



Universität Stuttgart

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Prof. Dr. techn. G. Scheffknecht

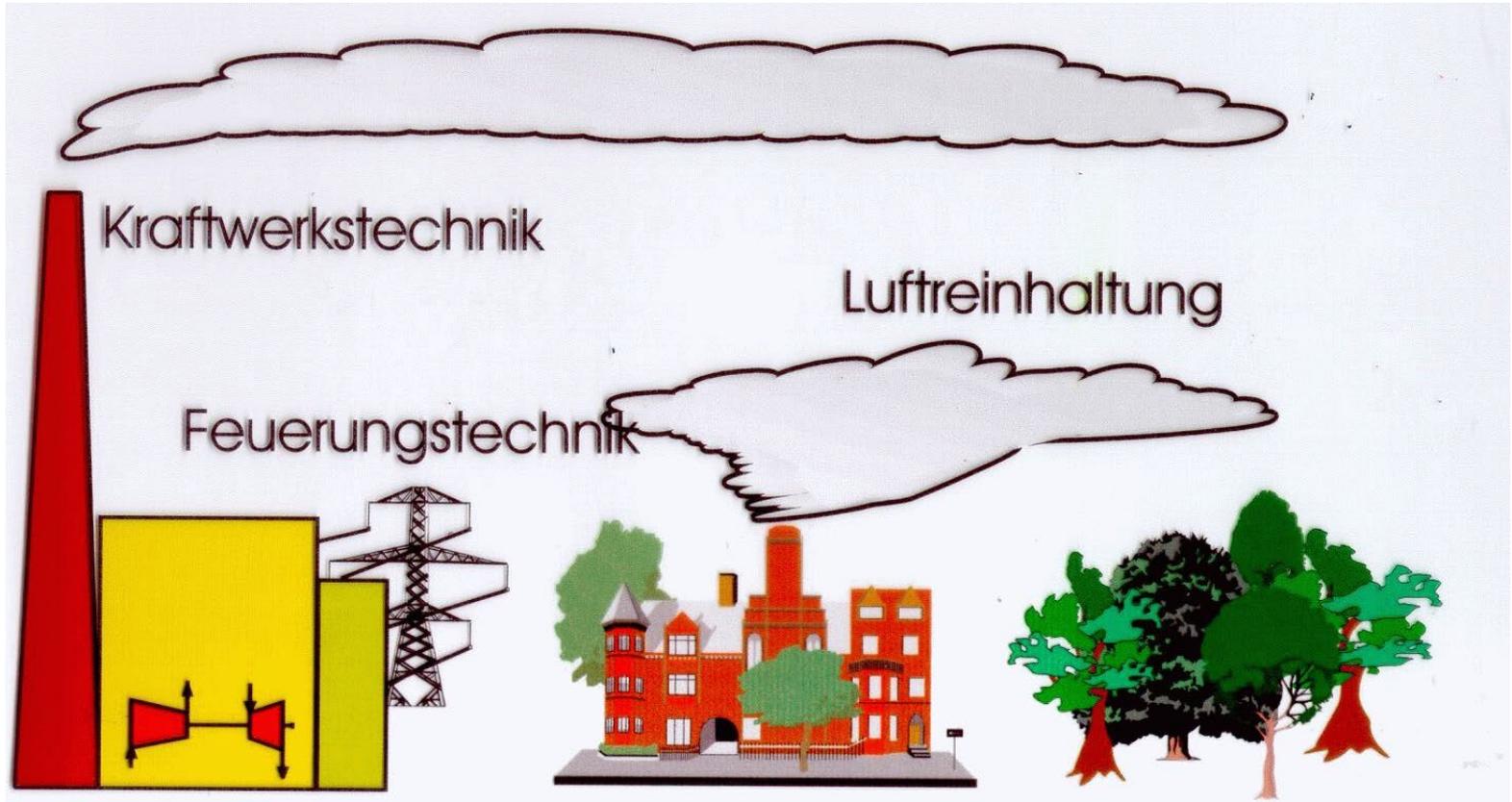


**Übersichtsvorträge
Kompetenzfeld
Energie- und Umwelt-
technik (BSc MA)
Spezialisierungs-
fächer (MSc ENT)**

Prof. Dr. techn. Günter Scheffknecht

10. Oktober 2023, 11:20-11:55, V9.01

Übersicht



Aufgaben zukünftiger Energieversorgung

- Versorgungssicherheit
- Wirtschaftlichkeit
- Schutz der Umwelt

- lokal

Minderung sogenannter Primäremissionen wie NO_x , SO_2 , (Fein-)Staub, PCDD/PCDF, HCl, HF, Schwermetalle (Hg),

- global

Minderung der CO_2 -Emissionen

- Energie sparen
- Wirkungsgrad der Anlagen verbessern
- CO_2 -arme Energieerzeugung und CO_2 -arme Brennstoffe
- CO_2 -freie Stromerzeugung

Feuerungsanlagen zur Strom- und Wärmeerzeugung



Kraftwerke
mit Kohle-, Öl- und
Gasfeuerungen,
Biomassezuführung



Industrielle Prozessfeuerungen
z.B. Wärme- und Stromerzeugung,
Zementwerke, Stahlwerke,
Glashütten, Ziegelherstellung, etc.



Hausheizungen
Kleinfeuerungsanlagen für Öl,
Gas und Holz als Brennstoff

Thermische Abfallbehandlungsanlagen
Hausmüll- und Sondermüllverbrennung



Forschung

Kleine und große Feuerungen

Feuerungswärmeleistung
100 W

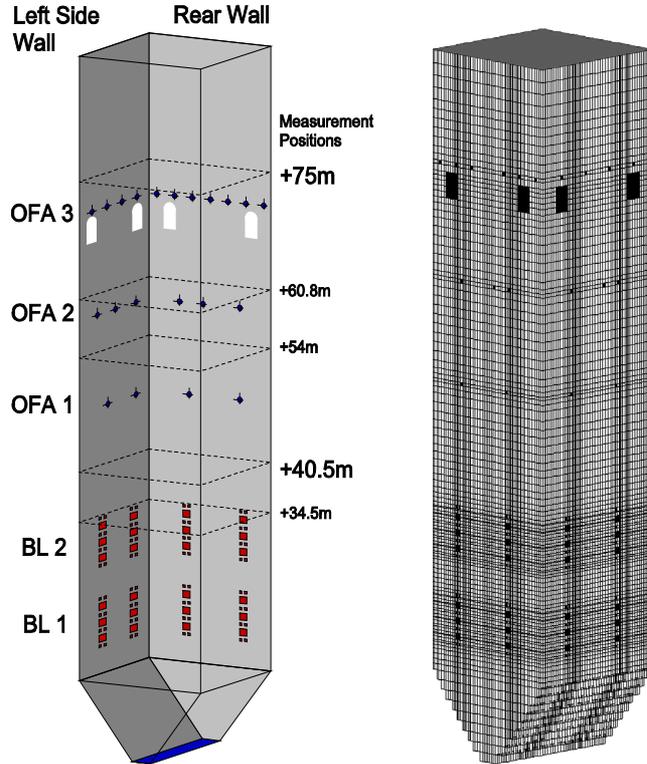


Feuerungswärmeleistung
100 MW



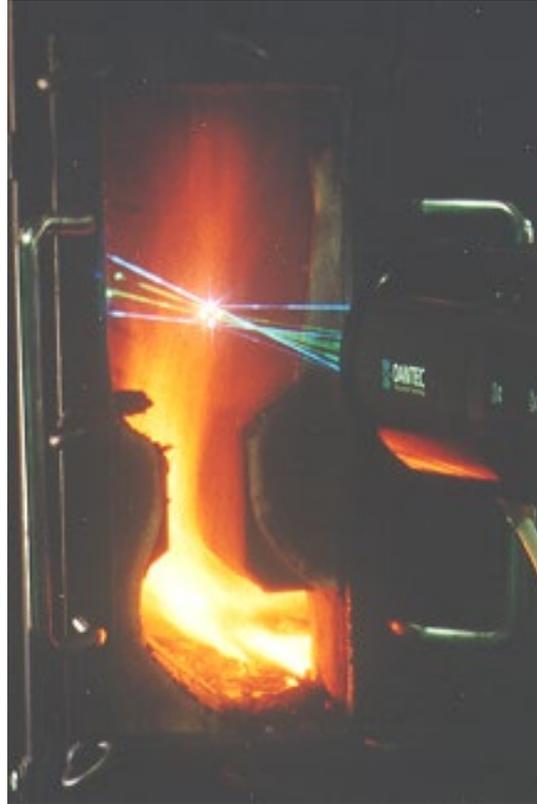
Simulation einer Kraftwerksfeuerungsraum

Feuerraum und numerisches Gitter



HKW2-Video

Experimentelle Untersuchungen an Versuchsanlagen des IFK und in Großanlagen



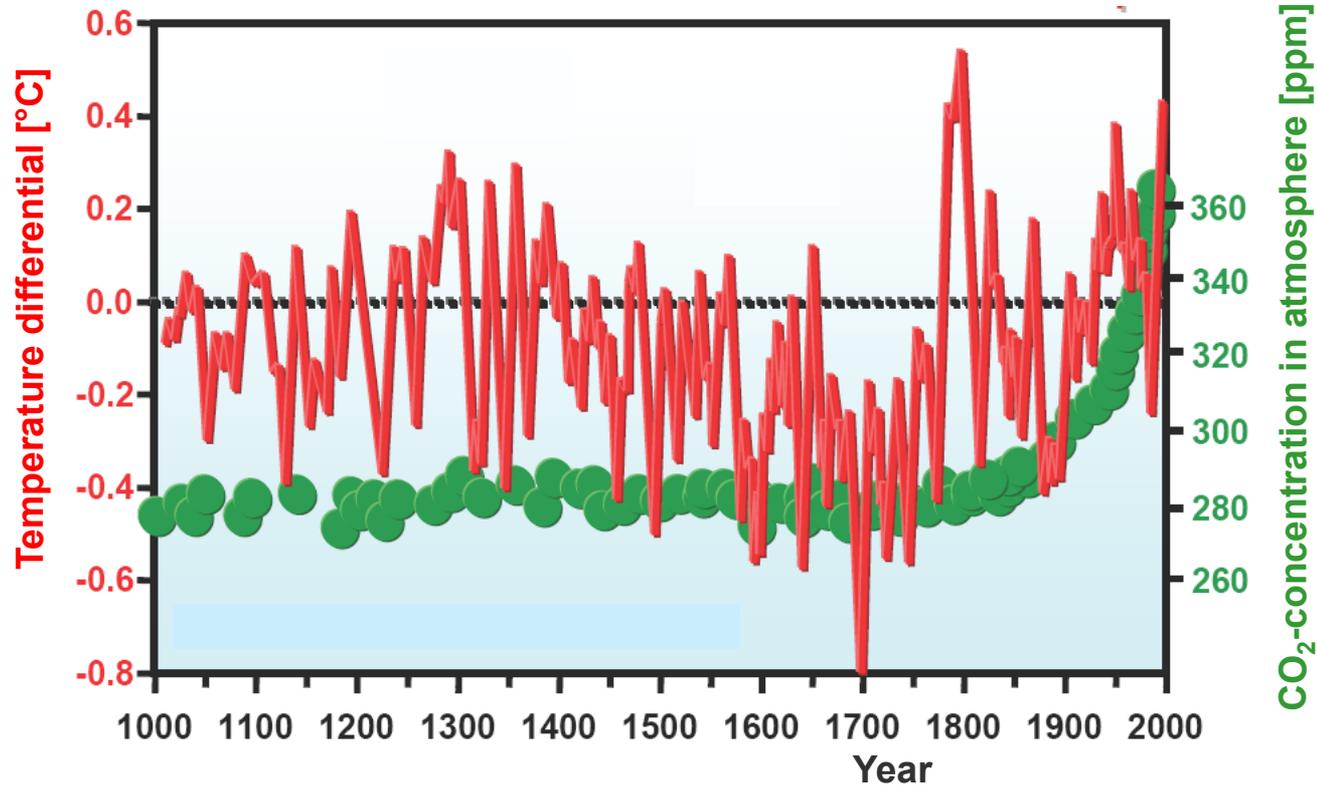
Luftverunreinigungen im Izmir-Becken in der Türkei



Feinstaubmessstationen



Mittlere Temperatur und CO₂-Konzentration in der Atmosphäre



Quelle: Berner, BGR 2004 nach Glaser 2000 und CDIAC 2001

Verbrennung mit reinem Sauerstoff



Lehre

HERZLICH WILLKOMMEN ZUM STUDIUM AM IFK

Studiengang Maschinenwesen

Kompetenzfeld Energie- und Umwelttechnik (BSc)

Spezialisierungsfächer (MSc):

Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (MB, ENT)

Erneuerbare thermische Energiesysteme (Biomasse, Solarthermie) (ENT)

Energieverteilung (ENT)

Studiengang Verfahrenstechnik: Wahl- und Vertiefungsmodule

in MSc: Energieverfahrenstechnik und Umweltverfahrenstechnik

Studiengang Umweltschutztechnik:

Wahl-, Kern- und Ergänzungsmodule

BSc: Grundlagen der Luftreinhaltung

MSc: Studienrichtung Luftreinhaltung

MSc: Studienrichtung Energie (mit IER, IGTE)

Studiengang Erneuerbare Energien:

Wahlbereich Thermische Energiesysteme

Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit

Vertiefung in Projekt-, Semester-, Studien-, Forschungs-, Bachelor- und Masterarbeiten

Allgemeine Informationen zum Modul-Nr. 13940

Energie- und Umwelttechnik

- Umfang: 4 SWS (davon 1 SWS Übungen) / 6 Leistungspunkte
- Termin: Sommersemester, Montag, 8:00 - 11:15
- Die Übungen finden als Blockveranstaltungen statt (3 Montagstermine)
- Schriftliche Prüfung (Termin wird vom Prüfungsamt bekannt gegeben)
 - Dauer 2h
 - Gewichtung: Vorlesung (Fragenkatalog) 60%, Übungen (Aufgaben) 40%

Inhalt des Modul Energie- und Umwelttechnik (1)

1. Einführung

Grundsätzliches zur Energiewandlung, Einheiten, unterschiedliche Energieformen, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen

2. Statistiken zu Energiebedarf, Reserven und Ressourcen

1. Primärenergie- und Endenergiebedarf
2. Kennzahlen
3. Reserven und Ressourcen fossiler und nuklearer Brennstoffe
4. Trends und Prognosen

3. Primärenergieträger: Entstehung, Gewinnung, Eigenschaften

1. Brennstofftechnik
2. Erdöl
3. Kohle
4. Erdgas
5. Kernbrennstoffe
6. Biomasse
7. Windenergie
8. Solarenergie
9. Wasserkraft

Inhalt des Modul Energie- und Umwelttechnik (2)

4. Bereitstellungstechnologien

1. Wärmebereitstellung
2. Stromerzeugung
3. Bereitstellung von Kraftstoffen

5. Transport und Speicherung von Energie

1. Einführung
2. Erdöl
3. Kohle
4. Erdgas
5. Strom
6. Wärme

6. Energietechnische Anwendungen in der Industrie

1. Einführung
2. Stahlerzeugung
3. Papierproduktion
4. Ammoniakproduktion
5. Zementherstellung
6. Glasproduktion

Inhalt des Modul Energie- und Umwelttechnik (3)

7. Umwelttechnologien

1. Einführung und Emissionsgrenzwerte
2. Minderung von Partikelemissionen
3. SO_x-Minderung
4. NO_x-Minderung
5. Andere Schadstoffe

8. Treibhausgasemissionen

1. Grundlagen
2. CO₂-Emissionen
3. Kennzahlen
4. Trends und Prognosen
5. Minderungstechnologien

9. Politische Rahmensetzung

1. Schadstoffemissionen
2. Treibhausgasemissionen
3. Erneuerbare Energien
4. Energieeffizienz
5. Andere Bereiche

MSc Energietechnik

Spezialisierungsfächer (fachspezifisch)

- **Erneuerbare thermische Energiesysteme**
- **Feuerungs- und Kraftwerkstechnik**
- Gebäudeenergetik
- Kernenergietechnik
- Strömungsmechanik und Wasserkraft
- Effiziente Energienutzung
- Thermische Turbomaschinen
- Windenergie

MSc Energietechnik

Spezialisierungsfächer mit Querschnittscharakter

- Elektrische Maschinen und Antriebe
- Energie und Umwelt
- Energiespeicher
- **Energieverteilung**
- Energiesysteme und Energiewirtschaft
- Festigkeitslehre und Werkstofftechnik
- Methoden der Modellierung und Simulation
- Thermofluiddynamik

Enthaltene Module im Spezialisierungsfach Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (Mach + ENT)

Verantwortlicher Professor:

Prof. Dr. techn. G. Scheffknecht, Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK)

Kernfächer (6 LP):

- Firing Systems and Flue Gas Cleaning
- Kraftwerksanlagen
- Dampferzeugung

Kern-/Ergänzungsfächer (6 LP):

- Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
- Firing Systems and Flue Gas Cleaning
- Kraftwerksanlagen
- Regelung von Kraftwerken und Netzen
- Berechnung von Wärmeübertragern
- Dampferzeugung
- Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen
- Applied Computational Fluid Dynamics 1 (NEU)
- Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen
- Brennstoffzellentechnik – Grundlagen, Technik und Systeme

Ergänzungsfächer (3 LP):

- Thermal Waste Treatment
- Regelungstechnik für Kraftwerke
- Verbrennung und
Verbrennungsschadstoffe
- Dampfturbinentechnologie
- Solartechnik II
- Konstruktion von Wärmeübertragern
- Applied Computational Fluid Dynamics 2
(NEU)

Praktikum (3 LP):

Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Enthaltene Module im Spezialisierungsfach Erneuerbare thermische Energiesysteme (nur ENT)

Verantwortliche Professoren:

Prof. Dr. techn. G. Scheffknecht, Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK)

Prof. Dr.-Ing. K. Stergiaropoulos, Institut für Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung (IGTE)

Kernfächer (6 LP):

- Solarthermie
- Firing Systems and Flue Gas Cleaning
- Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
- Biologische und chemische Verfahren für die industrielle Nutzung von Biomasse (Energieträger und Chemierohstoffe)

Kern-/Ergänzungsfächer (6 LP):

- Thermische Energiespeicher
- Berechnung von Wärmeübertragern
- Grundlagen der Energiepflanzenproduktion I
- Nachhaltigkeit und Produktionsökologie von rohstoffliefernden Pflanzen

Ergänzungsfächer (3 LP):

- Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe
- Dampfturbinentechnologie
- Solartechnik II
- Wasserstofftechnologie

Praktikum (3 LP):

Erneuerbare Therm. Energiesysteme

Enthaltene Module im Spezialisierungsfach Energieverteilung (nur ENT)

Verantwortlicher Professor:

Prof. Dr.-Ing. H. Lens, Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (IFK)

Kernfächer (6 LP):

- Elektrische Energienetze I
- Regelung von Kraftwerken und Netzen

Kern-/Ergänzungsfächer (6 LP):

- Elektrische Energienetze I
- Regelung von Kraftwerken und Netzen
- Elektrische Energienetze II
- Smart Grids
- Planung und Betrieb elektrischer Netze mit dezentraler Einspeisung

Ergänzungsfächer (3 LP):

- Dynamik elektrischer Verbundsysteme
- Elektrische Verbundsysteme
- Netzintegration von Windenergie
- Expertensysteme in der elektrischen Energieversorgung

Praktikum (3 LP):

Energieverteilung

Berufsbild und Berufsaussichten

Der Ingenieur in der Energie- und Kraftwerkstechnik - Berufschancen

- **Planung**

Planungs- und Ingenieurbüros für Energieversorgungsanlagen, Kraftwerke, Feuerungs- und Abgasreinigungsanlagen

- **Herstellerindustrie**

für Komplettanlagen oder Komponenten

- **Betreiber der Anlagen**

- **Entsorgung**

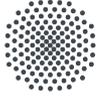
Müll- und Abfallverwertungskonzepte, Entsorgung von Kraftwerksnebenprodukten

- **Überwachung**

Ministerien, Gewerbeaufsicht, Techn. Überwachungsvereine, Messinstitute

- **Forschung**

Industrie und Forschungseinrichtungen



Universität Stuttgart

Vielen Dank!



Prof. Dr. techn. Günter Scheffknecht

E-Mail guenter.scheffknecht@ifk.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711 685-68913

Universität Stuttgart

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Pfaffenwaldring 23 • 70569 Stuttgart

