

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. 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 Sauerstoffverzehrkathode

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 Bornhoft

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 GmH, 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 eingesprühten 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 Elektrospinverfahrens 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 granulometrischen 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, inkompressiblen, 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 Pressscherzelle 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. Ulrike Krewer

Projektbearbeiter: Daniel Schröder

Kooperationen: Karl-Winnacker-Institut

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.07.2010 - 30.06.2012

Modell-basierte Analyse von Zink-Luftsauerstoff-Sekundärbatterien

Zink-Luftsauerstoff-Batterien bieten theoretisch weit höhere Energiedichten als die derzeitige Li-Ionen-Technologie. Im Rahmen dieses Projektes werden die Reaktions- und Transportvorgänge in den Zellen systematisch untersucht und die limitierenden Prozesse identifiziert und verbessert.

Projektleiter: Jun. Prof. Dr. Ulrike Krewer

Kooperationen: University of Newcastle upon Tyne

Förderer: Sonstige; 01.11.2009 - 31.10.2013

Modell-gestützte und experimentelle Erforschung alkalischer Brennstoffzellen mit Polymerelektrolytmembran

Alkalische Brennstoffzellen ermöglichen den Einsatz von unedlen Katalysatoren auch bei niedrigen Betriebstemperaturen. Ziel des Projektes ist die systematische Erforschung und Entwicklung von leistungsfähigen alkalischen Brennstoffzellen auf Basis von neuartigen, Anionen leitenden Polymermembranen. Der jeweils geschwindigkeitsbestimmende Schritt in einer entwickelten Einzelzelle wird hierbei durch eine systematische Kombination von dynamischen Experimenten und Modell-basierter Analyse identifiziert.

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 Primatch 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

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]

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]

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]

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]

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]

Gou, Linzhu; Robl, Simone; Leonhard, Kai; Lorenz, Heike; Sordo, Magdalena; Butka, Annamaria; Kesselheim, Stefan; Wolff, Michael; 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]

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

Morphologytransport 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]

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. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, insges. 12 S.;

Abstract unter URL, 2011; 2011

[Imp.fact.: 1,697]

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](#); 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.: 2,241]

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]

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

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]

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; 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]

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

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](#)

[Impact-Factor: (Stand 2010: 1.887)]; 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]

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

AlGaN/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]

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. - [Link unter URL](#); Weinheim: Wiley-VCH; XXXV, 394 S.: III., 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 Antoni

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

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; Gummy, 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; Gummy, 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; Dervedde, 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

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

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

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.: III., graph. Darst.; 21 cm, 342 g, ISBN 978-3-8440-0250-8; 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