



Porträt des Fachgebietes Kraftwerks- und Energietechnik

Lehre

Die Lehre auf dem Gebiet der Kraftwerks- und Energietechnik konzentriert sich auf die Vermittlung von Grundlagen und angewandten Kenntnissen unter Nutzung aktueller Forschungsergebnisse aus Wissenschaft und Technik. Neben dem Schwerpunkt der Verfahrenstechnik stellen die Bewertung von Brennstoffen und von Umwandlungsprozessen fossiler und regenerativer Energieträger einen zentralen Bestandteil dar.

Labor Verbrennungstechnik



Abbildung 1: Bestimmung des Asche-Schmelzverhaltens im Labor Verbrennungstechnik

Brennwertbestimmung

Die Bestimmung chemisch gebundener Energie in Brennstoffen ist maßgeblich zur Auslegung von Verbrennungs- und Kraftwerksanlagen. Im Labor Verbrennungstechnik erfolgt die Ermittlung des Brennwertes mit Hilfe eines Bombenkalorimeters, wobei durch Freisetzung von Brennstoffenergie ein Wasserbad erwärmt wird. Aus der Erwärmung dieses Wasserbades wird der Brennwert nach DIN 51900 bestimmt.

Thermogravimetrie

Durch die thermogravimetrischen Analyse mittels TGA-601 lässt sich die Zusammensetzung von Brennstoffen gemäß Kurzanalyse ermitteln. Dabei wird der Massenverlust über drei Analyseschritte in Abhängigkeit von der Temperatur und der Ofenatmosphäre mit hoher Genauigkeit erfasst. Daraus ergeben sich der Wassergehalt, der Anteil an flüchtigen Bestandteilen, der fixe Kohlenstoffgehalt und der Aschegehalt.

Schmelzverhalten der Brennstoffasche

Das Verschlackungsverhalten unterschiedlicher Brennstoffaschen spielt in der Verbrennungstechnik eine zentrale Rolle für die Auslegung und das Betriebsverhalten von Feuerungsanlagen. Im Labor erfolgt die Untersuchung des Asche-Schmelzverhaltens mittels eines Leitz-Mikroskops und liefert Informationen zum Ascheerweichungspunkt, sowie der Halbkugel- und Fließtemperatur nach DIN 51730.

Korngrößenanalytik

Für die Ermittlung von Korngrößenverteilungen für Brennstoffe und Zuschlagsstoffen, wie z. B. Kalksteinmehl für die Primärentstickung, stehen verschiedene Messprinzipien wie die Siebanalyse und der Laser-Partikel-Sizer im Labor zur Verfügung.

Studentische Arbeiten

Die Einbindung der Studenten, auch in Forschungsprojekte, ist ein primäres Ziel des Fachgebietes. Daraus ergeben sich die Vorteile, dass das Fachwissen der Studenten vertieft und die inhaltliche Ausrichtung des Fachgebietes gestärkt werden kann. Die studentischen Tätigkeiten beinhalten Praktika, Praxissemesterarbeiten, Projektarbeiten und Diplomarbeiten.

Energietechnisches Labor



Abbildung 2: Dampferzeugermodell und Ausstellung verschiedener Laufschaufeln

Stoff- und Energiestrombilanzierung

Zur Bilanzierung von Energie- und Stoffströmen für Kraftwerksprozesse ist die Kenntnis der zugeführten und abgegebenen Stoffe notwendig. Damit können wichtige Parameter, wie z. B. Wirkungsgrade, berechnet und validiert werden. Sowohl für einzelne Prozessschritte als auch für den Gesamtprozess ist eine übersichtliche Darstellung der auftretenden Energieströme in Form von Energieflussdiagrammen möglich.

Modellierung

Die Nutzung moderner Software zur Modellierung von Kraftwerksprozessen, wie z. B. Epsilon und ChemCAD, vereinfacht die Bearbeitung von komplexen verfahrenstechnischen Aufgabenstellungen. Durch die Rechen-Tools wird ebenso eine mathematische Modellierung und die Kopplung zwischen den Größen der Stoff- und Energiestrombilanzierung möglich.

Numerische Simulation

Durch numerische Simulation kann eine Vielzahl an Energie- und Stoffströmen, Reaktionsvorgängen und den damit verbundenen chemischen Gleichgewichtsreaktionen nachgebildet werden. Somit kann die Simulation auch als Werkzeug für die Prognose von Emissionen unterschiedlicher Schadstoffe dienen.

Die Nachbildung von Gas- und Flüssigkeitsströmungen sowie die Modellierung von Wärmeübertragungsvorgängen erfolgt durch eine Nutzung freier und lizenzierter Software.

Organisation

Das Fachgebiet Kraftwerks- und Energietechnik ist der Fakultät Maschinenwesen zugeordnet. Die Lehre und Forschung konzentrieren sich auf das Haus Z VII und die angrenzenden Labore. Zusätzlich wurden wichtige Forschungsprojekte am Institut für Prozesstechnik, Prozessautomatisierung und Messtechnik (IPM) angesiedelt.

Forschungsprojekte

Die Bearbeitung von Forschungsprojekten unterstützt eine qualitativ hochwertige Lehre. Durch die Projekte wird das Team und gleichzeitig das fachliche Profil gestärkt. Mit der Einwerbung von Forschungsmitteln ist eine Verbesserung der technischen Ausstattung in den Laboren möglich. Der Erwerb neuer und verbesserter Analysetechniken schafft außerdem Anknüpfungspunkte für neue Projekte.

Labor Umweltschutztechnik



Abbildung 3: Energiebilanzierung und katalytische Entstickung am Otto-Motor

Nutzung der Versuchsanlagen

Ziel des Fachgebietes ist, dass Versuchsanlagen sowohl für die Bearbeitung von Forschungsprojekten als auch für die Lehre genutzt werden. So können an den Versuchsständen Energietechnik des Diplomstudiengangs „Energie- und Umwelttechnik“ und des Masterstudiengangs „Chemie und Energie“ absolviert werden. Darüber hinaus liefern die Anlagen Möglichkeiten zur Erstellung studentischer Projekt- und Diplomarbeiten.

Messkampagnen

Für eine zuverlässige Beurteilung von Qualitäten und Eigenschaften eingesetzter Brennstoffe werden umfangreiche Messkampagnen in den Laboren des Fachgebietes durchgeführt. Daraus ergibt sich eine validierte Datenbasis für Emissionsmessungen und Prozessbewertungen verschiedener technischer Anlagen.

Vor-Ort-Messungen

Die Analyse von in Betrieb befindlichen Klein- und großtechnischen Anlagen wird unter Nutzung verschiedener mobiler Messgeräte für die Abgas- und Produktgasmessung realisiert. Dadurch ist die Aufstellung von Stoff- und Energiestrombilanzen und die Untersuchung der Zuverlässigkeit von Verfahren, wie der Biomassetrocknung, während des Betriebes vor Ort möglich. Parallel dazu kann eine vergleichende Bewertung der einzelnen Technologien und deren Fahrweisen erfolgen.

Veröffentlichungen

Beiträge:
2010 : 9 2011 : 9 2012 : 9 2013 : 4*

Studentische Arbeiten:
2010 : 9 2011 : 10 2012 : 6 2013 : 7*

* : Stand Juni 2013

STUDIERN_OHNE_GRENZEN

Hochschule Zittau/Görlitz
Theodor-Körner-Allee 16, 02763 Zittau,
www.hszg.de
Ansprechpartner: T.Zschunke@hszg.de
Fax: +49(0)3583-61-1804
Tel.: +49(0)3583-61-1810

