



Informationen zum Spezialisierungsfach

Energieverfahrenstechnik

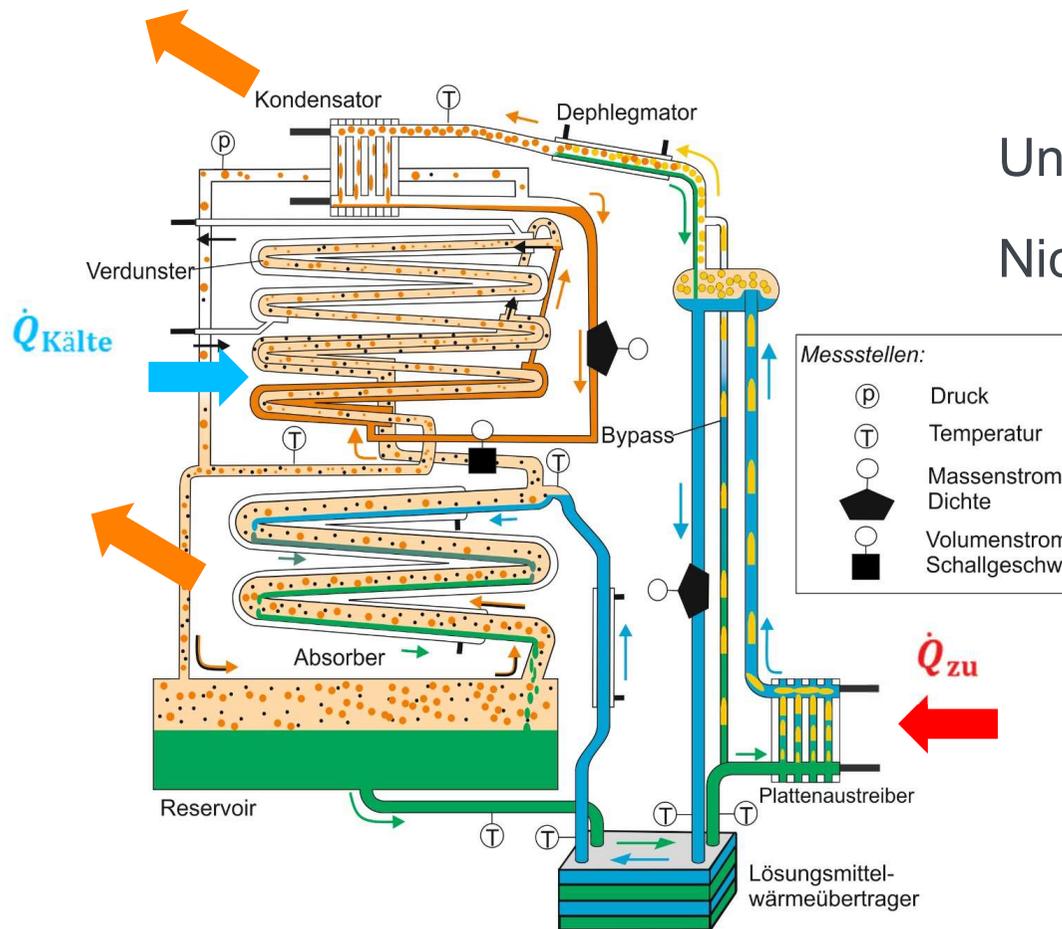
Im Masterstudiengang Verfahrenstechnik

Prof. Dr. techn. Günter Scheffknecht

Notwendige Maßnahmen zur Erreichung der Klimaschutzziele

- **Reduzierung des Primärenergieverbrauchs**
- **Senkung der Treibhausgas-Emissionen**
- **Regenerative Energiebereitstellung**
- **Effizienzsteigerung, Energieeinsparung**
- **Dekarbonisierung von Industrieprozessen**
- **...**

Leistungsskalierte Diffusions-Absorptions-Kälteanlage DAKM



Messstellen:

Ⓟ	Druck
Ⓣ	Temperatur
○	Massenstrom
◼	Dichte
○	Volumenstrom
◼	Schallgeschw.

Legende

Kältemittel		reiche Lösung	arme Lösung
◻	Hilfsgas	◻	gasförmiges Kältemittel

Unabhängig von der Wärmequelle

Nicht größer als ein großer Kühlschrank

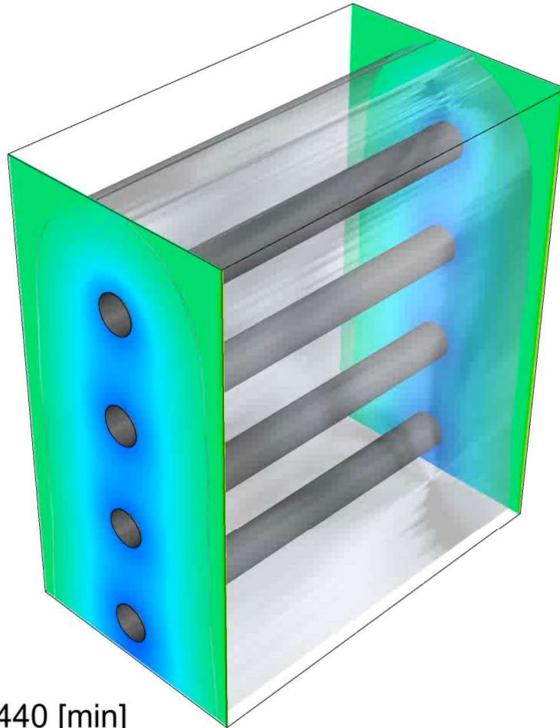
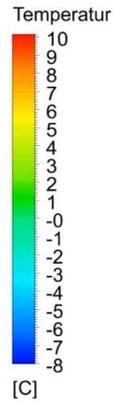
Steigerung des COP bis 0,4

1 – 2 kW Kälteleistung

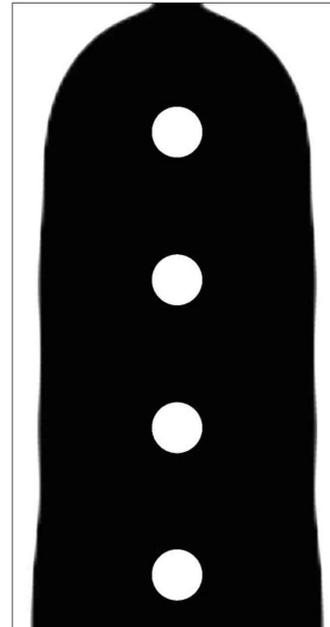
Stoffpaar $\text{NH}_3 / \text{H}_2\text{O}$

Hilfsgas He

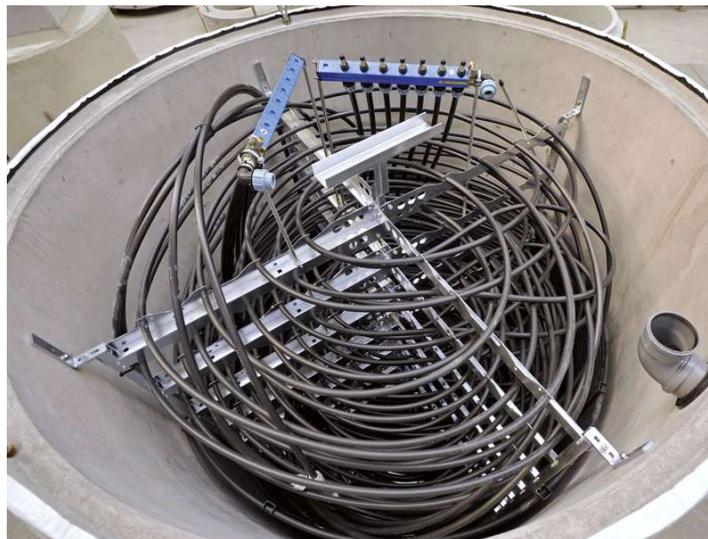
Eisspeicher als Kältespeicher



Zeit = 1440 [min]
Zeit = 24.0 [h]



EIS



Komponenten eines solaren Heizsystems



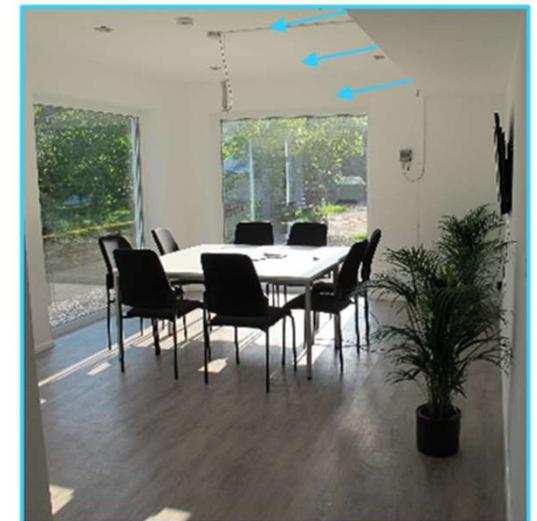
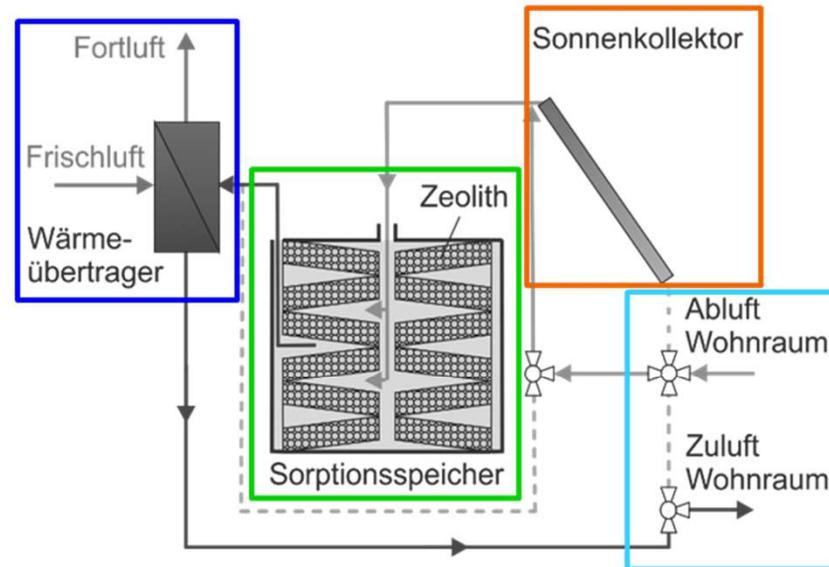
Wärmeübertrager



Vakuumpöhröhen-Luftkollektor

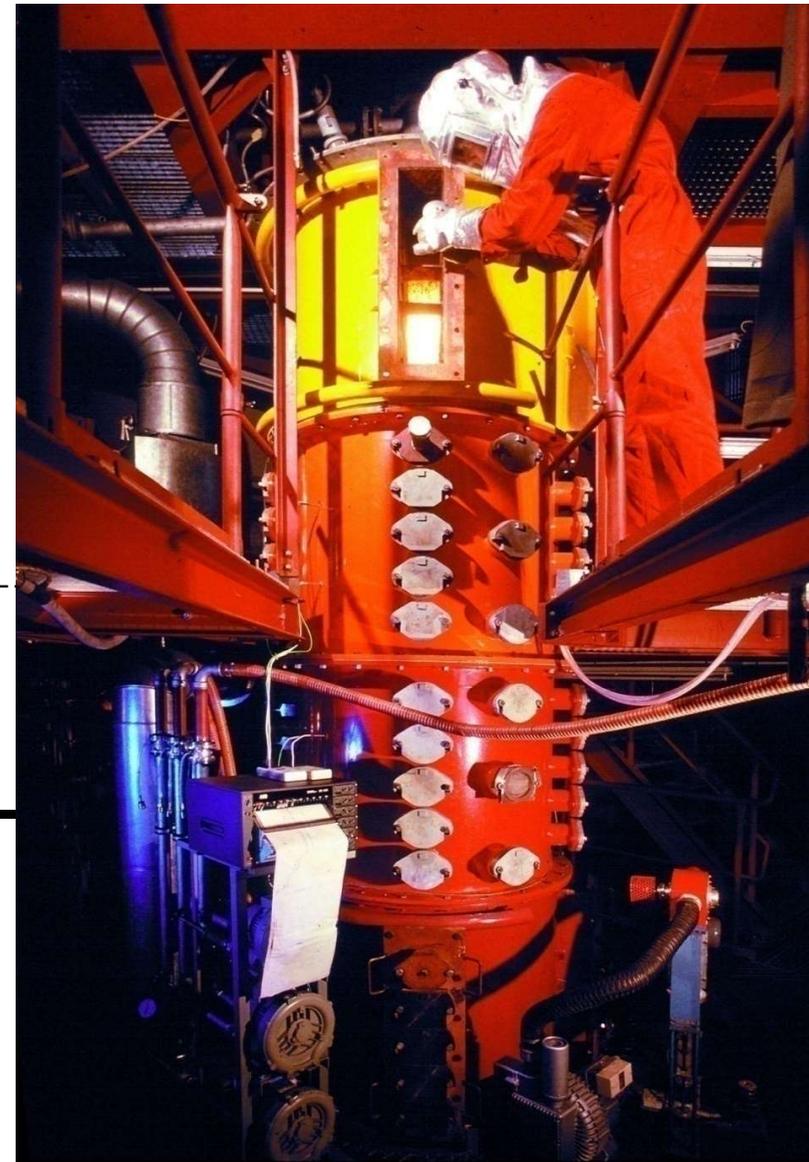
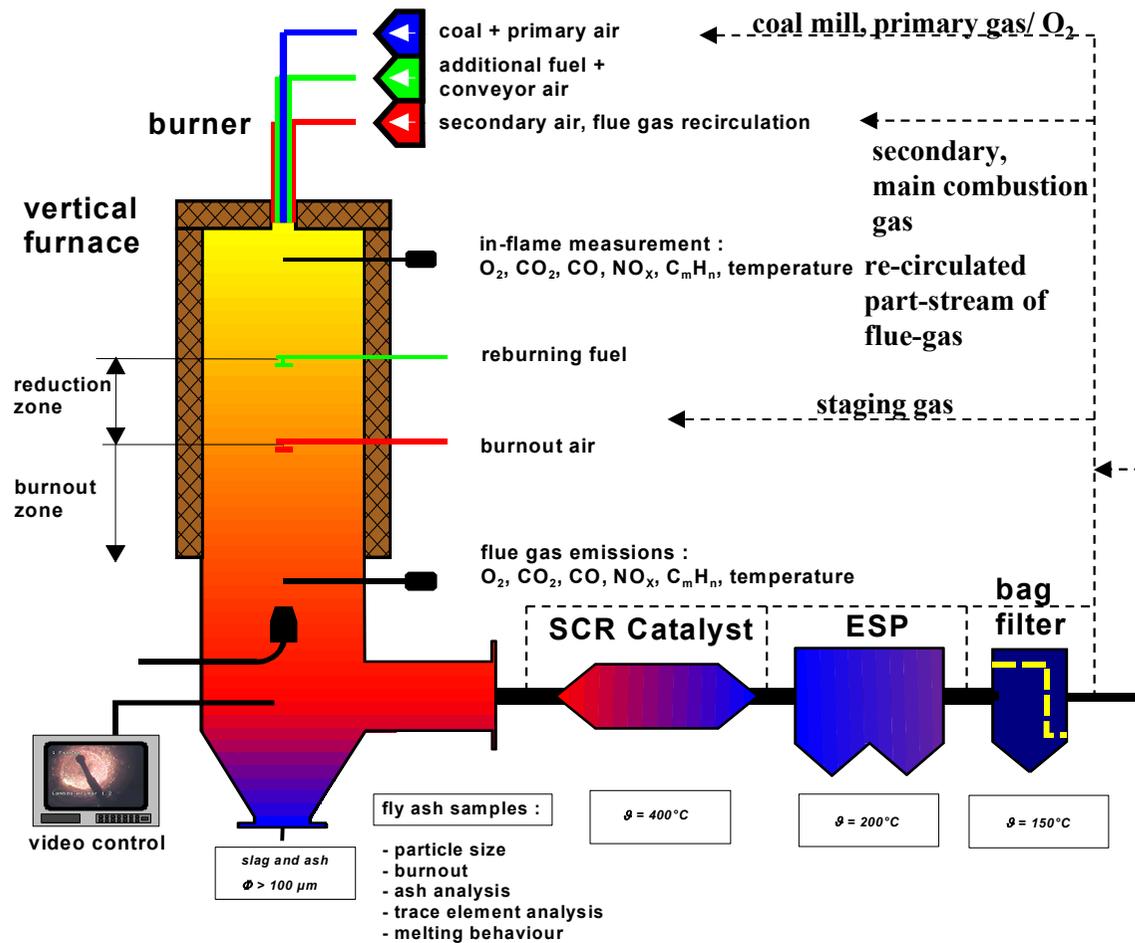


Sorptionswärmespeicher



Wohnraumbeheizung über Lüftungssystem

500 kW-Feuerungsversuchsanlage



200 kW-Vergasungsanlage als Zweibettwirbelschicht

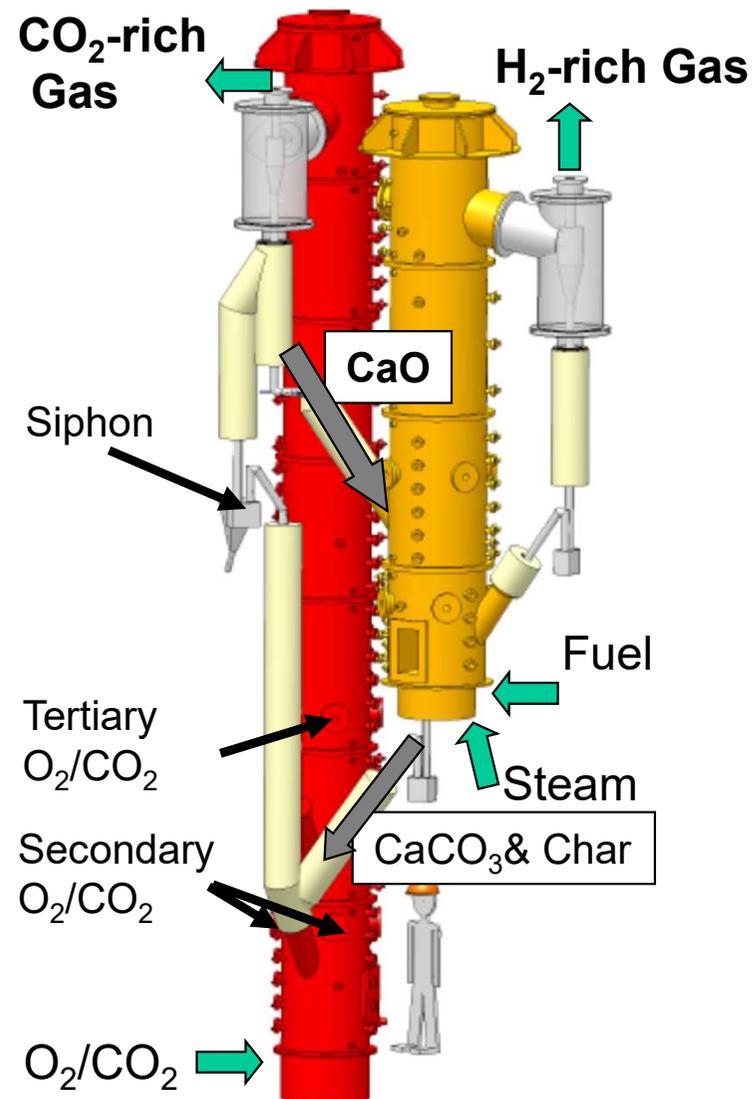
Regenerator

Gasifier		
Diameter	m	0,33
Height	m	6
Fluidization	m/s	0.4-0.6

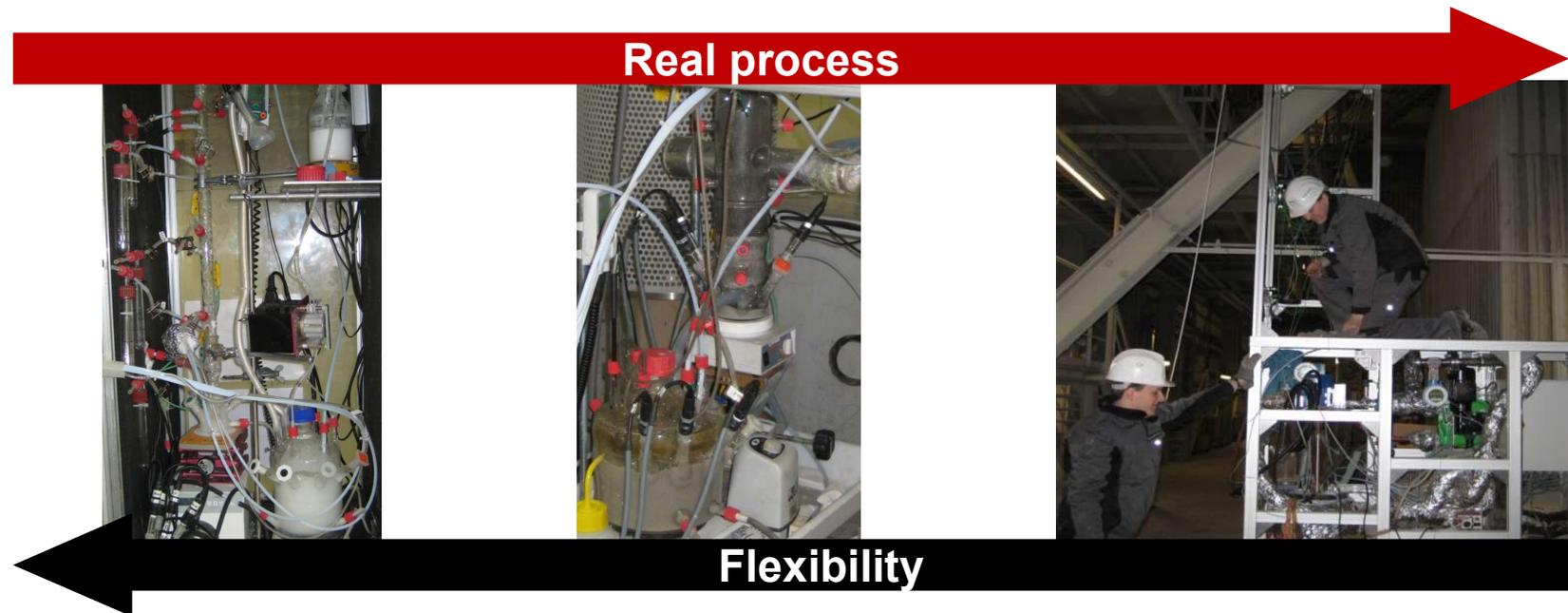
Regenerator		
Diameter	m	0,21
Height	m	10
Fluidization	m/s	4.5-6.5

Realistic experimental
conditions without
external heat supply

Gasifier



Rauchgasentschwefelungsanlagen



Wet FGD	Micro scale	Lab scale	Technical scale
Scale-Up factor	1	10	100
Flue gas [m ³ /h]	0,1 – 0,6 (synthetic)	1 – 4 (coal derived)	10 – 50 (coal derived)
Slurry volume [l]	1,5	3	40
Steady state [h]	~1	~2	~6

CO₂-Abscheidung mit chemischen Waschverfahren



- Closed absorption/desorption cycle
- Three-stage spray tower: 3 x 5 m height
- Design point:
 - Gas volume flow: 120 m_N³/h
 - Raw gas concentration: 15 Vol.-% CO₂
 - Absorbent flow rate: 590 l/h with 30 wt.-% MEA
- Synthetic flue gas
 - Mixture of N₂ and CO₂
 - Recirculation (>95%) clean gas and CO₂
- Electrically heated evaporizer with 60 kW heat flange

Oxy-fuel Anwendungen für den industriellen Zementklinkerprozess

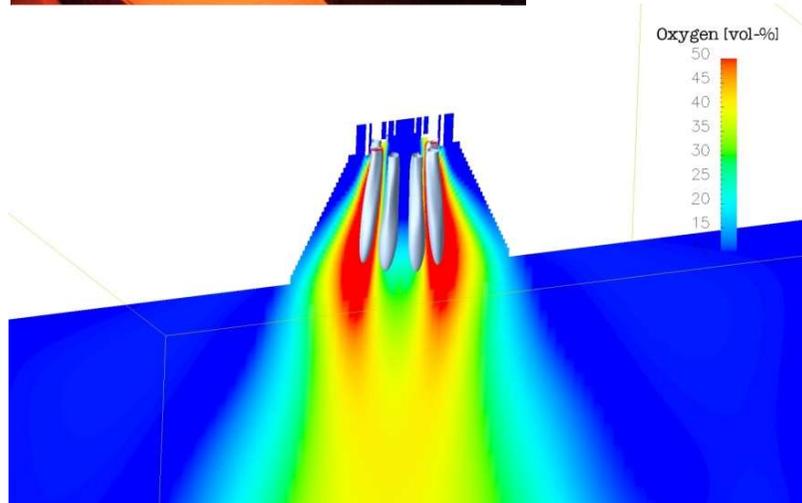


Challenges:

- Reduction of industrial CO₂ emissions

Research topics at IFK:

- Prototype oxy-fuel burner for cement kilns
- CFD modelling and simulation of combustion process
- Experimental studies of radiative heat transfer
- Analysis on calcination under oxy-fuel conditions.



Energieverfahrenstechnik - Obligatorisch

Firing Systems and Flue Gas Cleaning (IFK)

oder

Berechnung von Wärmeübertragern (IGTE)

Ein Fach von beiden ist obligatorisch !

Energieverfahrenstechnik - Wählbar

- Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (6LP)
- Elektrochemische Verfahrenstechnik
- Battery Modelling and Energy Management

- Solartechnik II (Solarthermische Kraftwerke) (3LP)
- Thermal Waste Treatment (3LP)
- Thermodynamik der Energiespeicher (3LP)
- Wasserstofftechnologie (3LP)
- Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (3LP)
- Lithiumbatterien: Theorie und Praxis (3LP)
- Mobile Energiespeicher

Energieverfahrenstechnik

Spezialisierungsfachprofessoren:

Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß

Institut für Technische Thermodynamik
und Thermische Verfahrenstechnik (ITT)



Prof. Dr. techn. G. Scheffknecht

Institut für Feuerungs- und
Kraftwerkstechnik (IFK)



Master of Science Verfahrenstechnik
 Prüfungsordnung 2011

**Genehmigten Übersichtsplan vor Ablegen der
 ersten Teilprüfung im Prüfungsamt vorlegen!**

(Empfehlung: zu Beginn des 2. Semesters)

Übersichtsplan für die Spezialisierungsfächer und den Wahlpflichtbereich

Teil III:(Muss spätestens vor Anmeldung der ersten Modulprüfung des 2. Spezialisierungsfachs von dem/der Professor/in genehmigt sein.)

3. Wahlpflichtbereich (insg. 6 LP).....

Modul-Nr.	Modulname	Dozent	LP
.....
.....

..... eingereicht:

Datum / Unterschrift Student/in Datum / Unterschrift Professor/in der Spezialisierung 1 oder 1 Datum / Unterschrift Prüfungsamt

Masterarbeiten

**Aktuelle Themen für Bachelor-, Studien- und Masterarbeiten:
siehe Homepage**

<http://www.itt.uni-stuttgart.de>,

<http://www.igte.uni-stuttgart.de> und

www.ifk.uni-stuttgart.de

Berufsfelder

- **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

Übersichtsvortrag „Energieverfahrenstechnik“



Prof. Dr. techn. Günter Scheffknecht

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

Telefon +49 (0) 711 685 - 68913

www.ifk.uni-stuttgart.de

Universität Stuttgart

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

Pfaffenwaldring 23

70569 Stuttgart