

# Anwendungsfach: Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung

## Übersicht

| <b>Pflichtmodul</b>                 | <b>Dozent</b> | <b>LP</b> | <b>Turnus</b> |
|-------------------------------------|---------------|-----------|---------------|
| Regelung von Kraftwerken und Netzen | Lens          | 6         | WS            |

  

| <b>Wahlmodule</b>                                  |              |   |    |
|--|--------------|---|----|
| Energie und Umwelttechnik                          | Scheffknecht | 6 | SS |
| Elektrische Energienetze I                         | Tenbohlen    | 6 | WS |
| Grundlagen der Energiewirtschaft und -versorgung   | Hufendiek    | 6 | WS |
| Grundlagen der thermischen Strömungsmaschinen      | Vogt         | 6 | SS |
| Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft | Riedelbauch  | 6 | WS |
| Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie             | Cheng        | 6 | SS |

**Anmerkungen:** Die Wahlmodule können je nach Interessenschwerpunkt gewählt werden. Abhängig von der hier gewählten Ausrichtung empfiehlt es sich, im Modulcontainer *Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung* eine eher thermodynamische oder eher elektrotechnische Vertiefung zu wählen.



### **Prof. Dr.-Ing. Hendrik Lens**

Professor für Kraftwerks- und Netzsysteme

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Abteilung Stromerzeugung und Automatisierungstechnik

[www.ifk.uni-stuttgart.de](http://www.ifk.uni-stuttgart.de)

Telefon: +49 711 685-66213

E-Mail: [hendrik.lens@ifk.uni-stuttgart.de](mailto:hendrik.lens@ifk.uni-stuttgart.de)

## Beschreibung des Anwendungsfachs

Die heutige und zukünftige Energieversorgung ist eine der großen Aufgaben von Forschung, Industrie und Politik. Die große Herausforderung besteht darin, Lösungen zu finden, die im Spannungsfeld teilweise gegensätzlicher Faktoren wie Umweltschutz und Emissionsminderung, Energiekosten, Ressourcenschonung und -verfügbarkeit oder gesellschaftliche Akzeptanz umsetzbar sind.

Netze und Kraftwerke spielen für die zukünftige elektrische Energieversorgung unserer Gesellschaft eine entscheidende Rolle. Beide Begriffe sind vor dem Hintergrund aktueller Änderungen im Energiesystem allerdings erweitert zu sehen: Zu den „klassischen“ konventionellen Kraftwerken gesellt sich ein stark ansteigender Anteil erneuerbarer und

dezentraler Erzeuger wie Windkraftanlagen, Solarkraftwerke oder Biomasse sowie perspektivisch auch Speicher mit verschiedenen Technologien. Hierdurch werden die konventionellen Kraftwerke nicht überflüssig, aber ihre Rolle ändert sich stark. Parallel werden die "klassischen" Drehstromnetze zukünftig mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragungen (HGÜ) und leistungselektronischen Komponenten verstärkt zu hybriden Netzstrukturen ausgebaut.

Einen entscheidenden Beitrag zum Umbau der heutigen elektrischen Energieversorgung leistet dabei die Regelungstechnik. Bereits heute werden verstärkt neue Konzepte der Kraftwerks- und Netzregelungstechnik entwickelt und eingeführt, um einerseits die Integration erneuerbarer Erzeuger in unser Energiesystem zu ermöglichen, andererseits CO<sub>2</sub>-Emissionen, Anlagenverschleiß und Kosten zu senken.

Das Anwendungsfach „Regelungstechnik in der elektrischen Energieversorgung“ führt über das Pflichtmodul „Regelung von Kraftwerken und Netzen“ in die dynamischen Aspekte des modernen Kraftwerks- und Verbundnetzbetriebs ein und beleuchtet die damit zusammenhängenden automatisierungs- und regelungstechnischen Aufgaben. Die Vorlesung teilt sich in drei Bereiche auf: Kraftwerke, Netze und Übungen.

Im Kraftwerksbereich werden die Grundlagen der Regelung der verschiedenen Kraftwerkstypen von fossilen Kraftwerken über Kernkraftwerke bis hin zu regenerativen Erzeugern vorgestellt. Im Netzbereich wird das elektrische Übertragungsnetz behandelt und die Grundlagen der Netzregelung vorgestellt. In diesem Rahmen bildet der Themenbereich „Regelenergie“ einer der Schwerpunkte, sowie moderne koordinierte Netzregelkonzepte wie der in Deutschland 2009 eingeführte „Netzregelverbund“.

Da für das erfolgreiche Zusammenwirken der Akteure der elektrischen Energieversorgung aufeinander abgestimmte Mechanismen und Verhaltensregeln notwendig sind, kommen Vorgaben wie dem Transmission Code eine hohe Bedeutung zu. Diese und weitere nationale und internationale Spezifikationen und Richtlinien für die Regelaufgaben in der Stromerzeugung werden vorgestellt und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewertet. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf den vielfältigen aktuellen Entwicklungen, die sowohl von europäischer als auch nationaler Ebene angestoßen werden.

Als dritter Teil runden Übungen, vor allem im Bereich der Modellbildung und Simulation geregelter Energiesysteme, das Pflichtfach ab. Zudem werden die Vorlesungsinhalte in Form erster konkreter Reglerentwürfe angewendet und verdeutlicht.

Das Wahlfach soll einen vertiefenden Einblick in einen ausgewählten Bereich der Energieversorgung liefern. Mögliche Wahlfächer finden Sie im Fächerüberblick.

Im Modulcontainer „Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung“ empfehlen sich, je nach bevorzugter Vertiefungsrichtung, die Vorlesungen:

- Technische Thermodynamik II
- Einführung in die Elektrotechnik II