



FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS-
UND SYSTEMTECHNIK

Forschungsbericht 2011

FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS- UND SYSTEMTECHNIK

Universitätsplatz 2, Gebäude 10, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18443, Fax +49 (0)391 67 11190

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Tomas (Dekan)
Prof. Dr.-Ing. habil. Dominique Thévenin (Prodekan)
Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht (Studiendekan)

2. Institute

Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik
Institut für Verfahrenstechnik
Institut für Apparate- und Umwelttechnik
Institut für Chemie

3. Forschungsprofil

Partikeltechnologie und Partikelsysteme - insbesondere Herstellung, Funktionalisierung, Charakterisierung und Handhabung von partikulären Produkten, z.B. Pulver und Granulate Chemische Produktgestaltung und analytische Produktcharakterisierung - z.B. Synthese von Natur- und Wirkstoffen; metallorganische Verbindungen für Halbleiter-, Sensor- und Katalysetechnik Innovative Stoff- und Energiewandlungsprozesse - z.B. Membranreaktoren, Brennstoffzellensysteme, chromatographische Reaktoren, Synthese von Antikörpern Dynamik verfahrenstechnischer Systeme - z.B. Dynamik von Bioprozessen, Simulation und Regelung von Prozessen, Mehrphasenströmungen und reaktive Strömungen Wahrscheinlichkeitsmethoden bei Ingenieurberechnungen - z.B. probabilistische Sicherheitsanalyse, Unsicherheiten, Brand- und Explosionsschutz

4. Veröffentlichungen

Habilitationen

Kaspereit, Malte

Optimal synthesis and design of advanced chromatographic process concepts. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Habil.-Schr., 2011; 204 S.: graph. Darst.; 30 cm
[Enth. auch 11 ZS-Artikel]; 2011

Dissertationen

Alam, Umair

Experimental study of local heat transfer during quenching of metals by spray and multiple jets. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; IX, 125 S.: III., graph. Darst.; 2011

Backfisch, Tobias

Modellbasierte Untersuchung der Regulation des Stress-Sigmafaktors [σ]S in Escherichia coli. - Forschungsberichte aus dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; 29
Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Aachen: Shaker; XII, 134 S.: III., graph.

Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-8440-0152-5; 2011

Fleischer, Frank

Contracting - ein komplettierendes Finanzierungsinstrument für innovative technische Energieversorgungslösungen.
- Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; X, 270 S.: III., graph. Darst.; 30 cm; 2011

Gedicke, Knut

Gradient injection in preparative chromatography - exploitation of sample solvents different than the mobile phase.
- Docupoint Wissenschaft
Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2010; [Link unter URL](#); Barleben: Docupoint-Verl.; 173 S.: III., graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-86912-046-1, 2011; 2011

Kapitza, Lars

Experimentelle Analyse des transienten Verhaltens der einlasskanalgenerierten Zylinderinnenströmung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; XXII, 144 S.: graph. Darst.; 2011

Michaelis, Lars

Synthese des Dioxabicyclooctanfragmentes der Sorangicine und Studien zur Konstruktion des E,Z,Z-Triensystems.
- Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; 115 S.: graph. Darst.; 2011

Mohamed, Mohamed Hassan Ahmed

Design optimization of savonius and wells turbines. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; XXIV, 173 S.: III., graph. Darst.; 30 cm; 2011

Pfafferodt, Matthias André

Modelling of a symmetric Molten Carbonate Fuel Cell stack. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Barleben: docupoint; XVIII, 142 S.: III., graph. Darst.; 210 mm x 148 mm, ISBN 978-3-86912-049-2; 2011

Schulze-Horsel, Josef

Zellphysiologische Charakterisierung von Zellkulturen in der Influenza-Impfstoffproduktion. - Forschungsberichte aus dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; 30
Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Aachen: Shaker; VII, 212 S.: III., graph. Darst.; 21 cm, 342 g, ISBN 978-3-8440-0250-8; 2011

Siegel, Sven

Herstellung von Aromastoff-Einschlussverbindungen. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; IX, 169 S.: graph. Darst.; 2011

Ziomek, Grzegorz

Evaluation of different operation modes for chromatographic and crystallization processes. - , 1. Aufl.
Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Barleben: docupoint; V, 134 S.: 210 mm x 148 mm, ISBN 978-3-86912-064-5; 2011

INSTITUT FÜR STRÖMUNGSTECHNIK UND THERMODYNAMIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18654, Fax +49 (0)391 67 12840
thevenin@ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. D. Thévenin (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt
Prof. Dr.-Ing. E. Specht

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt (Lehrstuhl für Technische Thermodynamik)
Prof. Dr.-Ing. E. Specht (Lehrstuhl für Thermodynamik und Verbrennung)
Prof. Dr.-Ing. D. Thévenin (Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik)
Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. (i. R.) H. J. Kecke

3. Forschungsprofil

Lehrstuhl Technische Thermodynamik (Prof. Dr.-Ing. J. Schmidt).

- Simulation des Wärme- und Stofftransportes bei Prozessen mit Phasenumwandlungen und chemischen Reaktionen: Modellierung und Berechnung der Transportprozesse in Membranreaktoren und an katalytisch beschichteten Membranen, in Einlaufströmungen und Mikrokanälen; Lösung inverser Probleme bei der Sprühkühlung; Temperaturfeld- und Schmelzbadsimulation von Schweißprozessen; Mikro-Makro-Wechselwirkungen bei der Sprühkühlung.
- Ein- und zweiphasiger Wärmeübergang unter Mikrosystembedingungen: Experimentelle Untersuchung des Wärmeübergangs in Kapillarrohren und Mikrokanalverdampfern bei ebener und Ringspalt-Geometrie; Untersuchungen zum Initialpunkt; Betriebscharakteristik von Kompaktverdampfern und Dimensionierung.
- Wärmeübergang und Strahl-Wand-Wechselwirkungen bei Sprühprozessen: Messung des Wärmeübergangs beider Sprühkühlung und Korrelation mit den charakteristischen Sprühstrahlparametern; Mikromodell auf Basis von Einzeltropfen; PDA-Messungen zur Sprühstrahlcharakterisierung; Untersuchungen zur Strahldynamik und von Strahl-Wand-Wechselwirkungen bei der Benzindirekteinspritzung mittels PDA, Infrarotthermografie und Hochgeschwindigkeitsvisualisierung.
- Kühlung von Walzdraht und Feinstahl: Wärmeübergang in Intensivkühlrohren; Kühlstreckengestaltung und Auslegung von Luftkühlstrecken (z. B. STELMOR-Verfahren); Simulationsprogramm zur Beschreibung des Abkühlprozesses.
- Infrarotthermografie, Phasen-Doppler-Anemometrie und Thermoanalyse: Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden zur Bestimmung von Wärmeübergangskoeffizienten, von Tropfengrößen- und Geschwindigkeitsverteilungen, sowie der thermischen Stoffwerte.

Lehrstuhl Thermodynamik und Verbrennung (Prof. Dr.-Ing. E. Specht)

- Industrieofenprozesse: Wärmeübergangsbedingungen in Rollenöfen, Wärmeübergangsmessungen in einem Versuchsdrehrohröfen, Simulation des Kalkbrennens in Schachtöfen, Simulation von Prozessen in Drehrohröfen..
- Berechnung von Flammen. Optimierung von Brennern und Luftzuführung für Ausbrand, Flammenlänge, Vermischung und Vergleichmäßigung.

- Simulation des Abkühlvorganges bei der Härtung von Metallen. Modellierung der Plastizität, Berechnung von Gefüge, Wärmespannungen und Verzug, Ermittlung einer Strategie zur verzugsfreien Abkühlung.

Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik (Prof. Dr.-Ing. D. Thévenin)

- Zweiphasenströmungen: experimentelle und numerische Untersuchung von partikel- und blasenbeladenen Strömungen, sowie von tropfenbeladenen Strömungen im Zweiphasenwindkanal (Anwendungen für Meteorologie, Automobilindustrie); Einsatz verschiedener optischer Messmethoden (LDV, PDA, PIV-LIF, Shadowgraphy, 3D-Videotechnik).
- Strömungen mit chemischen Reaktionen: Charakterisierung des Mischungsverhaltens in Mischern mit chemischen Reaktionen; Untersuchung der Flammen/Wirbel- und der Flammen/Akustik-Wechselwirkung; Eigenschaften von turbulenten Flammen in Brenner- und Motorensystemen; Vorhersage der Schadstoffemissionen in Brennern; plasma-gestützte Verbrennung.
- Strömungsmaschinen: Untersuchung der Strömung und der Instabilitäten in Laufrädern und Gehäusen, insbesondere im off-design-Betrieb; Betriebsverhalten und Wirkungsgrad von Pumpen, auch bei Förderung von Flüssigkeit-Gas-Gemischen; Berechnung und Optimierung unkonventioneller Systeme (Savonius-Turbinen, Tesla-Turbinen und -Pumpen...); Validierung von Strömungsberechnungsverfahren.
- Biomedizinische Strömungen (z.B. Hämodynamik zerebraler Aneurysmen, Wave-Bioreaktoren).
- Eigenschaften von Flüssigkeiten: Rheologie, Widerstandsverminderungsprozesse in Suspensionen, hydraulischer Transport.
- Entwicklung numerischer Methoden und Computerprogramme für die Simulation laminarer und turbulenter 3D-Strömungen, evtl. mit Berücksichtigung chemischer Reaktionen; Kopplung mit einer Optimierungsschleife.
- Anwendung und Weiterentwicklung optischer Messmethoden: PIV; LIF und Two-Tracer LIF; LDA/PDA; Rayleigh; Shadowgraphy; Dreifarben Particle-Tracking Velocimetry; quantitative Spezies-Messungen in reaktiven Strömungen; simultane quantitative Messungen (z.B. PIV-LIF, Zweiphasen-PIV).

4. Serviceangebot

Wir bieten:

- Experimentelle Bestimmung und numerische Berechnung von Um- und Durchströmungsfeldern in ruhenden und rotierenden Systemen, bei Ein- und Zweiphasenströmungen
- 3D-Simulation des Strömungs-, Konzentrations- und Temperaturfeldes mit CFD-Programmsystemen
- Druckverlust- bzw. Durchflußbestimmung, Kennwertermittlung für Durchströmungselemente
- Rheologische Untersuchungen, Fließverhaltensbestimmung von Flüssigkeiten, Suspensionen und nicht Newtonschen Fluiden
- Numerische Strömungs- und Temperaturfeldberechnungen, Analyse und Bewertung von Wärmetransportvorgängen
- Infrarotthermografische Untersuchungen mit hoher örtlicher und zeitlicher Auflösung
- Untersuchung von Intensivkühlprozessen und Kühlstreckenauslegung
- Messung der Betriebscharakteristik von Klein- und Mikro-Wärmeübertragern bei ein- und zweiphasigem Betrieb
- Durchführung von Thermoanalysen (simultane thermogravimetrische und kalorische Messungen, TG, DTA, DSC, LFA) bis 1600 °C
- Messung von Geschwindigkeitsverteilungen sowie Partikelgrößen- und -dichteverteilungen (2 Komponenten LDA und PDA, Shadowgraphy)
- Messungen mit autonomen Sonden in Industrieanlagen
- Düsenuntersuchungen (Sprühstrahlcharakteristiken und Wärmeübergang, insbesondere an hoch erhitzten Oberflächen) sowie Ermittlung von Sprühstrahl-Wand-Wechselwirkungen
- Berechnung der Spannungen, der Gefügezusammensetzung und der Formänderung bei der Kühlung von Metallen
- Numerische und experimentelle Prozesssimulation in Schacht-, Drehrohr- und Rollenöfen

5. Methoden und Ausrüstung

Am Institut stehen hochqualitative Messmethoden und numerische Simulationsprogramme zur Verfügung.

6. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. R. Bordas, Dr. B. Wunderlich, Dr. K. Zähringer, Dr. G. Janiga

Kooperationen: Prof. Szabo Szilard, Technical University of Miskolc (Ungarn)

Förderer: DAAD; 01.01.2011 - 31.12.2012

Development of measurement technique for simultaneous determination of 2D velocity and temperature fields

Die experimentelle Untersuchung und das numerische Modellieren des konvektiven Wärmetransports in komplexen Strömungen stellen die grundlegende Zielsetzung des Projekts dar. Bei mit Wärmeübertragung verbundenen Aufgaben ist eine äußere Einflussnahme durch Regelung oder Steuerung in Abhängigkeit von der Temperatur sehr oft erforderlich. Die Simulation von solchen Prozessen verlangt wegen der zeitlich veränderlichen Randbedingungen, die sehr oft keinen deterministischen Charakter haben, eine spezielle Handhabung. Methoden zur berührungslosen Messung von Konzentrationen und Temperaturen dienen in der Strömungstechnik zur Erforschung, Auslegung und Optimierung von Anlagen, in denen Mischungsprozesse oder chemische Reaktionen stattfinden. Im Rahmen dieses Forschungsvorhabens werden die Möglichkeiten und Grenzen eines neuen Verfahrens dieser Art untersucht. Es handelt sich hierbei um die sogenannte Background-Oriented-Schlieren (BOS) Technik, die die Abhängigkeit des Brechungsindex von der Temperatur und Zusammensetzung des Gemisches ausnutzt.

BOS wird mit Particle Image Velocimetry (PIV) kombiniert, um gleichzeitig das Geschwindigkeitsfeld zu erhalten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Mohamed Mohamed, Dr.-Ing. Gábor Janiga

Förderer: Industrie; 01.02.2011 - 31.05.2011

Einfluss der mechanischen Toleranzen auf eine Spaltströmung

Bei vielen Pumpen wird zur Reduzierung des auf den Läufer ausgeübten axialen Schubes ein Entlastungskolben eingesetzt. Der Entlastungsbereich ist über einen Spalt mit dem Druckbereich hinter der letzten Pumpenstufe verbunden. Die damit verbundenen Spaltverluste und die Druckdifferenz zwischen Druck- und Saugleitung der Maschinen regulieren den Achsschub. Es ist daher von überragender Bedeutung, alle diese Aspekte zu beherrschen und quantitative Vorhersagen zu treffen, um den Wirkungsgrad zu optimieren und gleichzeitig einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. In letzter Zeit sind Probleme im Entlastungsbereich aufgetreten, die vermutlich darauf zurückzuführen sind, dass die Maßtoleranzen der eingesetzten Bauteile zu spürbaren Strömungsänderungen führen können. Diese Fragestellung soll im Rahmen des vorliegenden Projekts anhand CFD untersucht und quantifiziert werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Bernd Wunderlich

Förderer: BMWi/AIF; 01.12.2011 - 31.01.2014

Entwicklung einer neuen Pumpen-Zentrifuge zur Trennung von flüssigen Stoffmengen auf Basis einer Kreiselpumpe mit Pitot-Rohren

Ziel des Projektes ist es, eine neue Technologie zur Trennung von Flüssigkeitsgemischen zu entwickeln. Ausgehend von einer Kreiselpumpe mit Pitot-Rohr wird ein neuartiges Verfahren entwickelt, das die Trennung von Flüssigkeitsgemischen wie z.B. Öl/Wasser, mit einer wesentlich höheren Reinheit der getrennten Stoffe, einer höheren Leistungsfähigkeit, und zu geringeren Kosten, im Vergleich mit bisher angewendeten Verfahren bzw. Technologien, ermöglicht. Darüber hinaus sollen die Prozessparameter an die Gemischzusammensetzung angepasst werden können. Dieses Projekt wird auf Basis von Computersimulation/CFD durchgeführt und mit experimentellen Messungen am Prototyp validiert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Gordon Fru

Kooperationen: Prof. Ulrich Maas (KIT, Technische Thermodynamik)

Förderer: DFG; 01.08.2010 - 31.07.2013

Ermittlung der Zündwahrscheinlichkeit in turbulenten Strömungen anhand Direkter Numerischer Simulation

Die Bedingungen, die zu einer erfolgreichen Selbstzündung führen, wurden in der Vergangenheit vorwiegend experimentell oder mit stark vereinfachten Modellen ermittelt. Eine quantitative numerische Vorhersage erfordert eine sehr gute Beschreibung der turbulenten Strömungseigenschaften zusammen mit entsprechenden chemischen, diffusiven und thermodynamischen Modellen. Dies führt zu extrem hohen Rechenzeiten, so dass dieser Lösungsweg bis jetzt für eine praktische Verwendung zur sicherheitstechnischen Beurteilung unpraktikabel bleibt. Es ist deswegen erforderlich, entsprechende Untersuchungen weiterzuführen, insbesondere mit dem Ziel, validierte, reduzierte Modelle zu entwickeln. Dies wird in dem vorliegenden Projekt auf Basis direkter numerischer Simulationen mit einer exakten Beschreibung aller physikalisch-chemischen Eigenschaften erfolgen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Andreas Lehwald, Dr.-Ing. Bernd Wunderlich

Kooperationen: Prof. Gunther Brenner, T.U. Clausthal; Prof. Jens Strackeljan, IFME

Förderer: BMWI/AIF; 01.03.2010 - 31.05.2012

Experimentelle Untersuchung von dynamischen Lasten in Industrieventilatoren

In zahlreichen Industriebereichen werden heute Ventilatoren unterschiedlicher Leistungsklassen eingesetzt. Als Beispiele seien die Luft- und Klimatechnik, Trocknungstechnik und Verfahrenstechnik genannt. Diese Maschinen sind in der Regel Bestandteile komplexer Anlagen. Daher kommt neben der Erfüllung einer vorgegebenen Leistungscharakteristik (Volumenstrom, Druckerhöhung, Effizienz, usw.) der Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Ventilators eine große Bedeutung zu. In diesem Zusammenhang spielen dynamische Belastungen für das Versagen eine große Rolle. Aufgrund der Komplexität dieser Vorgänge sind diese aber in der Vorhersage mit erheblichen Unsicherheiten behaftet. Mögliche Ursachen für Beeinträchtigungen des Betriebs von Ventilatoren sind Rotorschwingungen durch aerodynamische Lasten. Fluktuierende Strömungszustände oder Strömungsinstabilitäten können die Maschine zu Schwingungen anregen, welche im Resonanzfall zum Ausfall der Maschine führen können. Die Mechanismen, die zu diesen fluktuierenden Lasten führen, sind im Ansatz bekannt. Allerdings besteht erheblicher Klärungsbedarf, um diese Mechanismen im Designprozess berücksichtigen zu können. Vor diesem Hintergrund zielt dieses Projekt darauf ab, moderne methodische Entwicklungen im Bereich der numerischen Simulation und der Messtechnik einzusetzen, um den sicheren Betriebsbereich der Ventilatoren besser abgrenzen zu können, und damit deren technische und wirtschaftliche Sicherheit zu erhöhen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Santhosh Seshadhri, Dipl.-Ing. R. Bordas, Dr.-Ing. Gábor Janiga

Kooperationen: Prof. Bernhard Preim, Inst. für Simulation und Grafik, FIN; Prof. Georg Rose, Lehrstuhl für Medizinische Telematik und Medizintechnik, FEIT; Prof. Klaus Tönnies, Inst. für Simulation und Grafik, FIN; Prof. Martin Skalej, Zentrum für Radiologie, FME

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2008 - 28.02.2011

Modellierung und Beeinflussung von Strömungen in Aneurysmen

Aneurysmen sind ballonartige Aussackungen der arteriellen Gefäßwände. Das Platzen dieser Aneurysmen führt zu starken inneren Blutungen und kann abhängig vom betroffenen Gefäß innerhalb von Minuten zum Tode führen: rupturierte Aneurysmen führen immer zu einer lebensbedrohlichen Hämorrhagie.

Die Behandlung dieser Aussackungen an Gefäßen im peripheren Gefäßsystem ist im Allgemeinen eine Aufgabe der Gefäßchirurgie. Die Behandlung von intrazerebralen Aneurysmen wird inzwischen möglichst minimal-invasiv durchgeführt, da die Ergebnisse im Vergleich zu einer offenen Operation besser sind. Dabei wird ein Katheter über das periphere Gefäßsystem in den Kopf und dann in das Innere des Aneurysmas vorgeschoben und dieses mit Platindraht ausgefüllt (coiling), mit dem Ziel, den Bluteinstrom in das Aneurysma soweit zu reduzieren, dass eine Thrombose und im weiteren Verlauf eine Fibrose des Aneurysmas eintritt. Eine neue Therapiestrategie ist das Einbringen von Implantaten wie z.B. Stents in das Trägergefäß auf Höhe des Aneurysmas, so dass der Blutfluß im Bereich der Aussackung qualitativ und quantitativ so verändert wird, dass der Hauptblutstrom am Aneurysma vorbeiführt und die Wandbelastung unter den kritischen Wert reduziert wird.

Aufgrund des extrem hohen Eingriffsrisikos sind jedoch derartige Interventionen nur indiziert, wenn bereits eine Aneurysmaruptur eingetreten ist oder diese mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. Die Beurteilung des Risikos einer Ruptur eines Aneurysmas ist daher ein zentrales Problem der präoperativen Diagnostik. Dafür muss der Blutfluss im Bereich des Aneurysmas zuverlässig analysiert werden können und im Hinblick auf eine zukünftige Verbesserung der Behandlung eine mögliche positive Beeinflussung durch existierende und noch zu entwickelnde

Implantate valide abgeschätzt werden. Die Entwicklung dafür geeigneter Methoden ist die Kernaufgabe des vorliegenden Forschungsprojektes.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Philipp Berg, Dr.-Ing. Gábor Janiga
Förderer: Industrie; 01.08.2011 - 31.10.2011

Optimale räumliche Verteilung einer Begasungsanlage

In einer Abwasseranlage, die auch zur Gewinnung von Biogas verwendet wird, ist es besonders auffällig, dass für die Größe des Reaktors die erzielte Abbauleistung zu gering ist. Es wird vermutet, dass dies größtenteils auf eine schlechte Reaktordurchmischung zurückzuführen ist. Um die Durchmischung zu verbessern, wird überlegt, neben bereits vorhandenen Seitenrührwerken nun Biogasanlagen zu installieren. Dadurch soll eine zusätzliche Durchmischung erzeugt werden. Solche konstruktiven Änderungen sind aber komplex und aufwendig. Es ist vor allem aus heutiger Sicht vollkommen unklar, inwieweit diese Zusatzmaßnahmen den erwünschten Erfolg bringen können. Daher müssen modernste Berechnungsverfahren der numerischen Strömungssimulation eingesetzt werden, um für die reale Geometrie und für die echten Betriebsbedingungen die Strömungszustände im Reaktor für unterschiedliche Anordnungen der Zusatzbegasung zu vergleichen und daraus Verbesserungspotential zu identifizieren.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeiter: Dr. Bernd Wunderlich, Dr. Gábor Janiga, Dipl.-Ing. Philipp Berg
Förderer: Industrie; 01.05.2011 - 30.09.2011

Optimale räumliche Verteilung eines Dampfstrahls

Eine neuartige Dampfanlage soll für selbstentladende Waggons in Kohlekraftwerken unter Kälte- und Frostbedingungen durch kontrollierten Wärmeaustausch optimiert werden. Um diese Funktion zu gewährleisten und gleichzeitig Betriebskosten zu minimieren, ist es erforderlich, eine optimale Geometrie für Dampfzufuhr und Dampfausstoß unter Berücksichtigung der anvisierten Betriebsparameter auszulegen. Die zugrundeliegende Geometrie ist drei-dimensional, komplex und es ist nur eine unzureichende Vorerfahrung vorhanden, um diese optimale Auslegung auf Basis reiner Ingenieurkenntnisse zu realisieren. Daher müssen modernste Berechnungsverfahren der numerischen Strömungssimulation eingesetzt werden, um für die reale Geometrie und für die echten Betriebsbedingungen die räumliche Verteilung des Dampfstrahls im voraus vorherzusagen und zu optimieren. Vorrangiges Ziel dieses Forschungsprojektes ist es daher, durch numerische Simulation die räumliche Dampfausbreitung in der echten Geometrie und für die realen Betriebsbedingungen vorherzusagen, und auf Basis dieser Ergebnisse eine verbesserte Dampfzuführung vorzuschlagen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. R. Bordas
Kooperationen: Prof. Volker John, Freie Universität Berlin
Förderer: DFG; 01.10.2007 - 30.09.2012

Referenzexperimente im mehrphasigen Windkanal, numerische Simulationen und Validierung

Dieses Vorhaben verfolgt das zentrale Ziel, eine ausführliche Datenbank anhand berührungsloser experimenteller Messungen in einer zweiphasigen Luft/Wasser-Strömung im Windkanal zu erstellen. Diese soll vorwiegend der Validierung numerischer Simulationen dienen. In den Experimenten werden sowohl die Geschwindigkeiten der anwesenden Phasen wie auch die Eigenschaften der dispersen Phase quantitativ und so weit wie möglich simultan vermessen. Die Ergebnisse dieser Referenzexperimente werden allen Teilnehmern des Schwerpunktprogramms zur Verfügung gestellt. Insbesondere werden auch innerhalb dieses Teilprojektes entsprechende numerische Simulationen durchgeführt, so dass eine direkte gegenseitige Validierung der Messergebnisse und der numerischen Ergebnisse erfolgt. Die entsprechenden numerischen Simulationen basieren auf eigenen Entwicklungen, die sowohl VMS- als auch LES-Ansätze (MooNMD, AG John) wie auch bei Bedarf DNS-Ansätze (AG Thévenin) für die kontinuierliche Phase verwenden. Für die Beschreibung der nicht-kontinuierlichen Phasen werden hauptsächlich populationsdynamische Modelle verwendet, die in beiden Arbeitsgruppen bereits eine zentrale Rolle spielen. Dieses Projekt liefert Modellinformationen, die für das Verständnis der Regenbildung in turbulenten Wolkenströmungen hilfreich sein sollen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. C. Roloff
Kooperationen: Prof. Udo Reichl, MPI Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.08.2010 - 31.12.2011

Strömungseinfluss auf Zellkultivierung und Virusausbeute in Bioreaktoren

Bei der Herstellung viraler Impfstoffe mittels Kultivierung tierischer Zellen sind Einflüsse der Fließbedingungen in den Kultivierungssystemen entscheidend. Durch die komplexe Kopplung von unstemem Fluss und Zellpopulationen werden hierbei andere Resultate als in herkömmlichen Reaktoren erreicht. Für eine genaue Beschreibung des kompletten Prozesses mittels numerischer Simulationen ist es notwendig für die Flüsse Computational Fluid Dynamics (CFD) zu nutzen und gleichzeitig die Verteilung der Zellen und deren Eigenschaften vollkommen gekoppelt zu betrachten. Zu diesem Zweck hat die Arbeitsgruppe die Methode DQMOM implementiert, um die Evolution einer Population von Partikeln mit einer Anzahl interner Koordinaten (z.B. Eigenschaften), abhängig von den lokalen und momentanen Fließbedingungen (externe Koordinaten: Position und Zeit), zu bestimmen. Verschiedene miteinander interagierende mono-variate Populationen werden mit DQMOM beschrieben. Jetzt werden ähnliche Methoden für klassische, großskalige Bioreaktoren eingesetzt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeiter: M.Sc. Nils Lichtenberg
Förderer: Industrie; 01.08.2011 - 31.07.2013

Strömungstechnische Optimierung zur Partikelinjektion in einem Verteiler für Stahlschmelze

Für eine effiziente und kostengünstige Herstellung von hochwertigen Stahlprodukten sollen kleine Mengen zusätzlicher Komponenten in die Schmelze homogen eingebracht werden. Um die Qualität zu verbessern wäre es wünschenswert, Partikel mit einer bekannten und kontrollierten Größenverteilung hierfür zu verwenden. Daraus resultieren mindestens zwei Schwierigkeiten: - die zugeführten Partikel müssen weiterhin binnen weniger Sekunden in der Schmelze homogen verteilt werden, unabhängig der Partikeldichte und -größe; - für den Partikeleintrag in die Schmelze ist ein spezielles Verfahren hierfür zu entwickeln, das bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben werden kann.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeiter: M.Sc. Kiryl Pliavaka, Dr.-Ing. Katharina Zähringer
Förderer: DFG; 01.07.2011 - 30.06.2013

Verbrennung erneuerbarer Brennstoffe unter Zuhilfenahme nicht-thermischer Plasmas

Die Plasma-unterstützte Verbrennung wurde in letzter Zeit zu einem wichtigen Forschungsgebiet. In den meisten Fällen führen die verwendeten Plasmas zu einem starken Temperaturanstieg und werden dazu verwendet, die Zündung zu erleichtern. Nicht-thermische Plasmas erscheinen hingegen prinzipiell interessanter für die Verbrennungsunterstützung, da sie direkt, auf molekularem Niveau die Reaktionsprozesse beeinflussen und sehr wenig Energie benötigen. Dies ist insbesondere der Fall, wenn die Plasmas verwendet werden, um angeregte Spezies innerhalb des Reaktionsgemisches zu produzieren. Die Bedeutung nicht-thermischer Plasmas für Verbrennungsanwendungen wurde bereits in Projekten gezeigt, die hauptsächlich Wasserstoff- oder Methanflammen verwendeten. Drei Hauptprobleme bleiben jedoch bisher ungelöst: 1) die Anregung der reagierenden Spezies durch elektronische Stöße funktioniert gut bei Unterdruck, aber wird, mit den vorhandenen Plasmageneratoren, nicht bei erhöhtem Druck oder sogar Atmosphärendruck erreicht; 2) der Vorteil der mit nicht-thermischen Plasmas unterstützten Verbrennung zur Vergrößerung des Brennbarkeitsbereiches und zur Verringerung von Abgasemissionen muß noch für technisch relevantere Brennstoffe, und insbesondere erneuerbare Brennstoffe, gezeigt werden; 3) die Wechselwirkung zwischen dem nicht-thermischen Plasma und reaktiven Strömungen ist bisher noch nicht vollständig untersucht, was weitere Modellierungsarbeiten benötigt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht
Förderer: Industrie; 01.10.2009 - 01.10.2011

Entwicklung eines Verfahrens zum Brennen kalzitarmer Kalksteine: Entwicklung eines Simulationsprogramms für den Koksöfenprozess

Für einen koksbeheizten Normalschachtofen wird ein mathematisches Modell entwickelt, um die Temperatur- und Konzentrationsprofile in axialer Richtung berechnen zu können. Damit kann der Zersetzungsverlauf von Kalksteinen verschiedener Qualität simuliert und der Ofenprozess auf die Steinqualität optimiert werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: DFG; 01.12.2009 - 31.12.2013

Simulation of Direct Chill Casting of Metals

Für den Erstarrungsprozess beim Strangguss von NE-Metallen werden die Temperatur-, Gefüge-, Spannungs- und Verzugsfelder simuliert. Der Einfluss der örtlichen Kühlbedingungen beim Aufspritzen von Wasser und beim Übergießen mit Wasserstrahlen aus der Kokille wird untersucht. Daraus werden optimale Kühlstrategien entwickelt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: DFG; 01.06.2009 - 31.12.2011

Simulation of Tunnel Kiln Processes for bricks

Die Temperaturprofile und Strömungsprofile in Tunnelöfen zum Brennen von Ziegeln werden berechnet. Der Einfluss des Wärmeübergangs auf den fossilen Energieverbrauch wird untersucht. Es wird gezeigt, wie sich mit einer Gasumwälzung im Querschnitt mit Heißgasventilatoren der Energieverbrauch reduzieren lässt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: BMWi/AIF; 30.06.2009 - 30.06.2011

Untersuchung des Einflusses der Korngrößenverteilung und der Betriebsbedingungen auf die Qualität und den Energieverbrauch beim Brennen von Kalk in Normalschachttöfen

Für Normalschachttöfen wird ein mathematisches Modell entwickelt, um die axialen Temperatur- und Zersetzungsverläufe von Kalksteinpartikeln berechnen zu können. An einem Laborschachtofen und einen realen Schachtofen werden zur Validierung Messungen durchgeführt. Der Einfluss die Kalk-, Ofen- und Brennstoffparameter auf den Ofenprozess wird untersucht.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Tobias Breuninger

Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke, FMB-IMS

Förderer: DFG; 01.07.2009 - 31.03.2012

Analyse des Entflammungsverhaltens bei Ladungsschichtung für strahlgeführte Brennverfahren mit Multifunkenzündung

Ottomotoren mit Direkteinspritzung und vorwiegend strahlgeführtem Verbrennungsverfahren besitzen gegenwärtig das größte Potenzial zur Kraftstoffeinsparung und Minimierung der Schadstoffemission. Herausforderungen bei der Entwicklung derartiger innovativer Motoren sind die Optimierung der Gemischaufbereitung und insbesondere die sichere Entflammung des Gemisches bei unterschiedlichen Drehzahlen und Lasten. In Voruntersuchungen konnten bereits wesentliche Größen, die das Entflammungsverhalten beeinflussen, u. a. der Flüssigkeitsanteil in der Umgebung des Funkenplasmas, identifiziert, und mit der Entflammungsaussetzerrate korreliert werden. Die Ergebnisse der Messungen an einem Versuchsmotor ließen sich quantitativ durch eine neu eingeführte Entflammungskennzahl beschreiben, die es jetzt in interdisziplinärer Zusammenarbeit zu erweitern gilt. Ausgehend von einer Modellierung des Energieeintrages und der relevanten Transportvorgänge im Kontrollvolumen (KV) um die Zündelektroden sowie einer Parameteranalyse sollen zusätzliche Einflussgrößen herausgearbeitet werden. Insbesondere gilt es die Wirkung des Flüssigkeitsanteils im KV, der sich in bisherigen Untersuchungen als sehr wesentlich erwiesen hat, weiter zu präzisieren. Dabei ist von einem Einfluss des Verhältnisses von Tropfenoberfläche zu Tropfenvolumen auszugehen.

Grundlage der experimentellen Untersuchungen bildet die Ermittlung der Entflammungsaussetzerrate im befeuerten Motor in Abhängigkeit der Betriebsparameter und der Zündbedingungen unter Verwendung nach außen öffnender Piezoinjektoren in zentraler Brennraumlage. Im Sinne der Grundlagenuntersuchung sollen die erzielten Ergebnisse mit den charakteristischen Gemischparametern zum Zündzeitpunkt korreliert werden. Da eine direkte Bestimmung dieser Parameter im Basismotor nicht möglich ist, sind PDA- und LIEF-Messungen in einem nicht befeuerten Transparentmotor und einer Druckkammer unter motornahen Randbedingungen geplant.

Im Ergebnis dieser Vorgehensweise sollen quantifizierbare Kriterien zur Bewertung der Entflammungssicherheit in Abhängigkeit der wesentlichen Gemischparameter aufgestellt werden. Damit werden eine Verallgemeinerung der Messergebnisse und eine physikalisch fundiertere Auslegung des strahlgeführten Brennverfahrens erreicht.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt
Projektbearbeiter: Dipl.-Chem. Michael König
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Helmut Tschöke, FMB-IMS
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2011 - 31.12.2011

Extreme Hochdruckeinspritzung alternativer Kraftstoffe für Dieselmotoren - Teilprojekt A1 des Competence in MObility COMO

Mit diesem Teilprojekt sollen die Vorteile eines extrem hohen Einspritzdruckes in Bezug auf eine Verbrauchs- und Emissionsreduzierung (CO₂, Partikel und Stickoxide) untersucht werden. Dabei liegt die Besonderheit des Projektes in der Einspritzung alternativer Kraftstoffe unter diesen bisher noch nicht realisierten Randbedingungen.

Die Untersuchungen stützen sich auf die Analyse der Spraycharakteristiken unter motornahen Bedingungen in einer Druckkammer unter Anwendung der Phasen-Doppler-Anemometrie (PDA) sowie der Hochgeschwindigkeitsvisualisierung und werden vergleichend mit motorischen Messungen vorgenommen.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Stephan Baer
Kooperationen: Prof. Dr. rer. nat. habil. Lutz Tobiska, FMA-IAN; Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht, FVST-ISUT
Förderer: DFG; 01.04.2010 - 30.09.2014

Mikro-Makro-Wechselwirkungen von strukturierten Medien und Partikelsystemen (Graduiertenkolleg 1554, Teilprojekt: Wärmeübergang bei der Sprühkühlung)

Ein Themenbereich des Graduiertenkollegs befasst sich mit Festkörpern unter thermischer Beanspruchung. Bei stofflichen Veränderungen von Festkörpern sind die auf der Mikroebene stattfindenden Vorgänge in der Regel stark temperaturabhängig. Diese Vorgänge sind zudem mit Umwandlungsenthalpien verbunden. Zur gezielten Einstellung von stofflichen Eigenschaften müssen somit thermische Lasten erzeugt werden. Beispielsweise müssen Metalle von hohen Temperaturen definiert abgekühlt werden, um bestimmte Gefüge oder Härten zu erhalten. Hierfür benötigt man Kühlverfahren, mit denen gezielt lokale Wärmeübergangskoeffizienten eingestellt werden können. Besonders geeignet ist die Sprühkühlung, auf die sich die Arbeiten im Kolleg konzentrieren. Untersucht werden der Wärmeübergang und die Sprühstrahl-Wand-Wechselwirkungen auf der Mikro- und Makroebene im Bereich des Übergangs- und des stabilen Filmsiedens.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt
Projektbearbeiter: Dipl.-Wirtsch.-Ing. Patrick Varga
Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2010 - 31.03.2012

Simulation des Wärmetransportes in Verbrennungsmotoren zur Reduzierung der Reibung und der CO₂-Emissionen unter Warmlaufbedingungen

Die endlichen Vorräte fossiler Energien erfordern einen effizienten Umgang mit ihnen. Dies zwingt auch zu einer weiteren Optimierung konventioneller Verbrennungsmotoren und zur Entwicklung neuer Antriebskonzepte mit dem Ziel, den Kraftstoffverbrauch zu senken und damit auch einen verminderten CO₂ Ausstoß. Dieses Ziel verfolgen die Motorenentwickler durch Verbesserung der Gemischbildung und Brennverfahren sowie der Reduzierung der Reibungsverluste und des Leistungsbedarfs der Nebenaggregate seit vielen Jahren erfolgreich. Hinzu kommen heute Downsizing - Auslegungen sowie Fahrzeugkonzepte, die einerseits den Verbrennungsmotor nach wie vor ausschließlich und unmittelbar für den Antrieb nutzen als auch indirekt zur Erzeugung elektrischer Energie für hybride Antriebe verwenden. Diese neuen Konzepte haben Veränderungen des Thermomanagements zur Folge, die sowohl Wärmeströme und Flussrichtungen im Fahrzeugmotor beeinflussen als auch Baugruppen wie die Kühlaggregate im Gesamtfahrzeug. Aber auch bei den weiterentwickelten Verbrennungsmotoren für den direkten Standardantrieb ergeben sich Verbrauchs Einsparpotenziale durch örtlich und zeitlich gezielt geführte Wärmeströme zu den Reibstellen des Motors, die besonders unter Warmlaufbedingungen von Bedeutung sind.

Das beantragte Forschungsvorhaben soll einen Beitrag zur Reibungsverminderung und damit zur Reduzierung des Kraftstoffverbrauches und der CO₂ Emission während des Warmlaufes nach einem Kaltstart, dem Warmlauf nach einem Warmstart und der Lastwechselphasen durch eine optimale Steuerung des Wärmeflusses zu verbrauchskritischen Lagerstellen des Motors liefern. Aus stationären Messungen ist z.B. bekannt, dass der Reibmitteldruck bei Erhöhung der Öltemperatur von 20 °C auf ca. 90 °C um etwa 50% reduziert werden kann. Nach

Schwaderlapp bietet die Motorreibung ein hohes Verbrauchssenkungspotenzial von über 12%.

Um bereits in der Konstruktionsphase den zeitlich veränderlichen Wärmefluss abschätzen und gezielt beeinflussen zu können, wird ein geeignetes Simulationsmodell erstellt, das durch Messungen an einem 4-Zylinder Motor verifiziert wird und das sich durch eine gute Übertragbarkeit auszeichnet. Die diesbezügliche Methodenentwicklung ist wesentlicher Bestandteil des Projektes.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Jörg Sauerhering

Kooperationen: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Rüdiger Bähr, FMB-IFQ; Prof. Dr. Michael Scheffler, FMB-IWF;
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Ulrich Gabbert, FMB-IFME

Förderer: Industrie; 01.07.2011 - 30.06.2013

Thermische Optimierung eines integrierten Abgaskrümmers

Die Einführung integrierter Abgaskrümmers ist mit deutlichen Material- und Kosteneinsparungen verbunden, führt zur Reduzierung des Gewichtes und erlaubt eine kompaktere Bauweise. Nachteile sind die notwendige Vergrößerung der Leistung des Fahrzeugkühlers und die Sensibilität der Konstruktion auf mögliche Überschreitungen der zulässigen Grenzwerte für die meist verwendeten AlSi-Aluminiumlegierungen. Durch konstruktive Maßnahmen sollen die Temperaturspitzen im Bereich des integrierten Abgaskrümmers, die zu Ölverkokungen führen, reduziert werden. Gleichzeitig wird damit eine Reduzierung der dem Abgas in der Kaltstartphase entzogenen Energie angestrebt. Die Bearbeitung erfolgt in enger Kooperation mit apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Dr.-Ing. E. h. Rüdiger Bähr, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Ulrich Gabbert und Prof. Dr. Michael Scheffler.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Förderer: Industrie; 01.07.2010 - 28.02.2011

Thermoanalytische Untersuchungen von beschichteten Werkstoffen und Bulkmaterialien

Die zu untersuchenden Proben sind spezielle Materialien aus dem Forschungs- und Entwicklungsbereich. Charakteristisch sind beschichtete Proben und komplexe Materialien, die unter thermischen Lasten unter anderem zu Ausscheidungs- und Lösungsvorgängen führen.

Die Proben erlauben damit keine Standardmessungen, sondern erfordern ein spezielles Vorgehen und problemangepasste Lösungen.

Für die Analyse und Bewertung des Wärmeleitverhaltens werden experimentelle Untersuchungen auf Basis thermoanalytischer Methoden durchgeführt. Zum Einsatz kommen die Differenzkalorimetrie und die Laser-Flash-Methode.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Förderer: Industrie; 01.08.2010 - 28.02.2011

Untersuchung der Benetzungsdynamik bei Spray-Wand-Kontakt

Für die vergleichende Bewertung der Wandfilmbildung bei Einsatz verschiedener Injektoren in unterschiedlichen Einbaulagen und unter geänderten Betriebsbedingungen, werden optische und infrarotthermografische Messungen vorgenommen. Die simultane Durchführung der Messungen ist ein wesentliches Merkmal der Untersuchungen. Die Kolbenoberfläche wird durch ein elektrisch direkt beheiztes Blech nachgebildet, welches auf unterschiedliche Temperaturen aufgeheizt werden kann. Der in seiner Lage variabel einstellbare Injektor wird mittels Traversiereinrichtung in Bezug auf die Testsektion positioniert. Die benetzte Seite wird mit einer Hochgeschwindigkeitskamera vom Typ HighSpeedStar 6 unter Verwendung des Spray-Master-Systems (LaVision) visualisiert. Mit Hilfe der Software Davis 7.2 wird für eine Referenzfläche der Benetzungsgrad bestimmt und in Bezug auf seine Dynamik analysiert. Die Kenntnis der zeitlichen Änderung des Benetzungsgrades gestattet allein noch keine Aussagen über die aufgebrauchte Flüssigkeitsmenge und den Verdampfungs- bzw. Verdunstungsprozess. Hierzu sind weitere Untersuchungen zur Bestimmung der Filmdicke und der thermischen Randbedingungen, z. B. unter Lösung der inversen Problemstellung notwendig. Diese gestalten sich in der Regel sehr aufwendig. Unter dem Aspekt der vergleichenden Bewertung ist deshalb die Bestimmung der absoluten Größe, der auf die Wand auftreffenden Flüssigkeitsmenge im Rahmen dieser Untersuchung nicht vorgesehen. Vielmehr sollen Kenngrößen bereitgestellt

werden, mit denen Unterschiede in den Wandbenetzungen bei gleicher eingespritzter Kraftstoffmenge charakterisiert werden können. Hierzu werden neben der Bestimmung des zeitlichen Verlaufes des Benetzungsgrades die Temperaturabsenkungen des Probebleches im Ergebnis der Kraftstoffinjektion gemessen. Die transienten Temperaturverläufe werden auf der sprayabgewandten trockenen Oberfläche der Testsektion mit einem zeitlich und örtlich hochauflösenden Thermografiesystem Infratec Image IR gemessen.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Projektbearbeiter: Dipl.-Chem. Michael König

Förderer: Industrie; 01.05.2011 - 30.11.2011

Untersuchung der Spraycharakteristik von Dieselinjektoren unter atmosphärischen Bedingungen

Für die Brennverfahrensentwicklung von Diesel-Motoren sind Untersuchungen zur Spraycharakteristik in Abhängigkeit des Injektordruckes und der Betriebsparameter von besonderer Bedeutung. Für eine vergleichende Bewertung unterschiedlicher Injektoren und unterschiedlicher Einspritzregime werden zunächst atmosphärische Messungen durchgeführt. Analysiert werden die Spraygeometrie mittels Hochgeschwindigkeitsvisualisierung sowie die Tropfendurchmesser- und -geschwindigkeitsverteilungen mittels der Phasen-Doppler-Anemometrie (PDA).

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Schmidt

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. F. Schulz

Förderer: Industrie; 15.06.2011 - 15.12.2011

Untersuchung des instationären Strahlaustrittsverhaltens und der Benetzungsdynamik eines Einzelstrahls bei der Benzindirekteinspritzung

Die für 2014 geplante neue Abgasvorschrift Euro 6 der Europäischen Union sieht vor, für direkteinspritzende Ottomotoren neben der Partikelmasse auch die Partikelanzahlmission (PN) zu limitieren. Der diskutierte Grenzwert für die PN-Emission von 6×10^{11} stellt im Vergleich zur Partikelmasse eine deutlich höher Anforderung an die Motoren dar. Es ist damit erforderlich, die PN-Emission um ca. eine Größenordnung zu senken. Dies erfordert eine detaillierte Analyse der Quellen der Partikelentstehung im Brennraum des DI-Motors. Bei der Benzindirekteinspritzung lässt sich der Kontakt des Sprays mit den Brennraum begrenzenden Wänden nicht unter allen Betriebszuständen vermeiden. Der sich ausbildende Wandfilm kann im jeweiligen Arbeitspunkt zu erhöhten Schadstoffemissionen und zur Bildung von Ablagerungen führen. Zielstellung des Projektes sind Grundsatzuntersuchungen zur Wandfilmbildung, bei denen neben der Hochgeschwindigkeitsvisualisierung des Flüssigkeitsfilms der Schwerpunkt auf der infrarotthermografischen Bestimmung instationärer Wandtemperaturverläufe liegt. Durch deren berührungslose und nahezu verzögerungsfreie Messung für die gesamte Testsektion mittels Infrarotthermografie werden eine wesentlich verbesserte Genauigkeit und ein erheblicher Erkenntniszuwachs im Vergleich zu ähnlichen Messungen, jedoch unter Verwendung von Sensoren, erwartet. Diese Temperaturverläufe ermöglichen unter anderem die Bestimmung der bei der Filmbildung und Filmverdampfung entzogenen Wärmen. Das Messverfahren erlaubt durch seine Schnelligkeit und Robustheit systematische Messungen über einen weiten Bereich von Parametern. Hierzu zählen Aussagen zum Einfluss von Sprayform, Einbaulage, Betriebsdruck, Einspritzmenge und regime sowie Wandabstand und stationärer Wandanfangstemperatur. Die Ergebnisse können dann motorischen Untersuchungen mit obigen Parametervariationen gegenübergestellt werden.

Projektleiter: Ph D. Alper A. Öncül

Förderer: Haushalt; 01.04.2007 - 31.12.2011

Charakterisierung und Optimierung der Fließbedingungen in Bioreaktoren

Bei der Kontrolle von Zellwachstum aber auch Zellschädigung in biotechnologischen Prozessen, wie zum Beispiel die Herstellung viraler Impfstoffe mittels Kultivierung tierischer Zellen, sind Einflüsse der Fließbedingungen in den Kultivierungssystemen entscheidend. Neue Reaktortypen, wie die flexiblen Wave-Einwegbioreaktoren haben in den letzten Jahren auf dem Markt an Bedeutung gewonnen. Durch die komplexe Kopplung von unstemem Fluss und Zellpopulationen werden hierbei andere Resultate als in herkömmlichen Reaktoren erreicht.

Für eine genaue Beschreibung des kompletten Prozesses mittels numerischer Simulationen ist es notwendig für die Flüsse Computational Fluid Dynamics (CFD) zu nutzen und gleichzeitig die Verteilung der Zellen und deren Eigenschaften vollkommen gekoppelt zu betrachten. Zu diesem Zweck hat die Arbeitsgruppe in Magdeburg die Methode DQMOM implementiert, um die Evolution einer Population von Partikeln mit einer Anzahl interner Koordinaten (z.B. Eigenschaften), abhängig von den lokalen und momentanen Fließbedingungen (externe Koordinaten: Position und

Zeit), zu bestimmen. Verschiedene miteinander interagierende mono-variate Populationen (hier: feste Carrier und Zellen interagierend mit der Flüssigphase) können mit DQMOM beschrieben werden. Allerdings muss DQMOM noch erweitert werden, um die zusätzlichen biologischen Mechanismen (im speziellen die Existenz einer Senke in den Population Balance Equations) zu berücksichtigen.

Im ersten Jahr dieses Forschungsprojektes hat der Schwerpunkt auf der exakten Charakterisierung und der numerischen Beschreibung des zeitabhängigen Flusses im Bioreaktor gelegen. Dabei wurde CFD mit der Volume of Fluid (VOF) Methode kombiniert, um die freie Oberfläche zu beschreiben. Eine Validierung durch einen Vergleich mit eigenen experimentellen Messungen (im Rahmen einer Diplomarbeit) findet zur Zeit statt. Parallel wurde die erste Population (Carrier) in das numerische Model implementiert. Die Kopplung mit der Zellpopulation soll in den nächsten Monaten durchgeführt werden. Modellreduktion und die Suche nach optimalen algorithmischen Lösungen soll schließlich die Rechenzeit reduzieren. Fragen der Skalierung verschiedener Reaktorgrößen wie zum Beispiel potentielle Limitierungen oder geeignete Zufütterung sollen anschließend mit dem erhaltenen Modell betrachtet werden.

7. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

Prof. Thévenin hat die "1st ERCOFTAC Conference on Simulation of Multiphase Flows in Gasification and Combustion (MFGC-1)" in Dresden (18.- 20. September 2011) organisiert (siehe www.virtuhcon-conference.de).

8. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Bendicks, Christian; Tarlet, Dominique; Roloff, Christoph; Bordás, Robert; Wunderlich, Bernd; Michaelis, Bernd; Thévenin, Dominique

Improved 3-D particle tracking velocimetry with colored particles

In: Journal of signal and information processing. - Irvine, Calif. : Scientific Research Publishing, Bd. 2.2011, 2, S. 59-71;

[Abstract unter URL](#); 2011

Bordás, Róbert; Hagemeyer, Thomas; Wunderlich, Bernd; Thévenin, Dominique

Droplet collisions and interaction with the turbulent flow within a two-phase wind tunnel

In: Physics of fluids. - [S.l.]: American Institute of Physics, Bd. 23.2011, 8, insges. 11 S.; [Abstract unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,722]

Chittipotula, Thirumalesha; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Optimizing soot prediction models for turbulent non-premixed ethylene/air flames

In: Chemical engineering science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, [Abstract unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,379]

Fru, Gordon; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Impact of volume viscosity on the structure of turbulent premixed flames in the Thin Reaction Zone regime

In: Flow, turbulence and combustion. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 87.2011, insges. 28

S.; [Abstract unter URL](#); 2011

Fru, Gordon; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor

Impact of turbulence intensity and equivalence ratio on the burning rate of premixed methane-air flames

In: Energies. - Basel. MDPI, Bd. 4.2011, 6, S. 878-893; [Abstract unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,130]

Fru, Gordon; Janiga, Gabor; Thévenin, Dominique

Direct Numerical Simulations of the impact of high turbulence intensities and volume viscosity on premixed methane flames

In: Journal of combustion. - Cairo: Hindawi, insges. 12 S.; [Link unter URL](#); 2011

Hagemeyer, Thomas; Hartmann, Michael; Kühle, Martin; Thévenin, Dominique; Zähringer, Katharina

Experimental characterization of thin films, droplets and rivulets using LED fluorescence

In: Experiments in fluids. - Berlin: Springer, insges. 14 S.; [Abstract unter URL](#), 2011; 2011

[Imp.fact.: 1,599]

Hagemeier, Thomas; Hartmann, Michael; Thévenin, Dominique

Practice of vehicle soiling investigations - a review

In: International journal of multiphase flow. - Oxford: Pergamon Press, Bd. 37.2011, 8, S. 860-875; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,772]

Mohamed, Mohamed; Janiga, Gábor; Pap, Elemer; Thévenin, Dominique

Optimal blade shape of a modified Savonius turbine using an obstacle shielding the returning blade

In: Energy conversion and management. - Oxford [u.a.]: Pergamon Press, Bd. 52.2011, 1, S. 236-242; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,072]

Mönch, Tobias; Gasteiger, Rocco; Janiga, Gabor; Theisel, Holger; Preim, Bernhard

Context-aware mesh smoothing for biomedical applications

In: Computers & graphics. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 35.2011, 4, S. 755-767; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 0,720]

Neugebauer, Mathias; Janiga, Gabor; Beuing, Oliver; Skalej, Martin; Preim, Bernhard

Anatomy-guided multi-level exploration of blood flow in cerebral aneurysms

In: Computer graphics forum. - Oxford: Blackwell, Bd. 30.2011, 3, S. 1041-1050; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,455]

Seshadhri, Santhosh; Janiga, Gábor; Beuing, Oliver; Skalej, Martin; Thévenin, Dominique

Impact of stents and flow diverters on hemodynamics in idealized aneurysm models

In: Journal of biomechanical engineering. - New York, NY: ASME, Bd. 133.2011, 7, insges. 9 S.; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,584]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Fru, Gordon; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Direct Numerical Simulation of highly turbulent premixed flames burning methane

In: Kuerten, Hans: Direct and Large-Eddy Simulation VIII. - Dordrecht: Springer Science+Business Media B.V, ISBN 978-94-0072482-2, S. 327-332; [Abstract unter URL](#), 2011

[ERCOFTAC Series, 2011, Volume 15, Part 5]; 2011

Hentschke, Clemens; Serowy, Steffen; Janiga, Gábor; Rose, Georg; Tönnies, Klaus

Estimating blood flow velocity in angiographic image data

In: Medical imaging 2011: visualization, image-guided procedures, and modeling; Pt. 1.: - Bellingham, Wash. : SPIE, Bd. 7964.2011; Proceedings of SPIE; 7964; [Link unter URL](#)

Kongress: SPIE Visualization, Image-Guided Procedures, and Modeling Conference; (Lake Buena Vista, Fla.): 2011.02.13-15; 2011

Buchbeiträge

Rosemann, Paul; Bender, S. ; Heyn, Andreas; Schmidt, Jürgen

Korrosion und Biokompatibilität beschichteter MgCa1.0 Magnesiumlegierungen

In: Sommerkurs Werkstoffe und Fügen <14, 2011, Magdeburg>: 14. Sommerkurs Werkstoffe und Fügen. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-56-3, S. 135-138

Kongress: Sommerkurs Werkstoffe und Fügen; 14 (Magdeburg): 2011.09.23-24; 2011

Andere Materialien

Tarlet, Dominique; Bendicks, Christian; Roloff, Christoph; Bordás, Róbert; Wunderlich, Bernd; Michaelis, Bernd; Thévenin, Dominique

Gas flow measurements by 3D particle tracking velocimetry using coloured tracer particles

In: Flow, turbulence and combustion. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V., Bd. 87.2011;
Abstract unter URL; 2011

Habilitationen

Janiga, Gábor

Flow optimization using computational fluid dynamics. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Habil.-Schr., 2011; XIV, 193 S.: graph. Darst.; 21 cm; 2011

Dissertationen

Alam, Umair

Experimental study of local heat transfer during quenching of metals by spray and multiple jets. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; IX, 125 S.: Ill., graph. Darst.; 2011

Elattar, Hassan Fawzy Mohamed

Flame simulation in rotary kilns using computational fluid dynamics. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; XVIII, 233 S.: graph. Darst.; 2011

Elgendy, Essam Mahrous Elgenady

Analysis of energy efficiency of gas driven heat pumps. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; XXII, 148 S.: graph. Darst.; 2011

Kapitza, Lars

Experimentelle Analyse des transienten Verhaltens der einlasskanalgenerierten Zylinderinnenströmung. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; XXII, 144 S.: graph. Darst.; 2011

Pöschko, Pascal

Modellierung und Simulation polydispenser Wassernebel in der Brandbekämpfung unter Berücksichtigung stochastischer Parameter. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; XII, 105 S.: graph. Darst.; 2011

Schifferdecker, Robin

Potential strömungsoptimierter Einspritzdüsen bei NKW-Motoren. - Magdeburg, Univ., Fak. für Maschinenbau, Diss., 2011; 150 S.: graph. Darst.; 2011

INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 58643, Fax +49 (0)391 67 12028
andreas.seidel-morgenstern@ovgu.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Seidel-Morgenstern (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. Udo Reichl
Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Tomas
Jun.-Prof. Dr. Ulrike Krewer
Jun.-Prof. Dr. Thomas Metzger
Jun.-Prof. Dr. Mirko Peglow
Dr.-Ing. Christof Hamel
Dipl.-Phys. Diethard Kürschner

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. Udo Reichl
Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Seidel-Morgenstern
Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Prof. Dr.-Ing. habil. Jürgen Tomas
Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Jun.-Prof. Dr. Thomas Metzger
Jun.-Prof. Dr. Mirko Peglow
Jun.-Prof. Dr. Ulrike Krewer

3. Forschungsprofil

1. Chemische Verfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. A. Seidel-Morgenstern)

- Untersuchung heterogen katalysierter Reaktionen
- Kopplung von Reaktion und Stofftrennung
- Membranreaktoren
- Chromatographische Trennverfahren
- Enantiomerentrennung

2. Bioprozesstechnik (Prof. Dr.-Ing. U. Reichl)

- Fermentationstechnik
- Säugerzellen, Hefen, Bakterien
- Aufarbeitungstechnik

- Modellierung, Simulation und Optimierung von Bioprozessen
- Prozessüberwachung und -regelung

3. Systemverfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher, Jun.-Prof. U. Krewer)

- Multifunktionale Systeme
- Brennstoffzellensysteme
- Eigenschaftsverteilte Systeme
- Modellierung, Simulation und Analyse komplexer Prozesssysteme
- Modellierung biologischer Systeme

4. Mechanische Verfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. J. Tomas)

- Energetisch effiziente, mechanische Verfahren der Wandlung disperser Feststoffe
 - Herstellung, Produktgestaltung & Produktformulierung ultrafeiner bis nanoskaliger Partikelsysteme
 - Grundlagen der Partikelmechanik und Schüttguttechnik
 - Grundlagen, Mikroprozesse und Prozessauslegung der Zerkleinerung, Fällung, Partikeltrennung (Sortierung, Klassierung), Pressfiltration
 - Multiskalige Modellierung und Simulation verfahrenstechnischer Prozesse und Prozessgruppen
 - Auslegung energetisch effizienter und ökologisch verträglicher Prozesse & Maschinen, Prozessgruppen und Verfahren (Anlagen) der Partikeltechnik
- Verfahrenstechnik komplexer Stoffkreisläufe (Werk- und Wertstoffrecycling)
 - Aufbereitungsprozesse fester Abfälle (Aufschlusszerkleinerung und Wertstoffabtrennung)
 - Abwasserreinigung (Schlammwässerung & Klärschlammverwertung)
 - Baustoffrecycling
 - Entwicklung energetisch und ökonomisch effizienter Stoffrecyclingverfahren einschließlich Gestaltung und Formulierung hochwertiger Recyclingprodukte

5. Thermische Verfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. E. Tsotsas, Jun.-Prof. T. Metzger, Jun.-Prof. M. Peglow)

Am Lehrstuhl und der angegliederten Nachwuchsforschungsgruppe NaWiTec werden die Grundlagen der Stoff- und Wärmeübertragung in Partikelsystemen und porösen Stoffen untersucht. Hierzu zählen Wirbelschichten, mechanisch durchmischte Schüttungen, Festbetten, Agglomerate und Membranen. Anwendungsgebiete sind Trocknung und Partikelformulierung (Agglomeration, Granulation, Coating) für die Feinchemie, Pharma- und Lebensmittelindustrie, Reaktions- und Trenntechnik, Energieerzeugung aus biogenen Feststoffen und Speichermedien für die Energietechnik.

In der Theorie werden moderne Simulationsmethoden wie Porennetzwerke, Populationsbilanzen, diskrete Elemente (insbesondere thermische DEM) und diskrete Monte-Carlo eingesetzt und entwickelt. Apparativ stehen unter anderem ein großes Wirbelschichttechnikum sowie diverse Methoden der Charakterisierung von Feststoffen (z.B. Röntgen-Mikrotomographie, NMR) und Partikelsystemen (z.B. PIV) zur Verfügung.

Folgende Themen werden schwerpunktmäßig untersucht:

- Untersuchung der partikelbildenden Wirbelschichtprozesse im Bereich der Agglomeration, Granulation und Coating
- Partikelcharakterisierung wie z.B. mittels Mikro-Röntgentomographie (innere Struktur), Rasterelektronenmikroskopie (Topologie), Magnetschwebewaage (Sorption- und Trocknungsverhalten)
- Messung und Simulation von Partikelströmungen in Wirbelschichten
- Inline-Messung von Partikeleigenschaften wie z.B. Feuchtigkeit und Größenverteilung in Wirbelschichten
- Durchführung von Machbarkeitsstudien

- Populationsdynamische Modellierung disperser Systeme insbesondere von Wirbelschichtprozessen
- Untersuchung und Modellierung der Vergasung und Verbrennung biogener Brennstoffe in Wirbelschichten
- Entwicklung von verfahrenstechnischen Konzepten
- Porennetzwerk-Modelle
- Thermische Diskrete-Elemente-Methode
- Poröse bzw. granulare Medien für Reaktion oder Trennung
- Trocknungstechnik

4. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Andreas Seidel-Morgenstern

Förderer: DFG; 01.07.2008 - 30.06.2012

SFB-Teilprojekt "Integration gen- und verfahrenstechnischer Methoden zur Entwicklung biotechnologischer Prozesse"

Im Rahmen dieses Projektes wird die Modellierung chromatographischer Prozesse untersucht. Es handelt sich um ein externes Teilprojekt des SFB 578 der TU Braunschweig. Schwerpunkt ist gegenwärtig die Optimierung der kontinuierlichen Gegenstromchromatographie zur Aufreinigung eines Knochenwachstumsfaktors. Ausserdem soll die chromatographische Isolation von Antikörpern erforscht werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Andreas Seidel-Morgenstern

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.08.2008 - 31.12.2011

Kompetenznetz "Verfahrenstechnik Pro3"

Das Kompetenznetz Verfahrenstechnik Pro 3 ist eine Kooperation von Wissenschaft und Wirtschaft im Bereich Verfahrenstechnik. Ziele:

- neue Lösungsansätze in der Prozesstechnologie
- Schnelle Übertragung aus der Grundlagenforschung in die industrielle Anwendung
- Ausbildungsstätte mit hohem Niveau
- Wissensressource für die beteiligten Firmen
- Attraktivitätspol für ausgezeichnete in- und ausländische Studierende, Absolventen, Postdocs und Gastwissenschaftler

Innovative Elemente:

- Vergabe von Stipendien für Doktoranden, PostDocs und Gastwissenschaftler)
 - Intensivierung der Kooperation zwischen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der Industrie bei Forschungsprojekten
 - gemeinsames Ausloten des Entwicklungsbedarfs und der Entwicklungsmöglichkeiten von Fachgebieten durch Ausrichtung international orientierter Workshops und Symposien
-

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Andreas Seidel-Morgenstern

Förderer: DFG; 01.11.2011 - 30.11.2015

SFB-Transregio 63 Teilprojekt "Integrierte chemische Prozesse in flüssigen Mehrphasensystemen", TP A3 "Reaktionskinetik"

Die chemische Industrie steht vor der enormen Herausforderung, die Rohstoffbasis zur Herstellung chemischer Produkte aufgrund der Verknappung von Erdöl und Erdgas auf eine breitere Basis zu stellen und auch nachwachsende Rohstoffe einzubeziehen. Idealerweise sollten diese Rohstoffe derzeitige organische Basischemikalien substituieren, so dass die existierenden, hoch komplexen Netzwerke zur Herstellung chemischer Produkte weitgehend unverändert genutzt werden können. Diese Idealsituation ist gegenwärtig jedoch wegen fehlender, effizienter Produktionsprozesse noch eine Vision, wobei derzeit mehrere Rohstoffklassen bezüglich ihrer Eignung als Substituenten untersucht werden. Eine Klasse

derartiger potenzieller Rohstoffe bilden langkettige Olefine. Mit dieser Stoffgruppe befasst sich dieser Sonderforschungsbereich. Langfristiges Ziel des gemeinsam mit der TU Berlin und der TU Dortmund bearbeiteten SFB-Projektes ist es, durch die Optimierung dieser Lösungsmittelsysteme diese für den Einsatz in mehrphasigen chemischen Produktionsprozessen nutzbar zu machen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Andreas Seidel-Morgenstern

Förderer: DFG; 01.10.2011 - 30.09.2013

"Trennen der Enantiomere anästhetischer Gase"

Gemeinsam mit der Universität Leipzig werden die Enantiomere der Flurane chromatographisch getrennt. Längerfristiges Ziel ist es, deren unterschiedliche Wirkung im Narkoseprozess in Kooperation mit der Universitätsklinik Magdeburg zu bewerten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Andreas Seidel-Morgenstern

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.01.2008 - 31.12.2012

Forschungsschwerpunkt "Dynamische Systeme"

Dient fakultätsübergreifend der interdisziplinären Forschung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses auf dem Gebiet der dynamischen Systeme in Biologie/Medizin und Prozesstechnik. Es verfolgt das Ziel, zelluläre biologische Systeme und komplexe technische Prozesse unter einem gemeinsamen Blickwinkel zu betrachten. Durch das Zusammenführen von Biologie/Medizin, Ingenieurwissenschaften und Mathematik/Systemtheorie wird ein erheblicher Erkenntnisgewinn erwartet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Hannsjörg Freund, Dipl.-Ing. Benjamin Hentschel

Kooperationen: TU Berlin; TU Dortmund

Förderer: DFG; 01.01.2010 - 31.12.2013

SFB/TR 63: Integrierte chemische Prozesse in flüssigen Mehrphasensystemen - TP B1: Optimale Reaktionsführung in flüssigen Mehrphasensystemen

Das Teilprojekt B1 hat zum Ziel, Methoden zur Ermittlung der optimalen Reaktionsführung für flüssige Mehrphasensysteme zu entwickeln und exemplarisch auf die Hydroformylierung langkettiger Alkene anzuwenden. Dabei übernimmt es drei wichtige Funktionen innerhalb des SFB/TR. Erstens wird eine Methodik für die optimale Reaktionsführung und die ideale Reaktorgestaltung als generische Fragestellung entwickelt. Zweitens werden konkrete Reaktorkonzepte für die im SFB/TR behandelten Stoffsysteme entworfen. Drittens übernimmt B1 eine wichtige Brückenfunktion für den SFB/TR, indem es alle drei Projektbereiche miteinander verknüpft.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Kooperationen: Max-Planck-Institut Mühlheim (Prof. Bönnemann); UCTM Sofia (Prof. Christov); Universität Belgrad (Prof. Petkovska)

Förderer: Haushalt; 01.03.2006 - 28.02.2011

Analyse der Kinetik einer DMFC-Elektrode

Die Direkt-Methanol-Brennstoffzelle (DMFC) gehört zum Typus der Direkt-Brennstoffzellen, bei der organischer Brennstoff (Methanol) direkt verbrannt wird, ohne dass das Methanol vorher in Wasserstoff umgewandelt wird. Diese Verfahrensweise besitzt viele Vorteile gegenüber der Nutzung von Wasserstoffgas als Brennstoff. Allerdings ergeben sich auch große kinetische Limitierungen für den DMFC-Betrieb, aufgrund der höheren Komplexität der Methanolmoleküle und der sich daraus ergebenden komplexeren Kinetik der Oxidation. Das Hauptziel dieses Projektes ist die Bestimmung der Kinetik für die Methanoloxidation in einer DMFC durch die kombinierte Anwendung experimenteller und modellbasierter Ansätze. In einem ersten Schritt wurden verschiedene Modellbeschreibungen für die elektrochemische Oxidation von Methanol formuliert. Für die experimentellen Untersuchungen wird eine speziell entworfene elektrochemische Brennstoffzelle benutzt, die es erlaubt, kinetische Studien unter technisch relevanten Bedingungen durchzuführen. Welches der konkurrierenden Modelle am geeignetsten ist, wird mit Hilfe von nichtlinearer Systemanalyse entschieden, da elektrochemische Standardmethoden sich als zu unempfindlich bei der Auswahl erwiesen haben. Als eine der nichtlinearen Analysemethoden kommt die Nichtlineare-Frequenzganganalyse (NFRA) zum Einsatz. Diese basiert auf der Anregung des Systems durch ein harmonisches Eingangssignal großer

Amplitude. Diese Methode wurde ursprünglich für die Untersuchung von nichtlinearen Schaltkreisen entwickelt und wird neuerdings auch erfolgreich in der chemischen Verfahrenstechnik eingesetzt. Ein großer Vorteil dieser Methode liegt darin, dass man einen Satz von Frequenzgangfunktionen (FRF) erhält, die jeweils verschiedene Informationen über die Eigenschaften des Systems enthalten. Deshalb können die FRF zweiter oder höherer Ordnung dazu benutzt werden, die Modelle besser zu beurteilen und Systemparameter abzuschätzen. Es wird erwartet, dass diese Methode, im Vergleich zu den etablierten Methoden der Elektrochemie, zusätzliche Informationen über das Systemverhalten liefert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Projektbearbeiter: Isai Gonzalez Martinez

Förderer: DFG; 01.01.2010 - 31.12.2012

Elektrolyse von Chlor-wasserstoff in einem Polymerelektrolyt-Membranreaktor mit Sauerstoffverzehrkatode

Die Chlorchemie ist einer der wichtigsten Eckpfeiler der Stoffwirtschaft in der chemischen Industrie. Etwa 60 Prozent des Umsatzes, den die deutsche Chemieindustrie erwirtschaftet, hängen direkt oder indirekt von chlorchemischen Verfahren ab. Chlor ist ein wichtiger Baustein für viele Produkte im Produktionsprozess. Das gilt für Grundchemikalien genauso wie für hoch veredelte Produkte, auf die man zum Beispiel in der Informationstechnik oder der Medizin angewiesen ist.

Chlor wird industriell überwiegend durch die Chlor-Alkali-Elektrolyse hergestellt. Ein kleiner, aber stetig wachsender Anteil der Chlorproduktion basiert auf Chlorwasserstoff, welcher bei einigen Produktionsverfahren als Nebenprodukt entsteht. In Rahmen des Projekts wird ein neuer energiesparenderer Prozess für die Rückgewinnung von Chlor aus Chlorwasserstoff erarbeitet. Hierbei sollen experimentelle und modellgestützte Untersuchungsmethoden eng miteinander verzahnt werden. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei dem Einfluss der Kinetik der elektrochemischen Reaktionen an Anode und Kathode sowie den Transportprozessen in der Membran geschenkt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Projektbearbeiter: Dr. Richard Hanke-Rauschenbach, Astrid Bornhoeft

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.11.2009 - 01.10.2012

Green-FC

Im Zuge des Projekts Green-FC werden der Einsatz von biogenen Energieträgern in Brennstoffzellen untersucht. Als eine der grundsätzlichen Herausforderungen in diesem Zusammenhang gilt die stoffliche und energetische Abstimmung der verfahrens-technischen Prozesse zur Erzeugung und Reinigung des Brenngases und der elektrochemischen Stoffumsetzung in der Brennstoffzelle.

Um das Anlagenverhalten gezielt beeinflussen zu können, ist es nötig die einzelnen Teilsysteme im Zusammenhang zu betrachten. Im Rahmen dieses Projekts werden deshalb mathematische Modelle der einzelnen Apparate aufgestellt und analysiert. Daraus folgend werden Optimierungsvorschläge erarbeitet.

Das beschriebene Projekt ist Teil eines Verbundprojekts, in dem auch eine entsprechende Versuchsanlage entwickelt und realisiert wird. Die Erkenntnisse aus den Analysen der Modelle werden sowohl in die Auslegung der Apparate als auch in die Betriebsführung eingehen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Projektbearbeiter: Prof. Michael Naumann, Prof. Kai Sundmacher, Prof. Michael Mangold, Dr. Michael Wulkow

Kooperationen: Computing in Technology GmbH, Dr. Michael Wulkow; Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme Magdeburg; Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme Magdeburg (Prof. Sundmacher); Universität Magdeburg (Prof. Naumann)

Förderer: Bund; 01.09.2009 - 01.08.2012

MODEXA: Modellgestützte Methoden zur optimalen Gestaltung von Stimulus-Experimenten und dynamischen Analyse von Signaltransduktionsprozessen

Das Projekt MODEXA wird im Detail die zelluläre NF- κ B Signaltransduktion nach DNA-Schädigung (z.B. UV-Licht oder chemische Noxen) experimentell und mit Hilfe von systemtheoretischen Methoden bearbeiten. Die NF- κ B Signaltransduktion spielt nicht nur bei Entzündungsprozessen, sondern auch bei Differenzierungsprozessen, z.B. Zellwachstum eine wichtige Rolle.

Faktoren des NF- κ B Systems sind u.a. auch Zielstrukturen für Medikamente in der Krebstherapie (z.B. Topoisomerase

Inhibitoren). Die Untersuchung des dynamischen Antwortverhaltens der Zellen gegenüber unterschiedlichen Therapeutika erlaubt den Wissenschaftlern anschließend die Formulierung von Modellen, die die zellulären Signaltransduktionsprozesse mathematisch beschreiben.

Ziel ist es, ein Software-System (MODEXA-Toolbox) für die optimale Versuchsplanung und die optimale Gestaltung von Befragungssignalen zu entwickeln.

Außerdem soll diese Toolbox zuverlässig einsetzbar sein, um die umfangreichen Daten aus den biomedizinisch höchst aufwendigen Experimenten zu erfassen, für die systematische Modellierung der Signaltransduktion strukturiert aufzubereiten und im zyklischen Wechselspiel mit den Experimenten die Aufklärung der komplexen Signal-Netzwerke nachhaltig zu beschleunigen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Kooperationen: IFF (Dr. Thomas); Universität Belgrad (Prof. Petkovska); Universität Magdeburg (Prof. Lindemann, Prof. Styczynski)

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt/ohne Gutachtersystem); 01.12.2007 - 31.12.2011

Netzwerke elektrochemischer Wandler in der Energieerzeugung - NEWE

Vor dem Hintergrund einer zunehmenden Verknappung primärer Energieressourcen bedarf es in Zukunft großer ingenieurwissenschaftlicher Anstrengungen. Es gilt leistungsfähige Methoden und Werkzeuge für den zielgerichteten Entwurf effizienter und nachhaltiger Energiewandlungssysteme zu entwickeln. In diesen Systemen werden Brennstoffzellen als elektrochemische Wandlerkomponenten eine zentrale Rolle spielen. Sie erlauben eine ressourcenschonende Wandlung von chemisch gespeicherter Energie in elektrische Energie und erreichen dabei hohe thermodynamische Wirkungsgrade. In Kombination mit der energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen ist es möglich, ein hocheffizientes und nachhaltiges Elektroenergieerzeugungssystem zu schaffen. Zur Einbindung der Brennstoffzelle in das elektrische Netz, für die Überwachung und Sicherung der Netzqualität sowie für eine nachhaltige Brennstoffversorgung auf Basis nachwachsender Rohstoffe besteht enormes Forschungspotenzial.

Zur Untersuchung und zum Verständnis dieser Zusammenhänge wird seit Beginn des Jahres 2008 an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg eine Nachwuchsforschergruppe mit Exzellenz-Mitteln des Landes Sachsen-Anhalt aufgebaut. Ziel der Arbeiten ist unter anderem die Formulierung von Modellen zur Beschreibung und Steuerung von elektrischen Netzen mit Brennstoffzellen im Verbund mit anderen dezentralen Elektrizitätserzeugern wie beispielsweise Windkraft- oder Photovoltaikanlagen. Zur Umsetzung dieses Vorhabens kooperieren die Fakultäten für Elektrotechnik und Informationstechnik, Verfahrens- und Systemtechnik und Maschinenbau der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg sowie das Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme (MPI) und das Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und Fabrikautomatisierung (IFF) eng miteinander. Forschungsstrategisches Ziel ist dabei die enge Verzahnung der Arbeiten der beteiligten Institutionen im Bereich der erneuerbaren Energien sowie die Bildung eines fakultätsübergreifenden Exzellenzschwerpunkts "Energieprozessestechnik".

Im Rahmen dieses Projektes werden zwei Teilprojekte am Lehrstuhl für Systemverfahrenstechnik bearbeitet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Kooperationen: Lehrstuhl Elektrische Netze und Alternative Elektroenergiequellen, Prof. Dr.-Ing. habil. Zbigniew A. Styczynski, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Lehrstuhl für Leistungselektronik, Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Lindemann, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Förderer: EU; 01.09.2007 - 31.08.2011

Optimierung der Betriebsführung von Brennstoffzellen im Fahrzeug unter Verwendung permanenter Diagnose - COMO A3

Im Kfz-Bordnetz wird eine zunehmende Zahl elektrischer Verbraucher eingesetzt. Es muß mithin ein erhöhter Energiebedarf mit für sicherheitskritische Lasten hoher Zuverlässigkeit abgedeckt werden, was insbesondere bei verkürzter Betriebszeit des Verbrennungsmotors - z.B. durch verbrauchsmindernden Start-Stop-Betrieb - den Einsatz einer den herkömmlichen Generator ergänzenden Hilfsstromversorgung nahelegt. Hierzu bietet sich die Brennstoffzelle an. Ihr Fahrzeugeinsatz ist durch Lastzyklen gekennzeichnet, die im wesentlichen durch die Leistungsabgabe des Generators auf der einen sowie die Leistungsaufnahme durch die verschiedenen Lasten auf der anderen Seite bestimmt werden. Diese sind wiederum von Randbedingungen wie Fahrzyklen oder der Umgebung des Fahrzeugs -

gekennzeichnet beispielsweise durch Beleuchtungsverhältnisse und Temperatur - abhängig. Es stellt sich daher die Aufgabe, einerseits den Brennstoffzellenstapel mit veränderlicher Leistung zu betreiben, andererseits nötigenfalls seine Betriebsdauer sowie die Amplitude und Veränderungsgeschwindigkeit der Leistungsschwankungen durch Einbeziehung zusätzlicher Energiespeicher zu begrenzen; als solche kommen neben der bereits im herkömmlichen Bordnetz vorhandenen Batterie auch Doppelschichtkondensatoren in Frage. Die Leistungsflüsse zwischen Generator und Brennstoffzelle, den Energiespeichern sowie den übrigen Teilen des Bordnetzes mit einer Vielzahl von Lasten können über leistungselektronische Stellglieder, die ohnehin zur Anpassung der Spannungs- bzw. Stromebenen erforderlich sind, geregelt werden. Ein übergeordnetes Lastmanagement übernimmt die Sollwertvorgabe. Durch das Zusammenspiel zu erstellender dynamischer Modelle können in einem Teil des Systems vorhandene Signale - beispielsweise bedingt durch eine von der Leistungselektronik als Störgröße erzeugte Stromwelligkeit - an anderer Stelle ausgewertet werden, was eine deutliche Vereinfachung der Sensorik in der Anwendung verspricht. Darüber hinaus bietet es sich an, Beobachter zu erstellen, die dem übergeordneten Lastmanagement regelungstechnisch relevante, jedoch nicht unmittelbar zugängliche Größen zu ermitteln erlauben. Für die übergeordnete und die dezentrale Betriebsführung sollen darauf basierend geeignete Strategien erarbeitet und in einem Versuchsstand erprobt werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sollen ohne erheblichen meßtechnischen Zusatzaufwand eine hinreichende Funktionalität des Gesamtsystems bei gegenüber dem Stand der Technik deutlich verbesserter Lebensdauer sicherstellen. Im Rahmen des Teilprojektes "Load management of fuel cells as auxiliary power units" werden am Lehrstuhl der Entwurf, die Modellierung und Betriebsstrategien für die verfahrenstechnischen Komponenten erarbeitet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher

Projektbearbeiter: Dr. Andreas Voigt , Franziska Sondej

Förderer: Industrie; 01.07.2011 - 01.06.2012

Verfahrenentwicklung zur Herstellung schmieraktiver Nanopartikel in Emulsionen

Die Fällung von Nanopartikeln in den Tropfen einer Emulsionen ist eine mögliche Alternative, um Feststoff in einer Flüssigkeit zu erzeugen und fein verteilt zu stabilisieren. Durch die Kontrolle der Tropfenpopulation der Emulsion kann eine gezielte Steuerung der Größe und Größenverteilung der Partikelpopulation erreicht werden. Die mögliche Anwendung für industrielle Zwecke steht im Mittelpunkt der Untersuchungen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Förderer: Industrie; 01.10.2009 - 30.09.2012

Deaktivierung von Inhaltsstoffen bei der Sprühtrocknung von Milchprodukten

Im Rahmen des Projektes wird die Deaktivierungskinetik von essentiellen Aminosäuren während der Sprühtrocknung untersucht. Dabei werden insbesondere Einflussparameter wie die Trocknungstemperatur und zeitliche Exposition untersucht. Zur Validierung der entwickelten Modelle werden auch experimentelle Untersuchungen am Einzeltropfen am akustischen Levitator durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Ulf Cunäus

Kooperationen: Glatt Ingenieurtechnik GmbH

Förderer: Bund; 01.08.2010 - 31.07.2011

Energetische Optimierung kontinuierlicher Wirbelschichtprozesse (Teilproject 8, WIGRATEC)

Formulierungsprozesse (Granulation, Coating, Agglomeration) in kontinuierlich betriebenen Sprühwirbelschichten sind energetisch aufwändig, weil das eingesprühte Lösungsmittel (meistens Wasser) zwecks Formulierung der festen Phase getrocknet werden muss. Der Energiebedarf lässt sich durch Wärmerückgewinnung stark reduzieren. Es ist jedoch aus wirtschaftlichen Gründen nicht möglich, die verschiedenen Möglichkeiten zur Gestaltung der Peripherie der Wirbelschicht zwecks Wärmerückgewinnung materiell bereit zu halten. Es ist daher Ziel des Projektes, eine reale Wirbelschichtanlage mit einer virtuellen Erfassung der Peripherie so zu kombinieren, dass energetisch optimierte Verfahren für verschiedene klimatische Bedingungen entwickelt und hinsichtlich der zu erwartenden Produktqualität (deren Modellierung schwierig ist) experimentell überprüft werden können.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Projektbearbeiter: MSc Mubashir Hussain

Kooperationen: Jun.-Prof. Mirko Peglow; Prof. Gerald Warnecke

Förderer: DFG; 01.07.2010 - 30.06.2013

Herleitung von Agglomerationskernen aus diskreten oder Compartment Modellen für Sprühwirbelschichten

Die zeitliche Entwicklung der Partikelgrößenverteilung während der Agglomeration in Sprühwirbelschichten lässt sich auf makroskopischer Ebene mit Hilfe von Populationsbilanzen erfassen, für die schnelle und effiziente Löser existieren. Jedoch scheitert die Methode in der Praxis an Unkenntnis über die kinetischen Parameter des makroskopischen Ansatzes (Agglomerationskern). Daher ist es Ziel des Projektes, diskrete mikroskalige Modelle des Prozesses (Monte Carlo) zur Parametrisierung der Populationsbilanzen zu nutzen. Dies ist auch deswegen interessant, weil die mikroskaligen Modelle Größen (z.B. Oberflächenfeuchte) liefern, die messtechnisch kaum zugänglich sind. Ergänzend hierzu werden Kombinationen von Populationsbilanzen für unterschiedliche Bereiche der Wirbelschicht benutzt, um eine für die gesamte Wirbelschicht als gültig angenommene Populationsbilanz zu parametrisieren.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Martina Naumann

Kooperationen: Prof. Irene Borde, Prof. Avi Levy, Dr. Maxim Mezhericher, Ben Gurion University of the Negev, Israel

Förderer: Sonstige; 01.01.2009 - 31.12.2011

Untersuchung des gekoppelten Wärme- und Stofftransports in Tropfen mit Mikro- und Nanopartikeln

Das Projekt beschäftigt sich mit der Trocknung einzelner Tropfen, welche Mikro- und Nanopartikel enthalten. Der gekoppelte Wärme- und Stofftransport in Tropfen reiner Flüssigkeit ist gut verstanden, während der Wärme- und Stofftransport in Tropfen, welche Mikro- und Nanopartikeln enthalten, noch nicht sorgfältig untersucht ist. Es soll die Aggregation und Diffusion der Nanopartikeln innerhalb der Tropfen während des Trocknungsvorganges untersucht werden. Der Fokus liegt hierbei in der populationsdynamischen Untersuchung der Aggregation mit dem Ziel, die Struktur der getrockneten Partikeln vorherzusagen. Für die Lösung der Populationsbilanzen sollen eine numerische Methode genutzt werden. Neben der theoretischen Bedeutung, hat die Untersuchung dieser Transportvorgänge auch eine große praktische Bedeutung für Optimierung von Formulationsprozessen in der Industrie (z.B. Biotechnologie, Pharmazie etc.).

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Projektbearbeiter: MSc Maryam Dadkhah

Förderer: DFG; 01.05.2010 - 30.04.2013

Untersuchung von Agglomeratstruktur und Tropfentrocknung bei der Sprühagglomeration in Wirbelschichten

Die Struktur von Agglomeraten, welche in Sprühwirbelschichten hergestellt werden, beeinflusst deren Gebrauchseigenschaften, z.B. ihre Rehydrierbarkeit. Die Trocknung der eingesprützten Tropfen auf der Partikeloberfläche kann für die Agglomerationskinetik maßgeblich sein. Strukturbildung und Trocknung sind Bestandteile moderner diskreter Methoden (Monte Carlo) zur Simulation der Agglomeration. Ziel des Projektes ist es, das Mikromodell zur Berechnung der Trocknung durch Berücksichtigung der thermischen Auswirkung des Substrats zu verbessern. Die Struktur realer Agglomerate wird mit Hilfe eines Röntgen-Mikrotomographen erfasst und mit Annahmen bzw. Voraussagen der Monte Carlo Simulation verglichen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Nicole Vorhauer

Kooperationen: Dr. Marc Prat (Directeur de Recherche), Toulouse; Jun.-Prof. Dr. Thomas Metzger

Förderer: Haushalt; 01.12.2007 - 30.11.2012

Vergleich von Porennetzwerkmodellen für die Trocknung mit Kontinuumsmodellen und Experimenten

Porennetzwerkmodelle zur Beschreibung der Trocknung sollen mit traditionellen Kontinuumsmodellen verglichen werden. Hierzu werden effektive Parameter des Stoff- und Wärmetransports für teilgesättigte Porennetzwerke berechnet, die dann in der Kontinuumsmodellierung benutzt werden. Der Vergleich soll auf unterschiedlichen Komplexitätsebenen erfolgen, was die Berücksichtigung der Transportphänomene betrifft. Zudem werden Experimente zur Validierung der Porennetzwerkmodelle vorbereitet und durchgeführt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas

Projektbearbeiter: M.Sc. Vikranth K. Surasani

Förderer: Bund; 01.11.2008 - 31.03.2011

VIERforES - Energietechnik

Die Vision der European Technology Plattform "SmartGrid" und die Ziele der gegenwärtigen Forschungsprogramme verdeutlichen, dass sich die Stromversorgungsnetze und insbesondere die Verteilungsnetze verändern werden. Dies betrifft auch die Energiewandlungsanlagen in diesen Netzen. Dabei ist zu erwarten, dass die Verteilungsnetze nicht nur Aufgaben der Anlagenüberwachung, -steuerung und Versorgungsqualitätssicherung bewältigen, sondern auch für allgemeine Systemdienstleistungen zuständig sein werden. Dies macht eine zunehmende Überwachung von Qualitätsmerkmalen sowohl global (Netz) als auch lokal (Anlage) notwendig. Dabei müssen die Überwachungseinrichtungen als ein eingebettetes System zusammenarbeiten. Die sichere und zuverlässige Führung eines elektrischen Netzes mit dazugehörigen Energiewandlungsanlagen kann nur unter einer ständigen Beobachtung relevanter Parameter des Gesamtsystems gewährleistet werden. Diese Parameter müssen kontinuierlich gemessen, ausgewertet und geeignet visualisiert werden, um Aussagen zur Zuverlässigkeit und Verfügbarkeit von Netzen und der darin eingebetteten Anlagen treffen zu können. Die Herausforderung für das Anwendungsgebiet Energietechnik ist es daher, Konzepte und Werkzeuge zu entwickeln und prototypisch umzusetzen. Mit ihnen soll unter den neuen Randbedingungen ein bestehendes elektrisches Netzwerk mit Energiewandlungsanlagen sicher weiter betrieben werden. Dies erfordert von der Netzüberwachung und von der Verfügbarkeit dezentraler Anlagen eine neue Überwachungsqualität. Gesamtziel dieses Teilprojektes ist es, durch Anwendung neuer, virtueller Technologien für die elektrischen Netze unterschiedlicher Spannungsebenen und Arten sowie für die in diese Netze eingebetteten dezentralen Energiewandlungsanlagen Überwachungs- und Leitsysteme zu schaffen.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Peter Müller

Förderer: Haushalt; 13.01.2010 - 13.01.2013

Druck-, Stoß- und Bruchverhalten feuchter kugelförmiger Granulate

Gegenstand der Arbeit bilden die experimentelle Ermittlung und physikalisch begründete Beschreibung der Mikro-Makro-Wechselwirkungen feuchter Granulate bei Druck- und Stoßbeanspruchung. Mikromechanische Wechselwirkungen sind Mikrobruchprozesse sowie Mikroeigenschaften der Primärpartikel und Flüssigkeitsbrücken. Makromechanische Wechselwirkungen kennzeichnen das Makroverhalten der feuchten Granulate bezüglich des Deformationsverhaltens, der Bruchvorgänge und der Energiedissipation im ganzen Granulat Korn. Die gewonnenen Daten werden mit der Diskrete-Elemente-Methode (DEM) in 3 Dimensionen simuliert.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Förderer: DFG; 01.12.2010 - 30.11.2012

Die Radio- und die Lichtwellenemission während der Kontaktdeformation und während des Partikelbruches

Das Ziel des Projektes besteht darin, die Radio- und Lichtimpulse, welche während der Kontaktbeanspruchung von Partikeln entstehen, zu erfassen und diese bei der Beschreibung der Mikromechanik des Partikelkontaktverhaltens anzuwenden. Die Mikromechanik ist in einer Beziehung zu erfassen, welche die Ursache (Kraft, Energieeintrag), Wirkung (Spannungen, Mikrorisse, Mikrobrüche) und Antwort (Licht- und Radiowellenemission) beinhaltet. Dabei sollen die entstehenden Radio- und Lichtwellen zu den wesentlichen Mikroprozessen an der Kontakt- und Bruchoberfläche der Partikel zugeordnet werden. Die entstehenden Spannungen, Mikrorisse und Mikrobrüche in den Partikeln können während der Kontaktkompression mit einer erhöhten zeitlichen Auflösung verfolgt und dargestellt werden. Für diese Kontaktkompression werden die Kraft-Weg-Kurven der Belastung, Entlastung, Wiederbelastung und Kontaktablösung zeitsynchron mit den Radiowellen und der Lichtstrahlung erfasst und analysiert. Die Kinetik der Mikroprozesse, welche durch die Radiowellen und Lichtemission bei der inelastischen Kontaktverformung erfasst werden, wird durch numerische Rechnungen überprüft. Diese numerischen Rechnungen werden mit Verwendung des Kontaktmodells steife Partikel mit weichen Kontakten, welche vom Kooperationspartner entwickelt wurde, durchgeführt. Dabei lassen sich die Mess- und Modellierungsergebnisse gegenseitig ergänzen und bewerten. Die Korrelation zwischen dem Verlauf der Lichtimpulse und den Mikroprozessen in der Partikelschicht wurde vom Antragsteller untersucht und bewertet. Leider ist die Erfassung der Mikroprozesse mit Hilfe der Lichtemission nur für optisch transparente Partikelschichten anwendbar. In diesem Zusammenhang besteht ein großer Bedarf darin, die Anwendungsbereiche der entwickelten Methode auf dicke und optisch nicht transparente Partikelschichten zu erweitern. Im Unterschied zu den Lichtimpulsen lassen sich die Radioimpulse durch optisch nicht transparente Partikelschichten durchleiten und können so zur Ermittlung der Mikroprozesse in dickeren Partikelschichten verwendet werden. Die entstehende Lichtemission ist als

Referenzsignal mit einer hohen Zeitauflösung zu betrachten. Radiowellenimpulse werden zeitsynchron mit Lichtemission gemessen. Dabei werden den Radiowellenimpulsen wesentliche Mikroprozesse zugeordnet, die bei der Kontaktdeformation in der Partikelschicht entstehen. Aufgrund dieser Untersuchungen wird eine neue zeitlich hochauflösende, experimentelle Methode zur Ermittlung der Mikroprozesse während der Kontaktdeformation in Partikelkollektiven entwickelt, die einen wichtigen kooperativen Beitrag im Schwerpunktprogramm Partikel im Kontakt Mikromechanik, Mikroprozessdynamik und Partikelkollektive leisten wird.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dr. rer. nat. Werner Hintz, Tel. 0391-67-12295

Förderer: Haushalt; 01.01.2010 - 31.12.2012

Entwicklung eines neuartigen Photokatalysators auf Basis von TiO₂ mit erweiterter spektraler Sensibilität für die Behandlung von pharmazeutisch belasteten Abwässern

Nanopartikel finden in immer weiteren Bereichen Anwendungen. Eine viel versprechende Anwendung im Umweltbereich ist die der Behandlung von Trink- und Abwasser zur Entfernung von unerwünschten Spurenstoffen. Das vorliegende Projekt untersucht die Herstellung und Verwendung eines neuartigen, nanostrukturierten Photokatalysators aus TiO₂, mit dessen Hilfe bestehende Probleme, bei der Beseitigung von Spurenschadstoffen und pathogenen Keimen aus Abwasser oder Trinkwasser, gelöst werden können. Das wissenschaftliche Ziel ist die Herstellung und Evaluierung praxistauglicher neuer Photokatalysatoren zur Entfernung organischer Kontaminanten aus Abwasser und Trinkwasser. Dazu werden Photokatalysatoren in Form von einer dünnen Schicht als auch als Nanofasern hergestellt. Die dünnen Schichten werden mittels Eintauchen von einem Substrat in eine Nanopartikel-Suspension abgelagert. Die Fasern aus Titandioxid (Anatas) werden mit Hilfe eines Elektrospleißverfahrens mit einem Durchmesser im Nanometerbereich hergestellt und mit nanoskaligen TiO₂ - Partikeln imprägniert. Diese Strukturen werden nachfolgend mittels chemischer Additive bzw. mit Hilfe eines Lasers modifiziert, um einen nanoskaligen Photokatalysator mit festgelegter Morphologie und Phasenzusammensetzung zu erhalten. Die Forschungsaktivitäten im Projekt umfassen insbesondere die Kombination verschiedener Herstellungsprozesse für einen innovativen Photokatalysator mit hoher spezifischer Oberfläche, niedrigen Rekombinationsraten und hocheffizienter photokatalytischer Aktivität hinsichtlich der Abbaubarkeit von im Wasser vorhandenen organischen, biologisch schwer abbaubaren Schadstoffen und pathogenen Keimen wie z.B. Viren oder Bakterien.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Andreas Schlinkert, Tel. 0391-67-12295

Förderer: Sonstige; 01.01.2009 - 31.12.2012

Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Herstellung eines Katalysatorproduktes

Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Katalysatorentwicklung Gemeinsam mit der TRG Cyclamin GmbH Schönebeck wird gegenwärtig ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Katalysatorentwicklung bearbeitet. Auf der Basis von mineralischen Recyclingprodukten, die auf Grund ihres räumlichen Strukturgerüsts große Oberflächen bilden können, werden unter reaktiven Bedingungen Adsorbentien für einen industriellen Einsatz hergestellt. Die Entwicklung verfolgt das Ziel, Adsorptionsmittel zu erzeugen, die sowohl den rauen technischen Einsatzbedingungen genügen als auch über eine hohe Adsorptionsfähigkeit verfügen. Diese Eigenschaften lassen sich meßtechnisch mit Hilfe von Festigkeitsuntersuchungen und Oberflächenmessungen mit Hilfe der Tieftemperatur-Stickstoff-Adsorption erfassen. Besonders geeignet erweist sich die von R.Haul und G. Dümbgen vereinfachte Messmethode zur Bestimmung der spezifischen Oberfläche nach DIN 66132 (Einpunkt-BET-Verfahren) Die experimentellen Untersuchungen werden mit dem Messgerät Areameter II der Firma Juwe Laborgeräte GmbH durchgeführt. Im Herstellungsverfahren der Produkte werden neben den unterschiedlichen Reaktionsbedingungen, die sehr wesentlich durch die Temperaturprofilierung beeinflusst werden auch Zusatzkomponenten getestet, die wiederum dem Zweck dienen, eine Vielzahl von hochenergetischen Adsorptionsplätzen zu schaffen. Im Zusammenhang mit der Ermittlung der spezifischen Oberfläche kommt der Untersuchung Aktivierungsreaktion eine besondere Bedeutung zu. In Abhängigkeit von den jeweiligen Bedingungen im Herstellungsverfahren sind die optimalen Parameter zur Voraktivierung der Materialien und deren Einfluß auf die spezifische Oberfläche zu untersuchen. Im Ergebnis des Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Katalysatorentwicklung sind standardisierte Verfahren zu ermitteln, die den Bedingungen eines technischen Herstellungsprozesses genügen.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dr. rer. nat. Werner Hintz, Tel. 0391-67-12295

Förderer: Haushalt; 01.01.2010 - 31.12.2012

Herstellung von Poly-(butylcyanoacrylat)-Nanopartikel (PBCA-NP) zur Überwindung der Blut-Hirn-Schranke

Die Verwendung von Nanopartikel als Arzneimittel-Trägersysteme zur zielgerichteten Pharmakotherapie wird seit mehr als 30 Jahren diskutiert. Mit ihrer Hilfe ist es möglich, die Körperverteilung von Arzneistoffen so zu verändern, dass hohe, pharmakologisch wirksame Konzentrationen am Zielort bei Verringerung der Nebenwirkungen erreicht werden. Diese Trägersysteme dienen nicht nur dem Transport, sondern dienen auch als Schutz für potentielle Wirkstoffe. Dabei stellen die Poly-(butylcyanoacrylat)-Nanopartikel (PBCA-NP) eine besonders vielversprechende Gruppe innerhalb der Arzneimittel-Trägersysteme dar. Sie sind biokompatibel und biologisch abbaubar. Die oberflächenmodifizierten PBCA-NP haben gegenüber anderen Nanopartikeln noch einen weiteren Vorteil, sie ermöglichen den Transport von Substanzen durch die Blut-Hirn-Schranke, die eine biologische Barriere im menschlichen Körper darstellt. Die Herstellung der unmodifizierten PBCA-NP erfolgt heute u.a. mit Hilfe von Fällungsprozessen (z.B. in Aceton), durch anionische Emulsionspolymerisation im sauren Medium unter Verwendung von Stabilisatoren bzw. durch radikalische Emulsionspolymerisation. Die Beladung bzw. Funktionalisierung der NP geschieht mit entsprechenden Wirk- und Farbstoffen, anschließend werden diese NP z.B. mit Tween 80 ummantelt. Diese NP bieten durch ihre physikalischen Eigenschaften und durch die gezielte Freisetzung von Wirkstoffen in den Organen vielfältige Vorteile bei diagnostischen und therapeutischen Anwendungen (verbesserte Pharmakinetik und -dynamik, lokale Verabreichungsmöglichkeit). Obwohl bereits beträchtliche Fortschritte bei in-vivo-Untersuchungen und in klinischen Studien erzielt wurden, bleibt die Notwendigkeit bestehen, fundamentale Aspekte der Herstellung der PBCA-NP zu lösen und zu optimieren (größenkontrollierte Synthese und Stabilität der NP, enge Partikelgrößenverteilungen, Biokompatibilität der Beschichtungen, Bindung des Wirkstoffes und physiologische Parameter).

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dr. rer. nat. Werner Hintz, Tel. 0391-67-12295

Förderer: Haushalt; 01.01.2010 - 31.12.2012

Maßgeschneiderte superparamagnetische Nanopartikel für Anwendungen in Medizin und Pharmazie

Superparamagnetische Eisenoxid-Nanopartikel (SPIO-NP), wie Magnetit Fe₃O₄ und Maghemit -Fe₂O₃, zählen zu den am häufigsten angewendeten biokompatiblen Partikelsystemen in der Biomedizin. Diese Nanopartikel bieten durch ihre physikalischen Eigenschaften (u.a. die Partikelgröße) vielfältige Vorteile bei diagnostischen und therapeutischen Anwendungen in der Medizin (gezielte Freisetzung von Wirkstoffen in den Organen, eine verbesserte Pharmakinetik und -dynamik, lokale Verabreichungsmöglichkeiten). Obwohl beträchtliche Fortschritte bei der Untersuchung der Partikelbildungsprozesse magnetischer Nanopartikel erzielt wurden, bleibt die Notwendigkeit bestehen, fundamentale Aspekte der Herstellung magnetischer Fluide zu lösen und zu optimieren (größenkontrollierte Synthese und Stabilität der Nanopartikel, enge Partikelgrößenverteilungen, Biokompatibilität der Beschichtungen, Bindung des Wirkstoffes und physiologische Parameter). Zwar steht heute bereits eine Anzahl von biokompatiblen superparamagnetischen Eisenoxid-Nanopartikel als sogenannte Einzeldomänen-Partikel mit hoher Magnetisierbarkeit zur Verfügung, deren Primärpartikelgrößen liegen aber nur zwischen 3 und 15 nm (einzelne Partikel). Bei Agglomeraten bzw. Aggregaten in Form von Multidomänen-Partikeln werden Durchmesser von bis zu 100 nm erreicht, diese Partikel haben zwar eine relativ hohe Magnetisierbarkeit, die sich aber nur aus der Summation der im Aggregat enthaltenen Partikel ergibt. Größere Eindomäne-Partikel hätten den Reiz, aufgrund der volumenproportionalen Magnetisierbarkeit zur dritten Potenz zu skalieren, aber trotzdem die schaltbaren superparamagnetischen Eigenschaften und die Suspensionsstabilität zu behalten. Aufgrund der Agglomeration ist die Anwendbarkeit in der Biomedizin eingeschränkt. Die Herstellungsprozesse in flüssiger Phase laufen als komplexe, wechselseitig verschaltete Mikroprozesse ab und sind noch nicht umfassend erforscht.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Katja Mader

Förderer: DFG; 01.06.2010 - 31.05.2012

Modellierung des Kontaktverhaltens feiner adhäsiver Partikel

In der Partikeltechnik (z.B. Lebensmitteltechnik, chemische- und pharmazeutische Industrie und Werkstofftechnik) werden aufgrund energiesparender Erzeugung gezielter physikalisch-chemischer Eigenschaften Partikelgrößen kleiner als 100 µm produziert. Mit abnehmender Größe von Partikeln steigt deren volumenbezogene spezifische Oberfläche und damit auch die Häufigkeit und Intensität ihrer Wechselwirkungen. Die damit verbundene verringerte Kontaktsteifigkeit

stellt eine Ursache für zunehmende Adhäsion dar, die auf der Van-der-Waals-Anziehung im unmittelbaren Kontakt beruht.

Ziel des Projektes ist es, bei der Anwendung einer äußeren Beanspruchung die prozessbestimmende Intensivierung der Adhäsion, d.h. die Verknüpfung der inelastischen Kontaktverformung mit der verstärkenden Wirkung der Van-der-Waals-Kräfte innerhalb der Kontaktzone feiner Partikel, herauszuarbeiten. Mit Hilfe des Modells steife Partikel mit weichen Kontakten wird die elastisch-plastische Repulsion bei Normalbelastung eines glatten Kugelkontaktes modelliert. Für diese Art der Kompression werden neue Normalkraft-Weg-Funktionen für Belastung, Entlastung, Wiederbelastung und Kontaktablösung hergeleitet. Aus den Belastungs- und Entlastungsfunktionen kann ein neues Haftkraft-Normalkraft-Modell gewonnen werden, das die momentane zeitinvariante Haftkraftverstärkung beschreibt. Mit der resultierenden lastabhängigen Haftkraft werden die mikromechanischen Modelle für das elastische und reibungsbehaftete Gleiten, Rollen und Verdrehen (Torsion) deutlich erweitert. Außerdem wird eine geschwindigkeitsabhängige viskose Verformung des Kontaktes für diese Art der Beanspruchung eingeführt und anhand numerischer Rechnungen bewertet. Im Anschluss werden die erstellten Kontaktmodelle mittels Rasterkraftmikroskopie (AFM) überprüft, kalibriert und beurteilt.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: M. sc. Zinaida Kutelova, Tel.: 0391-67-11866

Förderer: DFG; 01.10.2010 - 31.10.2012

Serviceprojekt zur Herstellung, Funktionalisierung und Charakterisierung von Referenzpartikelkollektiven im Rahmen des SPP 1486, Partikel im Kontakt - Mikromechanik, Mikroprozessdynamik und Partikelkollektive PiKo

Das Ziel des Projektes ist (a) die Herstellung von ausgewählten Partikelsystemen als Referenzpartikelkollektive, (b) die Oberflächenmodifizierung und Funktionalisierung dieser Partikel und (c) die physikalisch-chemische Charakterisierung der granulometrischen und mechanischen Eigenschaften der Partikel und Partikelkollektive. Es erfolgt eine Fokussierung auf preiswerte, engverteilte kugelförmige Partikel mit bequem bestimmbar granuometrischen Daten, die typisch für bestimmte mikromechanische Verhaltensmuster sind, wie auf (a) vergleichsweise steife (amorphe) Glaspartikel, deren Haft- und Kontakteigenschaften sich einfach durch Silanisierung chemisch modifizieren lassen, (b) Titan(IV)-oxid-Partikel, die sehr stark haften und agglomerieren aufgrund ihrer großen Hamaker-Konstante, ihres weichen Kontaktverhaltens verbunden mit einer großen Kontaktabplattung und ihres großen Haftkraftanstieges unter Einwirkung einer verfestigenden Normalkraft und (c) monodisperse organische Latexpartikel mit bekannten Hafteigenschaften, die für ein weiches mechanisches Partikelverhalten mit unbekanntem Reibungsverhalten stehen. Beispielhaft sollen dafür folgende Partikelkollektive (a) nicht modifizierte bzw. modifizierte Glaspartikel, (b) monodisperse, poröse (agglomerierte) bzw. nichtporöse (nicht agglomerierte) TiO₂-Partikel und (c) Polystyrol-Partikel mit einem Durchmesser von 50 nm und 5 µm hergestellt werden. Die Herausforderung des Projektes liegt einerseits in der Herstellung von sehr eng verteilten (monodispersen) kugelförmigen Referenzpartikeln geringer Menge (ca. 10 g) mit einer sehr glatten Oberfläche u.a. zur physikalischen Charakterisierung der mechanischen Eigenschaften (z.B. Messung der Haftkräfte mittels Atomkraftmikroskopie AFM), andererseits in der Herstellung größerer Mengen (> 1 kg) möglichst eng verteilter Partikelsysteme aus einer Grundgesamtheit, die repräsentativ zum technischen Produkt sind.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: S.Stein

Förderer: DFG; 01.04.2009 - 31.08.2011

Simulation der Filtrations- und Konsolidierungsdynamik ultrafeiner Partikelsysteme mittels Kombination von Partikelmechanik, Diskrete-Elemente-Methode und Fluidodynamik

Das Aufkommen an Systemen mit sehr feinen Partikeln in wässriger Phase hat in den letzten Jahren ständig zugenommen. Kostengünstig können diese Partikelsysteme durch Druckfiltration entwässert werden. Die beiden unterscheidbaren Teilprozesse, Filterkuchenwachstum und Kuchenkonsolidierung, werden durch Fließvorgänge der Partikel und des Fluides unterstützt bzw. behindert, wobei die interpartikulären Wechselwirkungen und Kontaktkräfte zunehmend prozessbestimmend werden. Sowohl in der Filtrationstechnik, als auch in der Schüttguttechnik sind die kontinuums-mechanischen Modelle und die entsprechenden Messmethoden erfolgreich bei der Beschreibung der Entwässerungsdynamik von ultrafeinen Suspensionen und des Fließverhaltens von kohäsiven Filterkuchen, angewandt worden. Sie sind für die praktische Auslegung verfahrenstechnischer Apparate, wie z.B. Pressfiltern oder Förderer geeignet. Jedoch fehlte bisher das physikalische Verständnis der komplexen interpartikulären Wechselwirkungen während des Aufbaus der Partikelpackung und bei deren irreversiblen Kompression. Davon ausgehend ist durch die

Vorarbeiten mit der Diskrete-Elemente-Methode eine neue Simulationsmethode verfügbar, mit der Kontakt- und Haftkräfte bei der Kompression sowie beim Fließen stark verdichteter, flüssigkeitsgesättigter Partikelpackungen detailliert berücksichtigt werden. Eine spannende Aufgabe stellt deshalb die Einführung einer irreversiblen, inelastischen Kontaktabplattung als wesentlicher Bestandteil und physikalische Ursache einer Haftkraftverstärkung beim Filterkuchenaufbau und bei der Kuchenkompression dar. Davon ausgehend wird die Durchströmung beim Aufbau und bei der Kompression der porösen ultrafeinen Partikelschichten auf mikroskopischer Ebene simuliert. Die Herausforderung besteht folglich darin, die messbaren mechanischen Eigenschaften von stark komprimierten, kompressiblen, drainierten, kohäsiven Filterkuchen mit Hilfe der Kombination von Partikelmechanik, Diskrete-Elemente-Methode und Fluidodynamik zu simulieren und experimentell zu bewerten. In Magdeburg steht dafür eine Pressschierzelle zur Verfügung. Die Apparatur wurde speziell für Filtrations- und Scherexperimente gebaut. Als praktisch nutzbares Ergebnis des Projektes werden deutlich verbesserte physikalische Grundlagen der Prozess- und Apparateauslegung der Pressfiltration erwartet.

Projektleiter: Prof. Dr. Jürgen Tomas

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Kleinschmidt

Förderer: Haushalt; 01.11.2008 - 31.10.2011

Verbesserung der Fließfähigkeit kohäsiver Pulver durch nanoskalige Fließhilfsmittel

Die Handhabung und Dosierung kohäsiver Pulver stellt ein großes technisches Problem dar. Ursache dafür ist Ihre schlechte Fließfähigkeit, verursacht durch sehr große interpartikuläre Haftkräfte. Die Fließfähigkeit kohäsiver Pulver kann durch die Zugabe kleinster Mengen an Nanopartikeln deutlich verbessert werden. Diese Nanopartikel dienen als "Abstandshalter" zwischen den größeren Trägerpartikeln und reduzieren damit die wirksamen van-der-Waals-Haftkräfte. Die sich einstellenden Haftkräfte sind abhängig von der geometrischen Anordnung der Nanopartikel auf der Oberfläche der Trägerpartikel, der Größe der Nanopartikel sowie deren chemischen und physikalischen Eigenschaften (z.B. Hamaker-Konstante, elastisch-plastische Kontaktverformung).

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. B. Heynisch

Förderer: Bund; 01.01.2007 - 31.12.2011

Dynamics of Influenza A Virus Replication in Epithelial Cells

Die in höheren Organismen anzutreffende angeborene Immunität stellt bei viraler Infektion eine erste wichtige Verteidigungslinie dar. Für eine effektive Immunabwehr bedarf es vielfältiger intra- und interzellulärer Signalübertragungsmechanismen. Hierbei können infizierte Zellen den kontrollierten Zelltod, auch Apoptose genannt, auslösen, um eine Virusvermehrung zu verhindern. Diese hochkomplexen Mechanismen sind auch in Zellkulturen vorzufinden, die zur Virusimpfstoffproduktion eingesetzt werden. Daher untersuchen wir am Lehrstuhl Bioprozesstechnik, welche der antiviralen Signalübertragungsmechanismen während der Impfstoffproduktion aktiviert werden. Das bessere Verständnis dieser im Bioprozess auftretenden antiviralen Signalwege und der Apoptose soll es ermöglichen, über molekularbiologische Methoden die Impfstoffausbeute zu steigern.

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. A. Lagoda

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.06.2008 - 31.12.2011

Dynamische Systeme in Biologie / Medizin und Prozesstechnik

Mammalian cells are of increasing importance as host system for virus replication, e.g. in influenza vaccine production. Fundamental virological and cell biological research is focused on qualitative virus-host cell interactions. However, comparatively little is known about the quantitative aspects of virus replication and the correlated host cell response. In this project, progress of virus infection, extent of influenza virus-induced apoptosis, and impact of cultivation conditions on virus yields are being investigated by flow cytometry in cell cultures. Experimental data sets are used in several collaborations to establish mathematical models describing population dynamics at various levels of complexity.

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. M. Meininger

Förderer: Bund; 01.10.2008 - 31.03.2012

Einsatz synthetischer Liganden zur Aufreinigung salinsäurehaltiger, rekombinanter humaner Proteine und Impfstoff-Antigene

Das Projekt hat zum Ziel die Stärkung des Produktionsstandortes in der Biotechnologie sowie die Entwicklung neuer Aufreinigungstechnologien. Unter anderem soll die Entwicklung hochaffiner sialinsäure-spezifischer Liganden zur Aufreinigung rhu-Proteine sowie die Entwicklung hochaffiner kontinuierlicher (SMB) und diskontinuierlicher Trennverfahren für virale Antigene und Influenzaviren und der Ausbau von Ausbildungsmöglichkeiten im Bereich "DSP biologischer und pharmazeutischer Wirkstoffe" erforscht und verbessert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Dr. D. Benndorf

Förderer: Bund; 01.01.2007 - 31.12.2011

FORSYS - Systemanalyse von Signal und Regulationsnetzwerken

Der interdisziplinäre Studiengang Biosystemtechnik an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg vermittelt den Studenten Wissen aus den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Systemwissenschaften, Biologie und Medizin. Diese Ausbildung im Bereich Systembiologie befähigt Absolventen insbesondere zum Umgang mit großen Mengen an biologischen Daten und ihrer Modellierung und eröffnet ihnen Tätigkeitsfelder in Forschung und Industrie.

Im Rahmen der Umstellung des Studienganges von Diplom auf Bachelor und Master soll die Qualität der Ausbildung durch das Angebot veränderter und neuer Lehrveranstaltungen erhöht werden. Das Projekt unterstützt besonders die Durchführung von Laborpraktika in den biologischen Fächern durch die Bereitstellung von Investitionsmitteln für die Ausstattung der Kursräume sowie durch die Finanzierung von Personal zur Durchführung der Kurse (zum Beispiel Mikrobiologie und Cell Culture Engineering).

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Prof. U. Reichl

Förderer: Industrie; 01.08.2009 - 15.12.2012

Kultivierung und Infektion von CAP Zelllinien

Neu entwickelte humane Suspensionszellen sollen überprüft werden, ob sie als Substrat zur Influenzavirus-Vermehrung dienen können. Dabei soll abgeschätzt werden, ob ein Impfstoff Herstellungsprozess analog zu bestehenden Zellkultur-Prozessen möglich wäre. Dazu wird die Vermehrung verschiedener Influenzaviren unter unterschiedlichen Prozessbedingungen bis zu einem Produktionsmaßstab von 1 L im Bioreaktor getestet.

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. R. Heyer

Förderer: Deutsche Bundesstiftung Umwelt; 01.08.2011 - 30.07.2014

Prozesskontrolle und Optimierung der Biogasproduktion mittels Metaproteomanalyse

Die Biogasproduktion in Biogasanlagen ist die viertwichtigste Form der Erzeugung von erneuerbaren Energien in Deutschland. Bei diesem Prozess wandelt eine komplexe mikrobielle Gemeinschaft unter anaeroben Bedingungen Biomasse in Methan um. Das Methan wird anschließend in Blockheizkraftwerken zur Bereitstellung von Strom und Wärme genutzt. Für die effiziente Biogasproduktion sind stabile Wachstumsbedingungen für die mikrobiellen Lebensgemeinschaften in den Biogasanlagen wichtig. Beispielsweise führt eine zu schnelle Freisetzung von organischen Säuren aus dem Substrat zu einem starken Abfall des pH-Wertes und damit zum Absterben der methanogenen Mikroorganismen. Ziel dieses Promotionsvorhabens ist die Entwicklung eines auf Markerproteinen basierenden Schnelltestes, um diese Prozessprobleme rechtzeitig zu erkennen und ihnen entgegenwirken zu können. Zur Suche nach diesen Biomarkern sollen die mikrobiellen Lebensgemeinschaften auf dem Niveau der Proteine mittels Metaproteomeanalyse untersucht werden. Erwartet wird ein neuartiger Einblick in die Black Box der Biogasbildung, zum Beispiel durch die Detektion von Proteinen, die spezifisch für die Hydrolyse der Substrate und die Methanogenese sind. Einige dieser Proteine sollen anschließend als Biomarker für einen semiquantitativen Schnelltest auf immunologischer Basis genutzt werden. Dieser Schnelltest soll vor Ort eingesetzt werden und dem Anlagenbetreiber ermöglichen Prozessinstabilitäten frühzeitig zu erkennen. Dadurch können entsprechende Gegenmaßnahmen rechtzeitig ergriffen und so die Leistung und die Ausbeute der Biogasanlage verbessert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Udo Reichl

Projektbearbeiter: Dr. D. Benndorf

Förderer: Bund; 01.11.2011 - 31.10.2013

Prozessmikrobiologie in landwirtschaftlichen Biogasanlagen Ermittlung der mikrobiellen Diversität in Biogasanlagen sowie von hauptsächlichen verfahrenstechnischen Einflussfaktoren auf die Mikroflora (BIOGAS-BIOCOENOSIS)

In Biogasanlagen bewirkt eine komplexe und dynamische mikrobielle Lebensgemeinschaft den Aufschluss und Abbau der organischen Biomasse zu methanhaltigem Biogas. Der Großteil der beteiligten Mikroorganismen ist bislang jedoch noch unbekannt, ebenso ihr Einfluss auf die Reaktoreffizienz.

Parallel zu dem bereits durch die FNR geförderten Forschungsvorhabens BiogasEnzyme (FKZ 22027707) soll ein begleitendes Monitoring der Prozessmikrobiologie in ausgewählten landwirtschaftlichen Biogasanlagen stattfinden. Da die meisten der Biogas-Mikroben mittels konventioneller mikrobiologischer Verfahren nicht zu kultivieren sind, sollen vorrangig molekulargenetische Ansätze zur kulturunabhängigen Erfassung der mikrobiellen Diversität auf Basis der Sequenzierung ausgewählter mikrobieller Gene (16S rRNA Gen, mcrA Gen) angewandt werden. Mittels modernster Hochdurchsatz-Technologien wie der 454-Pyrosequenzierung soll ein umfangreicher Datenbestand erarbeitet werden, welche eine Analyse der Auswirkung verschiedener Betriebsweisen von Biogasanlagen auf die Prozessmikrobiologie erlauben. Weiterhin sollen ebenfalls Zusammenhänge zwischen Prozessmikrobiologie sowie Reaktorleistung ermittelt werden. Es wird erwartet, dass sich aus dem Datenmaterial Aussagen über besonders prozessrelevante Arten oder Organismengruppen ableiten lassen, welche als Grundlage für eine weitere biotechnologische Optimierung der Biogasfermentation genutzt werden können.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Thomas Metzger

Projektbearbeiter: Dr. Abdolreza Kharaghani

Förderer: DFG; 01.04.2010 - 31.03.2012

Modellierung der Kapillarkräfte bei der Konvektionstrocknung von Gelen: Einfluss von Produkt- und Prozessparametern auf Strukturhaltung und Strukturänderung (Teilprojekt des SPP 1273 Kolloidverfahrenstechnik)

Um die günstige Konvektionstrocknung zur Herstellung hochporöser Gele zu erschließen, wird der Einfluss von Gelstruktur, Stoffparametern sowie Trocknungsbedingungen auf die mechanische Beanspruchung und Schädigung dieser fragilen Partikelaggregate untersucht. Hierzu wird zum einen eine Kombination von Volume-of-fluid-Methode (für die Flüssigkeitsverteilung) und Diskrete-Elemente-Methode (für die Wirkung der Kapillarkräfte) eingesetzt, zum anderen werden Trocknungsexperimente im Röntgen-Mikrotomographen durchgeführt.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Thomas Metzger

Projektbearbeiter: M.Sc. Yujing Wang

Förderer: DFG; 01.05.2010 - 30.04.2013

Porenskalige Experimente und Simulationen zur Trocknung von Partikelpackungen

Partikelpackungen werden als Modellstrukturen für poröse Materialien benutzt, um Porennetzwerkmodelle für die Trocknung zu testen. Sowohl Experimente mit Röntgenmikrotomograph als auch Simulationen mit Volume-of-Fluid-Methode werden zu diesem Zweck eingesetzt.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Thomas Metzger

Projektbearbeiter: M.Sc. Yu Sun

Kooperationen: Procter & Gamble, Schwalbach am Taunus

Förderer: DFG; 01.12.2010 - 30.11.2013

Untersuchung der Lotionsverteilung in Feuchttüchern mit Porennetzwerkmodellen und Röntgen-Mikrotomographie

Feuchttücher sind nicht-gewobene Fasermaterialien, die mit einer Waschlotion getränkt werden. Ihre Qualität bei der Hautreinigung und in der Handhabung hängt stark von Materialstruktur und räumlicher Verteilung der Flüssigkeit ab. Das Projekt benutzt Porennetzwerkmodelle und Röntgen-Mikrotomographie, um Flüssigkeitsverteilungen und Kapillarkrafteffekte von der Mikroebene ausgehend besser zu verstehen.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Mirko Peglow

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2011 - 30.09.2012

Entwicklung einer innovativen Produktgestaltungstechnologie zur Abwärmenutzung von landwirtschaftlichen Biogasanlagen im Nassfermentationsbetrieb

Zur regenerativen Energieerzeugung werden in landwirtschaftlich geprägten Regionen Blockheizkraftwerke (BHKW) mit vorgeschalteter Fermentation von biologischen Abfällen eingesetzt. Das flüssige und hochwertige Endprodukt aus der Fermentation wird üblicherweise aufgrund schlechter Transporteigenschaften in der näheren Umgebung auf Feldern ausgebracht.

Zur Verbesserung der Transporteigenschaften, der Einsetzbarkeit als Dünger und zur optimalen energetischen Nutzung der BHKW-Abwärme soll das Endprodukt in einem nachgeschalteten Prozess aufgearbeitet werden. Der innovative Strahlschichtprozess umfasst die Trocknung und Funktionalisierung der Gärreste zu einem hochwertigen Dünger mit definierter Zusammensetzung.

Zielstellung des durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Vorhabens ist die Entwicklung einer neuartigen Strahlschichtapparatur, welche die Verarbeitbarkeit des Produktes ermöglicht. Aus den verfahrenstechnischen Grundlagen des Prozesses soll ein marktfähiges Konzept erarbeitet werden, welches bei lokalen Betreibern von Biogasanlagen in der Umgebung umgesetzt werden soll.

Regionale Partner in diesem Projekt sind die Anhaltinische Verfahrens- und Anlagentechnik GmbH (AVA GmbH) und die Primatech Regenerative Energiesysteme GmbH.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Mirko Peglow

Projektbearbeiter: B.Sc. Florian Sajontz

Kooperationen: AVA - Anhaltinische Verfahrens- und Anlagentechnik GmbH; ÖHMI Engineering GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2010 - 01.10.2011

Entwicklung eines Wirbelschichtverfahrens zur Schälung von Ölsaaten

Pflanzliche Rohstoffe sind eine wichtige Grundlage für die menschliche Ernährung. In der heutigen standartisierten Lebensmittelindustrie wird es immer wichtiger, dass Naturprodukte eine einheitliche und gleichbleibende Qualität aufweisen. Vor allem bei der Gewinnung pflanzlicher Proteine ist es schwierig, verschiedenste Verfahrensschritte so aufeinander abzustimmen, dass während der Produktion unerwünschte Inhaltsstoffe entfernt und gleichzeitig hochwertigen Proteine erhalten bleiben.

Die Untersuchung der Verarbeitung von verschiedenen Ölsaaten, wie Soja, Raps oder Sonnenblumen ist Gegenstand der aktuellen Forschung der NaWiTec. Durch die Kombination neuer Wirbelschichtverfahren sollen verschiedene Vorbehandlungsschritte der Schälung, Trocknung und Konditionierung in einem Prozess vereinigt werden. Dieses ermöglicht eine energetisch-optimierte und schonende Vorbehandlung unter gleichzeitiger Verringerung des apparativen Aufwands. Schwierigkeiten liegen in dem unterschiedlichen Schäl- und Trocknungsverhalten einzelner Samen.

Zielstellung des durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie geförderten Vorhabens ist es, die verfahrenstechnischen Grundlagen zu entwickeln, um das neuartige Wirbelschichtverfahren zur Marktreife im industriellen Produktionsmaßstab zu führen.

Regionale Partner in diesem Projekt sind Anhaltinische Verfahrens- und Anlagentechnik GmbH (AVA GmbH) und die ÖHMI Engineering GmbH.

Projektleiter: Dipl.-Ing. Matthias Börner

Projektbearbeiter: Matthias Börner

Kooperationen: AVA - Anhaltinische Verfahrens- und Anlagentechnik GmbH; ÖHMI Engineering GmbH

Förderer: BMWi/AIF; 01.05.2010 - 31.10.2011

Entwicklung eines speziellen Wirbelschichtverfahrens zur Schälung, Trocknung und Konditionierung von Sonnenblumen- und Rapssamen

In der Verarbeitung von Ölsaaten wie Soja, Raps oder Sonnenblumen ist die Schälung und Konditionierung der öl- und proteinhaltigen Samen ein wichtiger Vorbehandlungsschritt zur Verringerung des Faseranteils im Produkt und zum Aufschluß der Inhaltsstoffe. Je geringer der Anteil an Faserbestandteilen ist, desto höherwertigere und reinere pflanzliche Proteine lassen sich für tierische und menschliche Ernährung herstellen. Ein bestehendes

Wirbelschichtverfahren zur Behandlung von Sojabohnen soll dahingehend angepasst und verbessert werden, dass die schwieriger zu behandelnden Sonnenblumen- bzw. Rapssamen geschält werden können. Die Schwierigkeit liegt in der mechanische Abtrennung von verhakten und eingedrückten Schalen aus Teilen des weichen, stark öl- und feuchtigkeitshaltigen Fruchtfleisches. Während der Schälung sollen die Produkte zusätzlich getrocknet und konditioniert werden. Diese Prozesse sollen in der gleichen Wirbelschichtapparatur ablaufen, wodurch eine energetische und apparative Verbesserung zu bestehenden Verfahren erreicht werden kann.

Projektleiter: Dipl.-Ing. Franka Kretschmer

Kooperationen: IFF Magdeburg

Förderer: Bund; 17.06.2009 - 28.02.2013

Populationsdynamische Modellierung und experimentelle Validierung für Biomassenkonversionsprozesse

Die Modellierung von Biomasse-Konversionsprozessen stellt eine Möglichkeit dar die Energieproduktion zur Verwendung in einem neuartigen virtuellen Kraftwerk besser und dynamischer den Anforderungen anzupassen. Die Modellierung bedient sich hier des populationsdynamischen Ansatzes, wofür Einzelpartikelkinetiken hergeleitet bzw. experimentell bestimmt werden müssen. Die Validierung des Gesamtmodells wird an einer Technikumsanlage durchgeführt, die 2010 errichtet wurde.

5. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

18th International Symposium on Industrial Crystallization (ISIC 18), 13.09.-16.09.2011, Zürich (Schweiz)

Scientific Committee: Prof. Seidel-Morgenstern

6. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Ahamed Imam, Rayees; Freund, Hannsjörg; Sundmacher, Kai

Dynamics of liquidliquid systems based on linear thermodynamics of irreversible processes

In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 35.2011, 4, S. 630-637; [Link unter URL](#); 2011 [Imp.fact.: 2,072]

Aman, Sergej; Tomas, Jürgen; Kalman, Haim

Monte-Carlo-Simulation der Bruchwahrscheinlichkeit bei der Prallbeanspruchung irregulär geformter Partikel

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 704-709; [Link unter URL](#) [Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011 [Imp.fact.: 0,517]

Aman, Sergej; Tomas, Jürgen; Streletskii, A.

Fast modification of microdischarge emission bands by fracture of sugar

In: Chinese physics letters. - Beijing: Science Press, ISSN 0256-307x, Bd. 28.2011, 8, insges. 3 S.; [Link unter URL](#); 2011 [Imp.fact.: 1,077]

Bajcinca, N. ; Qamar, S. ; Flockerzi, Dietrich; Sundmacher, Kai

Integration and dynamic inversion of population balance equations with size-dependent growth rate

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 17, S. 3711-3720; [Link unter URL](#); 2011 [Imp.fact.: 2,379]

Balawejder, Maciej; Galan, Kamila; Elsner, Martin Peter; Seidel-Morgenstern, Andreas; Piatkowski, Wojciech; Antos, Dorota

Multi-stage crystallization for resolution of enantiomeric mixtures in a solid solution forming system

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 22, S. 5638-5647; [Link unter URL](#); 2011 [Imp.fact.: 2,379]

Bentley, Jason; Huang, Qinglin; Kawajiri, Yoshiaki; Eic, Mladen; Seidel-Morgenstern, Andreas

Optimizing the separation of gaseous enantiomers by simulated moving bed and pressure swing adsorption

In: Adsorption. - Boston, Mass. [u.a.]: Kluwer, Bd. 17.2011, 1, S. 159-170; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,580]

Bock, A. ; Schulze-Horsel, J. ; Schwarzer, J. ; Rapp, E. ; Genzel, Y. ; Reichl, Udo
High-density microcarrier cell cultures for influenza virus production
In: Biotechnology progress. - Hoboken, NJ: Wiley, Bd. 27.2011, 1, S. 241-250; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,398]

Borchert, Christian; Sundmacher, Kai
Crystal aggregation in a flow tube - image-based observation
In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 4, S. 545-556; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,394]

Börner, Matthias; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos
Particle residence times in fluidized bed granulation equipments
In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 7, S. 1116-1122; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,394]

Börner, Matthias; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos
Particle Residence Times in Fluidized Bed Granulation Equipments
In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 7, S. 1116-1122; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,394]

Bück, Andreas; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos; Mangold, Michael; Kienle, Achim
Model-based measurement of particle size distributions in layering granulation processes
In: American Institute of Chemical Engineers: AIChE journal. - Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, Bd. 57.2011, 4, S. 929-941;
[Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,955]

Chen, Long; Zhou, Teng; Chen, Lifang; Ye, Yinmei; Qi, Zhiwen; Freund, Hannsjörg; Sundmacher, Kai
Selective oxidation of cyclohexanol to cyclohexanone in the ionic liquid 1-octyl-3-methylimidazolium chloride
In: Chemical communications. - Cambridge: Soc., Bd. 47.2011, 33, S. 9354-9356; [Link unter URL](#); 2011

Datta, Pradyot; Rihko-Struckmann, Liisa K. ; Sundmacher, Kai
Influence of molybdenum on the stability of iron oxide materials for hydrogen production with cyclic water gas shift process
In: Materials chemistry and physics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 126.2011, 3, S. 1089-1095; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,356]

Dernedde, Mathias; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos
Stochastic modeling of fluidized bed granulation - influence of droplet pre-drying
In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 7, S. 1177-1184; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,394]

Dernedde, Mathias; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos
Stochastische Modellierung der Partikelbildung in Wirbelschichten
In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 665-671; [Link unter URL](#)
[Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011
[Imp.fact.: 0,517]

Diaz Ochoa, Juan G. ; Voigt, Andreas; Briesen, Heiko; Sundmacher, Kai
Modeling of innate immune responses of cells for vaccine production
In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 17, S. 3954-3961; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,379]

Elsner, Martin Peter; Ziomek, Grzegorz; Seidel-Morgenstern, Andreas

Simultaneous preferential crystallization in a coupled batch operation mode. Part II: Experimental study and model refinement

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 6, S. 1269-1284; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,136]

Fischer, Christian; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Restoration of particle size distributions from fiber-optical in-line measurements in fluidized bed processes

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 12, S. 2842-2852; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,379]

Frensing, Timo; Seitz, Claudius; Heynisch, Bjoern; Patzina, Corinna; Kochs, Georg; Reichl, Udo

Efficient influenza B virus propagation due to deficient interferon-induced antiviral activity in MDCK cells

In: Vaccine. - Amsterdam: Elsevier, ISSN 0264-410x, Bd. 29.2011, 41, S. 7125-7129; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 3,572]

Freund, Hannsjörg; Peschel, Andreas; Sundmacher, Kai

Modellgestützter Reaktorentwurf auf Basis der optimalen Reaktionsführung

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 4, S. 420-426; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,347]

Gou, Linzhu; Robl, Simone; Leonhard, Kai; Lorenz, Heike; Sordo, Magdalena; Butka, Annamaria; Kesselheim, Stefan; Wolff, Morris; Seidel-Morgenstern, Andreas; Schaber, Karlheinz

A hybrid process for chiral separation of compound-forming systems

In: Chirality. - New York, NY: Wiley-Liss, Bd. 23.2011, 2, S. 118-127; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,677]

Gueorguieva, Ludmila; Palani, Sivakumar; Rinas, Ursula; Jayaraman, Guhan; Seidel-Morgenstern, Andreas

Recombinant protein purification using gradient-assisted simulated moving bed hydrophobic interaction chromatography. Part II: Process design and experimental validation

In: Journal of chromatography. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1218.2011, 37, S. 6402-6411; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,194]

Hamel, Christof; Wolff, Tanya; Seidel-Morgenstern, Andreas

Compatibility of transport and reaction in membrane reactors used for the oxidative dehydrogenation of short-chain hydrocarbons

In: International journal of chemical reactor engineering. - Berkeley, Calif. : Bepress, Bd. 9.2011, insges. 19 S.; [Abstract unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,733]

Hanke-Rauschenbach, Richard; Mangold, Michael; Sundmacher, Kai

Nonlinear dynamics of fuel cells - a review

In: Reviews in chemical engineering. - Berlin: de Gruyter, Bd. 27.2011, 1/2, S. 23-52; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,125]

Hartono, Benny; Heidebrecht, Peter; Sundmacher, Kai

A mass integration concept for high temperature fuel cell plants

In: International journal of hydrogen energy. - Oxford: Elsevier, Bd. 36.2011, 12, S. 7240-7250; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,057]

Heidebrecht, Peter; Pfafferodt, Matthias; Sundmacher, Kai

Multiscale modelling strategy for structured catalytic reactors

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 19, S. 4389-4402; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,379]

Heineken, Wolfram; Flockerzi, Dietrich; Voigt, Andreas; Sundmacher, Kai

Dimension reduction of bivariate population balances using the quadrature method of moments

In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 35.2011, 1, S. 50-62; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,808]

Hlushkou, Dzmitry; Bruns, Stefan; Seidel-Morgenstern, Andreas; Tallarek, Ulrich

Morphology-transport relationships for silica monoliths: From physical reconstruction to pore-scale simulations

In: Journal of separation science. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 16/17, S. 2026-2037; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,634]

Hoffmann, Torsten; Hailu Bedane, A. ; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos; Jacob, M.

Particle-gas mass transfer in a spouted bed with adjustable air inlet

In: Drying technology. - New York, NY [u.a.]: Dekker, ISSN 1041-794x, Bd. 29.2011, 3, S. 257-265; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,048]

Hoffmann, Torsten; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Prozessdynamik der Wirbelschichtgranulierung

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 658-664; [Link unter URL](#)
[Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011
[Imp.fact.: 0,517]

Ilic, Milica; Flockerzi, Dietrich; Seidel-Morgenstern, Andreas

Erratum to "A thermodynamically consistent explicit competitive adsorption isotherm model based on second-order single component behaviour" [Journal of Chromatography A 1217 (14) (2010) 21322137]

In: Journal of chromatography. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1218.2011, 33, S. 5730; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,194]

Iroba, K. L. ; Weigler, F. ; Mellmann, J. ; Metzger, Thomas; Tsotsas, Evangelos

Residence time distribution in mixed-flow grain dryers

In: Drying technology. - New York, NY [u.a.]: Dekker, ISSN 1041-794x, Bd. 29.2011, 11, S. 1252-1266; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,662]

Iroba, Kingsley Lawrence; Mellmann, Jochen; Weigler, Fabian; Metzger, Thomas; Tsotsas, Evangelos

Particle velocity profiles and residence time distribution in mixed-flow grain dryers

In: Granular matter. - Berlin: Springer-Verl., Bd. 13.2011, 3, S. 159-168; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,330]

Ivanov, Ivan; Vidakovic-Koch, Tanja; Sundmacher, Kai

Direct hybrid glucose-oxygen enzymatic fuel cell based on tetrathiafulvalene-tetracyanoquinodimethane charge transfer complex as anodic mediator

In: Journal of power sources. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 196.2011, 22, S. 9260-9269; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,290]

Janke, R. ; Genzel, Y. ; Händel, N. ; Wahl, A. ; Reichl, Udo

Metabolic adaptation of MDCK cells to different growth conditions - effects on catalytic activities of central metabolic enzymes

In: Biotechnology and bioengineering. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 108.2011, 11, S. 2691-2704; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 3,700]

Javeed, Shumaila; Qamar, Shamsul; Seidel-Morgenstern, Andreas; Warnecke, Gerald

A discontinuous Galerkin method to solve chromatographic models

In: Journal of chromatography. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1218.2011, 40, S. 7137-7146; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,194]

Kadyk, Thomas; Hanke-Rauschenbach, Richard; Sundmacher, Kai

Nonlinear frequency response analysis for the diagnosis of carbon monoxide poisoning in PEM fuel cell anodes
In: Journal of applied electrochemistry. - London: Chapman & Hall, ISSN 0021-891x, Bd. 41.2011, 9, S. 1021-1032;

[Link unter URL](#)

[Special Issue: CHISA 2010 Congress Symposium on Electrochemical Engineering]; 2011

[Imp.fact.: 1,496]

Kadyk, Thomas; Hanke-Rauschenbach, Richard; Sundmacher, Kai

Nonlinear frequency response analysis for the diagnosis of carbon monoxide poisoning in PEM fuel cell anodes
In: Journal of applied electrochemistry. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, insges. 12 S.;

[Abstract unter URL](#), 2011; 2011

[Imp.fact.: 1,697]

Kadyk, Thomas; Kirsch, Sebastian; Hanke-Rauschenbach, Richard; Sundmacher, Kai

Autonomous potential oscillations at the Pt anode of a polymer electrolyte membrane fuel cell under CO poisoning

In: Electrochimica acta. - Kidlington: Elsevier Science, Bd. 56.2011, 28, S. 10593-10602; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 3,650]

Kaemmerer, Henning; Zinke, Ronald; Lorenz, Heike; Jones, Matthew J. ; Seidel-Morgenstern, Andreas; Stein, Matthias

Corrigendum to "Selective crystallisation of a chiral compound-forming system Solvent screening, SLE determination and process design" by Henning Kaemmerer et al. [Fluid Phase Equilib. 296(2010) 192-205]

In: Fluid phase equilibria. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 307.2011, 1, S. 110-112; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,253]

Kalmbach, Andreas; Bordás, Róbert; Öncül, Alper A. ; Thévenin, Dominique; Genzel, Yvonne; Reichl, Udo

Experimental characterization of flow conditions in 2 L and 20 L bioreactors with wave-induced motion

In: Biotechnology progress. - Hoboken, NJ: Wiley, Bd. 27.2011, 2, S. 402-409; [Link unter URL](#)

[Impact-Factor: 2.178 (Stand 2010)]; 2010

[Imp.fact.: 2,398]

Kharaghani, Abdolreza; Metzger, Thomas; Tsotsas, Evangelos

A proposal for discrete modeling of mechanical effects during drying, combining pore networks with DEM

In: American Institute of Chemical Engineers: AIChE journal. - Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, Bd. 57.2011, 4, S. 872-885;

[Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,955]

Khirevich, Siarhei; Höltzel, Alexandra; Daneyko, Anton; Seidel-Morgenstern, Andreas; Tallarek, Ulrich

Structure-transport correlation for the diffusive tortuosity of bulk, monodisperse, random sphere packings

In: Journal of chromatography. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1218.2011, 37, S. 6489-6497; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,194]

Kirsch, Sebastian; Hanke-Rauschenbach, Richard; Sundmacher, Kai

Analysis of spatio-temporal pattern formation in a PEM fuel cell with Pt/Ru anode exposed to H₂/CO mixtures

In: Electrochemical Society: Journal of the Electrochemical Society. - Pennington, NJ: Electrochemical Society, Bd.

158.2011, 1, S. 44-53; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,427]

Kirsch, Sebastian; Hanke-Rauschenbach, Richard; Sundmacher, Kai

Analysis of spatio-temporal pattern formation in a PEM fuel cell with Pt/Ru anode exposed to H₂/CO mixtures

In: Electrochemical Society: Journal of the Electrochemical Society. - Pennington, NJ: Electrochemical Society, Bd.

158.2011, 1, S. 44-53; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,241]

Kumar, Rakesh; Katariya, Amit; Freund, Hannsjörg; Sundmacher, Kai

Development of a novel catalytic distillation process for cyclohexanol production - mini plant experiments and

complementary process simulations

In: Organic process research & development. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 15.2011, 3, S. 527-539; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,207]

Lia, Suzhou; Kawajiri, Yoshiaki; Raisch, Jörg; Seidel-Morgenstern, Andreas

Optimization of startup and shutdown operation of simulated moving bed chromatographic processes

In: Journal of chromatography. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1218.2011, 25, S. 3876-3889; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,101]

Lorenz, Heike; Langermann, Jan von; Sadiq, Ghazala; Seaton, Colin C. ; Davey, Roger J. ; Seidel-Morgenstern, Andreas

The phase behavior and crystallization of 2-chloromandelic acid - the crystal structure of the pure enantiomer and the behavior of its metastable conglomerate

In: Crystal growth & design. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 11.2011, 5, S. 1549-1556; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,162]

Lu, Hui; Rihko-Struckmann, Liisa; Sundmacher, Kai

Spontaneous oscillations of cell voltage, power density, and anode exit CO concentration in a PEM fuel cell

In: Physical chemistry, chemical physics. - Cambridge: The Royal Soc. of Chemistry, Bd. 13.2011, 40, S. 18179-18185; 2011

[Imp.fact.: 3,454]

Maaß, S. ; Wollny, S. ; Voigt, Andreas; Kraume, M.

Experimental comparison of measurement techniques for drop size distributions in liquid/liquid dispersions

In: Experiments in fluids. - Berlin: Springer, Bd. 50.2011, 2, S. 259-269; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,599]

Melnikov, Sergey M. ; Hötzel, Alexandra; Seidel-Morgenstern, Andreas; Tallarek, Ulrich

Composition, structure, and mobility of water-acetonitrile mixtures in a silica nanopore studied by molecular dynamics simulations

In: Analytical chemistry. - Washington, DC: Soc., Bd. 83.2011, 7, S. 2569-2575; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 5,214]

Müller, Peter; Antonyuk, Sergiy; Stasiak, Mateusz; Tomas, Jürgen; Heinrich, Stefan

The normal and oblique impact of three types of wet granules

In: Granular matter. - Berlin: Springer-Verl., Bd. 13.2011, 4, S. 455-463; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,330]

Müller, Peter; Antonyuk, Sergiy; Tomas, Jürgen

Influence of moisture content on the compression behavior of granules

In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 9, S. 1543-1550; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,394]

Müller, Peter; Antonyuk, Sergiy; Tomas, Jürgen

Simulation des Druck- und Stoßvorgangs von Zeolith 4A-Granulaten

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 643-651; [Link unter URL](#)

[Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011

[Imp.fact.: 0,517]

Müller, Peter; Antonyuk, Sergiy; Tomas, Jürgen; Heinrich, Stefan

Ermittlung der normalen und tangentialen Stoßzahl von Granulaten

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 638-642; [Link unter URL](#)

[Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011

[Imp.fact.: 0,517]

Müller, Peter; Horbach, Siarhei; Antonyuk, Sergiy; Heinrich, Stefan; Tomas, Jürgen

Untersuchung des schiefen Stoßes von drei charakteristischen Granulaten

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 612-617; [Link unter URL](#)

[Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011

[Imp.fact.: 0,517]

Palani, Sivakumar; Gueorguieva, Ludmila; Rinas, Ursula; Seidel-Morgenstern, Andreas

Recombinant protein purification using gradient-assisted simulated moving bed hydrophobic interaction chromatography. Part I: Selection of chromatographic system and estimation of adsorption isotherms

In: Journal of chromatography. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 1218.2011, 37, S. 6396-6401; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,194]

Panic, Vladimir V. ; Vidakovic-Koch, Tanja; Andric, Milan; Petkovska, Menka; Sundmacher, Kai

Nonlinear frequency response analysis of the ferrocyanide oxidation kinetics. Part II. Measurement routine and experimental validation

In: The journal of physical chemistry. - Washington, DC: Soc., Bd. 115.2011, 35, S. 17352-17358; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,524]

Peglow, Mirko; Cunäusa, Ulf; Tsotsas, Evangelos

An analytical solution of population balance equations for continuous fluidized bed drying

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 9, S. 1916-1922; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,136]

Petkovska, M. ; Markovic, A. ; Lazar, M. ; Seidel-Morgenstern, Andreas

Investigation of gas transport through porous membranes based on nonlinear frequency response analysis

In: Adsorption. - Boston, Mass. [u.a.]: Kluwer, Bd. 17.2011, 1, S. 75-91; [Link unter URL](#); 2011

Petrusevska-Seebach, Katerina; Seidel-Morgenstern, Andreas; Elsner, Martin Peter

Preferential crystallization of L-asparagine in water

In: Crystal growth & design. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 11.2011, 6, S. 2149-2163; [Link unter URL](#);

2011

[Imp.fact.: 4,162]

Pieper, Martin; Aman, Sergej; Hintz, Werner; Tomas, Jürgen

Optimization of a continuous precipitation process to produce nanoscale BaSO

In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 9, S. 1567-1574; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,394]

Pieper, Martin; Aman, Sergej; Hintz, Werner; Veit, Peter; Tomas, Jürgen

Experimentelle Untersuchung zur kontinuierlichen Fällung und Stabilisierung von ultrafeinem BaSO

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 5, S. 634-637; [Link unter URL](#)

[Special Issue: Partikeltechnik Agglomerieren und Zerkleinern]; 2011

[Imp.fact.: 0,517]

Popov, Mladen; Petrov, Stefan; Nacheva, Genoveva; Ivanov, Ivan; Reichl, Udo

Effects of a recombinant gene expression on ColE1-like plasmid segregation in Escherichia coli

In: BMC biotechnology. - London: BioMed Central, Bd. 11.2011, 18, insges. 12 S.; [Abstract unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,723]

Qamar, Shamsul; Hussain, Iltaf; Seidel-Morgenstern, Andreas

Application of discontinuous galerkin scheme to batch crystallization models

In: Industrial & engineering chemistry research. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 50.2011, 7, S. 4113-4122; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,758]

Qamar, Shamsul; Mukhtar, Safyan; Ali, Qasim; Seidel-Morgenstern, Andreas

A Gaussian quadrature method for solving batch crystallization models

In: American Institute of Chemical Engineers: AIChE journal. - Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, Bd. 57.2011, 1, S. 149-159; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,955]

Qamar, Shamsul; Noor, Saima; Rehman, Mubeen; Seidel-Morgenstern, Andreas

Numerical solution of a multi-dimensional batch crystallization model with fines dissolution

In: Computers & chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 35.2011, 3, S. 412-422; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,808]

Riedele, Christian; Reichl, Udo

Interspecies effects in a ceftazidime-treated mixed culture of *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia* and *Staphylococcus aureus*: analysis at the single-species level

In: The journal of antimicrobial chemotherapy. - Oxford: Oxford Univ. Press, Bd. 66.2011, 1, S. 138-145; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,352]

Rozenblat, Yevgeny; Portnikova, Dmitri; Levy, Avi; Kalman, Haim; Aman, Sergej; Tomas, Jürgen

Strength distribution of particles under compression

In: Powder technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 208.2011, 1, S. 215-224; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,887]

Sainio, Tuomo; Zhang, Lingyi; Seidel-Morgenstern, Andreas

Adiabatic operation of chromatographic fixed-bed reactors

In: Chemical engineering journal. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 168.2011, 2, S. 861-871; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,816]

Schmidt, Julia K. ; Riedele, Christian; Regestein, Lars; Rausenberger, Julia; Reichl, Udo

A novel concept combining experimental and mathematical analysis for the identification of unknown interspecies effects in a mixed culture

In: Biotechnology and bioengineering. - New York, NY [u.a.]: Wiley, Bd. 108.2011, 8, S. 1900-1911; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 3,700]

Sistla, Venkata S. ; Langermann, J. von; Lorenz, H. ; Seidel-Morgenstern, Andreas

Analysis and comparison of commonly used acidic resolving agents in diastereomeric salt resolution - examples for dl-serine

In: Crystal growth & design. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 11.2011, 9, S. 3761-3768; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 4,389]

Stoltenberg, Daniel; Seidel-Morgenstern, Andreas; Enke, Dirk

Mesoporous glass membranes as model systems to study gas diffusion through porous media

In: Chemical engineering & technology. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 34.2011, 5, S. 831-836; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,266]

Terrazas-Velarde, Korina; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Investigation of the kinetics of fluidized bed spray agglomeration based on stochastic methods

In: American Institute of Chemical Engineers: AIChE journal. - Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell, Bd. 57.2011, 11, S. 3012-3026; [Link unter URL](#); 2011

Terrazas-Velarde, Korina; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Kinetics of fluidized bed spray agglomeration for compact and porous particles

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 9, S. 1866-1878; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,379]

Toneva, Petya; Epple, Philipp; Breuer, Michael

Grinding in an air classifier mill - Part I: Characterisation of the one-phase flow

In: Powder technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 211.2011, 1, S. 19-27; [Abstract unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,745]

Tulashie, Samuel K. ; Langermann, Jan von; Lorenz, Heike; Seidel-Morgenstern, Andreas

Chiral task-specific solvents for mandelic acid and their impact on solution thermodynamics and crystallization kinetics

In: Crystal growth & design. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 11.2011, 1, S. 240-246; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,162]

Vidakovic-Koch, Tanja; Ivanov, Ivan; Falk, Magnus; Shleev, Sergey; Ruzgas, Tautgirdas; Sundmacher, Kai

Impact of the gold support on the electrocatalytic oxidation of sugars at enzyme-modified electrodes

In: Electroanalysis. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 23.2011, 4, S. 927-930; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,721]

Vidakovic-Koch, Tanja; Panic, Vladimir V. ; Andric, Milan; Petkovska, Menka; Sundmacher, Kai

Nonlinear frequency response analysis of the ferrocyanide oxidation kinetics. Part I. A theoretical analysis

In: The journal of physical chemistry. - Washington, DC: Soc., Bd. 115.2011, 35, S. 17341-17351; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,524]

W Wolf, Michael; Reichl, Udo

Downstream processing of cell culture-derived virus particles

In: Expert review of vaccines. - London: Expert Reviews, Bd. 10.2011, 10, S. 1451-1475; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 4,145]

Witte, Hartmut; Warnke, Christian; Voigt, Thomas; Lima, Ana de; Ivanov, Ivan; Vidakovic-Koch, Tanja R. ; Sundmacher, Kai; Krost, Alois

AlGaIn/GaN-based HEMTs for electrical stimulation of neuronal cell cultures

In: Journal of physics. - Bristol: IOP Publ., Bd. 44.2011, 35, insges. 6 S.; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,105]

Ye, Kongmeng; Freund, Hannsjörg; Sundmacher, Kai

Modelling (vapour + liquid) and (vapour + liquid + liquid) equilibria of {water (H₂O) + methanol (MeOH) + dimethyl ether (DME) + carbon dioxide (CO₂)} quaternary system using the PengRobinson EoS with WongSandler mixing rule

In: The journal of chemical thermodynamics. - London [u.a.]: Academic Press, Bd. 43.2011, 12, S. 2002-2014; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,794]

Zahn, Volker M. ; Yib, Chang-Up; Seidel-Morgenstern, Andreas

Analysis and demonstration of a control concept for a heat integrated simulated moving bed reactor

In: Chemical engineering science. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 66.2011, 20, S. 4901-4912; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,379]

Zenith, Federico; Krewer, Ulrike

Simple and reliable model for estimation of methanol cross-over in direct methanol fuel cells and its application on methanol-concentration control

In: Energy & environmental science. - Cambridge: RSC Publ., Bd. 4.2011, 2, S. 519-527; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 8,500]

Originalartikel in begutachteten zeitschriftenartigen Reihen

Hofmann, Steffen; Eicke, Matthias; Elsner, Martin Peter; Seidel-Morgenstern, Andreas; Raisch, Jörg

A worst-case observer for impurities in enantioseparation by preferential crystallization

In: 21st European Symposium on Computer Aided Process Engineering; Pt. A.: - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISBN 978-0-444-53711-9, S. 860-864; Computer-aided chemical engineering; 29, 2011
Kongress: ESCAPE; 21 (Chalkidiki, Greece): 2011.05.29-06.01; 2011

Li, Suzhou; Kawajiri, Yoshiaki; Raisch, Jörg; Seidel-Morgenstern, Andreas

Optimization of simulated moving bed chromatography with fractionation and feedback incorporating an enrichment step

In: 21st European Symposium on Computer Aided Process Engineering; Pt. A.: - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISBN 978-0-444-53711-9, S. 818-822; Computer-aided chemical engineering; 29, 2011
Kongress: ESCAPE; 21 (Chalkidiki, Greece): 2011.05.29-06.01; 2011

Müller, Thomas; Dürr, Robert; Isken, Brotha; Schulze-Horsel, Josef; Reichl, Udo; Kienle, Achim

Population balance modelling of influenza virus replication during vaccine production - influence of apoptosis

In: 21st European Symposium on Computer Aided Process Engineering; Pt. B.: - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, ISBN 978-0-444-54298-4, S. 1336-1340; Computer-aided chemical engineering; 29, 2011
Kongress: ESCAPE; 21 (Chalkidiki, Greece): 2011.05.29-06.01; 2011

Wissenschaftliche Monografien

Cunäus, Ulf

Populationsdynamische Beschreibung der kontinuierlichen Wirbelschichttrocknung. - Micro-macro transactions; Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2010; Barleben: Docupoint-Verl.; XIII, 136 S.: graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-86912-103-1, 2011; 2011

Herausgeberschaften

Tsotsas, Evangelos; Mujumdar, Arun S.

Modern drying technology Vol. 3: Product quality and formulation. - Weinheim: Wiley-VCH; XXXV, 394 S.: Ill., graph. Darst., ISBN 978-3-527-31558-1, 2011; 2011

Buchbeiträge

Binev, D. ; Lorenz, H. ; Seidel-Morgenstern, Andreas

Crystal size distribution of L-glutamic acid in a fluidized bed crystallizer

In: Produktgestaltung in der Partikeltechnologie. - Stuttgart: Fraunhofer Verl., ISBN 978-3-8396-0246-1, S. 445-456, 2011
Kongress: Symposium Partikeltechnologie; 5 (Pfinztal): 2011.05.19-20; 2011

Käbisch, Mathias; Heuer, Maik; Bensmann, Boris; Bornhöft, Astrid; Sundmacher, Kai; Styczynski, Zbigniew

Effiziente Elektroenergieversorgung im Kraftfahrzeug durch ein Brennstoffzellenhilfsstromaggregat

In: Forschung und Innovation. - Magdeburg: Univ., ISBN 978-3-940961-60-0, insges. 11 S., 2011
Kongress: Magdeburger Maschinenbau-Tage; 10 (Magdeburg): 2011.09.27-29; 2011

Neumann, Robert; Dumke, Reiner; Schmietendorf, Andrea; Baumann, Matthias

Managing semi-formal product data in e-commerce applications - a performance case study of relation vs. XML databases

In: Performance engineering. - Inprint and Design, ISBN 978-0-9559703-3-7, S. 174-182, 2011
Kongress: UKPEW; 27 (Bradford, UK): 2011.07.07-08; 2011

Peglow, Mirko; Antonyuk, Sergiy; Jacob, Michael; Palzer, Stefan; Heinrich, Stefan; Tsotsas, Evangelos

Particle formulation in spray fluidized beds

In: Modern drying technology; Vol. 3: Product quality and formulation. - Weinheim: Wiley-VCH, ISBN 978-3-527-31558-1, S. 295-378, 2011; 2011

Pieper, Martin; Aman, Sergej; Hintz, Werner; Tomas, Jürgen

Agglomeration and dispersion in shear flows

In: International Symposium Fine Grinding and Dispersing <7, 2011, Braunschweig>; 7th International Symposium Fine Grinding and Dispersing. - Göttingen: Sierke, ISBN 978-3-86844-368-4, S. 6-14
Kongress: International Symposium Fine Grinding and Dispersing; 7 (Braunschweig): 2011.10.12-13; 2011

Artikel in Kongressbänden

Börner, Matthias; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Application of experimental parameters in an extended PBM of a Wurster fluidised bed granulation
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 8 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Bück, Andreas; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Model-based measurement and control of fluidised bed layering granulation processes
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Chávez, Edgar; Peglow, Mirko; Hampel, Robert; Mariano, Joana; Filliol, Carine; Gumy, Jean-Claude

An eye from industry on recent advances in fluid bed agglomeration of beverage powders
In: Food process engineering in a changing world, insges. 2 S., 2011
Kongress: ICEF; 11 (Athens, Greece): 2011.05.22-26; 2011

Chávez Montes, Edgar; Peglow, Mirko; Hampel, Robert; Mariano, Joana; Filliol, Carine; Gumy, Jean-Claude

Recent advances in fluid bed agglomeration of beverage powders
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 6 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Dernedde, Mathias; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Simulation of fluidised bed spray agglomeration focussing on the pre-drying of droplets
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 9 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Fischer, Christian; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Simulation of in-line particle sizing techniques during agglomeration processes
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 9 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Hoffmann, Torsten; Bachmann, Philipp; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Investigation of growth kinetics in fluidized bed spray granulation
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 10 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Ivanova, Neli; Bück, Andreas; Peglow, Mirko; Tsotsas, Evangelos

Continuous pellet coating for the pharmaceutical industry
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 14 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Naumann, Martina; Peglow, Mirko; Bück, Andreas; Marchisio, Daniele; Tsotsas, Evangelos

Modeling of particle formation from a single nano suspension droplet
In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 16 S., 2011
Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Peglow, Mirko; Dernedde, Mathias; Tsotsas, Evangelos

Stochastic simulation of fluidized bed spray agglomeration
In: Proceedings of the 5th Nordic Drying Conference. - Trondheim: SINTEF, ISBN 978-82-92739-84-6, insges. 4 S., 2011
Kongress: NDC; 5 (Helsinki, Finland): 2011.06.18-21; 2011

Tomas, Jürgen; Kache, Guido

Micro- & macromechanics of hopper discharge of ultrafine cohesive powders

In: 12th International Conference Multiphase Flow in Industrial Plants, MFIP12. - Ischia, insges. 11 S., 2011

Kongress: MFIP; 12 (Ischia, Italy): 2011.09.21-23; 2011

Tsotsas, Evangelos

Food drying as a challenge between process efficiency and product quality

In: Food process engineering in a changing world, insges. 6 S., 2011

Kongress: ICEF; 11 (Athens, Greece): 2011.05.22-26; 2011

Wassermann, Magdalena; Weinholz, Susann; Ivanova, Neli; Cordes, Christina; Peglow, Mirko; Pergande, Wilfried

Granulation of lactic acid bacteria using fluidized bed technology

In: 5th International Granulation Workshop. - Lausanne, insges. 9 S., 2011

Kongress: International Granulation Workshop; 5 (Lausanne, Switzerland): 2011.06.20-22; 2011

Habilitationen

Kaspereit, Malte

Optimal synthesis and design of advanced chromatographic process concepts. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Habil.-Schr., 2011; 204 S.: graph. Darst.; 30 cm

[Enth. auch 11 ZS-Artikel]; 2011

Dissertationen

Fleischer, Frank

Contracting - ein komplettierendes Finanzierungsinstrument für innovative technische Energieversorgungslösungen.

- Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; X, 270 S.: Ill., graph. Darst.; 30 cm; 2011

Gedicke, Knut

Gradient injection in preparative chromatography - exploitation of sample solvents different than the mobile phase.

- Docupoint Wissenschaft

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2010; [Link unter URL](#); Barleben: Docupoint-Verl.; 173 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-86912-046-1, 2011; 2011

Müller, Peter

Druck-, Stoß- und Bruchverhalten feuchter kugelförmiger Granulate. - Micro-macro transactions;

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Magdeburg: Docupoint-Verl.; XIV, 235 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-86912-104-8; 2011

Palacios, Javier Garcia

Synthesis of integrated chemical processes for the production of single enantiomers. - Magdeburg, Univ., Fak. für

Elektrotechnik und Informationstechnik, Diss., 2011; VI, 104 S.: graph. Darst.; 2011

Pfafferodt, Matthias André

Modelling of a symmetric Molten Carbonate Fuel Cell stack. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und

Systemtechnik, Diss., 2011; Barleben: docupoint; XVIII, 142 S.: Ill., graph. Darst.; 210 mm x 148 mm, ISBN 978-3-86912-049-2; 2011

Schulze-Horsel, Josef

Zellphysiologische Charakterisierung von Zellkulturen in der Influenza-Impfstoffproduktion. - Forschungsberichte aus dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; 30

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Aachen: Shaker; VII, 212 S.: Ill., graph. Darst.; 21 cm, 342 g, ISBN 978-3-8440-0250-8; 2011

Siegel, Sven

Herstellung von Aromastoff-Einschlussverbindungen. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; IX, 169 S.: graph. Darst.; 2011

Vester, Diana

Molecular biological analysis of dynamic interactions between influenza viruses and host cells - host cell proteomes and viral replication dynamics. - Magdeburg, Univ., Fak. für Naturwiss., Diss., 2011; XVIII, 176 S.: graph. Darst.; 2011

Ziomek, Grzegorz

Evaluation of different operation modes for chromatographic and crystallization processes. - , 1. Aufl.

Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; Barleben: docupoint; V, 134 S.; 210 mm x 148 mm, ISBN 978-3-86912-064-5; 2011

INSTITUT FÜR APPARATE- UND UMWELTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18573, Fax +49 (0)391 67 12129
iaut@vst.uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Lothar Mörl
Prof. Dr.-Ing. habil. Heinz Köser
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Marx
Christine Bohnet (beratend)

2. Hochschullehrer

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Ulrich Hauptmanns (im Ruhestand)
Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h. c. Lothar Mörl
Prof. Dr.-Ing. habil. Heinz Köser
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Marcus Marx
Prof. i. R. Dr.-Ing. habil. Peter Käferstein
Doz. i. R. Dr.-Ing. Gerhard Krüger

3. Forschungsprofil

1. Einsatz von verschiedenen Brennstoffen in Wirbelschichten zur Vergasung und zur emissionsarmen Verbrennung in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut IFF Magdeburg
 - Untersuchung des Abbrand- und Emissionsverhaltens von festen Brennstoffen in Wirbelschichtfeuerungen
 - Untersuchung der Verbrennungsbedingungen, wie Brennkammertemperatur, Luftverhältnis und Luftführung, Additivzugabe und Optimierung aus verbrennungs- und emissionstechnischer Sicht
 - Schadstoffbildungsmechanismen, insbesondere die NO_x-Bildung
 - Wirbelschichtvergasung von biogenen Brenn- und Abfallstoffen zur Erzeugung eines in Gasmotoren nutzbaren Brenngases
 - Wirtschaftlichkeit der energetischen Nutzung von Biomassen
2. Minimierung der NO_x-Emissionen von gasbefeuerten Heizkesseln und thermisch hochbelasteten Feuerräumen
 - Entwicklung NO_x-armer Gasbrenner (Patent: COSTAIR-Brenner)
 - Optimierung von Brenner-Feuerraum-Geometrien durch Computersimulationen mittels 3-D-Komplexmodellen (FLUENT, PHOENICS)
 - Verbesserung der Verbrennungs-, Wärmeübertragungs- und NO-Bildungs-Modellierung
3. Experimentelle und theoretische Untersuchungen zur Wirbelschichtbehandlung (Trocknen, Granulieren, Agglomerieren, Coating, Rösten) von feststoffhaltigen Flüssigkeiten und körnigen Substanzen im Luft- und Heißdampfstrom
 - Nutzung von DEM-Simulationen zur Analyse der Fluidodynamik bei gleichzeitiger Granulation in einer blasenbildenden Wirbelschicht
 - Nutzung von DEM-Simulationen zur Analyse der Fluidodynamik in der Strahlschicht

- Einsatz von faseroptischen Messverfahren in Wirbelschichten
 - Nichtlineare Dynamik der kontinuierlichen Wirbelschicht-Bindestrich-Sprühgranulation
 - Regelungskonzepte für kontinuierliche Wirbelschicht-Sprühgranulationsanlagen
 - Deformations- und Bruchverhalten von kugelförmigen Granulaten bei Druck- und Stossbeanspruchung: Experiment und DEM-Simulation
 - Modellierung der Temperatur- und Konzentrationsfelder sowie die Aufstellung von Populationsbilanzen in flüssigkeitsbedühten Wirbelschichten an Versuchsanlagen DN 1500, 400 und 200
 - Modellierung diskontinuierlich ablaufender Prozesse in der Wirbelschicht (Aufheizen, Rösten, Kühlen, Trocknen) mit dem Fluidisierungsmedium Heißdampf und Luft
 - Modellierung des Prozesses der SO₂-Absorption in der Wirbelschicht und die experimentelle Verifizierung an der WS-Anlage DN 400
 - Modellierung des Zerfallsverhaltens von Partikeln in Wirbelschichten
 - Entwicklung neuer Strahlschichtapparaturen
 - Wirbelschicht-Verfahren zur schonenden Gewinnung pflanzlicher Wirkstoffe durch Anwendung tiefer Temperaturen
 - Untersuchungen zur Adsorption für die Trocknung temperaturempfindlicher Produkte (auch unter Vakuum)
 - Wirbelschicht-Extraktion von ätherischen und fetten Ölen
 - Experimentelle Untersuchung von membrangestützten Wirbelschicht-Reaktoren mit Katalysatoren
 - Untersuchung von Prozessen der Kaffeeröstung, -kandierung und -kühlung in der Wirbelschicht hinsichtlich Emissionen und Anlagenoptimierung
 - Durchführung von experimentellen Untersuchungen zur Trocknung, Granulation, Agglomeration und zum Coating im Industrieauftrag
 - Entwicklung neuer Trocknungsverfahren mit interner Kälteerzeugung
4. Instrumentelle Schadstoffanalytik und Emissionsmesstechnik
5. Anlagensicherheit
- Unsicherheiten bei Ingenieurberechnungen
 - Entwicklung von Verfahren zur Beurteilung von Sicherheitsmanagement und -kultur
 - Probabilistische Methoden der Sicherheitsanalyse
 - Störfallfrüherkennung
 - Schnittstelle Mensch/Maschine
 - Experimentelle Ermittlung von Sicherheitskenndaten
 - Versorgungs- und Handhabungssicherheit dezentraler Elektroversorgungssysteme
 - Modellierung von Explosionen
 - Früherkennung von CO-Spitzen in Abgasen
 - Theoretische und experimentelle Arbeiten zur passiven Sicherheit

4. Kooperationen

- Dräger Safety AG & Co. KGaA
- Glatt Ingenieurtechnik GmbH

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Lothar Mörl
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Bert Lemin, Dr.-Ing. Eyck Schotte
Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2007 - 30.06.2011

Biobrennstoffdesign mit Mischungen aus landwirtschaftlichen Reststoffen unter Berücksichtigung der Austauschbarkeit der Brennstoffkomponenten nach regionalem Aufkommen und der endnutzung in kleinen Anlagen

Das Teilprojekt Konversionsanalyse gliederte sich in die Teilgebiete Brennstoffanalyse und Konversionsanalyse. Im Teilgebiet Brennstoffanalyse wurden allgemeine Brennstoffanalysen durchgeführt. Die Ergebnisse bildeten die Grundlagen für die Auswahl der Brennstoffe und die Wahl der Zusammensetzung der Brennstoffmischungen. Die Untersuchungen zur Zusammensetzung wurden ergänzt durch die Bestimmung des Ascheerweichungsverhaltens mittels Ascheschmelzpunktmikroskops. Im Teilgebiet Konversionsanalyse wurde zur Durchführung der experimentellen Untersuchungen eine Versuchsanlage im Labormaßstab aufgebaut. Als zentrale Feuerungseinheit diente ein Wirbelschichtreaktor, zur in-situ-Analyse des Umsatzverhaltens der Brennstoffe kam eine gaspotentiometrische Sauerstoff-Festelektrolytsonde (GOP) zum Einsatz. Die GOP, im Eigenbau erstellt und dabei den apparativen sowie experimentellen Eigenheiten der Untersuchungen angepasst, detektierte die Abgaskomponenten oberhalb der Wirbelschicht bei der Verbrennung und Vergasung. Über ein Verbrauchsmodell des Konversionsmittels (O₂ oder CO₂) konnte dann mittels Bilanzierung der gemessenen Gaskomponenten die effektive Reaktionsgeschwindigkeitskonstante k_{eff} bestimmt werden. Diese Konstante verbindet die chemische Reaktionskonstante mit den hydrodynamischen Zuständen des Apparates und den Brennstoffeigenschaften (wie Körnung und BET-Ao) zu einer effektiven Reaktionsgeschwindigkeitskonstante. Die Modell- und Auswertalgorithmen wurden in eine Software routine implementiert, so dass nach erfolgtem Umsatz des Brennstoffes die Ergebnisse unmittelbar zur Verfügung standen. Die Bestimmung von k_{eff} ist jeweils getrennt für die Oxydation und die Reduktion des Brennstoffes vorzunehmen. Deren Kombination ermöglicht durch Anwendung eines neu entwickelten Reaktormodells die Ableitung von k_{eff} -Werten für einzelne Betriebspunkte bei der Luftvergasung.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Lothar Mörl
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing Matthias Uthardt, Dipl.-Ing. Wolfgang Behns
Förderer: BMWi/AIF; 14.01.2010 - 31.10.2011

Entwicklung von verstärkenden Rußen durch Altreifenpyrolyse

Im Rahmen eines ZIM-Projektes zum Thema Entwicklung von verstärkenden Rußen durch Altreifenpyrolyse wurde gemeinsam mit der Firma Carbon clean tech GmbH Burg ein neues Verfahren zur umweltgerechten Aufarbeitung von Altreifen entwickelt. Ziel dieses Projektes war die Trennung der im Altreifen enthaltenen Materialien (Stahl, Öl, Ruß. .) und die Aufarbeitung der Rußkomponente zu einem wiederverwendbarem Rohstoff.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Lothar Mörl
Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Hartmut Haida, Dipl.-Ing. Wolfgang Behns
Förderer: Deutsche Bundesstiftung Umwelt; 01.06.2009 - 30.06.2012

Wirbelschichttrocknung mit überhitztem Dampf in der Lebensmittelverarbeitenden Industrie

In Zusammenarbeit mit der Braunschweigischen Maschinenbauanstalt AG wurde ein Projekt zum Thema Wirbelschichttrocknung mit überhitztem Wasserdampf in der Lebensmittel verarbeitenden Industrie bearbeitet, welches durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (DBU) gefördert wurde. An einer an der Otto-von-Guericke-Universität vorhandenen Heißdampf-Wirbelschicht-Versuchsanlage wurden experimentelle Untersuchungen mit Stoffsystemen aus dem Bereich der Lebensmittelindustrie durchgeführt. Diese Untersuchungen waren Grundlage für das Konzept einer neuen Heißdampf-Wirbelschicht-Anlage im Technikumsmaßstab, welche im Rahmen dieses Projektes bei der BMA errichtet wurde.

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser
Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Daniel Kunth, Dipl.-Ing. Sebastian Hopf
Kooperationen: ENEL, GDF Suez, E.ON
Förderer: Weitere Stiftungen; 01.07.2011 - 01.07.2012

Geringe Gesamtquecksilbergehalte und Quecksilberspeziesverteilung in Feuerungsabgasen - Validierung des Dowex/AC Meßverfahrens

Vor dem Hintergrund der laufenden Diskussionen um die Neubewertung der Umweltwirkungen des Quecksilbers (Hg) sollen Verfahren weiter entwickelt werden, die es gestatten, geringe Quecksilber-emissionen aus kohlegefeuerten Kraftwerken mit geringen Aufwand betriebssicher zu überwachen. Ein wesentliches Ziel des Vorhabens ist es, die Kurzzeit-methode zur quantitativen und differenzierten Hg(0) / Hg(ox)-Messung mit Dowex/Aktivkohle (AC)-Sammlern zukünftig als validiertes Alternativ-Verfahren für die manuelle Überprüfung von Quecksilbergehalten in Feuerungsabgasen einsetzen zu können. Dazu soll zunächst eine abgesicherte Arbeitsvorschrift der Geräte, Reagenzien, Probenahme und analytischen Auswertung erstellt werden. Dann soll durch eine interne Kalibrierung anhand von Feldmessungen, an denen verschiedene Messinstitutionen beteiligt sein werden, eine Kurzzeit-variante dieses

Verfahrens mit dem nasschemischen Referenzverfahren nach DIN EN 13211 verglichen und validiert werden. Zusätzlich sollen Vergleichsmessungen mit der EPA Methode 30B sowie einem kontinuierlichen Hg-Messgerät neuerer Bauart durchgeführt werden. Zudem soll im Vorhaben der Einsatz des Dowex/AC Verfahrens für die Ermittlung der Hg-Speziesverteilung in den Rohgasen vor REA-Wäschern abgesichert werden. Die Kenntnis der Hg-Spezies ist von grundlegender Bedeutung für die Optimierung der Abgasreinigung im Hinblick auf die Mitabscheidung von Quecksilber.

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Jan Schütze

Förderer: Industrie; 19.08.2010 - 01.08.2011

Minderung von Quecksilberemissionen in Feuerungsabgasen eines Kraftwerkes

In einem Kraftwerk sollen in betriebsnahen Untersuchungen die Quecksilber-Emissionen gesenkt werden.

Folgende Verfahrensparameter werden mit dieser Zielrichtung optimiert:

- Redox-Potential der nassen Rauchgasentschwefelungsanlage (REA)
 - pH-Wert der REA
 - Dosierung von schwefelhaltigen quecksilberspezifischen Verbindungen zur REA
 - Dosierung von quecksilberspezifischen Adsorbentien zur REA
 - Zugabe von Adsorbentien zum Abgas für Elektrofilter
 - Selektive Ausschleusung des Quecksilbers aus dem REA-Waschsuspensionskreislauf
-

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Jan Schütze

Förderer: Industrie; 01.05.2011 - 30.01.2012

Minderung von Spurenelementemissionen in Feuerungsabgasen

In den REA-Wäschern eines Kraftwerkes wird ein hoher Anteil der wasserlöslichen oxidierten Quecksilber-Spezies im Abgas (Hgox-Anteil ca. 90%) nach dem Übergang in die Waschsuspension wieder in elementarer Form re-emittiert. Die Abscheidung des Quecksilbers in den Wäschern ist infolge dieser Re-Emission unbefriedigend. Derartig hohe Re-Emissionen sind ungewöhnlich und bisher nicht in der Literatur beschrieben. Folglich sind auch keine Standard-Maßnahmen zur Beherrschung dieses Phänomens verfügbar. Im Rahmen des Vorhabens sollen folgende Betriebsversuche geplant zur Minderung der Hg-Emissionen begleitet werden: -

- Betrieb der Waschsuspensionsaufbereitung mit erhöhter Hg-Ausschleusung
- Betrieb der REA-Wäscher in Ca(OH)₂-CaCO₃-Hybrid Fahrweise
- Betrieb der REA-Wäscher mit TMT Zugabe
- Nutzung des Aktivkohleflugstromverfahrens für die Hg-Minderung

Zudem ist vorgesehen, die potentielle Spurenelement-Emissionen bei der Stabilisatherstellung zu bewerten.

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Hopf

Förderer: Industrie; 15.06.2010 - 15.10.2011

Optimierung der Quecksilberabscheidung in einer Klärschlammverbrennungsanlage

In Pilot-Untersuchungen ist eine günstige Verfahrenstechnik zur adsorptiven Minderung der Quecksilberemissionen einer Klärschlamm-Verbrennungsanlage zu entwickeln.

Schwerpunkt der Arbeiten ist das Flugstromverfahren mit den Einflußgrößen:

- Art des Adsorbens
- Betriebstemperatur

- Verteilung des Adsorbens im Abgasstrom
 - Abscheidung der Quecksilberspezies
 - Einfluß des SO₃- und Staub-Gehaltes des zu reinigenden Abgases
 - Abscheidung im vorhandenen Elektrofilter
 - Abstimmung der Quecksilberabscheidung von Flugstromverfahren und nachgeschaltetem Wäscher
-

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Katharian Zeng

Förderer: Industrie; 08.08.2010 - 15.08.2012

Quecksilberoxidationsaktivität von neuartigen SCR-DeNO_x-Katalysatoren

Von SCR-DeNO_x Katalysatoren in Kraftwerken wird heute ebenfalls eine hohe Aktivität zur Oxidation von elementarem Quecksilber in Abgasen gefordert.

Ziel des Projektes ist es, die Quecksilber-Oxidationsaktivität eines neuartigen Katalysators unter Modellbedingungen zu ermitteln, die die typischen Betriebsbedingungen in Rohgasen von kohlegefeuerten Kraftwerken abdecken.

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Jan Schütze

Förderer: Industrie; 01.08.2011 - 30.01.2012

Untersuchung zum Einfluss der Bromid-Dosierung auf das Redoxpotential und die Hg-Abscheidung in REA-Wäschern von Kraftwerken

Versuche in verschiedenen Kraftwerken belegten die Wirkung von Iodid als Inhibitor der metallkatalytischen Schwefeldioxid-Oxidation in REA-Wäschern. Durch Iodidzugabe lässt sich folglich das durch die Schwefeloxide maßgeblich bestimmte Redoxpotential in REA-Wäschern in hohen Bereichen steuern. Mit dem Redoxpotentials verändert sich die Hg-Wäscherchemie deutlich:

- Hohe Redoxpotentiale sind durch geringe Iodidkonzentration (<5 mg/l) geringe Hg-Dampfdrücke/Re-Emission sowie hohe gelöste Hg_{aq}-Konzentration in der Waschsuspension (und damit geringe Hg-Gehalte im Gips) gekennzeichnet.
- Ein geringes Redoxpotential infolge der erhöhten Iodidgehalte führte zu verstärkten Hg-Konzentrationen an den Suspensionsfeinteilen (und damit im Gips), einem höheren Weißgrad und höheren Hg-Dampfdrücken/Emissionen.

Iodid ist jedoch eine vergleichsweise teure Prozesschemikalie. Im vorliegenden Projekt zur Steuerung und des Redoxpotentials soll die preiswertere Bromidzugabe zur Wäschersuspension in einem Kraftwerk getestet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Heinz Köser

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Sebastian Hopf; Dipl.-Ing. Katharina Zeng

Förderer: Industrie; 01.04.2011 - 01.08.2011

Waschregeneration von quecksilberhaltigen Katalysatoren

Von den kontinuierlichen Hg-Monitoren am Kamin zweier thermischer Sonderabfallbehandlungsanlagen werden zeitweise erhöhte Quecksilberkonzentrationen gemessen, die die Grenzwert-auflagen gefährden. Verschiedene Beobachtungen des Betriebsverhaltens und eintägige Hg-Messungen im Rohgas deuten darauf hin, dass die erhöhten Quecksilber-emissionen zumindest teilweise auf das Auspeichern von Hg aus den reingasseitig angeordneten SCR-DeNO_x-Katalysatoren zurückzuführen sind. Durch Ausheizen bei 280°C lässt sich das in den Katalysatoren eingespeicherte Hg nur unvollständig entfernen.

Auf Grund von Voruntersuchungen ist zu vermuten, dass durch Waschregeneration der Katalysatoren das Hg entfernt werden kann ohne dass die DeNO_x-Aktivität negativ beeinflusst wird.

Vor diesem Hintergrund sollen in dem FuE-Vorhaben: - Höhe und Art der Hg-Einlagerung in den SCR-DeNO_x-Katalysatoren und - die Flüchtigkeit des eingespeicherten Hg in Abhängigkeit von der Temperatur ermittelt sowie - ein selektives Waschverfahren für das eingespeicherte Hg entwickelt werden.

Projektleiter: Dipl.-Ing. Antje Stresing

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Klaus Walter, Dr.-Ing. Michael Jacob, Prof. Dr.-Ing. habil. Dr. h.c. Lothar Mörl

Förderer: Bund; 01.11.2010 - 30.09.2012

INWiTherm Induktiv beheizte Wirbelschichten zur energieeffizienten thermischen Behandlung von feindispersen Stoffsysteme

Ziel des Projektes ist eine neue Technologie für die hoch effiziente Erwärmung von elektrisch beheizten Wirbelschichten zu entwickeln. Dahinter steht die Idee, elektrisch leitfähige aber chemisch inerte Partikel in die Wirbelschicht einzubringen und gemeinsam mit dem zu behandelnden Substrat zu fluidisieren. Über einen anlagenintegrierten Induktor soll die Wirbelschicht mit einem elektro-magnetischen Wechselfeld beaufschlagt werden, was zur induktiven Erwärmung dieser Inertkörper führt. Diese geben nun aus dem Inneren der Wirbelschicht heraus ihre Wärme über eine insgesamt sehr große Oberfläche an das Substrat ab, wodurch eine sehr hohe Energiedichte und im Ergebnis hoch effiziente Wärmeübertragung erreicht werden kann.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

7. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Hauptmanns, Ulrich

Beurteilungskriterien für sicherheitstechnische Prüfungen

In: Chemie - Ingenieur - Technik. - Weinheim: Wiley-VCH Verl., Bd. 83.2011, 8, S. 1161-1172; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,347]

Hauptmanns, Ulrich

Reliability data acquisition and evaluation in process plants

In: Journal of loss prevention in the process industries. - Guildford, Surrey: Butterworth, Bd. 24.2011, 3, S. 266-273;
[Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,810]

Hauptmanns, Ulrich

The impact of differences in reliability data on the results of probabilistic safety analyses

In: Journal of loss prevention in the process industries. - Guildford, Surrey: Butterworth, Bd. 24.2011, 3, S. 274-280;
[Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 0,810]

Krüger, Simone; Berger, Anka; Krause, Ulrich

Chemical-analytical investigation of fire products in intermediate storages of recycling materials

In: Fire and materials. - New York, NY [u.a.]: Wiley, [Abstract unter URL](#), 2011; 2011

Originalartikel in begutachteten nationalen Zeitschriften

Marx, Marcus; Papp, Christian; Pöschko, Pascal

Kosten-Nutzen-Analyse für Heimrauchmelder unter Anwendung des Life-Quality-Index

In: Technische Sicherheit. - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl., Bd. 1.2011, 4, S. 26-28; 2011

Marx, Marcus; Weikert, Fritz; Böttcher, Andreas

Brandgefährlich - Schweißarbeiten und ihre möglichen Folgen

In: Sicher ist sicher. - Berlin: Kluge, Bd. 62.2011, 4, S. 173-177; 2011

Marx, Marcus; Worm, Andre; Löhnert, Andreas; Reich, Franziska

Anzusetzende Branddauern bei Flugzeugabstürzen auf Industriegebäude

In: Technische Sicherheit. - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl., Bd. 1.2011, 1/2, S. 41-45; 2011

Marx, Marcus; Weikert, Fritz; Böttger, Andreas

Grenzen überschreiten

In: Der Praktiker. - Düsseldorf: DVS-Media, Bd. 63.2011, 11, S. 472-478; 2011

Marx, Marcus; Weikert, Fritz; Wollny, Simon

Gefährliche Heißenarbeiten - Risiken für Leib und Leben

In: Sicher ist sicher. - Berlin: Kluge, Bd. 62.2011, 7/8, S. 335-338; 2011

Pöschko, Pascal; Marx, Marcus

Faseroptische Temperatursensoren

In: Technische Sicherheit. - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl., Bd. 1.2011, 6, S. 28-31; 2011

Buchbeiträge

Mörl, Lothar

Verfahrenstechnische Grundlagen des Coatings

In: Easy Coating. - Wiebaden: Vieweg + Teubner, ISBN 978-3-8348-0964-3, S. 7-51; [Link unter URL](#), 2011; 2011

Artikel in Fachzeitschriften der Industrie, Gesellschaften, Verbände etc.

Gabel, Dieter; Hauptmanns, Ulrich

Zuverlässigkeit autarker Energieversorgungssysteme

In: BWK. - Düsseldorf: Springer-VDI-Verl., Bd. 63.2011, 9, S. 57-62; 2011

Marx, Marcus

Risikobasierte SIL-Klassifizierung

In: Process. - Würzburg: Vogel Business Media, Bd. 18.2011, 6, S. 34-35; 2011

Marx, Marcus; Saßmannshausen, Bernd; Poggenpohl, Frank Gerrit

Quantitative Bemessung von Brandrisiken unter Variation der Eingreifzeiten am Beispiel der WF Merck KGaA

In: Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz. - Bremen: Kortlepel Verl., Ebner, 1, S. 12-16, 2011; 2011

INSTITUT FÜR CHEMIE

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. +49 (0)391 67 18672, Fax +49 (0)391 67 12223
ich@uni-magdeburg.de

1. Leitung

Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank T. Edelmann
Jun.-Prof. Dr. Edgar Haak
Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler (Institutsleiterin)
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Schinzer
Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß
Dr. Volker Lorenz
Frau Ines Sauer

2. Hochschullehrer

Prof. Dr. rer. nat. habil. Frank T. Edelmann
Hon.-Prof. Dr. Ernst R.F. Gesing
Jun.-Prof. Dr. Edgar Haak
Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler
Prof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Schinzer
Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß
PD Dr. rer. nat. habil. Jochen Vogt

3. Forschungsprofil

AG Anorganische Chemie

- Siliciumchemie: Silsesquioxane, Metallasilsesquioxane
- Präparative und Strukturuntersuchungen an Organometallkomplexen der Lanthanoide
- Koordinationschemie der f-Elemente
- Metallorganische Chemie der frühen Übergangsmetalle
- NMR-Untersuchungen an paramagnetischen Lanthanoidkomplexen
- Röntgenstrukturanalysen an Organolanthanoidkomplexen
- Untersuchungen zur Homogenkatalyse mit Lanthanoidmetallocenen
- Entwicklung neuer Metallocenkatalysatoren für die Olefinpolymerisation
- Entwicklung von Modellverbindungen für lanthanoiddotierte Zeolith-Katalysatoren
- Koordinationschemie von Fulvenen und Azulenen
- Synthese von molekularen Vorstufen für MOCVD-Verfahren (III/V- und II/VI-Halbleiter, Metallnitride, Metallboride, Strontium-Bismut-Tantalat (SBT), Blei-Zirconat-Titanat (PZT))
- Untersuchungen zur bioanorganischen Chemie der Lanthanoide
- Spezielle Aspekte der Hauptgruppenchemie (Stannylene, Plumbylene, nichtklassische Mehrfachbindungen)
- Präparative Fluorchemie
- Ferrocenchemie

- Supramolekulare Strukturchemie von Organozinnverbindungen
- Koordinationschemie von Oxo- und Cyanokohlenstoffanionen

AG Organische Chemie

- Entwicklung moderner Synthesemethoden: Diastereo- und enantioselektive C-C-Verknüpfungen
- Metallorganische Chemie: Synthese und Reaktionen von Chrom-, Mangan-, Silicium- und Zinn-Verbindungen
- Synthese von Heterocyclen durch Tandemreaktionen
- Wirkstoffsynthese: Stereoselektive Synthese von biologisch aktiven Substanzen
- Struktur-Wirkungs-Beziehungen
- Naturstoffchemie: Synthese von Terpenen, Alkaloiden und Macroliden
- Computeranwendungen in der Chemie: Reaktionsdatenbanken und Molecular Modelling

AG Physikalische Chemie

- "Membranunterstützte Reaktionsführung": Adsorption, Reaktion und Desorption an anorganischen, katalytisch aktivierten Membranmaterialien
- Charakterisierung vanadium- und eisenhaltiger Katalysatoren mit Photoelektronenspektroskopie und Infrarotspektroskopie
- Ceroxid-basierte Abgaskatalysatoren: Einfluß von Dotierung, Temperatur, Reduktionsgrad und Leerstellenkonzentration auf katalytische Aktivität, Oberflächenstruktur und -dynamik
- "Inverse Katalysatoren": Beeinflussung der katalytischen CO-Oxidation auf Edelmetallen durch Ceroxid
- Katalytische Reaktionen auf atomarer Skala
- Struktur, Thermodynamik und Dynamik reiner und adsorbatbedeckter Isolator-Einkristallflächen

AG Technische Chemie

- Katalysatorentwicklung: Zeolithe und zeolithartige Materialien, Optimierung der Struktur, Oberflächenchemie, Morphologie
- Beschichtungen: Trägergestützte (Reaktiv-)Kristallisation von katalytisch aktiven Systemen
- Zelluläre Kompositmaterialien: katalytisch aktive Keramik- und Glasformkörper durch neue Prozessierungsverfahren
- Thermische Energiespeicherung: Support für Wärmespeichermaterialien, neuartige (keramische und hybride) Wärmespeichermaterialien
- Thermoelektrika: Prozessierung von thermoelektrischen Pulvern mittels Techniken aus der keramischen Fertigung
- Photokatalyse: Entwicklung und Testung monolithisch getragener Katalysatoren auf Titanoxidbasis

4. Serviceangebot

NMR-Messungen verschiedener Kerne an Feststoffen und Flüssigkeiten

Röntgenpulverdiffraktometrie (XRD) in Reflexion, Transmission und Kapillare, auch temperaturabhängig

Stickstoff-Tieftemperaturadsorption

Katalysatorrestung

5. Forschungsprojekte

Projektleiter: Prof. Dr. Franziska Scheffler

Projektbearbeiter: Dr. Alexandra Lieb

Förderer: Haushalt; 01.07.2009 - 31.12.2012

Darstellung und Charakterisierung neuer Boroarsenate

Boroarsenate ähneln strukturell den Silicaten, da beide Verbindungsklassen als Grundbaueinheiten TO₄-Einheiten (T = B, As, Si) aufweisen. Durch die nahezu unbegrenzten Möglichkeiten durch Eckenverknüpfung aus diesen Tetraederbausteinen verschiedene strukturelle Baueinheiten zu erhalten ist eine unendlich große Variabilität dieser Verbindungsklassen denkbar. Solche Gerüstverbindungen unterschiedlicher chemischer Natur werden in vielerlei Hinsicht zur Anwendung gebracht. Man unterscheidet dabei nicht-poröse und poröse Systeme, wobei die porösen Systeme z. B. zur Gasreinigung- und -speicherung oder zur heterogenen Katalyse eingesetzt werden. Nicht-poröse Systeme können z. B. als Grundstrukturen für Lumineszenzkonversionsfarbstoffe dienen. Der Einbau von unterschiedlichen Tetraederzentren in Tetraedernetzwerkstrukturen bedingt oft die Ausbildung von Gerüsten mit modifizierten Eigenschaften, die somit besser an potentielle Anwendungen angepasst sein können. Auf dem Gebiet der Boroarsenate (T = B, As) sind erst relativ wenige Verbindungen ausreichend charakterisiert. Durch die Untersuchung der Boroarsenate soll das strukturelle Potential der Verbindungsklasse ausgelotet werden. Hierbei werden die neuen Strukturen sowohl mit Röntgen- als auch mit Neutronenbeugung untersucht, wobei gekoppelte Verfeinerungen zur genaueren Lokalisierung von Wasserstoffatomen angewendet werden. Wasserstoffatome liegen als Gerüst-OH-Gruppen oder in eingelagerten Wassermolekülen vor und können die Eigenschaften der Verbindungen einschneidend beeinflussen.

Projektleiter: Prof. Dr. Franziska Scheffler

Projektbearbeiter: Susan Muschalle

Förderer: BMWi/AIF; 01.04.2010 - 28.02.2013

Energieeffiziente Thermoelektrische Generatoren durch Material- und Fertigungsoptimierung

Basierend auf dem prinzipiellen Funktionsnachweis der Herstellung thermoelektrisch aktiver Schichten aus Suspensionen, werden thermoelektrische Tapes mittels Tape casting und weiteren Druck- und Beschichtungsverfahren erzeugt. Ziel ist es eine kostengünstige Technologie für die großflächige Verarbeitung von TE-Materialien zu entwickeln.

Projektleiter: Prof. Dr. Franziska Scheffler

Projektbearbeiter: Dr. Alexandra Lieb

Förderer: Haushalt; 01.07.2010 - 30.06.2013

Silangestützte MOF-Schichten

Die Substanzklasse der metall-organischen Koordinationspolymere steht momentan im Fokus vieler weltweiter Forschungsaktivitäten, hauptsächlich im Hinblick auf die Anwendbarkeit solcher Systeme bei Gasspeicherung und -separation, der Katalyse oder der Wirkstofffreisetzung (drug delivery). MOFs bestehen aus einem organischen Teil (Linker/Ligand) und Metall-Ionen oder Metalloxid-Clustern (Knoten), welche sich zu dreidimensionalen Netzwerken verbinden. Sie können sehr große (innere) Oberflächen aufweisen, die genutzt werden können. Hierbei ist besonders interessant, dass durch den modularen, hybriden Aufbau der MOFs eine einfache post-synthetische Modifizierung ermöglicht wird. Da MOFs bei der Synthese stets als feine Pulver anfallen, sind sie zumeist in ihrer as-synthesised-Form für eine industrielle Anwendung nicht geeignet. Es ist deshalb nötig die Materialien durch Trägerung oder Formgebung in eine besser verwendbare Form zu bringen. Eine Möglichkeit der Trägerung stellt die silangestützte Beschichtung von Gläsern dar, bei der das MOF-Material durch geeignete Zwischenschichten chemisch auf dem Untergrund verankert wird. Hierbei können speziell geformte Substrate zum Einsatz kommen, die nach der Beschichtung den Einsatz der MOF-Materialien in verschiedenen Reaktortypen ermöglichen.

Projektleiter: Prof. Dr. Franziska Scheffler

Projektbearbeiter: Susann Holze

Förderer: Haushalt; 01.10.2008 - 31.12.2012

TiO₂-beschichtete Glasschäume für die Abwasserreinigung

TiO₂-Nanopartikel stellen effiziente photoaktive Katalysatoren für die Zersetzung von organischen Schadstoffen dar. Die Fixierung der Partikel auf einem zellularen (porösen), lichtdurchlässigen Festkörper könnte den technischen Einsatz dieser Materialien wesentlich vereinfachen und die Effizienz erheblich steigern. Hierzu werden polymerabgeleitete

keramische Schäume entwickelt, denen Glas als Füllstoff zugesetzt wird. Über die Variation der Ausgangsstoffe und der Prozessbedingungen können Struktur und Eigenschaften der Schaumkomposite in weiten Bereichen beeinflusst werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeiter: Ronny Syre

Förderer: DFG; 01.11.2011 - 31.10.2013

Atomlagenabscheidung von Germanium-Antimon-Tellurid

Germanium-Antimon-Tellurid-Schichten zeigen eine hohe, mehrere Größenordnungen betragende Änderung des Schichtwiderstands bei Übergang von der kristallinen in die amorphe Phase und umgekehrt. Diese Eigenschaft lässt sich zur nicht-flüchtigen Speicherung von Informationen benutzen. Eine mögliche bedeutende Anwendung dieser Schichten ist in den sogenannten PCRAMs (Phase Change Random Access Memory) gegeben. Im Rahmen des beantragten Vorhabens sollen dünne Schichten aus Germanium- Antimon-Tellurid ($\text{Ge}_2\text{Sb}_2\text{Te}_5$, abgekürzt: GST) mittels Atomlagenabscheidung unter Verwendung von neu für diesen Prozess zu entwickelnder Germanium-, Antimon- und Tellur- Precursoren auf Amidinat- und Guanidinatbasis niedergeschlagen und charakterisiert werden. Die Charakterisierung der hergestellten Materialien erfolgt hinsichtlich ihrer Zusammensetzung, ihrer Struktur, ihrer Morphologie und ihrer elektrischen Eigenschaften. Zur Charakterisierung des Übergangs von der amorphen zur kristallinen bzw. von der kristallinen zur amorphen Phase und des Speichereffekts sollen fein strukturierte Testbauelemente bestehend aus Metall/GST-Schicht/Metall-Widerstandsstrukturen untersucht werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeiter: Peter Dröse

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2009 - 30.06.2014

Carboranylamidinate

Die in unserem Arbeitskreis entwickelten Carboranylamidinat-Anionen stellen ein neuartiges multifunktionelles Ligandensystem dar. Im Rahmen des Projekts sollen die Ligandeneigenschaften dieser Anionen untersucht und Komplexverbindungen mit Hauptgruppenelementen, Übergangsmetallen und f-Elementen hergestellt und charakterisiert werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeiter: Dr. Anja Edelmann

Förderer: DFG; 01.06.2006 - 31.05.2011

Chemie des Cerocens - Von Sandwichkomplexen zu Multideckern

Im Rahmen des geplanten Forschungsvorhabens soll die bislang kaum bekannte Chemie des Cerocens und seiner Derivate erforscht werden. Hauptziel dieser Untersuchungen ist die Synthese und strukturelle Charakterisierung neuartiger Organolanthanoidverbindungen, wie beispielsweise Tetradecker-Sandwichkomplexe. Weitere Aspekte des Forschungsvorhabens beinhalten Versuche zur Synthese von Cerocenanalogen anderer Lanthanoiden sowie der ersten Halbsandwich-Komplexe mit formal vierwertigem Cer.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeiter: Dr. Anja Edelmann, Dr. Volker Lorenz

Förderer: DFG; 01.05.2008 - 30.04.2013

Heterobimetallische Disiloxandiolate und Metallasilsesquioxane der Lanthanoide - Neuartige Metallakronen und Clustermoleküle

Für den zweiten Antragszeitraum des laufenden Forschungsvorhabens ist geplant, die mit Hilfe von anionischen Lithiumdisiloxandiolat-Liganden und Silsesquioxanderivaten erschlossene Klasse neu-artiger Organolanthanoidkatalysatoren auszuweiten. Hauptziel dieser Untersuchungen ist, diese Verbindungen, die als "anorganische Lanthanoidmetallocene" bezeichnet werden können, als Ausgangspunkt für die Synthese und strukturelle Charakterisierung hochreaktiver Metallalkyle und -hydride auf der Basis von Lithiumdisiloxandiolat- und Silsesquioxanliganden zu nutzen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Untersuchung der Reaktivität (Katalyse) und des Synthesepotentials der dargestellten Disiloxandiolat- und Silsesquioxan-komplexe. Weitere Teilziele umfassen die Synthese neuartiger heterobimetallischer Lanthanoidkomplexe mit Si-O-Liganden sowie die Darstellung von Disiloxandiolat- und Silsesquioxan-Komplexen zweiwertiger Lanthanoide.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann
Projektbearbeiter: Girma Kibatu Berihie, Thomas Wagner, John W. Gilje (James Madison University)
Förderer: Haushalt; 01.04.2010 - 31.03.2014

Koordinationschemie des Acrylamids und N-Pyrazolylpropanamids

Acrylamid ist aufgrund seines Vorkommens in frittierten Lebensmitteln unter Umweltgesichtspunkten in das öffentliche Blickfeld gerückt. Dieses Projekt, angesiedelt im Bereich der bioanorganischen Chemie, soll mithelfen, die Wechselwirkung zwischen Acrylamid und biologisch relevanten Übergangsmetall-Ionen besser zu verstehen. Eine aktuelle Weiterentwicklung beinhaltet die Untersuchung der Koordinationschemie von neuartigen Liganden, die sich vom Acrylamid ableiten. Dazu gehören insbesondere das N-Pyrazolylpropanamid und das N-Triazolylpropanamid.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann
Projektbearbeiter: Dr. Volker Lorenz
Kooperationen: Astrium GmbH; Dow Olefinverbund GmbH; Dracosa AG Bitterfeld-Wolfen; Lapua GmbH, Schönebeck
Förderer: DFG; 01.09.2011 - 31.08.2014

Metallasilsesquioxane

Funktionalisierte Disiloxane und Silsesquioxane als Bausteine für neuartige komplexe Moleküle und Polymermaterialien auf Si-O-Basis.

Im Rahmen des geplanten Forschungsvorhabens sollen monofunktionalisierte bzw. monoanionische Disiloxane und Silsesquioxane zum Aufbau komplexer Moleküle und Polymermaterialien auf Si-O-Basis verwendet werden. In einem ersten Schwerpunkt des Vorhabens soll mit Hilfe von anionischen Lithiumdisiloxandiolat-Liganden eine Klasse neuartiger f-Elementkomplexe etabliert werden, die als "anorganische Lanthanoidmetallocene" bezeichnet werden kann. Ziel dieser Untersuchungen ist die Synthese hochreaktiver Metallalkyle und -hydride auf der Basis von Siloxandiolat-Liganden. Im Zweiten Schwerpunkt spielen die monofunktionalisierten Silsesquioxanderivate (C₆H₁₁)₇Si₈O₁₂(OH) (3) und (C₆H₁₁)₇Si₈O₁₂(OLi) (4) eine zentrale Rolle. Mit ihrer Hilfe sollen neuartige, zwei- und dreidimensionale komplexe Moleküle wie z.B. Silsesquioxan-substituierte anorganische Ringe, Käfige und Dendrimere sowie Polymermaterialien aufgebaut werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann
Projektbearbeiter: Dr. Anja Edelmann, Dr. Volker Lorenz
Förderer: DFG; 01.06.2008 - 31.05.2013

Multidecker-Sandwich-Komplexe der Lanthanoide

Im Rahmen des geplanten Forschungsvorhabens soll die bislang kaum bekannte Chemie des Cerocens und seiner Derivate erforscht werden. Hauptziel dieser Untersuchungen ist die Synthese und strukturelle Charakterisierung neuartiger Organolanthanoidverbindungen, wie beispielsweise Tetradecker-Sandwichkomplexe. Weitere Aspekte des Forschungsvorhabens beinhalten Versuche zur Synthese von Cerocenanalogen anderer Lanthanoidelemente sowie der ersten Halbsandwich-Komplexe mit formal vierwertigem Cer.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann
Projektbearbeiter: Peter Dröse, Farid Sroor
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2010 - 30.06.2014

Organometall- und Koordinationsverbindungen Cers und Europiums

Das Projekt beinhaltet die Synthese und Strukturaufklärung neuartiger Organometall- und Koordinationsverbindungen des Cers. Ein weiteres wichtiges Ziel des Projekts ist die Weiterentwicklung der Koordinationschemie von Cer(IV) im Hinblick auf mögliche katalytische Anwendungen. Weiterhin sollen neuartige Komplexverbindungen des Europiums synthetisiert und auf ihre Lumineszenzeigenschaften hin untersucht werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann
Projektbearbeiter: Peter Dröse

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.10.2009 - 30.09.2014

Phenylioddichlorid - Ein innovatives Reagens zur Synthese von Cer(IV)-Verbindungen

Im Rahmen eigener Vorarbeiten konnte kürzlich gezeigt werden, dass das leicht zugängliche Phenylioddichlorid, PhICl_2 , ein innovatives Reagens in der Lanthanoidchemie darstellt und insbesondere für die Synthese von funktionalisierbaren Komplexverbindungen der vierwertigen Cers geeignet ist. Das bekannte Cer(IV)amid Im Rahmen eigener Vorarbeiten konnte kürzlich gezeigt werden, dass das leicht zugängliche Phenylioddichlorid, PhICl_2 , ein innovatives Reagens in der Lanthanoidchemie darstellt und insbesondere für die Synthese von funktionalisierbaren Komplexverbindungen der vierwertigen Cers geeignet ist. Das bekannte Cer(IV)amid $[(\text{Me}_3\text{Si})_2\text{N}]_3\text{CeCl}$ sowie das neuartige Cer(IV)amidinat 3CeCl konnten unter Verwendung von PhICl_2 leicht und mit guten Ausbeuten synthetisiert werden. Im Rahmen des geplanten Forschungsvorhabens soll zunächst die neuartige Substanzklasse der Cer(IV)amidinate eingehend erforscht und strukturell charakterisiert werden. Gegebenenfalls sollen auch ringsubstituierte Derivate des Phenylioddichlorids zum Einsatz kommen. Ausgehend von den Cl-funktionalisierten Cer(IV)amidinen soll versucht werden, erstmals Organocer(IV)-Verbindungen mit -Alkyl-Liganden zu synthetisieren. Dieses Ziel könnte durch Verwendung nicht-reduzierender Alkylierungsmittel wie ZnMe_2 oder SnMe_4 erreicht werden. Im weiteren Verlauf des geplanten Forschungsvorhabens soll versucht werden, mit Hilfe des Phenylioddichlorids neuartige Organocer(IV)-Komplexe mit Cyclopentadienyl- oder Cyclooctatetraenyl-Liganden zu erschließen.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeiter: Raik Deblitz

Förderer: Haushalt; 01.11.2008 - 31.10.2013

Stickstofffreie energetische Verbindungen

Das Projekt beinhaltet die Entwicklung und Erprobung stickstoffreicher energetischer Verbindungen für die Pyrotechnik. Von besonderem Interesse sind dabei neuartige umweltfreundliche (weil schwermetallfreie) stickstoffreiche Verbindungen.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank T. Edelmann

Projektbearbeiter: Farid Sroor

Förderer: DAAD; 01.04.2011 - 31.10.2014

Synthese von Cerdioxid-Nanopartikeln in Ionischen Flüssigkeiten

Ziele des Projekts ist die Synthese und Charakterisierung von Cerdioxid-Nanopartikeln in ionischen Flüssigkeiten als Reaktionsmedium. Als Ausgangsmaterialien sollen neuartige Cer(IV)-Komplexes mit Amidinat- und Disiloxandiolat-Liganden verwendet werden.

Projektleiter: Prof. Dr. Helmut Weiß

Förderer: DFG; 01.07.2009 - 30.06.2012

Aufklärung der Struktur und Absolutbedeckung des Adsorbates Wasser auf definierten NaCl(100)-Einkristallflächen

Das Adsorptionssystem Wasser auf definierten NaCl(100)-Einkristallflächen ist aufgrund seiner Relevanz für verschiedenste Bereiche experimentell wie auch theoretisch wiederholt untersucht worden. Für die gesättigte erste Lage wurden zwei verschiedene Strukturen beobachtet eine (1x1)- und eine c(4x2)-Struktur. Es konnte gezeigt werden, dass erstgenannte erst durch Elektro-neneinfluss (z.B. bei Beugung langsamer Elektronen, LEED) irreversibel in die c(4x2)-Struktur umgewandelt wird. Der Mechanismus ist nicht verstanden, kann aber von großer Bedeutung auch für andere Systeme sein, da LEED eine elementare Untersuchungsmethode zur Strukturaufklärung ist. Unklarheit herrscht auch über den Bedeckungsgrad; hier wurden für die erste Lage Wasser zwischen 0,5 und 3 Moleküle je NaCl(100)-Elementarzelle vorgeschlagen. Theoretische Untersuchungen trugen bislang wenig zur Klärung bei. Das vorliegende Projekt soll jetzt, durch Bündelung von LEED (mit I(V)-Analyse) u.a. mit Helium-Atomstrahlstreuung, Infrarot-spektroskopie und Röntgen-Photoelektronenspektroskopie, einen unter vergleichbaren Bedingungen gewonnenen, konsistenten Datensatz für die erste Wasserlage auf NaCl(100)-Einkristallflächen liefern, die Absolutbedeckung und Struktur klären, sowie den Mechanismus der elektroneninduzierten Strukturumwandlung aufdecken.

Projektleiter: Prof. Dr. Helmut Weiß

Projektbearbeiter: Dr. Stefan Becker, Kathleen Müller

Förderer: Sonstige; 01.07.2008 - 31.12.2011

Spektroskopische in situ-Untersuchungen der katalytischen CO-Oxidation an oxidmodifizierten Platinmetalloberflächen

Im Rahmen dieses Vorhabens soll der Einfluss von wohldefinierten und charakterisierten Oxidfilmen im Submonolagenbereich auf die katalytische CO-Oxidation an Platinmetallen untersucht werden. Derartige Systeme sind invers zu den üblichen Trägerkatalysatoren, die vielfach aus einem Edelmetall auf einem oxidischen Träger bestehen; ihre Untersuchung läßt vielfältige komplementäre Informationen erwarten. Zu diesem Zweck sollen zunächst, ähnlich zum schon untersuchten "inversen Modellkatalysator" CeOx/Pt(111), CeOx/Pt(110)- und CeOx/Pt(100)-Modellkatalysator-systeme, bestehend aus CeOx-Submonoschichten auf der entsprechenden Pt-Einkristallfläche, erzeugt und studiert werden. Ziel ist, für verschiedene CeOx-Bedeckungsgrade und -Strukturen (Größe und Form der Ceroxid-Inseln) den Einfluss der Ceroxid-Oberflächenmodifizierung auf das jeweilige kinetische Phasendiagramm zu untersuchen. Da die katalytische Aktivität von der kristallographischen Orientierung des Substrates abhängig ist, können aus diesen Studien Informationen auf ein Zusammenspiel zwischen kristallographischer Orientierung und den erzeugten wohldefinierten CeOx-Nanostrukturen erwartet werden, die wiederum Rückschlüsse auf die Kopplung zwischen oxidischer Oberfläche und den unterschiedlichen Facetten eines Metallpartikels in einem Realkatalysator erlauben; letztendlich könnten diese Experimente damit zu einer Feinjustierung der katalytischen CO-Oxidation beitragen. Da in Realkatalysatoren auch eine Kommunikation zwischen den einzelnen Facetten der Platinmetall-Partikel erfolgt, soll als Schritt zur Überwindung der Materiallücke (materials gap) der Einfluss von oxidischen Submonoschichten auf die katalytische CO-Oxidation auch an einer polykristallinen Pt-Folie untersucht werden. Bei sonst gleichen Bedingungen (CeOx-Bedeckungsgrad, Temperatur und Sauerstoffpartialdruck) soll auch der Einfluss eines anderen Metallsubstrates auf die Reaktivität des invertierten Modellsystems untersucht werden. Dazu sind zusätzlich analoge Messungen an einem CeOx/Pd(111)-Modellkatalysator geplant.

Projektleiter: Prof. Dr. Helmut Weiß

Projektbearbeiter: Dr. Jochen Vogt, Dipl.-Phys. Stephan Härtel

Förderer: Haushalt; 01.03.2008 - 28.02.2012

Fourier-Transform-Infrarotspektroskopie an Physisorbaten auf wohldefinierten Isolator-Einkristalloberflächen

Im Rahmen des Projektes wird auch weiterhin die Adsorption verschiedener kleiner Moleküle wie CO, CO₂, H₂O und anderen an definierten, gespaltenen Isolator-Einkristallflächen untersucht. Diese Systeme sind einerseits für das grundlegende Verständnis der Physisorption, darüber hinaus aber auch für Bereiche wie Atmosphärenchemie oder Geochemie bis hin zur Astrophysik interessant. Infrarotspektren werden hierbei mit polarisiertem Licht als Funktion von Belegung, Druck und Temperatur gemessen; hieraus ergeben sich Informationen z.B. über die "Störung" der Moleküle durch die Wechselwirkung mit dem Substrat, die Zahl der Moleküle pro Elementarzelle in geordneten Systemen, die Homogenität der Adsorbate, Adsorptionsgeometrien, die Ausbildung zweidimensionaler Strukturen, Adsorptionsisothermen und Adsorptionswärmen, und anderes mehr. Die Messungen werden teilweise komplementiert durch LEED-Untersuchungen.

Projektleiter: Prof. Dr. Helmut Weiß

Projektbearbeiter: Dr. Jochen Vogt, Dipl.-Phys. Stephan Härtel

Förderer: Haushalt; 01.01.2008 - 31.12.2012

Strukturen und Phasenumwandlungen molekularer Adsorbate an Isolatoren mittels höchstempfindlicher Beugung langsamer Elektronen

Ziel des Projektes, das jetzt bereits seit mehreren Jahren (weiter)geführt wird, sind Beiträge zum Verständnis der Adsorption kleiner Moleküle an definierten, gespaltenen Isolator-Einkristallflächen mit Hauptgewichten auf einer allgemeinen Untersuchung der Ausbildung geordneter zweidimensionaler Strukturen in diesen Adsorbaten, der Charakterisierung von Phasenumwandlungen und der Bestimmung lokaler Absolutgeometrien der untersuchten Oberflächen. Von Bedeutung ist in diesem Zusammenhang natürlich auch die umfängliche Charakterisierung der unbedeckten Isolator-Einkristallsubstrate selbst. Als Untersuchungsmethode kommt in erster Linie die Beugung langsamer Elektronen (LEED) mit einem LEED-System mit bildverstärkenden Vielkanalplatten zum Einsatz. Die Messungen werden teilweise durch die Fourier-Transform-infrarotspektroskopische (FTIRS) Charakterisierung der Adsorbate, teilweise auch durch die Kombination von LEED mit Helium-Atomstrahlstreuung (HAS) ergänzt.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Edgar Haak

Kooperationen: Inst. f. Chemie, OvGU Magdeburg

Förderer: Weitere Stiftungen; 01.04.2008 - 31.03.2011

Entwicklung Neuer Übergangsmetall-Katalysierter Transformationen

The development of new flexible methods to obtain useful added-value products from simple and cheap materials is of high interest. The homogeneous transition metal catalysis delivers various processes and a brought range of new mechanisms to this field. We investigate transition metal catalyzed processes using complexes of redox-coupled ligands to obtain relevant especially nitrogen containing compounds. New ligand systems that are suitable for electronic coupling are developed and their corresponding transition metal complexes are generated. Especially ruthenium cyclopentadienone derivatives provide unique features towards catalytic transformations of bifunctional substrates like propargyl alcohols due to redox-coupling of the dienone ligand and its basic coordination site. Following this concept the range of selective catalytic transformations of propargyl alcohols with ruthenium catalysts could be widely extended. The formation of neutral vinyliden- and allenyliden-species as central intermediates in catalytic cycles is of major interest since these species represent a framework of selectively addressable carbon atoms suitable for regioselective additions of functionalized nucleophiles followed by cyclization-processes. Such catalytic transformations allowing high flexibility regarding suitable educts and stereochemical aspects are applied to the synthesis of simple heterocycles as well as natural products and their analogues.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Edgar Haak

Förderer: Sonstige; 01.04.2011 - 31.03.2014

Organometallkatalyse mit redox-gekoppelten Ligandensystemen

Flexible Methoden zur Darstellung komplexer Strukturen aus einfachen und leicht zugänglichen Edukten sind von großem Interesse. Unser Forschungsschwerpunkt liegt auf der Entwicklung neuer Übergangsmetall-katalysierter Transformationen, die atomökonomische Zugänge zu komplexen biologisch relevanten Substanzklassen eröffnen. Ein auf mechanistischen Untersuchungen basierendes rationales Katalysator- und Verfahrens-Design sowie sequentiell katalysierte Domino-Prozesse sind dabei von wesentlicher Bedeutung. Die Demonstration des Potentials der entwickelten katalytischen Verfahren erfolgt im Rahmen der Naturstoffsynthese und der flexiblen Darstellung diverser Naturstoffanaloge. Als Katalysatoren dienen Übergangsmetall-Komplexe redox-gekoppelter Ligandensysteme, vorrangig funktionalisierte Ruthenium-Cyclopentadienon-Derivate. Aufgrund der elektronischen Kopplung des Dienon-Liganden und seiner basischen Koordinationsstelle bieten solche Komplexe außergewöhnliche Optionen hinsichtlich katalytischer Transformationen bifunktionaler Substrate wie den einfach sowie in großer Breite zugänglichen Propargyl- und Allylalkoholen. Zudem können elektronische, sterische und stereochemische Aspekte über die Substituenten des Dienon-Ligandensystems gesteuert werden.

Projektleiter: Dr. habil. Jochen Vogt

Förderer: Haushalt; 03.03.2009 - 03.03.2013

Numerische Analyse molekularer Strukturen auf Isolatoreinkristalloberflächen

Die Kenntnis der Wechselwirkungsmechanismen molekularer Strukturen auf Isolaturoberflächen ist im Zusammenhang mit Fragestellungen z. B. in der Geologie oder in der Klimaforschung von erheblichem Interesse. Als Beispiel sei hier das System Wasser/NaCl genannt. Die technologische Bedeutung von Isolaturoberflächen als Trägermaterialien für Schichten funktionaler Moleküle wird darüberhinaus zunehmend erkannt.

Ziel des Projekts ist einerseits die Simulation solcher Strukturen mit Hilfe von quantenchemischen und molekulardynamischen Methoden. Darüberhinaus erfordert die experimentelle Untersuchung von Filmstrukturen mit Hilfe der Beugung langsamer Elektronen (LEED, DLEED) eine nachgeschaltete numerische Auswertung, deren Aufwand z. B. im Falle von Defektstrukturen erheblich ist. Vorhandene Computerprogramme der sogenannten I(V)-Analyse sollen hierzu für den Einsatz auf Großrechnern parallelisiert werden.

6. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

Die 24. Deutsche Zeolith-Tagung wird gemeinsam mit dem Jahrestreffen der Fachgruppe Adsorption in der Zeit vom 7. bis 9. März 2012 an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg stattfinden. Sie wird vom Chemischen Institut unter Mitwirkung der beiden ProcessNet-Fachgruppen Zeolithe und Adsorption ausgerichtet.

Organisation: Prof. Dr. Franziska Scheffler, Lehrstuhl für Technische Chemie, Otto-von-Guericke-Universität, Magdeburg und Prof. Dr. Dieter Bathen, Lehrstuhl für Thermische Verfahrenstechnik, Universität Duisburg-Essen

7. Veröffentlichungen

Originalartikel in begutachteten internationalen Zeitschriften

Asrial; Olbrich, Falk; Spoida, Marlies; Fischer, Axel; Edelmann, Frank T.

Crystal engineering with oxo- and cyanocarbon anions - synthesis and structural characterization of triorganotin(IV) pentacyanopropenides and hexacyanoazapentadienides

In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 637.2011, 2, S. 190-194;

[Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,247]

Bhattacharjee, Sarama; Ranjan Das, Pratik; Ohi, Christiane; Wilker, Viola; Kappa, Mathias; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael

Novel-type inorganic foams from preceramic polymers with embedded titania nanoparticles for photo-catalytic applications

In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 13.2011, 11, S. 996-1001; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,746]

Dröse, Peter; Blaurock, Steffen; Hrib, Cristian G. ; Hilfert, Liane; Edelmann, Frank T.

Structural investigation of homoleptic lanthanide(III) tris(pivalamidinates), [tBuC(NiPr)₂]₃Ln (Ln

In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 637.2011, 2, S. 186-189;

[Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,247]

Dröse, Peter; Blaurock, Steffen; Hrib, Cristian G. ; Hilfert, Liane; Edelmann, Frank T.

Synthesis and structure of a rare unsolvated bis(amidinato) lanthanide chloride, (Piso)₂CeCl (Piso

In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 637.2011, 1, S. 31-33; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,247]

Dröse, Peter; Gottfriedsen, Jochen; Hrib, Cristian G. ; Jones, Peter G. ; Hilfert, Liane; Edelmann, Frank T.

The first cationic complex of tetravalent cerium

In: Zeitschrift für anorganische und allgemeine Chemie. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 637.2011, 3/4, S. 369-373;

[Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 1,247]

Edelmann, Frank T.

Lanthanides and actinides - annual survey of their organometallic chemistry covering the year 2008

In: Coordination chemistry reviews. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 255.2011, 15/16, S. 1834-1920; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 10,018]

Edelmann, Frank T.

Multiple-decker sandwich complexes of f-elements

In: New journal of chemistry. - Paris: CNRS, Bd. 35.2011, 1, S. 517-528; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 2,631]

Lorenz, Volker; Schmiege, Benjamin M. ; Hrib, Cristian G. ; Ziller, Joseph W. ; Edelmann, Anja; Blaurock, Steffen; Evans, William J. ; Edelmann, Frank T.

Unprecedented bending and rearrangement of f-element sandwich complexes induced by superbulykyl cyclooctatetraenide ligands

In: American Chemical Society: Journal of the American Chemical Society. - Washington, DC: American Chemical Society, Bd. 133.2011, 5, S. 1257-1259; [Link unter URL](#); 2011

[Imp.fact.: 9,023]

Ohi, Christiane; Kappa, Mathias; Wilker, Viola; Bhattacharjee, Sarama; Scheffler, Franziska; Scheffler, Michael

Novel open-cellular glass foams for optical Applications

In: American Ceramic Society: Journal of the American Ceramic Society. - Malden [u.a.]: Blackwell Publishing, Bd.

94.2011, 2, S. 436-441; [Link unter URL](#); 2010
[Imp.fact.: 2,169]

Terry, Craig S. ; Scheffler, Franziska; Torrey, Jessica D. ; Bordia, Rajendra K. ; Scheffler, Michael
In situ carbon nanotube formation in templated pores of polymer-derived ceramics
In: Advanced engineering materials. - Weinheim: Wiley-VCH, Bd. 13.2011, 9, S. 906-912; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,746]

Traeger, Franziska; Hadnadjev, Milica; Vogt, Jochen; Weiss, Helmut
Structure of CO₂ adsorbed on the KCl(100) surface
In: The journal of physical chemistry. - Washington, DC: Soc., Bd. 115.2011, 25, S. 6986-6996; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 1,870]

Zaeni, Ahmad; Olbrich, Falk; Hrib, Cristian G. ; Edelmann, Frank T.
Unsolvated [KFI(SiPh₃)_n] (FI = fluorenyl) - a supramolecular chain structure assembled exclusively through K...C-[pi]-bonding
In: Journal of organometallic chemistry. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 696.2011, 10, S. 1935-1938, insges. 4 S.; [Link unter URL](#); 2011
[Imp.fact.: 2,205]

Dissertationen

Michaelis, Lars
Synthese des Dioxabicyclooctanfragmentes der Sorangicine und Studien zur Konstruktion des E,Z,Z-Triensystems.
- Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2011; 115 S.: graph. Darst.; 2011