 (EMV-Verhalten von Bauteilen, Leiterplattenoptimierung sowie EMV-Beispiele aus der Praxis)
18. Schutz gegen thermische Zerstörung (Kabelbaum- und Sicherungsauslegung sowie Schutzbauteile)
19. Realer Operationsverstärker (Kenngrößen, Fehlereinflüsse und Auslegung einer Praxisschaltung mit einem realen OPV)

**Literatur:**


- U. Tietze: Halbleiterschaltungstechnik, ISBN 3-540-56184-6
- J. Goerth: Bauelemente und Grundschaltungen, ISBN 3-519-06258-5
- M. Krüger: Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, ISBN 978-3-446-41428-0
- H. Wallentowitz: Strategien zur Elektrifizierung des Anriebsstranges, ISBN 978-3-8348-1412-8
- P. Hofmann: Hybridfahrzeuge, ISBN 978-3-211-89190-2

## E483 LT Lichttechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 3.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Sommersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | E008 Physik 1 und E455 Physik 2 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Julia Unterhinninghofen |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (60 min)<br>Studienleistung: Ausarbeitung Praktikumsversuch |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60h Präsenz, 90h für Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulationen, Demonstrationsversuche |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/328644220 |

Im Sommersemester 2022 findet die Vorlesung hybrid statt, d.h. als Präsenzveranstaltung mit parallelem Live-Stream über Zoom. Für die Lehrveranstaltung existiert ein Kurs auf OLAT, in dem Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Online-Angebot, Vorlesungsunterlagen, zusätzlichen Angeboten wie Tutorien usw. finden.
olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1328644220

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Mit lichttechnischen Größen und Einheiten rechnen können
- Photometrische Messgrößen und -Verfahren kennen
- Funktionsweise, Vor- und Nachteile verschiedener Lichtquellen kennen
- Methoden der Lichtlenkung kennen

**Inhalte:**

- Menschliche Farbwahrnehmung
- Lichttechnische Größen und Einheiten
- Lichttechnische Erhaltungsgrößen
- Lichterzeugung, Lichtquellen
- Photometrie
- Lichtlenkung durch Reflexion, Streuung, Brechung und mit Hilfe von Lichtleitern
- Übersicht Anwendungen der Lichttechnik: Scheinwerfer, Straßenbeleuchtung, Innenraumbeleuchtung

**Literatur:**


- Hans-Jürgen Hentschel, Licht und Beleuchtung. ISBN-13: 987-377 852 1847
- Dietrich Gall, Grundlagen der Lichttecnik. ISBN-13: 987-379 050 9564
- Roland Heinz, Grundlagen der Lichterzeugung: Von der Glühlampe bis zum Laser. ISBN-13: 987-393 787 3053
- C. Bartenbach, W. Wittig, Handbuch für Lichtgestaltung: Lichttechnische und wahrnehmungspsychologische Grundlagen. ISBN-13: 987-321 175 7796

## E491 MMK Multimediakommunikation

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlagen der Informationstechnik 1 |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Markus Kampmann |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (60 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Praktikumsteilnahme |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (3 SWS), Praktikum (1 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Praktikumsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Präsentation |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1876329063 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Grundkenntnisse der Multimediatechnik
- Kenntnisse der Medienkompression
- Kenntnisse der Netzwerkprotokolle für die Multimediakommunikation
- Kennenlernen verschiedener Multimediakommunikationsanwendungen

**Inhalte:**

- Übersicht Multimediatechnik und -kommunikation
- Grundlagen der Quellencodierung
- Sprach- und Audiokompression
- Bildkompression
- Videokompression
- Protokolle für die Multimediakommunikation (RTSP, SDP, RTP, SIP)
- IMS (IP Multimedia Subsystem)
- Multimediastreaming
- Multimediatelephonie
- Videokonferenzanwendungen

**Literatur:**


- P. Henning: Taschenbuch Multimedia; Carl Hanser Verlag 2007
- C. Meinel, H. Sack: Digitale Kommunikation: Vernetzen, Multimedia, Sicherheit; Springer Verlag 2010
- R. Steinmetz, K. Nahrstedt: Multimedia Systems; Springer Verlag 2010
- M. van der Schaar, P. Chou: Multimedia Over IP and Wireless Networks: Compression, Networking, and Systems; Academic Press 2007
- G. Camarillo, M. A. Garcia-Martin: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds; Wiley & Sons 2008
- M. Poikselka, G. Mayer, H. Khartabil, A. Niemi : The IMS: IP Multimedia Concepts and Services; Wiley & Sons 2009

## E493 ENS Energiespeicher

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Technische Physik, Werkstoffkunde, Einführung Regenerative Energietechnik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Siebke |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Siebke |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Power-Point, Tafel |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Kenntnisse der Technik und Einsatzgebiete von Energiespeichern für die Energiewende
- Befähigung zur Auswahl und Dimensionierung von Energiespeichern

**Inhalte:**

- Einführung
  Bedarf, Aufbau und Einteilung, Auswahlkriterien, Literatur
- Akkumulatoren
  Chemische Energie, Redox-Systeme, Galvanische Zellen, Faraday-Gleichungen, Kenngrößen von Akkumulatoren, Batterietechnik, Blei-Säure-, Li-Ionen-, Na-S-, Redox-Flow-Akkus
- Kondensatoren
  Standard-, Doppelschicht-, Hybridkondensatoren
- Wasserstoffspeicher
  Wasserstoffwirtschaft, Elektrolyse, Brennstoffzellen, Methanisierung
- Mechanische Speicher
  Schwungräder, Pumpspeicher, Druckluftspeicher

**Literatur:**


- Zahoransky et. al.: Energietechnik, Springer Verlag, 7. Auflage, 2015
- M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher, Springer Verlag, 2014
- P. Kurzweil, O.K. Dietlmeier: Elektrochemische Speicher, Springer Verlag, 2015
- R.A. Huggins: Energy Storage, Springer Verlag, 2016

## E495 MKOM Mobilkommunikation

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlegende Kenntnisse der Netzwerktechnik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Kiess |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Kiess |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung, wird zu Beginn der Veranstaltung festgelegt<br>Studienleistung: Hausarbeit (Gruppenarbeit möglich) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung mit Übungen |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenszeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und der Übungsaufgaben sowie für die Hausarbeit. |
| **Medienformen:** | Präsentation, Tafel, PC |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/2782396690 |

Die Veranstaltung wird im Blended Learning Format angeboten. Zum Selbststudium stehen Screencasts zur Verfügung. Parallel dazu gibt es Live-Termine die in Präsenz an der Hochschule stattfinden. Details sowie einen Ablaufplan finden Sie auf der OLAT Seite des Moduls. Screencasts zu den Vorlesungseinheiten finden Sie auf dem Videoserver der Hochschule (https://video.hs-koblenz.de).

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis der grundlegenden Herausforderungen und Lösungen im Kontext mobiler Kommunikation
- Kenntnis der wichtigsten Technologien zur drahtlosen Kommunikation mit einem Fokus auf WLAN und Zellfunk (LTE sowie 5G)
- Kenntnis der Begriffe und Architekturen im modernen Zellfunk
- Fähigkeit ein 5G System für industrielle Nutzung zu konzeptionieren und zu nutzen (mit einem Fokus auf 5G Campus Netze)
- In der Hausarbeit erarbeiten sich die Studierenden eigenständig eine ausgewählte Technologie. Die Präsentation der Hausarbeit im Kurs stärkt die Kommunikationskompetenz.

**Inhalte:**

- Grundlagen: Funkausbreitung, Medienzugriff
- Lokale Netze (WLAN / WiFi / IEEE 802.11)
- Zellfunk von 1G bis 5G, mit Schwerpunkt auf 4G und 5G
- System und Radio Access Network Architektur
- Radio Interface und Application-Protokolle
- Radio Resource Management und Scheduling
- Mobility, Quality of Service (QoS), Charging
- 5G core, 5G new radio (NR)
- Private 5G Campusnetze: Ansatz, Frequenzen, Deployment
- 5G Anwendungsszenarien und Ausblick (Releases 16/17/18, 6G)

**Literatur:**


- Harri Holma, Antti Toskala, Takehiro Nakamura, 5G technology : 3GPP new radio, 1. Auflage, John Wiley & Sons, 2020 (über Bibliothek der Hochschule Koblenz als Ebook verfügbar)
- Andreas F. Molisch, Wireless Communications: From Fundamentals to Beyond 5G, 3rd Edition, John Wiley & Sons, 2023
- Theodore S. Rappaport: Wireless Communications - Principles and Practice; 2. Auflage, Prentice, 2002

- Erik Dahlmann et. al: 3G Evolution; 2. Auflage, Elsevier, 2008
- Andreas F. Molisch: Wireless Communications; 2.Auflage, John Wiley, 2010
- James F. Kurose, Keith W. Ross, Computernetzwerke - Der Top-Down-Ansatz, 6. Auflage, Pearson Studium, 2014
- Leitfaden 5G im Maschinen- und Anlagenbau, VDMA, 2020

## E530 KI Künstliche Intelligenz

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | jedes |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Michael Schlosser |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Michael Schlosser |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis für Probleme der KI
- Sensibilisierung für Fragestellungen der KI in der Technik
- Beherrschungen elementarer Grundlagen der KI
- Befähigung zur Lösung einfachster technischer Probleme mittels Methoden der KI

**Inhalte:**

- Einführung: Historie, Grundbegriffe, Teilgebiete
- Grundlegende Wissensrepräsentationsmethoden: Logische Wissensrepräsentation, Semantische Netze, Objektorientierte Wissensrepräsentation, Regelbasierte Wissensrepräsentation
- Suchverfahren: Grundbegriffe, Breitensuche, Tiefensuche, Heuristische Suche, Beispiele
- Expertensysteme: Historie, Architektur, Problemlösungstypen, Beispiele
- Unscharfe Wissensverarbeitung
- Maschinelles Lernen
- Neuronale Wissensverarbeitung

**Literatur:**


- Görz, G. (Hrsg.): Einführung in die Künstliche Intelligenz, Addison-Wesley Publishing Comp., Bonn, Paris, u. a., 2. Auflage, 1995
- Lämmel, U.; Cleve, J.: Lehr- und Übungsbuch Künstliche Intelligenz, Fachbuchverlag Leipzig, 2. Auflage, 2004
- Heinsohn, J.; Socher-Ambrosius, R.: Wissensverarbeitung: Eine Einführung, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 1999
- Nilsson, N. J.: Artificial Intelligence: A New Synthesis, Morgan Kaufmann Publishers, Inc., San Francisco, Cal., 1998
- Neapolitan, R. E.; Jiang, X.: Artificial Intelligence, Chapman Hall, 2018

## E535 SEN Sensorik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Technische Mechanik I und II, Grundlagen der Elektrotechnik |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Thomas Preisner |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: mündliche Prüfung oder Klausur<br>Studienleistung: erfolgreich abgeschlossenes Praktikum |
| **Lehrformen:** | Vorlesung, Übungen und Praktikum |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Simulationen, Vorführungen |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Verständnis zum Einsatz, zur Funktionsweise sowie zur Entwicklung von Sensoren in mechatronischen Systemen
- Kennenlernen von unterschiedlichen physikalischen Effekten sowie deren Ausnutzung für die Sensortechnik
- Kenntnisse über Aufbau, Prinzipien und Eigenschaften wichtiger Sensortypen
- Kennenlernen von Spezifikationen und Applikationen von Sensoren in verschiedenen Einsatzgebieten
- Praktische Erfahrungen in der Messtechnik nicht-elektrischer Größen

**Inhalte:**

- Einführung, Begriffe und Definitionen der Sensorik
- physikalische Prinzipien unterschiedlicher Sensortypen
- Sensoren zur Weg- und Winkelmessung
- DMS-Verfahren zur Messung von Kraft, Druck, E-Module
- Sensoren zur Messung von Geschwindigkeit und Beschleunigung
- Berührungsbehaftete und berührungslose Temperatursensoren
- Aufbau moderner Sensoren und Sensorsysteme
- Kommunikation in Sensorsystemen / Sensornetzen
- Durchführung und Auswertung ausgewählter Praktikumsversuche

**Literatur:**


- Hesse, S.; Schnell, G.: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, 6.Auflage, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2014
- Hering, E.; Schönfelder, G.: Sensoren in Wissenschaft und Technik, 1. Auflage, Viewg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2012
- Niebuhr, J.; Lindner, G.: Physikalische Meßtechnik mit Sensoren, 4. Auflage, R. Oldenbourg Verlag, München Wien, 1996
- Tränkler, H.-R.; Obermeier, E.: Sensortechnik - Handbuch für Praxis und Wissenschaft, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1998
- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben

## E546 SWM Entwicklungsmethoden der Softwaretechnik

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 5. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | C++-Programmierung |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Wolfgang Albrecht |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 5 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min)<br>Studienleistung: erfolgreiche Teilnahme am Praktikum |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS), Praktikum (3 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 75 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden für Screencasts, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes sowie der verbleibenden Anteile des Praktikums. |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, Rechner |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Techniken des ingenieurmäßiges Entwickelns großer Software-Systeme kennen
- Objektorientierte Analyse und Design auf Basis der Unified Modeling Language (UML) für technische Anwendungen durchführen können
- Erfahrungen bei der Software-Entwicklung im Team sammeln und reflektieren

**Inhalte:**

- Abläufe und Aktivitäten bei der Software-Entwicklung im Überblick
- Anforderungsdefinition mit Lasten- und Pflichtenheft oder Agil
- Objektorientierter Analyse (OOA) und Design (OOD)
- Modellierung technischer Anwendungen mittels der UML
- programmiertechnische Umsetzung des OOD bzw. der UML-Diagramme
- Einblick in die Verwendung von Entwurfsmustern und in das Software-Testen

Im Praktikum werden die Methoden und Diagramme für eine eigene SW-Anwendung im Team verwendet.

**Literatur:**


- Helmut Balzert, Lehrbuch der Software-Technik. Band 1: Basiskonzepte und Requirements Engineering, Spektrum Akademischer Verlag, 3. Aufl., 2009
- Stephan Kleuker, Grundkurs Software-Engineering mit UML, Springer Vieweg, 4. Aufl. 2018 (eBook verfügbar!)
- Martina Seidel, et al., UML@Classroom, dpunkt Verlag, 1. Aufl., 2012
- Chris Rupp & die SOPHISTen, Requirements-Engineering und –Management, Hanser Verlag, 6. Aufl., 2014
- Chris Rupp, Stefan Queins, Barbara Zengler, UML2 glasklar, Hanser Verlag, 4. Aufl., 2012
- Ian Sommerville, Modernes Software-Engineering, Pearson Studium, 1. Aufl., 2020

## E550 GPLV Grafische Programmierung mit LabVIEW

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: ET/IT/MT |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 4.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | Grundlegende Programmierkenntnisse |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Berthold Gick |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Hausarbeit<br>Studienleistung: Erfolgreiche Praktikumsteilnahme (Durchführung der Mini-Projekte, testierte Berichte) |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (2 SWS) und Praktikum (2 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 60 Stunden Präsenzzeit, 90 Stunden für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und die Bearbeitung der Übungs- und Projektaufgaben |
| **Medienformen:** | Tafel, Beamer, Vorführung/Praktikum/Mini-Projekte am PC mit angeschlossener Hardware |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/3371500737 |

**Lernziele, Kompetenzen, Schlüsselqualifikationen:**

- Erlernen der grundlegenden Programmstrukturen der Programmiersprache G
- Beherrschen der Entwicklungsumgebung LabVIEW
- Fähigkeit zur Anwendung der Statusmaschinen-Architektur
- Fähigkeit zur Kommunikation mit externer Hardware
- Fähigkeit zur Erstellung echtzeitfähiger Anwendungen

**Inhalte:**

- Grundkonzepte der Programmiersprache G
- Bedienung der Entwicklungsumgebung LabVIEW
- Implementieren eines VI
- Fehlersuche in VIs
- Zusammenfassen von Daten
- Speichern von Messwerten
- Datenerfassung, Gerätesteuerung
- Echtzeit-Anwendungen
- Mini-Projekte: Entwurf, Erweiterung, Rescaling von VIs; Fehlersuche

**Literatur:**


- Georgi und Hohl, Einführung in LabVIEW. Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, sechste Aufl., als eBook in der Hochschulbibliothek verfügbar.
- www.ni.com

## M361 ISF Industrie 4.0 - Smart Factory

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: EK/MB/MT/WI |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 5.-7. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Semester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Walter Wincheringer |
| **Lehrende(r):** | Prof. Dr. Walter Wincheringer |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Vorlesung (4 SWS) |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 h (60 h Präsenzzeit, 90 h für Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung von Übungsaufgaben) |
| **Medienformen:** | Beamer, Overheadprojektor, Tafel |
| **Veranstaltungslink:** | olat.vcrp.de/url/RepositoryEntry/1422884901/Infos/0 |
| **Geplante Gruppengröße:** | unbegrenzt |

Dieses Modul wird voraussichtlich erst ab dem WS 2024-25 angeboten (neue Prüfungsordnung). Die Lehrveranstaltung wird als seminaristische Vorlesung (PowerPoint, Overheadprojektor, Tafel) mit Übungseinheiten abgehalten. Je nach Teilnehmeranzahl werden die Themen durch Diskussionen vertieft. Filmbeiträge, Fallbeispiele und Kurzpräsentationen ergänzen die Vorlesungen.

**Lernziele:**

Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen die Studierenden einen produktionsspezifischen Überblick über das Themengebiet Industrie 4.0 und Smart Factory. Die Entwicklungen der bisherigen industriellen Revolutionen und deren Bedeutung werden dargestellt. Die Studenten haben einen Überblick über die grundlegenden IuK-Technologien in Produktionsunternehmen. Hierbei werden u.a. Cyber-physische-Systeme (CPS), Radio-Frequency-Identification (RFID) betrachtet. Die intelligente Nutzung von Big Data (Data Analytics), zur Generierung von Smart Data, werden aufgezeigt.
Das postulierte Ziel einer horizontalen und vertikalen System-Integration in einem Produktionsbetrieb wird anhand von Beispielen zur Produktentwicklung und zur Produktionsauftragsabwicklung erläutert. Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Unternehmensbereichen zeigen die heutigen Möglichkeiten der Industrie 4.0, den Reifegrad der jeweiligen Technologien, als auch die Interdependenzen zu den Elementen einer Unternehmensorganisation auf. Die Studierenden sind in der Lage im Unternehmen mögliche Anwendungsszenarien zu erkennen, geeignete Technologien auszuwählen und den Anwendungsfall qualitativ zu bewerten.

**Fachliche Kompetenzen:**

In den letzten Jahrzehnten fand eine erhebliche Wertschöpfungssteigerung durch die Informationalisierung nahezu aller Unternehmensabläufe statt. Parallel dazu erfolgte eine ebenso schnelle Entwicklung im Bereich der Internettechnologien und der Embedded Systems, die zum Teil zu disruptiven Veränderungen im geschäftlichen und privaten Umfeld geführt haben. Diese Technologien sind in der Lage die immer komplexer werdenden Produktionsprozesse (Losgröße 1, mass customization) zu beherrschen und weitere Wettbewerbsvorteile zu generieren (Digitalisierung der Wertschöpfungsprozesse). Diese Zusammenhänge zu verstehen, deren Interdependenzen zu erkennen, sowie für die betrieblichen Herausforderungen geeignete Industrie 4.0 Technologien auszuwählen und deren Implementierung in der Praxis zu gestalten, sind die fachlichen Kompetenzen, die in diesem Modul vermittelt werden. Dabei gilt es den Wertschöpfungsprozess ganzheitlich zu betrachten und die Zielgrößen Qualität, Kosten und Zeit/Flexibilität zu optimieren.

**Überfachliche Kompetenzen:**

- Kenntnisse über die Zusammenhänge zwischen der Produktion und anderen Unternehmensbereichen werden vertieft.
- Betriebswirtschaftliche und ablauforganisatorische Zusammenhänge im Produktionsbereich / Geschäftsprozesse.
- Denken in Prozessen und Abläufen sowohl bzgl. Information, Technologie, Entscheidungsfindung und Umsetzung.
- Materialwirtschaftliche-, Supply-Chain-Aspekte in variantenreichen Produktionsunternehmen.
- Teamarbeit, Projektmanagement, Nutzung von Software-Tools und Präsentationstechnik im Zuge der Hausarbeit.

**Inhalte:**

- Geschichte der Industriellen Revolution, heutige Produktionssysteme, Ziele und Chancen von Industrie 4.0 und Smart Factory.
- Von der Informationalisierung der letzten Jahrzehnte zur Digitalisierung der Wertschöpfungskette.
- Cyber-Physical-Systems (CPS), Grundlagen, Struktur, Standards, Beispiele.
- Mit Data Analytics zu Smart Data: Grundlagen, begriffliche Abgrenzung, Use-case Predictive Maintenance.
- Intelligente Peripherie: Internet der Dinge, Grundlagen und RFID-Technik
- Horizontale und vertikale System-Integration bei Produktentwicklung und Produktion.
- Manufacturing Execution Systems (MES): Grundlagen, Funktionsumfang, Integration, Bedeutung für die Smart Factory.
- Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0 (RAMI4.0): Bedeutung, Struktur, wesentliche Inhalte, Verwaltungsschale. Ind4.0-Produkte.
- Industrie 4.0 Use-Cases im Bereich: Beschaffung, Logistik, Produktionssteuerung, Instandhaltung, Assistenzsysteme, etc.
- Mögliche Einsatzgebiete identifizieren, Reifegrad der verfügbaren Technologien bewerten, Aufwand-Nutzen-Betrachtung.

**Literatur:**


- Handbuch Industrie 4.0, Band 1 bis 4, T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser, Springer Verlag, 2017, ISBN 978-3-662-45279-0 (eBook)
- Einführung und Umsetzung von Industrie 4.0, Armin Roth (Hrsg.), Springer Gabler Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-48505-7 (eBook)
- Industrie 4.0 in Produktion und Automatisierung, T. Bauernhansl, M. ten Hompel, B. Vogel-Heuser, Springer Verlag, 2014, ISBN 978-3-658-04681-1
- Digitale Produktion, E. Westkämper, D. Spath, C. Constantinescu, J. Lentes, Springer Verlag 2013, ISBN 978-3-642-20258-2
- VDI Richtlinie VDI 4499, Digitale Fabrik, Grundlagen, Blatt 1, Feb. 2008, VDI-Verlag, Düsseldorf
- DIN SPEC 91345 Referenzarchitekturmodell Industrie 4.0, April 2016

## M375 IHM Instandhaltungsmanagement

| | |
|---|---|
| **Studiengang:** | Bachelor: EK/ET/MB/MB (dual)/WI, Master: WI |
| **Kategorie:** | technisches Wahlpflichtfach |
| **Semester:** | 5.-6. Semester |
| **Häufigkeit:** | Jedes Wintersemester |
| **Voraussetzungen:** | keine |
| **Vorkenntnisse:** | keine |
| **Modulverantwortlich:** | Prof. Dr. Walter Wincheringer |
| **Lehrende(r):** | Wolny, Förster |
| **Sprache:** | Deutsch |
| **ECTS-Punkte/SWS:** | 5 / 4 SWS |
| **Leistungsnachweis:** | Prüfungsleistung: Klausur (90 min, 5 ECTS)<br>Studienleistung: keine |
| **Lehrformen:** | Online Seminare, PDF-Skript, Videos |
| **Arbeitsaufwand:** | 150 h (ca 50 h Präsenzvorlesung und online Seminare, 100 h für Selbststudium, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes und Bearbeitung von Fallstudien) |
| **Medienformen:** | Beamer, Tafel, online Seminare via Zoom, Videos, PDF-Skript |
| **Veranstaltungslink:** | https://olat.vcrp.de/auth/RepositoryEntry/3297804685/Infos/0 |
| **Geplante Gruppengröße:** | keine Beschränkung |

Im Sommersemester wird der Kurs nicht angeboten und es wird keine Zugang zum OLAT-Kurs gewährt. Im Wintersemester untergliedern sich die Lehrveranstaltungen in 4 Block-Präsenztage und Online-Lehre. Für die Lehrveranstaltung existiert in OLAT ein Kurs, wo Sie alle notwendigen Informationen zum Ablauf, Skript, etc. finden. Der Zugang zum Kurs ist nur mit einem Passwort-Code möglich. Diesen erhalten Sie auf Anforderung per mail. Die Präsenztage werden durch festgelegte online-Seminare zu den im Stundenplan genannten Zeiten ergänzt. Sie sollten wöchentlich ca 20-30 Seiten Skript durcharbeiten und sich stets auf die online Seminare vorbereiten.

**Lernziele:**

Nach erfolgreicher Teilnahme besitzen die Studierenden eine umfassende Kenntnis über das Themengebiet Instandhaltungsmanagement, seine betriebswirtschaftliche Bedeutung, wesentliche Managementschwerpunkte, Arbeitsabläufe und Instandhaltungsstrategien.
Sie sind in der Lage anlagenspezifische Instandhaltungsbedarfe zu erfassen und technisch / betriebswirtschaftlich zu bewerten sowie eine geeignete Instandhaltungsorganisation zu gestalten.

**Fachliche Kompetenzen:**

Normen, Verordnungen, der Stand der Technik sowie rechtliche und betriebswirtschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen das Handeln in der Instandhaltung.
Entscheidungen über die anlagenspezifische Art der Instandhaltung, in Abhängigkeit der betrieblichen Verfügbarkeitsanforderung, den finanziellen Rahmenbedingungen sowie Arbeitssicherheit und Umweltaspekte, müssen regelmäßig überprüft und stetig weiterentwickelt werden.
Risikobewertungen, Zuverlässigkeit von Bauteilen sowie Betrachtungen über Ersatzteilmanagement, inkl. Obsoleszenzmanagement, und interne oder externe Leistungserbringung sind stetig zu optimieren.
Predictive Maintenance, Wissensmanagement sowie innovative Ansätze im Sinne einer Smart Maintenance werden betrachtet.
Die dazu notwendigen Kenntnisse, Methoden und Werkzeuge werden den Studierenden vermittelt.

**Überfachliche Kompetenzen:**

- Kenntnisse über die Zusammenhänge und die gegenseitige Abhängigkeiten zwischen Unternehmensbereichen werden vertieft.
- Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge zw. Aufwand und Nutzen der Instandhaltung.

- Denken in Prozessen und Abläufen sowohl bzgl. Material, Information, Entscheidungsfindung und Umsetzung.
- Arbeitsorganisation und DV-technische Unterstützungssysteme, Selbstorganisation und Mitarbeitermotivation als Gestaltungselement der Teamarbeit.
- Materialwirtschaftliche Aspekte im Ersatzteil- und Verschleißteilmanagement in einem Unternehmen.

**Inhalte:**

- Grundlagen der Instandhaltung, Normen und Begriffe.
- Bedeutung der Instandhaltung: volkswirtschaftlich und unternehmerisch. Anlagenwirtschaft und Life-Cycle-Cost.
- Instandhaltungsorganisation, Arbeitsabläufe und Instandhaltungsstrategien, Qualifikationsprofile der Gewerke.
- Arbeitssicherheits- und Umweltschutzaspekte der Instandhaltung, rechtliche Rahmenbedingungen der Instandhaltung, energetische Aspekte.
- Instandhaltung als Querschnittsfunktion von Produktivität und Qualität.
- Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Abnutzungsvorrat: Zusammenhänge und Bewertung.
- Materialwirtschaft in der Instandhaltung: Ersatzteil- und Tauschteilmanagement, organisatorische, technische und betriebswirtschaftliche Aspekte.Obsoleszenzmanagement.
- Zuverlässigkeitsorientierte Instandhaltung, Reliability centered Maintenance. Methode, Struktur, Anwendung in der betrieblichen Praxis.
- TPM Total-Productive-Maintenance: Elemente, Methoden, Vorteile, Einführung und Etablierung in der betrieblichen Praxis.
- Wissensmanagement in der Instandhaltung
- Von der konventionellen Instandhaltung zur Smart Maintenance.
- Aktuelle Herausforderderungen in der Praxis.

**Literatur:**

(jeweils die aktuelle Auflage)


- DIN Normen, u.a. 13306, 31051, 15341, 16646, 15341
- VDI Richtlinien, u.a. 4001, 4004, 2884-99, 3423
- ISO Normen, u.a. 14.001, 50.001, 45.001 (ehem. OHSAS 18.001), 55.000 - 55.002
- Integrierte Instandhaltung und Ersatzteillogistik, Günther Pawellek, Springer Verlag, 2013
- Instandhaltung - eine betriebliche Herausforderung, Adolf Rötzel, VDE Verlag, 2009
- Instandhaltung technischer Systeme, Michael Schenk, Springer Verlag, 2010
- Instandhaltung, Matthias Strunz, Springer Verlag, 2012
- Wertorientierte Instandhaltung, Bernhard Leidinger, Springer Verlag, 2014
- TPM Effiziente Instandhaltung und Management, E. H. Hartmann, MI-Fachverlag, 2007
- Instandhaltungsmanagement in neuen Organisationsformen, E. Westkämper, Springer Verlag, 1999
- Instandhaltungsmanagement, H.-J. Warnecke, TÜV-Rheinland Verlag, 1992
- Smart Maintenance ? Der Weg vom Status quo zur Zielvision (acatech Studie), utz Verlag, 2019