Fakultät für
Elektrotechnik und Informatik

Leibniz
Universität
Hannover

Modulkatalog
für den Studiengang
Energietechnik Master [PO 2020]
im Wintersemester 2025/2026

Fakultät Elektrotechnik und Informatik
Leibniz Universität Hannover

Stand: 18.11.2025

1.1. Kompetenzbereich Pflichtmodul ... 7
Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme ... 8
Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme ... 8
1.2. Kompetenzbereich Berufsqualifizierung ... 9
Berufsqualifizierung ... 10
Fachpraktikum Energietechnik ... 10
Mobilitätsfenster ... 12
1.3. Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale ... 14
Großes Projekt (Energietechnik) ... 15
Großes Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme ... 15
Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung ... 17
Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme ... 19
Großes Projekt: Elektroprozesstechnik ... 21
Großes Projekt: Energieverfahrenstechnik und Wärmeübertragung ... 23
Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management ... 25
Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung ... 27
Großes Projekt: Nachhaltige Verbrennungstechnik ... 29
Großes Projekt: Regelungstechnik ... 30
Großes Projekt: Windenergie ... 32
Labore und kleine Projekte (Energietechnik) ... 34
Kleines Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme ... 34
Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung ... 36
Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme ... 38
Kleines Projekt: Elektroprozesstechnik ... 40
Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management ... 42
Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung ... 44
Kleines Projekt: Regelungstechnik ... 46
Kleines Projekt: Windenergie ... 48
Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen ... 50
Labor: Elektrische Energieversorgung A ... 51
Labor: Elektrowärme I ... 53
Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik ... 54
Labor: FPGA-Entwurfstechnik ... 56
Labor: Halbleitertechnologie ... 58
Labor: Hochspannungstechnik ... 60
Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen ... 61
Masterlabor Mechatronik (IMES) ... 62
Studium Generale Energietechnik (Master) ... 64
Einführung in das Recht für Ingenieure ... 64
Ethische Aspekte des Ingenieurberufs ... 65
Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik ... 67
Gründungspraxis für Technologie Start-ups ... 69
Patentrecht für die Ingenieurspraxis ... 71
Studium Generale - Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der LUH ... 73
Technikrecht ... 74
Transformation des Energiesystems ... 76
Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I ... 78

Tutorium: LUHbots - Mobile Robotik ... 79
Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation ... 81

1.4. Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering ... 83
Project Energy Technology ... 84
Project Energy Technology - Electric Energy Storage Systems ... 84
Project Energy Technology - Electric Machines and Drives ... 85
Project Energy Technology - Electric Power Engineering ... 86
Project Energy Technology - Electrotechnology ... 87
Project Energy Technology - High Voltage Technology and Asset Management ... 88
Project Energy Technology - Power electronics and drive control ... 89
Project Energy Technology - Technical Combustion ... 90
Project Energy Technology - Thermodynamics ... 91
Project Energy Technology - Wind Energy Systems ... 92
Renewable Energy and Electrical Power Engineering ... 93
Electric Machines and Drives ... 93
Electric Power Systems I ... 95
Electrical Energy Storage ... 97
Electrothermal Processing (Electrotechnologies) ... 99
Environmental Sustainability assessment I ... 100
Power Electronics ... 102
Sustainable Combustion ... 103
Technical Asset Management ... 105
Wind Energy Technology II ... 106
Studium Generale Energy Technology ... 108
Studium Generale Energy Technology ... 108

1.5. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung ... 109
Theoriemodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung ... 110
Berechnung elektrischer Maschinen ... 110
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 112
Grundlagen der Turbomaschinen ... 114
Leistungselektronik II ... 116
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen ... 118
Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung ... 120
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen ... 120
Batteriespeichersysteme ... 122
Berechnung elektrischer Maschinen ... 124
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 126
Elektrische Antriebssysteme ... 128
Elektrische Energiespeichersysteme ... 130
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe ... 132
Elektrische Kleinmaschinen ... 134
Elektrothermische Verfahren ... 136
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik ... 137
Gemisch- und Prozessthermodynamik ... 138
Grundlagen der Turbomaschinen ... 140
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft ... 142

Hochspannungsgeräte I ... 144
Hochspannungsgeräte II ... 146
Hochspannungstechnik II ... 148
Industrielle Elektrowärme ... 149
Leistungselektronik II ... 150
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen ... 152
Numerische Strömungsmechanik ... 154
Nutzung von Solarenergie ... 156
Optimierung technischer Systeme ... 157
Planung und Errichtung von Windparks ... 159
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen ... 161
Regelungstechnik II ... 163
Strömungsmechanik II ... 165
Verbrennungsmotoren I ... 167
Verbrennungsmotoren II - Zukünftige Konzepte ... 169
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 171
Wärmepumpen und Kälteanlagen ... 173
Zustandsdiagnose und Asset Management ... 175

1.6. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien ... 177
Theoriemodule Regenerative Energien ... 178
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen ... 178
Batteriespeichersysteme ... 180
Leistungselektronik II ... 182
Wasserkraftgeneratoren ... 184
Windenergietechnik II ... 186
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 188
Anwendungsmodule Regenerative Energien ... 190
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen ... 190
Batteriespeichersysteme ... 192
Berechnung elektrischer Maschinen ... 194
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 196
Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO ... 198
Elektrische Energiespeichersysteme ... 200
Elektrische Energieversorgung II ... 202
Grundlagen der Turbomaschinen ... 204
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft ... 206
Hochspannungsgeräte I ... 208
Hochspannungsgeräte II ... 210
Hochspannungstechnik II ... 212
Kabel in der elektrischen Energieversorgung ... 213
Leistungselektronik II ... 215
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen ... 217
Numerische Strömungsmechanik ... 219
Nutzung von Solarenergie ... 221
Optimierung technischer Systeme ... 222
Planung und Errichtung von Windparks ... 224
Planung und Führung von elektrischen Netzen ... 226

Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen ... 228
Rotoraerodynamik ... 230
Strömungsmechanik II ... 232
Triebstränge in Windenergieanlagen ... 234
Wasserkraftgeneratoren ... 236
Wind Energy Technology II ... 238
Windenergietechnik I ... 240
Windenergietechnik II ... 242
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen ... 244
Wärmepumpen und Kälteanlagen ... 246
Zustandsdiagnose und Asset Management ... 248

1.7. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse ... 250
Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse ... 251
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 251
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik ... 253
Gemisch- und Prozessthermodynamik ... 254
Industrielle Elektrowärme ... 256
Nachhaltige Verbrennungstechnik ... 257
Wärmepumpen und Kälteanlagen ... 259
Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse ... 261
Berechnung elektrischer Maschinen ... 261
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 263
Elektrische Antriebssysteme ... 265
Elektrothermische Verfahren ... 267
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik ... 268
Gemisch- und Prozessthermodynamik ... 269
Industrielle Elektrowärme ... 271
Leistungselektronik II ... 272
Mehrphasenströmungen ... 274
Nachhaltige Verbrennungstechnik ... 276
Numerische Strömungsmechanik ... 278
Optimierung technischer Systeme ... 280
Regelungstechnik II ... 282
Strömungsmechanik II ... 284
Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I ... 286
Wärmepumpen und Kälteanlagen ... 288
Zustandsdiagnose und Asset Management ... 290

1.8. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme ... 292
Theoriemodule Vernetzte Energiesysteme ... 293
Batteriespeichersysteme ... 293
Elektrische Energieversorgung II ... 295
Hochspannungstechnik II ... 297
Planung und Führung von elektrischen Netzen ... 298
Regelungstechnik II ... 300
Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme ... 302
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen ... 302
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen ... 304

Batteriespeichersysteme ... 306
Berechnung elektrischer Maschinen ... 308
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse ... 310
Elektrische Energiespeichersysteme ... 312
Elektrische Energieversorgung II ... 314
Grundlagen der Turbomaschinen ... 316
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft ... 318
Hochspannungsgeräte I ... 320
Hochspannungsgeräte II ... 322
Hochspannungstechnik II ... 324
Kabel in der elektrischen Energieversorgung ... 325
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe ... 327
Leistungselektronik II ... 329
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen ... 331
Model Predictive Control ... 333
Numerische Strömungsmechanik ... 335
Optimierung technischer Systeme ... 337
Planung und Errichtung von Windparks ... 339
Planung und Führung von elektrischen Netzen ... 341
Regelungstechnik II ... 343
Strömungsmechanik II ... 345
Triebstränge in Windenergieanlagen ... 347
Wärmepumpen und Kälteanlagen ... 349
Zustandsdiagnose und Asset Management ... 351

1.9. Kompetenzbereich Masterarbeit ... 353
Masterarbeit mit Kolloquium (Energietechnik) ... 354
Masterarbeit mit Kolloquium [EN] ... 354

1.1. Kompetenzbereich Pflichtmodul

Englischer Titel: Mandatory module

Information zum : 5 LP, Pflicht

Im Kompetenzbereich Pflichtmodul im Masterstudiengang Energietechnik (PO 2024) ist das Modul "Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme" zu erbringen.

Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Pflichtmodul
Gestaltung nachhaltiger Energiesysteme Design of sustainable energy systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Niepelt	Niepelt

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** Niepelt
Webseite -	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer arbeiten vorlesungsbegleitend mit Energiesystemstudien, die in der ersten Veranstaltung verteilt werden.

Weitere Angaben

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, Wahlpflicht

Im Kompetenzbereich Berufsqualifizierung sind Module im Umfang von 20 LP zu absolvieren. Im Ausland erbrachte Leistungen werden gem. § 10 anerkannt, wobei der Gesamtumfang der Module, welche kein eindeutiges Moduläquivalent an der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover haben, auf 20 Leistungspunkte beschränkt wird. An der ausländischen Hochschule abgelegte Kurse werden als Ersatz zum Fachpraktikum (Berufsqualifizierung) akzeptiert, sofern sie keinen wesentlichen fachlichen Unterschied aufweisen.

Berufsqualifizierung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Berufsqualifizierung
Fachpraktikum Energietechnik Advanced Internship	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 600 Stunden; davon Präsenz: 0 Stunden; davon Selbststudium: 600 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
	20 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Ponick
Webseite -	

Qualifikationsziele

Das 16-wöchige Fachpraktikum dient dem Erwerb von Erfahrungen in typischen Aufgabenfeldern und Tätigkeitsbereichen von Absolventen des jeweiligen Studienganges in der beruflichen Praxis. Es ist gekennzeichnet durch die Eingliederung der Praktikantinnen und Praktikanten in ein Arbeitsumfeld von Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter.

Praktikantinnen und Praktikanten sollen im Fachpraktikum möglichst weitgehend und aktiv beitragend integriert werden in die typische Tagesarbeit ihres jeweiligen Arbeitsumfeldes. Dadurch sollen sie in engem Kontakt typische Aufgaben und Arbeitsweisen im Beruf stehender Ingenieure ihrer jeweiligen Fachrichtung kennen lernen und beobachten können.
Insofern soll sich der Tätigkeitscharakter im Fachpraktikum z.B. signifikant unterscheiden von der Durchführung einer Studien- oder Abschlussarbeit in einem Betrieb, die zwar auch unter betrieblichen Bedingungen stattfände, bei der aber doch eher die eigenständige und abgeschlossene Bearbeitung eines bestimmten Themas im Vordergrund steht.

Inhalt

Das Fachpraktikum ist ein Modul im Kompetenzbereich Berufsqualifizierung. In diesem sind Module im Umfang von 20 LP zu absolvieren. Entscheiden sich Studierende für das Absolvieren des Fachpraktikums richten sich die Studierenden nach der derzeit gültigen Praktikumsordnung: http://www.maschinenbau.uni-hannover.de/praktika.html

Das Fachpraktikum kann auch im Ausland absolviert werden. Entsprechende Förderungsmöglichkeiten

sind beim Hochschulbüro für Internationales zu erfragen: https://www.uni-hannover.de/de/universitaet/organisation/praesidialstab-stabsstellen/internationales/team
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur
Weitere Angaben Fachpraktikum gemäß Praktikumsordnung https://www.maschinenbau.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/praktikum

Berufsqualifizierung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Berufsqualifizierung
Mobilitätsfenster Mobility option	**Sprache** keine Angabe
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Nachweis	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 600 Stunden; davon Präsenz: 300 Stunden; davon Selbststudium: 300 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
20PR	20 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele

Inhalt
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.

Im Mobilitätsfenster ist der Gesamtumfang der Anerkennung auf 20 LP beschränkt.
Erbringen die Studierenden während ihres Auslandsaufenthalts mindestens 20 LP, so werden diese anerkannt. Das Fachpraktikum wird in diesem Fall erlassen. Erbringen die Studierenden mehr als 20 LP werden die zusätzlich zu den 20 LP erbrachten Leistungen als Zusatzleistung im Zeugnis vermerkt.

Erbringen die Studierenden während ihres Auslandsaufenthalts weniger als 20 LP, wird Ihnen das Fachpraktikum nicht erlassen. Die während des Auslandsaufenthalts erbrachten Leistungen werden dann nicht pauschal anerkannt, sondern der / die Studierende muss vor dem Ausstellen des Learning Agreements die Gleichwertigkeit der im Ausland erbrachten Leistungen mit den Dozierenden der LUH klären, wenn er oder sie diese für bestimmte Module aus dem Studienverlauf anerkannt haben möchte.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
aktuelle Prüfungsordnung des Studiengangs https://www.uni-hannover.de/de/studium/im-studium/

pruefungsinfos-fachberatung sowie die FAQ der Austauschkoordination der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik: https://lmy.de/vmNRd
Weitere Angaben 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 Projektarbeiten und Studium Generale

Englischer Titel: Project work and Studium Generale

Information zum : 15 LP, Wahlpflicht

Im Rahmen des Kompetenzbereichs sind im Studium Generale insgesamt 7 Leistungspunkte zu erwerben. Bescheinigte Gremienarbeit an der LUH kann angerechnet werden. Außerdem sind in diesem Kompetenzbereich Labore und/oder Projekte im Umfang von 8 Leistungspunkten zu erbringen.

Großes Projekt (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme Major project: Electric Energy Storage Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 240 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
8PR	8 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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<br

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
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.

Großes Projekt (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Elektrische Energieversorgung Major Project: Electric Power Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 240 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
8PR	8 LP	Hofmann	Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hofmann

Webseite
https://www.iee.uni-hannover.de/

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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
Für die Projektarbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung

Großes Projekt (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme Major project: Electrical Machines and Drive Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 240 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8PR	8 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur 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.

Großes Projekt (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Elektroprozesstechnik Major project: Electrotechnology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 240 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
8PR	8 LP	Baake	Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** Nacke

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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<br

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Elektroprozesstechnik
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

Großes Projekt (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Energieverfahrenstechnik und Wärmeübertragung Major project: Energy process engineering and heat transfer			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung 240 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8PR	8 LP	Scharf	Scharf
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IKW		**Modulverantwortung** Scharf	
Webseite https://www.ikw.uni-hannover.de/683.html			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt 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 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, Ebsilon, Dymola o.ä.) der Wärmeübertragung z.B. in Schüttungen - weiteres nach Absprache			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel alt: Großes Projekt: Kraftwerkstechnik und Wärmeübertragung
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.

Großes Projekt (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management Major project: High Voltage Engineering and Asset Management			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 240 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8PR	8 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite https://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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 Für die Projektarbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

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

Großes Projekt (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung Major project: Power Electronics and Drive Control			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 240 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
8PR	8 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche Leistung (Projekt). Große Projektarbeiten 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 br			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Leistungselektronik und Antriebsregelung
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.

Großes Projekt (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Nachhaltige Verbrennungstechnik Major Project: Sustainable Combustion	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung 240 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
8PR	8 LP	Dinkelacker	Dinkelacker

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Technische Verbrennung	**Modulverantwortung** Dinkelacker

Webseite
http://www.itv.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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, Vorgehen, Zusammenfassung der Ergebnisse).

Inhalt
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 üblicherweise Arbeiten, die sich an die Forschungsthemen des Institutes anlehnen - beispielsweise im Bereich der Wasserstoff-Verbrennung, der Verbrennungsmesstechnik, der Berechnung von Verbrennungsvorgängen, der motorischen Verbrennung, alternativer Kraftstoffe und ihre möglichen Anwendungen.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Teilnahme an Vorlesungen oder Tutorien des Institutes für Technische Verbrennung - je nach Themenstellung der Projekt-/Studienarbeit

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben

Großes Projekt (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Regelungstechnik Major project: Automatic Control	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 240 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
8PR	8 LP	Müller	Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IRT	**Modulverantwortung** Haddadin

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj8

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Regelungstechnik
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.

Großes Projekt (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Großes Projekt: Windenergie Major project: Wind Energy	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung 240 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
8PR	8 LP	Reuter, Balzani	Reuter, Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Balzani

Webseite
http://www.iwes.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Große Seminararbeit: Windenergie
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.
Das Thema kann vom Institut für Windenergieysteme (IWES), Institut für Risiko und Zuverlässigkeit (IRZ)bzw. Institut für Dynamik und Statik (ISD)gestellt werden.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Elektrische Energiespeichersysteme Minor project: Electric Energy Storage Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4PR	4 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
https://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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<br

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Elektrische Energieversorgung Minor project: Electric Power Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4PR	4 LP	Hofmann	Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hofmann

Webseite
https://www.iee.uni-hannover.de/

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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<br
Für die Seminararbeiten ist keine formelle Anmeldung über den Prüfungsausschuss erforderlich. Sie werden direkt bei den Fachgebieten angemeldet.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektrische Energieversorgung

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Elektrische Maschinen und Antriebssysteme Minor project: Electrical Machines and Drives			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 120 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4PR	4 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			

Literatur 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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Elektroprozesstechnik Minor project: Electrotechnology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4PR	4 LP	Baake	Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik	**Modulverantwortung** Baake

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
Eine Projektarbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
Titel bis SoSe 2022: Kleine Seminararbeit: Elektroprozesstechnik
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

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Hochspannungstechnik und Asset Management Minor project: High Voltage Engineering and Asset Management			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester: 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 120 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4PR	4 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite https://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			
Literatur nach Absprache			

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

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Leistungselektronik und Antriebsregelung Minor project: Power Electronics and Drive Control			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung 120 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4PR	4 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt Eine Seminararbeit ist eine experimentelle, dokumentarische oder darstellende wissenschaftlich - praktsche 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen nach Absprache			

Literatur 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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Regelungstechnik Minor project: Automatic Control	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4PR	4 LP	Müller	Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IRT	**Modulverantwortung** Haddadin

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/prj4

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Kleines Projekt: Windenergie Minor project: Wind Energy	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich
Prüfungsform keine	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4PR	4 LP	Reuter, Balzani	Reuter, Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Balzani

Webseite
http://www.iwes.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
nach Absprache

Literatur
nach Absprache

Weitere Angaben
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 Windenergieysteme (IWES), Institut für Risiko und Zuverlässigkeit (IRZ)bzw. Institut für Dynamik und Statik (ISD) gestellt werden.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Computer Vision für medizinische und industrielle Anwendungen Lab: Computer Vision for medical and industrial applications	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung	**Modulverantwortung** Rosenhahn

Webseite
http://www.tnt.uni-hannover.de/en/edu/labor/matlabForMedicalAndIndustrialImageProcessing/

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
- 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)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Programmierkenntnisse (notwendig). Ergänzende Vorlesungen: Computer Vision, Bildverarbeitung, Maschinelles Lernen

Literatur

Weitere Angaben
Titel alt: "Labor: Matlab für die medizinische und industrielle Bildinterpretation".
Die Veranstaltung erfordert eine Mindestteilnehmerzahl von 10 Personen.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Elektrische Energieversorgung A Electric Power Systems and High Voltage Engineering Laboratory A	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Laborübung (LÜ)	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Hofmann	Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE

Webseite
http://www.iee.uni-hannover.de/

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
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. 1.) Präsenzprüfung in Form eines mündlichen oder schriftlichen Labortestats 2.) Versuchsdurchführung 3.) Abgabe eines Laborprotokolls pro Gruppe 2 Wochen nach Versuchsdurchführung   In diesen Bewertungsschritten erfolgt jeweils eine individuelle Bewertung der Studierenden in jedem Laborversuch.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Elektrowärme I Lab Electroheat I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1			
Studentische Arbeitsleistung 120 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4L	4 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt Das Elektrowärmelabor I umfasst 8 Versuche mit den Themen Temperatur- u. Infrarotmesstechnik, Temperaturregelung, Wärmeübergang,Umschaltverluste bei Halbleitern			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben Das Labor findet in Präsenz statt. Während des Labors besteht eine Anwesenheitspflicht.			

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Energieeffiziente Mikroelektronik Lab: Energy-Efficient Microelectronics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Wicht	Wicht

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Energieeffiziente Mikroelektronik
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)	**Modulverantwortung** Wicht
Webseite https://www.ims.uni-hannover.de/studium.html	

Qualifikationsziele

Die Studierenden können Halbleiterschaltungstechnik anwenden und sind in Theorie und Praxis zum selbstständigen Entwurf und zur Optimierung von Grundschaltungen 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).

Inhalt

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, Platinenaufbau 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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: FPGA-Entwurfstechnik FPGA Design Lab	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Blume	Blume

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Mikroelektronische Systeme (IMS)	**Modulverantwortung** Blume

Webseite
http://www.ims.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
1. Grundlagen von Field Programmable Gate Arrays (FPGAs)2. Einführung in die Hardware-Beschreibungssprache VHDL3. Entwicklungsablauf bei FPGAs4. Implementierung elementarer Grundschaltungen der digitalen Signalverarbeitung auf FPGAs5. Implementierung einer modular aufgebauten komplexeren Anwendung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Empfohlen: Digitalschaltungen der Elektronik (für ET-Studierende), Grundlagen digitaler Systeme (für Informatikstudierende)

Literatur
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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Halbleitertechnologie Lab: Semiconductor Technology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: 1	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Krügener	Krügener

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik (MBE)	**Modulverantwortung** MBE

Webseite
https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/labore-und-seminare/labor-halbleitertechnologie/

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
Die folgenden Prozessschritte werden durchgeführt:

- Feldoxidation
- Fototechnik Oxidmaske
- Streuoxid/Gateoxid
- Ionenimplantation
- Metallisierung
- Fototechnik Metallmaske
- C-V-Messung
- I-V-Messung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Halbleitertechnologie (3408), Grundlagen der Halbleiterbauelemente (22)

Literatur
Vorlesungsunterlagen; Laborskript

Weitere Angaben
Für dieses Labor ist eine Aufnahmepüfung 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.

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Hochspannungstechnik Laboratory in High Voltage Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: 1	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEH

Webseite
http://www.si.uni-hannover.de/schering

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von Gasen;
Bestimmung der Durchschlagfestigkeit von Isolierölen;
Bestimmung der Durchschlagsfestigkeit 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Hochspannungstechnik I

Literatur
D. Kind, K. Feser: Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg Verlag Braunschweig, ISBN 3-528-43805-3

Weitere Angaben

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Labor: Maschinelles Lernen für Künstliche Intelligenz in Spielen Lab: Machine Learning for Games AIs			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung 120 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
4L	4 LP	Rosenhahn	Rosenhahn
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung		**Modulverantwortung** Rosenhahn	
Webseite http://www.tnt.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse im Bereich des machinellen 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.			
Inhalt Supervised Learning und Imitation Learning. - Reinforcement Learning Einführung. - Policy GradientsQ-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.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Die Vorlesung Maschinelles Lernen und grundlegende Kenntnisse in Python sind von Vorteil, aber nicht zwingend erforderlich.			
Literatur "Reinforcement Learning: An Introduction" by Richard S. Sutton and Andrew G. Barto. Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Weitere Angaben Anmeldung zum Labor unter https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/. 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.			

Labore und kleine Projekte (Energietechnik)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Masterlabor Mechatronik (IMES) Master's Laboratory Mechatronics (IMES)	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: 1	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4L	4 LP	Seel	Seel

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme	**Modulverantwortung** Seel

Webseite
https://www.imes.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen-master/masterlabor-mechatronik-ii

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
Aufbau, Funktionsweise, Modellierung und Regelung mechatronischer Systeme.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Grundkenntnisse der Elektrotechnik, Regelungstechnik und Mechanik

Literatur
Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2007

Weitere Angaben
Titel alt: Labor: Mechatronik II
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 https://stud.et-inf.uni-hannover.de/labor/.
Für dieses Labor findet eine verpflichtende Einführungsveranstaltung statt! Studierende der Mechatronik, der Elektrotechnik und der Energietechnik müssen sich über https://www.tnt.uni-hannover.de/etinflabor/ 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.

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Einführung in das Recht für Ingenieure Introduction in law for Engineers	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 90 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V	3 LP	von Zastrow	von Zastrow

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** N.N.

Webseite
https://www.jura.uni-hannover.de/de/einrichtungen/servicebereich-lehrexport/einfuehrung-in-das-recht-fuer-ingenieure/

Qualifikationsziele
In der Vorlesung mit zwei Semesterwochenstunden werden den Studierenden Grundkenntnisse im Öffentlichen Recht und im Bürgerlichen Recht vermittelt.

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
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.

Weitere Angaben
freies Studium Generale - Fach
Die Studienleistung ist eine Klausur.

Studium Generale Energietechnik (Master)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Ethische Aspekte des Ingenieurberufs Ethical aspects of the engineering profession			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, SoSe/WiSe: Seminarleistung			
Studentische Arbeitsleistung 30 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
1V	1 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik , Studiendekanat der Fakultät für Elektrotechnik und Informatik		**Modulverantwortung** Ponick, Preißler	
Webseite -			

Qualifikationsziele

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 Ingenieurswissenschaften. 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.

Inhalt

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 zwei Wochen für zwei Stunden. Die Seminararbeit besteht aus der Vorbereitung und Durchführung sowie Moderation des jeweiligen Sitzungstermins.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

-

Literatur

Wird in der ersten Sitzung bekannt gegeben.

Weitere Angaben
fachnahes Studium Generale - Fach
Maximal 10 Teilnehmende. Weitere Informationen in Stud.IP.

Studium Generale Energietechnik (Master)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Geschichte der Elektrotechnik und Informationstechnik History of Electrical Engineering			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** keine Angabe
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 90 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V	3 LP	Mathis	Mathis
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Theoretische Elektrotechnik und Hochfrequenztechnik		**Modulverantwortung** TET	
Webseite Hinweis auf Artikel von W.M. zum Thema "100 Jahre Rundfunk": https://www.dei.uni-hannover.de/de/institut/news-und-veranstaltungen/news/aktuelles-detailansicht/news/100-jahre-rundfunk			
Qualifikationsziele Im Rahmen dieser Veranstaltung sollen die Studierenden eine Vorstellung über die historische Entwicklung technischer Innovationen in der Elektrotechnik und Informatik erhalten: von der Idee bis zum fertigen Produkt. Weiterhin wird die Entwicklung der universitären Ausbildung in der Elektrotechnik des 19. und 20. Jahrhunderts geschildert.			
Inhalt Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik und Nachrichtentechnik im 19. Jahrhundert, Technische Umsetzung der physikalischen Grundlagen, Emanzipation der Elektrotechnik von den Technikwissenschaften und der Aufbau elektrotechnischer Lehrstühle, Entstehung der elektronischen Nachrichtentechnik 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 (Regelungstechnik, Elektronik, Informationstechnik, Informatik, etc.), ausgewählte Kapitel aus der Geschichte der Elektrotechnik und Informatik			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundkenntnisse der Physik und Elektrotechnik (Kenntnisse von Studienanfängerinnen und Studienanfängern genügen)			
Literatur G. Buchheim, R. Sonnemann: Geschichte der Technikwissenschaften, Edition Leipzig, 1990H. 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.E. Erb: Radios von gestern. M+K Computer Verlag, 1997. H. D. Hellige: Geschichte der Informatik. Springer-Verlag, Heidelberg - Berlin 2004L. Hieber, W. Mathis, A. Titze, A. Urban: Wege zum Smartphone. Begleitbuch zur Ausstellung im Historischen Museum Hannover, 2017
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach Die Studienleistung besteht aus einer zweiteiligen Hausarbeit (Exposé und Poster)

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Gründungspraxis für Technologie Start-ups Practical Knowledge for Tech-Startup-Founders	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 60 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Seel

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Mechatronische Systeme	**Modulverantwortung** Quebe
Webseite http://www.imes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Patentrecht für die Ingenieurspraxis Patent Law for Engineers' Practical Use	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe: Projektarbeit	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Schiller	Schiller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Informationsverarbeitung	**Modulverantwortung** Schiller

Webseite
http://www.tnt.uni-hannover.de/de/edu/vorlesungen/Patentrecht/

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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". Patentdokumente: 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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
WIPO: Understanding Industrial Property (https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_895_2016.pdf). Wikipedia: Geschichte des Patentrechts (https://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_des_Patentrechts).

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, mit Projektarbeit (Patentrecherche) als Studienleistung Informationsaustausch über STUD.IP. Im LSF und STUD.IP wird diese Veranstaltung unter dem Titel 'Patentrecht in der Praxis von Ingenieuren' geführt. Mit Projektarbeit (Patentrecherche) als Studienleistung.

Studium Generale Energietechnik (Master)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Studium Generale - Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der LUH Studium generale			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 0 Stunden; davon Präsenz: 0 Stunden; davon Selbststudium: 0 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	-		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite -			
Qualifikationsziele			
Inhalt 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.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben 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!!!			

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Technikrecht Law of Engineering	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3SE	5 LP	von Zastrow	von Zastrow

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** von Zastrow

Webseite
https://www.jura.uni-hannover.de/de/lehrexport/technikrecht/

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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.

Studium Generale Energietechnik (Master)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Transformation des Energiesystems Transforming the Energy System			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Nachweis			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 30 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V	1 LP	Hanke-Rauschenbach, Schöber	Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Leibniz Forschungszentrum Energie 2050		**Modulverantwortung** Schöber	
Webseite https://www.energie.uni-hannover.de/de/information/veranstaltungen/ringvorlesung/			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt 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.			

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen 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.

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Tutorium: Elektrorennwagen HorsePower I Project: Electric Racecar HorsePower	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	4 LP	Maier	Maier

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
http://www.horsepower-hannover.de

Qualifikationsziele

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Je nach Themenvergabe. Grundkenntnisse in Englisch.

Literatur
Das gültige Reglement der Formula Student (www.fsaeonline.com -> FSAE Rules).

Weitere Angaben
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.

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Tutorium: LUHbots - Mobile Robotik Tutorial: LUHbots: Mobile Robotics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 120 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
4PR	4 LP	Seel	Seel

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** imes
Webseite http://www.luhbots.de	

Qualifikationsziele

Ziel des Tutoriums/Labors ist es, praktische Erfahrungen im Bereich der mobilen Robotik sowie der projektbezogenen Teamarbeit zu erlangen. Fachliche Fragestellungen aus der Umgebungsnavigation, Perzeption und der mobilen Manipulation müssen gelöst werden.

Nach erfolgreichem Abschluss der Veranstaltung sind die Studierenden in der Lage:
- Eine abgeschlossene Problemstellung als Teil eines Teams zu lösen
- Theoretische Grundlagen mobiler Robotik an realen Robotersystemen zu erproben und anzuwenden
- Vertiefende Kenntnisse aus dem Bereich der Bildverarbeitung, autonomes Fahren, Bahnplanung, Hardwareentwicklung o.Ä. zu erlangen

Inhalt

Es besteht die Möglichkeit, in den Bereichen Bildverarbeitung, autonomes Fahren und Bahnplanung an aktuellen, industrierelevanten Aufgabenstellungen mitzuarbeiten. Als hardwaretechnische Grundlage dienen dabei autonome Fußballroboter. Die Programmierung erfolgt bspw. unter Verwendung des Software-Frameworks ROS (Robot Operating System). Neben den programmiertechnischen Aufgaben bearbeiten die Studierenden zudem organisatorische Themen, wie Projektplanung, Sponsorenakquisition, Veranstaltungsbetreuung und Außendarstellung. Zusätzlich ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Wettkämpfen in den RoboCup-Ligen bei Erfolg möglich. dabei autonome Fußballroboter. Die Programmierung erfolgt bspw. unter Verwendung des Software-Frameworks ROS (Robot Operating System). Neben den programmiertechnischen Aufgaben bearbeiten die Studierenden zudem organisatorische Themen, wie Projektplanung, Sponsorenakquisition, Veranstaltungsbetreuung und

Außendarstellung. Zusätzlich ist die Teilnahme an nationalen sowie internationalen Wettkämpfen in den RoboCup-Ligen bei Erfolg möglich.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Programmiererfahrung, idealerweise in C oder C++, Robotik I, wünschenswert Robotik II oder RobotChallenge (imes).
Literatur "Internetpräsenz LUHbots (http://www.luhbots.de) Programmierumgebung ROS (http://wiki.ros.org) Regelwerk Robocup@work (http://www.robocupatwork.org)"
Weitere Angaben fachnahes Studium Generale - Fach, Titel alt: Tutorium: LUHbots Mobile Robotik I Die Veranstaltung kann nur in Absprache mit der Teamleitung sowie des betreuenden Professors belegt werden.

Studium Generale Energietechnik (Master)	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Projektarbeiten und Studium Generale
Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation Tutorium: Student Accelerator Robotics and Automation	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 60 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2PR	2 LP	Ortmaier	Ortmaier

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung** Warnecke
Webseite -	

Qualifikationsziele

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 ingenieurswissenschaftliche 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.

Inhalt

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Teilnahme an einem Start-up Lab oder ähnliches
Gründungspraxis für Technologie Start-ups

Literatur

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.

1.4. Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering

Englischer Titel: International Section Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering

Information zum : 30 LP, Wahlpflicht

Laut Kooperationsvertrag vom 27.06.2022 werden die an der Partneruniversität erbrachten 60 Leistungspunkte für den Zugang zu den Modulprüfungen an der LUH vorausgesetzt. Die Studierenden belegen an der LUH ausschließlich Module des Kompetenzbereiches Renewable Energy and Electrical Power Engineering nach den folgenden Schemata im Umfang von 30 Leistungspunkten. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen sowie die dazugehörigen Prüfungsleistungen und die Leistungspunkte für die Berechnung der Modulnote ergeben sich aus dem Modulkatalog.
Alternativ erbringen Studierende 25 Leistungspunkte im Wahlpflichtbereich und 5 Leistungspunkte im Wahlbereich.

Project Energy Technology			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Electric Energy Storage Systems project Energy Technology - Electric Energy Storage Systems			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
5PR	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite -			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt 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.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

Project Energy Technology	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Electric Machines and Drives Project Energy Technology - Electric Machines and Drives	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	5 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben

Project Energy Technology	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Electric Power Engineering project Energy Technology - Electric Power Engineering	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	5 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben

Project Energy Technology	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Electrotechnology project Energy Technology - Electrotechnology	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet

Studienleistung
1, jedes Semester

Studentische Arbeitsleistung
Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	5 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben

Project Energy Technology	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - High Voltage Technology and Asset Management project Energy Technology - High Voltage Technology and Asset Management	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	5 LP		

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben

Project Energy Technology			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Power electronics and drive control Project Energy Technology- Power electronics and drive control			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
5PR	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite -			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt 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.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

Project Energy Technology	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Technical Combustion project Energy Technology - Technical Combustion	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	5 LP	N.N.	N.N.

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben

Project Energy Technology	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Thermodynamics project Energy Technology - Thermodynamics	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
5PR	5 LP		Richter

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
-

Qualifikationsziele
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).

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben

Project Energy Technology			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Project Energy Technology - Wind Energy Systems Project Energy Technology - Wind Energy Systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform keine			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
5PR	5 LP	Balzani	Balzani
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme		**Modulverantwortung** Balzani	
Webseite -			
Qualifikationsziele 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).			
Inhalt 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.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

Renewable Energy and Electrical Power Engineering			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Electric Machines and Drives Electric Machines and Drives			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Bresemann	Bresemann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Students should be able to understand the principles of electromagnetic energy conversion, calculate magnetic circuits, analyse machine types, apply rotating field theory correctly and implement machine controls. They will acquire skills in system design and motor selection in order to design electrical drive systems for specific applications.

- Fundamentals of electrical engineering and electromagnetism, Maxwell's equations and Biot-Savart law;
- Magnetic circuits and equivalent circuits, magnetic materials;
- Calculation of magnetic flux and Maxwell's stress tensor;
- Fundamentals of electric machines and actuators; rotating field theory and winding factors;
- Permanent magnet and electrically excited DC machines;
- Synchronous machines and brushless DC motors;
- Control of DC and synchronous machines;
- Power electronic components, PWM and inverter technologies;
- Hysteresis and eddy current losses;
- Electrical drive components, design of mechatronic systems;
- Application of electric drives in mechatronic systems.

This lecture series lays the foundations for a thorough understanding of electric machines and enables the practice-oriented application of theoretical knowledge to real drive systems.

Inhalt Electric Machines and Drives teaches comprehensive knowledge of electric machines, including their design, operating behaviour and control. It is designed to enable future developers and users of drive trains to make a well-informed motor selection.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen two terms of the international study program Energy Technolgy
Literatur Stölting, Kallenbach, Amrhein: Handbook of Fractional-Horsepower Drives, Springer Verlag.
Weitere Angaben 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.)

Renewable Energy and Electrical Power Engineering	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Electric Power Systems I Electric Power Systems I	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Leveringhaus

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hofmann

Webseite
https://www.ifes.uni-hannover.de/en/eev/teaching/courses/eps/

Qualifikationsziele
Students aquire an increase of their knowledge of the structure and the functions of electric power systems as well as of the individual electric devices. After successfully completing the module, students should be able:
- to mathematically describe symmetrical and unsymmetrical three phase power systems and their electric devices
- to apply the symmetrical components method to unsymmetrical three phase power systems
- to describe, parameterise and apply the equivalent circuits of the positive, negative and zero sequence equivalent circuits of generators, motors, mains networks, transformers, lines, reactors, capacitors
- to carry out short circuits calculation according to IEC 60909
- to apply the symmetrical components method tot he calculation of symmetrical and unsymmetrical line-to-ground faults and interruptions

Inhalt
Mathematical description of symmetrical and unsymmetrical three phase power systems. Transformation of unsymmetrical three phase power systems into three coupled single-phase systems using symmetrical components method. Getting to know of positive, negative and zero sequence equivalent circuits of generators, motors, mains networks, transformers, lines, reactors, capacitors. Getting to know measures for compensation and short circuit current limiting. Calculation of short circuits according to IEC 60909 and calculation of symmetrical and unsymmetrical line-to-ground faults and interruptions.

- Introduction, phasors and phasor diagrams, symmetrical three phase power system, string equivalent circuit

- unsymmetrical three phase system, symmetrical components - generators - motors and artificial mains network - transformators - transmission lines (overhead lines and cables) - reactors, capacitors, compensation - short circuits calculation according to IEC 60909 - symmetrical and unsymmetrical line-to-ground faults - symmetrical and unsymmetrical interruptions
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen two terms of the international master program Energy Technology
Literatur Lecture notes will be given in the lecture.
Weitere Angaben Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Planung und Führung von elektrischen Netzen" (Prof. Hofmann)

Renewable Energy and Electrical Power Engineering	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Electrical Energy Storage Electrical Energy Storage	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Bensmann, Bensmann	Bensmann, Bensmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
http://www.ifes.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
This course imparts knowledge on the selection and application of electrical energy storage. Successfully completing the modules of this course provide:
• an overview of important electrical energy storage application areas and their associated business models
• the ability to calculate important parameters of storage characteristics and storage applications
• knowledge of important storage technologies, explaining their function, and familiarity with their properties and fields of application
• 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)
• an understanding of the basic energy storage operation concepts and the ability to formulate basic strategies for selected applications
• an overview of the approaches for technology selection and dimensioning

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur 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
Weitere Angaben

Renewable Energy and Electrical Power Engineering	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Electrothermal Processing (Electrotechnologies) Electrothermal Processing (Electrotechnologies)	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baake	Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** Nacke

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Learning of fundamentals and applications of principles and the industrial use of electrotechnologies, training in calculation and design of electrothermal processes

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
two terms of the international master program Energy Technology

Literatur
Copy of lecture materials, literature about electrotechnologies

Weitere Angaben
This course contributes to the followinng Sustainable Development Goals (SDGs):
SDG 7: Affordable and Clean Energy
SDG 9: Industry, Innovation, and Infrastructure
SDG 13: Climate Action

Renewable Energy and Electrical Power Engineering			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Environmental Sustainability assessment I Environmental Sustainability assessment I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3V	5 LP	Endres	Endres
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Kunststoff- und Kreislauftechnik		**Modulverantwortung** Endres	
Webseite https://www.ikk.uni-hannover.de/de/			

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Renewable Energy and Electrical Power Engineering			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Power Electronics Power Electronics			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Mertens	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt Power Electronics for highly efficient energy conversion, applications, components, line-commutated converter, DC/DC-converter, DC/AC-Converter			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen two terms of the international master program Energy Technology or International Mechatronics			
Literatur 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			
Weitere Angaben Students, who finished their Bachelor Degree at LUH shall alternatively take part in the course "Leistungshalbleiter und Ansteuerungen" (Prof. Mertens).			

Renewable Energy and Electrical Power Engineering	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Sustainable Combustion Sustainable Combustion	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Dinkelacker	Dinkelacker

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Technische Verbrennung	**Modulverantwortung** Dinkelacker

Webseite
http://www.itv.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
This course conveys fundamentals of combustion technology and its applications.
After successfully completing the course, students will be able to
•differentiate between types of combustion and describe different types in detail,
•make up the balance for combustion processes,
•explain typical examples of applications for various types of combustion,
•identify potentials for reducing emissions and to evaluate them.

Inhalt
Content:
•Fundamentals, types and spread of flames
•Balance of amount of substance, mass and energy
•Chemical kinetics
•Ignition processes
•Characteristic numbers
•Calculation and model approaches
•Emissions
•Technical applications

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Basic knowledge in Thermodynamics and in Fundamentals of Chemistry, Fluid Mechanics

Literatur
Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application

Weitere Angaben
Titel alt: Combustion Technology
For passing this course the participation in a laboratory expertiment is needed.

Renewable Energy and Electrical Power Engineering			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Technical Asset Management Technical Asset Management			**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme		**Modulverantwortung** Werle	
Webseite https://www.ifes.uni-hannover.de/de/si			
Qualifikationsziele Students acquire knowledge in the area of asset management methods, as well as risk mitigation and reliability analysis. Furthermore strategies for the maintenance and repair of assets - exemplarily demonstrated on components of the power supply system - are discussed, based on the condition analysis of individual systems, whereby theoretical and practical experience in the field of diagnostic methods are used. This enables the condition analysis of individual components, thus asset management strategies can be developed for a fleet management.			
Inhalt - Fundamentals of asset management - Investment, maintenance, reliability, lifetime costs and amortisation of systems - Maintenance and repair strategies - Fleet management - Condition diagnosis of high-voltage components based on special methods (SOT, DGA, FDS, etc.) - Heath index determination - Measures to improve condition - Life cycle management - IEC 60300 Reliability management - ISO 55000 Asset management - IEC 61025 FTA - IEC 60812 FMEA - DIN EN ISO 12100 Risk assessment and risk reduction			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur tba			
Weitere Angaben			

Renewable Energy and Electrical Power Engineering	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Wind Energy Technology II Wind Energy Technology II	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Balzani
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

This module is the second of two modules that introduce to the principles of the design, planning and operation of wind turbines.

After successful completion of the module students are able to

- name and analyse dynamic effects in wind turbine operation,
- calculate (with limitations) the structural dynamics and natural frequencies of wind turbines,
- explain the unsteady blade element momentum theory (BEM),
- parameterise design load cases and wind turbines within an appropriate software package (FAST),
- calculate and interprete the loads acting on wind turbine components for a selection of design load cases in the framework of turbine simulations,
- carry out a fatigue design for specified boundary conditions,
- explain the external conditions of an offshore wind turbine,
- explain the functionality of floating offshore wind turbines,
- evaluate the procedures of integrated turbine design,
- explain the functionality of vertical axis wind turbines.

Inhalt

- Structural dynamics of wind turbines
- Unsteady aerodynamics of wind turbines
- Loads simulation and certification
- Concepts of fatigue analyses
- External loads of offshore wind turbines
- Floating turbine concepts

- Vertical axis wind turbines - Integrated turbine design
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Wind Energy Technology I/Windenergietechnik I (recommended)
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 The module is given in German in summer semesters. Documents of the lecture are in English.

Studium Generale Energy Technology			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Renewable Energy and Electrical Power Engineering
Studium Generale Energy Technology Studium Generale Energy Technology			**Sprache** keine Angabe
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform			**Prüfungsbewertung** unbenotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite -			
Qualifikationsziele			
Inhalt			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben			

1.5. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung

Englischer Titel: Specialisation in Efficient Energy Conversion and Energy Utilisation

Information zum : 50 LP, Wahlpflicht

In der Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung sind vier Theoriefächer im Umfang von 20 Leistungspunkten und sechs Anwendungsfächer im Umfang von 30 Leistungspunkten zu erbringen.

Theoriemodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Berechnung elektrischer Maschinen Theory of Electrical Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM	

Qualifikationsziele

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. Zudem lernen sie Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden 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 Oberwellensteuerung. 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 Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Labor als Studienleistung

Theoriemodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES	**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Theoriemodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Grundlagen der Turbomaschinen Basics of turbomachines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Seume	Seume

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
http://www.tfd.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II

Literatur
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 Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters".

Theoriemodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Leistungselektronik II Power Electronics II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			
Qualifikationsziele Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I werden in diesem Modul vertiefende 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.			
Inhalt Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen			

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Theoriemodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen Control of Electrical Three-phase Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik , Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Mertens, IAL

Webseite
http://www.ial.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefende 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.

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
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 Antriebsregelunge mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/

Qualifikationsziele
Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotoraerodynamik 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,
- Gundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik zu kennen,
- eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen,
- aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.

Inhalt
Inhalte
- Grundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik
- 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen 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 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.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Batteriespeichersysteme Battery storage systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hanke-Rauschenbach
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach	
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt 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)			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur 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.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Berechnung elektrischer Maschinen Theory of Electrical Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM	

Qualifikationsziele

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. Zudem lernen sie Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden 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 Oberwellensteuerung. 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 Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Labor als Studienleistung

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES	**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Elektrische Antriebssysteme Electrical Drive Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Ponick
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html	

Qualifikationsziele

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 Torsionsschwingungen 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 und den Anlauf sowie elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Inhalt

Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung, AnlasshilfenElektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches NutzbremsenDrehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von PendelmomentenErwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente WicklungserwärmungStörfälle: 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, Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung, Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmeterische Klemmenkurzschlüsse, Netzumschaltungen), Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen (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 SynchronmaschinenKonstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und LagerströmeAkustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.Normung und Normen für rotierende elektrische Maschinen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Elektrische Energiespeichersysteme Electrical energy storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü + 1L	5 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme	**Modulverantwortung** Bensmann
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine besonderen Vorkenntnisse nötig
Literatur 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
Weitere Angaben 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.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Elektrische Klein-, Servo- und Fahrzeugantriebe Small Electrical Motors and Servo Drives			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: Laborübung			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Ponick	Ponick
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Ponick	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/			

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über Synchron-, Induktions- und Gleichstrommaschinen um spezifische Einsichten in die spezielle Gestaltung von permanenterregten Maschinen und in die Besonderheiten beim Betrieb als Servomotor oder als Fahrzeugantrieb. Die Studierenden lernen,- das Betriebsverhalten von PM-Gleichstrommotoren und EC-Motoren sowie Besonderheiten wie Drehmomentpulsationen selbstständig zu analysieren,- zu beurteilen, welche Arten elektrischer Maschinen als Servoantrieb bzw. als Fahrzeugantrieb besonders geeignet oder weniger geeignet sind,- Magnetkreise permanenterregter Maschinen anforderungsgerecht und gegen Entmagnetisierung im Betrieb geschützt neu zu entwerfen,- wichtige Systemaspekte (Erfassung der Läuferlage, Entstehung und Vermeidung von Lagerströmen oder Überspannungen) zu analysieren.

Inhalt

Einführung (Magnetwerkstoffe, Finite-Elemente-Methode zur Berechnung permanenterregter Maschinen); Permanenterregter Gleichstrommotor (Aufbau und Wirkungsweise, Anwendungen und Ausführungen, Berechnung des stationären und des dynamischen Betriebsverhaltens, Entmagnetisierungsfestigkeit von PM, Drehzahlstellung, Stromrichter für Gleichstrommaschinen); Elektronisch kommutierte Motoren (EC-Motoren) (Aufbau und Wirkungsweise, Drehmomentbildung und Motorgestaltung bei blockförmigem Strom, Motorkennlinien, Ausführungen PM-erregter Motoren mit in Nuten eingelegter Wicklung und mit Luftspaltwicklung, Besonderheiten einsträngiger Motoren); Permanenterregte Synchronmaschinen; Grundlagen der Servotechnik (Servoantriebe mit Gleichstrommotoren, Synchronmotoren und Induktionsmotoren); Fahrzeugantriebe (Generatoren für

konventionelle Fahrzeuge, Anforderungen an elektrische Fahrmotoren, Eignung verschiedener Arten elektrischer Maschinen als Fahrmotoren, Kfz-Hilfsantriebe); Wichtige Systemaspekte (Sensorprinzipien zur Erfassung der Läuferstellung, Wellenspannungen und Lagerströme, Überbeanspruchung des Isoliersystems durch transiente Überspannungen)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig).
Literatur Skriptum zur Vorlesung.
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Elektrische Kleinmaschinen Small Electronically Controlled Motors	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Laborübung	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Ponick
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

Das Modul vertieft die bereits bekannten grundlegenden Kenntnisse über elektrische Maschinen um spezifische Einsichten in die verschiedenen Arten elektrischer Kleinmaschinen und deren spezielle Gestaltung und Besonderheiten. Die Studierenden lernen,- das Betriebsverhalten von Schrittmotoren, Universalmotoren, Wechselstrom-Induktionsmotoren und Wechselstrom-Synchronmotoren selbstständig zu analysieren,- die für diese Arten von Kleinmaschinen zur verlustarmen Anpassung der Betriebskennlinien verwendeten elektronischen Schaltungen zu beurteilen und auszuwählen,- zu beurteilen, welche der zahlreichen möglichen Gestaltungsvarianten von Wicklung und Magnetkreis dieser Motoren besonders geeignet oder weniger geeignet sind.

Inhalt

Einführung (Motorkategorien, Kategorien elektronischer Schaltungen, Allgemeines zu Stellantrieben, Magnetwerkstoffe); Schrittmotoren (Aufbau und Wirkungsweise, Ausführungen, Verkleinerung des Schrittwinkels, Ansteuerung, Power Rate, Dämpfungsverfahren, Schrittwinkelfehler); Universalmotoren (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltbild und Zeigerdiagramm, Berechnung bei nicht sinusförmigem Strom, Drehzahlstellung); Wechselstrom-Induktionsmotoren (WIM) (Aufbau und Wirkungsweise, Ausführungen mit einem, zwei und drei Strängen, Drehfelder in WIM, Betriebsverhalten, Symmetrischer Betrieb, Leitwertortskurve, Wirkung von Oberfeldern, Drehzahlstellung, Spaltpolmotoren); Wechselstrom-Synchronmotoren (WSM)} (Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten, Magnetläufer, Reluktanzläufer, Hystereseläufer); Normen und Schutzklassen für Kleinmaschinen)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (empfohlen)
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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Elektrothermische Verfahren Electrothermal Processes			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** ETP	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitave Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.			
Inhalt 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:SDG 7: Bezahlbare und saubere EnergieSDG 9: Industrie, Innovation und InfrastrukturSDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz			

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baake	Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** Nacke

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Gemisch- und Prozessthermodynamik Thermodynamics of phase equilibria and separation technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü + 1L	5 LP	Richter	Richter
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite http://www.ift.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt Modulinhalte: - Phasendiagramme- Kanonische Zustandsgleichungen- Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption- Extraktion und Membran-Trennverfahren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik I und II			
Literatur 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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Grundlagen der Turbomaschinen Basics of turbomachines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Seume	Seume

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
http://www.tfd.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II

Literatur
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

Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters".

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Kranz
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine

Literatur

Skript

Weitere Angaben

mit Präsentation als Studienleistung

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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Hochspannungsgeräte I High Voltage Apparatus I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEH
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Die Studierenen 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.

Inhalt

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;
Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Hochspannungstechnik

Literatur

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/Simulationen als Studienleistung

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Hochspannungsgeräte II High Voltage Apparatus II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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 Erzeugungsysteme 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.

Inhalt

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, Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine
empfohlen: Hochspannnungstechnik 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
Exkursion

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Hochspannungstechnik II High Voltage Technique II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.			
Inhalt 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; Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik I			
Literatur 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;			
Weitere Angaben ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS mit Laborübung als Studienleistung			

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Industrielle Elektrowärme Industrial Applications of Electroheat	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** ETP

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.

Inhalt
Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Leistungselektronik II Power Electronics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2	

Qualifikationsziele

Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I werden in diesem Modul vertiefende 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.

Inhalt

Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen Power Semiconductors and Gate Drives			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baburske	Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Mertens	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt 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 IGBT); Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens; Aspekte der Grenzrobustheit: Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls; Halbleitermaterialien: Silizium und Siliziumkarbid.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Notwendig: Leistungelektronik I, Halbleiter-Grundlagen z.B. aus Werkstoffkunde.			

Literatur - J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente: 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.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Numerische Strömungsmechanik Computational Fluid Dynamics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Wein	Wein

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit TFD	**Modulverantwortung** TFD
Webseite -	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II;Wärmeübertragung I

Literatur

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;

Weitere Angaben

Titel alt: Numerische Strömungsmechanik

Das Modul heißt Numerische Strömungsmechanik/ Computational Fluid Dynamics
Das TFD bietet in jedem Semester ein zulassungsbeschränktes CFD-Tutorium an. Das Tutorium lehrt in Ergänzung zur Vorlesung den Umgang mit industrienahmen Strömungslösern.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Nutzung von Solarenergie Use of Solar Energy			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester über zwei Semester, Start im Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP	Kleiss	Kleiss
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Kleiss	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.			
Inhalt 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine			
Literatur Keine			
Weitere Angaben 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.			

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Optimierung technischer Systeme Optimisation of technical systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Leveringhaus	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und die eigenständige Anwendung von Optimierungsproblemen. Die Anwendung erfolgt anhand von technischen Systemen z.B. aus dem Bereich Energietechnik und Maschinenbau, wobei die Studierenden ihre eigenen Optimierungsprobleme aus ihren jeweiligen Fachgebieten mitbringen und bearbeiten können.In der Projektübung lernen die Studierenden eine mitgebrachte technische Fragestellung als Optimierungsproblem zu formulieren und in einer Programmiersprache der Wahl zu implementieren. Die Studierenden lernen, Solver zur Lösung von Optimierungsproblemen effektiv anzuwenden. Das erlernte Wissen aus der Vorlesung wird genutzt, um schwer lösbare Optimierungsprobleme in eine einfachere zu lösende Problemklasse umzuwandeln.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.

Inhalt

1. Einführung und Überblick2. Formulierung von Optimierungsproblemen und Klassifizierung3. Nichtlineare, unbeschränkte (lokale) Optimierung4. Optimalitätsbedingungen5. Lineare Optimierung6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung7. Quadratische Optimierung8. Nichtlineare, beschränkte (lokale) Optimierung9. Nichtlineare, globale Optimierung

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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Planung und Errichtung von Windparks Design and Installation of Wind Farms	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- 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

keine

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.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen Control of Electrical Three-phase Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik , Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Mertens, IAL

Webseite
http://www.ial.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefende 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.

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
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 Antriebsregelunge mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Regelungstechnik II Automatic Control II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Hausübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik	**Modulverantwortung** Lilge

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

Inhalt
- Methoden der Zustandsraumdarstellung
 - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil
 - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter
 - Stabilität ncihtlinearer Systeme (Ljapunov)
 - Optimale Regelung
 - Optimale Schätzung
 - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung
Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Regelungstechnik I

Literatur
- 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.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Strömungsmechanik II Fluid Dynamics II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü	5 LP	Wolf	Wolf
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik		**Modulverantwortung** Seume	
Webseite http://www.tfd.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Strömungsmechanik I

Literatur

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 eine Gratis Online-Version.

Weitere Angaben

Keine

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Verbrennungsmotoren I Internal Combustion Engines I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Dinkelacker	Dinkelacker

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Technische Verbrennung	**Modulverantwortung** Dinkelacker

Webseite
http://www.itv.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Das Modul vermittelt die Grundlagen zu Aufbau, Funktion und Berechnung des Verbrennungsmotors.
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
•die Funktionsweise von Otto- und Dieselmotoren im Detail zu erläutern,
•einen Motor thermodynamisch und mechanisch zu berechnen,
•ottomotorische und dieselmotorische Brennverfahren zu erläutern und im Detail zu charakterisieren
•Alternative Antriebskonzepte mit Vor- und Nachteilen zu erläutern.

Inhalt
Inhalte:
•Gesellschaftliche Einbindung von Verbrennungsmotoren
•Konstruktiver Aufbau
•Kreisprozesse
•Grundlagen der Verbrennung
•Otto- und Dieselmotoren
•Motorkennfelder
•Schadstoffe
•Abgasnachbehandlung
•Alternative Antriebskonzepte

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Thermodynamik I

Literatur Todsen: Verbrennungsmotoren, Hanser Verlag
Weitere Angaben Die Aufteilung Vorlesung / Hörsaalübung wird flexibel gewählt sein.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Verbrennungsmotoren II - Zukünftige Konzepte Internal Combustion Engines II- Future Concepts			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
3V + 1L	5 LP		Dinkelacker
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Technische Verbrennung		**Modulverantwortung** Dinkelacker	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der innermotorischen Prozesse von Verbrennungsmotoren. Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- aus den vertieften Kenntnissen Möglichkeiten für die Motorenentwicklung abzuleiten,
- moderne Ansätze der motorischen Verbrennung zu erläutern,
- aktuelle Fragestellungen aus der Praxis zu behandeln,
- Lösungsansätze für Anforderungen der aktuellen Emissionsgesetzgebung zu diskutieren und zu entwickeln.

Inhalt

Inhalte:

- Ladungswechsel
- Aufladung
- Benzindirekteinspritzung
- Homogene und teilhomogene Brennverfahren
- Einspritzsysteme
- Nutzfahrzeugmotoren
- Schiffsmotoren
- Gasmotoren und Wasserstoffmotoren
- Alternative und hybride Antriebskonzepte
- Laborversuche zu Schadstoffemissionen und Prüfstandsautomatisierung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen 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 ist mündlich. Im mündlichen Teil wird eine Kurzpräsentation über ein selbstgewähltes aktuelles Thema aus dem Bereich der Verbrennungsmotoren verlangt. Hörsaalübungen sind in Vorlesung integriert.

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Peibst	Peibst

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	**Modulverantwortung** Harder
Webseite https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/	

Qualifikationsziele

Aus der „Vogelperspektive" gesehen sollen die Studierenden vor allem etwas von der Faszination der Photovoltaik (PV-)-Technologie mitnehmen: trotz dass PV bereits vielerorts die preiswerteste und damit perspektivisch wichtigste Energie-Konversionsform ist, ist sie immer noch ein aktives Forschungsgebiet mit hochaktuellen Innovationen und vielen spannenden, offenen Forschungsfragen. Viele engagierte Menschen haben diese Form der Halbleitertechnologie unter anderen Rahmenbedingungen – insbesondere Kostenoptimierung ohne Abstriche in der Perfomance – entwickelt, als sie Mikroelektronik vorherrschen, und sind auf nicht minder kreative Lösungen gekommen. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht am Ende – weder in Bezug auf Performance/Kosten/Haltbarkeit, noch in Bezug auf Fragestellungen der Nachhaltigkeit oder Integration von PV in Spezialanwendungen. Dieses Wissen soll die Studierenden auch zur Einordnung der PV in Energiepolitische Diskussionen befähigen.
Fachlich sollen die die Studierenden vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Solarzellen, deren Herstellungstechnologie sowie von theoretisch und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen erlangen. Dies wird zunächst anhand der dominierenden, auf kristallinem Silizium basierenden PV-Technologie erläutert, deren relevanteste Vertreter „PERC" und „TOPCon" im Detail besprochen werden. Nach der Behandlung von Wirkungsgrad-Grenzen von Solarzellen aus nur einem Material werden mit Tandemsolarzellen und hier insbesondere den Perowskiten als wahrscheinlichster „Tandempartner" für das Silizium die aktuellsten Forschungs- und

Entwicklungsthemen besprochen.
Die Vorlesung fokussiert sich auf die Halbleitertechnologie und Bauelemente-Physik von Solarzellen. Sie ist damit komplementär zu einer anderen Vorlesung an der Fakultät von Dr. Gerhard Kleiss, die, auf das Wissen um Solarzellen aufbauend, sich stärker mit der Systemauslegung bzw. Systemintegration von Photovoltaik beschäftigt.

Inhalt

- Einleitungs- und Motivationsvorlesung: Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik

- Überblick über die (Si-)Technologie: Der PERC- und der TOPCon Solarzellenherstellungsprozess

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #1 = Absorber: Bandstruktur, Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse, Si-Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #2 = Kontakte: Selektivität von Kontakten, die wichtigsten selektiven Kontaktarten in der Si-PV & deren Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #3 = Metallisierung: Optimierung Geometrie, Metallisierungsverfahren, aktuelle Metallisierungs-Innovationen (z.B. Laser-Transfer-Druck, Laser-Enhanced Contact Optimization, Cu statt Ag, ...)

- Wirkungsgradlimitierung von Solarzellen mit einem Absorber, Möglichkeiten zu deren Überwindung, davon Diskussion Tandemkonzept im Detail (zunächst von (Topzell-) Materialien unabhängige Aspekte)

- Perowskite als vielversprechender Tandempartner von Si: Eigenschaften, Aufbau Perowskit-Solarzellen (selektive Kontakte, Front-Elektrode, ...), Herstellungsverfahren im Labor und auf industriellem Maßstab

- Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen

- Stabilitätsaspekte als größte Herausforderung bei Perowskiten

- Posterworkshop zu weiteren aktuellen PV-Forschungsthemen

- Exkursion ans Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal mit Laborführung

- Begleitet durch Übung von Dr. habil Jan-Krügener

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Wärmepumpen und Kälteanlagen Heat pumps and refrigeration cycles			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		N.N.
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Thermodynamik		**Modulverantwortung** Richter	
Webseite -			

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Effiziente Energiewandlung und Energienutzung	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Effiziente Energiewandlung und Energienutzung
Zustandsdiagnose und Asset Management Condition Assessment and Asset Management	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- Grundlagen des Asset Managements
- Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen
- Wartungs- und Instandhaltungstrategien, Nachhaltigkeitsmanagement
- Fleet Management
- Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.)
- Heath-Index Ermittlung
- Maßaßnahmen 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 Managementfür 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, Wahlpflicht

In der Vertiefungsrichtung Regenerative Energien sind vier Theoriefächer im Umfang von 20 Leistungspunkten und sechs Anwendungsfächer im Umfang von 30 Leistungspunkten zu erbringen.

Theoriemodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/

Qualifikationsziele
Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotoraerodynamik 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,
- Gundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik zu kennen,
- eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen,
- aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.

Inhalt
Inhalte
- Grundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik
- 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
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 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.

Theoriemodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Batteriespeichersysteme Battery storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
http://www.ifes.uni-hannover.de/ees

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
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.

Theoriemodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Leistungselektronik II Power Electronics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL

Webseite
http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2

Qualifikationsziele
Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I werden in diesem Modul vertiefende 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.

Inhalt
Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur
Vorlesungsskript;

Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Theoriemodule Regenerative Energien			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Wasserkraftgeneratoren Hydrogenerators			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Bresemann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** Bresemann	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte von Wasserkraftanlagen. Sie werden in der Lage sein, die Prinzipien der Wasserkrafttechnologie zu erklären, den Entwurf von Wasserkraftgeneratoren durchzuführen und Probleme im Zusammenhang mit der Konstruktion und dem Betrieb von Wasserkraftgeneratoren zu lösen.

• Einführung in die Wasserkraft: Klassifizierung, globale Kapazität, Kostenbetrachtung
• Wasserkraftwerk: Überblick über Kraftwerksarten, hydraulische Berechnung, Turbinenarten, Komponenten
• Hydrogeneratoren: Aufbau und Wirkungsweise, Struktur und Komponenten: Rotor, Dämpferwicklungen, Ständerblechpaket, Wicklungstechnologien
• Physikalische Modelle: dq-Transformation, Zeigerdiagramme, Stromortskurven
• Analytische Modelle: Flussdichte, Carter-Faktor, Betrachtung von Zusatzverlusten
• Magnetische Geräusche und mechanische Schwingungen
• Design und Optimierung: Ausnutzungsfaktor, mechanisch, elektrisch, magnetisch, thermisch, Ausnutzung
• Wartung und Instandhaltung von Wasserkraftgeneratoren

Diese Vorlesung kombiniert theoretisches Wissen mit praktischen Beispielen, sowie praktische Arbeiten, um das Wissen der Studierenden im Bereich der Wasserkrafttechnik zu vertiefen.

Inhalt

In der Vorlesung Wasserkraftgeneratoren erhalten die Studierenden einen tiefgehenden Einblick in

die Welt der Wasserkraftwerke insbesondere deren Generatoren. Wasserkraft gehört zu den ältesten Formen der erneuerbaren Energieerzeugung. Die Vorlesung deckt die Bandbreite von der Klassifizierung und globalen Bedeutung bis hin zu den technischen Details der Kraftwerkskomponenten und ihrer Funktionsweise ab. Besonderes Augenmerk wird auf die Generatoren gelegt.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Theoriemodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Windenergietechnik II Wind Energy Technology II	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Wind Energy Technology II Wind Energy Technology II
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

This module is the second of two modules that introduce to the principles of the design, planning and operation of wind turbines.

After successful completion of the module students are able to

- name and analyse dynamic effects in wind turbine operation,
- calculate (with limitations) the structural dynamics and natural frequencies of wind turbines,
- explain the unsteady blade element momentum theory (BEM),
- parameterise design load cases and wind turbines within an appropriate software package (FAST),
- calculate and interprete the loads acting on wind turbine components for a selection of design load cases in the framework of turbine simulations,
- carry out a fatigue design for specified boundary conditions,
- explain the external conditions of an offshore wind turbine,
- explain the functionality of floating offshore wind turbines,
- evaluate the procedures of integrated turbine design,
- explain the functionality of vertical axis wind turbines.

Inhalt

- Structural dynamics of wind turbines
- Unsteady aerodynamics of wind turbines
- Loads simulation and certification
- Concepts of fatigue analyses
- External loads of offshore wind turbines

- Floating turbine concepts - Vertical axis wind turbines - Integrated turbine design
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: 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 Documents of the lecture are in English

Theoriemodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Peibst	Peibst

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	**Modulverantwortung** Harder

Webseite
https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/

Qualifikationsziele
Aus der „Vogelperspektive" gesehen sollen die Studierenden vor allem etwas von der Faszination der Photovoltaik (PV-)-Technologie mitnehmen: trotz dass PV bereits vielerorts die preiswerteste und damit perspektivisch wichtigste Energie-Konversionsform ist, ist sie immer noch ein aktives Forschungsgebiet mit hochaktuellen Innovationen und vielen spannenden, offenen Forschungsfragen. Viele engagierte Menschen haben diese Form der Halbleitertechnologie unter anderen Rahmenbedingungen – insbesondere Kostenoptimierung ohne Abstriche in der Perfomance – entwickelt, als sie Mikroelektronik vorherrschen, und sind auf nicht minder kreative Lösungen gekommen. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht am Ende – weder in Bezug auf Performance/Kosten/Haltbarkeit, noch in Bezug auf Fragestellungen der Nachhaltigkeit oder Integration von PV in Spezialanwendungen. Dieses Wissen soll die Studierenden auch zur Einordnung der PV in Energiepolitische Diskussionen befähigen.
Fachlich sollen die die Studierenden vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Solarzellen, deren Herstellungstechnologie sowie von theoretisch und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen erlangen. Dies wird zunächst anhand der dominierenden, auf kristallinem Silizium basierenden PV-Technologie erläutert, deren relevanteste Vertreter „PERC" und „TOPCon" im Detail besprochen werden. Nach der Behandlung von Wirkungsgrad-Grenzen von Solarzellen aus nur einem Material werden mit Tandemsolarzellen und hier insbesondere den Perowskiten als wahrscheinlichster „Tandempartner" für das Silizium die aktuellsten Forschungs- und Entwicklungsthemen besprochen.

Die Vorlesung fokussiert sich auf die Halbleitertechnologie und Bauelemente-Physik von Solarzellen. Sie ist damit komplementär zu einer anderen Vorlesung an der Fakultät von Dr. Gerhard Kleiss, die, auf das Wissen um Solarzellen aufbauend, sich stärker mit der Systemauslegung bzw. Systemintegration von Photovoltaik beschäftigt.

Inhalt

- Einleitungs- und Motivationsvorlesung: Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik

- Überblick über die (Si-)Technologie: Der PERC- und der TOPCon Solarzellenherstellungsprozess

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #1 = Absorber: Bandstruktur, Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse, Si-Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #2 = Kontakte: Selektivität von Kontakten, die wichtigsten selektiven Kontaktarten in der Si-PV & deren Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #3 = Metallisierung: Optimierung Geometrie, Metallisierungsverfahren, aktuelle Metallisierungs-Innovationen (z.B. Laser-Transfer-Druck, Laser-Enhanced Contact Optimization, Cu statt Ag, ...)

- Wirkungsgradlimitierung von Solarzellen mit einem Absorber, Möglichkeiten zu deren Überwindung, davon Diskussion Tandemkonzept im Detail (zunächst von (Topzell-) Materialien unabhängige Aspekte)

- Perowskite als vielversprechender Tandempartner von Si: Eigenschaften, Aufbau Perowskit-Solarzellen (selektive Kontakte, Front-Elektrode, ...), Herstellungsverfahren im Labor und auf industriellem Maßstab

- Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen

- Stabilitätsaspekte als größte Herausforderung bei Perowskiten

- Posterworkshop zu weiteren aktuellen PV-Forschungsthemen

- Exkursion ans Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal mit Laborführung

- Begleitet durch Übung von Dr. habil Jan-Krügener

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/

Qualifikationsziele
Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotoraerodynamik 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,
- Gundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik zu kennen,
- eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen,
- aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.

Inhalt
Inhalte
- Grundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik
- 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
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 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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Batteriespeichersysteme Battery storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
http://www.ifes.uni-hannover.de/ees

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Berechnung elektrischer Maschinen Theory of Electrical Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM	

Qualifikationsziele

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. Zudem lernen sie Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden 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 Oberwellensteuerung.

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

Weitere Angaben
mit Labor als Studienleistung

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES	**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Computergestützter Windpark-Entwurf mit WindPRO Computer-Aided Design of Wind Farms with WindPRO	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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

- Hindernisse, Geländerauigkeit und Orografie in WindPRO modellieren,
- die Measure-Correlate-Predict-Methoden (MCP) von WindPRO anwenden,
- eine regionale Windstatistik und eine Windressourcenkarte in WindPRO berechnen und anwenden,
- eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Nachlaufeffekten mit WindPRO durchführen,
- eine Energieertragsermittlung unter Berücksichtigung von Verlusten/Unsicherheiten mit WindPRO durchführen,
- eine Schall- und Schatten-Immissionsberechnung mit WindPRO durchführen,
- die den Software-Modulen METEO, MODEL, MCP/STATGEN, PARK, LOSS & UNCERTAINTY, DECIBEL und SHADOW zugrundeliegende Theorie erläutern,
- einschlägige Fachartikel lesen, verstehen und erläutern,
- einen Fachvortrag zu einem ausgewählten Thema vorbereiten und präsentieren,
- eine Fachdiskussion zu einem ausgewählten Thema führen.

Inhalt 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 keine
Literatur Manual von WindPRO (wird während der Veranstaltung verteilt)
Weitere Angaben Wenn möglich, sollte die Software auf einem eigenen Notebook installiert und genutzt werden (einer beschränkten Anzahl Studierender kann vom Institut ein Notebook zur Verfügung gestellt werden); bei Anwesenheit ausländischer Studierender wird die Veranstaltung in englischer Sprache gelesen.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Elektrische Energiespeichersysteme Electrical energy storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü + 1L	5 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme	**Modulverantwortung** Bensmann
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine besonderen Vorkenntnisse nötig
Literatur 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
Weitere Angaben 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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Elektrische Energieversorgung II Electric Power Systems II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Grundlagen der Turbomaschinen Basics of turbomachines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Seume	Seume

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
http://www.tfd.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II

Literatur
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 Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters".

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Kranz

Webseite
http://www.iee.uni-hannover.de/

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
Skript

Weitere Angaben
mit Präsentation als Studienleistung

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Hochspannungsgeräte I High Voltage Apparatus I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** IEH	
Webseite http://www.si.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenen 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.			
Inhalt 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; Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Hochspannungstechnik			
Literatur 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/Simulationen als Studienleistung

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Hochspannungsgeräte II High Voltage Apparatus II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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 Erzeugungsysteme 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.

Inhalt

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, Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine
empfohlen: Hochspannnungstechnik 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 Exkursion

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Hochspannungstechnik II High Voltage Technique II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEH

Webseite
http://www.si.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Inhalt
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;
Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Hochspannungstechnik I

Literatur
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;

Weitere Angaben
ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS
mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Kabel in der elektrischen Energieversorgung Cables in Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Stemmle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energieversorgung	**Modulverantwortung** Merschel
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

Literatur Skript, Vorlesungsumdruck
Weitere Angaben mit Kabelseminar als Studienleistung

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Leistungselektronik II Power Electronics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL

Webseite
http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2

Qualifikationsziele
Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I werden in diesem Modul vertiefende 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.

Inhalt
Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur
Vorlesungsskript;

Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen Power Semiconductors and Gate Drives	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baburske	Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Mertens
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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 IGBT); Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens; Aspekte der Grenzrobustheit: Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls; Halbleitermaterialien: Silizium und Siliziumkarbid.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Literatur

- J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente: 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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Numerische Strömungsmechanik Computational Fluid Dynamics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Wein	Wein

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit TFD	**Modulverantwortung** TFD
Webseite -	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II;Wärmeübertragung I

Literatur

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;

Weitere Angaben

Titel alt: Numerische Strömungsmechanik
Das Modul heißt Numerische Strömungsmechanik/ Computational Fluid Dynamics

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Nutzung von Solarenergie Use of Solar Energy			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester über zwei Semester, Start im Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü	5 LP	Kleiss	Kleiss
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektroprozesstechnik		**Modulverantwortung** Kleiss	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele Die Studierenden sollen die Möglichkeiten und die Bedingungen der Nutzung solarer Energien erkennen und die verschiedenen Verfahren für die Anwendung auslegen können.			
Inhalt 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Keine			
Literatur Keine			
Weitere Angaben 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.			

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Optimierung technischer Systeme Optimisation of technical systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung	**Modulverantwortung** Leveringhaus
Webseite -	

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und die eigenständige Anwendung von Optimierungsproblemen. Die Anwendung erfolgt anhand von technischen Systemen z.B. aus dem Bereich Energietechnik und Maschinenbau, wobei die Studierenden ihre eigenen Optimierungsprobleme aus ihren jeweiligen Fachgebieten mitbringen und bearbeiten können.In der Projektübung lernen die Studierenden eine mitgebrachte technische Fragestellung als Optimierungsproblem zu formulieren und in einer Programmiersprache der Wahl zu implementieren. Die Studierenden lernen, Solver zur Lösung von Optimierungsproblemen effektiv anzuwenden. Das erlernte Wissen aus der Vorlesung wird genutzt, um schwer lösbare Optimierungsprobleme in eine einfachere zu lösende Problemklasse umzuwandeln.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.

Inhalt

1. Einführung und Überblick2. Formulierung von Optimierungsproblemen und Klassifizierung3. Nichtlineare, unbeschränkte (lokale) Optimierung4. Optimalitätsbedingungen5. Lineare Optimierung6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung7. Quadratische Optimierung8. Nichtlineare, beschränkte (lokale) Optimierung9. Nichtlineare, globale Optimierung

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Planung und Errichtung von Windparks Design and Installation of Wind Farms	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- 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

keine

Literatur

Empfehlungen werden in der Lehrveranstaltung angegeben.

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Planung und Führung von elektrischen Netzen Planning and Operation of Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Hofmann	Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.
Vorlesungsinhalte:

- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb
- Modale Komponenten
- Graphentheorie und Netzgleichungssysteme
- Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren
- Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren
- Kurzschlussstromberechnung
- Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren.
- State Estimation
- Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems
- Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems
- Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)

Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen

Elektrische Energieversorgung I

Literatur

Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte

Weitere Angaben

mit Hausübung als Studienleistung

Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Regelung elektrischer Drehfeldmaschinen Control of Electrical Three-phase Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik , Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Mertens, IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

In diesem Modul werden anwendungsorientierte, vertiefende 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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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 Antriebsregelunge mit Matlab und Simulink. Die Studierenden werden zuvor mit der Anwendung der Tools vertraut gemacht.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Rotoraerodynamik Rotor Aerodynamics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Raffel	Raffel

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit	**Modulverantwortung**

Webseite
https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/rotoraerodynamik

Qualifikationsziele
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage
• die Grundlagen der Rotoraerodynamik zu kennen,
• analytische sowie numerische Methoden zur Rotorblattauslegung und Charakterisierung zu kennen und teilweise
anzuwenden,
• zahlreiche Verfahren und die entsprechenden Versuchsaufbauten zur Vermessung von Rotoren zu kennen und zu
beschreiben,
• Lärmquellen und Methoden zur Lärmminderung an Rotoren und Hubschraubern zu benennen und
• den Aufbau und Ablauf aerodynamischer Experimente zu verstehen.

Inhalt
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.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen empfohlen: Strömungsmechanik II, Englischkenntnisse
Literatur Bei vielen Titeln des Springer-Verlages gibt es im W-Lan der LUH unter www.springer.com eine Gratis Online-Version.
Weitere Angaben 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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Strömungsmechanik II Fluid Dynamics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Wolf	Wolf

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
http://www.tfd.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Strömungsmechanik I

Literatur
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 eine Gratis Online-Version.
Weitere Angaben Keine

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Triebstränge in Windenergieanlagen Power Trains in Wind Turbines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Marian	Marian

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Maschinenelemente (IMKT)	**Modulverantwortung** Poll
Webseite https://www.imkt.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Inhalt

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 Hauptantriebstrang 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 %

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen Maschinenbau

Literatur

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.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Wasserkraftgeneratoren Hydrogenerators	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Bresemann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Bresemann
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Die Studierenden erwerben ein umfassendes Verständnis der technischen, wirtschaftlichen und ökologischen Aspekte von Wasserkraftanlagen. Sie werden in der Lage sein, die Prinzipien der Wasserkrafttechnologie zu erklären, den Entwurf von Wasserkraftgeneratoren durchzuführen und Probleme im Zusammenhang mit der Konstruktion und dem Betrieb von Wasserkraftgeneratoren zu lösen.

• Einführung in die Wasserkraft: Klassifizierung, globale Kapazität, Kostenbetrachtung
• Wasserkraftwerk: Überblick über Kraftwerksarten, hydraulische Berechnung, Turbinenarten, Komponenten
• Hydrogeneratoren: Aufbau und Wirkungsweise, Struktur und Komponenten: Rotor, Dämpferwicklungen, Ständerblechpaket, Wicklungstechnologien
• Physikalische Modelle: dq-Transformation, Zeigerdiagramme, Stromortskurven
• Analytische Modelle: Flussdichte, Carter-Faktor, Betrachtung von Zusatzverlusten
• Magnetische Geräusche und mechanische Schwingungen
• Design und Optimierung: Ausnutzungsfaktor, mechanisch, elektrisch, magnetisch, thermisch, Ausnutzung
• Wartung und Instandhaltung von Wasserkraftgeneratoren

Diese Vorlesung kombiniert theoretisches Wissen mit praktischen Beispielen, sowie praktische Arbeiten, um das Wissen der Studierenden im Bereich der Wasserkrafttechnik zu vertiefen.

Inhalt

In der Vorlesung Wasserkraftgeneratoren erhalten die Studierenden einen tiefgehenden Einblick in

die Welt der Wasserkraftwerke insbesondere deren Generatoren. Wasserkraft gehört zu den ältesten Formen der erneuerbaren Energieerzeugung. Die Vorlesung deckt die Bandbreite von der Klassifizierung und globalen Bedeutung bis hin zu den technischen Details der Kraftwerkskomponenten und ihrer Funktionsweise ab. Besonderes Augenmerk wird auf die Generatoren gelegt.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der Elektrotechnik Elektrische Maschinen
Literatur
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Wind Energy Technology II Wind Energy Technology II	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Balzani
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

This module is the second of two modules that introduce to the principles of the design, planning and operation of wind turbines.

After successful completion of the module students are able to

- name and analyse dynamic effects in wind turbine operation,
- calculate (with limitations) the structural dynamics and natural frequencies of wind turbines,
- explain the unsteady blade element momentum theory (BEM),
- parameterise design load cases and wind turbines within an appropriate software package (FAST),
- calculate and interprete the loads acting on wind turbine components for a selection of design load cases in the framework of turbine simulations,
- carry out a fatigue design for specified boundary conditions,
- explain the external conditions of an offshore wind turbine,
- explain the functionality of floating offshore wind turbines,
- evaluate the procedures of integrated turbine design,
- explain the functionality of vertical axis wind turbines.

Inhalt

- Structural dynamics of wind turbines
- Unsteady aerodynamics of wind turbines
- Loads simulation and certification
- Concepts of fatigue analyses
- External loads of offshore wind turbines
- Floating turbine concepts

- Vertical axis wind turbines - Integrated turbine design
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Wind Energy Technology I/Windenergietechnik I (recommended)
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 The module is given in German in summer semesters. Documents of the lecture are in English.

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Windenergietechnik I Wind Energy Technology I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Reuter	Reuter

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme, Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter, Balzani
Webseite https://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Dieses Modul ist das erste von zwei Modulen, die in die Grundlagen von Entwurf, Planung und Betrieb von Windenergieanlagen (WEA) einführen. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls können die Studierenden

- die Bestandteile einer WEA benennen und ihre Funktionsmechanismen erläutern,
- die Eigenschaften des Windes darlegen & Windenergieertrag zu vorgegebenen Randbedingungen berechnen,
- Rotorblätter für Optimalbedingungen aerodynamisch auslegen,
- die Blattelementmethode und die stationäre Blattelementimpulstheorie anwenden und erklären,
- das Verhalten von Schnell- und Langsamläufern vergleichen,
- die Signifikanz verschiedener Verlustarten für unterschiedliche Anlagenkonfigurationen beurteilen,
- eine Leistungskurve erstellen,
- die Funktionsweise verschiedener Regelungsstrategien zur Leistungsbegrenzung erläutern,
- Skalierungsgrenzen auf Basis der Ähnlichkeitstheorie beurteilen,
- die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Triebstrang-Konzepte erläutern,
- die Anforderungen an ein Zertifizierungsverfahren erläutern,
- unterschiedliche Offshore-Tragstrukturen beschreiben und ihre Funktionsweise erläutern.

Inhalt

- Einleitung und Historie von Windenergieanlagen
- Physik des Windes und Energieertragsermittlung
- Konstruktiver Aufbau von Windkraftanlagen

- Auslegung von Windturbinen nach Betz und Schmitz - Kennfeldberechnung und Teillastverhalten - Ermittlung von Leistungskurven - Regelungsstrategien zur Leistungsbegrenzung - 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 Angaben mit Hausübung als Studienleistung - Exkursion zu einem WEA-Hersteller - Im SoSe wird das Modul in englischer Sprache angeboten - Vorlesungsunterlagen sind englischsprachig

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Windenergietechnik II Wind Energy Technology II	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)** Wind Energy Technology II Wind Energy Technology II
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

This module is the second of two modules that introduce to the principles of the design, planning and operation of wind turbines.

After successful completion of the module students are able to

- name and analyse dynamic effects in wind turbine operation,
- calculate (with limitations) the structural dynamics and natural frequencies of wind turbines,
- explain the unsteady blade element momentum theory (BEM),
- parameterise design load cases and wind turbines within an appropriate software package (FAST),
- calculate and interprete the loads acting on wind turbine components for a selection of design load cases in the framework of turbine simulations,
- carry out a fatigue design for specified boundary conditions,
- explain the external conditions of an offshore wind turbine,
- explain the functionality of floating offshore wind turbines,
- evaluate the procedures of integrated turbine design,
- explain the functionality of vertical axis wind turbines.

Inhalt

- Structural dynamics of wind turbines
- Unsteady aerodynamics of wind turbines
- Loads simulation and certification
- Concepts of fatigue analyses
- External loads of offshore wind turbines

- Floating turbine concepts - Vertical axis wind turbines - Integrated turbine design
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: 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 Documents of the lecture are in English

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Wirkungsweise und Technologie von Silizium-Solarzellen Operating Principles and Technology of Silicon Solar Cells	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Peibst	Peibst

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Materialien und Bauelemente der Elektronik	**Modulverantwortung** Harder

Webseite
https://www.mbe.uni-hannover.de/de/studium/vorlesungen/wirkungsweise-und-technologie-von-solarzellen/

Qualifikationsziele
Aus der „Vogelperspektive" gesehen sollen die Studierenden vor allem etwas von der Faszination der Photovoltaik (PV-)-Technologie mitnehmen: trotz dass PV bereits vielerorts die preiswerteste und damit perspektivisch wichtigste Energie-Konversionsform ist, ist sie immer noch ein aktives Forschungsgebiet mit hochaktuellen Innovationen und vielen spannenden, offenen Forschungsfragen. Viele engagierte Menschen haben diese Form der Halbleitertechnologie unter anderen Rahmenbedingungen – insbesondere Kostenoptimierung ohne Abstriche in der Perfomance – entwickelt, als sie Mikroelektronik vorherrschen, und sind auf nicht minder kreative Lösungen gekommen. Und diese Entwicklung ist noch lange nicht am Ende – weder in Bezug auf Performance/Kosten/Haltbarkeit, noch in Bezug auf Fragestellungen der Nachhaltigkeit oder Integration von PV in Spezialanwendungen. Dieses Wissen soll die Studierenden auch zur Einordnung der PV in Energiepolitische Diskussionen befähigen.
Fachlich sollen die die Studierenden vertieftes grundlegendes Verständnis der Funktionsweise von Solarzellen, deren Herstellungstechnologie sowie von theoretisch und real auftretenden Verlustmechanismen in Solarzellen erlangen. Dies wird zunächst anhand der dominierenden, auf kristallinem Silizium basierenden PV-Technologie erläutert, deren relevanteste Vertreter „PERC" und „TOPCon" im Detail besprochen werden. Nach der Behandlung von Wirkungsgrad-Grenzen von Solarzellen aus nur einem Material werden mit Tandemsolarzellen und hier insbesondere den Perowskiten als wahrscheinlichster „Tandempartner" für das Silizium die aktuellsten Forschungs- und Entwicklungsthemen besprochen.

Die Vorlesung fokussiert sich auf die Halbleitertechnologie und Bauelemente-Physik von Solarzellen. Sie ist damit komplementär zu einer anderen Vorlesung an der Fakultät von Dr. Gerhard Kleiss, die, auf das Wissen um Solarzellen aufbauend, sich stärker mit der Systemauslegung bzw. Systemintegration von Photovoltaik beschäftigt.

Inhalt

- Einleitungs- und Motivationsvorlesung: Grundbegriffe, Geschichte und Status der Photovoltaik

- Überblick über die (Si-)Technologie: Der PERC- und der TOPCon Solarzellenherstellungsprozess

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #1 = Absorber: Bandstruktur, Fermiverteilung und Rekombinationsprozesse, Si-Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #2 = Kontakte: Selektivität von Kontakten, die wichtigsten selektiven Kontaktarten in der Si-PV & deren Herstellung

- Einzelne Aspekte mehr im Detail #3 = Metallisierung: Optimierung Geometrie, Metallisierungsverfahren, aktuelle Metallisierungs-Innovationen (z.B. Laser-Transfer-Druck, Laser-Enhanced Contact Optimization, Cu statt Ag, ...)

- Wirkungsgradlimitierung von Solarzellen mit einem Absorber, Möglichkeiten zu deren Überwindung, davon Diskussion Tandemkonzept im Detail (zunächst von (Topzell-) Materialien unabhängige Aspekte)

- Perowskite als vielversprechender Tandempartner von Si: Eigenschaften, Aufbau Perowskit-Solarzellen (selektive Kontakte, Front-Elektrode, ...), Herstellungsverfahren im Labor und auf industriellem Maßstab

- Perowskit-Silizium-Tandemsolarzellen

- Stabilitätsaspekte als größte Herausforderung bei Perowskiten

- Posterworkshop zu weiteren aktuellen PV-Forschungsthemen

- Exkursion ans Institut für Solarenergieforschung Hameln/Emmerthal mit Laborführung

- Begleitet durch Übung von Dr. habil Jan-Krügener

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Wärmepumpen und Kälteanlagen Heat pumps and refrigeration cycles	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		N.N.

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Thermodynamik	**Modulverantwortung** Richter
Webseite -	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Regenerative Energien	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Regenerative Energien
Zustandsdiagnose und Asset Management Condition Assessment and Asset Management	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- Grundlagen des Asset Managements
- Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen
- Wartungs- und Instandhaltungstrategien, Nachhaltigkeitsmanagement
- Fleet Management
- Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.)
- Heath-Index Ermittlung
- Maßaßnahmen 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 Managementfür 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.

1.7. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse

Englischer Titel: Specialisation Transformation of industrial energy processes

Information zum : 50 LP, Wahlpflicht

In der Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse sind vier Theoriefächer im Umfang von 20 Leistungspunkten und sechs Anwendungsfächer im Umfang von 30 Leistungspunkten zu erbringen.

Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES	**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baake	Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** Nacke

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
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

Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Gemisch- und Prozessthermodynamik Thermodynamics of phase equilibria and separation technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü + 1L	5 LP	Richter	Richter
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite http://www.ift.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt Modulinhalte: - Phasendiagramme- Kanonische Zustandsgleichungen- Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption- Extraktion und Membran-Trennverfahren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik I und II			
Literatur 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

Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Industrielle Elektrowärme Industrial Applications of Electroheat	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** ETP

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.

Inhalt
Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
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

Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Nachhaltige Verbrennungstechnik Combustion Technology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Dinkelacker

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Technische Verbrennung	**Modulverantwortung** Dinkelacker
Webseite http://www.itv.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung.
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
•verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben,
•Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren,
•typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern,
•Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten,
•Herausforderungen zur Nachhaltigen Verbrennung zu diskutieren und zu bewerten.

Inhalt

Inhalte:
•Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung
•Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz
•Reaktionskinetik
•Zündprozesse
•Laminare Vormisch- und Diffusionsflammen
•Turbulente Verbrennung
•Schadstoffbildung
•Flammenstabilisierung
•Technische Anwendungen
•Nachhaltige Energieträger und Verbrennung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Grundbegriffe der Thermodynamik
Literatur Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik Joos: Technische Verbrennung Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2023: "Verbrennungstechnik." Zum Modul gehört die Teilnahme an einem Laborversuch.

Theoriemodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Wärmepumpen und Kälteanlagen Heat pumps and refrigeration cycles	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		N.N.

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Thermodynamik	**Modulverantwortung** Richter
Webseite -	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Berechnung elektrischer Maschinen Theory of Electrical Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM	

Qualifikationsziele

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. Zudem lernen sie Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden 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 Oberwellensteuerung. 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 Seinsch, H.O.: Oberfelderscheinungen in Drehfeldmaschinen, Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES	**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Elektrische Antriebssysteme Electrical Drive Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Workload: Gesamt 150 h / Präsenz 56 h / Selbstlernen 94 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Ponick
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.html	

Qualifikationsziele

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 Torsionsschwingungen 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 und den Anlauf sowie elektrische Bremsverfahren von direkt netzbetriebenen Drehfeldmaschinen anforderungsgerecht zu konzipieren.

Inhalt

Betriebsverhalten von Induktionsmaschinen unter Berücksichtigung von R1Besonderheiten der Antriebsarten beim Einschalten und beim Hochlauf: Betrachtung der Stoßgrößen, der Erwärmung und der Drehmoment-Drehzahl-Kennlinie einschl. Sattelmomentbildung, AnlasshilfenElektrische Bremsverfahren bei den unterschiedlichen Maschinenarten: Gegenstrombremsen, Gleichstrombremsen, generatorisches NutzbremsenDrehzahlstellung bei Induktions- und Synchronmotoren; Leistungselektronische Grundschaltungen, Vergleich bzgl. zusätzlicher Kosten und Verluste, Erzeugung von PendelmomentenErwärmung und Kühlung elektrischer Maschinen: Kühlkonzepte, Ermittlung der Wicklungserwärmung, Betriebsarten, Anforderungen an die Energieeffizienz, Transiente WicklungserwärmungStörfälle: 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, Berücksichtigung der transienten Stromverdrängung, Ausgleichsvorgänge in Induktionsmaschinen (Einschalten, symmetrische und unsymmeterische Klemmenkurzschlüsse, Netzumschaltungen), Ausgleichsvorgänge in Synchronmaschinen (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 SynchronmaschinenKonstruktive Einzelheiten: Bauformen, Schutzarten, explosionsgeschützte Maschinen, gegenseitige Beeinflussung von Kupplungs- und Lagerungsarten, Lagerspannungen und LagerströmeAkustik elektrischer Antriebe: Betrachtungen zur Geräuschentwicklung und ihrer Beurteilung.Normung und Normen für rotierende elektrische Maschinen
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Grundlagen der elektromagnetischen Energiewandlung (notwendig)
Literatur Seinsch: Ausgleichsvorgänge bei elektrischen Antrieben; Skriptum zur Vorlesung
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Elektrothermische Verfahren Electrothermal Processes	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baake	Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** ETP

Webseite
http://www.etp.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen die unterschiedlichen Verfahren der elektrothermischen Prozesstechnik verstehen und qualitative und quantitave Lösungsmöglichkeiten für Probleme der Praxis erarbeiten können.

Inhalt
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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
Diese Lehrveranstaltung trägt zu den folgenden Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) bei:SDG 7: Bezahlbare und saubere EnergieSDG 9: Industrie, Innovation und InfrastrukturSDG 13: Maßnahmen zum Klimaschutz

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Erwärmung und Kühlung in der Elektrotechnik Heating and Cooling in Electrotechnical Applications I			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baake	Baake
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik		**Modulverantwortung** Nacke	
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur			
Weitere Angaben 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			

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Gemisch- und Prozessthermodynamik Thermodynamics of phase equilibria and separation technology			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 2Ü + 1L	5 LP	Richter	Richter
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung**	
Webseite http://www.ift.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt Modulinhalte: - Phasendiagramme- Kanonische Zustandsgleichungen- Chemisches Potenzial, Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizient - Destillation und Rektifikation - Absorption, Gaswäsche und Adsorption- Extraktion und Membran-Trennverfahren			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Thermodynamik I und II			
Literatur 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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Industrielle Elektrowärme Industrial Applications of Electroheat	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Baake

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrothermische Prozesstechnik	**Modulverantwortung** ETP
Webseite http://www.etp.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele
Die Studierenden sollen die praxisnahe Anwendung von elektrothermischen Verfahren verstehen und gezielt Lösungen für neue Verfahren zur Anwendung von elektrothermischen Prozessen entwickeln können.

Inhalt
Elektrowärmeverfahren in der industriellen Anwendung, Widerstandserwärmung, induktive Erwärmung, Lichtbogenerwärmung und Sonderverfahren der elektrischen Erwärmung, Berechnungsmethoden

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur

Weitere Angaben
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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Leistungselektronik II Power Electronics II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester			
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik		**Modulverantwortung** IAL	
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2			
Qualifikationsziele Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I werden in diesem Modul vertiefende 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.			
Inhalt Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen			

Literatur Vorlesungsskript; Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Mehrphasenströmungen Multiphase flows			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü	5 LP		Glasmacher
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IMP		**Modulverantwortung** Glasmacher	
Webseite http://www.imp.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I und II Strömungsmechanik I Thermodynamik I
Literatur 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
Weitere Angaben Interaktives Übungsangebot, welches die Prototypenentwicklung und Charakterisierung von verfahrenstechnischen Apparaten für mehrphasige Systeme behandelt.

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Nachhaltige Verbrennungstechnik Combustion Technology	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Dinkelacker

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Technische Verbrennung	**Modulverantwortung** Dinkelacker
Webseite http://www.itv.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Das Modul vermittelt die Grundlagen der Verbrennungstechnik und ihre Anwendung.
Nach erfolgreicher Absolvierung des Moduls sind die Studierenden in der Lage,
•verschiedene Verbrennungen zu unterscheiden und im Detail zu beschreiben,
•Verbrennungsvorgänge zu bilanzieren,
•typische Anwendungsbeispiele für unterschiedliche Verbrennungstypen zu erläutern,
•Potentiale zur Reduzierung von Schadstoffemissionen aufzuzeigen und zu bewerten,
•Herausforderungen zur Nachhaltigen Verbrennung zu diskutieren und zu bewerten.

Inhalt

Inhalte:
•Grundbegriffe, Grundlagen der Flammentypen und Flammenausbreitung
•Stoffmengen-, Massen- und Energiebilanz
•Reaktionskinetik
•Zündprozesse
•Laminare Vormisch- und Diffusionsflammen
•Turbulente Verbrennung
•Schadstoffbildung
•Flammenstabilisierung
•Technische Anwendungen
•Nachhaltige Energieträger und Verbrennung

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Empfohlen: Grundbegriffe der Thermodynamik
Literatur Dinkelacker, Leipertz: Einführung in die Verbrennungstechnik Joos: Technische Verbrennung Turns: An Introduction to Combustion: Concepts and Application
Weitere Angaben Titel bis SoSe 2023: "Verbrennungstechnik." Zum Modul gehört die Teilnahme an einem Laborversuch.

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Numerische Strömungsmechanik Computational Fluid Dynamics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Wein	Wein

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit TFD	**Modulverantwortung** TFD
Webseite -	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II;Wärmeübertragung I

Literatur

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;

Weitere Angaben

Das Modul heißt Numerische Strömungsmechanik/ Computational Fluid Dynamics

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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Optimierung technischer Systeme Optimisation of technical systems			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung		**Modulverantwortung** Leveringhaus	
Webseite -			

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und die eigenständige Anwendung von Optimierungsproblemen. Die Anwendung erfolgt anhand von technischen Systemen z.B. aus dem Bereich Energietechnik und Maschinenbau, wobei die Studierenden ihre eigenen Optimierungsprobleme aus ihren jeweiligen Fachgebieten mitbringen und bearbeiten können.In der Projektübung lernen die Studierenden eine mitgebrachte technische Fragestellung als Optimierungsproblem zu formulieren und in einer Programmiersprache der Wahl zu implementieren. Die Studierenden lernen, Solver zur Lösung von Optimierungsproblemen effektiv anzuwenden. Das erlernte Wissen aus der Vorlesung wird genutzt, um schwer lösbare Optimierungsprobleme in eine einfachere zu lösende Problemklasse umzuwandeln.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.

Inhalt

1. Einführung und Überblick2. Formulierung von Optimierungsproblemen und Klassifizierung3. Nichtlineare, unbeschränkte (lokale) Optimierung4. Optimalitätsbedingungen5. Lineare Optimierung6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung7. Quadratische Optimierung8. Nichtlineare, beschränkte (lokale) Optimierung9. Nichtlineare, globale Optimierung

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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Regelungstechnik II Automatic Control II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Hausübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik	**Modulverantwortung** Lilge

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

Inhalt
- Methoden der Zustandsraumdarstellung
 - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil
 - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter
 - Stabilität ncihtlinearer Systeme (Ljapunov)
 - Optimale Regelung
 - Optimale Schätzung
 - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung
Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Regelungstechnik I

Literatur
- 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.

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Strömungsmechanik II Fluid Dynamics II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü	5 LP	Wolf	Wolf
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik		**Modulverantwortung** Seume	
Webseite http://www.tfd.uni-hannover.de			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen Strömungsmechanik I			
Literatur 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 eine Gratis Online-Version.

Weitere Angaben

Keine

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Transportprozesse in der Verfahrenstechnik I Basic Transport Phenomena			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü	5 LP	Glasmacher	Glasmacher
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit IMP		**Modulverantwortung** IMP	
Webseite http://www.imp.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

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:

- Transportvorgänge zu erläutern, zu analysieren und unter Anwendung vereinfachender Überlegungen auf elementare und mathematisch einfacher zu behandelnde Zusammenhänge zurückzuführen.
- Grundlagen zur Dimensionierung von Apparaten und Anlagen für stoffwandelnde Prozesse zu erläutern.
- Grundlegende, technische Auslegung auf Basis der Prozessparameter durchzuführen.

Inhalt

Inhalte:

· Diffusion in ruhenden Medien
· Wärme-& Stoffübergangstheorien
· Chemische Reaktionen
· Ausgleichsvorgänge
· Strömungen in Röhren und ebenen Platten
· Einphasige Strömungen in Füllkörperschichten
· Disperse Systeme (stationär und instationär)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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 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.

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Wärmepumpen und Kälteanlagen Heat pumps and refrigeration cycles	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		N.N.

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Thermodynamik	**Modulverantwortung** Richter
Webseite -	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Transformation industrieller Energieprozesse	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Transformation industrieller Energieprozesse
Zustandsdiagnose und Asset Management Condition Assessment and Asset Management	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- Grundlagen des Asset Managements
- Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen
- Wartungs- und Instandhaltungstrategien, Nachhaltigkeitsmanagement
- Fleet Management
- Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.)
- Heath-Index Ermittlung
- Maßaßnahmen 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 Managementfür 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.

1.8. Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme

Englischer Titel: Specialisation Networked energy systems

Information zum : 50 LP, Wahlpflicht

In der Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme sind vier Theoriefächer im Umfang von 20 Leistungspunkten und sechs Anwendungsfächer im Umfang von 30 Leistungspunkten zu erbringen.

Theoriemodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Batteriespeichersysteme Battery storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
http://www.ifes.uni-hannover.de/ees

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
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.

Theoriemodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Elektrische Energieversorgung II Electric Power Systems II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Theoriemodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Hochspannungstechnik II High Voltage Technique II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEH

Webseite
http://www.si.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Inhalt
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;
Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Hochspannungstechnik I

Literatur
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;

Weitere Angaben
ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS
mit Laborübung als Studienleistung

Theoriemodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Planung und Führung von elektrischen Netzen Planning and Operation of Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Hofmann	Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.
Vorlesungsinhalte:

- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb
- Modale Komponenten
- Graphentheorie und Netzgleichungssysteme
- Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren
- Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren
- Kurzschlussstromberechnung
- Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren.
- State Estimation
- Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems
- Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems
- Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Elektrische Energieversorgung I

Literatur

Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte

Weitere Angaben

mit Hausübung als Studienleistung

Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Theoriemodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Regelungstechnik II Automatic Control II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Hausübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik	**Modulverantwortung** Lilge

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

Inhalt
- Methoden der Zustandsraumdarstellung
 - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil
 - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter
 - Stabilität ncihtlinearer Systeme (Ljapunov)
 - Optimale Regelung
 - Optimale Schätzung
 - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung
Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Regelungstechnik I

Literatur
- 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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Aerodynamik und Aeroelastik von Windenergieanlagen Aerodynamics and Aeroelasticity of Wind Turbines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Gómez González	Gómez González

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
https://www.tfd.uni-hannover.de/de/studium/lehrveranstaltungen/aerodynamik-und-aeroelastik-von-windenergieanlagen/

Qualifikationsziele
Das Modul vermittelt die Kombination von kleinskaligen Effekten der Rotoraerodynamik 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,
- Gundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik zu kennen,
- eine einfache aerodynamische bzw. aeroelastische Analyse eines Rotors durchzuführen,
- aeroelastische Berechnungen auf moderne Anlagen der Multi-Megawatt-Klasse zu erweitern.

Inhalt
Inhalte
- Grundlagen der Profil- und Rotoraerodynamik
- 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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
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 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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Ausgleichsvorgänge in Elektroenergiesystemen Transients in Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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 Elektroenergiesystemen 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

Inhalt

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.
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine
Literatur Oswald, B.R.: Berechnung von Drehstromnetzen. Springer Vieweg, 3. Auflage, 2017; und Skripte
Weitere Angaben 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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Batteriespeichersysteme Battery storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** Hanke-Rauschenbach

Webseite
http://www.ifes.uni-hannover.de/ees

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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)

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
keine

Literatur
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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Berechnung elektrischer Maschinen Theory of Electrical Machines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Ponick

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#BM	

Qualifikationsziele

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. Zudem lernen sie Synchron- und Induktionsmaschinen anforderungsgerecht neu zu entwerfen.

Inhalt

Synchronmaschinen: Konstruktiver Aufbau und Kühlmethoden 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 Oberwellensteuerung.

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

Weitere Angaben
mit Labor als Studienleistung

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Brennstoffzellen und Wasserelektrolyse Fuel Cells and Water Electrolysis	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 2Ü	5 LP		Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit IFT, Institut für Elektrische Energiesysteme/ IfES	**Modulverantwortung** Kabelac, Hanke-Rauschenbach
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Elektrische Energiespeichersysteme Electrical energy storage systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 75 Stunden; davon Selbststudium: 75 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü + 1L	5 LP	Hanke-Rauschenbach	Hanke-Rauschenbach

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energiespeichersysteme	**Modulverantwortung** Bensmann
Webseite http://www.ifes.uni-hannover.de/ees.html	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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)
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine besonderen Vorkenntnisse nötig
Literatur 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
Weitere Angaben 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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Elektrische Energieversorgung II Electric Power Systems II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Grundlagen der Turbomaschinen Basics of turbomachines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Seume	Seume

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik	**Modulverantwortung** Seume

Webseite
http://www.tfd.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
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

Inhalt
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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Zwingend: Thermodynamik und Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II

Literatur
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 Das Modul besteht aus Vorlesung, Übung und dem Tutorium "Auslegung, Simulation und Erprobung eines ebenen Schaufelgitters".

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Grundlagen und Rechenmethoden der elektrischen Energiewirtschaft Principles and Calculation Methods of the Electric Power Industry			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Hofmann
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES		**Modulverantwortung** Kranz	
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/			
Qualifikationsziele 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.			
Inhalt 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			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen keine			
Literatur Skript			
Weitere Angaben mit Präsentation als Studienleistung			

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

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Hochspannungsgeräte I High Voltage Apparatus I	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEH
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Die Studierenen 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.

Inhalt

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;
Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Hochspannungstechnik

Literatur

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/Simulationen als Studienleistung

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Hochspannungsgeräte II High Voltage Apparatus II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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 Erzeugungsysteme 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.

Inhalt

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, Nachhaltigkeit wesentlicher Energieversorgungskomponenten.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

keine
empfohlen: Hochspannnungstechnik 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 Exkursion

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Hochspannungstechnik II High Voltage Technique II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEH

Webseite
http://www.si.uni-hannover.de

Qualifikationsziele
Die Studierende erlangen Wissen über Leitungs- und Durchschlagmechanismen in Flüssigkeiten und festen Isolierstoffen, über Teilentladungsverhalten und Teilentladungsmesstechnik sowie über elektrische Beanspruchungen in kombinierten Isolierssystemen. Die Studierenden beherrschen die Auslegung von Isolierystemen sowie die Beurteilung der Qualität von Isoliersystemen in Hochspannungsgeräten.

Inhalt
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;
Nachhaltigkeit des Elektroenergieversorgungssystems.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Hochspannungstechnik I

Literatur
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;

Weitere Angaben
ab WS 21/22 Frequenzänderung auf jährlich im WS
mit Laborübung als Studienleistung

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Kabel in der elektrischen Energieversorgung Cables in Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP		Stemmle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme, FG Elektrische Energieversorgung	**Modulverantwortung** Merschel
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

Energie- und Nachrichtenkabel, Betrieb von Kabelnetzen, Schutzmaßnahmen, Korrosionsschutz, Umweltwirkungen, Wirtschaftlichkeit, Störungsstatistik, Planungskriterien, Stadt-, Regional-, Industrienetze, Sternpunktbehandlung, Kabelprüfung, Sicherheitsbestimmungen

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Benötigte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Grundlagen der Elektrischen Energieversorgung". Wünschenswerte Vorkenntnisse sind die Vorlesungsinhalte aus "Elektrische Energieversorgung 1".

Literatur Skript, Vorlesungsumdruck
Weitere Angaben mit Kabelseminar als Studienleistung

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Komponenten der Hochspannungsübertragung und deren Isolierstoffe Components and their Insulating Materials in High Voltage Transmission Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
3V + 1PR	5 LP		Pöhler, Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Hilfreich: Hochspannungstechnik I / II

Literatur

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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Leistungselektronik II Power Electronics II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, jedes Semester	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik	**Modulverantwortung** IAL

Webseite
http://www.ial.uni-hannover.de/vorlesungen.shtml#LE2

Qualifikationsziele
Aufbauend auf den Grundlagen aus Leistungselektronik I werden in diesem Modul vertiefende 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.

Inhalt
Steuerverfahren für Pulswechselrichter, Nichtideale Eigenschaften von Pulswechselrichtern, Schwingkreis- und Resonanz-Stromrichter, Betrieb mit hoher Schaltfrequenz, Schaltnetzteile mit Potentialtrennung, selbstgeführte Umrichter hoher Leistung.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Leistungselektronik I oder entsprechende Kenntnisse und Kompetenzen

Literatur
Vorlesungsskript;

Mohan/Undeland/Robbins: Power Electronics: Converters, Applications and Design, John Wiley & Sons, New York
Weitere Angaben mit Laborübung als Studienleistung Baut auf den Inhalten von Leistungselektronik I auf.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Leistungshalbleiter und Ansteuerungen Power Semiconductors and Gate Drives	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Baburske	Mertens

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik, FG Leistungselektronik	**Modulverantwortung** Mertens
Webseite http://www.ial.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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 IGBT); Ausräumvorgang während des Diodenabschaltens; Aspekte der Grenzrobustheit: Aufbau und Verbindungstechnik am Beispiel eines Leistungsmoduls; Halbleitermaterialien: Silizium und Siliziumkarbid.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Literatur

- J. Lutz: Halbleiter-Leistungsbauelemente: 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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Model Predictive Control Model Predictive Control	**Sprache** englisch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: 1, SoSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik	**Modulverantwortung** Müller

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/mpc

Qualifikationsziele
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.

Inhalt
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.

The methods presented in this lecture are helpful for a safe, resource-saving and sustainable application of technical processes and procedures.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Regelungstechnik I
Regelungstechnik II

Literatur
- 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

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Numerische Strömungsmechanik Computational Fluid Dynamics	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü	5 LP	Wein	Wein

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit TFD	**Modulverantwortung** TFD
Webseite -	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Zwingend: Strömungsmechanik I; Empfohlen: Strömungsmechanik II;Wärmeübertragung I

Literatur

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;

Weitere Angaben

Titel alt: Numerische Strömungsmechanik
Das Modul heißt Numerische Strömungsmechanik/ Computational Fluid Dynamics

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

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Optimierung technischer Systeme Optimisation of technical systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1PR	5 LP	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus	Hanke-Rauschenbach, Leveringhaus

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme - Fachgebiet Elektrische Energieversorgung	**Modulverantwortung** Leveringhaus
Webseite -	

Qualifikationsziele

Die Studierenden erlernen in diesem Modul Grundlagenwissen und die eigenständige Anwendung von Optimierungsproblemen. Die Anwendung erfolgt anhand von technischen Systemen z.B. aus dem Bereich Energietechnik und Maschinenbau, wobei die Studierenden ihre eigenen Optimierungsprobleme aus ihren jeweiligen Fachgebieten mitbringen und bearbeiten können.In der Projektübung lernen die Studierenden eine mitgebrachte technische Fragestellung als Optimierungsproblem zu formulieren und in einer Programmiersprache der Wahl zu implementieren. Die Studierenden lernen, Solver zur Lösung von Optimierungsproblemen effektiv anzuwenden. Das erlernte Wissen aus der Vorlesung wird genutzt, um schwer lösbare Optimierungsprobleme in eine einfachere zu lösende Problemklasse umzuwandeln.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.

Inhalt

1. Einführung und Überblick2. Formulierung von Optimierungsproblemen und Klassifizierung3. Nichtlineare, unbeschränkte (lokale) Optimierung4. Optimalitätsbedingungen5. Lineare Optimierung6. Ganzzahlige und gemischt-ganzzahlige lineare Optimierung7. Quadratische Optimierung8. Nichtlineare, beschränkte (lokale) Optimierung9. Nichtlineare, globale Optimierung

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

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Planung und Errichtung von Windparks Design and Installation of Wind Farms	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Veranstaltungsbegleitende Prüfung (VbP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 2Ü	5 LP	Balzani	Balzani

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Windenergiesysteme	**Modulverantwortung** Reuter
Webseite http://www.iwes.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- 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

keine

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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Planung und Führung von elektrischen Netzen Planning and Operation of Electric Power Systems	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform mündl. Prüfung (MP)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Hofmann	Hofmann

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme/IfES	**Modulverantwortung** IEE
Webseite http://www.iee.uni-hannover.de/	

Qualifikationsziele

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

Inhalt

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.
Vorlesungsinhalte:

- Einführung: Netzplanung, Netzbetriebsführung, Verbundbetrieb - Modale Komponenten - Graphentheorie und Netzgleichungssysteme - Leistungsflussberechnung: Stromiterationsverfahren - Leistungsflussberechnung: Newton-Verfahren - Kurzschlussstromberechnung - Berechnung beliebiger Mehrfachfehler mit dem Fehlermatrizenverfahren. - State Estimation - Statische Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Transiente Stabilität des Mehrmaschinenproblems - Randnetznachbildung (Ward- und Extended -Ward-Ersatznetze)
Teilnahmevoraussetzungen und –empfehlungen Elektrische Energieversorgung I
Literatur Oswald, B.: Netzberechnung. VDE-Verlag, 1992 und Skripte
Weitere Angaben mit Hausübung als Studienleistung Die Studienleistung besteht aus Hausübungen, die den Lehrinhalt durch praxisrelevante Beispielaufgaben weiter vertiefen. Die Ergebnis werden online oder in Papierform durch das Fachgebiet korrigiert.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Regelungstechnik II Automatic Control II	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Sommer
Prüfungsform Klausur (K) , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, SoSe: Hausübung	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		Müller

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Regelungstechnik, FG Regelungstechnik	**Modulverantwortung** Lilge

Webseite
https://www.irt.uni-hannover.de/de/studium/rt2

Qualifikationsziele
Die Studierenden beherrschen Methoden und Verfahren zur Gestaltung der dynamischen Eigenschaften von geregelten Systemen im Zustandsraum. Sie kennen grundlegende Verfahren zeitkontinuierlicher und zeitdiskreter Systeme.

Inhalt
- Methoden der Zustandsraumdarstellung
 - Polzuweisung, Vorsteuerung, Regelung mit I-Anteil
 - Beobachterentwurf, Störgörßenbeobachter
 - Stabilität ncihtlinearer Systeme (Ljapunov)
 - Optimale Regelung
 - Optimale Schätzung
 - Grundlagen der modellprädiktiven Regelung
Die gelernten Methoden sind insbesondere für eine sichere, ressourcenschonende und nachhaltige Anwendung technischer Prozesse und Verfahren unerlässlich.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen
Regelungstechnik I

Literatur
- 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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Strömungsmechanik II Fluid Dynamics II			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine			
Studentische Arbeitsleistung 150 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
2V + 1Ü	5 LP	Wolf	Wolf
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit Institut für Turbomaschinen und Fluid-Dynamik		**Modulverantwortung** Seume	
Webseite http://www.tfd.uni-hannover.de			

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Strömungsmechanik I

Literatur

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 eine Gratis Online-Version.

Weitere Angaben

Keine

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Triebstränge in Windenergieanlagen Power Trains in Wind Turbines	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K) , 90 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung keine	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Marian	Marian

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Maschinenelemente (IMKT)	**Modulverantwortung** Poll
Webseite https://www.imkt.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

Inhalt

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 Hauptantriebstrang 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 %

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

Grundlagen Maschinenbau

Literatur

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.

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Wärmepumpen und Kälteanlagen Heat pumps and refrigeration cycles	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Klausur (K)	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung 150 h	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP		N.N.

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Thermodynamik	**Modulverantwortung** Richter
Webseite -	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

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.

Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen

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

Anwendungsmodule Vernetzte Energiesysteme	**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Vertiefungsrichtung Vernetzte Energiesysteme
Zustandsdiagnose und Asset Management Condition Assessment and Asset Management	**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 Lehrveranstaltung und Prüfung	**Frequenz der Lehrveranstaltung** jährlich Winter
Prüfungsform Keine gültige Prüfungsform , 120 min	**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe: 1, WiSe	
Studentische Arbeitsleistung Gesamt: 150 Stunden; davon Präsenz: 60 Stunden; davon Selbststudium: 90 Stunden	

SWS	LP (ECTS)	Dozent/in	Prüfer/in
2V + 1Ü + 1L	5 LP	Werle	Werle

Schwerpunkt / Micro-Degree keine	**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**
Organisationseinheit Institut für Elektrische Energiesysteme	**Modulverantwortung** Werle
Webseite http://www.si.uni-hannover.de	

Qualifikationsziele

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.

Inhalt

- Grundlagen des Asset Managements
- Investitions-, Wartungs-, Lebensdauerkosten und Amortisation von Anlagen
- Wartungs- und Instandhaltungstrategien, Nachhaltigkeitsmanagement
- Fleet Management
- Zustandsdiagnose von Hochspannungskomponenten basierend auf Spezialverfahren (SOT, DGA, FDS, etc.)
- Heath-Index Ermittlung
- Maßaßnahmen 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 Managementfür 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.

1.9. Kompetenzbereich Masterarbeit

Englischer Titel: Master Thesis

Information zum : 30 LP, Pflicht

Masterorarbeit mit Kolloquium: 900 Stunden (30LP)
Zur Zulassung der Masterarbeit sind mindestens 80 LP erforderlich.
Bitte beachten Sie die Angaben in der Prüfungsordnung https://www.uni-hannover.de/nocache/de/studium/im-studium/pruefungsinfos-fachberatung/studiengang/detail/info/energietechnik/ sowie auf den Seiten des Prüfungsausschusses ETIT: https://www.et-inf.uni-hannover.de/de/fakultaet/gremien-kommissionen/pruefungsausschuesse/pruefungsausschuss-et

Masterarbeit mit Kolloquium (Energietechnik)			**Kompetenzbereich** Kompetenzbereich Masterarbeit
Masterarbeit mit Kolloquium [EN] Master Thesis			**Sprache** deutsch
Angebot im WS 2025/26 nur Prüfung			**Frequenz der Lehrveranstaltung** jedes Semester
Prüfungsform Projektarbeit (P)			**Prüfungsbewertung** benotet
Studienleistung 1, WiSe/SoSe: 1			
Studentische Arbeitsleistung 900 h			
SWS	**LP (ECTS)**	**Dozent/in**	**Prüfer/in**
	30 LP		
Schwerpunkt / Micro-Degree keine		**Bei Seminar: Semesterthema (dt/en)**	
Organisationseinheit		**Modulverantwortung** N.N.	
Webseite -			
Qualifikationsziele			
Inhalt			
Teilnahmevoraussetzungen und -empfehlungen • zur Anmeldung der Masterarbeit muss eine Mindestleistungspunktegrenze von 80 LP erreicht sein. • 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.			
Literatur			
Weitere Angaben enthält Studienleistung Kolloquium [PNr. 8998]			

Abkürzungen

- LP = Leistungspunkte gemäß ECTS
- nP = nur Prüfung. Dies bedeutet, im aktuellen Semester findet nur die Prüfung statt. Die zugehörige Lehrveranstaltung findet im aktuellen Semester nicht statt.
- SWS = Semesterwochenstunden (V = Vorlesung, Ü = Übung, L = Labor, PR = Projekt, SE = Seminar)
- PNr = Prüfungsnummer. Systembedingt verfügt nicht jede Prüfung über eine Prüfungsnummer.
- SL = Modul schließt mit einer Studienleistung ab. Die Zahl in der Spalte zeigt die Anzahl der zu erbringenden Studienleistungen in diesem Modul an. Das Kürzel „SoSe" oder „WiSe" zeigt, in welchem Semester die Studienleistung in der Regel absolviert werden kann. „Keine" bedeutet, es muss keine SL absolviert werden. Achtung, manche Module beinhalten beides, eine SL und eine PL.
- PL Note = Modul schließt mit einer Prüfungsleistung ab. Die Prüfungsleistung kann entweder benotet („b") oder unbenotet („u") sein. Achtung, manche Module beinhalten beides, eine SL und eine PL.
- PL Form = Hier wird die Form der Prüfungsleistung benannt. Eine Prüfung kann die Form haben: K (Klausur), MP (Mündliche Prüfung), LÜ (Laborübung), P (Projektarbeit), SE (Seminarleistung), Nachweis, PJ (Projektorientierte Prüfungsform), HA (Hausarbeit).
- Frq = Frequenz (b = jedes Semester, j = jährlich, 2j = zweijährlich, u=unregelmäßig, 1 = einmalig, w = im Wintersemester, s = im Sommersemester)

Hinweis: Details sind dem ausführlichen Modulkatalog zu entnehmen. Etwaige Semesterempfehlungen beziehen sich immer auf einen Studienbeginn im Wintersemester.