



Fakultät für  
Elektrotechnik und Informatik



Leibniz  
Universität  
Hannover

**Modulkatalog  
für den Studiengang  
Energietechnik Master (PO 2024)  
im Wintersemester 2024/2025**

Fakultät Elektrotechnik und Informatik  
Leibniz Universität Hannover

Stand: 19.09.2024

<b>1.1. Kompetenzbereich Pflichtmodul .....</b>	<b>7</b>
Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme .....	8
Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme .....	8
<b>1.2. Kompetenzbereich Berufsqualifizierung .....</b>	<b>10</b>
Berufsqualifizierung .....	11
Fachpraktikum .....	11
Interdisziplinäres Projekt .....	12
Mobilitätsfenster .....	14
<b>1.3. Kompetenzbereich Energy Technology .....</b>	<b>15</b>
Energy Technology .....	16
Electric Machines and Drives .....	16
Electrical Energy Storage .....	17
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club .....	19
Electrothermal Processing (Electrotechnologies) .....	20
Power Electronics .....	21
Power Plant Engineering .....	22
Studium Generale Energy Technology .....	24
Sustainability Assessment I .....	25
Sustainable Combustion .....	27
Projekt Energy Technology .....	29
Bachelorprojekt Energietechnik - Technische Verbrennung .....	29
Projekt Energy Technology - Elektrische Energiespeichersysteme .....	30
Projekt Energy Technology - Elektrische Energieversorgung .....	31
Projekt Energy Technology - Elektrische Maschinen und Antriebssysteme .....	32
Projekt Energy Technology - Hochspannungstechnik und Asset Management .....	33
Projekt Energy Technology - Leistungselektronik und Antriebsregelung .....	34
Projekt Energy Technology - Thermodynamik .....	35
Studium Generale Energy Technology .....	36
Studium Generale Energy Technology .....	36
<b>1.4. Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale .....</b>	<b>37</b>
Großes Projekt (Energietechnik) .....	38
Großes Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme .....	38
Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung .....	40
Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme .....	42
Großes Projekt: Elektroprozessstechnik .....	44
Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management .....	46
Großes Projekt: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung .....	48
Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung .....	50
Großes Projekt: Regelungstechnik .....	52
Großes Projekt: Windenergie .....	54
Labore und kleine Projekte (Energietechnik) .....	56
Kleines Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme .....	56
Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung .....	58
Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme .....	60
Kleines Projekt: Elektroprozessstechnik .....	62
Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management .....	64

Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung .....	66
Kleines Projekt: Regelungstechnik .....	68
Kleines Projekt: Windenergie .....	70
Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen .....	72
Labor: Elektrische Energieversorgung A .....	74
Labor: Elektrowärme I .....	76
Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik .....	77
Labor: Energieversorgung/ Hochspannungstechnik .....	79
Labor: FPGA-Entwurfstechnik .....	81
Labor: Halbleitertechnologie .....	83
Labor: Hochspannungstechnik .....	85
Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen .....	86
Labor: Mechatronik II .....	88
Studium Generale Energietechnik (Master) .....	90
Einführung in das Recht für Ingenieure .....	90
Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications .....	91
Ethische Aspekte des Ingenieurberufs .....	92
Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik .....	94
Gründungspraxis für Technologie Start-ups .....	96
Innovationsmanagement für Ingenieure .....	98
Patentrecht für die Ingenieurspraxis .....	99
Studium Generale - Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der LUH .....	101
Systeme zur zukünftigen Energieoptimierung und -vermarktung .....	102
Technikrecht .....	103
Transformation des Energiesystems .....	105
Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I .....	107
Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation .....	108
Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich .....	110
<b>1.5. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung .....</b>	<b>112</b>
Theoriefächer Effiziente Energiewandlung und Energienutzung .....	113
Berechnung elektrischer Maschinen .....	113
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse .....	115
Flugtriebwerke .....	117
Grundlagen der Turbomaschinen .....	119
Leistungselektronik II .....	121
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen .....	123
Anwendungsfächer Effiziente Energiewandlung und Energienutzung .....	125
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen .....	125
Batteriespeichersysteme .....	127
Berechnung elektrischer Maschinen .....	129
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse .....	131
Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme .....	133
Elektrische Antriebssysteme .....	135
Elektrische Energiespeichersysteme .....	137
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe .....	139
Elektrische Kleinmaschinen .....	141
Elektrothermische Verfahren .....	143

Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik .....	144
Flugtriebwerke .....	145
Gemisch- und Prozessthermodynamik .....	147
Geregelte Netzumrichter .....	149
Grundlagen der Turbomaschinen .....	151
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft .....	153
Hochspannungsgeräte I .....	155
Hochspannungsgeräte II .....	157
Hochspannungstechnik II .....	159
Industrielle Elektrowärme .....	160
Leistungselektronik II .....	161
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen .....	163
Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen .....	165
Nutzung von Solarenergie .....	167
Optimierung technischer Systeme .....	168
Planung und Errichtung von Windparks .....	170
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen .....	172
Regelungstechnik II .....	174
Strömungsmechanik II .....	176
Verbrennungsmotoren I .....	178
Verbrennungsmotoren II - Zukünftige Konzepte .....	180
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen .....	182
Wärmepumpen und Kälteanlagen .....	184
Zustandsdiagnose und Asset Management .....	186
<b>1.6. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien .....</b>	<b>188</b>
Theoriefächer Regenerative Energien .....	189
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen .....	189
Batteriespeichersysteme .....	191
Leistungselektronik II .....	193
Windenergie-technik II .....	195
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen .....	197
Anwendungsfächer Regenerative Energien .....	199
Batteriespeichersysteme .....	199
Berechnung elektrischer Maschinen .....	201
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse .....	203
Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO .....	205
Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme .....	207
Elektrische Energiespeichersysteme .....	209
Elektrische Energieversorgung II .....	211
Geregelte Netzumrichter .....	213
Grundlagen der Turbomaschinen .....	215
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft .....	217
Hochspannungsgeräte I .....	219
Hochspannungsgeräte II .....	221
Hochspannungstechnik II .....	223
Kabel in der elektrischen Energieversorgung .....	224
Leistungselektronik II .....	226

Leistungshalbleiter und Ansteuerungen .....	228
Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen .....	230
Nutzung von Solarenergie .....	232
Optimierung technischer Systeme .....	233
Planung und Errichtung von Windparks .....	235
Planung und Führung von elektrischen Netzen .....	237
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen .....	239
Rotoraerodynamik .....	241
Strömungsmechanik II .....	243
Triebstränge in Windenergieanlagen .....	245
Windenergie-technik I .....	247
Windenergie-technik II .....	249
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen .....	251
Wärmepumpen und Kälteanlagen .....	253
Zustandsdiagnose und Asset Management .....	255
<b>1.7. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation .....</b>	<b>257</b>
Theoriefächer Transformation industrieller Energieprozesse .....	258
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse .....	258
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik .....	260
Gemisch- und Prozessthermodynamik .....	261
Industrielle Elektrowärme .....	263
Nachhaltige Verbrennungstechnik .....	264
Wärmepumpen und Kälteanlagen .....	266
Anwendungsfächer Transformation industrieller Energieprozesse .....	268
Anlagenbau und Apparate-technik .....	268
Berechnung elektrischer Maschinen .....	270
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse .....	272
Elektrische Antriebssysteme .....	274
Elektrothermische Verfahren .....	276
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik .....	277
Gemisch- und Prozessthermodynamik .....	278
Industrielle Elektrowärme .....	280
Leistungselektronik II .....	281
Mehrphasenströmungen .....	283
Nachhaltige Verbrennungstechnik .....	285
Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen .....	287
Optimierung technischer Systeme .....	289
Regelungstechnik II .....	291
Strömungsmechanik II .....	293
Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I .....	295
Wärmepumpen und Kälteanlagen .....	297
Zustandsdiagnose und Asset Management .....	299
<b>1.8. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme .....</b>	<b>301</b>
Theoriefächer Vernetzte Energiesysteme .....	302
Batteriespeichersysteme .....	302
Elektrische Energieversorgung II .....	304
Hochspannungstechnik II .....	306

Planung und Führung von elektrischen Netzen .....	307
Regelungstechnik II .....	309
Anwendungsfächer Vernetzte Energiesysteme .....	311
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen .....	311
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen .....	313
Batteriespeichersysteme .....	315
Berechnung elektrischer Maschinen .....	317
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse .....	319
Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme .....	321
Elektrische Energiespeichersysteme .....	323
Elektrische Energieversorgung II .....	325
Geregelte Netzumrichter .....	327
Grundlagen der Turbomaschinen .....	329
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft .....	331
Hochspannungsgeräte I .....	333
Hochspannungsgeräte II .....	335
Hochspannungstechnik II .....	337
Kabel in der elektrischen Energieversorgung .....	338
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe .....	340
Leistungselektronik II .....	342
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen .....	344
Model Predictive Control .....	346
Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen .....	348
Optimierung technischer Systeme .....	350
Planung und Errichtung von Windparks .....	352
Planung und Führung von elektrischen Netzen .....	354
Regelungstechnik II .....	356
Strömungsmechanik II .....	358
Triebstränge in Windenergieanlagen .....	360
Wärmepumpen und Kälteanlagen .....	362
Zustandsdiagnose und Asset Management .....	364
<b>1.9. Kompetenzbereich Masterarbeit .....</b>	<b>366</b>
Masterarbeit mit Kolloquium (Energietechnik) .....	367
Masterarbeit mit Kolloquium [EN] .....	367

## **1.1. Kompetenzbereich Pflichtmodul**

Englischer Titel: Mandatory module

Information zum : 5 LP, P

<b>Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Design of sustainable energy systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Pflichtmodul
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Niepelt	Niepelt
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> Niepelt	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind mit dem Energiesystem und den methodischen Ansätzen zur Erstellung von Energieszenarien vertraut und haben mit dem LUH-eigenen Framework ESTRAM erste Schritte in der Szenariomodellierung unternommen. Sie sind in der Lage, die Bedeutung ausgewählter Komponenten im Kontext der Energiewende einzuschätzen. Sie können ESTRAM einsetzen, um selbstständig Fragen zum Energiesystem zu beantworten. Sie kennen die Unterschiede, Stärken und Schwächen konkurrierender Simulationsansätze und Tools. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer sind in der Lage, Studien und Energiesystemszenarien Dritter zu analysieren und fachlich einzuschätzen.			
<b>Inhalt</b> Energiesystem, Energiesystemkomponenten, Energiehandel; Energiesystemmodellierung: Historie, Modellklassen, Werkzeuge, LUH-eigenes Simulationsframework ESTRAM; Optimierungsverfahren: LP, multikriterielle Verfahren, Modelling to generate alternatives, weitere Ansätze; Methodisches Vorgehen bei der Erstellung und Analyse von Energiesystemszenarien, Ansätze für Optimierung von Rechenzeit; Energiesystemanalyse als Werkzeug in der Politikberatung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer arbeiten vorlesungsbegleitend mit Energiesystemstudien, die in der ersten Veranstaltung verteilt werden.			
<b>Weitere Angaben</b> mit Praxisübung als Studienleistung			



Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form einer Praxisarbeit (Szenarioanalyse) für die 1 LP angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

## **1.2. Kompetenzbereich Berufsqualifizierung**

Englischer Titel: Professional qualification

Information zum : 20 LP, WP

<b>Fachpraktikum</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Internship			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Berufsqualifizierung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> noch nicht festgelegt			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 720 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
20 P	20 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> Bitte wenden Sie sich bei Fragen zum Fachpraktikum an das Praktikantenamt <a href="https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum/">https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum/</a> oder an den Fachberater Prof. Egbert Baake (Baake(at)etp.uni-hannover.de)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> 16 Wochen Fachpraktikum entsprechend der Praktikumsordnung <a href="https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum">https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum</a> Fachpraktikum gemäß Praktikumsordnung <a href="https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum">https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum</a>			

<b>Interdisziplinäres Projekt</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Interdisciplinary project			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Berufsqualifizierung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 600 Stunden; davon Präsenz: 300 Stunden; davon Selbststudium: 300 Stunden			<b>Frequenz</b> unbekannt
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
20 P	20 LP		N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		<b>Modulverantwortlicher</b> Preißler	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Zum Abschluss der Lehrveranstaltung kann der bzw. die Studierende typische Konzepte und Methoden des Fachs anwenden, sich (selbständig) fehlendes Fachwissen, unter anderem durch die eigenständige Bearbeitung von Forschungsliteratur erarbeiten und verschiedene Lösungsmethoden und -alternativen bewerten. Er oder sie kann sich mit den einzelnen Expertinnen bzw. Experten an den Schnittstellen Ökonomie, Rechtssicherheit oder Gesellschaft und Technik zu den Komponenten (fachlich) austauschen und betrachtet Nachhaltigkeit auch unter wirtschaftlichen Aspekten. Der bzw. die Studierende kann an übergeordneten Problemen arbeiten, wie z. B. übergeordneten Regelungen, dem Zusammenspiel der Komponenten, Simulationen des Gesamtsystems, kommuniziert zielgruppenspezifisch und differenziert und kann in einem Projekt geeignete Methoden des Ressourcenmanagements und des Risikomanagements einsetzen und dokumentieren. Er oder sie dokumentiert und präsentiert seine Ergebnisse, bringt sich aktiv in sein Team ein und übernimmt eine Rolle im Projektteam.			
<b>Inhalt</b> In 14 – 16 Wochen arbeiten die Studierenden in Teams an einem Projekt. Die Projekte werden von Unternehmen, NGOs oder der Region eingebracht. Es wird vorausgesetzt, dass sich die Teilnehmenden aktiv in ihr Team einbringen, fachliche Inhalte selbständig erarbeiten und diese anderen Studierenden und dem:der Projektpartner:in zur Verfügung stellen. In Workshops werden Inhalte rund um Projekt- und Teamarbeit thematisiert. Eine Abschlussdokumentation und -präsentation gehört ebenfalls zum Projekt.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			

**Literatur**

wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben

**Weitere Angaben**

Das Interdisziplinäre Projekt ist Bestandteil des Kompetenzbereiches Berufsqualifizierung. Es kann alternativ zum Fachpraktikum bzw. Mobilitätsfenster gewählt werden und wird erstmalig im WS 25/26 angeboten.

<b>Mobilitätsfenster</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Mobility option			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Berufsqualifizierung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Nachweis			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 600 Stunden; davon Präsenz: 300 Stunden; davon Selbststudium: 300 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
20 P	20 LP		N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> Das Mobilitätsfenster ist Bestandteil des Kompetenzbereichs Berufsqualifizierung. Im Ausland erbrachte Leistungen werden gem. § 10 der Prüfungsordnung anerkannt, wobei der Gesamtumfang der Module, welche kein eindeutiges Moduläquivalent an der LUH haben, auf 20 Leistungspunkte beschränkt wird. Bei im Ausland erbrachten Leistungen bleibt die Prüfungsleistung auf Antrag unbenotet. Die Anerkennung wird in den Abschlussunterlagen gekennzeichnet.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> aktuelle Prüfungsordnung des Studiengangs <a href="https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung">https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung</a> sowie die FAQ der Austauschkoordination der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik: <a href="https://lmy.de/vmNRd">https://lmy.de/vmNRd</a>			
<b>Weitere Angaben</b> Im Ausland erbrachte Leistungen werden gem. § 10 anerkannt, wobei der Gesamtumfang der Module, welche kein eindeutiges Moduläquivalent an der LUH haben, auf 20 Leistungspunkte beschränkt wird.			

### **1.3. Kompetenzbereich Energy Technology**

Englischer Titel: International Section Energy Technology

Information zum : 30 LP, WP

<b>Electric Machines and Drives</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Machines and Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Bresemann	Bresemann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> This lecture gives a basic overview of electrical machine types with special emphasis on small motors and servo drives with an output power smaller than 1 kW. This includes knowledge on construction, in-service behaviour and control as well as application range and economic importance of these motors. The lecture is designed for developers of drive systems and for users of small electrical machines in order to support them in the choice of a motor in a specific case of operation.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> two terms of the international study program Energy Technology			
<b>Literatur</b> Stölting, Kallenbach, Amrhein: Handbook of Fractional-Horsepower Drives, Springer Verlag.			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: Electrical Machines and Drives Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Berechnung elektrischer Maschinen" or "Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe" (Prof. Ponick.)			



<b>Electrical Energy Storage</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Energy Storage			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Bensmann, Bensmann	Bensmann, Bensmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de">http://www.ifes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> This course imparts knowledge on the selection and application of electrical energy storage. Successfully completing the modules of this course provide: <ul style="list-style-type: none"> <li>• an overview of important electrical energy storage application areas and their associated business models</li> <li>• the ability to calculate important parameters of storage characteristics and storage applications</li> <li>• knowledge of important storage technologies, explaining their function, and familiarity with their properties and fields of application</li> <li>• the ability to describe/explain the operational behaviour of energy storages based on a simulation model (Unified Energy Model) and how to effectively use the model to calculate storage application (using MS Excel)</li> <li>• an understanding of the basic energy storage operation concepts and the ability to formulate basic strategies for selected applications</li> <li>• an overview of the approaches for technology selection and dimensioning</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Electrical energy storage application areas and their associated business models, storage characteristics and applications, important storage technologies, operational behaviour of energy storages, basic energy storage operation concepts			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			

**Literatur**

A. Hauer, J. Quinell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013

**Weitere Angaben**

<b>Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications with Journal Club			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Dotz	Dotz, Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Dotz	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The lecture " Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands.			
<b>Inhalt</b> Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simlified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Permance & Efficiency; Tutorials			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Journal Club als Studienleistung			

<b>Electrothermal Processing (Electrotechnologies)</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Electrothermal Processing (Electrotechnologies)			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Nacke	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Learning of fundamentals and applications of principles and the industrial use of electrotechnologies, training in calculation and design of electrothermal processes			
<b>Inhalt</b> Principles of electrotechnologies, energy demand of electrothermal processing; advantages of electrothermal processing against fuel-fired processing; direct and indirect heating methods; fundamentals of direct and indirect heating; fundamentals and applications of direct and indirect resistance heating; fundamentals and applications of induction heating; fundamentals and applications of dielectric heating; calculation, simulation and design of induction heating installations; energy efficiency and CO2 aspects of electrothermal processing			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> two terms of the international master program Energy Technology			
<b>Literatur</b> Copy of lecture materials, literature about electrotechnologies			
<b>Weitere Angaben</b> This course contributes to the following Sustainable Development Goals (SDGs): SDG 7: Affordable and Clean Energy SDG 9: Industry, Innovation, and Infrastructure SDG 13: Climate Action			

<b>Power Electronics</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Mertens	Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The lecture gives an introduction into the general topics of modern power electronics with a strong focus on the operation principle of power electronic circuits and their components. After participation the students will be able to explain the basic characteristics of power semiconductors, design passive components for typical applications and calculate and simulate converter stages. They will also be able to understand and characterize the interaction between one or multiple converters and the grid.			
<b>Inhalt</b> Power Electronics for high efficient energy conversion, Applications, Components, Line-commutated converter, dc/dc-Converter, dc/ac-Converter			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> two terms of the international master program Energy Technology			
<b>Literatur</b> Mohan, Undeland, Robbins: Power Electronics: Converters, Applications, and Design -Lutz, Schlangenotto, Scheuermann, De Donker: Semiconductor Power Devices -Van den Bossche, Valchev: Inductors and Transformers for Power Electronics			
<b>Weitere Angaben</b> Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Leistungshalbleiter und Ansteuerungen" (Prof. Mertens)			

<b>Power Plant Engineering</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Power Plant Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP		Scharf
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy. The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy.	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> Mahner	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikw.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/power-plant-engineering/">https://www.ikw.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/power-plant-engineering/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The module teaches the transformation of primary energy to electrical energy. The lecture focusses on sustainable use as well as the increase of efficiency in the consumption of raw materials and the contribution of thermal power plants to the „German Energiewende“. The successful candidate will be able to:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the tension arising between meeting ecological and economical demands while providing secured supply</li> <li>• Apply thermodynamics to processes in the power plant engineering sector</li> <li>• Know and compare different methods for power generation (fossil fuelled and renewable)</li> <li>• Understand the structure and principle of operation of energy conversion technologies and analyse these using thermodynamics</li> <li>• Understand multiple options to improve the energy conversion processes and to evaluate the realistic improvements using diagrams</li> <li>• Discuss the advantages and disadvantages of combined energy conversion technologies</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversion of primary energy to electrical energy</li> <li>• Direct energy conversion</li> <li>• Operation principles of simple heat- and incineration power plants</li> <li>• Operation principles of improved heat- and incineration power plants</li> </ul>			

<ul style="list-style-type: none"><li>• Combined power generation technologies</li><li>• Combined heat- and power plants</li></ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamics I, Thermodynamics II
<b>Literatur</b> Baehr, H.D.; Kabelac, S.: Thermodynamik, 15. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2012 Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, 6. Aufl., Springer-Verlag, Berlin 2009 You will find many titles of the publishing house Springer free-of-charge in the W-Lan of the LUH stating <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a>
<b>Weitere Angaben</b> SL Präsentation

<b>Studium Generale Energy Technology</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Studium Generale Energy Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Nachweis			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der LUH			



<b>Sustainability Assessment I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Sustainability assessment I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V	5 LP	Endres	Endres
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Endres	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikk.uni-hannover.de/de/">https://www.ikk.uni-hannover.de/de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Upon successful completion of the module, students will be able to, define and explain terms in the field of sustainability; name methods for assessing sustainability; explain how to carry out a life cycle assessment according to ISO 14040/44; define balance sheet boundaries according to requirements; analyze life cycle assessments for products and processes; define methods for Design for Recycling/Ecodesign and Circular Economy.			
<b>Inhalt</b> The module provides knowledge about sustainability assessment (especially the environmental aspects) of products, processes and technologies. The methods as well as practical applications and areas of use will be explained: •Sustainability, Sustainable Development Goals (SDG's) and sustainability assessment. •Methods for assessing the different dimensions of sustainability •Procedure for conducting a life cycle assessment according to ISO 14040/44 (target and study framework, functional units, system boundaries, life cycle inventory and data collection, impact assessment (midpoint and endpoint), evaluation, scenario and sensitivity analyses) •Evaluation of LCA results •Case studies on life cycle assessments (especially with focus on plastics) •Overview of available software systems and databases •Life cycle assessments at the interface to Design for Recycling/Ecodesign/Circular Economy			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

keine

**Literatur**

Life Cycle Assessment Theory and Practice (ISBN 978-3-319-56475-3) Life Cycle Assessment Handbook: A Guide for Environmentally Sustainable Products (ISBN 1118528271) Life Cycle Assessment (LCA) A Guide to Best Practice (ISBN 978-3-527-32986-1) EcoDesign Von der Theorie in die Praxis (ISBN 978-3-540-75437-4) Design for Sustainability (ISBN 9780429456510)

**Weitere Angaben**

Term paper as examination performance. Attention: In winter semester the lecture will take place in english (Sustainability assessment I). In summer the course will be taught in german (Nachhaltigkeitsbewertung I). Please notice: the number of participants is limited to 25.

<b>Sustainable Combustion</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Sustainable Combustion			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	N.N.	Dinkelacker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Technische Verbrennung		<b>Modulverantwortlicher</b> Dinkelacker	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.itv.uni-hannover.de">http://www.itv.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> This course conveys fundamentals of combustion technology and its applications. After successfully completing the course, students will be able to <ul style="list-style-type: none"> <li>•differentiate between types of combustion and describe different types in detail,</li> <li>•make up the balance for combustion processes,</li> <li>•explain typical examples of applications for various types of combustion,</li> <li>•identify potentials for reducing emissions and to evaluate them.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Content: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Fundamentals, types and spread of flames</li> <li>•Balance of amount of substance, mass and energy</li> <li>•Chemical kinetics</li> <li>•Ignition processes</li> <li>•Characteristic numbers</li> <li>•Calculation and model approaches</li> <li>•Emissions</li> <li>•Technical applications</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Basic knowledge in Thermodynamics and in Fundamentals of Chemistry			
<b>Literatur</b> Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application Warnatz, Maas, Dibble: Combustion			

**Weitere Angaben**

Titel alt: Combustion Technology

Prüfungsform wird im Laufe des Semesters bekannt gegeben.

SL Labor

For passing this course the participation in a laboratory experiment is needed.

<b>Bachelorprojekt Energietechnik – Technische Verbrennung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> bachelor project Power Engineering - Technical Combustion			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	Dinkelacker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.itv.uni-hannover.de">http://www.itv.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Bachelorprojekt kann – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Das Bachelorprojekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Diese Projektarbeit hat einen Umfang von 150 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Projekt Energy Technology – Elektrische Energiespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> bachelor project Energy Technology - Electric Energy Storage Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Depending on the task, the project energy technology can be completed individually or in a small team. As standard, the results of the work must be documented (in brief) in writing (description of the task, project planning, documentation of the time required, summary of the results).			
<b>Inhalt</b> The project energy technology is an experimental, documentary or demonstrative scientific - practical achievement (project). This project work has a scope of 150 hours. The tasks for the project work are usually set individually. Possible tasks include: - a measurement task as part of a current research project - programming a dialogue system or a simple image processing system - conception, design and layout of a circuit, a device, etc. - construction and simulation of complex numerical models (FEM, Matlab-Simulink, etc.) and others by arrangement.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Projekt Energy Technology – Elektrische Energieversorgung</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> project Energy Technology – Electric Power Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Depending on the task, the project energy technology can be completed individually or in a small team. As standard, the results of the work must be documented (in brief) in writing (description of the task, project planning, documentation of the time required, summary of the results).			
<b>Inhalt</b> The project energy technology is an experimental, documentary or demonstrative scientific - practical achievement (project). This project work has a scope of 150 hours. The tasks for the project work are usually set individually. Possible tasks include: - a measurement task as part of a current research project - programming a dialogue system or a simple image processing system - conception, design and layout of a circuit, a device, etc. - construction and simulation of complex numerical models (FEM, Matlab-Simulink, etc.) and others by arrangement.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Projekt Energy Technology – Elektrische Maschinen und Antriebssysteme</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Project Energy Technology – Electric Machines and Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Depending on the task, the project energy technology can be completed individually or in a small team. As standard, the results of the work must be documented (in brief) in writing (description of the task, project planning, documentation of the time required, summary of the results).			
<b>Inhalt</b> The project energy technology is an experimental, documentary or demonstrative scientific - practical achievement (project). This project work has a scope of 150 hours. The tasks for the project work are usually set individually. Possible tasks include: - a measurement task as part of a current research project - programming a dialogue system or a simple image processing system - conception, design and layout of a circuit, a device, etc. - construction and simulation of complex numerical models (FEM, Matlab-Simulink, etc.) and others by arrangement.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			



<b>Projekt Energy Technology - Hochspannungstechnik und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> project Energy Technology - High Voltage Technology and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Depending on the task, the project energy technology can be completed individually or in a small team. As standard, the results of the work must be documented (in brief) in writing (description of the task, project planning, documentation of the time required, summary of the results).			
<b>Inhalt</b> The project energy technology is an experimental, documentary or demonstrative scientific - practical achievement (project). This project work has a scope of 150 hours. The tasks for the project work are usually set individually. Possible tasks include: - a measurement task as part of a current research project - programming a dialogue system or a simple image processing system - conception, design and layout of a circuit, a device, etc. - construction and simulation of complex numerical models (FEM, Matlab-Simulink, etc.) and others by arrangement.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Projekt Energy Technology – Leistungselektronik und Antriebsregelung</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Project Energy Technology- Power electronics and drive control			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Depending on the task, the project energy technology can be completed individually or in a small team. As standard, the results of the work must be documented (in brief) in writing (description of the task, project planning, documentation of the time required, summary of the results).			
<b>Inhalt</b> The project energy technology is an experimental, documentary or demonstrative scientific - practical achievement (project). This project work has a scope of 150 hours. The tasks for the project work are usually set individually. Possible tasks include: - a measurement task as part of a current research project - programming a dialogue system or a simple image processing system - conception, design and layout of a circuit, a device, etc. - construction and simulation of complex numerical models (FEM, Matlab-Simulink, etc.) and others by arrangement.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Projekt Energy Technology – Thermodynamik</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> project Energy Technology – Thermodynamics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Depending on the task, the project energy technology can be completed individually or in a small team. As standard, the results of the work must be documented (in brief) in writing (description of the task, project planning, documentation of the time required, summary of the results).			
<b>Inhalt</b> The project energy technology is an experimental, documentary or demonstrative scientific - practical achievement (project). This project work has a scope of 150 hours. The tasks for the project work are usually set individually. Possible tasks include: - a measurement task as part of a current research project - programming a dialogue system or a simple image processing system - conception, design and layout of a circuit, a device, etc. - construction and simulation of complex numerical models (FEM, Matlab-Simulink, etc.) and others by arrangement.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Studium Generale Energy Technology</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Studium Generale Energy Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Energy Technology
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Nachweis			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b>			

## **1.4. Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale**

Englischer Titel: Project work and Studium Generale

Information zum : 15 LP, WP

<b>Großes Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Electric Energy Storage Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Hanke- Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html">https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher			

Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major Project: Electric Power Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Hofmann	Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hofmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.iee.uni-hannover.de/">https://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen			



werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Electrical Machines and Drive Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Ponick	Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme

Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Großes Projekt: Elektroprozessstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Electrotechnology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozessstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Nacke	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektroprozessstechnik Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema			

abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:

- SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie
- SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur
- SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

<b>Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: High Voltage Engineering and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.si.uni-hannover.de">https://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management

<b>Großes Projekt: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Power Plant Technology and Heat Transfer			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Scharf	Scharf
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IKW		<b>Modulverantwortlicher</b> Scharf	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ikw.uni-hannover.de/683.html">https://www.ikw.uni-hannover.de/683.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt und müssen vor der Anmeldung beim Prüfungsamt mit einem Wissenschaftlichen Mitarbeiter abgesprochen werden. Möglich sind z. B. - Energetische Analyse und Simulation von Kraftwerksprozessen bzw. verfahrenstechnischer Prozesse - Konzeption und Entwicklung von Prüfständen oder Durchführung von Messungen und Auswertungen an Prüfständen (z.B. ORC-Prüfstand) - Aufbau und Simulation numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, Epsilon, Dymola o.ä.) der Wärmeübertragung z.B. in Schüttungen - weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			



**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung

Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Power Electronics and Drive Control			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Mertens	Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache 			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung

Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Großes Projekt: Regelungstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Automatic Control			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Müller	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IRT		<b>Modulverantwortlicher</b> Haddadin	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj8">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj8</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Große Projekte haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle - Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren - Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Weiteres nach Absprache Weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Regelungstechnik Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema			

abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Großes Projekt: Windenergie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Major project: Wind Energy			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 240 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
8 P	8 LP	Beer, Reuter, Balzani, Scheffler	Reuter, Beer, Balzani, Scheffler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Balzani	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Seminararbeiten haben einen Umfang von 240 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Windenergie Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema			

abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein. Das Thema kann vom Institut für Windenergiesysteme (IWES), Institut für Risiko und Zuverlässigkeit (IRZ) bzw. Institut für Dynamik und Statik (ISD) gestellt werden.

<b>Kleines Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Electric Energy Storage Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Hanke- Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html">https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energiespeicher			



Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Electric Power Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Hofmann	Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hofmann	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.iee.uni-hannover.de/">https://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen			

werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Electrical Machines and Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Ponick	Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Projektarbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts  - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä.  - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme

Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Kleines Projekt: Elektroprozessstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Electrotechnology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektroprozessstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Baake	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projektarbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projektarbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache<br			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektroprozessstechnik Die Anmeldung einer Projektarbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen			

werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:

SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie

SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur

SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

<b>Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: High Voltage Engineering and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.si.uni-hannover.de">https://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			



**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Hochspannungstechnik und Asset Management

<b>Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Power Electronics and Drive Control			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Mertens	Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts  - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä.  - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung

Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Kleines Projekt: Regelungstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Automatic Control			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Müller	Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IRT		<b>Modulverantwortlicher</b> Haddadin	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj4">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj4</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Projekte können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Ein Projekt ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung. Kleine Projekte haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Projekte werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle - Implementierung und Untersuchung von Regelungsverfahren - Konzeption und Programmierung eines einfachen Programms - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Weiteres nach Absprache Weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Regelungstechnik Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema			

abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein.

<b>Kleines Projekt: Windenergie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Minor project: Wind Energy			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 P	4 LP	Balzani, Scheffler, Beer, Reuter	Balzani, Scheffler, Beer, Reuter
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Balzani	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Seminararbeiten können – je nach Aufgabenstellung – einzeln oder in einem kleinen Team bearbeitet werden. Die Arbeitsergebnisse sind in der Regel (in knapper Form) schriftlich zu dokumentieren (Beschreibung der Aufgabe, Projektplanung, Dokumentation des Zeitaufwands, Zusammenfassung der Ergebnisse).			
<b>Inhalt</b> Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktische Leistung (Projekt). Kleine Seminararbeiten haben einen Umfang von 120 h. Die Aufgaben für die Seminararbeiten werden in der Regel individuell gestellt werden. Möglich sind z. B. - eine Messaufgabe im Rahmen eines aktuellen Forschungsprojekts - Programmierung eines Dialogsystems oder eines einfachen Bildverarbeitungssystems - Konzeption, Entwurf und Layout einer Schaltung, eines Geräts, o. ä. - Aufbau und Simulation komplexerer numerischer Modelle (FEM, Matlab-Simulink, o.ä.) und weiteres nach Absprache			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> nach Absprache			
<b>Literatur</b> nach Absprache			
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Windenergie Die Anmeldung einer Seminararbeit erfolgt direkt im jeweiligen Institut, mit dem das Thema abgesprochen werden muss und im Prüfungsanmeldezeitraum dann auch im QIS. Es ist zwingend			

notwendig, dass vor der Anmeldung im QIS ein mögliches Thema mit dem jeweiligen Institut abgesprochen wird! Nach dem Bestehen trägt das Institut die unbenotete Leistung ins QIS-System ein. Das Thema kann vom Institut für Windenergiesysteme (IWES), Institut für Risiko und Zuverlässigkeit (IRZ) bzw. Institut für Dynamik und Statik (ISD) gestellt werden.

<b>Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Computer Vision for medical and industrial applications			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Rosenhahn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/labor/matlabForMedicalAndIndustrialImageProcessing/">http://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/labor/matlabForMedicalAndIndustrialImageProcessing/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Umsetzung grundlegender Verfahren zur Bildverarbeitung und Bildinterpretation in der Programmiersprache Matlab. Die Studierenden sollen einen Einblick in die Bildverarbeitung erhalten und anhand der entwickelten Algorithmen in Experimenten die Eigenschaften, Grenzen und Probleme existierender Verfahren kennenlernen. Die theoretischen Grundlagen der Verfahren werden im Rahmen einer 1h-Vorlesung während des Labors vermittelt. Nach Durchführung des Labors wird der Studierende in der Lage sein, bekannte Verfahren der Bildverarbeitung in Matlab umzusetzen und die Ergebnisse zu visualisieren und zu deuten.			
<b>Inhalt</b> - Lokale Operatoren (Faltung, Filterung, Kantendetektion) - Globale Operatoren (Hough-Transformation) - Segmentierungsverfahren (Region Growing, Watershed Segmentation) - Objekterkennung (Shape Context) - Kamerakalibrierung und 3D-Rekonstruktion - Disparität und Tiefenschätzung - Gesichtserkennung (PCA) - Tracking (Block Matching, Particle Filter)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Programmierkenntnisse (notwendig). Ergänzende Vorlesungen: Computer Vision, Bildverarbeitung, Maschinelles Lernen			
<b>Literatur</b>			



**Weitere Angaben**

Titel alt: "Labor: Matlab für die medizinische und industrielle Bildinterpretation". Masterstudium

Informatik: Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

Ehemals "Labor: Matlab für die medizinische und industrielle Bildinterpretation". Die Veranstaltung erfordert eine Mindestteilnehmerzahl von 10 Personen.

<b>Labor: Elektrische Energieversorgung A</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory A			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Hofmann	Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Auf Basis der theoretischen Grundlagen sollen die Studierende mit Hilfe praktischer Messungen das Betriebsverhalten von Generatoren, Motoren, Transformatoren, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen und Leitungen im System der elektrischen Energieversorgung erlernen und festigen.			
<b>Inhalt</b> Das Labor besteht aus den folgenden 8 Versuchen die verschiedene stationäre Vorgänge in elektrischen Energieversorgungsnetzen beleuchten. - Schutz vor gefährlichen Körperströmen - Energiequalität / Power Quality - Drehstromsystem - Synchrongenerator - Übertragungssysteme - Transformator - Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung - Netzregelung im Inselnetzbetrieb			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Das Labor setzt auf die in der Lehrveranstaltung Elektrische Energieversorgung I vermittelten Modulinhalte auf und unterfüttert die Modulinhalte anhand von praxisrelevanten Beispielen. Die mathematische Beschreibung und Parametrisierung der Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) in symmetrischen Komponenten sowie die Vernetzung in symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystemen sind notwendige Voraussetzungen für die Durchführung des Labors.			

**Literatur**

- Versuchsumdrucke
- Vorlesungsskript Elektrische Energieversorgung Band 1 - 3

**Weitere Angaben**

Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Jeder Versuch wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Pro Laborversuch muss jeder Teilnehmer die drei folgenden Bewertungsschritte durchlaufen.<br>

- 1.) Präsenzprüfung in Form eines mündlichen oder schriftlichen Labortestats<br>
- 2.) Versuchsdurchführung <br>
- 3.) Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe 2 Wochen nach Versuchsdurchführung<br><br>

In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.

<b>Labor: Elektrowärme I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab Electroheat I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen an Hand von praxisorientierten Laborversuchen die verschiedenen Techniken zur Messung von Temperaturen verstehen, Messungen durchführen und dabei die Problematiken und Grenzen der Messverfahren erkennen können.			
<b>Inhalt</b> Das Elektrowärmelabor I umfasst 8 Versuche mit den Themen Temperatur- u. Infrarotmesstechnik, Temperaturregelung, Wärmeübergang, Umschaltverluste bei Halbleitern			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Anmeldung zum Labor ausschließlich unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Das Labor ist derzeit in Präsenz geplant, alternativ werden Hausübungen angeboten. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.			

<b>Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Energy-Efficient Microelectronics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Wicht	Wicht
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b> Energieeffiziente Mikroelektronik Energieeffiziente Mikroelektronik	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</b> Wicht	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html">https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden können Halbleiterschaltungstechnik anwenden und sind in Theorie und Praxis zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundsaltungen der Mikroelektronik in der Lage. Sie kennen die Parameterschwankungen der Bauelemente und können daraus Maßnahmen zur Optimierung der Schaltungsfunktion ableiten. Sie sind in der Lage das Layout einfacher Schaltungen zu konzipieren und zu erstellen. Die Studierenden kennen und beherrschen die wichtigsten Entwurfsmethoden und -werkzeuge zur Entwicklung und Laborevaluation von Schaltungen und Schaltungsmodulen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse in Form von Zwischen- und Abschlusspräsentationen zu kommunizieren. Der Schwerpunkt auf die Energieeffizienz von Schaltungen und Systemen bildet einen direkten Bezug zu den Zielen der Vereinten Nationen zur Nachhaltigkeit (#7 Bezahlbare und saubere Energie, #13 Maßnahmen zum Klimaschutz).			
<b>Inhalt</b> Die Studierenden erhalten im Rahmen dieser Veranstaltung einen Einblick in die unterschiedlichen Phasen des Entwurfs von Halbleiterschaltungen auf Platinen- und Modulebene. Sie bewältigen den realen Entwicklungsprozess anhand einer konkreten und aktuellen Aufgabenstellung. Nach einer Einführung in die Grundzüge des Schaltungsentwurfs (aufbauend auf der vorausgesetzten Lehrveranstaltung Halbleiterschaltungstechnik) werden die Entwurfsschritte für eine ausgewählte Schaltung selbst durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt auf der möglichst energieeffizienten Realisierung, beispielsweise einer Spannungsversorgung für Mikrocontroller. Hierzu arbeiten sich die Studierenden in industriellen Entwurfssoftware ein: Schaltplaneingabe, Schaltungssimulation, Worst-Case-Analyse, Layouterstellung, Platinaufbau und experimentelle Untersuchung im Labor.			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

notwendig: Halbleiterschaltungstechnik, empfohlen: Mixed-Signal-Schaltungen, Power Management, Labor Schaltungsentwurf

**Literatur**

Holger Göbel: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer-Verlag 2006);  
Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Eberhard Gamm: Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer Vieweg 2019)

**Weitere Angaben**

Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

<b>Labor: Energieversorgung/ Hochspannungstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Hofmann, Werle	Werle, Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a> <a href="http://sun1.rrzn.uni-hannover.de/schering">http://sun1.rrzn.uni-hannover.de/schering</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Auf Basis der theoretischen Grundlagen sollen die Studierende mit Hilfe praktischer Messungen nicht-stationäre Vorgänge in Elektroenergiesystemen sowie Hochspannungsentladungen und impulsförmigen Vorgängen in Hochspannungsnetzen erlernen und festigen.			
<b>Inhalt</b> Windkraftanlagen mit Doppelt-Gespeistem Asynchrongenerator (DFIG) Sternpunktterdung und Ausgleichsvorgänge Kurzschlussstromberechnung mit PC Ferroresonanz Messung von Teilentladungen Untersuchung von Stoßspannungen Kapazitive Belastung von Hochspannungstransformatoren Verhalten von langen Hochspannungsfreileitungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Das Labor setzt auf die in der Lehrveranstaltung Elektrische Energieversorgung I und II vermittelten Modulinhalte auf und unterfüttert die Modulinhalte anhand von praxisrelevanten Beispielen. Die mathematische Beschreibung und Parametrisierung der Betriebsmittel (Generatoren, Motoren, Ersatznetze, Leitungen, Transformatoren, Drosselspulen, Kondensatoren) in symmetrischen Komponenten sowie die Vernetzung in symmetrischen und unsymmetrischen Drehstromsystemen sind notwendige Voraussetzungen für die Durchführung des Labors.			
<b>Literatur</b> Versuchsanleitungen			

Versuchsumdrucke, Vorlesungsskript Elektrische Energieversorgung Band 1 - 3  
Vorlesungsskript Hochspannungstechnik I

**Weitere Angaben**

alter Name: Elektrische Energieversorgung B

Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.

Dieses Labor wird mit je 4 Versuchen von den Fachgebieten Elektrische Energieversorgung und Hochspannungstechnik angeboten.

Jeder Versuch wird in Gruppen von 3-4 Studierenden durchgeführt. Pro Laborversuch muss jeder Teilnehmer die drei folgenden Bewertungsschritte durchlaufen.

# Präsenzprüfung in Form eines mündlichen oder schriftlichen Labortestats

# Versuchsdurchführung

# Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe. Im Fachgebieten der Elektrische Energieversorgung erfolgt die Abgaben des Protokolls 2 Wochen nach Versuchsdurchführung.

<br><br>

In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.



<b>Labor: FPGA-Entwurfstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> FPGA Design Lab			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Blume	Blume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)		<b>Modulverantwortlicher</b> Blume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ims.uni-hannover.de">http://www.ims.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen den Aufbau von FPGAs. Sie können elementare Grundstrukturen in Hardware-Beschreibungssprachen beschreiben. Sie können elementare Grundstrukturen auf FPGAs implementieren. Sie können diese Fähigkeiten an einem anspruchsvollen Anwendungsbeispiel umsetzen.			
<b>Inhalt</b> 1. Grundlagen von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs) 2. Einführung in die Hardware-Beschreibungssprache VHDL 3. Entwicklungsablauf bei FPGAs 4. Implementierung elementarer Grundsaltungen der digitalen Signalverarbeitung auf FPGAs 5. Implementierung einer modular aufgebauten komplexeren Anwendung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende, Grundlagen digitaler Systeme (für Informatiker)			
<b>Literatur</b> Ashenden, P.: "The Designers Guide to VHDL", Morgan Kaufmann, 3rd revised edition, November 2006. Bergeron, J.: "Writing Testbenches: Functional Verification of HDL Models", Springer-Verlag, 2003. Betz, V.; Rose, J.; Marquardt, A. : "Architecture and CAD for Deep-Submicron FPGAs", Kluwer, 1999.  Bobda, C.: "Introduction to Reconfigurable Computing", Springer-Verlag, 2007. Brown, S.; Rose, J.: "FPGA and CPLD Architectures: A Tutorial", IEEE Design and Test of Computers, 1996. Chang, H. et al: "Surviving the SOC Revolution", Kluwer-Verlag, 1999.			

Grout, I.: "Digital System Design with FPGAs and CPLDs", Elsevier Science & Technology, 2008.  
Hunter, R.; Johnson, T.: "VHDL", Springer-Verlag, 2007.  
Meyer-Baese, U.: "Digital Signal Processing with Field Programmable Gate Arrays", Springer-Verlag, 2007.  
Murgai, R.: "Logic Synthesis for Field Programmable Gate Arrays", Kluwer-Verlag, 1995.  
Perry, D.: "VHDL", McGraw-Hill, 1998.  
Rahman, A.: "FPGA based Design and applications", Springer-Verlag, 2008.  
Sikora, A.: "Programmierbare Logikbauelemente", Hanser-Verlag, 2001.  
Tessier, R.; Burleson, W.: "Reconfigurable Computing for Digital Signal Processing: A Survey", Journal of VLSI Signal Processing 28, 2001, pp. 7-27.  
Wilson, P.: "Design Recipes for FPGAs", Elsevier Science & Technology, 2007.

**Weitere Angaben**

Als Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Labor ist eine kurze Kenntnisprüfung notwendig.  
Anmeldung zu dem Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.  
Zuordnung zum Themenschwerpunkt Systemnahe Informatik.

<b>Labor: Halbleitertechnologie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Semiconductor Technology Laboratory			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Krügener	Krügener
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)		<b>Modulverantwortlicher</b> MBE	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/labor-halbleitertechnologie/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/labor-halbleitertechnologie/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die zur Herstellung einer integrierten Schaltung notwendigen Prozessschritte, die elektrische Charakterisierung der hergestellten Bauelemente sowie die Regeln für die praktische Arbeit in einer Reinraumumgebung.			
<b>Inhalt</b> Die folgenden Prozessschritte werden durchgeführt:  - Feldoxidation - Fototechnik Oxidmaske - Streuoxid/Gateoxid - Ionenimplantation - Metallisierung - Fototechnik Metallmaske - C-V-Messung - I-V-Messung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Halbleitertechnologie (3408), Grundlagen der Halbleiterbauelemente (22)			
<b>Literatur</b> Vorlesungsunterlagen; Laborskript			
<b>Weitere Angaben</b> Für dieses Labor ist eine Aufnahmeprüfung erforderlich.			

Anmeldung zum Labor unter <https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/>. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.  
Das Labor wird als Blockveranstaltung im Januar bzw. März in Präsenz durchgeführt.

<b>Labor: Hochspannungstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Laboratory in High Voltage Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de/schering">http://www.si.uni-hannover.de/schering</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen praktische Erfahrung mit der Anwendung von Hochspannung und Kenntnisse in der Hochspannungsmesstechnik. Sie erlernen Sicherheitsvorkehrungen und sind in der Lage Versuchsergebnisse darzustellen und zu bewerten.			
<b>Inhalt</b> Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von Gasen; Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von Isolierölen; Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von festen Isolierstoffen; Messung der dielektrischen Verluste; Messung elektrischer Felder; Erzeugung und Messung hoher Gleichspannungen; Erzeugung und Messung hoher Wechselspannungen; Erzeugung und Messung hoher Stoßspannungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I			
<b>Literatur</b> D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg Verlag Braunschweig, ISBN 3-528-43805-3			
<b>Weitere Angaben</b>			

<b>Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Lab: Machine Learning for Games Als			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Rosenhahn	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de">http://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse im Bereich des maschinellen Lernens insbesondere Reinforcement Learning zur Entwicklung von künstlicher Intelligenzen. Die Verfahren werden in Python für Videospiele umgesetzt und praktisch angewendet. Im zweiten Teil der Veranstaltung entwickeln die Studierenden eigenständig eine KI im Rahmen eines internationalen Spiele KI Wettbewerbs.			
<b>Inhalt</b> Supervised Learning und Imitation Learning. - Reinforcement Learning Einführung. - Policy Gradients Q-Learning. - Deep Q-Learning. - Deep Q-Learning Erweiterungen (z.B. Prioritized Experience Replay, Double Deep Q-Network und Dueling Deep Q-Network). - Entwicklung einer KI für Videospiele.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Die Vorlesung Maschinelles Lernen und grundlegende Kenntnisse in Python sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich.			
<b>Literatur</b> "Reinforcement Learning: An Introduction" by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
<b>Weitere Angaben</b> Anmeldung zum Labor unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Der erste Teil des Labors findet zweiwöchentlich statt. Im zweiten Teil werden in Kleingruppen eigenständig KIs entwickelt und das Labor findet als Blockveranstaltung statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht. Der erste Teil des Labors findet zweiwöchentlich statt. Im zweiten Teil werden in Kleingruppen			

eigenständig KIs entwickelt und das Labor findet als Blockveranstaltung statt. Zuordnung zum Themenschwerpunkt Data Science.

<b>Labor: Mechatronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Laboratory: Mechatronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Laborübung (LÜ)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
4 L	4 LP	Seel	Seel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mechanik		<b>Modulverantwortlicher</b> Jacob	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/masterlabor-mechatronik-ii">https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/masterlabor-mechatronik-ii</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Im Rahmen des Labors werden praktische Problemstellungen mechatronischer Systeme an Versuchsträgern untersucht. Die Versuche beinhalten dabei neben der Modellierung und Regelung mechatronischer Systeme auch Fragestellungen zur Programmierung von Algorithmen oder zum Aufbau solcher Systeme bezüglich Sensorik und Aktorik.			
<b>Inhalt</b> Aufbau, Funktionsweise, Modellierung und Regelung mechatronischer Systeme.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik			
<b>Literatur</b> Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2007			
<b>Weitere Angaben</b> Es wird von den teilnehmenden Studierenden erwartet, dass sie sich mit Hilfe der Laborumdrucke die für die Versuche notwendigen theoretischen Grundlagen und die Hinweise zur praktischen Durchführung der Versuche vor Laborbeginn erarbeiten. Das Labor ist im WS 20/21 in Präsenz geplant, die Versuche finden in Kleingruppen statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht. Anmeldung unter <a href="https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/">https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/</a> . Für dieses Labor findet eine verpflichtende Einführungsveranstaltung statt! Studierende der Mechatronik, der Elektrotechnik und der Energietechnik müssen sich über <a href="https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/">https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/</a> zum Labor anmelden: Zum Labor können sich nur Studierende anmelden, die Ihre Auflagenprüfungen aus			



der vorläufigen Studienzulassung erfolgreich absolviert haben. Bei Teilnahme ohne abgeleistete Auflagenprüfungen wird das Labor nicht anerkannt und als Täuschungsversuch geahndet.

<b>Einführung in das Recht für Ingenieure</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Introduction in law for Engineers			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Keine			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	von Zastrow	von Zastrow
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/einfuehrung-in-das-recht-fuer-ingenieure/">https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/einfuehrung-in-das-recht-fuer-ingenieure/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> In der Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden werden den Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt.			
<b>Inhalt</b> Behandelt werden im Öffentlichen Recht insbesondere Fragen des Staatsorganisationsrechts, der Grundrechte, des Europarechts und des Allgemeinen Verwaltungsrechts sowie im Bürgerlichen Recht insbesondere Fragen der Rechtsgeschäftslehre und des Rechts der gesetzlichen Schuldverhältnisse.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Die Studierenden benötigen für die Vorlesung und für die Klausur aktuelle Gesetzestexte: Basistexte Öffentliches Recht: ÖffR, Beck-Texte im dtv Bürgerliches Gesetzbuch: BGB, Beck-Texte im dtv.			
<b>Weitere Angaben</b> freies Studium Generale - Fach Die Studienleistung ist eine Klausur.			

<b>Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Dotz	Ponick, Dotz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Dotz	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The lecture "Electrical Machines for eAutomotive Traction Applications" enables students to understand key requirements as well as design challenges for electrical machines in the context of the eautomotive market. Next to fundamentals and working principles of electrical machines, several design aspects, manufacturing techniques and product costs are covered. Basic and new technologies are presented and compared according to market demands.			
<b>Inhalt</b> Introduction, Lecture Overview, Organization, Emobility Market Development & Overview, Power & Torque Requirements for Passenger Cars, WLTC Cycle + Simlified Mass & Drag Model of an Vehicle, Power & Torque Requirements for Electrical Machines, Complex Numbers, PM Machine: Working Principle, Rotating Fields 1: Why m Phases, Rotating Fields 2: Why N Slots, Windings Basic Topologies: Slot / Pole Combinations, Deep Dive: Harmonics 1 & 2, PM Machine: Motor Assembly, PM Machine: Electromagnetic Design, PM Machine: Key Performance Data, Losses and Efficiency, PM Machine: Manufacturing & Costs, Current Excited Synchronous Machine: Working Principle, Current Excited Synchronous Machine: Pormance & Efficiency; Tutorials			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> fachnahes Studium Generale - Fach			

<b>Ethische Aspekte des Ingenieurberufs</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Ethical aspects of the engineering profession			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 30 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
1 V	1 LP	Ponick, Preißler	Preißler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		<b>Modulverantwortlicher</b> Preißler	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben Fähigkeiten zur Bearbeitung ethischer und interdisziplinärer Fragestellungen und des Einordnens von Technologien in soziotechnische Zusammenhänge. Sie gewinnen anhand von Texten und Fallstudien aus unterschiedlichen Bereichen ein vertieftes Verständnis für die gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden erlernen ferner die Fähigkeit, Arbeitsergebnisse vorzustellen, zu diskutieren und gemeinsam zu bewerten. Neben der Durchsetzungs- und Diskussionsfähigkeit fördert die Lehrveranstaltung auch die Lesekompetenzen der Studierenden.			
<b>Inhalt</b> Im Seminar werden grundlegende Ansätze und Methoden einer interdisziplinären, angewandten Ethik behandelt. Dabei werden ethische, soziale und kulturelle Dimensionen der Ingenieurwissenschaften und Fragen der Verantwortung anhand von Texten und Fallstudien diskutiert und bewertet. Voraussetzung ist die Bereitschaft, Texte zu lesen und sich aktiv in Diskussionen einzubringen. Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, Themen zu recherchieren, eigene Themenwünsche einzubringen und das Seminar dadurch aktiv mitzugestalten. Die Seminargruppe trifft sich alle drei Wochen für zwei Stunden. Die Seminararbeit besteht aus der Vorbereitung und Durchführung sowie Moderation des jeweiligen Sitzungstermins.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> -			
<b>Literatur</b> Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.			

**Weitere Angaben**

fachnahes Studium Generale - Fach

Maximal 10 Teilnehmende. Weitere Informationen in Stud.IP.

<b>Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> History of Electrical Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Hausarbeit (HA)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Mathis	Mathis
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Theoretische Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> TET	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen die Studierenden eine Vorstellung über die Entwicklung technischer Innovationen erhalten: von der Idee bis zum fertigen Produkt. Weiterhin wird die Entwicklung der universitären Ausbildung in der Elektrotechnik des 19. und 20. Jahrhunderts geschildert.			
<b>Inhalt</b> Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik im 19. Jahrhundert, Technische Umsetzung der physikalischen Grundlagen, Emanzipation der Elektrotechnik und der Aufbau von Lehrstühlen, Entstehung der modernen Informationstechnik Anfang des 20. Jahrhunderts, Aufbau der Netzwerk- und Systemtheorie mit den Anwendungen in der Nachrichtentechnik, Entstehung der Elektronik im 20. Jahrhundert, Entstehung neuer Disziplinen aus der Elektrotechnik und Informationstechnik (Regelungstechnik, etc.), Elektronik und Computer, Ausgewählte Kapitel			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundkenntnisse der Elektrotechnik (Schulkenntnisse genügen)			
<b>Literatur</b> E. Erb: Radios von gestern. M+K Computer Verlag, 1997. H. Lindner: Strom - Erzeugung, Verteilung und Anwendung der Elektrizität. Rowohlt, Hamburg 1985. M. Eckert, H. Schubert: Kristalle, Elektronen, Transistoren - von der Gelehrtenstube zur Industrieforschung. Rowohlt, Hamburg 1986. W. König: Technikwissenschaften - Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaften zwischen 1880 und 1914.			

**Weitere Angaben**

fachnahes Studium Generale - Fach

Zuordnung zum Studium Generale. Unbenoteter Nachweis.

<b>Gründungspraxis für Technologie Start-ups</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Practical Knowledge for Tech-Startup-Founders			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Präsentation			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 60 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Seel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Mechatronische Systeme		<b>Modulverantwortlicher</b> Quebe	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.imes.uni-hannover.de">http://www.imes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - wesentliche Herausforderungen und Erfolgsfaktoren für eine Gründung zu identifizieren - ein eigenes Geschäftsmodell in Teamarbeit zu entwickeln - die Grundlagen des Patentwesens zu verstehen - agilen Methoden anzuwenden, um kundenzentrierte Produkte zu entwickeln - eine Markt- und Wettbewerbsanalyse für die eigene Geschäftsidee durchzuführen - einen Businessplan zu schreiben - die Grundlagen der Business- und Finanzplanung zu verstehen			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung beinhaltet Themen wie die Entwicklung eines eigenen Geschäftsmodells, die Erstellung eines Businessplans, die Grundlagen des Patentwesens und praktische Gründungsfragen. Die Teilnehmenden erfahren, welche agilen Methoden Technologie-Start-ups heutzutage nutzen, um kundenzentriert Produkte zu entwickeln. Die Grundlagen einer validen Markt- und Wettbewerbsanalyse zählen ebenso zu den wichtigen Eckpfeilern der Veranstaltung, wie die Einführung in eine notwendige Business- und Finanzplanung. Da technologiebasierte Gründungsvorhaben in der Regel einen erhöhten Kapitalbedarf verzeichnen, werden im weiteren Verlauf die Möglichkeiten der Kapitalbeschaffung gesondert behandelt. An dieser Stelle werden auch Elemente der Gründungsförderung innerhalb der Region Hannover vorgestellt. Neben Gründungsprojekten, Produkten und Dienstleistungen, stehen stets auch die persönlichen Anforderungen an die Gründer selbst zur Diskussion. Auf diese Weise lernen die Anwesenden das Thema Existenzgründung als alternative Karriereoption kennen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			



**Literatur**

Blank: Das Handbuch für Startups; Brettel: Finanzierung von Wachstumsunternehmen; Fueglistaller: Entrepreneurship Modelle - Umsetzung - Perspektiven; Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen; Maurya: Running Lean; Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer

**Weitere Angaben**

fachnahes Studium Generale - Fach

Ein Teil der Veranstaltung besteht aus spannenden Erfahrungsberichten erfolgreicher Technologie Start-ups

<b>Innovationsmanagement für Ingenieure</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Innovation Management for Engineers			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b>
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Fricke	Fricke
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> www.innovationsdokter.de			
<b>Qualifikationsziele</b> Der Gesamtkontext bei der Umsetzung von Innovationen vermittelt. Der Blick über den Tellerrand auf die Probleme und Erfolgsfaktoren jenseits der technischen Problemstellung bildet dabei den Schwerpunkt. Angehende Ingenieure und Wirtschaftsingenieure können damit ihre Innovator-, Projekt- und Management-Kompetenzen bereits im Studium für Ihre berufliche Tätigkeit systematisch entwickeln, sei es - als technische Spezialisten oder Führungskräfte im Angestelltenverhältnis oder als Gründer ihrer eigenen Unternehmen.			
<b>Inhalt</b> Grundeinführung in Innovationsmanagement, Technologie- und Unternehmensstrategie, Interdisziplinäre Innovationsteams, Psychologie, Wahrnehmung. Projektmanagement in Innovationsprojekten, Kreativitätstechniken, Innovations-/ Businesspläne, Finanzierung.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> freies Studium Generale - Fach Zuordnung zum Studium Generale! Unbenoteter Nachweis   Teilnehmerbegrenzung: 12 Studenten. Anmeldung am Institut nach dem "Windhundprinzip". Das Konzept der Vorlesung beinhaltet seminarartige Phasen, die starke Interaktion zwischen Studentinnen und Studenten mit dem Dozenten erfordern. Sehr gute Deutschkenntnisse - schriftlich und mündlich, verstehen und sprechen - sind Voraussetzung für das Verständnis und die erforderliche aktive Teilnahme.			

<b>Patentrecht für die Ingenieurspraxis</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Patent Law for Engineers' Practical Use			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 90 h / Präsenz 28 h / Selbstlernen 62 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	3 LP	Schiller	Schiller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Informationsverarbeitung		<b>Modulverantwortlicher</b> Schiller	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tnt.uni-hannover.de">http://www.tnt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Kennenlernen der Prinzipien wichtiger Patentsysteme und des deutschen Arbeitnehmer-Erfinderrechts. Praktische Erfahrungen mit Möglichkeiten und Grenzen der Patentrecherche. Wissen und praktische Erfahrungen zu Patentklassifikationssystemen. Wissen über die Rolle der Bestandteile von Patentanmeldungen. Sicherheit bei angemessener Deutung von Verfahrensdokumenten. Überblick und praktische Erfahrungen zu Möglichkeiten der elektronischen Akteneinsicht. Kennenlernen von Aspekten der Patentstrategie.			
<b>Inhalt</b> Geschichtliche Grundlagen. Typische Chronologie einer Patentfamilie, Beteiligte und Verfahrensablauf. Arbeitnehmererfinderrecht in DE: ArbEG, Rechte und Pflichten. Patentrecherche: Möglichkeiten und Fallen. Patentrecherchearten: Stichwortbasiert, klassifikationsbasiert, namensbasiert, „quotation mining“. Patentedokumente: Arten, Aufbau und Deutung. Vorgehen gegen Nichtberechtigte: Eingaben Dritter, Art63EPÜ, Einspruch. Formalien bei der Anmeldung: Wer, wie, wo. Anspruchsklassen, Breite und "Radius". Ausnahmen von Patentierbarkeit. Das Prüfungsverfahren: Interpretation von Recherchenberichten und Prüfbescheiden. Prioritätsrecht, Nachanmeldungen, Teilanmeldungen. Patentakten, elektronische Akteneinsicht. Besonderheiten ausgewählter Patentsysteme: US, PCT, EPÜ, Einheitspatent. Patentstrategien.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> WIPO: Understanding Industrial Property ( <a href="https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_895_2016.pdf">https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_895_2016.pdf</a> ). Wikipedia: Geschichte des Patentrechts ( <a href="https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts">https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts</a> ).			

Peter Kurz: Weltgeschichte des Erfindungsschutzes. Erfinder und Patente im Spiegel der Zeiten.  
Heymanns, Köln u.a. 2000, ISBN 978-3-452-24331-7. EPA: Leitfaden zum Europäischen Patent, Juli 2023  
(<https://link.epo.org/web/legal/guide-epc/de-how-to-get-a-european-patent-2023.pdf>).

**Weitere Angaben**

fachnahes Studium Generale - Fach

Informationsaustausch über STUD.IP. Im LSF und STUD.IP wird diese Veranstaltung unter dem Titel  
'Patentrecht in der Praxis von Ingenieuren' geführt.

<b>Studium Generale – Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der LUH</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Studium generale			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> noch nicht festgelegt			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Studienleistung nach Bekanntgabe durch Veranstalter			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 0 Stunden; davon Präsenz: 0 Stunden; davon Selbststudium: 0 Stunden			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
	-	N.N.	N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> Im Studium Generale sind mindestens 8 Leistungspunkte zu erwerben, es kann aus dem gesamten Angebot der Universität gewählt werden. Empfohlen werden Fächer aus den Bereichen Wirtschaftswissenschaften, Recht und Fremdsprachen! Bescheinigte Gremienarbeit an der LUH kann angerechnet werden.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> Im Studium Generale sind mindestens 8 Leistungspunkte zu erwerben, es kann aus dem gesamten Angebot der Universität gewählt werden. Bescheinigte Gremienarbeit an der LUH kann angerechnet werden. Im Studium Generale sind mindestens 7 Leistungspunkte zu erwerben, es kann aus dem gesamten Angebot der Leibniz Universität gewählt werden. Bitte beim jeweiligen Dozenten zu Beginn der Veranstaltung erkundigen, ob er eine Nachweis-"Prüfung" abnimmt!!!			

<b>Systeme zur zukünftigen Energieoptimierung und -vermarktung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Optimization and Marketing of Future Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 90 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	3 LP	Sturm	Sturm
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Energiewirtschaft. Sie kennen das Energiemanagement insbesondere bei dezentralen Energiesystemen. Sie kennen die Marktstrukturen, die Risikobewertung und die Auswirkungen auf das Energiemanagement.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der Marktanforderungen; Beschreibung des Energiewirtschaftlichen Umfeldes; Darstellung der optimierten Energienutzung durch modulare Systeme; Beschreibung der Randbedingungen für Deregulierung und Liberalisierung; Darstellung der Anforderungen an die Energievermarktung; Erläuterung der Prozesskette und Geschäftsprozesse; Maßnahmen der Integration in bestehende Systeme; praktische Anwendungsbeispiele;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> fachnahes Studium Generale - Fach			

<b>Technikrecht</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Law of Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 SE	5 LP	von Zastrow	von Zastrow
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> von Zastrow	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.jura.uni-hannover.de/de/lehreexport/technikrecht/">https://www.jura.uni-hannover.de/de/lehreexport/technikrecht/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung und der Klausur kennen die Studierenden wesentliche Grundlagen des Technikrechts. Die Studierenden sind in der Lage den (beruflichen) Einsatz von Technik unter Berücksichtigung rechtlicher Anforderungen auszugestalten resp. rechtlich zu bewerten. Die Studierenden sind in der Lage hierbei rechtliche Problemfelder zu erkennen und grundlegende Anforderungen umzusetzen bzw. zu sehen, dass ggf. vertiefter rechtlicher Rat eingeholt werden sollte. In diesem Rahmen können sie sich mit Anwälten und Behörden/Gerichten in einer juristischen Fachsprache verständigen und besitzen die erforderlichen Grundkenntnisse, um sich in rechtliche Fragestellungen im Rahmen ihrer beruflichen Tätigkeiten vertieft einzuarbeiten. Nach erfolgreicher Absolvierung der Vorlesung „Technikrecht in der Praxis“ und der Studienleistung verfügen die Studierenden in exemplarischen Bereichen des Technikrechts über vertiefte Kenntnisse.			
<b>Inhalt</b> In der Vorlesung „Technikrecht“ werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete im Bürgerlichen Recht und im Öffentlichen Recht unter dem besonderen Blickwinkel des Einsatzes von Technik vermittelt. Neben allgemeinen Grundlagen ist dies im Rahmen des Bürgerlichen Rechts insb. eine vertiefende Darstellung des vertraglichen und gesetzlichen Haftungsrecht; Schwerpunkte hierbei sind das kaufrechtliche und werkvertragsrechtliche Gewährleistungsrecht einschließlich der VOB/B und dem Deliktsrecht, unter besonderer Berücksichtigung der Gefährdungshaftung (Produkt-, Anlagen- und Umwelthaftung). Im Rahmen des Immaterialgüterrechts werden das Urheber-, Patent-, Gebrauchsmuster-, Design-, Sortenschutz- und Markenschutzrecht dargestellt. Im Rahmen des Öffentlichen Rechts wird das Immissionsschutz-, das Wasserschutz-, das Bodenschutz-, das Kreislaufwirtschafts-, das Gentechnologie- und das Produktsicherheitsrecht vertieft dargestellt. Weitere			

Themen sind insb. das Datenschutzrecht und das Recht im Rahmen neuer Arbeitsmethoden, insb. Building Information Modeling und Drohnen.

In der Vorlesung „Technikrecht - in der Praxis“ werden den Studierenden verschiedene Rechtsgebiete des Technikrechts vertiefter dargestellt. Die Themen sollen insb. mit der Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vermittelt werden.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Die vorherige Teilnahme an der Veranstaltung "Einführung in das Recht für Ingenieure" wird empfohlen.

**Literatur**

Die Vorlesung begleitende Materialien werden in StudIP zur Verfügung gestellt.

**Weitere Angaben**

- i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht“ ist eine SL in Form einer Klausur (120 Minuten) zu erbringen – 4 LP
- i.d. Lehrveranstaltung „Technikrecht - in der Praxis“ ist eine SL in Form einer Studienleistung (2 Seiten maschinell geschrieben) – 1 LP

Sowohl die Vorlesung als auch die Studienleistungen werden im Winter- und Sommersemester als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Einzelne Themen sollen mit Unterstützung von Gastdozenten aus der Praxis vertieft werden. Die Veranstaltung „Technikrecht“ wird zusammen mit „Technikrecht – in der Praxis“ angeboten, für die eine weitere Studienleistung in Form einer Studienleistung erbracht werden soll. Aktuelle Informationen zur laufenden Veranstaltung in StudIP.



<b>Transformation des Energiesystems</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Transforming the Energy System			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Nachweis			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 30 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V	1 LP	Schöber, Hanke- Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Leibniz Forschungszentrum Energie 2050		<b>Modulverantwortlicher</b> Schöber	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.energie.uni-hannover.de/de/information/veranstaltungen/ringvorlesung/">https://www.energie.uni-hannover.de/de/information/veranstaltungen/ringvorlesung/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Ziele der Ringvorlesungen sind ein tieferes Verständnis bei der Erzeugung und Nutzung nachhaltiger Energien und Einblicke in die aktuelle Forschung zu erhalten sowie die Möglichkeit mit Experten zu diskutieren.			
<b>Inhalt</b> Die Nutzung der Energie und deren Auswirkungen auf Mensch und Umwelt ist eines der wichtigsten Themen unserer Gesellschaft. Die Transformation eines im Wesentlichen auf fossilen Energieträgern beruhenden Energiesystems zu einem Energiesystem, das auf regenerative Energien setzt, wirft technische und gesellschaftliche Fragen auf.  Die Ringvorlesung hat das Ziel ethische, historische, sozialwissenschaftliche sowie technische Fragestellungen zur aktuellen Transformation des deutschen Energiesystems zu erörtern, sowie Probleme und Lösungsansätze zu skizzieren. Hiermit werden Aspekte der Ziele für eine nachhaltige Entwicklung (englisch: Sustainable Development Goals, SDGs) diskutiert, insbesondere das Ziel für eine bezahlbare und saubere Energie (SDG-7).  Es werden Referenten aus verschiedenen wissenschaftlichen Bereichen aus Forschung, Wirtschaft, Gesellschaft und Politik eingeladen. Nach dem Vortrag erfolgt eine Diskussion, bei der alle Teilnehmer sich einzubringen können.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			

**Literatur**

keine

**Weitere Angaben**

Die Vorlesung findet im Sommersemester und Wintersemester an jeweils 7 Terminen in einem zweiwöchigen Rhythmus statt.

Durch die Teilnahme an mind. 6 Veranstaltungen und einer zweiseitigen Belegarbeit (Zusammenfassung einer Veranstaltung) können sich Studierende der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik 1 LP als Tutorium anrechnen lassen. Es kann innerhalb eines Semesters die Prüfungsleistung erbracht werden.

<b>Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Project: Electric Racecar HorsePower			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> noch nicht festgelegt			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 120 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
5 P	4 LP	Maier	Maier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> Warnecke	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.horsepower-hannover.de">http://www.horsepower-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> In diesem Tutorium sammeln die Teilnehmer Praxiserfahrung in einem angewandten Ingenieursprojekt. Sie beteiligen sich im Rahmen der „Formula Student“ an der Entwicklung eines Elektrorennwagens, etwa bei der Entwicklung eines Planetengetriebes, der Konstruktion eines Batteriepakets oder der Anfertigung eines Businessplans. Dabei üben sie besonders das selbständige Arbeiten, die Zusammenarbeit, Organisation und Kommunikation sowohl innerhalb des Fachteams (Elektrik, Fahrwerk usw.) als auch im Gesamtteam. Zudem wird die Anwendung der englischen Fachsprache trainiert, da die Formula Student komplett auf Englisch organisiert wird und alle Regelwerke ausschließlich auf Englisch vorliegen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Je nach Themenvergabe. Grundkenntnisse in Englisch.			
<b>Literatur</b> Das gültige Reglement der Formula Student ( <a href="http://www.fsaonline.com">www.fsaonline.com</a> -> FSAE Rules).			
<b>Weitere Angaben</b> fachnahes Studium Generale - Fach Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung von HorsePower sowie den betreuenden Professoren belegt werden. Zum erfolgreichen Abschluss des Tutoriums muss eine schriftliche Hausarbeit angefertigt werden. Die Themenvergabe sowie Betreuung der Hausarbeit soll auf Vorschlag der Teamleitung durch ein fachlich geeignetes Institut übernommen werden.			

<b>Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> noch nicht festgelegt			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 60 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 P	2 LP	Ortmaier	Ortmaier
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> Warnecke	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt praktische Erfahrungen im Bereich Entrepreneurship. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, einen Businessplan aufzustellen und haben ein Funktionsmuster für ein Produkt entwickelt, mit denen sie sich um weitere StartUp-Förderung bewerben können. Hierfür bringen Studierende (alleine oder im Team) eine konkrete Idee mit, die sie dann während des Tutoriums bis zu einem Funktionsmuster inklusive Gründungspapier (Businessplan) konkretisieren. Sie haben eine Idee für ein Produkt oder eine Dienstleistung aus dem Themenfeld Robotik und Automation und wollen diese im Rahmen Ihres Studiums weiter entwickeln? Dann nehmen Sie an diesem Tutorium teil und pitchen Ihre Idee vor einer Jury. Modulinhalte sind unternehmensspezifische Herangehensweisen für Start-ups (LeanStartUp, Produktentwicklung). Da hierbei nicht nur ingenieurwissenschaftliche Aufgaben im Fokus stehen, werden sie von internen und externen Experten (z.B. starting business, Institut für Unternehmensführung und Organisation der LUH) begleitet, die Ihnen einen Einblick in die Themengebiete agile Entwicklung, Patentwesen, Finanzen, Geschäftsmodell und dergleichen geben.			
<b>Inhalt</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Teilnahme an einem Start-up Lab oder ähnliches Gründungspraxis für Technologie Start-ups			
<b>Literatur</b> Blank: Das Handbuch für Startups Osterwalder: Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer Hirth: Planungshilfe für technologieorientierte Unternehmensgründungen			

**Weitere Angaben**

fachnahes Studium Generale - Fach

Prüfungsform: schriftlich/mündlich

Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit dem betreuenden Prüfer nach erfolgreichem Pitch vor einer Jury belegt werden. Selbstständige praktische Mitarbeit wird vorausgesetzt.

<b>Wissenschaftliche Methodik und Soft Skills im Ingenieurs- und Forschungsbereich</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Scientific methodology and soft skills in engineering and research			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Seminarleistung (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 120 h / Präsenz 42 h / Selbstlernen 78 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	4 LP	Körner	Körner
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Körner	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erwerben in diesem Modul grundlegende Kenntnisse über die verschiedenen Aspekte des wissenschaftlichen Arbeitens (u.a. Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren, Zeit- und Selbstmanagement).			
<b>Inhalt</b> -Recherche von und Umgang mit wissenschaftlicher Literatur -Schutzrecht -Planung und Durchführung wissenschaftlicher Experimente -Auswertung wissenschaftlicher Experimente (Visualisierung von Daten, Statistik) -Wissenschaftliches Schreiben -Wissenschaftliches Präsentieren -Zeit- und Selbstmanagement -Kommunikation und Konfliktmanagement			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Diese Veranstaltung richtet sich an alle interessierten Studierenden verschiedener naturwissenschaftlicher Fachrichtungen, die schon an mindestens einem Projekt (mit)gearbeitet haben.			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> fachnahes Studium Generale - Fach Die Übung findet in elektronischer Form statt. Dabei sind zu jedem Themenkomplex mit Hilfe der			

Vorlesungsunterlagen auf StudIP alle zwei Wochen Fragen zum Stoff zu bearbeiten. Des Weiteren ist einmalig im Semester als Hausaufgabe ein „extended Abstract“ (Umfang zwei A4 Seiten) nach vorgegebenen Rahmenbedingungen zu verfassen.

Die Veranstaltung gilt nur als bestanden, wenn alle Tests erfolgreich absolviert (50% der Punkte) und die Hausaufgabe abgegeben wurde.

## **1.5. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung**

Englischer Titel: Specialisation in Efficient Energy Conversion and Energy Utilisation

Information zum : 50 LP, WP



<b>Berechnung elektrischer Maschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Theory of Electrical Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie - Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.  Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier- Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.  Elektromagnetischer Entwurf.			

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görge-Diagramme zur Bestimmung der Felderreggerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung.

Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder).

Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung.

Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle).

Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

**Literatur**

Skriptum;

Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

**Weitere Angaben**

mit Labor als Studienleistung

<b>Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fuel Cells and Water Electrolysis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES, IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach, Kabelac	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und Grundlagen Potentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie			

- Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung
- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung
- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten)
- Wasserstoffwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

**Literatur**

R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016

W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003

A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001

P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

**Weitere Angaben**

<b>Flugtriebwerke</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Jet Engines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP		Herbst
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/flugtriebwerke">https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/flugtriebwerke</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreichem Abschluss der LV kennen die Studierenden die Zustandsänderungen in den einzelnen Komponenten eines Strahltriebwerks und sind in der Lage dieses Wissen bei der Bestimmung des Wirkungsgrades, der Optimierung des Kreisprozesses sowie der Theorie der Stufe und gerader Schaufelgitter anzuwenden. Des Weiteren erhalten sie Einblick in Phänomene wie die rotierende Ablösung und das Pumpen, Triebwerks-Aeroakustik sowie auch das dynamische Verhalten von Triebwerken und deren Regelung. Sie sind außerdem in der Lage, die Verluste in einem Triebwerk, Ähnlichkeitskennzahlen und die Kennfelder einzelner Komponenten zu bestimmen und zu bewerten			
<b>Inhalt</b> Das Modul vermittelt grundlegendes ingenieurwissenschaftliches und physikalischen Verständnis für die Anforderungen, den Aufbau und die Vorauslegung einfacher Strahltriebwerke			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> empfohlen: Strömungsmechanik II, Strömungsmaschinen I, Thermodynamik			
<b>Literatur</b> Bräunling: Flugzeugtriebwerke: Grundlagen, Aero-Thermodynamik, ideale und reale Kreisprozesse, thermische Turbomaschinen, Komponenten, Emissionen und Systeme. 3. Aufl., Berlin [u.a.] : Springer, 2009. Farokhi,			

S.: Aircraft

Propulsion. 2. Aufl., Chichester: Wiley, 2014. Cumpsty, N., Heyes, A.: Jet Propulsion, Cambridge University Press, 2015

**Weitere Angaben**

Begleitend zur Vorlesung wird eine Hausaufgaben angeboten. Studierende können freiwillig die Zusatzaufgaben erledigen, nach § 6 (6) der Prüfungsordnung. Dies wird bei erfolgreicher Teilnahme bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt

<b>Grundlagen der Turbomaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerothermodynamics of Turbomachinery			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Seume	Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Grundlegenden aerodynamischen und thermodynamischen Vorgänge in Strömungsmaschinen zu beschreiben - eine grundlegende Auslegung von Strömungsmaschinen im Hinblick auf die gestellten Anforderungen durchzuführen - Grenzen und Herausforderungen der Auslegung im Hinblick auf nachhaltige Technologien zu beschreiben			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung vermittelt thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen von Strömungsmaschinen und wendet diese auf Maschinen axialer- und radialer Bauweise und Diffusoren an. In der Vorlesung wird ein Überblick über verschiedene Anwendungen und Bauformen thermischer Strömungsmaschinen wie Flugtriebwerke, Gas- und Dampfturbinen für Kraftwerke, Turbolader und Prozessverdichter gegeben. Zu den behandelten thermodynamischen Grundlagen zählen die Energieumwandlung in der elementaren Strömungsmaschinenstufe, Kreisprozesse und Wirkungsgrade. Behandelte Grundlagen der Strömungsmaschinen sind u.a. die Auslegung des Schaufelgitters, reale Strömung im Gitter, Aufbau ganzer Stufen aus Gittern.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II			
<b>Literatur</b> Wilson, David Gordon ; Korakianitis, Theodosios: The Design of High-efficiency Turbomachinery and Gas			

Turbines. London: Prentice Hall, 1998.

Traupel, Walter: Thermische Turbomaschinen : Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung.  
Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2012.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Aerothermodynamik der Strömungsmaschinen  
mit Tutorium als Studienleistung

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters". Die schriftliche Prüfung ist unabhängig vom Tutorium, die Teilnahme am Tutorium ist jedoch zum Abschluss des Moduls mit 5 ETCS erforderlich.



<b>Leistungselektronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
<b>Inhalt</b> Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control of Electrical Three-phase Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL, Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur gerberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.			
<b>Inhalt</b> Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			

**Literatur**

Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder:  
Antriebsregelung

**Weitere Angaben**

mit Simulationsübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

<b>Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Journal Club			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/">https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotor-aerodynamik mit den großskaligen Interaktionen des komplexen aeroelastischen Systems und das Verständnis von sowohl systemspezifischen als auch komponentenspezifischen Effekten. Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik zu kennen, - eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen, - aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.			
<b>Inhalt</b> Inhalte - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik - Methoden zur aerodynamischen, strukturdynamischen und aeroelastischen Analyse eines Rotors - Aeroelastische Berechnungen von Windenergieanlagen - Aufbau eines tiefgreifenden Verständnisses der komplexen, dreidimensionalen und instationären Strömungsvorgänge am Rotor und der Fluid-Struktur-Interaktionen bei modernen Windenergieanlagen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I und Strömungsmechanik II (empfohlen), Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			

**Literatur**

Hansen, M.O.L., "Aerodynamics of Wind Turbines", Earthscan, 2008.

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

mit Journal Club als Studienleistung

Die Studierenden haben die Möglichkeit, durch die Vorstellung einer oder mehrerer aktueller Forschungspublikationen im Rahmen eines Journal Clubs, einen zusätzlichen Leistungspunkt zu erwerben.

<b>Batteriespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Battery storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speichieranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.			
<b>Inhalt</b> Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladefahren, Zustandsbestimmung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies			

and Applications, John Wiley & Sons, 2013

A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II

mit Labor als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.



<b>Berechnung elektrischer Maschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Theory of Electrical Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie - Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.  Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier- Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.  Elektromagnetischer Entwurf.			

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görge-Diagramme zur Bestimmung der Felderreggerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung.

Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder).

Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungszweige der Ständerwicklung.

Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle).

Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

**Literatur**

Skriptum;

Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

**Weitere Angaben**

mit Labor als Studienleistung

<b>Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fuel Cells and Water Electrolysis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES, IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach, Kabelac	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und Grundlagen Potentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie			

- Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung
- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung
- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten)
- Wasserstoffwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

**Literatur**

R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016

W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003

A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001

P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

**Weitere Angaben**

<b>Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Steam turbines for today's and future energy systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Verständnis von: - Rolle von Dampfturbinen in heutigen und zukünftigen Energiesystemen - Stromerzeugung und Wärmebereitstellung mittels Dampfturbinen - Anwendungen, Komponenten und Bauweisen von Dampfturbinen - Grundkonzepte der Beschauelung und Verlustmechanismen - Leistungsregelung zur Sicherstellung der Stabilität des elektrischen Netzes und variierenden Energiebedarfs - Betriebszustände			
<b>Inhalt</b> Die Stromerzeugung mithilfe von Dampfturbinen deckt derzeit ca. 65% der weltweiten Gesamterzeugung ab. Die Lehrveranstaltung vermittelt praxibezogenen Einsatzbereiche, Funktionsweise und konstruktive Aspekte von Dampfturbinen. Folgende Themenschwerpunkte werden in der Vorlesung betrachtet: - Einsatzspektrum - Thermodynamischer Prozess - Arbeitsverfahren und Bauarten - Beschauelungen - Leistungsregelung und Betriebszustände - Turbinenläufer und Turbinengehäuse - Systemtechnik und Regelung			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1

**Literatur**

Literatur wird im Rahmen der ersten Vorlesung bekannt gegeben sowie Vorlesungsunterlagen.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Dampfturbinen

mit Versuchen des AML als Studienleistung

Besichtigung des Zentrums für Energiewendetechnologien sowie Dampfturbinen- und Generatorfertigung von Siemens Energy in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung und Übung findet in Absprache ein- oder zweiwöchig (Block) statt.

<b>Elektrische Antriebssysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Drive Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik , Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick, IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren,- die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, - den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.			
<b>Inhalt</b> Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1  Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen  Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen			

Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundsaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten

Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung

Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transients Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung

Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzumschaltungen)

Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen

Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme

Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

#### **Literatur**

Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe;

Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben;

Skriptum zur Vorlesung

#### **Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.



<b>Elektrische Energiespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical energy storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Hanke- Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Bensmann	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.			
<b>Inhalt</b> Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher);  Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade);			

Speicherung in Form von thermischer Energie; Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine besonderen Vorkenntnisse nötig
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014  A. Hauer, J. Quinnell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013  VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

<b>Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Small Electrical Motors and Servo Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Ponick	Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/">http://www.ial.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von am Netz betreibbaren Kleinmaschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen, - das Betriebsverhalten der verschiedenen Arten von Kleinmaschinen sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Kostengünstige bzw. hochwertige Ausführungen, Übersicht über fremd- und selbstgeführte Motoren, grundsätzliche Konstruktionsmöglichkeiten, permanentmagnetische Werkstoffe.  Permanenterregte Gleichstrommotoren: Ausführungen (Walzen-, Scheiben-, Glockenläufer), Anwendungen, Magnetwerkstoffe, Betriebsverhalten, Drehzahlstellung.  Universalmotoren: Aufbau, Anwendungen, Betriebsverhalten, elektrische und elektronische			

Drehzahlstellung, Kommutierung.

Wechselstrom-Induktionsmotoren: Aufbau, Anwendungen, Wicklungsarten, Ausführungen (Kondensator-, Widerstandshilfsstrang-, Spaltpolmotor), Betriebsverhalten (verallgemeinerte Symmetrische Komponenten, Leitwertortskurve), Drehzahlstellung.

Wechselstrom-Synchronmaschinen: Aufbau (Ständer mit Nuten, ausgeprägten bzw. Klauen-Polen), Motoren mit Magnet-, Hysterese- und Reluktanzläufer.

Grundlagen der Servoantriebe (Gleichstrom-, Induktions- und Synchron-Servomotoren).

Fahrzeugantriebe: Klauenpol-Generatoren (Fahrrad, Kfz), Fahrmotoren (Arten, Besonderheiten, Energieeffizienz), Hilfsantriebe.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

#### **Literatur**

Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart)

Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München)

Skriptum zur Vorlesung

#### **Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Elektrische Kleinmaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Small Electronically Controlled Motors			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/">http://www.ial.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in nicht direkt am Netz, sondern nur über eine eigene Motorelektronik betreibbare Arten von Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen, - das Betriebsverhalten von Schrittmotoren und von EC-Motoren selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind sowie - die Eigenschaften verschiedener Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferlage zu bewerten und die Eigenschaften und das Betriebsverhalten elektronischer Schaltungen zur Speisung grundsätzlich auch am Netz betreibbarer Arten von Kleinmaschinen zu beurteilen und diese danach auszuwählen.			
<b>Inhalt</b> Klassifizierung rotierender elektrischer Maschinen Schrittmotoren Elektronisch kommutierte Motoren (bürstenlose Gleichstrommotoren) Erfassung der Läuferstellung (Encoder, Resolver etc.) Elektronische Schaltungen zur Speisung von Kleinmaschinen Schutz und Normen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Grundkenntnisse über die Wirkungsweise rotierender elektrischer Maschinen (z.B. Vorlesung			

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung)

Empfohlen: Vorlesung Elektrische Klein- und Servoantriebe

**Literatur**

Stölting / Beisse: Elektrische Kleinmaschinen (B.G. Teubner, Stuttgart)

Stölting / Kallenbach: Handbuch Elektrische Kleinantriebe (Hanser, München)

Skriptum zur Vorlesung

**Weitere Angaben**

Titel alt: Elektronisch betriebene Kleinmaschinen

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Elektrothermische Verfahren</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrothermal Processes			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.			
<b>Inhalt</b> Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

<b>Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Nacke	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			



<b>Flugtriebwerke</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Jet Engines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP		Herbst
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/flugtriebwerke">https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/flugtriebwerke</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreichem Abschluss der LV kennen die Studierenden die Zustandsänderungen in den einzelnen Komponenten eines Strahltriebwerks und sind in der Lage dieses Wissen bei der Bestimmung des Wirkungsgrades, der Optimierung des Kreisprozesses sowie der Theorie der Stufe und gerader Schaufelgitter anzuwenden. Des Weiteren erhalten sie Einblick in Phänomene wie die rotierende Ablösung und das Pumpen, Triebwerks-Aeroakustik sowie auch das dynamische Verhalten von Triebwerken und deren Regelung. Sie sind außerdem in der Lage, die Verluste in einem Triebwerk, Ähnlichkeitskennzahlen und die Kennfelder einzelner Komponenten zu bestimmen und zu bewerten			
<b>Inhalt</b> Das Modul vermittelt grundlegendes ingenieurwissenschaftliches und physikalischen Verständnis für die Anforderungen, den Aufbau und die Vorauslegung einfacher Strahltriebwerke			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> empfohlen: Strömungsmechanik II, Strömungsmaschinen I, Thermodynamik			
<b>Literatur</b> Bräunling: Flugzeugtriebwerke: Grundlagen, Aero-Thermodynamik, ideale und reale Kreisprozesse, thermische Turbomaschinen, Komponenten, Emissionen und Systeme. 3. Aufl., Berlin [u.a.] : Springer, 2009. Farokhi,			

S.: Aircraft

Propulsion. 2. Aufl., Chichester: Wiley, 2014. Cumpsty, N., Heyes, A.: Jet Propulsion, Cambridge University Press, 2015

**Weitere Angaben**

Begleitend zur Vorlesung wird eine Hausaufgaben angeboten. Studierende können freiwillig die Zusatzaufgaben erledigen, nach § 6 (6) der Prüfungsordnung. Dies wird bei erfolgreicher Teilnahme bei der Bewertung der Prüfungsleistung als Bonus berücksichtigt

<b>Gemisch- und Prozessthermodynamik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Thermodynamics of phase equilibria and separation technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Kabelac	Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ift.uni-hannover.de">http://www.ift.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für Gemisch-thermodynamische Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und II			
<b>Literatur</b> Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016.			

Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013.

Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001.

Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

**Weitere Angaben**

Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Geregelte Netzumrichter</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control of Grid-Tied Converters			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Kučka	Mertens, Kučka
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Insitut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Kučka	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Ziel dieses Moduls ist es, anwendungsorientierte Kenntnisse für den Betrieb von netzgekoppelten Umrichtern zu erarbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Funktionsprinzipien, Anforderungen sowie auf der Umrichterregelung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: -die Funktionsweise verschiedener netzgebundener Umrichter erläutern -ein Simulationsmodell für die Zielanwendung aufbauen -eine passende Regelung für den Netzbetrieb des einphasigen sowie des dreiphasigen Umrichters entwerfen und als Simulationsmodell implementieren - wesentliche Netzanforderungen erläutern			
<b>Inhalt</b> - Netzanschlussbedingungen und weitere Anforderungen - dreiphasige und einphasige Spannungszwischenkreis-Umrichtertopologien für den Netzbetrieb - Modellierung der Umrichterkomponenten für Simulationszwecke - Spannungs- und Stromtransformationen, die bei der Regelung verwendet werden - die Regelungsalgorithmen für diese Topologien - verschiedene PLLs und ihre Eigenschaften			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder vergleichbare Vorkenntnisse aus anderen Studiengängen; empfohlen: Regelungstechnik I, Leistungselektronik II			

<b>Literatur</b>
<b>Weitere Angaben</b> mit Simulationsübung als Studienleistung

<b>Grundlagen der Turbomaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerothermodynamics of Turbomachinery			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Seume	Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Grundlegenden aerodynamischen und thermodynamischen Vorgänge in Strömungsmaschinen zu beschreiben - eine grundlegende Auslegung von Strömungsmaschinen im Hinblick auf die gestellten Anforderungen durchzuführen - Grenzen und Herausforderungen der Auslegung im Hinblick auf nachhaltige Technologien zu beschreiben			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung vermittelt thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen von Strömungsmaschinen und wendet diese auf Maschinen axialer- und radialer Bauweise und Diffusoren an. In der Vorlesung wird ein Überblick über verschiedene Anwendungen und Bauformen thermischer Strömungsmaschinen wie Flugtriebwerke, Gas- und Dampfturbinen für Kraftwerke, Turbolader und Prozessverdichter gegeben. Zu den behandelten thermodynamischen Grundlagen zählen die Energieumwandlung in der elementaren Strömungsmaschinenstufe, Kreisprozesse und Wirkungsgrade. Behandelte Grundlagen der Strömungsmaschinen sind u.a. die Auslegung des Schaufelgitters, reale Strömung im Gitter, Aufbau ganzer Stufen aus Gittern.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II			
<b>Literatur</b> Wilson, David Gordon ; Korakianitis, Theodosios: The Design of High-efficiency Turbomachinery and Gas			

Turbines. London: Prentice Hall, 1998.

Traupel, Walter: Thermische Turbomaschinen : Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung.  
Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2012.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Aerothermodynamik der Strömungsmaschinen  
mit Tutorium als Studienleistung

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters". Die schriftliche Prüfung ist unabhängig vom Tutorium, die Teilnahme am Tutorium ist jedoch zum Abschluss des Moduls mit 5 ETCS erforderlich.



<b>Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kranz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Kranz	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
<b>Inhalt</b> Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Skript			
<b>Weitere Angaben</b> mit Präsentation als Studienleistung			

Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

<b>Hochspannungsgeräte I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Apparatus I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3			

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Hochspannungsgeräte II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Apparatus II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.			
<b>Inhalt</b> Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) Supraleitende Betriebsmittel Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) Isolationskoordination und Normen Blitzschutz und EMV			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)			

**Literatur**

M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0

A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5

H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9

A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999

R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag

D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76

A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit,

Springer Verlag, ISBN 978-3642166099

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Exkursion

<b>Hochspannungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Technique II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
<b>Weitere Angaben</b> ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Industrielle Elektrowärme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Industrial Applications of Electroheat			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.			
<b>Inhalt</b> Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			



<b>Leistungselektronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
<b>Inhalt</b> Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Leistungshalbleiter und Ansteuerungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Semiconductors and Gate Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baburske	Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Leistungshalbleiter sind Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen. Dieser Kurs vermittelt ein fundiertes Verständnis für aktuell bedeutende Leistungshalbleiter und deren praktische Anwendung. Neben deren Aufbau, lernen die Studierenden sowohl wichtige statische Eigenschaften, als auch Vorgänge während des Schaltens kennen. Ihnen ist bekannt, wie sich das transiente Verhalten durch die Ansteuerung beeinflussen lässt. Die Studierenden sind in der Lage einen passenden Leistungshalbleiter auszuwählen und wichtige Designeigenschaften zu dimensionieren. Dabei können sie Anforderungen an die Robustheit berücksichtigen.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Halbleiterphysik (Beweglichkeiten, Rekombination und Generation, Stoßionisation, Drift-Diffusionsmodell), Aufbau und prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Schottkydiode, Bipolardiode, Thyristor, MOSFET, IGBT, RC-IGBT und GaN-HEMT), Dimensionierung einer Driftregion bezüglich Sperrfestigkeit, unipolare Grenze, pn-Übergang im Durchlass, Hochinjektion im bipolaren Bauelement am Beispiel einer Leistungsdiode und eines IGBTs, Hartes Schalten inklusive Ansteuerung (MOS gesteuert und zusätzlich Plasma gesteuert im Falle eines IGBTs), Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens, Aspekte der Grenzrobustheit, Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls. Die beiden Halbleitermaterialien, Silizium und Siliziumkarbid, werden gleichrangig berücksichtigt.			

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.

**Literatur**

- J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit
- T. Kimoto, J. A. Cooper: Fundamentals of Silicon Carbide Technology: Growth, Characterization, Devices and Applications
- S. M. Sze, Yiming Li, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung.<br>

<b>Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computational Fluid Dynamics I - Basics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wein	Wein
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundgleichungen der numerischen Strömungsmechanik zu beschreiben - die differentialgleichungen in Differenzengleichungen zu überführend - die Stabilität und Genauigkeit der Diskretisierungsverfahren zu analysieren - einen Eigenen Strömungslöser zu programmieren			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation. Der Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden strömungsmechanischen Problemstellungen, die auf Anwendungen im Bereich der Turbomaschinen, der Flugzeugaerodynamik und der Biomedizintechnik übertragbar sind. Die Methodiken bei der Diskretisierung, der Modellierung, dem Aufstellen von Gleichungssystemen sowie deren Lösungsfindung werden vorgestellt und analysiert. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren mit Hilfe von Python programmiert und analysiert.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II; Wärmeübertragung I			
<b>Literatur</b> Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flow – The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Elsevier 2007; Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2008; Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Education, 1995; Leschziner: Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics – Demystified, Imperial College Press, 2015;			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: Numerische Strömungsmechanik I			

Titel alt: Numerische Strömungsmechanik

Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industriellen Strömungslösern.

<b>Nutzung von Solarenergie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Use of Solar Energy			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Kleiss	Kleiss
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektroprozess-technik		<b>Modulverantwortlicher</b> Kleiss	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.			
<b>Inhalt</b> Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore). Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine			
<b>Literatur</b> Keine			
<b>Weitere Angaben</b> Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.			

<b>Optimierung technischer Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Optimisation of technical systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke- Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		<b>Modulverantwortlicher</b> Leveringhaus	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.  Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.  Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen			



<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme
<b>Literatur</b> nach Absprache
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme mit Projektarbeit als Studienleistung Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

<b>Planung und Errichtung von Windparks</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Design and Installation of Wind Farms			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Balzani	Balzani
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Dieses Modul vermittelt den Studierenden die unterschiedlichen Herausforderungen bei der Planung und der Errichtung von Windparks. Das Modul ist zweigeteilt in die Planung und Errichtung von Onshore- und Offshore-Windparks. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Schritte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens von Windparks erläutern,</li> <li>- eine Windstatistik auf Basis einer Windmessung erstellen,</li> <li>- ein Windparklayout erstellen und die Bedingungen für eine Layoutoptimierung erläutern,</li> <li>- den Energieertrag von Windparks berechnen,</li> <li>- standortbezogen Windenergieanlagen für Windparks auswählen,</li> <li>- den Installationsablauf von On- und Offshore-Windparks erläutern,</li> <li>- die Transportverfahren für einzelne Bauteile und die logistischen Problemstellungen benennen und erklären,</li> <li>- die Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte bei der Errichtung von Windparks erläutern.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Einleitung / Kursinhalte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inhalte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens für Windparks</li> <li>- Grundsätze der Energieertragsermittlung</li> <li>- Standortbezogene Auswahl von Anlagentypen</li> <li>- Aspekte der Layoutoptimierung</li> <li>- Anforderungen an die werksseitige Fertigung von Komponenten für Windenergieanlagen an Land</li> </ul>			

- Transportverfahren unterschiedlicher Gründungs- und Anlagentypen zum Offshore-Standort
- Errichtung von Windparks: Logistische Fragestellungen, Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Windenergietechnik I

**Literatur**

Empfehlungen werden in der Lehrveranstaltung angegeben.

**Weitere Angaben**

veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP) - bitte separaten Anmeldezeitraum beachten

Veranstaltungsbegleitende Prüfung muss im vorgezogenen Meldezeitraum (15.10. – 31.10.) angemeldet werden.

<b>Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control of Electrical Three-phase Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL, Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur gerberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.			
<b>Inhalt</b> Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			

**Literatur**

Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder:  
Antriebsregelung

**Weitere Angaben**

mit Simulationsübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

<b>Regelungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automatic Control II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> IRT, Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil</li> <li>- Beobachterentwurf, Störgrößbeobachter</li> <li>- Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov)</li> <li>- Optimale Regelung</li> <li>- Optimale Schätzung</li> <li>- Grundlagen der modellprädiktiven Regelung</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7.</li> </ul>			

- H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.
- H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Strömungsmechanik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fluid Dynamics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wolf	Wolf
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.			
<b>Inhalt</b> Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newtonsche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I			
<b>Literatur</b> Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons,			



Hoboken, NJ, 1998.

Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011.

Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

Keine

<b>Verbrennungsmotoren I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Internal Combustion Engines I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Dinkelacker	Dinkelacker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Technische Verbrennung		<b>Modulverantwortlicher</b> Dinkelacker	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.itv.uni-hannover.de">http://www.itv.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>•die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern,</li> <li>•einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen,</li> <li>•ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren</li> <li>•Konstruktiver Aufbau</li> <li>•Kreisprozesse</li> <li>•Grundlagen der Verbrennung</li> <li>•Otto- und Dieselmotoren</li> <li>•Motorkennfelder</li> <li>•Schadstoffe</li> <li>•Abgasnachbehandlung</li> <li>•Alternative Antriebskonzepte</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I			

**Literatur**

Grohe, Russ: Otto- und Dieselmotoren (Vogel Fachbuchverlag, ab 14. Auflage); Todsén:  
Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag

**Weitere Angaben**

Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.

<b>Verbrennungsmotoren II – Zukünftige Konzepte</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Internal Combustion Engines II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 1 L	5 LP		Dinkelacker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Technische Verbrennung		<b>Modulverantwortlicher</b> Dinkelacker	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• aus den vertieften Kenntnissen Möglichkeiten für die Motorenentwicklung abzuleiten,</li> <li>• moderne Ansätze der motorischen Verbrennung zu erläutern,</li> <li>• aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu behandeln,</li> <li>• Lösungsansätze für Anforderungen der aktuellen Emissionsgesetzgebung zu diskutieren und zu entwickeln.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ladungswechsel</li> <li>• Aufladung</li> <li>• Benzindirekteinspritzung</li> <li>• Homogene und teilhomogene Brennverfahren</li> <li>• Einspritzsysteme</li> <li>• Nutzfahrzeugmotoren</li> <li>• Gasmotoren</li> <li>• Motormesstechnik</li> <li>• Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Verbrennungsmotoren I (zwingend nötig)			

**Literatur**

Motortechnische Zeitschrift (MTZ) sowie Fachbücher Verbrennungsmotoren

**Weitere Angaben**

Titel alt: Verbrennungsmotoren II

mit Laborübung als Studienleistung

Zum Modul gehört die aktive Teilnahme an zwei Motorprüfstandsversuchen. Die Prüfung enthält schriftlichen und mündlichen Anteil. Im mündlichen Teil wird eine Kurzpräsentation über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren verlangt. Hörsaalübungen sind in Vorlesung integriert.

<b>Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peibst	Peibst
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Harder	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
<b>Inhalt</b> - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen:			

Grundlagen der Materialwissenschaften  
Grundlagen der Halbleiterbauelemente

**Literatur**

Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)

**Weitere Angaben**

mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

<b>Wärmepumpen und Kälteanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heat pumps and refrigeration cycles			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Kabelac	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und Thermodynamik II			



**Literatur**

Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016

Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

**Weitere Angaben**

Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen

mit Laborübung als Studienleistung

Vorlesungsbegleitendes Labor

<b>Zustandsdiagnose und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Condition Assessment and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.			
<b>Inhalt</b> - Grundlagen des Asset Managements - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen - Wartungs- und Instandhaltungstrategien - Fleet Management - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.) - Heath-Index Ermittlung - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung - Life-Cycle-Management - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement - ISO 55000 Asset Management			

- IEC 61025 FTA
- IEC 60812 FMEA
- DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Hochspannungstechnik

**Literatur**

G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser

A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag

B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing

Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017

Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

## **1.6. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien**

Englischer Titel: Specialisation Renewable energy systems

Information zum : 50 LP, WP

<b>Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Journal Club			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/">https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotor-aerodynamik mit den großskaligen Interaktionen des komplexen aeroelastischen Systems und das Verständnis von sowohl systemspezifischen als auch komponentenspezifischen Effekten. Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik zu kennen, - eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen, - aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.			
<b>Inhalt</b> Inhalte - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik - Methoden zur aerodynamischen, strukturdynamischen und aeroelastischen Analyse eines Rotors - Aeroelastische Berechnungen von Windenergieanlagen - Aufbau eines tiefgreifenden Verständnisses der komplexen, dreidimensionalen und instationären Strömungsvorgänge am Rotor und der Fluid-Struktur-Interaktionen bei modernen Windenergieanlagen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I und Strömungsmechanik II (empfohlen), Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			

**Literatur**

Hansen, M.O.L., "Aerodynamics of Wind Turbines", Earthscan, 2008.

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

mit Journal Club als Studienleistung

Die Studierenden haben die Möglichkeit, durch die Vorstellung einer oder mehrerer aktueller Forschungspublikationen im Rahmen eines Journal Clubs, einen zusätzlichen Leistungspunkt zu erwerben.

<b>Batteriespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Battery storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.			
<b>Inhalt</b> Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladeverfahren, Zustandsbestimmung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.



<b>Leistungselektronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
<b>Inhalt</b> Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Windenergietechnik II</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Wind Energy Technology II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Balzani	Balzani
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Dieses Modul ist das zweite der beiden Module, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- dynamische Effekte bei WEA benennen und erläutern,</li> <li>- unter Einschränkungen die Strukturmechanik einer WEA sowie maßgebende Eigenfrequenzen berechnen,</li> <li>- die instationäre Blattelement-Impulstheorie erläutern,</li> <li>- eine Parametrisierung von Zertifizierungslastfällen und WEA mit geeigneter Software durchführen,</li> <li>- für ausgewählte Lastfälle die Belastungen auf Anlagenkomponenten im Rahmen einer Gesamtanlagensimulation berechnen und interpretieren,</li> <li>- eine Ermüdungsbemessung zu vorgegebenen Randbedingungen durchführen,</li> <li>- die Einwirkungen auf Offshore-WEA (OWEA) erläutern,</li> <li>- die Funktionsweise schwimmender OWEA erläutern,</li> <li>- die Vorgänge des integrierten Anlagenentwurfs beurteilen,</li> <li>- die Funktionsweise vertikalachsiger WEA erläutern.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturmechanik von WEA</li> <li>- Instationäre Aerodynamik von WEA</li> <li>- Lastenrechnung und Zertifizierung</li> <li>- Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis</li> <li>- Einwirkungen auf OWEA</li> <li>- Schwimmende Anlagenkonzepte</li> </ul>			

- Vertikalachsige Windenergieanlagen
- Integrierter Anlagenentwurf
- Integrated turbine design

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Wind Energy Technology I/Windenergietechnik I

**Literatur**

- Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Die Studienleistung ist eine unbenotete Hausübung.

Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig.

<b>Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peibst	Peibst
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Harder	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
<b>Inhalt</b> - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen:			

Grundlagen der Materialwissenschaften Grundlagen der Halbleiterbauelemente
<b>Literatur</b> Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)
<b>Weitere Angaben</b> mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

<b>Batteriespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Battery storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.			
<b>Inhalt</b> Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladefahren, Zustandsbestimmung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II

mit Labor als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.



<b>Berechnung elektrischer Maschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Theory of Electrical Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie - Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.  Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier- Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.  Elektromagnetischer Entwurf.			

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderreggerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung.

Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder).

Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungsarme der Ständerwicklung.

Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle).

Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

#### **Literatur**

Skriptum;

Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

#### **Weitere Angaben**

mit Labor als Studienleistung

<b>Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fuel Cells and Water Electrolysis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES, IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach, Kabelac	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und GrundlagenPotentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie - Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung			

- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung
- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten)
- Wasserstoffwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

**Literatur**

R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016

W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003

A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001

P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

**Weitere Angaben**

<b>Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computer-Aided Design of Wind Farms with WindPRO			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 2, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Balzani	Balzani
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Der Entwurf von Windparks ist eine anspruchsvolle Aufgabe und idealerweise unter Einsatz geeigneter und zeitgemäßer Software durchzuführen. Als weltweit führend und leistungsfähig hat sich das Softwarepaket WindPRO mit der Schnittstelle zu WASP etabliert. Neben der Theorie und Anwendung der Modellierungs- und Berechnungssoftware trainieren die Studierenden das Durcharbeiten von Fachartikeln, die Präsentation der Inhalte in Form eines Fachvortrags sowie die Diskussion der entsprechenden Inhalte. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hindernisse, Geländerauigkeit und Orografie in WindPRO modellieren,</li> <li>- die Measure-Correlate-Predict-Methoden (MCP) von WindPRO anwenden,</li> <li>- eine regionale Windstatistik und eine Windressourcenkarte in WindPRO berechnen und anwenden,</li> <li>- eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Nachlaufeffekten mit WindPRO durchführen,</li> <li>- eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Verlusten/Unsicherheiten mit WindPRO durchführen,</li> <li>- eine Schall- und Schatten-Immissionsberechnung mit WindPRO durchführen,</li> <li>- die den Software-Modulen METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS &amp; UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW zugrundeliegende Theorie erläutern,</li> <li>- einschlägige Fachartikel lesen, verstehen und erläutern,</li> <li>- einen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema vorbereiten und präsentieren,</li> <li>- eine Fachdiskussion zu einem ausgewählten Thema führen.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Theorie und Anwendung der WindPRO-Module BASIS, METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS &			

UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW werden behandelt. Die Teilnehmenden erarbeiten die wissenschaftlichen Inhalte aktueller relevanter Fachartikel, geben diese in Form eines Vortrags an die übrigen Teilnehmenden weiter und diskutieren die Inhalte mit den Teilnehmenden.

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Windenergietechnik I, Planung und Errichtung von Windparks (kann parallel belegt werden)

**Literatur**

Manual von WindPRO (wird während der Veranstaltung verteilt)

**Weitere Angaben**

Ab WS 2022/23 Prüfungsform VbP für den Journal Club. Die Prüfung muss im ersten Meldezeitraum eines Semesters in QIS angemeldet werden.

2 Studienleistungen:

- Selbstständiger Entwurf eines Windparks mit WindPRO
- JournalClub - Vortrag zu einem ausgewählten Forschungsthema

<b>Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Steam turbines for today's and future energy systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Verständnis von: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rolle von Dampfturbinen in heutigen und zukünftigen Energiesystemen</li> <li>- Stromerzeugung und Wärmebereitstellung mittels Dampfturbinen</li> <li>- Anwendungen, Komponenten und Bauweisen von Dampfturbinen</li> <li>- Grundkonzepte der Beschau felung und Verlustmechanismen</li> <li>- Leistungsregelung zur Sicherstellung der Stabilität des elektrischen Netzes und variierenden Energiebedarfs</li> <li>- Betriebszustände</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Die Stromerzeugung mithilfe von Dampfturbinen deckt derzeit ca. 65% der weltweiten Gesamterzeugung ab. Die Lehrveranstaltung vermittelt praxibezogen Einsatzbereiche, Funktionsweise und konstruktive Aspekte von Dampfturbinen. Folgende Themenschwerpunkte werden in der Vorlesung betrachtet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzspektrum</li> <li>- Thermodynamischer Prozess</li> <li>- Arbeitsverfahren und Bauarten</li> <li>- Beschau felungen</li> <li>- Leistungsregelung und Betriebszustände</li> <li>- Turbinenläufer und Turbinengehäuse</li> <li>- Systemtechnik und Regelung</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1			

**Literatur**

Literatur wird im Rahmen der ersten Vorlesung bekannt gegeben sowie Vorlesungsunterlagen.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Dampfturbinen

mit Versuchen des AML als Studienleistung

Besichtigung des Zentrums für Energiewendetechnologien sowie Dampfturbinen- und Generatorfertigung von Siemens Energy in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung und Übung findet in Absprache ein- oder zweiwöchig (Block) statt.



<b>Elektrische Energiespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical energy storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Hanke- Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Bensmann	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.			
<b>Inhalt</b> Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher);  Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade);  Speicherung in Form von thermischer Energie;			

Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine besonderen Vorkenntnisse nötig
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014  A. Hauer, J. Quinell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013  VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

<b>Elektrische Energieversorgung II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electric Power Systems II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurz)schlussgrößen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden - die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen - Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität für das Einmaschinen-Problem anwenden - die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben - die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären			
<b>Inhalt</b> Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte:			

1. Sternpunktbehandlung
2. Thermische Kurzschlussfestigkeit
3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit
4. Statische Stabilität
5. Transiente Stabilität
6. Netzregelung: Primärregelung
7. Netzregelung: Sekundärregelung
8. Netzregelung im Verbundbetrieb
9. Netzschutz
10. Leistungsflusssteuerung
11. Zeitweilige Überspannungen

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

keine

**Literatur**

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

<b>Geregelte Netzumrichter</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control of Grid-Tied Converters			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Kučka	Mertens, Kučka
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Insitut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Kučka	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Ziel dieses Moduls ist es, anwendungsorientierte Kenntnisse für den Betrieb von netzgekoppelten Umrichtern zu erarbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Funktionsprinzipien, Anforderungen sowie auf der Umrichterregelung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: -die Funktionsweise verschiedener netzgebundener Umrichter erläutern -ein Simulationsmodell für die Zielanwendung aufbauen -eine passende Regelung für den Netzbetrieb des einphasigen sowie des dreiphasigen Umrichters entwerfen und als Simulationsmodell implementieren - wesentliche Netzanforderungen erläutern			
<b>Inhalt</b> - Netzanschlussbedingungen und weitere Anforderungen - dreiphasige und einphasige Spannungszwischenkreis-Umrichtertopologien für den Netzbetrieb - Modellierung der Umrichterkomponenten für Simulationszwecke - Spannungs- und Stromtransformationen, die bei der Regelung verwendet werden - die Regelungsalgorithmen für diese Topologien - verschiedene PLLs und ihre Eigenschaften			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder vergleichbare Vorkenntnisse aus anderen Studiengängen; empfohlen: Regelungstechnik I, Leistungselektronik II			
<b>Literatur</b>			

**Weitere Angaben**

mit Simulationsübung als Studienleistung

<b>Grundlagen der Turbomaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerothermodynamics of Turbomachinery			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Seume	Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Grundlegenden aerodynamischen und thermodynamischen Vorgänge in Strömungsmaschinen zu beschreiben - eine grundlegende Auslegung von Strömungsmaschinen im Hinblick auf die gestellten Anforderungen durchzuführen - Grenzen und Herausforderungen der Auslegung im Hinblick auf nachhaltige Technologien zu beschreiben			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung vermittelt thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen von Strömungsmaschinen und wendet diese auf Maschinen axialer- und radialer Bauweise und Diffusoren an. In der Vorlesung wird ein Überblick über verschiedene Anwendungen und Bauformen thermischer Strömungsmaschinen wie Flugtriebwerke, Gas- und Dampfturbinen für Kraftwerke, Turbolader und Prozessverdichter gegeben. Zu den behandelten thermodynamischen Grundlagen zählen die Energieumwandlung in der elementaren Strömungsmaschinenstufe, Kreisprozesse und Wirkungsgrade. Behandelte Grundlagen der Strömungsmaschinen sind u.a. die Auslegung des Schaufelgitters, reale Strömung im Gitter, Aufbau ganzer Stufen aus Gittern.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II			
<b>Literatur</b> Wilson, David Gordon ; Korakianitis, Theodosios: The Design of High-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines. London: Prentice Hall, 1998.			

Traupel, Walter: Thermische Turbomaschinen : Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung.  
Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2012.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Aerothermodynamik der Strömungsmaschinen  
mit Tutorium als Studienleistung

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters". Die schriftliche Prüfung ist unabhängig vom Tutorium, die Teilnahme am Tutorium ist jedoch zum Abschluss des Moduls mit 5 ETCS erforderlich.



<b>Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kranz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Kranz	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
<b>Inhalt</b> Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Skript			
<b>Weitere Angaben</b> mit Präsentation als Studienleistung			

Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

<b>Hochspannungsgeräte I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Apparatus I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3			

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Hochspannungsgeräte II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Apparatus II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.			
<b>Inhalt</b> Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) Supraleitende Betriebsmittel Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) Isolationskoordination und Normen Blitzschutz und EMV			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0			

A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5  
H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9  
A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999  
R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag  
D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76  
A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit,  
Springer Verlag, ISBN 978-3642166099

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Exkursion

<b>Hochspannungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Technique II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
<b>Weitere Angaben</b> ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Kabel in der elektrischen Energieversorgung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Cables in Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Stemmler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energieversorgung		<b>Modulverantwortlicher</b> Merschel	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierter Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Des Weiteren sind genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen Inhalte der Vorlesung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.			
<b>Inhalt</b> Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".			



<b>Literatur</b>
Skript, Vorlesungsumdruck
<b>Weitere Angaben</b>
mit Kabelleseminar als Studienleistung

<b>Leistungselektronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
<b>Inhalt</b> Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Leistungshalbleiter und Ansteuerungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Semiconductors and Gate Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baburske	Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Leistungshalbleiter sind Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen. Dieser Kurs vermittelt ein fundiertes Verständnis für aktuell bedeutende Leistungshalbleiter und deren praktische Anwendung. Neben deren Aufbau, lernen die Studierenden sowohl wichtige statische Eigenschaften, als auch Vorgänge während des Schaltens kennen. Ihnen ist bekannt, wie sich das transiente Verhalten durch die Ansteuerung beeinflussen lässt. Die Studierenden sind in der Lage einen passenden Leistungshalbleiter auszuwählen und wichtige Designeigenschaften zu dimensionieren. Dabei können sie Anforderungen an die Robustheit berücksichtigen.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Halbleiterphysik (Beweglichkeiten, Rekombination und Generation, Stoßionisation, Drift-Diffusionsmodell), Aufbau und prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Schottkydiode, Bipolardiode, Thyristor, MOSFET, IGBT, RC-IGBT und GaN-HEMT), Dimensionierung einer Driftregion bezüglich Sperrfestigkeit, unipolare Grenze, pn-Übergang im Durchlass, Hochinjektion im bipolaren Bauelement am Beispiel einer Leistungsdiode und eines IGBTs, Hartes Schalten inklusive Ansteuerung (MOS gesteuert und zusätzlich Plasma gesteuert im Falle eines IGBTs), Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens, Aspekte der Grenzrobustheit, Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls. Die beiden Halbleitermaterialien, Silizium und Siliziumkarbid, werden gleichrangig berücksichtigt.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.			

**Literatur**

- J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit
- T. Kimoto, J. A. Cooper: Fundamentals of Silicon Carbide Technology: Growth, Characterization, Devices and Applications
- S. M. Sze, Yiming Li, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung.<br>

<b>Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computational Fluid Dynamics I - Basics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wein	Wein
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundgleichungen der numerischen Strömungsmechanik zu beschreiben - die differentialgleichungen in Differenzgleichungen zu überführend - die Stabilität und Genauigkeit der Diskretisierungsverfahren zu analysieren - einen Eigenen Strömungslöser zu programmieren			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation. Der Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden strömungsmechanischen Problemstellungen, die auf Anwendungen im Bereich der Turbomaschinen, der Flugzeugaerodynamik und der Biomedizintechnik übertragbar sind. Die Methodiken bei der Diskretisierung, der Modellierung, dem Aufstellen von Gleichungssystemen sowie deren Lösungsfindung werden vorgestellt und analysiert. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren mit Hilfe von Python programmiert und analysiert.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II;Wärmeübertragung I			
<b>Literatur</b> Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flow – The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Elsevier 2007; Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2008; Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Education, 1995; Leschziner: Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics – Demystified, Imperial College Press, 2015;			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: Numerische Strömungsmechanik I Titel alt: Numerische Strömungsmechanik			

Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industriellen Strömungslösern.

<b>Nutzung von Solarenergie</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Use of Solar Energy			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Kleiss	Kleiss
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektroprozess-technik		<b>Modulverantwortlicher</b> Kleiss	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.			
<b>Inhalt</b> Im Wintersemester: Grundlagen und Motivatin zur Nutzung regenerativer Energieträger (Definitionen, Probleme), Solare Strahlung (Sonnenspektrum, Atmosphäreneinflüsse), Solarthermie (Grundlagen, Umweltaspekte, Wirtschaftlichkeit), Windenergie (Grundlagen, Umweltaspekte, Offshore). Im Sommersemester: Photovoltaik Grundlagen, Photovoltaik Systemtechnik und Betrieb, Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit und Fragen der Netzanbindung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Keine			
<b>Literatur</b> Keine			
<b>Weitere Angaben</b> Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen. Die Vorlesung geht über zwei Semester und setzt sich aus den früheren Lehrveranstaltungen 'Nutzung von Solarenergie I' und 'Nutzung von Solarenergie II' zusammen.			



<b>Optimierung technischer Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Optimisation of technical systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke- Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		<b>Modulverantwortlicher</b> Leveringhaus	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.  Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.  Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme
<b>Literatur</b> nach Absprache
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme mit Projektarbeit als Studienleistung Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

<b>Planung und Errichtung von Windparks</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Design and Installation of Wind Farms			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \ 			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Balzani	Balzani
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Dieses Modul vermittelt den Studierenden die unterschiedlichen Herausforderungen bei der Planung und der Errichtung von Windparks. Das Modul ist zweigeteilt in die Planung und Errichtung von Onshore- und Offshore-Windparks. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - die Schritte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens von Windparks erläutern, - eine Windstatistik auf Basis einer Windmessung erstellen, - ein Windparklayout erstellen und die Bedingungen für eine Layoutoptimierung erläutern, - den Energieertrag von Windparks berechnen, - standortbezogen Windenergieanlagen für Windparks auswählen, - den Installationsablauf von On- und Offshore-Windparks erläutern, - die Transportverfahren für einzelne Bauteile und die logistischen Problemstellungen benennen und erklären, - die Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte bei der Errichtung von Windparks erläutern.			
<b>Inhalt</b> Einleitung / Kursinhalte - Inhalte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens für Windparks - Grundsätze der Energieertragsermittlung - Standortbezogene Auswahl von Anlagentypen - Aspekte der Layoutoptimierung - Anforderungen an die werksseitige Fertigung von Komponenten für Windenergieanlagen an Land			

- Transportverfahren unterschiedlicher Gründungs- und Anlagentypen zum Offshore-Standort
- Errichtung von Windparks: Logistische Fragestellungen, Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Windenergietechnik I

**Literatur**

Empfehlungen werden in der Lehrveranstaltung angegeben.

**Weitere Angaben**

veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP) - bitte separaten Anmeldezeitraum beachten

Veranstaltungsbegleitende Prüfung muss im vorgezogenen Meldezeitraum (15.10. – 31.10.) angemeldet werden.

<b>Planung und Führung von elektrischen Netzen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Planning and Operation of Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können: - die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben - verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden - die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen - Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden - Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden			
<b>Inhalt</b> Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen.			

<p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb</li><li>- Modale Komponenten</li><li>- Graphentheorie und Netzgleichungssysteme</li><li>- Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren</li><li>- Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren</li><li>- Kurzschlussstromberechnung</li><li>- Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren.</li><li>- State Estimation</li><li>- Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems</li><li>- Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems</li><li>- Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)</li></ul>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b></p> <p>Elektrische Energieversorgung I</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte</p>
<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p>mit Hausübung als Studienleistung</p> <p>Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.</p>

<b>Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control of Electrical Three-phase Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL, Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefte Kenntnisse zur Regelung von elektrischen Antrieben vermittelt. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden, - die Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung eines elektrischen Antriebs erläutern und parametrieren - das Konzept der Raumzeiger darstellen und interpretieren, - stationäre und rotierende Koordinatensysteme ineinander umrechnen, - ein Modell der Induktionsmaschine in rotorflussfesten Koordinaten wiedergeben und erläutern, - die feldorientierte Regelung von Induktionsmaschinen darstellen sowie wichtige Einflussgrößen charakterisieren, - verschiedene Verfahren zur geberlosen feldorientierten Regelung wiedergeben, - die feldorientierte Regelung der Permanentmagnet-Synchronmaschine erläutern.			
<b>Inhalt</b> Regelungstechnisches Modell, Drehmoment-, Drehzahl- und Lageregelung der Gleichstrommaschine; Regelungstechnisches Modell der Drehfeldmaschinen; Prinzip der Feldorientierung; Feldorientierte Regelung der Asynchronmaschine, Maschinenmodelle und Betriebsverhalten; Regelung der Synchronmaschine.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (Elektrotechniker) oder Elektrische Antriebe (Mechatroniker) Empfohlen: Leistungselektronik I			

**Literatur**

Skript zur Vorlesung W. Leonhard: Regelung elektrischer Antriebe, Springer-Verlag D. Schröder:  
Antriebsregelung

**Weitere Angaben**

mit Simulationsübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Der 1L-Laboranteil besteht in der Simulation der Antriebsregelung mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.



<b>Rotoraerodynamik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Rotor Aerodynamics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Raffel	Raffel
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/rotoraerodynamik">https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/rotoraerodynamik</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Rotoraerodynamik zu kennen,</li> <li>• analytische sowie numerische Methoden zur Rotorblattauslegung und Charakterisierung zu kennen und teilweise anzuwenden,</li> <li>• zahlreiche Verfahren und die entsprechenden Versuchsaufbauten zur Vermessung von Rotoren zu kennen und zu beschreiben,</li> <li>• Lärmquellen und Methoden zur Lärminderung an Rotoren und Hubschraubern zu benennen und</li> <li>• den Aufbau und Ablauf aerodynamischer Experimente zu verstehen.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Strömungsvorgänge an Profilen von gehäuselosen Rotoren wie sie beispielsweise an Windenergieanlagen und Hubschraubern vorkommen. Thematische Schwerpunkte liegen auf den Gebieten numerischer und experimenteller Simulation rotierender Blätter. Neben den Grundlagen der jeweiligen Verfahren werden insbesondere auch Aspekte der Wirkungsgradbestimmung und -optimierung beleuchtet und durch Vorführungen veranschaulicht. Die Diskussion der aerodynamischen Vorgänge erfolgt anhand von Beispielen aus der Luftfahrt. Die			

Vorlesung wendet sich als praxisorientierte Einführung insbesondere an Studenten/innen mit Interesse an aerodynamischen Themen.
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> empfohlen: Strömungsmechanik II, Englischkenntnisse
<b>Literatur</b> Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter <a href="http://www.springer.com">www.springer.com</a> eine Gratis Online-Version.
<b>Weitere Angaben</b> mit Hausarbeit als Studienleistung Im Rahmen der Vorlesung werden voraussichtlich eine Windkraftanlage, eine Versuchsanlage für Messungen schwingender Profile sowie das DLR in Göttingen besichtigt. Des Weiteren sollen praktische Übungen am DLR stattfinden. Innerhalb des Semesters sollen die Studierenden unter Absprache mit dem Dozenten eine Hausarbeit über gelernte Vorlesungsinhalte ausarbeiten.

<b>Strömungsmechanik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fluid Dynamics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wolf	Wolf
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.			
<b>Inhalt</b> Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newtonsche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I			
<b>Literatur</b> Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998.			

Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011.  
Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

Keine

<b>Triebstränge in Windenergieanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Trains in Wind Turbines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b>
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Marian	Marian
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Maschinenelemente (IMKT)		<b>Modulverantwortlicher</b> Poll	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.imkt.uni-hannover.de">https://www.imkt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die wesentlichen Funktionen einer Windenergieanlage. Dabei stehen besonders die Komponenten des Hauptantriebsstrangs im Vordergrund. Zu Beginn wird es einen allgemeinen Überblick über die Energiewandlung in einer Windkraftanlage geben. Weiterhin werden der Aufbau, die Auslegung und die konstruktive Gestaltung des Antriebsstrangs behandelt und unterschiedliche Bauformen werden vorgestellt. Neben dem Hauptantriebsstrang werden auch Einflüsse der Betriebsführung und der dazugehörigen Verstellmechanismen und -komponenten näher betrachtet. Darüber hinaus werden ebenfalls Grundlagen zu den Themen Wartung, Instandhaltung und Condition Monitoring vermittelt. Kompetenzprofil: Fachwissen 60 % Forschungs- und Problemlösungskompetenz: 10 % Planerische Kompetenz: 10 % Beurteilungskompetenz: 10 % Selbst- und Sozialkompetenz: 10 %			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen Maschinenbau			
<b>Literatur</b> Hau, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 3. Auflage, Springer, 2002. Gasch, Robert et al.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 7. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2011.			

**Weitere Angaben**

Ein beträchtlicher Anteil der Vorlesung wird von Fachbereichsexperten aus der Industrie gehalten.

<b>Windenergietechnik I</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Wind Energy Technology I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Reuter	Reuter
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.iwes.uni-hannover.de">https://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> This module is the first of two modules that introduce to the foundations of design, planning and operation of wind turbines. After successful completion of the module students can <ul style="list-style-type: none"> <li>- explicate the components of a wind turbine and explain their functionalities,</li> <li>- explain the physics of the wind &amp; calculate the energy yield for given boundary conditions,</li> <li>- conduct an aerodynamic design of rotor blades for optimum conditions,</li> <li>- utilize and explain the blade element method and the steady-state blade element momentum theory,</li> <li>- compare the behavior of fast and slow running turbines,</li> <li>- judge the significance of different loss types for different turbine configurations,</li> <li>- compile a power curve,</li> <li>- explicate different control strategies for power limitation,</li> <li>- judge scaling boundaries on the basis of the similarity theory,</li> <li>- explicate advantages and deficiencies of different drive train concepts,</li> <li>- explain the requirements of turbine certification,</li> <li>- describe different support structures of offshore wind turbines and explain their functionalities.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction and history of wind turbine design</li> <li>- Wind physics and energy yield assessment</li> <li>- Aerodynamic, mechanical and electrical design of wind turbines,</li> <li>- Design of wind turbines according to Betz and Schmitz theory,</li> <li>- Characteristic diagrams and partial load behavior,</li> <li>- Compilation of a power curve,</li> </ul>			

- Control strategies for power limitation,
- Scaling and similarity theory
- Offshore wind energy
- Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln
- Einige Aspekte der Offshore-Windenergie

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

keine

**Literatur**

- Gasch, R.; Twele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Die Studienleistung ist eine unbenotete Hausübung.

Das Modul wird im Sommersemester nur auf Englisch mit dem Modultitel "Wind Energy Technology I" abgeboten.

"Windenergietechnik I" findet nur im WiSe statt!

Excursion to a wind turbine manufacturer; in winter semester the course is given in German; lecture slides are in English. in summer semester the course is given in English.



<b>Windenergietechnik II</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Wind Energy Technology II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Balzani	Balzani
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Dieses Modul ist das zweite der beiden Module, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- dynamische Effekte bei WEA benennen und erläutern,</li> <li>- unter Einschränkungen die Strukturmechanik einer WEA sowie maßgebende Eigenfrequenzen berechnen,</li> <li>- die instationäre Blattelement-Impulstheorie erläutern,</li> <li>- eine Parametrisierung von Zertifizierungslastfällen und WEA mit geeigneter Software durchführen,</li> <li>- für ausgewählte Lastfälle die Belastungen auf Anlagenkomponenten im Rahmen einer Gesamtanlagensimulation berechnen und interpretieren,</li> <li>- eine Ermüdungsbemessung zu vorgegebenen Randbedingungen durchführen,</li> <li>- die Einwirkungen auf Offshore-WEA (OWEA) erläutern,</li> <li>- die Funktionsweise schwimmender OWEA erläutern,</li> <li>- die Vorgänge des integrierten Anlagenentwurfs beurteilen,</li> <li>- die Funktionsweise vertikalachsiger WEA erläutern.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturmechanik von WEA</li> <li>- Instationäre Aerodynamik von WEA</li> <li>- Lastenrechnung und Zertifizierung</li> <li>- Konzepte zum Ermüdungsfestigkeits-Nachweis</li> <li>- Einwirkungen auf OWEA</li> <li>- Schwimmende Anlagenkonzepte</li> </ul>			

- Vertikalachsiges Windenergieanlagen
- Integrierter Anlagenentwurf
- Integrated turbine design

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Wind Energy Technology I/Windenergie-technik I

**Literatur**

- Gasch, R.; Tvele, J.: Windkraftanlagen - Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb, 8. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag Wiesbaden, 2013
- Weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung angegeben

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Die Studienleistung ist eine unbenotete Hausübung.

Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig.

<b>Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Peibst	Peibst
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Harder	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/">https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Silizium-Solarzellen und deren Herstellungstechnologie, Verständnis von Wirkungsgrad-Grenzen und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen sowie grundlegende Kenntnisse der Bauteil- und Prozesscharakterisierung.			
<b>Inhalt</b> - Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik - Der PERC- Solarzellenherstellungsprozess - Bandstruktur - Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse - Selektivität von Kontakten - Emitterrekombination und deren evolutionäre Minimierung - Solarzellen-Metallisierung und deren Optimierung - PV-Modul Herstellungsprozesse - Wirkungsgradlimitierung und neuartige Zellkonzepte - Posterworkshop zu aktuellen PV-Forschungsthemen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen:			

Grundlagen der Materialwissenschaften Grundlagen der Halbleiterbauelemente
<b>Literatur</b> Arno Smets, Klaus Jager, Olindo Isabella, Rene van Swaaij, „Solar Energy: The Physics and Engineering of Photovoltaic Conversion, Technologies and Systems“, UIT Cambridge (2016)
<b>Weitere Angaben</b> mit Exkursion (inkl. Abgabe eines Exkursionsberichts) als Studienleistung

<b>Wärmepumpen und Kälteanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heat pumps and refrigeration cycles			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Kabelac	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und Thermodynamik II			

**Literatur**

Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016

Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

**Weitere Angaben**

Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen

mit Laborübung als Studienleistung

Vorlesungsbegleitendes Labor

<b>Zustandsdiagnose und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Condition Assessment and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.			
<b>Inhalt</b> - Grundlagen des Asset Managements - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen - Wartungs- und Instandhaltungstrategien - Fleet Management - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.) - Heath-Index Ermittlung - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung - Life-Cycle-Management - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement - ISO 55000 Asset Management - IEC 61025 FTA			

- IEC 60812 FMEA - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik
<b>Literatur</b> G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.



### **1.7. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation**

Englischer Titel: Specialisation Transformation of industrial energy processes

Information zum : 50 LP, WP

<b>Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fuel Cells and Water Electrolysis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES, IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach, Kabelac	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und Grundlagen Potentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie - Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung			

- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung
- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten)
- Wasserstoffwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

**Literatur**

R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016

W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003

A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001

P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

**Weitere Angaben**

<b>Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Nacke	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

<b>Gemisch- und Prozessthermodynamik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Thermodynamics of phase equilibria and separation technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Kabelac	Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ift.uni-hannover.de">http://www.ift.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für Gemisch-thermodynamische Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und II			
<b>Literatur</b> Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische			

Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013.

Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001.

Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

**Weitere Angaben**

Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Industrielle Elektrowärme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Industrial Applications of Electroheat			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.			
<b>Inhalt</b> Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

<b>Nachhaltige Verbrennungstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Combustion Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Dinkelacker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Technische Verbrennung		<b>Modulverantwortlicher</b> Dinkelacker	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.itv.uni-hannover.de">http://www.itv.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben,</li> <li>• Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren,</li> <li>• typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern,</li> <li>• Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung</li> <li>• Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz</li> <li>• Reaktionskinetik</li> <li>• Zündprozesse</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• Berechnungs- und Modellansätze</li> <li>• Schadstoffbildung</li> <li>• Technische Anwendungen</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Grundbegriffe der Thermodynamik			
<b>Literatur</b> Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik			



Joos: Technische Verbrennung

Warnatz, Maas, Dibble: Verbrennung

Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2023: "Verbrennungstechnik."

Zum Modul gehört die Teilnahme an einem Laborversuch.

<b>Wärmepumpen und Kälteanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heat pumps and refrigeration cycles			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Kabelac	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und Thermodynamik II			

**Literatur**

Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016

Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

**Weitere Angaben**

Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen

mit Laborübung als Studienleistung

Vorlesungsbegleitendes Labor

<b>Anlagenbau und Apparatechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Systems Engineering			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> unbenotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 120 Stunden; davon Präsenz: 45 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	4 LP	Lörcher	Lörcher
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IMP		<b>Modulverantwortlicher</b> IMP	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.imp.uni-hannover.de/de/lehre/lehrveranstaltungen/vorlesungstermine-im-wintersemester/anlagenbau-und-apparatetechnik">https://www.imp.uni-hannover.de/de/lehre/lehrveranstaltungen/vorlesungstermine-im-wintersemester/anlagenbau-und-apparatetechnik</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt einführende Kenntnisse über die Planung von verfahrenstechnischen Anlagen an Beispielen aus der chemischen Industrie und der Lebensmittelindustrie. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - Die für die Planung einer Anlage notwendigen Schritte, inklusive MSR-Technik, Sicherheitstechnik und Instandhaltung wiederzugeben und zu erläutern. - Häufig vorkommende Maschinen und Apparate wie Pumpen, Verdichter, Rührbehälter, Wärmeübertrager, Druckbehälter, Rohrleitungen und Armaturen zu erläutern und auszuwählen. - Wirtschaftlichkeits- und Risikobewertungen zu erstellen. - Den Anlagebau, die Montage und die Inbetriebnahme zu erläutern und zu planen.			
<b>Inhalt</b> Inhalte: - Geschichtliche Entwicklung - Grundlagen des Anlagenbaus: Definition und Zweck der Planung, Planungsschritte (Initiative, Konzeptphase, Basic Engineering, Ausführungsplanung) - Projektorganisation, Marktanalyse, Patentsituation, Standortwahl, Rechtliche Rahmenbedingungen - Schätzen der Investitions-, Produktions- und Planungskosten, Wirtschaftlichkeitsrechnung - Risikobewertung, Grundlagen der Investkostenrechnung, Terminplanung - Planen des Verfahrens, verfahrenstechnische Fließbilder, Apparateauslegung und Apparatebau - Fördern von Flüssigkeiten und Gasen, werkstoffmechanische Grundlagen, Rohrleitungstechnik			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Transportprozesse in der Verfahrenstechnik			

**Literatur**

Vorlesungsunterlagen

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

Alter Titel: Apparatebau und Anlagentechnik (bis WS 2016/17)

In der Vorlesung Anlagenbau und Apparatechnik legt der Dozent großen Wert auf Interaktion mit den Studierenden. Daher werden viele Lehrinhalte nicht im Frontalunterricht gelehrt, sondern gemeinsam erarbeitet. Die Studierenden werden direkt eingebunden und können das erlernte Wissen durch praktische Anwendung umgehend vertiefen. Hierzu kommen u.a. Anlagenkomponenten, spezifische Bauteile oder auch komplexe verfahrenstechnische Anlagenpläne zum Einsatz.

<b>Berechnung elektrischer Maschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Theory of Electrical Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie - Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanent erregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.  Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier-Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.  Elektromagnetischer Entwurf.			

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung.

Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder).

Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungsarme der Ständerwicklung.

Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle).

Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

#### **Literatur**

Skriptum;

Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

#### **Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fuel Cells and Water Electrolysis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES, IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach, Kabelac	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und GrundlagenPotentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie - Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung			



- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung
- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten)
- Wasserstoffwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

**Literatur**

R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016

W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003

A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001

P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

**Weitere Angaben**

<b>Elektrische Antriebssysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical Drive Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Ponick, IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Betriebsverhalten im gesamten Antriebssystem, d. h. um die Wechselwirkungen mit dem speisenden Netz bzw. Frequenzumrichter einerseits und der angetriebenen Arbeitsmaschine andererseits. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Wechselwirkungen wie Schwingungsanregungen beim Anlauf, beim Betrieb am Frequenzumrichter oder bei transienten Vorgängen selbstständig zu analysieren,- die spezifischen Eigenschaften der möglichen Kombinationen aus Frequenzumrichter und elektrischer Maschine sowie wichtige nicht-elektrische Effekte zu Kühlung, Lagerung oder Geräuschentwicklung zu beurteilen, - den Anlauf und elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.			
<b>Inhalt</b> Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1  Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung; Anlasshilfen  Elektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches Nutzbremsen  Möglichkeiten der Drehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische			

Grundsaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von Pendelmomenten

Erwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente Wicklungserwärmung

Einführung in Berechnungsverfahren der symmetrischen Komponenten für Augenblickswerte und der Park-Transformation (Spannungsgleichungen, Augenblickswert des elektromagnetischen Drehmomentes) zur Simulation transienter Vorgänge. Nachbildung des mechanischen Wellenstranges (mehrgliedrige Schwinger, Betrachtungen zur mechanischen Dämpfung), Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung

Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse, Spannungs-Wiederkehr, Netzschaftungen)

Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen mit Vollpol- oder Schenkelpol-Läufern (Einschalten von direkt am Netz liegenden Motoren, Einfluss der Dämpferwicklung und von Läufer-Anisotropien, symmetrische und unsymmetrische Klemmenkurzschlüsse aus dem Leerlauf oder einem Lastzustand, Fehlsynchronisation). Reaktanzen und Zeitkonstanten von Synchronmaschinen

Konstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und Lagerströme

Akustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräusentwicklung und ihrer Beurteilung.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

#### **Literatur**

Seinsch: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe;

Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben;

Skriptum zur Vorlesung

#### **Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung in Form von zwei Laborversuchen nachzuweisen.

<b>Elektrothermische Verfahren</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrothermal Processes			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitative Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.			
<b>Inhalt</b> Energiewirtschaftliche Bedeutung, Eigenschaften und Einsatzbereiche, thermische und elektrotechnische Grundlagen des Ofenbaus, Umwandlung elektrischer in thermische Energie mit Berechnungsbeispielen für induktive, dielektrische und konduktive Erwärmung, Widerstands- und Lichtbogenerwärmung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

<b>Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe/SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baake	Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Nacke	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen Probleme der Erwärmung von elektrischen und elektronischen Bauelementen der Elektrotechnik verstehen, optimale Lösungen für eine Reduzierung der Erwärmung erarbeiten und Kühlungsmöglichkeiten qualitativ und quantitativ untersuchen und auslegen können.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Wechselwirkungen zwischen elektrischen und thermischen Vorgängen, unerwünschte Erwärmungseffekte bei stromdurchflossenen Leitern, dielektrischen und magnetischen Bauelementen, Thermisches Verhalten und Methoden der Kühlung elektrotechnischer und elektronischer Bauteile, anwendungsnahe Berechnungsverfahren und Schutzmaßnahmen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Das neue Modul setzt sich aus den bisherigen Lehrveranstaltungen 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik I' und 'Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik II' zusammen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

<b>Gemisch- und Prozessthermodynamik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Thermodynamics of phase equilibria and separation technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Kabelac	Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ift.uni-hannover.de">http://www.ift.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Diese Veranstaltung führt in die Grundlagen der Phasen- und der Reaktionsgleichgewichte von fluiden Gemischen ein, die grundlegend für viele Prozesse der Energie- und Verfahrenstechnik sind. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Basis für Gemisch-thermodynamische Berechnungen in eigenen Worten zu erläutern. - einige wichtige Berechnungsmodelle zu beschreiben. - anhand von Phasendiagramme für Komponentengemische Trennverfahren in erster Näherung auszulegen. - das passendste Trennverfahren für eine Trennaufgabe auszuwählen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Phasendiagramme - Kanonische Zustandsgleichungen - Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption - Extraktion und Membran-Trennverfahren			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und II			
<b>Literatur</b> Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik: Grundlagen und Anwendungen; 16. Aufl. Berlin: Springer 2016. Stephan, P., Schaber, K., Stephan K., Mayinger, F.: Thermodynamik-Grundlagen und technische			

Anwendungen; 15. Aufl. Berlin: Springer 2013.

Sattler, K.: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate; Weinheim: Wiley-VCH 2001.

Gmehling, J., Kolbe, B., Kleiber, M., Rarey, J.: Chemical Thermodynamics for Process Simulation; Weinheim: Wiley-VCH 2012.

**Weitere Angaben**

Ehemaliger Titel (bis SS 2017): Thermodynamik der Gemische

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Industrielle Elektrowärme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Industrial Applications of Electroheat			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Baake
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> ETP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.etp.uni-hannover.de">http://www.etp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.			
<b>Inhalt</b> Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei: SDG 7: Bezahlbare und saubere Energie SDG 9: Industrie, Innovation und Infrastruktur SDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			



<b>Leistungselektronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
<b>Inhalt</b> Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Mehrphasenströmungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Multiphase flows			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP		Glasmacher
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IMP		<b>Modulverantwortlicher</b> Glasmacher	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.imp.uni-hannover.de">http://www.imp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt spezifische Kenntnisse zur Berechnung der Strömungsfelder sowie des Wärme- und Stofftransports in mehrphasig durchströmten Apparaten, wie beispielweise einer Festkörperkolonne (fest/flüssig/gasförmig). Die Studierenden sind nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls in der Lage:  - Komplexe, mehrphasige Strömungen in verfahrenstechnischen Prozessen zu erläutern. - vereinfachende Annahmen zu treffen und die Prozesse mathematisch zu beschreiben. - Apparate und Anlagen für den Betrieb mit unterschiedlichen Fluiden und Betriebsbedingungen zu dimensionieren. - Modelle von in Fluiden suspendierten, partikelförmigen Feststoffen zu beschreiben und deren Auswirkungen auf die Strömung zur erläutern.			
<b>Inhalt</b> Inhalte:  - Mehrphasige Systeme und deren Modellierung - Grenzflächen und Stoffaustausch - Komplexe, mehrphasige Strömungen und deren Berechnung (z.B. Rohrströmungen) - Berechnung und Dimensionierung von Apparaten (z.B. Blasensäulen, Rieselfilmapparate) - Partikelbewegungen und Partikelmesstechnik - Reaktortechnik (z.B. Sauerstoffeintrag durch Blasenströmung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II			

Strömungsmechanik I Thermodynamik I
<b>Literatur</b> Brauer, Heinz. Grundlagen der Einphasen- und Mehrphasenströmungen. Vol. 2. Sauerländer, 1971. ISBN: 978-3-662-13212-8 M. Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer, Berlin, 2020; ISBN: 978-3-662-60392-5 W. Bohl; W. Elmendorf: Technische Strömungslehre. Vogel, Würzburg, 1983. ISBN: 978-3-8343-3329-2
<b>Weitere Angaben</b> Interaktives Übungsangebot, welches die Prototypenentwicklung und Charakterisierung von verfahrenstechnischen Apparaten für mehrphasige Systeme behandelt.

<b>Nachhaltige Verbrennungstechnik</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Combustion Technology			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Dinkelacker
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Technische Verbrennung		<b>Modulverantwortlicher</b> Dinkelacker	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.itv.uni-hannover.de">http://www.itv.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben,</li> <li>• Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren,</li> <li>• typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern,</li> <li>• Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung</li> <li>• Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz</li> <li>• Reaktionskinetik</li> <li>• Zündprozesse</li> <li>• Kennzahlen</li> <li>• Berechnungs- und Modellansätze</li> <li>• Schadstoffbildung</li> <li>• Technische Anwendungen</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Empfohlen: Grundbegriffe der Thermodynamik			
<b>Literatur</b> Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik			

Joos: Technische Verbrennung

Warnatz, Maas, Dibble: Verbrennung

Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2023: "Verbrennungstechnik."

Zum Modul gehört die Teilnahme an einem Laborversuch.

<b>Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computational Fluid Dynamics I - Basics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wein	Wein
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundgleichungen der numerischen Strömungsmechanik zu beschreiben - die differentialgleichungen in Differenzgleichungen zu überführend - die Stabilität und Genauigkeit der Diskretisierungsverfahren zu analysieren - einen Eigenen Strömungslöser zu programmieren			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation. Der Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden strömungsmechanischen Problemstellungen, die auf Anwendungen im Bereich der Turbomaschinen, der Flugzeugaerodynamik und der Biomedizintechnik übertragbar sind. Die Methodiken bei der Diskretisierung, der Modellierung, dem Aufstellen von Gleichungssystemen sowie deren Lösungsfindung werden vorgestellt und analysiert. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren mit Hilfe von Python programmiert und analysiert.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II;Wärmeübertragung I			
<b>Literatur</b> Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flow – The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Elsevier 2007; Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2008; Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Education, 1995; Leschziner: Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics – Demystified, Imperial College Press, 2015;			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: Numerische Strömungsmechanik I			

Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industriellen Strömungslösungen.



<b>Optimierung technischer Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Optimisation of technical systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke- Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		<b>Modulverantwortlicher</b> Leveringhaus	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.  Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.  Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme
<b>Literatur</b> nach Absprache
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme mit Projektarbeit als Studienleistung Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

<b>Regelungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automatic Control II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> IRT, Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil</li> <li>- Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter</li> <li>- Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov)</li> <li>- Optimale Regelung</li> <li>- Optimale Schätzung</li> <li>- Grundlagen der modellprädiktiven Regelung</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7.</li> </ul>			

- H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.
- H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Strömungsmechanik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fluid Dynamics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wolf	Wolf
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.			
<b>Inhalt</b> Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newtonsche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I			
<b>Literatur</b> Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998.			

Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011.  
Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

Keine

<b>Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Basic Transport Phenomena			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Glasmacher	Glasmacher
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IMP		<b>Modulverantwortlicher</b> IMP	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.imp.uni-hannover.de">http://www.imp.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt Lösungskompetenzen zur Bewältigung spezifischer Angaben in der Verfahrenstechnik. Den Schwerpunkt bilden konvektive und diffusive Stofftransportvorgänge, rheologische Gesetzmäßigkeiten in einphasigen Anwendungen sowie deren technische Umsetzung. Nach erfolgreicher Absolvierung sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportvorgänge zu erläutern, zu analysieren und unter Anwendung vereinfachender Überlegungen auf elementare und mathematisch einfacher zu behandelnde Zusammenhänge zurückzuführen.</li> <li>• Grundlagen zur Dimensionierung von Apparaten und Anlagen für stoffwandelnde Prozesse zu erläutern.</li> <li>• Grundlegende, technische Auslegung auf Basis der Prozessparameter durchzuführen.</li> </ul>			
<b>Inhalt</b> Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Diffusion in ruhenden Medien</li> <li>· Wärme- &amp; Stoffübergangstheorien</li> <li>· Chemische Reaktionen</li> <li>· Ausgleichsvorgänge</li> <li>· Strömungen in Röhren und ebenen Platten</li> <li>· Einphasige Strömungen in Füllkörperschichten</li> <li>· Disperse Systeme (stationär und instationär)</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I; Strömungsmechanik			

**Literatur**

Vorlesungsskript; Kraume, M.: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Verlag Berlin 2020.

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

Anhand von Live-Experimenten werden praktische Kenntnisse vermittelt. Außerdem werden Kennwerte zur theoretischen Betrachtung von verfahrenstechnische Prozessen generiert. Die Studierenden nutzen die experimentell generierten Kennwerte mit dem Ziel einen theoretisch-praktischen Bezug zwischen den vermittelten Grundlagen und den praktischen Applikationen herzustellen.



<b>Wärmepumpen und Kälteanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heat pumps and refrigeration cycles			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Kabelac	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und Thermodynamik II			

**Literatur**

Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016

Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

**Weitere Angaben**

Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen

mit Laborübung als Studienleistung

Vorlesungsbegleitendes Labor

<b>Zustandsdiagnose und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Condition Assessment and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.			
<b>Inhalt</b> - Grundlagen des Asset Managements - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen - Wartungs- und Instandhaltungstrategien - Fleet Management - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.) - Heath-Index Ermittlung - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung - Life-Cycle-Management - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement - ISO 55000 Asset Management - IEC 61025 FTA			

- IEC 60812 FMEA - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik
<b>Literatur</b> G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

## **1.8. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme**

Englischer Titel: Specialisation Networked energy systems

Information zum : 50 LP, WP

<b>Batteriespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Battery storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.			
<b>Inhalt</b> Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladefahren, Zustandsbestimmung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

<b>Elektrische Energieversorgung II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electric Power Systems II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurz)schlussgrößen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden - die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen - Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität für das Einmaschinen-Problem anwenden - die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben - die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären			
<b>Inhalt</b> Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte:			



1. Sternpunktbehandlung
2. Thermische Kurzschlussfestigkeit
3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit
4. Statische Stabilität
5. Transiente Stabilität
6. Netzregelung: Primärregelung
7. Netzregelung: Sekundärregelung
8. Netzregelung im Verbundbetrieb
9. Netzschutz
10. Leistungsflusssteuerung
11. Zeitweilige Überspannungen

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

keine

**Literatur**

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

<b>Hochspannungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Technique II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
<b>Weitere Angaben</b> ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Planung und Führung von elektrischen Netzen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Planning and Operation of Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können: - die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben - verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden - die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen - Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden - Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden			
<b>Inhalt</b> Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen.			

<p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb</li><li>- Modale Komponenten</li><li>- Graphentheorie und Netzgleichungssysteme</li><li>- Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren</li><li>- Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren</li><li>- Kurzschlussstromberechnung</li><li>- Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren.</li><li>- State Estimation</li><li>- Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems</li><li>- Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems</li><li>- Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)</li></ul>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b></p> <p>Elektrische Energieversorgung I</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte</p>
<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p>mit Hausübung als Studienleistung</p> <p>Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.</p>

<b>Regelungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automatic Control II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> IRT, Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.			
<b>Inhalt</b> - Methoden der Zustandsraumdarstellung - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter - Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov) - Optimale Regelung - Optimale Schätzung - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I			
<b>Literatur</b> - João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018. - Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. - Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7.			

- H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.
- H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Journal Club			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/">https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotor-aerodynamik mit den großskaligen Interaktionen des komplexen aeroelastischen Systems und das Verständnis von sowohl systemspezifischen als auch komponentenspezifischen Effekten. Qualifikationsziele Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik zu kennen, - eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen, - aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.			
<b>Inhalt</b> Inhalte - Grundlagen der Profil- und Rotor-aerodynamik - Methoden zur aerodynamischen, strukturdynamischen und aeroelastischen Analyse eines Rotors - Aeroelastische Berechnungen von Windenergieanlagen - Aufbau eines tiefgreifenden Verständnisses der komplexen, dreidimensionalen und instationären Strömungsvorgänge am Rotor und der Fluid-Struktur-Interaktionen bei modernen Windenergieanlagen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I und Strömungsmechanik II (empfohlen), Technische Mechanik IV, Maschinendynamik			

**Literatur**

Hansen, M.O.L., "Aerodynamics of Wind Turbines", Earthscan, 2008.

Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

mit Journal Club als Studienleistung

Die Studierenden haben die Möglichkeit, durch die Vorstellung einer oder mehrerer aktueller Forschungspublikationen im Rahmen eines Journal Clubs, einen zusätzlichen Leistungspunkt zu erwerben.



<b>Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Transients in Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen auf das Drehstromsystem zugeschnittene mathematische Modelle und Lösungsverfahren. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit entsprechenden Computerprogrammen zu arbeiten und können -Ausgleichsvorgänge in Netzen interpretieren und den Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen beschreiben -modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger für die Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden -elektrische Betriebsmittel mathematisch für Simulationen im Zeitbereich beschreiben -Ausgleichsvorgänge nach Schaltvorgängen und Netzfehlern berechnen -die Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen formulieren -das Erweitertes Knotenpunktverfahren anwenden und ein Algebro-Differentialgleichungssystem für ein Elektroenergiesystem aufbauen -eine numerische Integration von (Algebro-)Differentialgleichungssystemen ausführen -das Differenzenleitwertverfahren zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen anwenden -die Entstehung von Überspannungen erläutern und die Größe von Überspannungen sinnvoll abschätzen			
<b>Inhalt</b> Ausgleichsvorgänge in Netzen und Multi-Zeitskalen-Charakter von Elektroenergiesystemen. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen und Raumzeiger. Beschreibung von elektrischen Betriebsmitteln im Zeitbereich. Berechnung von Ausgleichsvorgängen nach Schaltvorgängen und Netzfehlern. Zustandsdarstellung von Elektroenergiesystemen. Erweitertes Knotenpunktverfahren zur			

Formulierung von Algebro-Differentialgleichungssystemen von Elektroenergiesystemen. Numerische Integration. Differenzenleitwertverfahren. Entstehung und Berechnung von Überspannungen.
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine
<b>Literatur</b> Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte
<b>Weitere Angaben</b> mit Onlineübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus der eigenständigen Bearbeitung zusätzlicher Aufgaben, die den Lehrinhalt weiter vertiefen. Die Aufgaben werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

<b>Batteriespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Battery storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung sind in der Lage Simulationsstudien zur Bewertung von Speicheranwendungen durchzuführen. Ferner sind Sie mit den methodischen Ansätzen zur anwendungsspezifischen Speicherauswahl und Dimensionierung vertraut und können diese entsprechend anwenden. Darüber hinaus verfügen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über einen umfassenden Überblick zu Lithium-Ionen-Akkumulatoren und sind mit deren Betriebsführung, Schutz und allen sicherheitstrelevanten Aspekten vertraut.			
<b>Inhalt</b> Simulation komplexer Lastgänge (Problemformulierung als Zustandsautomat, numerische Behandlung); Methodisches Vorgehen bei der Gestaltung und Auslegung von Speichersystemen (Systeme ohne zuverlässige Infrastruktur, Systeme mit zuverlässiger Infrastruktur, Betrachtung von Dualspeichern); Lithium-Ionen-Akkumulatoren (Aufbau und Funktionsprinzip, Materialien, Sicherheit von Li-Ionen-Zellen); Batteriesystemtechnik (Ladefahrer, Zustandsbestimmung)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014 R. Korthauer: Handbuch Lithium-Ionen-Batterien, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2013 B. Scrosati, K. M. Abraham, W. A. van Schalkwijk, J. Hassoun: Lithium Batteries: Advanced Technologies and Applications, John Wiley & Sons, 2013 A. Jossen, W. Weydanz: Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen, Reichardt Verlag, Untermeitingen 2006			

**Weitere Angaben**

Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher II

mit Labor als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

<b>Berechnung elektrischer Maschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Theory of Electrical Machines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Ponick
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron- und Induktionsmaschinen um spezifische Einsichten in deren Gestaltung und in die Entstehung unerwünschter parasitärer Effekte wie zusätzlicher Verluste, Geräusch- und Schwingungsanregungen. Die Studierenden lernen, - praktisch relevante Geräusch- und Schwingungsprobleme selbstständig zu analysieren, - zu beurteilen, ob und durch welche Maßnahmen störende Effekte reduziert oder vermieden werden können sowie - Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.			
<b>Inhalt</b> Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethode von Synchronmaschinen; Betriebsverhalten von Schenkelpolmaschinen im stationären Betrieb: Zeigerdiagramm, Ersatzschaltbild, Stromortskurve, Spannungsgleichungen, Potier-Dreiecke, permanenterregte Synchronmotoren, synchrone Reluktanzmotoren; Unsymmetrische Belastung von Synchrongeneratoren.  Einführung in die Drehfeldtheorie (Darstellung der Strombelags- und Feldkurve als unendliche Fourier- Reihen der räumlichen Wellen), zum Begriff der doppeltverketteten Streuung, Schrägung.  Elektromagnetischer Entwurf.			

Theorie der Wicklungen: Entwurfsgesetze und Berechnung der Wicklungsfaktoren für Ganzloch- und Bruchlochwicklungen, strangverschachtelte Wicklungen, polumschaltbare Wicklungen, Görges-Diagramme zur Bestimmung der Felderregerkurve und des Koeffizienten der doppeltverketteten Streuung.

Parametrische Felder aufgrund von Leitwertschwankungen (z.B. Sättigungs-, Exzentrizitäts- und Nutungsfelder).

Theorie der Stromverdrängung in Käfigen; Felddämpfung durch Käfig- und Schleifringläufer; Felddämpfung durch parallele Wicklungsarme der Ständerwicklung.

Tangential gerichtete mechanische Kräfte (allgemeines Bildungsgesetz, asynchrone und synchrone Oberwellendrehmomente); Radial gerichtete mechanische Kräfte (Erzeugung des magnetisch erregten Lärms und mechanischer Schwingungen, einseitig magnetischer Zug und sein Einfluss auf die biegekritische Drehzahl der Welle).

Verlustarten; zusätzliche Verluste durch Oberwellen.

#### **Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)

#### **Literatur**

Skriptum;

Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung

#### **Weitere Angaben**

mit Labor als Studienleistung

<b>Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fuel Cells and Water Electrolysis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 2 Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES, IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Hanke-Rauschenbach, Kabelac	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis der physikalischen Vorgänge in elektrochemischen Energiewandlern, insbesondere der Brennstoffzelle der Wasser-Elektrolyse. Diese beiden Energiewandler spielen eine zentrale Rolle in zukünftigen Energieversorgungsszenarien. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls sind die Studierenden in der Lage: - das zugrundeliegende physikalische Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung aus eigenem Verständnis heraus zu erläutern. - die wichtigsten Elemente einer elektrochemischen Zelle sowie deren Funktion qualitativ und quantitativ zu beschreiben. - die notwendigen Hilfssysteme zu benennen und zu erläutern, die Kennlinie einer Brennstoffzelle bzw. eines Elektrolyseurs zu berechnen und zu interpretieren. - die möglichen Verfahren zur Wasserelektrolyse zu beschreiben.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte: - Im Rahmen dieses Moduls erstellen die Studierenden ein einfaches Programm zur Modellierung einer Brennstoffzelle - Einführung und Grundlagen Potentialfeld in der Brennstoffzelle - Stationäres Betriebsverhalten - Thermodynamik und Elektrochemie - Experimentelle Methoden in der Brennstoffzellenforschung			

- Brennstoffzellensysteme und deren Anwendung
- Wasserelektrolyse (Grundlagen und Varianten)
- Wasserstoffwirtschaft

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Thermodynamik, Transportprozesse in der Verfahrenstechnik

**Literatur**

R. O'Hayre/S. Cha/W. Colella/F. Prinz: Fuel Cell Fundamentals 3. ed. New York: Wiley & Sons, 2016

W. Vielstich et al.: Handbook of Fuel Cells. New York: Wiley & Sons, 2003

A. Bard, L.R. Faulkner: Electrochemical Methods. Fundamentals and Applications 2. ed. New York: Wiley & Sons, 2001

P. Kurzweil: Brennstoffzellentechnik: Grundlagen, Komponenten, Systeme, Anwendungen 2. ed.

Wiesbaden: Springer Vieweg, 2013

**Weitere Angaben**



<b>Dampfturbinen für heutige und zukünftige Energiesysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Steam turbines for today's and future energy systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Verständnis von: - Rolle von Dampfturbinen in heutigen und zukünftigen Energiesystemen - Stromerzeugung und Wärmebereitstellung mittels Dampfturbinen - Anwendungen, Komponenten und Bauweisen von Dampfturbinen - Grundkonzepte der Beschau felung und Verlustmechanismen - Leistungsregelung zur Sicherstellung der Stabilität des elektrischen Netzes und variierenden Energiebedarfs - Betriebszustände			
<b>Inhalt</b> Die Stromerzeugung mithilfe von Dampfturbinen deckt derzeit ca. 65% der weltweiten Gesamterzeugung ab. Die Lehrveranstaltung vermittelt praxibezogen Einsatzbereiche, Funktionsweise und konstruktive Aspekte von Dampfturbinen. Folgende Themenschwerpunkte werden in der Vorlesung betrachtet: - Einsatzspektrum - Thermodynamischer Prozess - Arbeitsverfahren und Bauarten - Beschau felungen - Leistungsregelung und Betriebszustände - Turbinenläufer und Turbinengehäuse - Systemtechnik und Regelung			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik, Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik 1			

**Literatur**

Literatur wird im Rahmen der ersten Vorlesung bekannt gegeben sowie Vorlesungsunterlagen.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Dampfturbinen

mit Versuchen des AML als Studienleistung

Besichtigung des Zentrums für Energiewendetechnologien sowie Dampfturbinen- und Generatorfertigung von Siemens Energy in Mülheim an der Ruhr. Die Vorlesung und Übung findet in Absprache ein- oder zweiwöchig (Block) statt.

<b>Elektrische Energiespeichersysteme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electrical energy storage systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü + 1 L	5 LP	Hanke- Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Bensmann	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html">http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der Veranstaltung verfügen über einen profunden Überblick über verschiedene Speichertechnologien. Sie kennen alle nötigen Kenngrößen zum Vergleich der Technologien untereinander. Für jede Technologie sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Aufbau, dem Funktionsprinzip, technischen Realisierungen und der groben Kostenstruktur vertraut. Ferner sind sie in der Lage das Betriebsverhalten des jeweiligen Speichers mit Hilfe eines Minimalmodells zu beschreiben. Darüber hinaus sind die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit den typischen Anwendungsfeldern für Speicher vertraut und kennen jeweils die Anforderungen und die typisch eingesetzten Speichertechnologien.			
<b>Inhalt</b> Einleitung und Übersicht (Klassifikation, Kenngrößen); Speicherung in Form von elektrischer und magnetischer Feldenergie (Superkondensatoren, Supraleitende Spulen); Speicherung in Form von mechanischer Energie (Pumpspeicher, Druckluftspeicher, Schwungradspeicher);  Speicherung in Form von chemischer Energie (Akkumulatoren, Redoxflow-Speicher, Wasserelektrolyse und darauf aufbauende Speicher-/ Nutzungspfade);  Speicherung in Form von thermischer Energie;			

Einsatzfelder, Anforderungen und eingesetzte Speichertechnologien (tragbare Kleingeräte, Traktion, stationäre Energieversorgung)
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine besonderen Vorkenntnisse nötig
<b>Literatur</b> M. Sterner, I. Stadler: Energiespeicher - Bedarf, Technologien, Integration, Springer-Verlag, Berlin 2014  A. Hauer, J. Quinell, E. Lävemann: Energy Storage Technologies - Characteristics, Comparison, and Synergies, in: Transition to Renewable Energy Systems, ed. D. Stolten, Wiley-VCH, Weinheim 2013  VDI-Bericht Band 2058: Elektrische Energiespeicher. Schlüsseltechnologie für energieeffiziente Anwendungen, VDI-Verlag, Düsseldorf, 2009
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Energiespeicher I mit Laborübung als Studienleistung mit Laborübung als Studienleistung Diese Veranstaltung umfasst eine Studienleistung in Form eines Laborversuchs für den 1 LP (siehe Bemerkungen) angerechnet wird. Die Terminabstimmung erfolgt während des Semesters.

<b>Elektrische Energieversorgung II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Electric Power Systems II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen eine Vertiefung ihres Wissens in Bezug auf das Zusammenwirken der Betriebsmittel in elektrischen Energiesystemen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: - die verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung beschreiben und charakteristische Erd(kurz)schlussgrößen berechnen und geeignete Näherungsverfahren anwenden - die thermischen und mechanischen Beanspruchung bei Kurzschlüssen bestimmen und die Betriebsmittel entsprechend auslegen - Kenntnisse zur Aufrechterhaltung des stabilen Betriebes vorweisen und Verfahren zur Analyse der statischen und transienten Stabilität für das Einmaschinen-Problem anwenden - die Wirkung der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb beschreiben und mathematisch beschreiben - die prinzipiellen Wirkungsweisen von verschiedenen Netzschutzeinrichtungen, die Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung und die Entstehung von zeitweiligen Überspannungen erklären			
<b>Inhalt</b> Kennenlernen der verschiedenen Arten der Sternpunktbehandlung. Berechnung der thermischen und mechanischen Kurzschlussbeanspruchungen. Analyse der statischen und transienten Stabilität. Kennenlernen der Primär- und Sekundärregelung und der Netzregelung in Verbundbetrieb, der prinzipiellen Wirkungsweisen von Netzschutzeinrichtungen, der Möglichkeiten der Leistungsflusssteuerung. Entstehung von zeitweiligen Überspannungen. Vorlesungsinhalte:			

1. Sternpunktbehandlung
2. Thermische Kurzschlussfestigkeit
3. Mechanische Kurzschlussfestigkeit
4. Statische Stabilität
5. Transiente Stabilität
6. Netzregelung: Primärregelung
7. Netzregelung: Sekundärregelung
8. Netzregelung im Verbundbetrieb
9. Netzschutz
10. Leistungsflusssteuerung
11. Zeitweilige Überspannungen

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

keine

**Literatur**

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 1: Grundlagen, Systemaufbau und Methoden. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 2: Betriebsmittel und ihre quasistationäre Modellierung. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

Hofmann, Lutz: Elektrische Energieversorgung Band 3: Systemverhalten und Berechnung von Drehstromsystemen. Berlin, De Gruyter Oldenbourg, 2019.

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Die Studienleistung besteht aus Kleingruppenübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen.

<b>Geregelte Netzumrichter</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Control of Grid-Tied Converters			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Kučka	Mertens, Kučka
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Insitut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Kučka	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Ziel dieses Moduls ist es, anwendungsorientierte Kenntnisse für den Betrieb von netzgekoppelten Umrichtern zu erarbeiten. Der Schwerpunkt liegt dabei auf den Funktionsprinzipien, Anforderungen sowie auf der Umrichterregelung. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden: -die Funktionsweise verschiedener netzgebundener Umrichter erläutern -ein Simulationsmodell für die Zielanwendung aufbauen -eine passende Regelung für den Netzbetrieb des einphasigen sowie des dreiphasigen Umrichters entwerfen und als Simulationsmodell implementieren - wesentliche Netzanforderungen erläutern			
<b>Inhalt</b> - Netzanschlussbedingungen und weitere Anforderungen - dreiphasige und einphasige Spannungszwischenkreis-Umrichtertopologien für den Netzbetrieb - Modellierung der Umrichterkomponenten für Simulationszwecke - Spannungs- und Stromtransformationen, die bei der Regelung verwendet werden - die Regelungsalgorithmen für diese Topologien - verschiedene PLLs und ihre Eigenschaften			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder vergleichbare Vorkenntnisse aus anderen Studiengängen; empfohlen: Regelungstechnik I, Leistungselektronik II			
<b>Literatur</b>			

**Weitere Angaben**

mit Simulationsübung als Studienleistung



<b>Grundlagen der Turbomaschinen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Aerothermodynamics of Turbomachinery			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Seume	Seume
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage: - die Grundlegenden aerodynamischen und thermodynamischen Vorgänge in Strömungsmaschinen zu beschreiben - eine grundlegende Auslegung von Strömungsmaschinen im Hinblick auf die gestellten Anforderungen durchzuführen - Grenzen und Herausforderungen der Auslegung im Hinblick auf nachhaltige Technologien zu beschreiben			
<b>Inhalt</b> Die Vorlesung vermittelt thermodynamische und strömungsmechanische Grundlagen von Strömungsmaschinen und wendet diese auf Maschinen axialer- und radialer Bauweise und Diffusoren an. In der Vorlesung wird ein Überblick über verschiedene Anwendungen und Bauformen thermischer Strömungsmaschinen wie Flugtriebwerke, Gas- und Dampfturbinen für Kraftwerke, Turbolader und Prozessverdichter gegeben. Zu den behandelten thermodynamischen Grundlagen zählen die Energieumwandlung in der elementaren Strömungsmaschinenstufe, Kreisprozesse und Wirkungsgrade. Behandelte Grundlagen der Strömungsmaschinen sind u.a. die Auslegung des Schaufelgitters, reale Strömung im Gitter, Aufbau ganzer Stufen aus Gittern.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II			
<b>Literatur</b> Wilson, David Gordon ; Korakianitis, Theodosios: The Design of High-efficiency Turbomachinery and Gas Turbines. London: Prentice Hall, 1998.			

Traupel, Walter: Thermische Turbomaschinen : Thermodynamisch-strömungstechnische Berechnung.  
Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2012.

**Weitere Angaben**

Titel alt: Aerothermodynamik der Strömungsmaschinen  
mit Tutorium als Studienleistung

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters". Die schriftliche Prüfung ist unabhängig vom Tutorium, die Teilnahme am Tutorium ist jedoch zum Abschluss des Moduls mit 5 ETCS erforderlich.

<b>Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kranz
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> Kranz	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa sowie Wärmekraftwerke. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
<b>Inhalt</b> Energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und Europa, Wärmekraftwerke, Regenerative Energieerzeugung: Technik, wirtschaftliche Bedeutung und Entwicklungen, Übertragungs- und Verteilnetze, Ökonomie der Energiewirtschaft, Stromhandel und Marktmechanismen, Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> keine			
<b>Literatur</b> Skript			
<b>Weitere Angaben</b> mit Präsentation als Studienleistung			

Studierende, die „Grundlagen der elektrischen Energiewirtschaft“ belegt haben, können „Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft“ nicht belegen.

<b>Hochspannungsgeräte I</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Apparatus I			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die Vorgänge in Hochspannungsschaltern und können kritischen Bedingungen für Schalter beurteilen. Sie haben Kenntnisse über Anforderungen in gasisolierten Hochspannungsanlagen, Wandlern, Kabeln, Kondensatoren, Durchführungen. Weiterhin können sie die Leistungsgrenzen von Hochspannungskabeln bestimmen und erwerben Kenntnisse über Funktion und Auslegung von Hochspannungsableitern.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der wesentlichen Vorgänge beim Ein- und Ausschalten von Hochspannungsleistungsschaltern; Darstellung der wichtigsten Auslegungsparameter für die typischen Komponenten der Energieversorgung (Gasisolierte Schaltanlagen, Wandler, Kabel, Kondensatoren, Durchführungen); Grundsätze der thermischen Auslegung von Hoch- und Höchstspannungskabeln; Beschreibung der Eigenschaften und Wirkungsweise von Hochspannungsableitern;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3			

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

<b>Hochspannungsgeräte II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Apparatus II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden haben Kenntnisse über Aufbau, Funktionsweise, Typen, Isolationstechniken, Auslegung, Isolationskoordination, Anforderungen, Herstellung, Probleme, Prüfung, Installation und Wartung und Instandhaltung von Hochspannungskomponenten wie Transformatoren, Freileitungen, Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssystemen (HVDC) und supraleitenden Systemen in der Energieversorgung. Sie können Anforderungen an verschiedene Übertragungs- und Erzeugungssysteme vergleichen und beurteilen und erlangen Grundwissen im Bereich der Isolationskoordination, des Blitzschutzes und der EMV. Zudem erlernen Sie den Umgang und die Bedeutung von Normen im Hochspannungsbereich.			
<b>Inhalt</b> Transformatoren (Aufbau, Funktionsweise, Typen, Herstellung, Isolierung, Prüfung, Installation) Freileitungen (Aufbau, Funktionsweise, Wanderwellen, Vergleich mit Kabeln und GIL) Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungssysteme (HVDC) Supraleitende Betriebsmittel Kernfusion (Aufbau, Funktionsweise, aktuelle Projekte, Vergleich mit aktuellen Erzeugungssystemen) Isolationskoordination und Normen Blitzschutz und EMV			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I/II Hochspannungsgeräte I (empfohlen)			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 3-540-16014-0			

A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-78413-5  
H. Dorsch: Überspannungen und Isolationsbemessung bei Drehstrom-Hochspannungsanlagen, ISBN 3-8009-1325-9  
A. R. Hileman: Insulation Coordination for Power Systems, Marcel Dekker Inc., New York, Basel, 1999  
R. Fischer, F. Kießling: Freileitungen: Planung - Berechnung - Ausführung, Springer Verlag  
D. Bonmann: Supraleitende Betriebsmittel für die Energietechnik, ETG Fachtagung 1999, Fachbericht 76  
A. J. Schwab: Elektromagnetische Verträglichkeit,  
Springer Verlag, ISBN 978-3642166099

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

Exkursion



<b>Hochspannungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> High Voltage Technique II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEH	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isoliersystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isoliersystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
<b>Inhalt</b> Beschreibung der Leitungs- und Durchschlagmechanismen in flüssigen und festen Isolierstoffen bei Gleich- und Wechselspannung; Beschreibung des Teilentladungsverhaltens von Isolierstoffen; Beschreibung der Eigenschaften von flüssigen und festen Isolierstoffen;			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik I			
<b>Literatur</b> M. Beyer, W. Boeck, K. Möller, W. Zaengl: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-16014-0; M. Kahle: Elektrische Isoliertechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-19369-3; A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag Berlin, ISBN 3-540-21411-9;			
<b>Weitere Angaben</b> ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

<b>Kabel in der elektrischen Energieversorgung</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Cables in Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP		Stemmler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energieversorgung		<b>Modulverantwortlicher</b> Merschel	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Energiekabel, die Physik der Hochspannungskabel, Schutzmaßnahmen, Erdung, Korrosionsschutz, Bauarten, mechanische und thermische Eigenschaften, Transport, Legung und Montage, Abschluss- und Verbindungstechnik, liberalisierter Strommarkt, die Auswirkungen des Wettbewerbs auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze. Des Weiteren sind genehmigungsrechtliche Fragen, die Planung von Kabelnetzen, die Wirtschaftlichkeit von Kabelanlagen, Kabelpläne, Fehlerortbestimmung, Messverfahren, Zuverlässigkeit, Zwischen- und Endverkabelung und Kabel- und Freileitungen Inhalte der Vorlesung. Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Nachrichtenkabeln: Glasfaserleitungen, Luftkabel auf Starkstromleitungen, Sekundärkabel in Hochspannungsanlagen, deren Herstellung und Verwendung. Sie kennen zudem die Beeinflussungsmöglichkeiten und Schiedsstelle für Beeinflussungsfragen sowie die Kabellegung bei Luftkabel, Erd- oder Röhrenkabel. Sie verfügen Wissen über den liberalisierten Strommarkt mit seinen Auswirkungen auf Planung, Bau und Betrieb der Kabelnetze.			
<b>Inhalt</b> Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".			

<b>Literatur</b>
Skript, Vorlesungsumdruck
<b>Weitere Angaben</b>
mit Kabelleseminar als Studienleistung

<b>Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
3 V + 1 P	5 LP		Werle, Pöhler
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden kennen energiewirtschaftliche Grundbegriffe, Energiebedarf, Ressourcen und Reserven, Struktur und Ordnungsrahmen in Deutschland und der Welt. Sie kennen Begriffe und Zusammenhänge der regenerativen Energieerzeugung sowie die Herausforderungen für eine nachhaltige Energieversorgung der Zukunft. Die Studierenden kennen Anforderungen an die diversen im Netz verbauten Isoliersysteme. Die Studierenden erweitern ihr Wissen über die Anforderungen an eine wissenschaftliche Aufbereitung und Präsentation komplexer Themenstellungen und sammeln Präsentationserfahrung.			
<b>Inhalt</b> Klassifizierung und Aufgaben von Isolierstoffen, Herstellung und Eigenschaften von Isolierstoffen, Isoliergase, Isolierflüssigkeiten und Isolierfeststoffe, Mischdielektrika, Fehler in Isolierstoffen und ihre Folgen, Auswahl, Wirtschaftlichkeit und Lebensdauer von Isoliersystemen energiewirtschaftliche Grundlagen, Schalttechnik: Theorie und Praxis, HS-Schaltgeräte und -anlagen, über- und unterirdische Energieübertragung, Netzausbau, Instabilitäten im Netz, Flexible AC Transmission Systems (FACTS), Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ), Off-shore Windenergie.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II			
<b>Literatur</b> Hochspannungstechnik (A. Küchler), Vorlesungsskript			

**Weitere Angaben**

mit Poster-Session als Studienleistung

Die Studienleistung besteht aus der Bearbeitung eines vom Dozenten vergebenem aktuellen Thema aus dem Fachbereich und dessen Präsentation an einem Termin im Laufe des Semesters.

<b>Leistungselektronik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Electronics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> IAL	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2">http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I, werden in diesem Modul vertiefte und anwendungsorientierte Kenntnisse über leistungselektronische Schaltungen und Steuerverfahren vermittelt.  Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - Raumzeiger-Modulationsverfahren für dreiphasige Pulswechselrichter darstellen und ihre Algorithmen an Beispielen durchführen, - nichtideale Eigenschaften von dreiphasigen Pulswechselrichtern erläutern, die Auswirkungen charakterisieren und Gegenmaßnahmen benennen, - Leistungselektronische Schaltungen mit Schwingkreisen berechnen sowie die Konzepte des "Soft Switching" erläutern, - Einfache potentialtrennende Gleichspannungswandler sowie die darin verwendeten magnetischen Bauteile berechnen, - Stromrichterkonzepte für hohe Spannungen und Leistungen wiedergeben.			
<b>Inhalt</b> Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen
<b>Literatur</b> Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf. Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Leistungshalbleiter und Ansteuerungen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Semiconductors and Gate Drives			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Baburske	Mertens
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		<b>Modulverantwortlicher</b> Mertens	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.ial.uni-hannover.de">http://www.ial.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Leistungshalbleiter sind Schlüsselkomponenten in leistungselektronischen Systemen. Dieser Kurs vermittelt ein fundiertes Verständnis für aktuell bedeutende Leistungshalbleiter und deren praktische Anwendung. Neben deren Aufbau, lernen die Studierenden sowohl wichtige statische Eigenschaften, als auch Vorgänge während des Schaltens kennen. Ihnen ist bekannt, wie sich das transiente Verhalten durch die Ansteuerung beeinflussen lässt. Die Studierenden sind in der Lage einen passenden Leistungshalbleiter auszuwählen und wichtige Designeigenschaften zu dimensionieren. Dabei können sie Anforderungen an die Robustheit berücksichtigen.			
<b>Inhalt</b> Grundlagen der Halbleiterphysik (Beweglichkeiten, Rekombination und Generation, Stoßionisation, Drift-Diffusionsmodell), Aufbau und prinzipielle Funktionsweise von Leistungshalbleitern (Schottkydiode, Bipolardiode, Thyristor, MOSFET, IGBT, RC-IGBT und GaN-HEMT), Dimensionierung einer Driftregion bezüglich Sperrfestigkeit, unipolare Grenze, pn-Übergang im Durchlass, Hochinjektion im bipolaren Bauelement am Beispiel einer Leistungsdiode und eines IGBTs, Hartes Schalten inklusive Ansteuerung (MOS gesteuert und zusätzlich Plasma gesteuert im Falle eines IGBTs), Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens, Aspekte der Grenzrobustheit, Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls. Die beiden Halbleitermaterialien, Silizium und Siliziumkarbid, werden gleichrangig berücksichtigt.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Notwendig: Leistungselektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.			



**Literatur**

- J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente: Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit
- T. Kimoto, J. A. Cooper: Fundamentals of Silicon Carbide Technology: Growth, Characterization, Devices and Applications
- S. M. Sze, Yiming Li, Kwok K. Ng: Physics of Semiconductor Devices

**Weitere Angaben**

mit Laborübung als Studienleistung

mit Laborübung als Studienleistung

Eine Exkursion zu Infineon in Warstein ist Bestandteil der Lehrveranstaltung.<br>

<b>Model Predictive Control</b>			<b>Sprache</b> Englisch
<b>Modultitel englisch</b> Model Predictive Control			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> Müller	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.			
<b>Inhalt</b> This lecture deals with Model Predictive Control (MPC), a modern optimization-based control technique which has been actively researched and widely applied in industry within the last years. After an introduction to the basic ideas and stability concepts of MPC, more recent and current advances in research, like tube-based MPC considering robustness issues, economic MPC, distributed MPC, and stochastic MPC are discussed.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I Regelungstechnik II			
<b>Literatur</b> - J. B. Rawlings, D. Q. Mayne, and M. M. Diehl. Model Predictive Control: Theory, Computation, and Design, 2nd Edition, Nob Hill Publishing, 2018. - L. Grüne and J. Pannek. Nonlinear Model Predictive Control: Theory and Algorithms, 2nd Edition, Springer, 2017.			

**Weitere Angaben**

mit Programmierübung als Studienleistung

<b>Numerische Strömungsmechanik I- Grundlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Computational Fluid Dynamics I - Basics			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wein	Wein
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> TFD		<b>Modulverantwortlicher</b> TFD	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - die Grundgleichungen der numerischen Strömungsmechanik zu beschreiben - die differentialgleichungen in Differenzgleichungen zu überführend - die Stabilität und Genauigkeit der Diskretisierungsverfahren zu analysieren - einen Eigenen Strömungslöser zu programmieren			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der numerischen Strömungssimulation. Der Schwerpunkt liegt dabei auf grundlegenden strömungsmechanischen Problemstellungen, die auf Anwendungen im Bereich der Turbomaschinen, der Flugzeugaerodynamik und der Biomedizintechnik übertragbar sind. Die Methodiken bei der Diskretisierung, der Modellierung, dem Aufstellen von Gleichungssystemen sowie deren Lösungsfindung werden vorgestellt und analysiert. In den Übungen werden die vorgestellten Verfahren mit Hilfe von Python programmiert und analysiert.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II; Wärmeübertragung I			
<b>Literatur</b> Hirsch: Numerical Computation of Internal and External Flow – The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, Elsevier 2007; Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer 2008; Anderson: Computational Fluid Dynamics, McGraw-Hill Education, 1995; Leschziner: Statistical Turbulence Modelling for Fluid Dynamics – Demystified, Imperial College Press, 2015;			
<b>Weitere Angaben</b> Titel alt: Numerische Strömungsmechanik I Titel alt: Numerische Strömungsmechanik			

Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industriellen Strömungslösern.

<b>Optimierung technischer Systeme</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Optimisation of technical systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 P	5 LP	Hanke- Rauschenbach, Leveringhaus	Leveringhaus
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		<b>Modulverantwortlicher</b> Leveringhaus	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und Anwendungsmöglichkeiten von Optimierungen zur eigenständigen Anwendung anhand von praktischen Beispielen in elektrischen Energiesystemen.  Hierbei liegt der Schwerpunkt auf anwendungsbezogenem Wissen und anwendungsbezogenen Kompetenzen. Eine Herleitung mathematischer Grundlagen erfolgt nicht.  Das erlernte Wissen und die erlernten Kompetenzen sollen im Rahmen von Masterarbeiten an den beteiligten Fachgebieten eigenständig weiterentwickelt werden.			
<b>Inhalt</b> 1. Einführung in die Optimierung elektrischer Energiesysteme 2. Grundlagen der Optimierung Die Darstellungen in Kapitel 3 bis 6 erfolgen anhand von Beispielen elektrischer Energiesysteme 3. Optimierungsprobleme ohne Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 4. Optimierungsprobleme mit Nebenbedingungen und mathematische Lösungsverfahren 5. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige Optimierungsprobleme 6. Heuristische Verfahren zur Lösung von Optimierungsproblemen			

<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Aufbau, Wirkungsweise und Modellierung von Komponenten elektrischer Anlagen und Systeme
<b>Literatur</b> nach Absprache
<b>Weitere Angaben</b> Titel bis SoSe 2022: Optimierung elektrischer Energiesysteme mit Projektarbeit als Studienleistung Die Vorlesung wird in Zusammenarbeit der Fachgebiete Elektrische Energieversorgung und Elektrische Energiespeichersysteme angeboten.

<b>Planung und Errichtung von Windparks</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Design and Installation of Wind Farms			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl-Pflicht
<b>Prüfungsform</b> VbP (SE)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \ 			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 2 Ü	5 LP	Balzani	Balzani
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Windenergiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Reuter	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iwes.uni-hannover.de">http://www.iwes.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Dieses Modul vermittelt den Studierenden die unterschiedlichen Herausforderungen bei der Planung und der Errichtung von Windparks. Das Modul ist zweigeteilt in die Planung und Errichtung von Onshore- und Offshore-Windparks. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden - die Schritte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens von Windparks erläutern, - eine Windstatistik auf Basis einer Windmessung erstellen, - ein Windparklayout erstellen und die Bedingungen für eine Layoutoptimierung erläutern, - den Energieertrag von Windparks berechnen, - standortbezogen Windenergieanlagen für Windparks auswählen, - den Installationsablauf von On- und Offshore-Windparks erläutern, - die Transportverfahren für einzelne Bauteile und die logistischen Problemstellungen benennen und erklären, - die Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte bei der Errichtung von Windparks erläutern.			
<b>Inhalt</b> Einleitung / Kursinhalte - Inhalte und Anforderungen des deutschen Genehmigungsverfahrens für Windparks - Grundsätze der Energieertragsermittlung - Standortbezogene Auswahl von Anlagentypen - Aspekte der Layoutoptimierung - Anforderungen an die werksseitige Fertigung von Komponenten für Windenergieanlagen an Land			



- Transportverfahren unterschiedlicher Gründungs- und Anlagentypen zum Offshore-Standort
- Errichtung von Windparks: Logistische Fragestellungen, Prozessabläufe und Sicherheitsaspekte

**Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen**

Windenergietechnik I

**Literatur**

Empfehlungen werden in der Lehrveranstaltung angegeben.

**Weitere Angaben**

veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP) - bitte separaten Anmeldezeitraum beachten

Veranstaltungsbegleitende Prüfung muss im vorgezogenen Meldezeitraum (15.10. – 31.10.) angemeldet werden.

<b>Planung und Führung von elektrischen Netzen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Planning and Operation of Electric Power Systems			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> mündl. Prüfung (MP)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Hofmann	Hofmann
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		<b>Modulverantwortlicher</b> IEE	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.iee.uni-hannover.de/">http://www.iee.uni-hannover.de/</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden lernen die Aufgaben der Netzplanung und der Netzbetriebsführung sowie die dafür notwendigen Algorithmen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, mit üblichen Computerprogrammen Aufgaben der Netzplanung zu bearbeiten und können: - die Untersuchungsziele und -methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung beschreiben - verschiedene modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen anwenden - die Grundlagen der Graphentheorie umsetzen und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform aufbauen - Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen beschreiben und anwenden - Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation) und zur Nachbildung von Randnetzen erläutern und anwenden			
<b>Inhalt</b> Aufgaben und Methoden der Netzplanung und der Netzbetriebsführung. Modale Komponenten in ruhenden und rotierenden Koordinatensystemen. Graphentheorie und Netzgleichungssysteme in Impedanz- und Admittanzform. Algorithmen zur Leistungsflussberechnung, zur Berechnung von symmetrischen und unsymmetrischen Kurzschlüssen und Unterbrechungen und für die statische und transiente Stabilitätsberechnung von Mehrmaschinensystemen. Verfahren zur Schätzung des Systemzustands (State Estimation). Nachbildung von Randnetzen (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze). Einführung in das Arbeiten mit entsprechenden Computerprogrammen.			

<p>Vorlesungsinhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb</li><li>- Modale Komponenten</li><li>- Graphentheorie und Netzgleichungssysteme</li><li>- Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren</li><li>- Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren</li><li>- Kurzschlussstromberechnung</li><li>- Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren.</li><li>- State Estimation</li><li>- Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems</li><li>- Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems</li><li>- Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)</li></ul>
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b></p> <p>Elektrische Energieversorgung I</p>
<p><b>Literatur</b></p> <p>Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte</p>
<p><b>Weitere Angaben</b></p> <p>mit Hausübung als Studienleistung</p> <p>Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.</p>

<b>Regelungstechnik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Automatic Control II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, SoSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Müller
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik		<b>Modulverantwortlicher</b> IRT, Lilge	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2">https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.			
<b>Inhalt</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden der Zustandsraumdarstellung</li> <li>- Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil</li> <li>- Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter</li> <li>- Stabilität nichtlinearer Systeme (Ljapunov)</li> <li>- Optimale Regelung</li> <li>- Optimale Schätzung</li> <li>- Grundlagen der modellprädiktiven Regelung</li> </ul>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Regelungstechnik I			
<b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- João P. Hespanha. Linear Systems Theory. Princeton, New Jersey: Princeton Press, Feb. 2018.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 1: Systemtheoretische Grundlagen, Analyse und Entwurf einschleifiger Regelungen. 11. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016.</li> <li>- Jan Lunze. Regelungstechnik 2: Mehrgrößensysteme, Digitale Regelung. 9. Aufl. Berlin Heidelberg: Springer-Vieweg, 2016. DOI: 10.1007/978-3-662-52676-7.</li> </ul>			

- H. Unbehauen. Regelungstechnik I. Vieweg+Teubner Verlag, 2007.
- H. Unbehauen. Regelungstechnik II. Vieweg Verlag, 2007.

**Weitere Angaben**

mit Hausübung als Studienleistung

Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen.

<b>Strömungsmechanik II</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Fluid Dynamics II			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> \			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü	5 LP	Wolf	Wolf
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Turbomaschinen und Fluid- Dynamik		<b>Modulverantwortlicher</b> Seume	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.tfd.uni-hannover.de">http://www.tfd.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Grundlagen und die Physik von Strömungen zu beschreiben und mit Hilfe von geeigneten Annahmen/Vereinfachungen technisch relevante Strömungsphänomene zu berechnen.			
<b>Inhalt</b> Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und die Physik von Strömungen, um ein tiefgreifendes Verständnis für technisch relevante Strömungen zu erlangen. Herleitung der Grundgleichungen der Strömungsmechanik aus der Tensormechanik und Thermodynamik, (Nicht-)Newtonsche Fluide, Grenzschicht-Theorie, Sonderformen der Strömungsgleichungen für bestimmte Typen von Strömungen, kompressible Strömungen, Potentialströmungen, Ähnlichkeitsmechanik und Dimensionsanalyse, Einführung in turbulente Strömungen			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Strömungsmechanik I			
<b>Literatur</b> Spurk, A.: Strömungslehre - Einführung in die Theorie der Strömungen, 4. Aufl., Springer-Verlag Berlin [u.a.], 1996. Schade, H.; Kunz, E.: Strömungslehre: mit einer Einführung in die Strömungsmesstechnik, 2. Auflage, de Gruyter, Berlin, 1989. Schlichting, H.; Gersten, K.: Grenzschicht-Theorie. 9. Aufl. Springer-Verlag New-York Heidelberg, 1997. Munson, B.R.; Young, D.F.; Okiishi, T.H.: Fundamentals of fluid mechanics. 3. Auflage, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ, 1998.			

Fox, R.W.; McDonald, A.T.; Pritchard, P.J.: Fox and McDonald's introduction to fluid mechanics. 8. Auflage, Wiley, Hoboken, NJ, 2011.  
Bird, R.B.; Stewart, W E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena. New York, Wiley & Sons, 1960. Pope, S.B.: Turbulent Flows. Cambridge, Cambridge Univ. Press, 2000. Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter [www.springer.com](http://www.springer.com) eine Gratis Online-Version.

**Weitere Angaben**

Keine

<b>Triebstränge in Windenergieanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Power Trains in Wind Turbines			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (90 min)			<b>Prüfungsbewertung</b>
<b>Studienleistung</b> Keine			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Marian	Marian
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Maschinenelemente (IMKT)		<b>Modulverantwortlicher</b> Poll	
<b>Webseite</b> <a href="https://www.imkt.uni-hannover.de">https://www.imkt.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b> Die Veranstaltung gibt einen Einblick in die wesentlichen Funktionen einer Windenergieanlage. Dabei stehen besonders die Komponenten des Hauptantriebsstrangs im Vordergrund. Zu Beginn wird es einen allgemeinen Überblick über die Energiewandlung in einer Windkraftanlage geben. Weiterhin werden der Aufbau, die Auslegung und die konstruktive Gestaltung des Antriebsstrangs behandelt und unterschiedliche Bauformen werden vorgestellt. Neben dem Hauptantriebsstrang werden auch Einflüsse der Betriebsführung und der dazugehörigen Verstellmechanismen und -komponenten näher betrachtet. Darüber hinaus werden ebenfalls Grundlagen zu den Themen Wartung, Instandhaltung und Condition Monitoring vermittelt. Kompetenzprofil: Fachwissen 60 % Forschungs- und Problemlösungskompetenz: 10 % Planerische Kompetenz: 10 % Beurteilungskompetenz: 10 % Selbst- und Sozialkompetenz: 10 %			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Grundlagen Maschinenbau			
<b>Literatur</b> Hau, Erich: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 3. Auflage, Springer, 2002. Gasch, Robert et al.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 7. Auflage, Vieweg + Teubner Verlag, 2011.			



**Weitere Angaben**

Ein beträchtlicher Anteil der Vorlesung wird von Fachbereichsexperten aus der Industrie gehalten.

<b>Wärmepumpen und Kälteanlagen</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Heat pumps and refrigeration cycles			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur ( min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 150 h			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP		Kabelac
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> IFT		<b>Modulverantwortlicher</b> Kabelac	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b> Das Modul vermittelt Kenntnisse zu Kreisprozessen zur kontinuierlichen Kälteerzeugung sowie zur Bereitstellung von Wärme. Dazu werden verschiedene Wärmepumpen-Verfahren vorgestellt und im Detail erläutert. Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - den Aufbau und die Funktionsweise verschiedener Maschinen zur Kälteerzeugung zu erläutern, - Kreisprozesse der vorgestellten Kältemaschinen zu beschreiben, - effizienzsteigernde Maßnahmen zu identifizieren, - Anlagenkomponenten der Kältemaschinen und deren Zusammenwirken widerzugeben und - die Umweltrelevanz verschiedener Kältemittel einzuordnen.			
<b>Inhalt</b> Modulinhalte Grundaufgabe der Heiz- und Kältetechnik, Übersicht von Verfahren zur Kälteerzeugung, Grundlagen zu relevanten Kreisprozessen, Dampf-Kompressionskältemaschine, Bauarten und theoretische Grundlagen zu Kompressoren und Verdampfer, Kältemittel und Öl, Prinzip der Absorptionskältemaschine, Tieftemperaturtechnik: Gasverflüssigung mit Linde- und Stirling-Prozess. Weiterhin zwei Laboreinheiten, in welchen die Studierenden in Kleingruppen Verfahren zur Kältebereitstellung untersuchen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Thermodynamik I und Thermodynamik II			

**Literatur**

Baehr, H.D. und Kabelac, S.: Thermodynamik, 16. Aufl.; Berlin, Heidelberg: Springer-Verl. 2016

Bonin, J.: Handbuch Wärmepumpen. 3. Aufl. Berlin: Beuth-Verlag 2017

**Weitere Angaben**

Titel alt: Kälteanlagen und Wärmepumpen

mit Laborübung als Studienleistung

Vorlesungsbegleitendes Labor

<b>Zustandsdiagnose und Asset Management</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Condition Assessment and Asset Management			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
<b>Angebot im WS 2024/25</b> Vorlesung und Prüfung			<b>Modultyp</b> Wahl
<b>Prüfungsform</b> Klausur (120 min)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1, WiSe			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			<b>Frequenz</b> jährlich
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
2 V + 1 Ü + 1 L	5 LP	Werle	Werle
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b> Institut für Elektrische Energiesysteme		<b>Modulverantwortlicher</b> Werle	
<b>Webseite</b> <a href="http://www.si.uni-hannover.de">http://www.si.uni-hannover.de</a>			
<b>Qualifikationsziele</b> Die Studierenden erlangen Kenntnisse im Bereich des Asset-, Risiko- und Zuverlässigkeits-Managements sowie in Bezug auf Strategien zur Wartung und Instandhaltung von Komponenten des Energieversorgungssystems basierend auf der Zustandsanalyse von Einzelsystemen, wobei zudem theoretische und praktische Erfahrungen auf dem Gebiet der Diagnosemethoden von Hochspannungskomponenten vermittelt werden. Dadurch wird eine Analyse und Beurteilung des Zustandes von Einzelkomponenten ermöglicht, wobei zudem eine Asset-Management Strategie für eine Flotte von Komponenten entwickelt werden kann.			
<b>Inhalt</b> - Grundlagen des Asset Managements - Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen - Wartungs- und Instandhaltungstrategien - Fleet Management - Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.) - Heath-Index Ermittlung - Maßnahmen zur Zustandsverbesserung - Life-Cycle-Management - IEC 60300 Zuverlässigkeitsmanagement - ISO 55000 Asset Management - IEC 61025 FTA			

- IEC 60812 FMEA - DIN EN ISO 12100 Risikobeurteilung und Risikominderung
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b> Hochspannungstechnik
<b>Literatur</b> G. Balzer, C. Schorn: Asset Management für Infrastrukturanlagen - Energie und Wasser A. Küchler: Hochspannungstechnik, Springer Verlag B. Sorensen: Life-Cycle Analysis of Energy Systems - From Methodology to Applications, RSC Publishing Mertens: „Grundzüge der Wirtschaftsinformatik“, Springer, 2017 Weber: „Künstliche Intelligenz für Business Analytics“ Springer, 2020
<b>Weitere Angaben</b> mit Laborübung als Studienleistung Für PO2017/5LP ist über den 1L-Laboranteil eine Studienleistung nachzuweisen. Für PO2017/5LP ist eine Studienleistung durch eine Posterpräsentation nachzuweisen.

## **1.9. Kompetenzbereich Masterarbeit**

Englischer Titel: Master Thesis

Information zum : 30 LP, P

<b>Masterarbeit mit Kolloquium [EN]</b>			<b>Sprache</b> Deutsch
<b>Modultitel englisch</b> Master Thesis			<b>Kompetenzbereich</b> Kompetenzbereich Masterarbeit
<b>Angebot im WS 2024/25</b> nur Prüfung			<b>Modultyp</b> Pflicht
<b>Prüfungsform</b> Projektarbeit (P)			<b>Prüfungsbewertung</b> benotet
<b>Studienleistung</b> 1			<b>Empfohlenes Fachsemester</b> -
<b>Studentische Arbeitsleistung</b> 900 h			<b>Frequenz</b> jedes Semester
<b>SWS</b>	<b>LP (ECTS)</b>	<b>Dozent/in</b>	<b>Prüfer/in</b>
	30 LP		N.N.
<b>Schwerpunkt / Micro-Degree</b> keine		<b>Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)</b>	
<b>Organisationseinheit</b>		<b>Modulverantwortlicher</b> N.N.	
<b>Webseite</b> -			
<b>Qualifikationsziele</b>			
<b>Inhalt</b>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Anmeldung der Masterarbeit muss eine Mindestleistungspunktegrenze von 80 LP erreicht sein.</li> <li>• Über Ausnahmen entscheidet bei Vorliegen wichtiger Gründe per Antrag der Prüfungsausschuss: Studierende können auch ohne die vollständige Erfüllung der Pflichtmodule nach Vorlage von 80 LP formlos eine Zulassung zur Abschlussarbeit beim Prüfungsausschuss beantragen.</li> </ul>			
<b>Literatur</b>			
<b>Weitere Angaben</b> enthält Studienleistung Kolloquium [PNr. 8998]			