

Daten:	NUMGR. MA. Nr. 3401	Stand: 08.07.2013	Start: WiSe 2020
Modulname:	<b>Numerische Modelle für Grenzflächenphänomene bei Hochtemperatur-Konversionsprozessen</b>		
(englisch):	Numerical Models for Interphase Phenomena in High-Temperature Conversion Processes		
Verantwortlich(e):	<a href="#">Meyer, Bernd / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Dozent(en):	<a href="#">Meyer, Bernd / Prof. Dr.-Ing.</a>		
Institut(e):	<a href="#">Institut für Energieverfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen</a>		
Dauer:	1 Semester		
Qualifikationsziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen physikalischen, mathematischen und numerischen Modelle für die Modellierung von Grenzflächenphänomenen in Hochtemperatur-Konversionsprozessen. Sie können grundlegende Grenzflächenrandbedingungen für die Systeme Flüssigkeit-Dampf (Tropfenverdampfung), Fest-Flüssig (Erstarrung und Schmelzen), Feststoff-Gas (Trocknung und Vergasung von Feststoffen) detailliert beschreiben und vergleichend diskutieren. Die Studierenden können anhand des erworbenen Wissens analytische und numerische Beispiele mathematisch beschreiben und numerisch illustrieren. Sie können grundlegende Algorithmen für die Lösungen der mathematischen Modelle ableiten.</p>		
Inhalte:	<p>Der Schwerpunkt des Moduls liegt auf der Vermittlung grundlegender mathematischer und numerischer Modelle zur Beschreibung von Grenzflächenphänomenen in unterschiedlichen Systemen auf dem Gebiet der Hochtemperatur-Konversionsprozesse.</p> <p>Das Modul besteht aus zwei grundlegenden Bausteinen: Der erste Block beschäftigt sich mit der Beschreibung des Grenzflächenstofftransports in drei Vergaser-Typen: Flugstromvergaser, Wirbelbettvergaser und Festbettvergaser. Dabei liegt die besondere Betonung auf den sogenannten Feinstrukturmodellen und der Beschreibung der Interaktion zwischen den Partikeln und der Gas- oder Flüssigphase.</p> <p>Der wesentliche Teil des zweiten Blocks richtet sich auf eine mathematische Beschreibung der folgenden Phänomene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tropfenverdampfung und Verbrennen: analytische und numerische Modelle mit Beispielen</li> <li>• Vergasung von Feststoffen: analytische Modelle – Ein-Film und Zwei-Film, grundlegende numerische Modelle, Randbedingung am Interface, Stefan-Strömung, die Rolle der Porosität und Rauigkeit der Oberfläche; Direkt Numerische Simulationsmodelle – heterogene und homogene Reaktionen auf den Partikeloberflächen und nah zu den Partikeloberflächen, Modellierung der chemisch reagierenden Interface-Verfolgung</li> <li>• Grenzflächen-, Wärme- und Stofftransport bei Phasenumwandlungsphänomenen: reiner Schmelzen, binäre Legierungen, die Auswirkungen der Diffusion und Konvektion, Schmelzen und Erstarren, die Auswirkungen der Turbulenz auf Phasenumwandlungsphänomene.</li> <li>• Entwicklung von Feinstrukturmodellen</li> </ul>		
Typische Fachliteratur:	<p>R. B. Bird et al. (2007) Transport Phenomena. 2<sup>nd</sup> Ed. John Wiley &amp; Sons.  S. R. Turns (2006) An Introduction to Combustion. Concepts and Applications. McGraw-Hill Higher Education.  O. Levenspiel (1999) Chemical Reaction Engineering. 3<sup>rd</sup> Edition, John Wiley &amp; Sons.  J. A. Dantzig and N. Rappaz (2009) Solidification. EPFL Press.  J. H. Ferziger and M. Peric (2002) Computational Methodes for Fluid Dynamics. Springer.</p>		
Lehrformen:	S1 (WS): Vorlesung (2 SWS)		
Voraussetzungen für die Teilnahme:	<p><b>Empfohlen:</b>  <a href="#">Technische Thermodynamik II, 2009-10-08</a>  <a href="#">Technische Thermodynamik I, 2009-05-01</a>  <a href="#">Thermische Verfahrenstechnik, 2009-05-01</a>  <a href="#">Energieverfahrenstechnik, 2012-04-25</a>  <a href="#">Grundlagen der Modellierung Thermischer Prozesse, 2012-01-23</a>  <a href="#">Reaktionstechnik, 2009-05-01</a></p>		

	<a href="#">Strömungsmechanik I, 2009-05-01</a> <a href="#">Strömungsmechanik II, 2009-05-01</a>
Verwendung des Moduls:	<a href="#">Verfahrenstechnik, DIPL</a> (WP) <a href="#">Computational Science and Engineering, MA</a> (WP)
Turnus:	jährlich im Wintersemester
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:	Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist das Bestehen der Modulprüfung. Die Modulprüfung umfasst: KA [90 min]
Leistungspunkte:	3
Note:	Die Note ergibt sich entsprechend der Gewichtung (w) aus folgenden(r) Prüfungsleistung(en): KA [w: 1]
Arbeitsaufwand:	Der Zeitaufwand beträgt 90h und setzt sich zusammen aus 30h Präsenzzeit und 60h Selbststudium. Letzteres umfasst Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen sowie die Prüfungsvorbereitungen.