



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

VST

FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS-
UND SYSTEMTECHNIK

Forschungsbericht 2024

Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik

FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS- UND SYSTEMTECHNIK

Universitätsplatz 2, Gebäude 10, 39106 Magdeburg

Tel. 49 (0)391 67 58842

fvst.dekanat@ovgu.de

www.vst.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas (Dekan)

Prof. Dr.-Ing. habil. Dominique Thévenin (Prodekan)

Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler (Studiendekanin)

2. INSTITUTE

Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik

Institut für Verfahrenstechnik

Institut für Apparate- und Umwelttechnik

Institut für Chemie

3. FORSCHUNGSPROFIL

- *Partikeltechnologie und Partikelsysteme* - insbesondere Herstellung, Funktionalisierung, Charakterisierung und Handhabung von partikulären Produkten, z.B. Pulver und Granulate; Wirbelschichttechnik; Porennetzwerke
- *Chemische Produktgestaltung und analytische Produktcharakterisierung* - z.B. Synthese von Natur- und Wirkstoffen; metallorganische Verbindungen für Halbleiter-, Sensor- und Katalysetechnik; Stoffe für die Energie- und Umwelttechnik
- *Innovative Stoff- und Energiewandlungsprozesse* - z.B. Membranreaktoren, chromatographische Reaktoren; Elektroden, Batterien und Brennstoffzellen; Recycling und Kreislaufwirtschaft
- *Dynamik verfahrenstechnischer Systeme* - z.B. Dynamik von chemischen und biologischen Prozessen und Produktionsanlagen; Mehrphasenströmungen und reaktive Strömungen
- *Anlagen- und Sicherheitstechnik* - z.B. probabilistische Sicherheitsanalyse, Unsicherheiten, Brand- und Explosionsschutz; Verhinderung der Ausbreitung von Schadstoffen

4. KOOPERATIONEN

- Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme

5. VERÖFFENTLICHUNGEN

HABILITATIONEN

Moeller, Lucie; Krause, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]

Bildung und Vermeidung von Schaum im Vergärungsprozess bei der Produktion von Biogas
Magdeburg, 2023, Habilitationsschrift Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (52 Blätter, 1,3 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 49-52][Literaturverzeichnis: Blatt 49-52]

DISSERTATIONEN

Abbaszadeh, Shokoofeh; Leidhold, Roberto [AkademischeR BetreuerIn]; Thevenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]; Tuhtan, Jeffrey A. [AkademischeR BetreuerIn]

Experimentelle Optimierungsmethoden für aktuierte Systeme mit komplexen Fluid-Struktur Wechselwirkungen
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2024, 1 Online-Ressource (ix, 135 Seiten, 13,92 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 118-132][Literaturverzeichnis: Seite 118-132]

Bekiaris, Pavlos Stephanos; Klamt, Steffen [AkademischeR BetreuerIn]

Entwicklung neuer Methoden zur Integration thermodynamischer und enzymatischer Nebenbedingungen in der constraint-basierten metabolischen Modellierung
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (IV, 117 Blätter, 14,97 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 110-115][Literaturverzeichnis: Blatt 110-115]

Bhandari, Shashank; Kienle, Achim [AkademischeR BetreuerIn]

Shortcut model to evaluate the performance of preferential crystallization for conglomerates forming chiral systems
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (142 Seiten, 4,61 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 132-142][Literaturverzeichnis: Seite 132-142]

Brune, Andreas; Hamel, Christof [AkademischeR BetreuerIn]

Intensification of the selective propane dehydrogenation in integrated membrane reactors
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (viii, 226 Seiten, 26,73 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 161-174][Literaturverzeichnis: Seite 161-174]

Chang, Le; Schinzer, Dieter [AkademischeR BetreuerIn]; Gesing, Ernst R. [AkademischeR BetreuerIn]

Synthesis of the (E,Z,Z)-triene system and complete carbon skeleton of (+)-neosorangicin A
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (IX, 120 Blätter, 4,44 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 110-117][Literaturverzeichnis: Blatt 110-117]

Harriehausen, Isabel; Langermann, Jan von [AkademischeR BetreuerIn]

Improving pure enantiomer provision by coupling chromatography with enzymatic racemization
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xvi, 215 Seiten, 35,38MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 157-169][Literaturverzeichnis: Seite 157-169]

Hausmann, Max; Wachem, Berend van [AkademischeR BetreuerIn]; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]

Advanced modeling using large eddy simulations applied to particle-laden turbulent flows
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (verschiedene Seitenzählungen, 34,19 MB) ;
[Literaturangaben][Literaturangaben]

Huang, Feng; Janiga, Gábor [AkademischeR BetreuerIn]; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Application of the Lattice Boltzmann Method to Hemodynamic Simulations in Intracranial Aneurysms
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xvii, 136 Seiten, 51,81 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 107-126][Literaturverzeichnis: Seite 107-126]

Jameel, Froze; Stein, Matthias [AkademischeR BetreuerIn]; Hamel, Christof [AkademischeR BetreuerIn]

Catalyst and solvent selection for complex homogeneous metal-catalyzed reactions
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xv, 167 Seiten, 10,25 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 123-137][Literaturverzeichnis: Seite 123-137]

Pelz, Lars; Reichl, Udo [AkademischeR BetreuerIn]

In-depth characterization and cell culture-based production in influenza A virus defective interfering particles
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (Verschiedene Seitenzählungen, 13.32 MB) ;
[Literaturangaben][Literaturangaben]

Skowaisa, Steffen Patrick; Haak, Edgar [AkademischeR BetreuerIn]; Schinzer, Dieter [AkademischeR BetreuerIn]

Rutheniumkatalysierte Kaskadentransformationen von Propargylalkoholen zu funktionalisierten Pyridinen, Indolen, Pyrazolpyridinen, Indolchinolizidinen im Eintopfprozess und deren Anwendung in der formalen Totalsynthese von (\pm)-Tangutorin
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (V, 6-590 Seiten, 18,92 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 554-563][Literaturverzeichnis: Seite 554-563]

Tan, Qianyan; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]

Lattice Boltzmann modeling of crystal growth in aqueous and gaseous media
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xix, 139 Seiten, 20,35 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 121-132][Literaturverzeichnis: Seite 121-132]

Xuan, Guangtao; Beyrau, Frank [AkademischeR BetreuerIn]

Discrete luminescence particle imaging to determine temperature distributions in highly scattering solid-fluid systems
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xix, 142 Seiten, 21 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 123-141][Literaturverzeichnis: Seite 123-141]

Zimmermann, Ronny; Sundmacher, Kai [AkademischeR BetreuerIn]

Computer-aided catalyst pellet design for load-flexible fixed-bed reactor operation
Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg 2024, xxv, 154 Seiten ;
[Literaturverzeichnis: Seite 119-134][Literaturverzeichnis: Seite 119-134]

INSTITUT FÜR APPARATE- UND UMWELTTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58831, Fax 49 (0)391 67 41128
iaut@ovgu.de
www.iaut.ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause (geschäftsführender Leiter)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause
Dr.-Ing. Dieter Gabel
Dr.-Ing. Andrea Klippel
PD Dr. rer. nat. habil. Ronald Zinke
PD Dr.-Ing. habil. Holger Grosshans
PD Dr.-Ing. habil. Lucie Moeller

3. FORSCHUNGSPROFIL

Anlagensicherheit

- Explosionseigenschaften von Stoffen und Stoffsystemen
- Modellierung von Stoff-Freisetzungen, Bränden und Explosionen
- Sicherheit elektrochemischer Energiespeicher
- Sicherheitsbetrachtungen für Wasserstofftechnologien
- Experimentelle Untersuchung durchgehender Reaktionen
- Weiterentwicklung von Methoden der quantitativen Risikoanalyse
- Unsicherheiten bei Ingenieurberechnungen

Umweltverfahrenstechnik

- chemische Umwandlung von Rest- und Abfallstoffen
- Nutzung von PUR-Hartschaum-Rezyklat zur Abwasserbehandlung
- Nutzung von Reifen-Rezyklat zur Beseitigung von Ölkontaminationen
- Experimentelle Untersuchungen an Mehrphasenreaktoren

Sicherheit bei Naturereignissen

- Untersuchung der Entstehung und Ausbreitung von Waldbränden
- Methoden zur Löschung von Waldbränden

4. SERVICEANGEBOT

Brand- und Explosionsschutz

- Bestimmung von Brand- und Explosionseigenschaften von Stoffen
- Unterstützung bei der Erstellung von Brandschutz- und Explosionsschutzgutachten
- Simulation von Ereignisabläufen mit numerischer Strömungssimulation

Sicherheits- und Risikoanalysen

- Unterstützung bei der Erstellung von Sicherheitsberichten
- Qualitative Risikoanalysen
- Quantitative Risikoanalysen
- Auswirkungsbetrachtungen bei unerwünschten Ereignissen in Chemieanlagen

Sicherheitstechnische Bewertung von Stoffen

- Simultane thermische Analyse von thermisch instabilen Stoffen
- Bestimmung von Partikeleigenschaften
- Dynamische Differenzkalorimetrie, simultan-thermische Analyse
- Analyse gasförmiger Reaktionsprodukte

Bewertung der Sicherheit von Batteriespeichern

- Testverfahren nach UL 9540
- Untersuchung kritischer Zustände an Batteriespeichern

5. METHODIK

- Bestimmung der Mindestzündtemperatur aufgewirbelter Stäube (Godbert-Greenwald-Ofen)
- Bestimmung der Explosionskenngrößen von Gasen, Dämpfen und aufgewirbelten Stäuben in geschlossenen Apparaturen (20-Liter-Explosionskugel)
- Bestimmung der Explosionskenngrößen aufgewirbelter Stäube in offenen Apparaturen
- Bestimmung der Mindestzündenergie aufgewirbelter Stäube
- Bestimmung des Flammpunktes brennbarer Flüssigkeiten (nach Cleveland und Abel-Pensky)
- Bestimmung der Mindestzündtemperatur abgelagerter Stäube (Glimmtemperatur)
- adiabate und isoperibole Warmlagerungsversuche
- Zündtemperatur brennbarer Flüssigkeiten und Gase
- Simultan thermische Analyse (TGA DSC) mit Gasanalyse (MS und FTIR)
- Elementaranalyse für die Elemente C, H, N und Elementaranalyse für die Elemente C und S
- Bestimmung der Bruchwerte und Kraft-Deformationsverläufe im uniaxialen Bruchversuch
- Thermogravimetrische Analyse (TG)
- Partikelgrößenanalyse mit digitaler Bildverarbeitung
- Bestimmung des Brennwertes einer Probe
- numerische Simulationsmethoden (u.a. CFD, FEM)

6. KOOPERATIONEN

- BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- Bergische Universität Wuppertal
- Berliner Feuerwehr
- Berufsgenossenschaft Rohstoffe Chemische Industrie
- Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung
- DIN e. V., Berlin
- Dräger Safety AG & Co. KGaA

- Feuerwehr der Stadt Frankfurt am Main
- Glatt Ingenieurtechnik Weimar GmbH
- Inburex GmbH, Hamm
- Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), Braunschweig
- Solvay Werk Bernburg
- Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
- Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V.
- ZVEI - Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e.V.

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Dr.-Ing. Andrea Klippel
Projektbearbeitung: Lukas Heydick
Kooperationen: BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung; OneSeven GmbH
Förderer: EU HORIZON Europe - 01.12.2021 - 31.05.2025

TREEADS - A Holistic Fire Management Ecosystem for Prevention, Detection and Restoration of Environmental Disasters

Akronym: TREEADS Ausführlicher Projekttitle: A Holistic Fire Management Ecosystem for Prevention, Detection and Restoration of Environmental Disasters Forschung im Bereich: Umwelttechnik Projekttitle (Deutsch): Ganzheitliches Brandmanagement-Konzept zur Verhütung, Erkennung und Behebung von Umweltkatastrophen Titel des deutschen Pilot-Projekts lautet: Brandforschung bei Waldbränden und Ableiten von Sicherheitsmaßnahmen (Fire Science of wildfires and safety measures) Unmittelbare Folgen des Klimawandels sind längere Dürreperioden, selbst in Ländern, die traditionell viel Regen hatten, z. B. in Deutschland. Die Bundesländer Sachsen-Anhalt und Brandenburg gehören zu den am stärksten von extremer Trockenheit betroffenen Bundesländern in Deutschland. Trockene Sommer haben zu erheblichen Mengen an trockener Biomasse und zunehmenden Schäden durch Insekten und Krankheiten geführt. Wetterextreme wie Starkregen und Stürme haben zu zusätzlichen Schäden in den Wäldern geführt. Der Trockenheitsmonitor für Deutschland zeigt, dass Sachsen-Anhalt und Brandenburg zu den trockensten Gebieten Deutschlands gehören. Bei den meisten Bränden in beiden Bundesländern handelt es sich um Bodenbrände. Es ist von entscheidender Bedeutung, die Mechanismen der Brandausbreitung bei Bodenbränden für diese Gebiete mit ihrem Lebensraum und ihrer Vegetation unter dem wachsenden Einfluss von Trockenheit und geschädigter Vegetation zu verstehen. Zu diesem Zweck werden im Deutschen Pilotprojekt des Forschungsprojekts TREEADS Experimente in mittlerem und großem Maßstab mit Bodenproben von bis zu mehreren Quadratmetern durchgeführt, um die Abhängigkeit der Brandausbreitung von verschiedenen Vegetationsarten sowie unterschiedlichen Mengen an organischer Masse im Boden und Trockenheit zu bewerten. Rauchentwicklung und Rauchtotoxicität hängen von den Verbrennungsbedingungen - Verfügbarkeit von Sauerstoff und Wärmeübertragung - sowie von der Art der brennenden Vegetation ab. Ein besseres Verständnis dieser ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Florian Köhler, M.Sc. Kofi Amano
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Kompetenz in der Elektromobilität: Teilprojekt "Testmethoden zur Ermittlung der Einsatzgrenzen und zum sicheren Betrieb von Batterien und Brennstoffzellen"

Elektrochemische Energiespeicher müssen in Bezug auf ihre Resilienz gegenüber Grenzbelastungen (hohe/geringe Umgebungstemperaturen, Überströme und -spannungen) sowohl im Dauerbetrieb als auch bei Belastungsspitzen getestet werden. Weiterhin müssen passive (Wärmeabsorption) und aktive (Löschanlagen) Systeme zur Verhinderung von Bränden entwickelt und unter definierten Bedingungen erprobt werden. Zudem sind die im Versagensfall freigesetzten gefährlichen Stoffe zu charakterisieren sowie Methoden zu deren sicherer Erfassung und Beseitigung zu entwickeln und zu erproben.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause, Dr.-Ing. Florian Köhler
Kooperationen: Berufsgenossenschaft Rohstoffe Chemische Industrie
Förderer: Industrie - 01.11.2024 - 30.06.2025

Explosionsschutz an Anlagen zur Wasserstoffherzeugung

In großtechnischen Anlagen zur Erzeugung und Umwandlung von Wasserstoff (Elektrolyseure, Brennstoffzellen) besteht die Gefahr des Auftretens explosionsfähiger Wasserstoff/Luft- oder Wasserstoff/Sauerstoff-Gemische. Das Vorhaben identifiziert die betroffenen Anlagenbereiche und entwickelt Berechnungsmodelle für die zu erwartenden Stoffmengenkonzentrationen. Daraus werden Maßnahmen des Explosionsschutzes abgeleitet und deren Wirksamkeit evaluiert.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Ulrich Krause, Dr.-Ing. Florian Köhler
Kooperationen: Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau
Förderer: Umweltbundesamt - 01.10.2023 - 31.12.2024

VOC Spot-Messungen an emissionsrelevanten Bauteilen von Lagertanks für entzündbare Flüssigkeiten

Die Quantifizierung von diffusen Emissionen von Methan und anderen flüchtigen organischen Substanzen (VOC) wird im Bereich der Industrieanlagen meist über Berechnungen anhand von Kennwerten durchgeführt. Die Kennwerte zur Berechnung wurden vor einigen Jahrzehnten ermittelt und seitdem nur wenig überarbeitet. Im Vorhaben sollen an Tanks Messungen durchgeführt und ausgewertet werden. Aus den erlangten Erkenntnissen soll abgeschätzt werden, ob die vermutete Übererfassung von Emissionen aus Schwimmdachtanks nur in Einzelfällen vorliegt oder ggf. für eine Vielzahl an Tanks und Lagerstoffen gültig ist. Weiterhin soll skizziert werden, welche Anzahl von Messungen an unterschiedlichen Tank- und Lagerstoffkombinationen notwendig wären, um belastbare Emissionsfaktoren für die Emissionsberichterstattung zu entwickeln und ggf. die in den VDI Richtlinien 2440 und 3479 genannten Berechnungsmethoden zu aktualisieren.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

Magdeburg-Köthener Sicherheitstagung, 14./15. März 2024, Magdeburg

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Piechnik, Kira; Heydick, Lukas; Hofmann, Anja; Klippel, Andrea

Comprehensive laboratory study on smoke gases during the thermal oxidative decomposition of forest and vegetation fuels

Fire and materials - New York, NY [u.a.]: Wiley . - 2024, insges. 12 S.

[Imp.fact.: 4.6]

Piechnik, Kira; Hofmann, Anja; Klippel, Andrea

Self-ignition of forest soil samples demonstrated through hot storage tests

Fire and materials - New York, NY [u.a.]: Wiley . - 2022, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 4.2]

Vorwerk, Pascal; Kelleter, Jörg; Müller, Steffen; Krause, Ulrich

Classification in early fire detection using multi-sensor nodes - a transfer learning approach

Sensors - Basel : MDPI, Bd. 24 (2024), Heft 5, Artikel 1428, insges. 18 S.

[Imp.fact.: 3.4]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Hahn, Sarah-Katharina; Tschirschwitz, Rico; Amano, Kofi; Gimadieva, Elena; Krause, Ulrich

A study on thermal runaway propagation in battery modules assembled from pouch cells

EUSAS journal / European Society for Automatic Alarm Systems - Duisburg : [Verlag nicht ermittelbar], Bd. 15 (2024), Heft 1, S. 43-50

Piechnik, Kira; Klippel, Andrea

Brandrauch – eine unterschätzte Gefahr beim Waldbrand?

Notfallvorsorge - Regensburg : Walhalla-Fachverl., Bd. 55 (2024), Heft 1, S. 26-33

Tschirschwitz, Rico; Hahn, Sarah-Katharina; Krause, Ulrich

BMBF-Vorhaben SEE-2L - Auswirkungen des thermischen Durchgehens von Second-Life-Lithium-Ionen-Batterien auf Modulebene

Zeitschrift für Forschung, Technik und Management im Brandschutz - Ulm : Ebner, Bd. 73 (2024), Heft 3, S. 111-120

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Heydick, Lukas; Piechnik, Kira; Klippel, Andrea

Composition and combustion - a comprehensive study of German tree and shrub vegetation

Wood & Fire Safety 2024 , 1st ed. 2024. - Cham : Springer Nature Switzerland ; Makovická Osvaldová, Linda, S. 428-435 ;

[Konferenz: 10th International Conference on Wood & Fire Safety 2024, Wood & Fire Safety 2024, Štrbské Pleso, May 2024]

Heydick, Lukas; Piechnik, Kira; Köhler, Florian; Klippel, Andrea

Analyse der Brand- und Rauchausbreitung regionaler Waldbrände - erste Ergebnisse aus den German-Pilot Brandversuchen im TREEADS-Projekt

Magdeburg-Köthener Brandschutz- und Sicherheitstagung - Magdeburg : Otto-von-Guericke-Universität . - 2024, S. 194-203 ;

[Tagung: Magdeburg-Köthener Brandschutz- und Sicherheitstagung, Magdeburg, 14. -15. März 2024]

Piechnik, Kira; Heydick, Lukas; Klippel, Andrea

Schwelende Waldböden - vom Verbrennungsprozess bis zur Rauchgasanalyse

Tagungsband der 70. Jahresfachtagung vom 6. bis 8. Mai 2024 in Magdeburg / Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes , 2024 , 2. aktualisierte Auflage - Köln : VdS Schadensverhütung GmbH Verlag ;

Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes. Jahresfachtagung (70.:2024), S. 303-318

Piechnik, Kira; Heydick, Lukas; Klippel, Andrea

TREEADS - Schwelende Waldböden - vom Verbrennungsprozess bis zur Rauchgasanalyse

Tagungsband der 70. Jahresfachtagung vom 6. bis 8. Mai 2024 in Magdeburg / Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes, 2024, 2. aktualisierte Auflage - Köln : VdS Schadensverhütung GmbH Verlag ; Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes. Jahresfachtagung (70.:2024), S. 722

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Amano, Kofi Owusu Ansah; Gimadieva, Elena; Krause, Ulrich

An experimental study on the thermal runaway characteristics and gas emission analysis of 18650-type cylindrical sodium-ion cells of NFM chemistry at different state of charge level

Magdeburg-Köthener Brandschutz- und Sicherheitstagung - Magdeburg : Otto-von-Guericke-Universität . - 2024, insges. 10 S. ;

[Tagung: Magdeburg-Köthener Brandschutz- und Sicherheitstagung, Magdeburg, 14. -15. März 2024]

HABILITATIONEN

Moeller, Lucie; Krause, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]

Bildung und Vermeidung von Schaum im Vergärungsprozess bei der Produktion von Biogas

Magdeburg, 2023, Habilitationsschrift Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (52 Blätter, 1,3 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Blatt 49-52][Literaturverzeichnis: Blatt 49-52]

INSTITUT FÜR CHEMIE

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg

1. LEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Julian Thiele (Institutsleitung)

Dr. rer. nat. habil. Christian Hering-Junghans

Prof. Dr. rer. nat. Jan von Langermann

Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler

Prof. Dr. rer. biol. hum. Heike Walles

Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Hon.-Prof. Dr. Ernst R.F. Gesing

apl. Prof. Dr. Edgar Haak

Dr. rer. nat. habil. Christian Hering-Junghans

Prof. Dr. rer. nat. habil. Jan von Langermann

Prof. Dr. rer. nat. Franziska Scheffler

Seniorprof. Dr. rer. nat. habil. Dieter Schinzer

Prof. Dr. rer. nat. Julian Thiele

PD Dr. rer. nat. habil. Jochen Vogt

Prof. Dr. rer. biol. hum. Heike Walles

Prof. Dr. rer. nat. habil. Helmut Weiß

3. FORSCHUNGSPROFIL

Das Institut für Chemie (ICH) an der OVGU besteht aus 7 Arbeitsgruppen/Lehrstühlen und insgesamt ca. 45 Mitarbeiter*innen. Die Forschungsthemen reichen dabei von Naturstoffsynthese, makromolekularer Chemie, additiver Fertigung, Funktionsmaterialien in der technischen Chemie, Übergangsmetall- sowie Biokatalyse bis hin zum Tissue Engineering. Im Detail bearbeiten die Kolleginnen und Kollegen am ICH folgende Forschungsfragen:

AG Anorganische Chemie

Koordinationschemie

–>mit biologischen Funktionen

- Metallbasierte künstliche Nucleasen, Proteasen und Enzyminhibitoren
- Fluorierte Ligandensysteme für bioaktive Metallkomplexe
- Supramolekulare Aggregation und Immobilisierung bioaktiver Metallkomplexe
- Oligonucleotid- und Peptid-Metallkomplex-Konjugate

–>in der Diagnostik

- Detektion von reaktiven Sauerstoffspezies
- Neuartige MRT-Kontrastmittel

→in der Katalyse

- Oxidation mit "earth-abundant" Metallkatalysatoren

AG Organische Chemie

Makromolekulare organische Synthese und Polymerforschung

- Synthese von funktionalen Monomeren und Makromeren für den Aufbau definierter Polymermaterialien
- Skalenübergreifende Materialverarbeitung mittels Mikrofluidik und additiver Fertigung
- Polymermikrogele als Bausteine für integrierte Materialsysteme
- Zellähnliche experimentelle Plattformen aus Mikrogelen für Zellbiologie und synthetische Biologie
- Hybride Polymerfertigungsverfahren
- 3D-Druck von (hybriden Zell-)Mikrogelsuspensionen

Synthese/Charakterisierung/Anwendung niedermolekularer Systeme

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

AG Physikalische Chemie

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

AG Technische Chemie

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

AG Biokatalyse

- Integration thermischer Trennverfahren in (bio-)katalytische Syntheseprozesse zur Überwindung von

Prozesslimitierungen

- Synthese chiraler Amine, Alkohole, Ester und Imine
- Kompartimentierung von (Bio-)katalysatoren
- (enantio)selektive Kristallisation

AG Core Facility Tissue Engineering

- Tissue Engineering: Herstellung von menschlichen gesunden oder kranken Gewebemodellen zur Entwicklung und Risikobewertung von Medizinprodukten oder Materialien
- Studien von Infektionsmechanismen an humanen Gewebemodellen DFG Projekt AGAVE
- Zellkulturtechnik: Verfahrensentwicklung für die Stammzellbiologie
- Medizintechnik: Entwicklung von Biophantomen (BMBF Projekt Stimulate 2) zur Prüfung und Zertifizierung von Implantaten, Biomaterialien, Medizinprodukten (BMBF Projekt TIRAMISU)
- Regenerative Medizin: Translation neuer Arzneimittel, Biomedical Engineering (BMBF Projekt Patch)

4. SERVICEANGEBOT

NMR-Messungen verschiedener Kerne an Feststoffen und Flüssigkeiten

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

Stickstoff-Tiefemperaturadsorption

Sorptionsmessungen mit CO₂, Wasser etc.

Quecksilberporosimetrie

Rheologische Messungen

Katalysatorrestung

Testung der Biokompatibilität entsprechend der EN ISO 10993 „Biologische Beurteilung von Medizinprodukten“

Entwicklung von Gewebemodellen für die Validierung neuer diagnostischer Verfahren

Additive Fertigung von Polymermaterialien mittels Stereolithographie und Bioplotting sowie Materialentwicklung für die additive Fertigung

5. METHODIK

- Additive Fertigung mittels Projektionsmikrostereolithographie, Xolographie, Fused-Deposition Modeling
- Mikrofluidik zur Produktion tensid-stabilsierter Mikrotropfen, Vesikeln und Mikrogelen

6. KOOPERATIONEN

- Bayerisches Zentrum für Angewandte Energieforschung e.V. Würzburg
- CeramTec GmbH, Plochingen
- Charité Universitätsmedizin Berlin, Prof. Dr. Eyk Schellenberger
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR)
- Dr. Wolf von Tümpling, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ), Magdeburg
- Evonik GmbH & Co KG, Stuttgart
- Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
- Leoni Bordnetze-Systeme GmbH, Kitzingen
- Merck KGaA, Darmstadt
- Prof. Dr. Norbert Stock, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
- Prof. Dr. Wolfgang Grünert, Ruhr-Universität Bochum
- Rheotest Medingen GmbH
- Stiebel Eltron GmbH & Co KG, Holzminde

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Edgar Haak
Förderer: Sonstige - 01.11.2024 - 31.12.2027

Darstellung bioaktiver Indolchinolizidin-Alkaloide über Ruthenium-katalysierte Kaskadenprozesse

Basierend auf Ruthenium-katalysierten Kaskadenprozessen sollen im Rahmen dieses Promotionsprojekts neue effiziente Zugänge zu polycyclischen Indolalkaloiden geschaffen werden. Ausgehend vom Geissoschizingerüst werden metallkatalysierte, bioinspirierte C–C und C–N-Kupplungen entwickelt und zum Aufbau komplexer Indolalkaloide genutzt werden. Außerdem soll die Syntheseroute im Hinblick auf die Darstellung bioaktiver Spiro-Indolalkaloide variiert werden. Wesentliche Bedeutung kommt der asymmetrischen Reaktionsführung zu. Eine enantioselektive Variante des entwickelten Zugangs zum Geissoschizin wird angestrebt. Die Entwicklung asymmetrisch katalysierter Verfahren unter Verwendung enantiomerenreiner asymmetrischer Katalysatorspezies oder chiraler Additive steht dabei im Vordergrund.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Edgar Haak
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.05.2024 - 31.12.2027

Entwicklung übergangsmetallkatalysierter Kaskadenprozesse zur nachhaltigen Synthese bioaktiver Verbindungen für die Arzneimittelforschung

Der Schwerpunkt des beantragten Projekts liegt auf der Entwicklung übergangsmetallkatalysierter Kaskadenreaktionen und deren Anwendung in der Synthese bioaktiver Substanzen für die Arzneimittelforschung. Die zu entwickelnden katalytischen Reaktionen sollen die effiziente Umwandlung leicht zugänglicher Ausgangsmaterialien ermöglichen, um bedeutende carbo- und heterocyclische Molekülgerüste aufzubauen. In Kooperation mit weiteren Forschergruppen unter dem Dach des Forschungszentrums Dynamische Systeme (CDS) werden die Methoden im Rahmen der gezielten Entwicklung neuer Enzyminhibitoren angewendet.

Projektleitung: apl. Prof. Dr. Edgar Haak
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2024 - 30.06.2027

Entwicklung asymmetrisch katalysierter Kaskadentransformationen und ihre Anwendung in der Synthese naturstoffinspirierter Terpenoid- und Alkaloidanaloga

Der Fokus des Projekts liegt auf der Entwicklung asymmetrisch katalysierter Kaskadenreaktionen und deren Anwendung in der Synthese naturstoffinspirierter Terpenoid- und Alkaloidanaloga. Neue kurze Zugänge zu funktionalisierten Pyrazolen, Pyrrolen, Indolen, Indolinen, Carbazolen, Cycloheptaindolen, Tryptolinen, Indazolen, Pyridinen, Chinolinen, Furanen, Pyranen, Norbornenen, Cyclodendralenen, Carbopolycyclen und weiteren Verbindungstypen konnten in den letzten Jahren geschaffen werden. Im Rahmen des Promotionsprojekts sollen asymmetrisch katalysierte Varianten dieser Prozesse entwickelt werden. Ziel ist die entantiomerenreine Darstellung naturstoffinspirierter molekularer Architekturen aus Basis der neu entwickelten metallkatalysierten Kaskadenreaktionen. Darüber hinaus ist geplant, die neuen katalytischen Reaktionen als Schlüsselschritte in stereoselektiven Naturstoffsynthesen einzusetzen.

Projektleitung: Dr. habil. Christian Hering-Junghans
Förderer: Haushalt - 15.01.2024 - 15.01.2025

Pyridin-basierte NHC-Phosphiniden-Addukte als Liganden für frühe Übergangsmetalle

Ausgehend von Pyridin-basierten Dicarbenen sollen NHCPs dargestellt werden. In Abhängigkeit des steirischen Anspruches des Substituierten an der Phosphiniden-Einheit soll der Einfluss auf die Koordinationsgeometrie in Fe(II), Fe(III) und Mo(III) Komplexen näher untersucht werden.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2023 - 30.11.2027

Selection, design and application of novel biocatalytic reactive crystallization concepts for the preparation of chiral beta-amino alcohols and alpha-amino acids

This is the sub project of the DFG research unit 5538 (Multistep Catalytic Production Systems for Fine Chemistry by Integrated Molecular, Material and Process Design (IMPD4Cat))

The primary goal of this subproject is to develop an efficient combination of biocatalytic reactions and selective crystallization procedures for the synthesis of chiral beta-amino alcohols and alpha amino acids on a preparative scale. The project builds on the investigation of the fundamental physicochemical properties of the target compounds, which are to be isolated directly from aqueous reaction solutions. In parallel, the decision on the selection and use of suitable biocatalysts or their corresponding preparations is relevant for the selection of the integrated reaction route, since the corresponding reaction conditions have an influence on the solubilities of the target compounds. For amino acids, direct crystallization under the selected crystallization conditions is preferred, whereas suitable crystallization agents are required for amino alcohols to crystallize these often hydrophilic products in the form of a salt. Process control will be supported by the integration of suitable concepts for process analytical technology (PAT) including automated liquid chromatographic methods for real-time monitoring, control and optimization of the integrated biocatalysis-crystallization process. In the combination of all the processes described above, the process is to be optimized and scaled up to preparative scale in the sense of a pilot plant.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Haushalt - 01.12.2023 - 30.11.2026

Kinetic and thermodynamic investigation of selective crystallization techniques in biocatalytic reactions.

The research project deals with the reactive crystallization of chiral amines and organic phosphates, here in particular nucleotides, from biocatalytic reactions. The aim is the fundamental investigation of the primary kinetic and thermodynamic limitations and the development of suitable technologies to overcome these constraints.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2023 - 31.05.2026

Entwicklung von unspezifischen Peroxygenasen für die β -Hydroxylierung von Aminen im präparativen Maßstab.

Wir sind davon überzeugt, dass unspezifische Peroxygenasen (UPOs) hervorragende Enzyme für C-H-Funktionalisierungen mit einem außergewöhnlichen synthetischen Potenzial darstellen. Durch die Kombination von Protein- und Verfahrenstechnik soll das Potenzial der UPOs durch die Synthese pharmazeutisch wichtiger Bausteine im Gramm-Maßstab demonstriert werden. UPOs sind pilzliche Enzyme, die einen peroxidischen Sauer-

stoff auf sp³-Kohlenstoffe übertragen und weisen mit mehr als 400 bekannten Beispielen eine beeindruckende Substratvielfalt auf. Sie weisen ausgezeichnete Enantioselektivitäten und beeindruckende Gesamtumsatzzahlen von bis zu 300.000 für benzyliche Hydroxylierungen auf. Etwa viertausend putative UPO-Gene wurden annotiert, aber weniger als 20 verschiedene UPO-Enzyme wurden aufgrund ihrer schwierigen heterologen Expression im Detail untersucht. Diese Produktionsbeschränkungen haben auch die gezielte Entwicklung dieser Proteine erheblich behindert, so dass die derzeitige Substratpalette hauptsächlich aus Wildtyp-Aktivitäten besteht. Es wäre von größter Bedeutung, die katalytische Maschinerie der UPOs für neue industriell relevante Substrate zu nutzen. Insbesondere Substrate mit aliphatischen Aminen sind in pharmazeutischen Wirkstoffen (API) allgegenwärtig, aber es gibt nur wenige Beispiele für UPOs, die diese Verbindungen hydroxylieren. Die Molekülklasse der vicinalen Aminoalkohole ist von besonderem Interesse, da diese Gruppen von UPOs aus Aminen synthetisiert werden könnten und spannende Gerüste für die Pharmaindustrie darstellen. Das vorgeschlagene Forschungsprojekt befasst sich direkt mit den derzeitigen Beschränkungen von UPOs gegenüber Aminsubstraten und zielt darauf ab, einen integrierten Ansatz aus Biochemie und Verfahrenstechnik für die Entwicklung und Anwendung von gentechnisch veränderten UPOs zu nutzen. Auf dem Gebiet des Protein-Engineerings umfasst die Methodik die Entwicklung eines schnellen Analysesystems für den Nachweis von Aminoalkoholen und ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2023 - 31.12.2025

Implementation of polymer degrading enzymes for selective product isolation in unconventional reaction (within SmartProSys)

Enzymatic degradation of polymer materials has become an efficient alternative to "classical" chemical processes and catalysts. Especially in recent years, the efficiency of the enzyme systems involved has been significantly increased. In addition to the basic question of which enzyme system to use, the efficient process approach is relevant.

Within this initial start-up project, the corresponding enzyme systems will be i) established for on-site conversions and ii) transferred to unconventional reaction media (PETase, cutinase, etc.). This will be achieved by the selective formation of intermediates and separation in/from equilibrium systems, which are not accessible in/from purely aqueous reaction systems. In particular, selective crystallization for the separation of monoesters/monocarboxylic acids will be investigated, which allow a simplified re-synthesis pathway. Further methods for selective separation of the desired compounds will be carried out in cooperation with the other working group within the SmartProSys-Initiative.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 26.09.2024 - 25.09.2025

HPLC-Anlage zur Untersuchung von Depolymerisationsstrategien und Synthese von pharmazeutischen Vorstufen

Es sollen neuartige Depolymerisationsstrategien und (Re-)Synthesestrategien untersucht werden, welche, im Rahmen der regionalen Innovationsstrategie, hier spezifisch im Bereich der Smart Production Kompetenzen angesiedelt sind.

Das beantragte Gerät soll die gezielte Identifikation und kinetische Untersuchungen der beteiligten Reaktionsprodukte bis hin zur Optimierung der (Re-)Syntheseoptionen ermöglichen. Dies beinhaltet primär die Interaktion und Verstärkung mit der Exzellenzinitiative Smart Process Systems for a Green Carbon-based Chemical Production in a Sustainable Society an der Universität Magdeburg (SmartProSys, primär Depolymerisation von PET & PEF) und der DFG-Forschungsgruppe FOR5538 (IMP4Cat, Synthese von Vorstufen von Pharmazeutika).

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.09.2022 - 31.08.2025

Neuartige Ansätze für die Integration der induzierten Kristallisation in biosynthetische Prozessen: von neuen konzeptionellen Ansätzen zu praktikablen Lösungen.

Das Projekt dient der Untersuchung von biokatalytischen Reaktionssystemen und der Integration von selektiven Kristallisationstechniken. Hauptschwerpunkte sind die Synthese von chiralen Aminen und Carbonsäuren. Zum Projekt gehört zudem die Einführung von computergestützten Technologie zur Vorhersage, zum Entwurf und schliesslich zur Verbesserung der reaktiven Kristallisation in biosynthetischen Prozesse. Diese direkte Verbindung zu technischen Systemen, einschliesslich des Zugangs zu den erforderlichen Instrumenten, ermöglicht Synergieeffekte zu verwandten Forschungsgebieten.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Haushalt - 01.07.2023 - 31.03.2025

Combination of Crystallization and (biocatalytic) dynamic kinetic resolution.

The combination of dynamic kinetic resolution coupled with selective crystallization techniques is investigated. Racemization is achieved either by mesomerism-based (spontaneous) methods or biocatalysts (isomerases). The fundamental aim is to produce enantiomerically pure compounds, which in turn represent intermediates for pharmaceutical and agrochemical compounds.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Jan von Langermann
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 15.11.2021 - 31.03.2025

Untersuchung komplexer Aminosäure- und Amin-basierter in situ-Produktkristallisationsstrategien in Transaminase- und Amin-Dehydrogenase-katalysierten Reaktionen und deren Entwicklung zu flow-Reaktionskonzepten.

Transaminasen sind äußerst selektive Biokatalysatoren für die Synthese von chiralen Aminen. Ungünstiger weise beinhalten zahlreiche Anwendungen dieser Biokatalysatoren ungünstige Gleichgewichtslagen und damit geringe Atomeffizienzen in der asymmetrischen Syntheserichtung, welche aufwendig kompensiert werden müssen. Üblich sind mehrstufige biokatalytische Kaskadenreaktionen, ein überstöchiometrischer Einsatz des Donoramins und spezielle Donoramine mit nicht-enzymatischen Nebenreaktionen. Das vorgestellte Forschungsvorhaben trägt dieser Limitierung Rechnung und hat das Ziel in einem integrierten Verfahrensansatz die direkte Entfernung des Produktamins aus der Reaktionslösung durch eine selektive in situ-Kristallisation zu ermöglichen. Die Kristallisation des Produktamins soll gezielt durch die Bildung eines schwer löslichen Salzes erfolgen, welches dadurch im Zuge der biokatalytischen Reaktion kontinuierlich aus der Reaktionslösung entfernt wird. Hierdurch soll dann das Reaktionsgleichgewicht auf die Produktseite verschoben werden und gleichzeitig das Produkt (als Salz) durch eine einfache Filtration aus der Reaktionslösung abgetrennt werden. Das Konzept soll schlussendlich auf eine kontinuierliche Prozessführung, incl. einer vollen Rezyklierung der nicht umgesetzten Reaktanden zur Überwindung der geringen Atomeffizienz, bis in den Multi-Gramm-Maßstab übertragen werden. Strukturiert ist das Forschungsvorhaben in 7 Arbeitspakete und 2 Meilensteine, welche die Fragestellung ausgehend von dem Screening geeigneter Säuren bis hin zur optimierten integrierten Reaktionsführung strukturiert bearbeiten werden. Nach Auswahl geeigneter Säuren zur Kristallisation des Amins werden die Salzpaare charakterisiert und die Reaktionsbedingungen für eine effiziente Kopplung für verschiedene Transaminasen angepasst. Danach wird die Maßstabsvergrößerung incl. einer kontinuierlichen Reaktionsführung etabliert. Abschließend soll die selektive Kristallisation des Co-Produktes Pyruvat ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung:	Prof. Dr. Michael Scheffler, Dr. rer. nat. Juliane Wolter, Dr. Ingolf Behm, Dr. Oleh Levchenko, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Dr. Denys Meshkov, Prof. Dr. Franziska Scheffler
Kooperationen:	Nationale Technische Universität Kharkiv–KhPI (NTU Kharkiv-KhPI) (in Kooperation mit der Nationalen Technischen Universität Donezk–DonNTU in Pokrovsk); Nationale Technische Universität der Ukraine Kiew–KPI (NTUU Kiew-KPI); OVGU Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik; OVGU Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnologien; OVGU, Fakultät für Maschinenbau
Förderer:	Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 01.01.2023 - 31.12.2024

Deutschsprachige Studiengänge Elektrotechnik, Verfahrens- und Systemtechnik und Maschinenbau der OVGU mit der NTUU Kiew–KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU)

Dieses gemeinsame Projekt der Fakultäten des Ingenieurcampus (FEIT, FMB und FVST) der OVGU mit der NTUU Kiew–KPI und der NTU Kharkiv-KhPI (in Kooperation mit der DonNTU) baut auf einer langjährigen Zusammenarbeit der OVGU mit den ukrainischen Universitäten in Kiew, Kharkiv und Donezk auf. In den Jahren 2023 und 2024 wurde die Kooperation der deutschen und ukrainischen Partner unter erschwerten Bedingungen fortgeführt und inhaltlich weiterentwickelt. Dies betraf die weitere Kompatibilisierung der deutschsprachigen Studiengänge der ukrainischen Partner, aber auch die sprachliche Weiterqualifizierung von DozentInnen und DeutschlehrerInnen; bei den Erstgenannten lag der Fokus auf allgemeinsprachlicher, bei den Letztgenannten auf fachsprachlicher Weiterentwicklung. Dazu wurden fachsprachlich besonders aufbereitete Deutschvorlesungen für die DeutschlehrerInnen angeboten, Praktika (kriegsbedingt) in online-Formate umgewandelt, Kurse zum Vertiefen der deutschen Sprache angeboten und Fachvorlesungen für Studierende online durchgeführt sowie Studierenden in Magdeburg die Teilnahme an Fachvorlesungen ermöglicht. Ein Teil der in Magdeburg weilenden Studierenden in den entsprechenden Master-Studiengängen fertigte Masterarbeiten an, die erfolgreich verteidigt wurden. Dadurch war in Teilen auch ein Aufrechterhalten etablierter Forschungsk Kooperationen nach Kiew und Kharkiv möglich.

Projektleitung:	Prof. Dr. Julian Thiele
Förderer:	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 06.06.2024 - 06.06.2027

Forschungsgrößgerät "Echtzeitdeformationszytometer"

Am Lehrstuhl für Organische Chemie wird ein Echtzeitdeformationszytometer zur Hochdurchsatz-Charakterisierung weicher mikroskopischer Objekte in der Polymerforschung – insbesondere Mikrogelen, aber auch Vesikeln und Tensid-stabilisierten Mikrotropfen – installiert. Das beantragte Gerät besteht aus vier integrierten Modulen: dem eigentlichen Echtzeitdeformationszytometer (engl. real-time deformability cytometry, „RT-DC“), einem invertierten Fluoreszenzmikroskop („F“) für Mehrkanalfluoreszenzmessungen, einer Sortiereinheit zur Auftrennung von Objekt-beladenen Fluidströmen („so“) sowie einem temperaturkontrollierten Messraum für die Charakterisierung temperatursensitiver oder -responsiver Materialien.

Wesentliches Innovationsmerkmal des soRT-FDC ist die Ausnutzung hydrodynamischer Kräfte in Mikrokanälen um nicht nur optische – wie bei herkömmlicher Durchflusszytometrie, sondern ebenso mechanische Objekteigenschaften zu erfassen. Ursprünglich entwickelt als Zellanalysegerät, ist eine dedizierte Anwendung des beantragten Gerätes in den Materialwissenschaften vorgesehen. Hier wird die Echtzeitanalyse einer Vielzahl optischer (Helligkeit, Fluoreszenzfarbstoffverteilung), morphologischer (Objektfläche/-höhe/-längenverhältnis, Oberflächenrauigkeit, Trägheitsverhältnis) sowie mechanischer Materialeigenschaften (Deformierbarkeit bzw. Elastizitätsmodul) von 100 bis zu 1.000 Objekten pro Sekunde eine bedeutsame Weiterentwicklung der bis dato insbesondere auf (konfokaler) Fluoreszenzmikroskopie und Rasterkraftmikroskopie (AFM)-basierten Charakterisierung von Einzelobjekten darstellen.

Projektleitung: Prof. Dr. Julian Thiele
Förderer: EU HORIZON Europe - 01.04.2020 - 31.03.2026

ERC Starting Grant "3DPartForm"

New polymer materials are necessary to match the demand for highly integrated, multifunctional, responsive systems for sensing, information processing, soft robotics or multi-parametric implants. Both established material design concepts based on lithography, and emerging engineering efforts based on additive manufacturing (AM) are currently not able to fully address the need for topologically complex, multifunctional and stimuli-responsive polymer materials. This proposal aims at establishing a radically new approach for polymer material design, rethinking AM on both material and process level. Here, functionality will be already embedded at the building block level to emerge into larger scales. The exact methodology relies on polymer microparticles as a novel material basis with arbitrary geometry, function, mechanics and responsiveness. These microparticulate formulations will serve as predefined, voxel-like building blocks in AM yielding hierarchical assemblies with spatially defined voxel position and programmable, adaptive properties, which clearly go beyond existing functional material classes.

With that, 3DPartForm will address the current lack of additive manufacturing providing multifunctional, stimuli-responsive materials, in which not only strongly different, but most importantly functional building blocks with intrinsic time axis will be processed into true 4D-polymer multimaterials. Products emerging from this approach will reach a previously unknown level of system integration, where optical transparency, electric and thermal conductivity as well as diffusivity and mechanical rigidity will become spatiotemporally tunable at single-voxel level. Coupled sensing and actuation operations will be realized by processing, transforming and manipulating single or combined input stimuli within these materials in the focus of 3DPartform, and platforms for biomimetics and cell-free biotechnology will be implemented as a long-term goal.

Projektleitung: Prof. Dr. Julian Thiele
Förderer: Haushalt - 01.09.2023 - 31.12.2025

Ligninolytic degradation of lignin-based functional materials for resynthesis

Being the second most abundant natural polymer, lignin and its depolymerization as well as resynthesis has become a key research target to generate chemicals, biofuels, and polymers. Common depolymerization processes of lignin(-derived materials) utilize energy-intensive (high pressure/temperature) and harsh chemicals (NaOH, H₂SO₄). To overcome these issues, this project will explore a sustainable path to efficiently degrade lignin-based materials utilizing ligninolytic enzymes. In particular, the focus will be on elucidating the influence of the type of formulation (lignin blending vs. lignin functionalization) in lignin-derived polymer plastics as well as structure and design features on the efficiency of an enzyme-driven depolymerization process.

Projektleitung: Dr. habil. Jochen Vogt
Förderer: Haushalt - 28.06.2021 - 28.06.2024

Numerische Analyse molekularer Strukturen auf Oberflächen

Die Kenntnis der Wechselwirkungsmechanismen molekularer Strukturen auf Oberflächen ist im Zusammenhang mit einer Vielzahl von Fragestellungen von fundamentalem Interesse.

Ziel des Projekts ist die Fortführung der Simulation solcher Strukturen mit Hilfe von quantenchemischen und molekulardynamischen Methoden. Darüberhinaus erfordert die experimentelle Untersuchung von Filmstrukturen mit Hilfe der Beugung langsamer Elektronen (LEED, DLEED) eine nachgeschaltete numerische Auswertung, deren Aufwand z. B. im Falle von Defektstrukturen erheblich ist. Ziel des Projekts ist einerseits die Durchführung von Oberflächenstrukturanalysen mit existierenden Computercodes. Darüberhinaus wird die begonnene Erforschung und der Test neuer numerischer Methoden zur Strukturanalyse auf Grundlage von LEED-Experimenten fortgeführt

Projektleitung: Prof. Dr. Jessica Bertrand, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr. Ulrike Steinmann, Prof. Dr. Heike Walles, Prof. Dr. Thorsten Walles, Prof. Dr.-Ing. Benjamin Noack, Prof. Dr. Sylvia Saalfeld (geb. Glaßer), Prof. Dr.-Ing. habil. Thorsten Halle, Prof. Dr. Frank Ohl, Prof. Myra Spiliopoulou
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 01.02.2027

TACTIC (Towards co-evolution in human-technology interfaces)

Wissenschaftliche Ziele Die Idee der Co-Evolution an der Mensch-Technologie-Schnittstelle beruht darauf, dass sowohl die biologische Seite wie auch die technische Seite eines Interfaces nicht nur dynamisch und adaptiv sind, sondern in ihrer Adaptivität die der Gegenseite mitberücksichtigen. Die Untersuchung dieser Beeinflussung führt zu einem vertieften Verständnis der Ursachen nicht-gewünschter Prozesse, etwa bei der Maladaptation entzündlicher Prozesse an unerwünschte Veränderungen der Implantat-Oberflächen. Mit diesem Verständnis eröffnen sich dann neue Strategien, gewünschte Prozesse im Sinne einer Co-Evolution zu unterstützen. Hierzu zählen Möglichkeiten adaptiver Technologien und Sensorik-Ansätzen, die sich auf individuelle Dynamiken im biologischen System einstellen können, oder auch die Entwicklung von Prozess-bewussten Technologien, die gewünschte Dynamiken im biologischen System herbeiführen können. **Intendierte Strategische Ziele** Die TACTIC GS-Module sind so ausgerichtet, dass zusätzliche translationale Expertisen auf dem Querschnittsbereich der Medizintechnik, Sensorik, und Künstliche Intelligenz (KI) am Standort gestärkt werden können, mit dem Ausblick, die Forschungs-, Entwicklungs- und Innovationsaktivitäten im Land zu stärken. Eine enge Verschränkung von Lebenswissenschaften und Ingenieurwissenschaften wird über alle Module angestrebt, um zukünftige Verbundprojekte in diesem Bereich zu ermöglichen. Darüber hinaus soll durch die Einbindung von KI eine Stärkung des Profilsbereichs Medizintechnik entstehen. Durch Internationalisierung der Forschungsschwerpunkte ermöglicht TACTIC eine Vernetzung mit EU-Partnern, was eine wichtige Voraussetzung für die Ausrichtung von Konsortien ist, um auch die Wissenschaft in Sachsen-Anhalt zu stärken. **Arbeitsprogramm** Die GS umfasst 3 Module mit insgesamt 9 Promovierenden. Die thematische Vernetzung entsteht durch Promotionsthemen, denen parallel mindestens zwei thematische Module zugeordnet sind. Jedes der 3 thematischen ...
[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles
Förderer: Bund - 01.10.2020 - 30.09.2025

Stimulate 2 - Teilprojekt Immunoprofilung

Stimulate 2 - Teilprojekt Immunoprofilung - Bestimmung der für den Patienten individualisierten interventionell-onkologischen Therapieform zur kurativen minimalinvasiven bildgeführten Behandlung von Tumoren im iCT Setup

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles
Förderer: Bund - 01.10.2022 - 30.09.2024

Patch- lokalablative Tumorthherapie

Lokal begrenzte Tumore können durch chirurgische Verfahren vollständig entfernt und damit geheilt werden. Zusätzlich können einzelne kleinere Tumorherde durch Hitze- oder Kälteeinwirkung, also durch lokalablative Verfahren, abgetötet werden. Häufig lassen sich Tumore durch diese Behandlungen nicht vollständig entfernen. Da für eine erfolgreiche Behandlung von Krebserkrankungen die vollständige Entfernung des Tumorgewebes erforderlich ist, sind oftmals mehrere chirurgische Entfernungsoperationen (Resektionen) notwendig

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles
Kooperationen: Omicron-Laserage[®] Laserprodukte GmbH (Omicron); MedFact Engineering GmbH (MedFact); Photonscore GmbH (Photonscore); Leibniz Institute for Neurobiology Combinatorial Neuroimaging Core Facility (LIN CNI); Medical Faculty of the University Hospital Magdeburg - University Clinic for Otolaryngology, Head and Neck Surgery (UKM ENT)
Förderer: Bund - 01.08.2021 - 31.07.2024

Zeitaufgelöste Raman- und metabolische Spektroskopie-Untersuchungen zur Detektion, Identifikation und Behandlungskontrolle mikrobieller Aktivität bei chronischer Inflammation und Kanzerogenese (TIRAMISU) - Teilvorhaben: 3D Gewebemodelle des Rachenraums FKZ: 13N15789

Das übergeordnete Ziel, dieses mit insgesamt 4,8 Millionen Euro geförderten FuE-Verbundvorhabens, ist die Erforschung eines nicht-invasiven endoskopischen Verfahrens zur Früherkennung von mikrobiellen Infektionsherden im Menschen anhand von Stoffwechselveränderungen und molekülspezifischer ‚Fingerabdrücke‘ der Mund-Rachenmucosa und seines Mikrobioms. Das zusammengestellte Konsortium besteht mit den KMU Omicron-Laserage[®] Laserprodukte GmbH (Omicron), MedFact Engineering GmbH (MedFact), Photonscore GmbH (Photonscore) sowie den wissenschaftlichen Partnern Leibniz Institut für Neurobiologie Combinatorial Neuroimaging Core Facility (LIN CNI), Otto-von-Guericke Universität (OvGU) Magdeburg, Core Facility Tissue Engineering (CF TE) und der Medizinischen Fakultät des Universitätsklinikum Magdeburg - Universitätsklinik für Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie (UKM HNO). Das Konsortium besteht aus hochspezialisierten Partnern mit höchster Expertise in ihren jeweiligen Fachbereichen und stellt somit die bestmögliche Voraussetzung für das hier beschriebene hoch anspruchsvolle FuE-Projekt dar. Im Kontext des Verbundprojektes ist die Core Facility TE verantwortlich für die Unterstützung des Partners LIN bei der Festlegung der Wellenlängen, Messzeiten und Definition der Spektren für die Detektion von Biofilmen und entstehenden Tumoren im Rachenraum. Nach der Entwicklung der Flächendetektoren, können diese an den Gewebemodellen sehr präzise für die Evaluation der Belastung gesunder Zellen durch die eingesetzten Laser und Messzeiten verwandt werden. Abschließend kann mit den Gewebemodellen in "Doppelt-Blind-Studien" die Sensitivität und Spezifität des neuen TIRA-Verfahrens (Endoskops) zur Detektion von Biofilmen und Tumorentstehungen im Rachenraum eingesetzt werden. Die beiden letzten Aspekte sind wichtige Zulassungsvoraussetzungen für den zukünftigen klinischen Einsatz des neuen Endoskops.

Projektleitung: Prof. Dr. Heike Walles
Kooperationen: Jun.-Prof. Dr. Fabian Denner (FVST - Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik); Prof. Dr. rer. nat. Claus-Dieter Ohl (FNW - Institut für Physik – Abt. Physik der Weichen Materie)
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2021 - 30.04.2024

Aerosolentstehung in der Lunge und Einkapselung von Viren WA2915/12-1

Ziel des von der Deutschen Forschungsgemeinschaft DFG mit fast 900.000 Euro geförderten interdisziplinären Projektes ist es, herauszufinden, warum es das Phänomen so genannter "Superspreader" gibt. Die drei geförderten Forscherteams gehen den Fragen nach, wie die Viruspartikel im menschlichen Körper in die winzigen Aerosole verpackt werden und welche Mechanismen dann dazu führen, dass diese Aerosolpartikel anschließend in den Atemwegen anderer Menschen anhaften, dort platzen und zu weiteren Infektionen führen. Verfahrenstechniker entwickeln anschließend Simulationsmodelle, um belastbare Vorhersagen über die Verteilung und Verbreitung der Aerosole zu treffen.

Projektleitung: Prof. Dr. Helmut Weiß
Förderer: Haushalt - 01.10.2018 - 30.09.2024

Untersuchungen zur Adsorption von Wasser auf wohldefinierten NaCl(100)-Einkristallflächen

Das Adsorptionssystem Wasser auf definierten NaCl(100)-Einkristallflächen ist aufgrund seiner Relevanz für verschiedenste Bereiche experimentell wie auch theoretisch wiederholt untersucht worden. Für die gesättigte erste Lage wurden zwei verschiedene Strukturen beobachtet eine (1x1)- und eine c(4x2)-Struktur. Es konnte gezeigt werden, dass erstgenannte erst durch Elektroneneinfluss (z.B. bei Beugung langsamer Elektronen, LEED) irreversibel in die c(4x2)-Struktur umgewandelt wird. Der Mechanismus ist nicht verstanden, kann aber von großer Bedeutung auch für andere Systeme sein, da LEED eine elementare Untersuchungsmethode zur Strukturaufklärung ist. Unklarheit herrscht auch über den Bedeckungsgrad; hier wurden für die erste Lage Wasser zwischen 0,5 und 3 Moleküle je NaCl(100)-Elementarzelle vorgeschlagen. Theoretische Untersuchungen trugen bislang wenig zur Klärung bei.

Mittlerweile konnten erste Messungen mittels Photoelektronenspektroskopie an diesem Adsorptionssystem durchgeführt werden. Sie werden jetzt weitergeführt mit dem Ziel der Absolutbestimmung der Belegung der ersten Wasserlage auf NaCl(100)-Einkristallflächen. und der Aufdeckung des Mechanismus der elektroneninduzierten Strukturumwandlung.

8. EIGENE KONGRESSE, WISSENSCHAFTLICHE TAGUNGEN UND EXPONATE AUF MESSEN

Hannover Messe 2024: Als Exponate wurden funktionale Bauteile wie 3D-gedruckte Mikroreaktoren, die zur Herstellung von Mikroemulsionen oder Mikrogelen verwendet werden, ausgestellt. Darüber hinaus wurden additiv gefertigte Versionen des Magdeburger Doms und der Frauenkirche aus Dresden gezeigt, um Unterschiede zwischen einzelnen Fertigungsverfahren wie FDM (fused deposition modelling) und DLP (digital light processing) zu veranschaulichen.

Weitere Konferenzteilnahmen mit Vorträgen aus den Lehrstühlen des ICH (Auswahl):

- CRC 985: Functional Microgels and Microgel Systems Abschlussveranstaltung (Montabaur)
- Makromolekulares Kolloquium (Freiburg)
- CellMAT (Magdeburg)
- ECIS (Kopenhagen)
- ArtBIO (Aarhus)
- CRC 1552-Kolloquium (Mainz)

9. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Al-Shaibani, Mohammed Ali Saif; Sakoleva, Thaleia; Živković, Luka A.; Austin, Harry P.; Dörr, Mark; Hilfert, Liane; Haak, Edgar; Bornscheuer, Uwe T.; Vidaković-Koch, Tanja

Product distribution of steady-state and pulsed electrochemical regeneration of 1,4-NADH and integration with enzymatic reaction

ChemistryOpen - Weinheim : Wiley-VCH-Verl., Bd. 13 (2024), Heft 8, Artikel e202400064, insges. 12 S.

Becker, Luisa; Guci, Miranda; Schwidder, Michael

Photocatalytic nitrate reduction over TiO₂ layers on glass rings generated by dip-coating

Chemie - Ingenieur - Technik - Weinheim : Wiley-VCH Verl. . - 2024, insges. 4 S. ;

[Online first]

[Imp.fact.: 1.9]

Behrens, Jessica; Tiedemann, Sven; Kunde, Tom; Langermann, Jan; Kienle, Achim

Moving horizon parameter estimation for an enzyme-catalyzed transamination reaction with integrated product removal

Chemie - Ingenieur - Technik - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 96 (2024), Heft 12, S. 1751-1766

[Imp.fact.: 1.5]

Belov, Feodor; Gazizova, Alina; Bork, Hannah; Gröger, Harald; Langermann, Jan

Crystallization assisted dynamic kinetic resolution for the synthesis of (R)- β -methylphenethylamine

ChemBioChem - Weinheim : Wiley-VCH, Bd. 25 (2024), Heft 16, Artikel e202400203, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 2.6]

Haak, Edgar; Skowaisa, Steffen

Ruthenium catalyzed formation of fused pyridine derivatives or substituted indoles from hydrazine-derived enamines and propargyl alcohols

European journal of organic chemistry - Weinheim : Wiley-VCH Verl. . - 2024, Artikel e202401079, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 5.5]

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Last, Simon; Gamm, Igor; Blach, Luise; Wei, Ren; Bornscheuer, Uwe T.; Hamel, Christof; @von Langermann, Jan

Selective Modification of the Product Profile of Biocatalytic Hydrolyzed PET via Product-Specific Medium Engineering

ChemSusChem - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 7.5]

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Zimmermann, Lennard; Gamm, Igor; Lieb, Alexandra; Blach, Luise; Ren, Wei; Bornscheuer, Uwe T.; Thiele, Julian; Hamel, Christof; Langermann, Jan

Analysis of the product-spectrum during the biocatalytic hydrolysis of PEF (poly(ethylene furanoate)) with various esterases

RSC sustainability - [Cambridge]: Royal Society of Chemistry . - 2024, insges. 13 S.

Heinrich, Julian; Siddiqui, Elisa; Eckstein, Henrike; Naumann, Michael; Kulak, Nora

Ascorbate - a forgotten component in the cytotoxicity of Cu(II) ATCUN peptide complexes

Journal of biological inorganic chemistry - Berlin : Springer, Bd. 29 (2024), Heft 7-8, S. 801-809

[Imp.fact.: 2.7]

Jarosik, Alexander; Nádasi, Hajnalka; Schwidder, Michael; Manabe, Atsutaka; Bremer, Matthias; Klasen-Memmer, Melanie; Eremin, Alexey

Fluid fibers in true 3D ferroelectric liquids

Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America - Washington, DC : National Acad. of Sciences, Bd. 121 (2024), Heft 13, Artikel e2313629121, insges. 8 S.

Mudzakir, Ahmad; Liebing, Phil; Haak, Edgar; Fischer, Axel; Hilfert, Liane; Goldhahn, Rüdiger; Edelmann, Frank T.

An unusual phosphide addition reaction of 1,3-dimethyl-1,2,3-benzotriazolium iodide
Inorganic chemistry communications - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 161 (2024), Artikel 111924
[Imp.fact.: 3.8]

Müller, Noah; Gylstorff, Severin; Walles, Heike; Gerlach, Thomas; Belker, Othmar; Zanasi, Alessandro; Punzet, Daniel; Kopp, Sascha

3D-cell phantom-experimental setup to assess thermal effects and cell viability of lung tumor cells after electroporation
Scientific reports - [London]: Springer Nature, Bd. 14 (2024), Heft 1, Artikel 27144, insges. 10 S.
[Imp.fact.: 3.8]

Skowaisa, Steffen; Haak, Edgar

Regiocontrolled ruthenium-catalyzed isomerization of propargyl alcohols
Synlett - Stuttgart [u.a.]: Thieme . - 2024
[Imp.fact.: 2.4]

Spang, Jonas; Bork, Hannah; Belov, Feodor; Langermann, Jan; Vorholt, Andreas J.; Gröger, Harald

One-pot hydroaminomethylation of an alkene under formation of primary amines by combining hydroformylation at elevated syngas pressure and biocatalytic transamination in water
Organic & biomolecular chemistry - Cambridge : Royal Society of Chemistry . - 2024, insges. 7 S.
[Imp.fact.: 2.9]

Steinwerth, Paul; Bertrand, Jessica; Sandt, Viviann; Marchal, Shannon; Sahana, Jayashree; Bollmann, Miriam; Schulz, Herbert; Kopp, Sascha; Grimm, Daniela; Wehland, Markus

Structural and molecular changes of human chondrocytes exposed to the rotating wall vessel bioreactor
Biomolecules - Basel : MDPI, Bd. 14 (2024), Heft 1, Artikel 25, insges. 24 S.
[Imp.fact.: 4.8]

Tiedemann, Sven; Neuburger, Jan Eric; Gazizova, Alina; Langermann und Erlencamp, Jan von

Continuous preparative application of amine transaminase-catalyzed reactions with integrated crystallization
European journal of organic chemistry - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 27 (2024), Heft 13, Artikel e20240068, insges. 6 S.
[Imp.fact.: 5.5]

Vogt, Jochen

CO₂ ultrathin film growth on a monolayer of CO₂ adsorbed on the NaCl(100) surface - sticking coefficient and IR-optical signatures in the ν_3 region
Physical chemistry, chemical physics - Cambridge : RSC Publ., Bd. 26 (2024), Heft 31, S. 21019-21029
[Imp.fact.: 2.9]

NICHT BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Last, Simon; Gamm, Igor; Blach, Luise; Wei, Ren; Bornscheuer, Uwe T.; Hamel, Christof; Langermann, Jan

Selective modification of the product profile of biocatalytic hydrolyzed PET via product-specific medium engineering
ChemRxiv - [Washington, DC]: American Chemical Society (ACS) . - 2024, insges. 11 S.

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Behrens, Jessica; Tiedemann, Sven; Langermann, Jan; Kienle, Achim

Mathematical modeling of an enzyme catalyzed transamination reaction with integrated product removal
Computer aided chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 53 (2024), S. 721-726 ;
[Symposium: 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International
Symposium on Process Systems Engineering, ESCAPE-34/PSE2024, Florence, Italy, 2-6 June 2024]

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Last, Simon; Gamm, Igor; Blach, Luise; Wei, Ren; Bornscheuer, Uwe T.; Hamel, Christof; Langermann, Jan von

Selective modification of the product profile of biocatalytic hydrolyzed PET via product-specific medium engineering
ChemSusChem - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 10 S.

Kara, Selin; Langermann, Jan

Principles of applied biocatalysis
Introduction to Enzyme Technology , 1st ed. 2024. - Cham : Springer International Publishing ; Jaeger, Karl-Erich, S. 267-287

ABSTRACTS

Belker, Othmar; Gerlach, Thomas; Hubmann, Max Joris; Müller, Noah; Eisenmann, Marcel; Rose, Gerd; Speck, Oliver; Wacker, Frank; Hensen, Bennet; Gutberlet, Marcel

Investigating the feasibility of MR-based conductivity measurement during electroporation of multi-conductivity agarose phantom on a clinical 1.5 T MRI
14th International Interventional MRI Symposium - Leipzig . - 2024, S. 86 ;
[Symposium: 14th Interventional MRI Symposium, Annapolis, Maryland, October 17-18, 2024]

DISSERTATIONEN

Chang, Le; Schinzer, Dieter [AkademischeR BetreuerIn]; Gesing, Ernst R. [AkademischeR BetreuerIn]

Synthesis of the (E,Z,Z)-triene system and complete carbon skeleton of (+)-neosorangicin A
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für
Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (IX, 120 Blätter, 4,44 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Blatt 110-117][Literaturverzeichnis: Blatt 110-117]

Skowaisa, Steffen Patrick; Haak, Edgar [AkademischeR BetreuerIn]; Schinzer, Dieter [AkademischeR BetreuerIn]

Rutheniumkatalysierte Kaskadentransformationen von Propargylalkoholen zu funktionalisierten Pyridinen, Indolen, Pyrazolpyridinen, Indolchinolizidinen im Eintopfprozess und deren Anwendung in der formalen Totalsynthese von (±)-Tangutorin
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für
Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (V, 6-590 Seiten, 18,92 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 554-563][Literaturverzeichnis: Seite 554-563]

INSTITUT FÜR STRÖMUNGSTECHNIK UND THERMODYNAMIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58576, Fax 49 (0)391 67 12762
frank.beyrau@ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. F. Beyrau (geschäftsführender Leiter)
Prof. Dr.-Ing. D. Thévenin

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. F. Beyrau (Lehrstuhl für Technische Thermodynamik)
Prof. Dr.-Ing. D. Thévenin (Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik)
Apl.-Prof. Dr.-Ing. Gábor Janiga
Prof. Dr.-Ing. (i.R.) E. Specht
Prof. Dr.-Ing. (i. R.) J. Schmidt

3. FORSCHUNGSPROFIL

Lehrstuhl für Technische Thermodynamik (Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau).

- Experimentelle Untersuchungen von Wärme- und Stofftransportprozessen: Einlaufströmungen und Mikrokanäle; Mikro-Makro-Wechselwirkungen bei der Sprühkühlung; Wärmetransportprozesse im Verbrennungsmotor.
- Ein- und zweiphasiger Wärmeübergang unter Mikrosystembedingungen: Experimentelle Untersuchung des Wärmeübergangs in Kapillarrohren und Mikrokanalverdampfern bei ebener und Ringspalt-Geometrie; Betriebscharakteristik von Kompaktverdampfern und Dimensionierung.
- Wärmeübergang und Strahl-Wand-Wechselwirkungen bei Sprühprozessen: Messung des Wärmeübergangs mittels Infrarotthermografie und Korrelation mit den charakteristischen Sprühstrahlparametern; Mikromodell auf Basis von Einzeltropfen; PDA-Messungen zur Sprühstrahlcharakterisierung.
- Automotive: thermisches Energiemanagement; Spraycharakterisierung und Gemischbildung sowie Wandfilmbildung bei der motorischen Verbrennung, Einsatz optischer Messmethoden (PDA, PIV, LIF/LIEF), Druckkammeruntersuchungen.
- Infrarotthermografie, Phasen-Doppler-Anemometrie, Thermographic Particle Image Velocimetry und Thermoanalyse: Anwendung und Weiterentwicklung von Methoden zur Bestimmung von Wärmeübergangskoeffizienten, Temperaturfeldern, Tropfengrößen- und Geschwindigkeitsverteilungen, sowie der thermischen Stoffwerte.

Lehrstuhl für Strömungsmechanik und Strömungstechnik (Prof. Dr.-Ing. Dominique Thevenin)

- Zweiphasenströmungen: experimentelle und numerische Untersuchung von partikel- und blasenbeladenen Strömungen, sowie von tropfenbeladenen Strömungen im Zweiphasenwindkanal (Anwendungen für Meteorologie, Automobilindustrie); Einsatz verschiedener optischer Messmethoden (LDV, PDA, PTV, PIV-LIF, Shadowgraphy).
- Strömungen mit chemischen Reaktionen: Charakterisierung des Mischungsverhaltens in Mischern mit chemischen Reaktionen; Untersuchung der Flammen/Wirbel- und der Flammen/Akustik-Wechselwirkung; Eigenschaften von turbulenten Flammen in Brenner- und Motorsystemen; Vorhersage der Schadstoffemissionen in Brennern; plasma-gestützte Verbrennung.

- Strömungsmaschinen: Untersuchung der Strömung und der Instabilitäten in Laufrädern und Gehäusen, insbesondere im off-design-Betrieb; Betriebsverhalten und Wirkungsgrad von Pumpen, auch bei Förderung von Flüssigkeit-Gas-Gemischen; Berechnung und Optimierung unkonventioneller Systeme (Savonius- und Darrieus-Turbinen, Tesla-Turbinen und -Pumpen...); Validierung von Strömungsberechnungsverfahren.
- Biomedizinische und bioverfahrenstechnische Strömungen (z.B. Hämodynamik zerebraler Aneurysmen, Wave-Bioreaktoren).
- Eigenschaften von Flüssigkeiten: Rheologie, Widerstandsverminderungsprozesse in Suspensionen, hydraulischer Transport.
- Entwicklung numerischer Methoden und Computerprogramme für die Simulation laminarer und turbulenter 3D-Strömungen, evtl. mit Berücksichtigung chemischer Reaktionen; Kopplung mit einer Optimierungsschleife.
- Anwendung und Weiterentwicklung optischer Messmethoden: PIV; LIF und Two-Tracer LIF; LDA/PDA; Rayleigh; Shadowgraphy; Dreifarben Particle Tracking Velocimetry; quantitative Spezies-Messungen in reaktiven Strömungen; Filmdickenmessung; simultane quantitative Messungen (z.B. PIV-LIF, Zweiphasen-PIV).

4. SERVICEANGEBOT

Wir bieten unter anderem:

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

5. METHODIK

Am Institut stehen hochqualitative Messmethoden und numerische Simulationsprogramme zur Verfügung. Details hierzu finden Sie auf den jeweiligen Internetseiten der Lehrstühle.

6. KOOPERATIONEN

- Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg
- Prof. Andreas Seidel-Morgenstern, MPI Magdeburg
- Prof. Bernhard Preim, Inst. für Simulation und Grafik, FIN
- Prof. Georg Rose, Lehrstuhl für Medizinische Telematik und Medizintechnik, FEIT
- Prof. Gunther Brenner, T.U. Clausthal

- Prof. Jens Strackeljan, IFME
- Prof. Kai Sundmacher, MPI Magdeburg
- Prof. Klaus Tönnies, Inst. für Simulation und Grafik, FIN
- Prof. Martin Skalej, Zentrum für Radiologie, FME
- Prof. Szilard Szabo, University of Miskolc (Ungarn)
- Prof. Udo Reichl, MPI Magdeburg
- Prof. Ulrich Maas (KIT, Technische Thermodynamik)
- Prof. Uwe Riedel, Univ. Stuttgart & DLR
- Prof. Volker John, Freie Universität Berlin
- Volkswagen AG Wolfsburg

7. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. Elmar Lukas, Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Wolter, Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau
Förderer: EU - ESF Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

SmartMES plus (Ökonomische Fragestellungen zur intelligenten Realisierung von Multienergiesystemen)

Die nachhaltige Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung erfordert in zunehmendem Maße die Integration verschiedener Energieinfrastrukturen zur Speicherung und Nutzung von Energie. Angesichts variierender Investitionskosten, unterschiedlicher Lebensdauern von Technologien und volatiler Energiepreise spielt die finanzwirtschaftliche Bewertung eine zentrale Rolle. Insbesondere stellt sich die Frage, zu welchem Zeitpunkt und in welchem Umfang eine sektorübergreifende Kopplung erforderlich ist. Das Projekt SmartMES konzentriert sich auf die Verbindung des elektrischen und des thermischen Energiesystems. Im Teilprojekt des Lehrstuhls für Innovations- und Finanzmanagement liegt der Fokus auf der Anwendung finanzmathematischer Methoden mit dem Ziel, die mit solchen Energieinfrastrukturen verbundenen Flexibilitätspotenziale – sogenannte reale Optionen – datengetrieben bzw. simulationsbasiert zu bewerten.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger, Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin, Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau
Projektbearbeitung: M.Sc. Christopher Schmidt, Dr.-Ing. Janett Schmelzer
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2024 - 31.12.2026

AddBluff4NH3/H2: Additiv gefertigter Bluff-Body-Brenner, charakterisiert durch detaillierte Simulationen und Experimente für die brennstoffflexible, stabile und sichere Verbrennung von NH3/H2-Gemischen

Dieses Projekt ist ein Verbundprojekt im Rahmen des **DFG SPP 2419 "Ein Beitrag zur Realisierung der Energiewende: Optimierung thermochemischer Energiewandlungsprozesse zur flexiblen Nutzung wasserstoffbasierter erneuerbarer Brennstoffe durch additive Fertigungsverfahren"**.

In diesem Projekt wird ein **additiv gefertigter Bluff-Body-Brenner für die brennstoffflexible, stabile und sichere Verbrennung von NH3/H2-Gemischen** betrachtet. Zur Untersuchung der Verbrennungseigenschaften und der Schadstoffemissionen werden akkurate numerische Simulationen und detaillierte experimentelle durchgeführt. Die Brennerkonstruktion wird dann optimiert (in Bezug auf Form, Größe und Position des Flammenhalters), um ein effizientes Verbrennungsverhalten zu erreichen. Es werden offene und geschlossene Brennergeometrien betrachtet. Die Seite des Flammenhalters in Kontakt mit der Flamme und andere Hochtemperaturteile werden durch additive Fertigung unter Verwendung von zunächst Ni-Basis-Legierungen und später ultrahochtemperaturbeständigen Refraktärmetall-Legierungen hergestellt, um schnelle Geometrievariationen zu ermöglichen. Die Dynamik der turbulenten Flamme, die Wechselwirkungen zwischen Flamme und Wand, die Grenze der stabilen Verbrennung, der Flammenrückschlag und die Wärmefreisetzung werden untersucht. Schließlich wird ein optimales Bluff-Body-Brennerdesign für eine stabile, sichere, brennstoffflexible und saubere Verbrennung von NH3/H2 als Mischbrennstoff entwickelt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2020 - 31.05.2024

Experimentelle Untersuchung der Wechselwirkung von Flamme und Partikeln in Schüttungen

Im Rahmen des SFB/TRR 287 (BULK-Reaktion) liefert dieses Projekt Messdaten von turbulenten, reaktiven Strömungen in Schüttungen. Neben der Visualisierung der Flammenausbreitung mittels Chemilumineszenzaufnahmen liefert die kohärente anti-Stokes Raman-Spektroskopie zeitlich und örtlich hochaufgelöste Gasphasen-Temperaturmessungen sowie die Konzentration einzelner ausgewählter Spezies. Laser-Doppler-Anemometrie wird zur Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit eingesetzt, und Oberflächentemperaturen der Partikel werden mit Phosphor-Thermometrie bestimmt. Um eine optische Zugänglichkeit zu erreichen, wird eine zweidimensionale Geometrie von Flamme (Methan) und Partikeln aufgebaut. Ebenso wird die Calzinierung von Magnesit untersucht, um eine mögliche Rückwirkung der CO₂-Freisetzung auf die Gasphasenverbrennung festzustellen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Frank Beyrau
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2020 - 31.05.2024

Strahlvermischung und Schüttguterwärmung in Festbettreaktoren

Im Rahmen des SFB/TRR 287 (BULK-Reaktion) untersucht dieses Projekt die Wechselwirkung zwischen der Erwärmung einer Schüttung und der darin stattfindenden Gasstrahldispersion. C2 nutzt einen verfügbaren Laborschacht als Modellsystem. Zur Untersuchung der Quervermischung wird in die Schüttung von unten Umgebungsluft und von der Seite ein heißes Gas eingeblasen. Das räumliche Temperaturfeld der Gasphase und der Schüttung aus kugelförmigen Partikeln wird mittels Raman-Streuung in Lichtwellenleitern gemessen. Die Experimente werden mit Simulationen verglichen. Dabei werden die Temperatur- und Geschwindigkeitsverteilung der Schüttung mit dem Standard Porösen Medium Modell berechnet. Damit klärt C2 die Frage, wie groß heute die Fehler in großskaligen DEM/CFD-Simulationen sind.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Hoerner, Dr.-Ing. Pierre-Luc Delafin, Dr.-Ing. Cyrille Bonamy
Förderer: Sonstige - 01.10.2021 - 30.09.2024

Experimental and numerical optimization of a cross-flow tidal turbine

The project aims to explore the effect of variable pitch blades on vertical axis tidal turbines. At the turbine scale, it appears interesting to consider a systematic optimization with the deployment of a dedicated AI based optimizer, that takes into account the increase in the turbine hydrodynamic efficiency as well as the energy cost of the actuation needed to pitch the blades. Most of the time, only the increase in the hydrodynamic efficiency is considered. Also, when considering tidal farm applications, it becomes necessary to understand the effect of variable pitch on the wake of the turbine. The aim is then to optimize the pitching laws with regard to the efficiency of a single turbine and the power density of the farm.

This project is the french part of the OPTIDE project.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Hoerner, Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold, Dr.-Ing. Pierre-Luc Delafin, Dr.-Ing. Cyrille Bonamy
Projektbearbeitung: Prof. Yves Delannoy, Prof. Dr. Jürgen Häberle, Prof. Dr.-Ing. Christian-Toralf Weber, Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2021 - 30.09.2024

OPTIDE – Leistungssteigerung und Verbesserung der Dauerfestigkeit von vertikalachsigen Wasserturbinen durch aktive Schaufeljustierung

Vertikalachsige Turbinen sind eine flächeneffiziente Technologie zur nachhaltigen Nutzung von Gezeitenströmungen. Die vertikale Drehachse sorgt allerdings zu einem dynamischen Strömungsabriss, der die Effizienz der Turbinen herabsetzt und im schlimmsten Fall zu Materialversagen durch Ermüdungsbrüche führen kann. In die Schaufeln integrierte Antriebe sollen dafür sorgen, dass sich die Turbinenschaufeln während jeder Umdrehung optimal an die Strömung anpassen, in dem die Schaufel gepitcht wird. Ein dynamischer Strömungsabriss kann so verhindert werden. Das führt zu einer höheren Effizienz bei geringeren Strukturbelastungen und das Selbststartverhalten der Turbine kann verbessert werden. Zur Ermittlung einer optimierten Regelung der Pitchfunktion werden experimentelle Hardwarebasierte Optimierungsmethoden mit numerischen Methoden kombiniert.

Das Projekt ist eine internationale Kooperation des Instituts für Strömungstechnik und Thermodynamik und des Instituts für Elektrische Energiesysteme der Otto-von-Guericke Universität Magdeburg mit dem Institut für Maschinenbau der Hochschule Magdeburg-Stendal und dem Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels der Université Grenoble-Alpes.

Projektleitung: Dr.-Ing. Stefan Hoerner
Projektbearbeitung: M.Sc. Shokoofeh Abbaszadeh, M.Sc. Dennis Powalla, Dr.-Ing. Jeffrey Tuhtan, Dr.-Ing. Matthias Schneider, Dr. rer. nat. Falko Wagner, Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm, Prof. Dr.-Ing. Roberto Leidhold
Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Jürgen Stamm, Technische Universität Dresden, Institut für Wasserbau und Technische Hydromechanik; Dr.rer.nat. Falko Wagner, Institut für Gewässerökologie & Fischereibiologie, Jena; Dr.-Ing. Matthias Schneider, SJE Ecohydraulic Engineering GmbH, Stuttgart; Dr.-Ing. Jeffrey Tuhtan, Technischen Universität Tallin, Center for Biorobotics, Tallin; Prof.Dr.-Ing. Roberto Leidhold, Institut für Elektrische Energiesysteme, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
Förderer: Bund - 15.04.2022 - 31.03.2024

Projektphase II : Alternativmethoden zum Tierversuch: RETERO - Reduktion von Tierversuchen zum Verletzungsrisiko von Fischen bei Turbinenpassagen durch Einsatz von Roboterfischen, Strömungssimulationen und Vorhersagemodellen

Bei der Bewertung von Wasserkraftanlagen (WKA) werden zuvor gefangene Wildfische den Kraftwerksturbinen zugeführt und nach erfolgtem Abstieg die Mortalität sowie Anzahl und Schwere der Verletzungen festgestellt. In Deutschland wurden in den vergangenen drei Jahren >460.000 Versuchstiere für die Untersuchung des Fischabstiegs an WKA genutzt.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, Fischversuche zur Evaluierung der Schädigung von Fischen bei der Passage von Turbinen und anderen Abstiegskorridoren an Kraftwerken zu reduzieren und sie durch Modelle zur Schädigungsprognose mit Daten von teilautonomen Robotersystemen und numerische Simulationen zu ergänzen und langfristig komplett zu ersetzen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Sebastian Stober, Sebastian Lang, Dr.-Ing. Tobias Reggelin, Jun.-Prof. Dr.-Ing. Ingo Siegert, Prof. Dr. Philipp Pohlenz, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Gábor Janiga
Projektbearbeitung: M.Sc. Johannes Schleiss, M.Sc. Marcel Müller
Kooperationen: Hochschule Anhalt; Hochschule Merseburg; Hochschule Harz; Hochschule Magdeburg Stendal
Förderer: Bund - 01.12.2021 - 30.11.2025

AI Engineering - Ein interdisziplinärer, projektorientierter Studiengang mit Ausbildungsschwerpunkt auf Künstlicher Intelligenz und Ingenieurwissenschaften

AI Engineering (AiEng) umfasst die systematische Konzeption, Entwicklung, Integration und den Betrieb von auf Künstlicher Intelligenz (KI) basierenden Lösungen nach Vorbild ingenieurwissenschaftlicher Methoden. Gleichzeitig schlägt AiEng eine Brücke zwischen der Grundlagenforschung zu KI-Methoden und den Ingenieurwissenschaften und macht dort den Einsatz von KI systematisch zugänglich und verfügbar. Das Projektvorhaben konzentriert sich auf die landesweite Entwicklung eines Bachelorstudiengangs «AI Engineering», welcher die Ausbildung von Methoden, Modellen und Technologien der KI mit denen der Ingenieurwissenschaften vereint. AiEng soll als Kooperationsstudiengang der Otto-von-Guericke-Universität (OVGU) Magdeburg mit den vier sachsen-anhaltischen Hochschulen HS Anhalt, HS Harz, HS Magdeburg-Stendal und HS Merseburg gestaltet werden. Der fächerübergreifende Studiengang wird Studierende befähigen, KI-Systeme und -Services im industriellen Umfeld und darüber hinaus zu entwickeln und den damit einhergehenden Engineering-Prozess - von der Problemanalyse bis zur Inbetriebnahme und Wartung / Instandhaltung - ganzheitlich zu begleiten. Das AiEng-Curriculum vermittelt eine umfassende KI-Ausbildung, ergänzt durch eine grundlegende Ingenieurausbildung und eine vertiefende Ausbildung in einer gewählten Anwendungsdomäne. Um eine Symbiose von KI- und ingenieurwissenschaftlicher Lehre zu erreichen, wird ein neuer handlungsorientierter Rahmen entwickelt und gelehrt, welcher den vollständigen Engineering-Prozess von KI-Lösungen beschreibt und alle Phasen methodisch unterstützt. AIEng zeichnet sich durch eine modulübergreifende Verzahnung von Lehr- und Lerninhalten innerhalb eines Semesters sowie durch ein fakultäts- und hochschulübergreifendes Tandem-Lehrkonzept aus und verfolgt ein studierendenzentriertes Didaktikkonzept, welches durch viele praxisorientierte (Team-)Projekte und ein großes Angebot an Open Educational Resources (OERs) mit (E)-Tutorenprogramm getragen wird.

Projektleitung: Dr.-Ing. Emeel Kerikous
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Emeel Kerikous
Kooperationen: Planex Technik in Textil GmbH; Textilforschungsinstitut Thüringen-Vogtland e. V. (TITV e. V.); HESSELAND / Inh. Raik Hesse
Förderer: ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.02.2023 - 31.07.2025

Energieautarkes Reinigungssystem zur Flussreinigung von schwimmfähigen Abfällen auf Basis von Wasserstrahlen

Die zunehmende Verschmutzung von Flüssen und Meeren stellt eine ernsthafte Bedrohung für Ökosysteme, die Nahrungskette und den Menschen dar. Millionen Tonnen Plastikmüll, darunter auch Mikroplastik, gelangen jährlich in Gewässer und verschärfen die Umweltverschmutzung weltweit. Bestehende Technologien wie Skimmerschiffe und Blasenschleier zeigen eine begrenzte Wirksamkeit, da sie den Müll entweder nur an der Wasseroberfläche einfangen oder mit hohem Energieverbrauch arbeiten und von starken Strömungen beeinträchtigt werden.

Um diese Herausforderungen anzugehen, zielt das Projekt darauf ab, eine innovative Reinigungstechnologie auf Basis von Wasserstrahlen zu entwickeln, die Müll effizient über die gesamte Wassertiefe einfängt. Der Fokus liegt dabei auf einem nachhaltigen, energieeffizienten Ansatz, der eine ökologische und ökonomische Lösung bietet. Durch die Integration moderner Technologie soll Müll frühzeitig aus den Gewässern entfernt und gleichzeitig Neueintrag reduziert werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht
Projektbearbeitung: Dr. Patrick Müller
Förderer: BMWi/AIF - 01.03.2021 - 31.05.2024

Intensivierung der Trocknung in Trommelkonvektivtrocknern durch Optimierung des Einflusses von Einbauten am Beispiel von Modellstoffen und holzartiger Biomasse

Der thermische Trocknungsvorgang stellt häufig, neben einer ggf. notwendigen mechanischen Zerkleinerung, den zeit- und energieintensivsten Schritt bei der stofflichen und thermischen Nutzung feuchter Biomassen dar. Die dabei zu behandelnden Güter umfassen ein sehr breites Spektrum von natürlichen Ausgangsmaterialien, von erntefrischen Lebensmitteln, landwirtschaftlichen Abfällen bis hin zu unterschiedlichsten holzartigen Stoffen. Bei allen diesen Gütern sind nicht nur der Zeit- und Energieaufwand, sondern auch die Qualität des Trocknungsvorgangs von sehr großer Bedeutung für die Nutzbarkeit der zu gewinnenden Produkte.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht
Förderer: BMWi/AIF - 01.04.2021 - 29.02.2024

Einfluss des Ejectings auf die Kühlung beim Stranggießen von NE-Metallen

Die angestrebten Forschungsergebnisse verbessern das Prozessverständnis für den Strangguss von NE-Metallen. Dazu werden die örtlichen Verläufe des Wärmeübergangs und die Wirkung der Einflussparameter bereitgestellt. Die angestrebten Forschungsergebnisse ermöglichen daher eine bessere Auslegung und ein verbessertes Design von Kühleinrichtungen von Stranggussanlagen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeitung: M.Sc. Seyed Ali Hosseini
Kooperationen: Prof. Fathollah Varnik, Ruhr-Universität Bochum
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2020 - 31.07.2028

Lattice-Boltzmann-Simulationen der reagierenden Gasströmung in ruhenden und bewegten Schüttungen kleiner Abmessungen mit Partikeln komplexer Form

Das Projekt führt zeit- und orts aufgelöste LB-Simulationen der reagierenden Gasströmung in statischen und bewegten Partikelschüttungen durch. Es wird ein gemeinsamer LB-Solver für direkte numerische Simulation entwickelt. Aufgrund des großen numerischen Aufwands werden Schüttungen mit wenigen Partikeln simuliert. Angefangen wird mit nicht-reaktiven Simulationen in statischen Schüttungen sphärischer, monodisperser Partikel, gefolgt von polydispersen sphärischen Partikeln, einer vorgegebenen, langsamen Partikelbewegung, vereinfachten Gasphasenreaktionen, Schüttungen von Partikeln mit nicht-regelmäßiger Geometrie und als letzter Schritt mit vollständigen Reaktionsmechanismen für die Gasphase. Über Parametervariation werden die wesentlichen Kontrollprozesse ermittelt und umfangreiche Referenzdaten generiert. Auf Basis der reagierenden LB-Simulationen werden reduzierte Reaktormodelle in Form von Tabellen für die Hohlräume zwischen Partikeln für großskalige DEM/CFD-Simulationen zur Verfügung gestellt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin, Dr. Wei Guan
Kooperationen: Prof. Manja Krüger (OvGU, IWF); Prof. Frank Beyrau, Lehrstuhl für Technische Thermodynamik
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2023 - 30.09.2026

Additively-manufactured bluff-body burner investigated by high-fidelity simulations and experiments for fuel-flexible, stable, and safe combustion of NH₃/H₂ mixtures

In diesem Projekt wird ein additiv gefertigter Bluff-Body-Brenner für die brennstoffflexible, stabile und sichere Verbrennung von NH_3/H_2 -Gemischen betrachtet. Zur Untersuchung der Verbrennungseigenschaften und der Schadstoffemissionen werden numerische Simulationen und detaillierte experimentelle Untersuchungen mit hoher Genauigkeit durchgeführt. Die Brennerkonstruktion wird dann optimiert (in Bezug auf Form, Größe und Position des Flammenhalters), um ein effizientes Verbrennungsverhalten zu erreichen. Es werden offene und geschlossene Brennergeometrien betrachtet. Die Seite des Flammenhalters in Kontakt mit der Flamme und andere Hochtemperaturteile werden durch additive Fertigung unter Verwendung von Ni-Basis-Legierungen und ultrahochtemperaturbeständigen Refraktärmetall-Legierungen hergestellt, um Geometrievariationen zu ermöglichen. Die Dynamik der turbulenten Flamme, die Wechselwirkungen zwischen Flamme und Wand, die Grenze der stabilen Verbrennung, der Flammenrückschlag und die Wärmefreisetzung werden im Detail untersucht. Schließlich wird ein optimales Bluff-Body-Brennerdesign für eine stabile, sichere, brennstoffflexible und saubere Verbrennung von NH_3/H_2 als Mischbrennstoff entwickelt.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Kooperationen: Prof. Romuald Skoda, Ruhr-Universität Bochum; Prof. Christian Hasse, TU Darmstadt
Förderer: Industrie - 01.10.2023 - 01.03.2026

Experimentelle und simulative Bestimmung von Wirkzusammenhängen zwischen Oberflächenstrukturierung, Einblasung/Absaugung und dem Gemisch-Förderverhalten von Radialpumpen zur Auslegung von Hoch-Effizienz-Kreiselpumpen für die Flüssig-Gasgemischförderung

Die Auslegung von Kreiselpumpen erfolgt i.d.R. für die Förderung reiner Flüssigkeiten. Die Förderung bricht besonders bei Radialpumpen bereits bei sehr geringen Gasbeladungen der Flüssigkeit aufgrund der Bildung von Gasakkumulationen im Schaufelkanal ein. Alle bisher bekannten betrieblichen und konstruktiven Maßnahmen zur Verbesserung der Gemischförderung sind mit wirtschaftlichen und energetischen Nachteilen wie z.B. einem niedrigen Wirkungsgrad verbunden.

Die Antragsteller haben in ihren Vorarbeiten ein 3D-Rechenverfahren entwickelt und validiert, mit dem die Bildung von Gasakkumulationen physikalisch richtig prognostiziert werden kann. Dieses Rechenverfahren soll hier eingesetzt werden, um minimalinvasive Maßnahmen zu evaluieren, die den Fördereinbruch effektiv hemmen sollen. Diese Maßnahmen können nach Projektende genutzt werden, um Kreiselpumpen, die für Flüssigkeitsförderung ausgelegt wurden, für die zuverlässige Förderung von Flüssigkeiten mit mäßiger oder kurzzeitiger Gasbeladung zu ertüchtigen. Eine wichtige Nebenbedingung ist die Beibehaltung eines hohen Wirkungsgrades. Eine Validierung erfolgt durch Experimente.

Neben der Untersuchung von fertigungsbedingten Rauigkeiten sollen durch 3D-Druck gezielt künstliche Mikro-Strukturen in die Schaufeloberflächen eingebracht werden. Darüber hinaus wird ein Ausspülen der Gasakkumulationen durch Bohrungen zwischen Schaufeldruck- und Saugseite untersucht. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der grundsätzlichen Wirkweise dieser Maßnahmen und auf der Beschreibung der strömungsmechanischen Prozesse, die zur Hemmung von Gasakkumulationen führen.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Kooperationen: Prof. Kai Sundmacher, MPI Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.01.2024 - 31.12.2025

Thermochemische Zerlegung unter superkritischen Bedingungen

This project examines the decomposition under supercritical conditions for the gasification of solid plastic waste. Gasification is currently considered one of the most important processes in solid waste recycling technology. Because polypropylene (PP) is moisture, chemical, and temperature resistant, it is widely used. Therefore, recycling PP waste is a very important problem, considered here. In the present project, supercritical water is used for recycling PP waste. PP is converted into flammable gases with a high content of H_2 and CO . The resulting CO_2 can also be further converted into CO so that the entire process does not cause any CO_2 emissions. The numerical study carried out is based on a very precise method, Direct Numerical Simulation (DNS) for reactive multiphase flows. This allows all physicochemical processes that are relevant to the gasification of PP

under supercritical conditions to be examined in detail. The DNS is carried out using the in-house code called DINO. In this code, the surface of the solid PP is fully resolved using the Immersed Boundary Method (IBM). The DNS approach can be used to describe surface and gas-phase reactions as well as particle decomposition. The PP plastic waste is initially simplified as a group of C₃H₆ monomers. Thanks to this simplification, a 6-step reaction kinetics is implemented, assuming that all surface processes are first-order reactions. The results obtained from this DNS help to understand the entire decomposition and gasification processes, which are very intricate. A better understanding of these physical processes will help develop reliable models that can later be used for faster process simulations. Various operating conditions are currently being investigated (varying Reynolds number, size of PP particles, operating temperature and pressure, inflow conditions). Various parameters are used to evaluate the results, in particular drag coefficient, buoyancy coefficient, Nusselt and Sherwood numbers, ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin, Dr. Cheng Chi
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2023 - 31.12.2025

Direct numerical simulations and data-driven analysis of ignition and combustion in realistic pre-chamber/ engine systems with NH₃/H₂ blend fuel

To facilitate carbon-free and low emission combustion in practical engine systems, this project investigates the transient ignition and turbulent combustion process in a realistic pre-chamber/engine geometry with NH₃/H₂ blend fuel. Direct numerical simulations (DNS) are carried out for this system with exascale computation on Supercomputers, generating a vast amount of high-fidelity data. Machine learning techniques are applied to accelerate the chemical kinetic computation in DNS. The realistic geometry is represented by the immersed boundary method. Data-driven analysis is done to investigate in detail the ignition characteristics and the multi-scale features of the turbulent flames. NO_x emissions are also investigated. A better understanding of the practical pre-chamber/engine system using NH₃/H₂ fuel should be finally obtained, which would be useful for both fundamental academic research and practical applications.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Projektbearbeitung: M.Sc. Jessica Dafis
Kooperationen: Prof. Ulrich Krause (IAUT/FVST)
Förderer: Deutsche Bundesstiftung Umwelt - 01.01.2024 - 30.06.2025

Mobile Trenneinrichtung zur Entmischung von Öl-Wasser-Gemischen als Anwendung in der Katastrophenhilfe - ÖLKAT

Aufgrund fehlender Möglichkeiten zur Aufreinigung von ölverschmutztem Wasser an Ort und Stelle nach einem Unglück bzw. einer Umweltkatastrophe, soll im Rahmen des geförderten Projekts ein kleinskaliger Prototyp einer mobilen Trenneinrichtung zur Abtrennung der öligen Phase vom Wasser auf Basis der adaptierten Labor-Pitot-Pumpe entworfen, verbessert und getestet werden. Diese soll in Fällen von ölhaltigem Abwasser zum Einsatz kommen und zur effektiven Wasserreinigung führen.

Mit der vorgeschlagenen Alternative der Pitot-Pumpe im vorliegenden Projekt wird ein rein mechanisches Verfahren entwickelt, ohne Chemikalien oder zusätzliche Erhitzung. Das führt zu einer erheblichen Kostenersparnis, da der Transport des verschmutzten Wassers komplett wegfällt, da der Trennprozess vor Ort stattfindet. Außerdem ist aufgrund der einfachen mechanischen Trennung die Einhaltung der Vorschriften zum Explosionsschutz gegeben.

Mit der neuartigen Pitot-Trennpumpe soll es zukünftig möglich sein, ölverschmutzte Areale in aquatischen Ökosystemen nach Unfällen und Umweltkatastrophen effizient, kostengünstig und robust zu reinigen. Nach hochwasserbedingten Ölschäden ist damit auch ein präventiver Schutz vor Öleintrag in das Grundwasser gegeben.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.03.2022 - 28.02.2025

Lattice-Boltzmann- Simulation des Wärmeübergangs in turbulenten Rohrströmungen mit aufgelösten nicht-sphärischen Partikeln

Turbulente, mit Partikeln beladene Strömungen sind in einer Vielzahl von industriellen und natürlichen Prozessen allgegenwärtig, z.B. bei der Verbrennung von Biomasse, beim Schadstofftransport, bei Sandstürmen, Eiswolken usw. In den meisten dieser Anwendungen ist die Partikelform nicht kugelförmig. Die numerische Simulation von turbulenten Strömungen mit nicht kugelförmigen Partikeln ist kompliziert, da die Orientierung und Verteilung der Partikel eine wichtige Rolle spielt und das Strömungs- und Turbulenzverhalten erheblich verändern kann. Die meisten numerischen Studien, die sich mit turbulenten Strömungen mit nicht-kugelförmigen Partikeln beschäftigen, sind auf Punktpartikel beschränkt. Wenn die Partikel jedoch größer als die Kolmogorov-Längenskala werden, werden die Simulationen komplexer und erfordern einen hohen Rechenaufwand. In der wissenschaftlichen Literatur finden sich bisher nur sehr wenige numerische Studien zu turbulenten Strömungen mit grenzflächenaufgelösten nicht-kugelförmigen Teilchen. Die meisten dieser Studien haben isotherme Bedingungen betrachtet. Der Wärmetransport von/zu den Partikeln kann jedoch wiederum alle Strömungseigenschaften signifikant verändern. Heiße Partikel können auch die Turbulenzspektren durch Druckdilatation verändern. Solche Effekte wurden in der Vergangenheit nie gründlich untersucht. Das Ziel dieser Studie ist es, diese Lücke zu schließen, indem eine direkte numerische Simulation (DNS) von turbulenten Strömungen durchgeführt wird, die nicht-kugelförmige Partikel enthalten und Wärmeübertragungseffekte berücksichtigen. Angesichts der Komplexität des Problems und der sehr hohen Rechenkosten, die für die Simulationen erforderlich sind, wird für diese Studie ein Lattice-Boltzmann-Methode (LBM)-Löser gewählt. Aufgrund der Lokalität aller Operationen sind parallele Berechnungen mit LBM problemlos möglich. Außerdem kann es relativ einfach auf komplexe Gebiete angewendet werden, was es für den Zweck des vorliegenden Vorschlags ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin
Kooperationen: Prof. Andreas Seidel-Morgenstern, MPI Magdeburg
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.02.2020 - 31.01.2024

Strömungstechnische Optimierung der Gegenstrom-Extraktion für Artemisinin

In diesem Projekt wird die Anwendung eines Gegenstrom-Extraktors untersucht, um Artemisinin aus *Artemisia Annua* Blättern gewinnen zu können; Artemisinin ist als Heilmittel gegen Malaria höchst wertvoll. Die Verweilzeiten (RTD: Residence Time Distribution) der Fest- und der Flüssigphase im Reaktor sind essentiell, um den Prozess zu verstehen und die Effizienz der Abtrennung zu steigern. Die Arbeit beinhaltet sowohl numerische wie auch experimentelle Untersuchungen zur Bestimmung der RTD, auf Basis der Computational Fluid Dynamics (CFD) einerseits, mit einem optisch durchsichtigen Reaktor auf der anderen Seite.

Projektleitung: Dr.-Ing. Katharina Zähringer
Projektbearbeitung: B.Sc. Christin Velten
Kooperationen: Prof. Viktor Scherer, Ruhr-Universität Bochum; Prof. Francesca di Mare, Lehrstuhl für Thermische Turbomaschinen und Flugtriebwerke, Ruhr-Universität Bochum; Prof. Beyrau, ISUT, OVGU; Prof. Oliver Speck, OVGU; Prof. Berend van Wachem, OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik; Prof. Evangelos Tsotsas, OVGU
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 30.06.2024 - 30.06.2028

Experimental investigation of flow fields in the interstices of bulk particles using optical measurement techniques

The flow behaviour of the gas phase in a packed bed has important effects on mass and energy transport processes that are taking place in the bed. It is hence also a central parameter for process optimisation of such

systems. Currently, however, only very limited data on the gas flow in packed beds exists, since the access to the particle interstices is very challenging with both probe-based and optical measurement methods. Furthermore, the existing results were typically obtained using refractive index matching, and are hence limited to liquids. For gaseous flows, mainly conclusions obtained using similarity theory are available, which limits the potential range of application. In the first funding period of this project, we extended optical particle image velocimetry (PIV) of the velocity fields in the gas phase within packed beds by ray tracing reconstructions. For this, we used beds consisting of transparent bulk material so that the velocity field determination can be aided with a numerical simulation of light propagation through the bed. The simulation was performed with ray tracing, and the resulting information was used to correct the raw PIV particle images of the flow. This technique then allowed for the direct measurement of velocity fields in the gas phase of transparent packed beds. The main emphasis in the second funding period will be on extending the optical measurements to other quantities, such as temperature and dispersion. Also a new experimental configuration will be used that consists of parallel transparent bars arranged in rotatable layers modelling a polyhedral packing. It will be far less regular than the reference configuration of FP1, while still providing direct optical access without considerable optical distortion. Simultaneous measurements of gas temperature and velocity will be performed using thermographic phosphor particles. Further, laser induced fluorescence (LIF) of Anisole will be used for the determination of gas dispersion ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr.-Ing. Katharina Zähringer
Projektbearbeitung: M.Sc. Péter Kováts
Kooperationen: Rzehak, Roland, Institut für Fluid-Dynamik Helmholtz-Zentrum Dresden - Rossendorf
Bautzner Landstrasse 400 01328 Dresden
Förderer: Haushalt - 31.03.2023 - 31.12.2025

Charakterisierung des Stoffübergangs von Sauerstoff in Blasensäulen: Entwicklung optisch-experimenteller Methoden

Zu rein hydrodynamischen Fragestellungen in Blasensäulen existieren bereits zahlreiche Untersuchungen, eine Betrachtung von Stoffübergang und Vermischung ist dagegen bislang nur in Ansätzen erfolgt, insbesondere bei *gleichzeitigem Vorliegen einer chemischen Reaktion*. Ähnlich gibt es auch zur experimentellen Charakterisierung solcher größer-skaliger Blasenströmungen mit Stoffübergang und chemischer Reaktion nur wenige methodische Ansätze, die mit genügender Genauigkeit und *zeitlicher sowie räumlicher Auflösung* Daten liefern können. Ziel des vorliegenden Projektes ist es, solche Werkzeuge weiterzuentwickeln, die es erlauben, die experimentelle Untersuchung des Stofftransports in Blasensäulen auf einen vergleichbaren Stand zu der der Strömungsdynamik zu bringen. Hierbei stehen insbesondere die Problematiken der *Vermischung in der Säule* und der daraus entstehenden *Wechselwirkung zwischen chemischer Reaktion und Hydrodynamik* im Mittelpunkt, welche für Reaktionen mit moderater Geschwindigkeit wichtig sind.

Da sich bezüglich des Stofftransports in der Literatur kaum geeignete Daten für eine solche Modellvalidierung finden, werden neue Messungen mit innovativen optischen Messtechniken durchgeführt. Der Schwerpunkt dabei liegt auf der simultanen Erfassung aller relevanten Größen, d.h. neben der Konzentration der Übergangskomponente auch der Geschwindigkeit der Blasen und der Flüssigkeit, sowie der Blasengrößen und -trajektorien mit hinreichender zeitlicher und räumlicher Auflösung. Zu diesem Zweck werden hochauflösende optische Messmethoden eingesetzt: Laser-induzierte Fluoreszenz für die Konzentration der Übergangskomponente, Particle-Image-Velocimetry für das Flüssigkeitsfeld und Shadowgraphie für die Blasen. Die betrachtete Geometrie wird, ausgehend von einer Blasenkette, im Laufe der Projektdauer über einen Blasenvorhang hin zum Blasenschwarm im Schwierigkeitsgrad gesteigert.

Projektleitung: Dr.-Ing. Katharina Zähringer
Projektbearbeitung: M.Sc. Conrad Müller
Förderer: Haushalt - 01.07.2022 - 31.12.2024

Charakterisierung des laminar-turbulenten Umschlagpunktes in gewendelten (Helix-) Reaktoren

Kompakte Anlagen, die sehr schnell zu einer exzellenten Homogenisierung von Impuls-, Temperatur- und Konzentrationsfeldern führen, sind für unzählige Anwendungen der Prozess- und Energietechnik unabdingbar. Dabei ist eine robuste und wartungsfreie Lösung immer zu bevorzugen, so dass auf den Einsatz von beweglichen Teilen (z.B. Rührern) so weit möglich verzichtet werden sollte. Als Alternative können zwar statische Mischer eingesetzt werden. Diese führen aber zu sehr hohen Druckverlusten, und dementsprechend auch zu hohen Prozesskosten. Außerdem ist die Benetzung großer Kontaktflächen im statischen Mischer mit möglicherweise abrasiven oder korrosiven Werkstoffen, eventuell verbunden mit Kavitationserscheinungen, für die Lebensdauer des Systems häufig ein Problem. Die perfekte Anlage zur Homogenisierung wäre also: 1) weiterhin kompakt; 2) relativ kostengünstig in der Konstruktion; 3) ohne bewegliche Teile; 4) ohne Hindernisse innerhalb der Strömung. Bereits seit 100 Jahren werden derartige Anlagen auf der Basis von Wendelreaktoren konzipiert, allerdings ist die genaue Kenntnis der Strömungs- und Stoffübergangssphänomene, die für eine präzise Auslegung und Optimierung solcher Apparate unabdingbar ist, immer noch zu gering. Dieses Projekt ist als weiterer, großer Schritt in Richtung genauerer Kenntnisse zu verstehen, indem das Prozessverständnis bzgl. Hydrodynamik, laminar-turbulentem Übergang und gas-flüssig Stofftransfer in gewendelten Röhren spürbar verbessert werden soll. Hauptziel des Projektes ist ein besseres Verständnis der laminaren, transienten und turbulenten Gas-Flüssigkeits-Strömungsverhältnisse in Wendelreaktoren und deren Einfluss auf Stoffübergang und Homogenisierung. Dabei soll besonderer Wert auf die Untersuchung der Strukturen im Flüssigkeitspfropfen gelegt werden, die für den gas-flüssig Stoffübergang und die Mischung verantwortlich sind. Der positive Einfluss einer zusätzlichen Strömungsumlenkung auf Mischung, Stoff- und Wärmetransport, wie er in ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr.-Ing. Katharina Zähringer
Projektbearbeitung: B.Sc. Christin Velten
Kooperationen: OVGU Magdeburg, Arbeitsgruppe für Echtzeit-Computergraphik, J. Prof. Christian Lessig
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

Experimental investigation of flow fields in the interstices of bulk particles with ray tracing based reconstruction

The flow behaviour of the gas phase in a packed bed has important effects on mass and energy transport processes that are taking place in the bed. It is hence also a central parameter for process optimisation of such systems. Currently, however, only very limited data on the gas flow in packed beds exists, since the access to the particle interstices is very challenging with both probe-based and optical measurement methods. Furthermore, the existing results were typically obtained using refractive index matching, and are hence limited to liquids. For gaseous flows, mainly conclusions obtained using similarity theory are available, which limits the potential range of application. In this project, we extend optical particle image velocimetry (PIV) of the velocity fields in the gas phase within packed beds by ray tracing reconstructions. For this, we use beds consisting of transparent bulk material so that the velocity field determination can be aided with a numerical simulation of light propagation through the bed. The simulation is performed with ray tracing, and the resulting information is used to correct the raw PIV particle images of the flow. This technique then allows for the direct measurement of velocity fields in the gas phase of transparent packed beds. For the development of the reconstruction method, the packed bed is modelled using transparent spherical packing material in regular arrangements. The high sensitivity of the method to a precise correspondence between the experimental set-up and the simulation, including, for example, the exact shape and refractive indices of the spheres, will be addressed systematically through the numerical optimisation of the parameters used in the simulation as well as new methods for PIV illumination, calibration and post-processing. The gas flow in the bed will be varied concerning Reynolds number, arrangement of the gas inlets to the bed, and packing material size and arrangement. High-speed PIV will give access not ...

[Mehr hier](#)

8. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Abbaszadeh, Shokoofeh; Hoerner, Stefan; Leidhold, Roberto

Experimental optimization of a fish robot's swimming modes - a complex multiphysical problem
Experiments in fluids - Berlin : Springer, Bd. 65 (2024), Artikel 51, insges. 17 S.
[Imp.fact.: 2.4]

Abdelsamie, Abouelmagd; Guan, Wei; Nanjaiah, Monika; Wlokas, Irenäus; Wiggers, Hartmut; Thévenin, Dominique

Investigating the impact of dispersion gas composition on the flame structure in the SpraySyn burner using DNS
Proceedings of the Combustion Institute - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 40 (2024), Heft 1-4, Artikel 105398, insges. 8 S.
[Imp.fact.: 5.3]

Caban, L.; Wawrzak, A.; Tyliczszak, A.; Thévenin, D.

LES of flow dynamics downstream of bluff bodies with inclined upper surfaces
Journal of physics. Conference Series - Bristol : IOP Publ., Bd. 2899 (2024), Heft 1, insges. 8 S.
[Imp.fact.: 0.4]

Chang, Yingjie; Müller, Conrad; Kováts, Péter; Guo, Liejin; Zähringer, Katharina

Hydrodynamics and shape reconstruction of single rising air bubbles in water using high-speed tomographic particle tracking velocimetry and 3D geometric reconstruction
Experiments in fluids - Berlin : Springer, Bd. 65 (2024), Artikel 6, insges. 16 S.
[Imp.fact.: 2.4]

Chang, Yingjie; Xu, Qiang; Zou, Suifeng; Zhao, Xiangyuan; Wu, Quanhong; Wang, Yechun; Thévenin, Dominique; Guo, Liejin

Experiments and predictions for severe slugging of gas-liquid two-phase flows in a long-distance pipeline-riser system
Ocean engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 301 (2024), Artikel 117636, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 4.6]

Chen, Chongpeng; Chi, Cheng; Thévenin, Dominique; Han, Wang; Yang, Lijun

Effects of cryogenic temperature on turbulent premixed hydrogen/air flames
Proceedings of the Combustion Institute - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 40 (2024), Heft 1-4, Artikel 105749, insges. 7 S.
[Imp.fact.: 5.3]

Chi, Cheng; Yu, Chunkan; Cuenot, Bénédicte; Maas, Ulrich; Thévenin, Dominique

Effect of differential diffusion on head-on quenching of premixed NH₃/H₂/air flames within turbulent boundary layers
Proceedings of the Combustion Institute - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 40 (2024), Heft 1-4, Artikel 105276, insges. 7 S.
[Imp.fact.: 5.3]

Das, Tapas K.; Kerikous, Emeel; Janiga, Gábor; Venkatesan, Nithya; Thévenin, Dominique; Samad, Abdus

Mapping performance of a marine energy harvesting turbine for flow coefficient and Reynolds number with varying Mach number through an automated optimization technique
Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering / Associação Brasileira de Engenharia e Ciências Mecânicas - Berlin : Springer, Bd. 46 (2024), Artikel 196, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 1.8]

Gharibi, Farshad; Ghavaminia, Alireza; Ashrafizaadeh, Mahmud; Zhou, Hongling; Thévenin, Dominique

High viscosity ratio multicomponent flow simulations in porous media using a pseudo-potential central moment lattice Boltzmann method
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 297 (2024), Artikel 120289, insges. 13 S.
[Imp.fact.: 4.1]

Gharibi, Farshad; Hosseini, Seyed Ali; Thévenin, Dominique

A hybrid lattice Boltzmann/immersed boundary method/finite-difference model for thermal fluid-solid interactions
International communications in heat and mass transfer - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 155 (2024),
Artikel 107525, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 6.4]

Gorges, Christian; Brömmer, Maximilian; Velten, Christin; Wirtz, Siegmund; Mahiques, Enric Illana; Zähringer, Katharina; Wachem, Berend

Comparing two IBM implementations for the simulation of uniform packed beds
Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 86 (2024), S. 1-12
[Imp.fact.: 3.5]

Guan, Wei; Chi, Cheng; Liang, Wenkai; Thévenin, Dominique

Revisiting performance of reactivity stratification with hydrogen addition for ammonia combustion
Proceedings of the Combustion Institute - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 40 (2024), Heft 1-4, Artikel 105749,
insges. 7 S.
[Imp.fact.: 5.3]

Guan, Wei; Huang, Yunlong; He, Zhixia; Guo, Genmiao; Wang, Chuqiao; Thévenin, Dominique

Primary breakup of a jet coupled with vortex-induced string cavitation in a fuel injector nozzle
Physics of fluids - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: American Institute of Physics, Bd. 36 (2024), Heft 5,
insges. 18 S.
[Imp.fact.: 4.1]

Hosseini, Seyed Ali; Boivin, Pierre; Thévenin, Dominique; Karlin, Ilya

Lattice Boltzmann methods for combustion applications
Progress in energy and combustion science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 102 (2024), Artikel 101140,
insges. 22 S.
[Imp.fact.: 32.0]

Illana, E.; Merten, H.; Bergold, T.; Khodsiani, Mohammadhassan; Hosseini, S.; Mira, D.; Beyrau, Frank; Thévenin, Dominique; Scherer, Viola

Simulation of reacting flows in packed beds using flamelet generated manifolds
Thermal science and engineering progress - Amsterdam : Elsevier, Bd. 47 (2024), Artikel 102264, insges. 15 S.

Khan, Ali Hassan; Hoerner, Stefan; Toming, Gert; Kruusmaa, Maarja; Tuhtan, Jeffrey A.

3D CFD analysis of pressure, boundary layer and shear stresses on a gudgeon (Gobio gobio)
Journal of ecohydraulics - London : Taylor & Francis Group . - 2024, S. 1-15
[Imp.fact.: 4.6]

Khan, Haris; Kováts, Péter; Zähringer, Katharina; Rzehak, Roland

Experimental and numerical investigation of a counter-current flow bubble column
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 285 (2024), Artikel 119503, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 4.1]

Khodsiani, Mohammadhassan; Namdar, Reza; Varnik, Fathollah; Beyrau, Frank; Fond, Benoit

Spatially resolved investigation of flame particle interaction in a two dimensional model packed bed
Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 85 (2024), S. 167-185

Korte, Jana; Marsh, Laurel M. M.; Saalfeld, Sylvia; Behme, Daniel; Aliseda, Alberto; Berg, Philipp

Fusiform versus saccular intracranial aneurysms - hemodynamic evaluation of the pre-aneurysmal, pathological,
and post-interventional state
Journal of Clinical Medicine - Basel : MDPI, Bd. 13 (2024), Heft 2, Artikel 551, insges. 14 S.
[Imp.fact.: 3.0]

Kováts, Peter; Zähringer, Katharina

Statistical analysis of bubble parameters from a model bubble column with and without counter-current flow
Fluids - Basel : MDPI, Bd. 9 (2024), Heft 6, Artikel 126, insges. 27 S.
[Imp.fact.: 1.8]

Namdar, Reza; Khodsiani, Mohammadhassan; Safari, Hesameddin; Neeraj, Tanya; Hosseini, Seyed Ali; Beyrau, Frank; Fond, Benoît; Thévenin, Dominique; Varnik, Fathollah

Numerical study of convective heat transfer in static arrangements of particles with arbitrary shapes - a monolithic hybrid lattice Boltzmann-finite difference-phase field solver

Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 85 (2024), S. 186-197

[Imp.fact.: 3.5]

Ou, Zhisong; Wan, Yong; Xue, Qiang; Chi, Cheng; Gharibi, Farshad; Thévenin, Dominique

A one-domain pore-resolved approach for multiphase flows in porous media

Physics of fluids / Capuzzo-Dolcetta, Roberto - Cham : Springer ; Capuzzo-Dolcetta, Roberto *1953-*, Bd. 26 (2024), Heft 6, insges. 9 S.

[Imp.fact.: 4.1]

Ou, Zhisong; Xue, Qiang; Wan, Yong; Wei, Houzhen; Chi, Cheng; Thévenin, Dominique

A parameter-free and monolithic approach for multiscale simulations of flow, transport, and chemical reactions in porous media

Journal of computational physics - Amsterdam : Elsevier, Bd. 514 (2024), Artikel 113203, insges. 24 S.

[Imp.fact.: 3.8]

Ou, Zhisong; Xue, Qiang; Wan, Yong; Wei, Houzhen; Liu, Lei; Gharibi, Farshad; Thévenin, Dominique

A one-field fluid/meso-structure coupling approach for multiscale transport in heterogeneous porous media

Physics of fluids - Melville, NY : AIP, Bd. 26 (2024), Heft 11, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 4.1]

Palanisamy, Saravanakumar; Murugesan, Saravanan; Remani, Jijoprasad Jayaprasad; Gopalkrishna, Suresh Babu; Nallathambi, Ashok Kumar; Juhre, Daniel; Specht, Eckehard

Experimental and computational investigation of heat transfer during quenching of semi-solid aluminum plates under hot cracking condition

Thermal science and engineering progress - Amsterdam : Elsevier, Bd. 48 (2024), Artikel 102372, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 5.1]

Patil, Shirin; Gorges, Christian; Lòpez Bonilla, Joel; Stelter, Moritz; Beyrau, Frank; Wachem, Berend

Experimental and numerical investigation to elucidate the fluid flow through packed beds with structured particle packings

Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 89 (2024), S. 218-237

Sadowski, Wojciech; Sayyari, Mohammed; Mare, Francesca; Velten, Christin; Zähringer, Katharina

Particle-resolved simulations and measurements of the flow through a uniform packed bed

Physics of fluids - [Erscheinungsort nicht ermittelbar]: American Institute of Physics, Bd. 36 (2024), Heft 2, Artikel 023330, insges. 16 S.

[Imp.fact.: 4.1]

Spitz, Lena; Korte, Jana; Gaidzik, Franziska; Larsen, Naomi; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia

Assessment of intracranial aneurysm neck deformation after contour deployment

International journal of computer assisted radiology and surgery - Berlin : Springer, Bd. 19 (2024), Heft 12, S. 2321-2327

Spitz, Lena; Schmidt, Jessica; Korte, Jana; Berg, Philipp; Behme, Daniel; Neyazi, Belal; Preim, Bernhard; Saalfeld, Sylvia

Morphologic and hemodynamic analysis of intracranial mirror aneurysms

Current directions in biomedical engineering - Berlin : De Gruyter, Bd. 10 (2024), Heft 2, S. 87-90

Tan, Qianyan; Hosseini, S. A.; Seidel-Morgenstern, Andreas; Thévenin, Dominique; Lorenz, H.

Thermal effects connected to crystallization dynamics - a lattice Boltzmann study

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 171 (2024), Artikel 104669, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Thormann, Maximilian; Stahl, Janneck; Marsh, Laurel; Saalfeld, Sylvia; Sillis, Nele; Ding, Andreas; Mpotsaris, Anastasios; Berg, Philipp; Behme, Daniel

Computational flow diverter implantation - a comparative study on pre-interventional simulation and post-interventional device positioning for a novel blood flow modulator

Fluids - Basel : MDPI, Bd. 9 (2024), Heft 3, S. 1-15, Artikel 55

[Imp.fact.: 1.8]

Velten, Christin; Ebert, Mirko; Lessig, Christian; Zähringer, Katharina

Ray tracing particle image velocimetry - challenges in the application to a packed bed

Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 84 (2024), S. 194-208

[Imp.fact.: 3.5]

Vhora, Kasimhussen; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor; Sundmacher, Kai

CFD analysis of the flow in Schwarz-D TPMS structures for engineering applications

Chemie - Ingenieur - Technik - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 96 (2024), Heft 12, S. 1683-1696

[Imp.fact.: 1.5]

Vorhauer-Huget, Nicole; Seidenbecher, Jakob; Bhaskaran, Supriya; Schenkel, Fancesca; Briest, Laura; Gopalkrishna, Suresh; Barowski, Jan; Dernbecher, Andrea; Hilfert, Liane; Rolfes, Ilona; Dieguez-Alonso, Alba

Dielectric and physico-chemical behavior of single thermally thick wood blocks under microwave assisted pyrolysis

Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 86 (2024), S. 291-303

[Imp.fact.: 3.5]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Graichen, Henrik-Christian; Boye, Gunar; Sauerhering, Jörg; Köhler, Florian; Beyrau, Frank

The impact of a combined battery thermal management and safety system utilizing polymer mini-channel cold plates on the thermal runaway and its propagation

Batteries - Basel : MDPI, Bd. 10 (2024), Heft 1, Artikel 1, insges. 33 S.

Vhora, Kasimhussen; Neeraj, Tanya; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor; Sundmacher, Kai

Investigating fluid flow dynamics in triply periodic minimal surfaces (TPMS) structures using CFD simulation

Computer aided chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 53 (2024), S. 709-714 ;

[Symposium: 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering, ESCAPE-34/PSE2024, Florence, Italy, 2-6 June 2024]

ABSTRACTS

Zähringer, Katharina

Hydrodynamics and shape reconstruction of single rising air bubbles in water using high-speed tomographic particle tracking velocimetry and 3D geometric reconstruction

Experiments in fluids seminar series - Cassyni Research seminars . - 2024

DISSERTATIONEN

Huang, Feng; Janiga, Gábor [AkademischeR BetreuerIn]; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]; Preim, Bernhard [AkademischeR BetreuerIn]

Application of the Lattice Boltzmann Method to Hemodynamic Simulations in Intracranial Aneurysms

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xvii, 136 Seiten, 51,81 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 107-126][Literaturverzeichnis: Seite 107-126]

Tan, Qianyan; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]

Lattice Boltzmann modeling of crystal growth in aqueous and gaseous media

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (xix, 139 Seiten, 20,35 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 121-132][Literaturverzeichnis: Seite 121-132]

INSTITUT FÜR VERFAHRENSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg
Tel. 49 (0)391 67 58783, Fax 49 (0)391 67 42762
berend.vanwachem@ovgu.de

1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. habil. Christof Hamel
Prof. Dr.-Ing. Udo Reichl
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Sommerfeld
Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Prof. Dr. Ir. Berend van Wachem (geschäftsführender Leiter)

2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Udo Reichl
Prof. Dr.-Ing. habil. Martin Sommerfeld
Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Prof. Dr. Ir. Berend van Wachem
Prof. Dr.-Ing. habil. Christof Hamel
Jun.-Prof. Dr.-Ing. Fabian Denner
apl. Prof. Dr. rer. nat. habil. Heike Lorenz
Hon.-Prof. Dr.-Ing. Mirko Peglow
PD Dr. rer. nat. habil. Yvonne Genzel
PD Dr.-Ing. habil. Abdolreza Kharaghani

3. FORSCHUNGSPROFIL

1. Chemische Verfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. C. Hamel)
 - Untersuchung heterogen katalysierter Reaktionen
 - Kopplung von Reaktion und Stofftrennung
 - Membranreaktoren
 - Chromatographische Trennverfahren
 - Enantiomerentrennung

2. Bioprosesstechnik (Prof. Dr.-Ing. U. Reichl)
 - Fermentationstechnik
 - Säugerzellen, Hefen, Bakterien
 - Aufarbeitungstechnik
 - Modellierung, Simulation und Optimierung von Bioprosessen

- Prozessüberwachung und -regelung
- Metaproteomics mikrobieller Gemeinschaften

3. Mechanische Verfahrenstechnik (Prof. Dr. Ir. B. van Wachem)

- Partikeltechnologie
- Mehrphasenströmungen
- Numerische Mechanik

4. Mehrphasenströmungen (Prof. Dr.-Ing. habil. M. Sommerfeld)

- Mehrphasenströmungen
- Partikeltechnologie
- Numerische Mechanik

5. Systemverfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. K. Sundmacher)

- Modellgestützte Analyse, Synthese und Optimierung komplexer verfahrenstechnischer Prozesssysteme
- Neue Methoden für die Prozesssynthese
- Nachhaltige chemische Produktionsverfahren
- Prozesse der chemischen Energiewandlung
- Elektrochemische Prozesse
- Algen-Biotechnologie
- Synthetische Biosysteme

6. Thermische Verfahrenstechnik (Prof. Dr.-Ing. habil. E. Tsotsas)

- Trocknungstechnik
- Wirbelschichttechnik
- Partikelformulierung (Agglomeration, Granulation, Coating)
- Strukturelle Charakterisierung (u.a. X-ray micro-CT)
- Diskrete Modellierung (u.a. Porennetzwerke)

4. KOOPERATIONEN

- AstraZeneca GmbH, Wedel
- AVA - Anhaltische Verfahrens- und Anlagentechnik GmbH, Magdeburg
- BASF AG, Ludwigshafen
- Department of Mechanical Engineering der Universität Delaware (USA)
- Evonik AG, Hanau
- Fraunhofer IFF, Magdeburg
- Glatt Ingenieurtechnik Weimar
- Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung, Braunschweig
- IDT Biologika GmbH, Dessau-Roßlau
- Instituto de Biologia Experimental e Tecnológica, Lissabon (Portugal)
- IPT Pergande, Weißandt-Gölzau
- Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme Magdeburg
- Petrobras, Rio de Janeiro (Brasilien)
- Politecnico di Milano, Italien
- ProBioGen AG, Berlin
- Sartorius Stedim Biotech GmbH, Göttingen
- Shell, Den Haag (Niederlande)

- TU Berlin
- TU Dortmund
- TU Hamburg-Harburg
- Weierstraß-Institut, Berlin

5. FORSCHUNGSPROJEKTE

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: M.Sc. Lea Hilfert
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2024 - 31.12.2027

Innovative Membranreaktoren für die nachhaltige, regionale Produktion von grünen Basischemikalien aus Methanol

Hintergrund Die Synthese von Basischemikalien, wie Dimethylether (DME), Dimethoxymethan (DMM) und Methylformiat (MF) sind großindustrielle Prozesse, die hohe Treibhausgasemissionen durch die Verwendung fossiler Rohstoffe und die benötigten hohen Prozesswärmen verursachen. Für die nachhaltige Herstellung der Chemikalien kann alternativ klimaneutrales Methanol aus grünem Wasserstoff, der durch regenerative Energie gewonnen wird, eingesetzt werden. Der Transformationsprozess der chemischen Industrie bietet den KMUs in Sachsen-Anhalt die Chance, durch regionale Produktion den zukünftigen Bedarf an Basischemikalien, sowie deren Lieferketten zu sichern. Um den Technologietransfer zu gewährleisten, sind vor allem Forschung und Entwicklung im öffentlichen Sektor essentiell. Projektziele Im Projekt soll eine Wertschöpfung des grünen Wasserstoffs und seiner Folgeprodukte realisiert werden, indem grünes Methanol zu DME, DMM und MF umgewandelt wird. Dazu wird erstmals eine synergetische Integration eines bereits entwickelten -Katalysators (4,8%) mit einer inerten Membran in Membranreaktoren mit ausschließlich partikulären Katalysatorschüttungen realisiert. Dadurch wird eine gezielte Reaktionslenkung und damit Selektivitätskontrolle durch eine getrennte, verteilte Dosierung von Methanol und Sauerstoff gegenüber dem konventionellen Festbettreaktor erreicht. Das Ziel des Projektes ist, Synergien zwischen kommerziellen Membranen und dem Katalysator aufzuzeigen. Wissenschaftliche Grundlage dafür sind umfassende kinetische Studien und die Entwicklung mechanistischer kinetischer Modelle, die der Evaluation des Reaktorsystems dienen. Abschließend sollen die modellbasierten Ergebnisse experimentell validiert werden. Aus grünem Methanol werden somit drei Wertprodukte gewonnen, die Anwendung in der chemischen Industrie finden. Das Produktspektrum kann durch Temperatursteuerung und intelligente Reaktionsführung in Membranreaktoren gezielt gelenkt werden. Arbeitsplan Zur gezielten Steuerung ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: M.Sc. Jan Paul Walter
Kooperationen: Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme Institutsteil Hermsdorf IKTS-HD; Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.; Rauschert Kloster Veilsdorf GmbH; Chemiewerke Bad Köstritz GmbH; OHplus GmbH Staßfurt; AECI Schirm Schönebeck
Förderer: Bundesministerium für Bildung und Forschung - 01.11.2024 - 31.10.2027

Innovative Katalytische Membran-Reaktoren für die nachhaltige, effiziente Produktion von Plattformchemikalien - Materialinnovationen von Katalysator und Membran (I-KaMeRa)

Um nachhaltig den Bedarf von Industrie und Konsumenten in der Gesellschaft an bereits etablierten Produkten zu decken, ist eine neue Rohstoffbasis und Weiterentwicklung der konventionellen Herstellungsverfahren notwendig. Damit zukünftig Produkte aus nachwachsenden Rohstoffen und mit Hilfe von erneuerbaren Energien hergestellt werden können, ist die Entwicklung neuer Materialien in Form hocheffizienter katalytischer und membranbasierter Technologien unerlässlich. Beide Technologien finden synergetisch, gekoppelt in katalytischen Membranreaktoren Anwendung. Für die Entwicklung von innovativen, ressourcenschonenden Membranreaktoren ist insbesondere die Kopplung zwischen transmembranem Stofftransport und der Reaktionskinetik essenziell. Unter optimalen Bedingungen werden genauso viele Moleküle durch die Membran in die Reaktionszone transportiert, wie durch die Reaktion umgesetzt werden. Demzufolge ist die Kombination aus Katalysator und Membranmaterial sowie

deren Abstimmung von entscheidender Bedeutung für die Entwicklung von Membranreaktoren. Daher werden in diesem Projekt alle drei Teilaspekte Katalysatorentwicklung, Membranentwicklung und deren Kopplung in Membranreaktoren sowohl separat als auch in Kombination untersucht, bewertet und up-skaliert. Die Membranentwicklung wird durch die Rauschert Kloster Veilsdorf GmbH gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme durchgeführt, die Katalysatorentwicklung sowie die Kopplung der entwickelten Membranen und Katalysatoren in Membranreaktoren durch die Technische Chemie und Chemische Verfahrenstechnik der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Begleitet wird das Projekt durch die assoziierten Partner AECI Schirm GmbH, Chemiewerke Bad Köstritz GmbH und die OHplus GmbH. In den einzelnen Entwicklungsstufen kommen sowohl experimentelle als auch simulationsbasierte Forschungsansätze zum Tragen, um die im Labormaßstab erzielten Ergebnisse in den Demonstratormaßstab zu übertragen und zu testen. ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: M.Sc. Rucha Shirish Medhekar, PD. Dr. Andreas Vorholt, Dr. Martin Gerlach
Kooperationen: Max-Planck-Institut für Chemische Energiekonversion (CEC) Mülheim
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.06.2024 - 31.05.2027

Überwachung und Steuerung von Reaktionen in der homogenen Katalyse auf der Grundlage von Daten eines molekularen Katalysators

Die Katalyse ist eine der wichtigsten Technologien unserer Zeit, die die Nachhaltigkeit in der chemischen Industrie verbessern wird. Die Katalysatorforschung konzentriert sich eher auf Aktivität und Selektivität als auf die Stabilität des Katalysators. Letztere ist für die industrielle Umsetzung von entscheidender Bedeutung, bestimmt die Anschlussfähigkeit von Forschungsprojekten und ist für die Umstellung auf erneuerbare Energieträger unerlässlich. Insbesondere bei der homogenen Katalyse ist der Anteil der Stabilitätsstudien im Vergleich zur heterogenen Katalyse gering. Das Hauptziel dieses Projekts ist es, ein tieferes Verständnis der Deaktivierungsmechanismen in der homogenen Katalyse zu erlangen und herauszufinden, wie die damit einhergehenden negativen Auswirkungen auf katalysierte Reaktionen bei kontinuierlichen Reaktionsprozessen vermieden werden können. Die vorgestellten 4 Deaktivierungsmodi werden im Rahmen dieses Projekts im Detail behandelt: Modus 1: Langfristige Deaktivierung aufgrund inhärenter dynamischer Katalysatorkomplexreaktionen (Alterung) Modus 2: Katalysatorverluste aufgrund von Auslaugung bei kontinuierlichen Prozessen einschließlich Katalysatorabtrennung/-rückführung Modus 3: Deaktivierung aufgrund von Beschränkungen des Gas-/Flüssigkeitstransports Modus 4: Verunreinigungsinduzierte Deaktivierung (inhärenter dynamischer Reaktorbetrieb) Methodisch wird dies durch den Einsatz multispektroskopischer Messungen in Kombination mit fortschrittlicher chemometrischer Analyse während kinetischer und kontinuierlicher Experimente einschließlich Katalysatorabtrennung und -rückführung auf Prozessebene erreicht. Die daraus resultierenden zeitaufgelösten molekularen Daten von Katalysatorspezies und Reaktanten werden zur Entwicklung neuer mechanistischer kinetischer Modelle der Deaktivierung verwendet. Diese Modelle dienen als Ausgangspunkt für eine modellbasierte Prozesssteuerung und -optimierung durch Katalysatordosierungsstrategien als Gegenmaßnahme für ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: M.Sc. Pascal Kumar
Kooperationen: Dr. Manfred Anders, ZFB Projektmanagement GmbH, Leipzig; Dr. Steffen Mozer, requisimus AG Esslingen
Förderer: ZIM Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand - 01.05.2024 - 30.11.2026

Herstellung von grünem Methanol aus Biogas durch die Direktsynthese mittels Mikrowellenplasma

Die Elektrifizierung ist eine der Säulen der aktuellen Defossilisierungsstrategien insbesondere für den Individualverkehr, was jedoch den Auf- und Ausbau der bestehenden Netzinfrastruktur für Strom und Wasserstoff erfordert. Luftfahrt, Schifffahrt und der Güterverkehr lassen sich nicht ohne weiteres elektrifizieren, sodass die Branchen auf alternative und regenerative Kraftstoffe setzen. Das geplante Projekt zielt daher auf die Herstellung

von grünem Methanol als klimaneutraler Roh- und Kraftstoff durch ein neuartiges Herstellungsverfahren für Methanol mittels eines Mikrowellenplasmas und der Nutzung von Biogas. Das so gewonnene Methanol kann direkt als Kraftstoff, in Brennstoffzellen oder zu Kerosin weiterverarbeitet, eingesetzt werden. Durch die geplante Direktsynthese mittels Mikrowellenplasma soll der energieintensive Zwischenschritt der Synthesegasgewinnung aus fossilem Erdgas und den damit verbundenen CO₂-Emissionen eliminiert und Energie-/Betriebskosten signifikant reduziert werden. Ziel des Projekts ist deshalb die Entwicklung und Testung eines geeigneten Mikrowellenplasmareaktors und Demonstration der Direktsynthese von Methanol im Labormaßstab.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: B.Sc. Lucas Schmidt, M.Sc. Jan Paul Walter
Kooperationen: Mercer Stendal GmbH
Förderer: Industrie - 01.10.2024 - 30.09.2026

Selektive Abtrennung von grünem CO₂ aus Abgasströmen der Papierindustrie zur Wertschöpfung

Das Forschungsprojekt widmet sich der Untersuchung von CO₂-Absorptions- und -Desorptionsprozessen unter Einsatz wässriger Amin-Lösungen. Ziel ist es, die Effizienz, Stabilität und Langzeitbeständigkeit dieser Lösungen im Rahmen der CO₂-Abscheidung und -Nutzung (Carbon Capture and Utilization, CCU) zu bewerten. Dies ist besonders relevant im Kontext der Nutzung von CO₂-reichen Abgasen aus Biomasseverbrennungsanlagen. Neben CO₂ enthalten diese Abgase weitere Komponenten wie Sauerstoff (O₂), Stickstoffdioxid (NO₂), Schwefelwasserstoff (H₂S), Schwefeldioxid (SO₂), Stickstoff (N₂) sowie feine Stäube. Diese Begleitstoffe können die chemische Stabilität und Absorptionskapazität der verwendeten Amine erheblich beeinflussen. Die Untersuchungen fokussieren sich auf drei spezifische Amine/Mischungen: N-Methyldiethanolamin (MDEA), Ethanolamin (MEA) und Diethylentriamin (DETA). Die Konzentration der Amine wird dabei gezielt variiert, um den Einfluss unterschiedlicher Bedingungen auf die Absorption und Desorption von CO₂ zu analysieren. Während der CO₂-Beladung reagieren die Amine mit dem CO₂ unter Bildung von Carbamaten. Die Experimente umfassen die systematische Variation mehrerer Parameter, um deren Einfluss auf die Effizienz der CO₂-Abscheidung zu untersuchen. Hierzu zählen insbesondere die Aminkonzentration, die Temperatur und die Verweilzeit der Lösung im Prozess. Durch die gezielte Veränderung dieser Parameter können optimale Bedingungen für die Absorption und Desorption ermittelt werden. Zudem wird in einem zweiten Schritt untersucht, wie Störkomponenten aus Biomasse-Abgasen die CO₂-Absorptionskapazität und die chemische Stabilität der Amine beeinflussen. Die Experimente erfolgen zunächst unter idealisierten Bedingungen mit einem Modellgasgemisch aus 20 % CO₂ und 80 % Stickstoff (N₂). Dies ermöglicht die detaillierte Analyse der Grundreaktionen und die Ermittlung optimaler Betriebsparameter ohne Störeinflüsse. Anschließend werden Langzeitexperimente mit Realgas ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Christof Hamel, Dr.-Ing. Klaus-Peter Kalk, Dr.-Ing. Martin Gerlach, M.Sc. Adrian Baum
Kooperationen: Leuna-Harza GmbH Leuna
Förderer: Industrie - 01.10.2023 - 30.09.2026

Experimentelle und modellbasierte Studien zur Hydrochlorierung von Glycerin zu Dichlorhydrin

Im Projekt soll die Synthese der Hydrochlorierung von Glycerin zu Dichlorhydrin experimentell und modellbasiert untersucht werden, um neue, effizientere Reaktoren zu entwickeln und den Gesamtprozess optimieren zu können. Hierfür soll zunächst eine mechanistische kinetische Modellbildung basierend auf Katalysezyklen inkl. Modellreduktion, u.a. unter Nutzung operando-spektroskopischer Methoden (GC-MS, NMR, FTIR-/Raman-Spektroskopie), durchgeführt werden. Der Einfluss des Stofftransports im vorliegenden Mehrphasensystem bzw. dessen Berücksichtigung in der Modellierung unter Berücksichtigung realer Feeds inkl. Verunreinigungen stehen im Fokus. Neben der Kinetik erfolgt die Ermittlung thermodynamischer Daten wie Gaslöslichkeiten, Reaktionsgleichgewichte und -konstanten, Reaktionsenthalpien und Stofftransportkoeffizienten unter Nutzung von Gruppenbeitragsmethoden und Messungen im Reaktionskalorimeter RC1e.

Die kinetischen und thermodynamischen Modelle, inkl. Parameter, sollen anschließend der simulationsbasierten Auslegung neuer Reaktorkonzepte, inkl. Stofftransportmodell und unter expliziter Berücksichtigung der Wärme-/Impulsbilanzen, den Simulationsumgebungen mittels Matlab® und Comsol® zugeführt werden.

Eine experimentelle Validierung des präferierten Reaktorkonzepts unter Verwendung von Dosierstrategien sowie Berücksichtigung von Umlauf- und Rückführströmen ist vorzunehmen. Das Projekt wird durch eine Gesamtprozessmodellierung, inkl. Rohstoffvorbereitung, Feedkonditionierung, Reaktor, nachgeschaltete Trennoperationen und Rückführströme, mittels Flow-Sheet-Simulation in AspenPlus abgeschlossen.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: M.Sc. Igor Gamm, Prof. Dr.-Ing. habil. Christof Hamel
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.10.2023 - 30.09.2025

Kinetic description of the enzymatic depolymerization of single-grade plastic waste and product purification

The depolymerization of polymers by (bio)chemical methods fundamentally aims at the desired recovery processes that have repeatedly demonstrated their efficiency through high selectivity even under explicitly mild reaction conditions. Thus, the depolymerization of single-grade plastic waste with functional backbones, precisely PET and PEF, for subsequent re-synthesis will be studied together by the PIs Hamel, von Langermann und Thiele by combining enzymatic and chemical degradation routes with focus on the integrated separation and (re-) recovery of the degradation products. Novel chemo-enzymatic depolymerization routes of PET and PEF by tailor-made enzymes (PETase, cutinase, etc.) and combining kinetics and separation processes (membranes, adsorption) should be investigated. For a preselected enzyme/solvent system from Jan von Langermann kinetic experiments will be performed with BHET and PET (Trimer) as feeds providing a profound knowledge about the reaction network which should be used for the kinetic analysis and modelling. Operando spectroscopy is applied for mixture analysis. The methods and kinetic models derived for PET will then be applied to PEV to prove their applicability. The data for PEF will be provided by Julian Thiele. The kinetic models derived for free enzymes allow to study and to suggest new reactor concepts using immobilized enzymes to improve sustainability in the group of Jan von Langermann. Besides the depolymerization kinetics suitable separation processes and its combination should be evaluated in order to separate resulting degradation products (PET, PEV, BHET, MHET, Terephthalic acid, etc.). Therefore, feasibility, application and limits, e.g., of membrane, adsorption and SMB separation technology, will be studied. The PIs and scientists financed by the project bring all necessary experimental/numerical methods and experience needed for a successful investigation. Based on the existing experience in each group, a first demonstration of ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Förderer: EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.04.2024 - 31.12.2024

Modulares Reaktorsystem für die heterogene Katalyse zur Untersuchung industrieller, skalierbarer Katalysatoren

Der Rohstoffwandel in der Chemischen Industrie bedingt neue Reaktoren und dynamische Prozesse. Die aktuelle Roadmap Katalyse sowie Reaktionstechnik messen diesem für die Zukunft eine hohe Bedeutung bei, um die gesetzten Nachhaltigkeitsziele zu erfüllen und auch regional wettbewerbsfähig zu sein. Neue, flexible, biobasierte Rohstoffe mit fluktuierenden Eigenschaften stellen eine besondere Herausforderung für die Entwicklung neuer Katalysatoren und Prozesse dar. Explizit ist hierbei die Deaktivierung und Regeneration teurer edelmetallbasierter Katalysatoren zu nennen. Basis für die modellbasierte Entwicklung und Optimierung neuer Prozesse ist ein detailliertes Verständnis der Kinetik im Katalysator. Insbesondere bei komplexen Deaktivierungsprozessen durch Verkokung und periodischer Regeneration ist eine Analyse der zeitlichen/örtlichen Aktivität essentiell, um die Dynamik von Reaktion und Temperaturfronten zu verstehen, die Katalysatorstandzeit und damit die Nachhaltigkeit deutlich zu erhöhen sowie in den industriellen Maßstab zu skalieren bzw. gezielt zu beeinflussen. Das im Projekt zu realisierende modulare Reaktorsystem für die heterogene Katalyse (Abbildung

1) bietet erstmalig die Möglichkeit einer dynamischen und intrapartikulären Katalysatorpartikeldiagnostik in der Katalyse, gekoppelt mit Spektroskopie durchzuführen und so die Dynamik der Systeme hochaufgelöst zu erfassen bzw. diese unter Verwendung dynamischer Methoden gezielt anzuregen. Folglich können Daten mit hohem Informationsgehalt bei reduziertem experimentellem Aufwand/Kosten für die kinetische Analyse und mechanistische Modellbildung von Katalysatoren erhalten werden. Damit ist der Schlüssel zur Auslegung neuer Reaktorkonzepte, zur Prozessintensivierung, der Erhöhung von Katalysatorstandzeiten im Sinne der Nachhaltigkeitsstrategie und dem modellbasierten Scale-up gegeben. Hier setzt das Projekt mit dem Modulares Reaktorsystem in Form dynamischer, experimenteller und modellbasierter Untersuchungen im ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: M.Sc. Jan Paul Walter, Prof. Dr.-Ing. habil. Christof Hamel
Kooperationen: OHplus GmbH Staßfurt
Förderer: Industrie - 01.09.2023 - 31.08.2024

Kinetische Studien zur Synthese von Glycerincarbonat aus biobasiertem Glycerin

Durchführung von experimentellen und modellbasierten kinetischen Studien zur heterogen katalysierten Umsetzung von biobasiertem Glycerin mit CO₂ zu Glycerincarbonat. Stoffliche Fixierung von CO₂. Potentialbewertung und Machbarkeitsstudien.

Projektleitung: Prof. Dr. habil. Christof Hamel
Projektbearbeitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Christof Hamel, Dr.-Ing. Leo Alvarado Perea
Kooperationen: Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ), Mexico
Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD) - 08.10.2023 - 07.01.2024

Improvement of selective oxidations of green methanol and propane on VO_x based catalysts for the production of sustainable, valuable chemical products including deactivation-regeneration studies

This project aims to support the continuation of a success cooperation between the Chair for Chemical Process Engineering at OvGU (Prof. Christof Hamel) with Dr.-Ing. Leo Alvarado Perea who works at the Universidad Autónoma de Zacatecas and at the OvGU from Magdeburg Germany.

During the time of the doctorate studies and more recently, Mr. Alvarado Perea studied a promising process to produce directly propene from ethene (2010-2021). Since then, we have had a close cooperation by working in this topic. New and novel processes for producing valuable chemical products are subject of study and still being new cooperation opportunities. One of the questions that have motivated these new cooperation options is the catalyst deactivation that has been reported in our previous contributions during the propene production. Thus, we present this proposal for continuing our successful cooperation by studying two new promising reactions for producing valuable products, building blocks and platform chemicals.

a) The coupled oxidative and thermal dehydrogenation of propane using VO_x-Al₂O₃ based catalysts, taking into account catalyst deactivation by coking and periodically regeneration, as bridging technology in chemical industry.

b) The selective oxidation of bio-based methanol to methylformate (MF), dimethylether (DME) and dimethoxymethane (DMM) as potential green platform chemicals using VO_x/TiO₂ catalytic systems.

Projektleitung: Prof. Dr. Gunter Saake, Dr.-Ing. Robert Heyer
Projektbearbeitung: Daniel Walke
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2021 - 30.04.2025

Optimizing graph databases focussing on data processing and integration of machine learning for large clinical and biological datasets

Graphdatenbanken stellen eine effiziente Technik zur Speicherung und zum Zugriff auf hochgradig verknüpfte Daten unter Verwendung einer Graphstruktur dar, wie z.B. Verbindungen zwischen Messdaten zu Umweltparametern oder klinischen Patientendaten. Die flexible Knotenstruktur macht es einfach, die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen hinzuzufügen. Dies reicht von einfachen Blutdruckmessungen über die neuesten CT- und MRT-Scans bis hin zu hochauflösenden Omics-Analysen (z.B. von Tumorbiopsien, Darmmikrobiom-Proben). Allerdings wird das volle Potenzial der Datenverarbeitung und -analyse mittels Graphdatenbanken in biologischen und klinischen Anwendungsfällen noch nicht vollständig ausgeschöpft. Insbesondere die riesige Menge an miteinander verbundenen Daten, die geladen, verarbeitet und analysiert werden müssen, führt zu langen Verarbeitungszeiten, um in klinische Arbeitsabläufe integriert werden zu können. Um dieses Ziel zu erreichen sind neuartige Optimierungen von Graph-Operatoren sowie eine geeignete Integration von Analyseansätzen notwendig. Dieses Projekt zielt darauf ab, die oben genannten Probleme in zwei Richtungen zu lösen: (i) Vorschlag geeigneter Optimierungen für Graphdatenbank-Operationen, auch unter Einsatz moderner Hardware, und(ii) Integration von Algorithmen des maschinellen Lernens für eine einfachere und schnellere Analyse der biologischen Daten. Für die erste Richtung untersuchen wir den Stand der Technik von Graphdatenbanksystemen und deren Speicherung sowie ihr Verarbeitungsmodell. Anschließend schlagen wir Optimierungen für effiziente operationale und analytische Operatoren vor. Für die zweite Richtung stellen wir uns vor, Algorithmen des maschinellen Lernens näher an ihre Datenlieferanten - die Graphdatenbanken - heranzubringen. Zu diesem Zweck füttern wir in einem ersten Schritt die Algorithmen des maschinellen Lernens direkt mit dem Graphen als Eingabe, indem wir geeignete Graphenoperatoren entwerfen. In einem zweiten Schritt ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Dr.-Ing. Robert Heyer, Prof. Dr. Gunter Saake
Projektbearbeitung: MSc. Daniel Micheel, MSc. Daniel Walke
Kooperationen: Gunter Saake
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2021 - 30.11.2024

Optimizing graph databases focussing on data processing and integration of machine learning for large clinical and biological datasets

Graphdatenbanken stellen eine effiziente Technik zur Speicherung und zum Zugriff auf hochgradig verknüpfte Daten unter Verwendung einer Graphstruktur dar, wie z.B. Verbindungen zwischen Messdaten zu Umweltparametern oder klinischen Patientendaten. Die flexible Knotenstruktur macht es einfach, die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen hinzuzufügen. Dies reicht von einfachen Blutdruckmessungen über die neuesten CT- und MRT-Scans bis hin zu hochauflösenden Omics-Analysen (z.B. von Tumorbiopsien, Darmmikrobiom-Proben). Allerdings wird das volle Potenzial der Datenverarbeitung und -analyse mittels Graphdatenbanken in biologischen und klinischen Anwendungsfällen noch nicht vollständig ausgeschöpft. Insbesondere die riesige Menge an miteinander verbundenen Daten, die geladen, verarbeitet und analysiert werden müssen, führt zu langen Verarbeitungszeiten, um in klinische Arbeitsabläufe integriert werden zu können. Um dieses Ziel zu erreichen sind neuartige Optimierungen von Graph-Operatoren sowie eine geeignete Integration von Analyseansätzen notwendig. Dieses Projekt zielt darauf ab, die oben genannten Probleme in zwei Richtungen zu lösen: (i) Vorschlag geeigneter Optimierungen für Graphdatenbank-Operationen, auch unter Einsatz moderner Hardware, und(ii) Integration von Algorithmen des maschinellen Lernens für eine einfachere und schnellere Analyse der biologischen Daten. Für die erste Richtung untersuchen wir den Stand der Technik von Graphdatenbanksystemen und deren Speicherung sowie ihr Verarbeitungsmodell. Anschließend schlagen wir Optimierungen für effiziente operationale und analytische Operatoren vor. Für die zweite Richtung stellen wir uns vor, Algorithmen des maschinellen Lernens näher an ihre Datenlieferanten - die Graphdatenbanken - heranzubringen. Zu diesem Zweck füttern wir in einem ersten Schritt die Algorithmen des maschinellen Lernens direkt mit dem Graphen als Eingabe, indem wir geeignete Graphenoperatoren entwerfen. In einem zweiten Schritt integrieren wir ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reza Kharaghani
Projektbearbeitung: MSc. Enqi Liu
Kooperationen: Prof. Alba Dieguez Alonso; Prof. Viktor Scherer, Ruhr-Universität Bochum
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.08.2024 - 31.07.2028

Adaptive pore network modelling and experiments of thermochemical processes in single porous particles

A crucial component in the development of DEM/CFD computational tools to describe the thermochemical behaviour of bulk solids are the single particle models for DEM. Only with accurate single particle models, particle conversion and/or particle product qualities can be reliably predicted at the outlet of industrial reactors. The complexity in the description lies in the fact that at particle scale chemistry and transport compete at similar time scales.

Project B4 is driving the advancement in the modelling of reactive processes at particle level, with a primary focus on biomass pyrolysis and char conversion as model reactive systems in FP2. Biomass conversion has been selected as it can serve as a highly complex model system for DEM single particle models including heterogeneous reactions, change of particle shape and pore structure, as well as anisotropic intra-particle transport properties. As methodological approach to develop sophisticated single particle models, a novel, one-of-a-kind simulative-experimental framework will be derived. This framework will be sustained on three pillars: the development of adaptive pore network models (PNM), the parametrisation of continuum models (CM) based on effective transport, chemical, and morphological properties derived from the highly resolved PNM simulations, and the provision of measurement data that facilitate the bridging of scales from PNM to CM.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reza Kharaghani
Kooperationen: Nestlé, Switzerland; Merck Group; Caribion Innovation Centre; Danone Nutricia Research; International Fine Particle Research Institute
Förderer: Sonstige - 01.09.2023 - 31.08.2026

Modeling porosity development during drying of porous systems

The formation and development of pores in porous systems during drying processes are attributed to multiple adjoining and competitive mechanisms. This project seeks to develop computational models that can capture these mechanisms and can be used to reliably describe a variety of formulations and dryers, relating the final pore structure to formulation properties and process variables.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reza Kharaghani
Projektbearbeitung: Dr.-Ing. Lu Xiang, MSc. Chen Jing
Förderer: Stiftungen - Sonstige - 01.06.2022 - 31.05.2026

Drying of thick porous media simulated through integrating pore network models and machine learning algorithms

A key pillar of the project is to work out an overarching methodology that jointly leverages pore network models and supervised machine learning techniques. A methodology as such will aid simulations of drying in thick porous media, but also thermo-chemical processes (such as pyrolysis) in thermally-thick particles.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reza Kharaghani
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2022 - 31.10.2025

Continuum model with gas-liquid interfacial area for evaporation in porous media

The drying kinetics of porous materials is influenced by the liquid-gas interfaces (menisci) developed and displaced in the course of drying. This project seeks to incorporate the liquid-gas interfacial area into continuum models of drying by combination of state of the art of pore network modeling, pore network simulations, and new experiments.

Projektleitung: MSc. Bürger Johannes, apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reza Kharaghani
Kooperationen: Dr. Maciej Jaskulski, TU Lodz
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2022 - 30.06.2025

Mechanism of agglomeration in spray drying with the fine particle recirculation

Powders manufactured by spray drying often require an additional enlargement step, which is mainly carried out either outside the drying tower or by recycling dry undersized particles into the drying tower. In this project, we advance the knowledge in the enlargement of powders in spray drying with fines return, targeting both the process quality and product quality. An efficient prediction tool within a computational fluid dynamics (CFD) framework is constructed and assessed by means of spatially and temporally resolved pilot-scale plant experiments.

Projektleitung: apl. Prof. Dr.-Ing. habil. Reza Kharaghani
Projektbearbeitung: MSc. Xiang Lu
Kooperationen: Prof. Viktor Scherer, Ruhr-Universität Bochum
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

Adaptive pore network modelling of thermochemical processes in single porous particles

A single particle model with high accuracy is central to DEM/CFD simulations of a bed packed with a population of thermally-thick solid particles and exposed to a thermal process (such as drying) or a thermochemical process (such as calcination, pyrolysis, or combustion). A model as such must essentially account for heat and mass transfer within a single porous particle, morphological changes of its pore structure, chemical reactions and the connection to the particle's fluid-solid surroundings. Project B4 aims at performing a major breakthrough in the modelling and simulation of these porescale phenomena at the level of a single particle and under realistic process conditions. This project will concentrate on microscopic discrete and macroscopic continuum modelling as well as on experimental characterisation of the drying and calcination processes. Discrete models will be developed based on first principles. Since the pore size will change over time due to thermal stress (shrinkage during drying) or chemical reactions (consumption of solid phase), the pore structure must be traced over time and updated accordingly. Full consideration of structural changes is one of the major advances that will be made with the help of adaptive discrete pore network models - a new family of discrete models. Model extensions shall be made to account for internal temperature gradients and unstructured networks with physically realistic pore structures. The interior pore structure and volumetric change of a particle will be characterised by techniques such as μ -CT imaging. Pore-scale phenomena are directly accessible by discrete models. This fact will be used to revisit the classical continuum models, taking inputs from representative discrete pore network simulations and feeding effective parameters to a macro-scale continuum model. To endow the continuum model with predictive capabilities, high-quality and trustworthy gravimetric measurements will be conducted for single particles ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2023 - 30.09.2027

"Mehrstufige katalytische Produktionssysteme für die Feinchemie durch integriertes Design von Molekülen, Materialien und Prozessen (IMPD4Cat)"

Kooperationsprojekt in der Forschergruppe 5538 Mehrstufige katalytische Produktionssysteme für die Feinchemie durch integriertes Design von Molekülen, Materialien und Prozessen.

Teilprojekt SP6

"Integriertes computergestütztes Molekül-, Material- und Prozessdesign für die mehrstufige katalytische Umwandlung von Olefinen in alpha-Aminosäuren und beta- Aminoalkohole

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher, Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.06.2023 - 31.12.2025

Smart Process Systems for a Green Carbon-based Chemical Production in a Sustainable Society

Smart Process Systems for a Green Carbon-based Chemical Production in a Sustainable Society

The SmartProSys research initiative aims to replace fossil raw materials in chemical production with renewable carbon sources, thus contributing to a carbon-neutral society. It follows a system-oriented strategy and investigates resource-efficient degradation and synthesis strategies at process level, intelligent catalytic conversions at molecular level, and economic and societal impacts at a higher system level. The complexity of the system requires the development of powerful computational and machine learning methods for the design, simulation, optimization and control of the system. SmartProSys involves researchers from the fields of systems-oriented process engineering, chemistry, mathematics, logistics, political science, and psychology.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2023 - 31.12.2025

Autonome Regelung einer Prozesskette zur CO₂-Karbonisierung unter Verwendung von Bergbauabfällen

Das Ziel des Projekts ist die Entwicklung einer autonomen und selbst-lernenden Prozesskette, um aus CO₂ und Bergbauabfällen über die Karbonatbildung einen schwer löslichen Feststoff herzustellen. Dabei werden in vier Schritten

1. Calcium- und Magnesiumionen aus dem Mineral herausgelöst, 2. die entstandene Suspension filtriert, um 3. in der wässrigen Lösung bei einem pH-Wechsel-Prozess unter Zugabe von CO₂ die gezielte Bildung von Calciumkarbonat und Magnesiumkarbonat hervorzurufen und dann 4. die Feststoffe abzuzentrifugieren.

Dabei soll der Prozess auch bei Änderungen in den Anfangs- und Randbedingungen autonom die optimalen Bedingungen zur gezielten Herstellung der Feststoffe finden und einstellen,

um damit die gewünschten Produkteigenschaften zu erzielen und möglichst wenig Energie zu verbrauchen.

Das Projekt ist eingebettet in den SPP2364 und wird gemeinsam mit Kollegen am KIT Karlsruhe und der TU Kaiserslautern bearbeitet.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Kai Sundmacher, Dr. Andreas Voigt
Kooperationen: TU Kaiserslautern; KIT Karlsruhe
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2022 - 31.12.2025

Autonome Regelung einer Prozesskette zur Karbonatbildung aus CO₂ unter Einsatz von Bergbauabfällen

Eine Prozesskette, beginnend mit der Auslösung von Calcium und Magnesium aus Bergbauabfällen mit sauren Lösungen, der Filtration der Suspension bis hin zur Endverarbeitung der Lösung in einem pH-Wechsel-Prozess unter Einsatz von CO₂ unter höherem Druck und Zugabe von Base zur gezielten Herstellung von Calcium- und Magnesiumkarbonat als schwerlöslichen Fällungsprodukten soll unter wechselnden Bedingungen der Ausgangsmeaterialien und Prozessumgebung optimal gesteuert und autonom geregelt werden. In Kooperation mit der TU Kaiserslautern (Regelung) und des KIT (Auslösung und Filtration) soll in Magdeburg im Rahm des SPP2364 der komplexe Prozess in einer Miniplant als Pilotanlage aufgebaut, detailliert untersucht und optimiert werden.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Projektbearbeitung: MSc. Neda Kazemi, MSc. Simson Rodrigues
Kooperationen: Dr. Nicole Vorhauer-Huget; Prof. Viktor Scherer, Ruhr-Universität Bochum
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2028

Contact heat transfer and heat conduction in packed beds of edged particles

A central parameter of thermal DEM is the particle-particle heat transfer coefficient during binary contacts. Contact heat transfer is important for thermochemical processes in particle systems, but, commonly calculated by simplified models, the validity of which is questionable even in case of equally sized spheres. Any reliable background is missing in case of polyhedral particles, despite of many applications in practice. The project aims at a new and more reliable way of predicting the heat transferred when particles come for a certain period of time in contact with each other from effective packed bed thermal conductivity. Therefore, effective packed bed thermal conductivity investigated by experiments and simulations for a wide range of different polyhedral particles. On this basis new correlations for the prediction of effective thermal conductivity for arbitrary materials that consist of polyhedron-like particles are developed. The transition to particle-particle heat transfer coefficients is calibrated by experiments in a small rotary drum. Binary mixtures of particles that differ in size, shape, or conductivity are also considered. Packed bed porosity and the relative area of flat interparticle contacts is derived from X-ray μ -CT imaging results. Interstitial packed bed morphology, including pore size variability, is considered.

Projektleitung: MSc. Subash Reddy Kolan, Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Kooperationen: MSc. Rui Wang, supported by CSC (Chinese Scholarship Council), on agglomerate generation and characterization; Dr. Stutee Bhoi, supported by AvH (Alexander von Humboldt Foundation) on advanced population balance and Monte Carlo modeling of agglomeration
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 30.09.2027

Hetero-aggregation of fluidized nanoparticles and solid-containing aerosol droplets

The project aims at mixing in fluidized bed very small particles (nanoparticles or submicron particles) of different composition to hetero-agglomerates, which may additionally be encapsulated or coated with the help of aerosol droplets that contain embedding solid material. In this way, binary or ternary particulate composites of extremely finely dispersed constituents are produced. Instead of conventional fluidization, special spouted bed equipment with adjustable air inlet is used for processing. High-velocity air inlet jets help to shift the dynamic equilibrium between aggregation and breakage towards smaller and stronger agglomerates in this kind of equipment. Regarding the characterization of agglomerates, new methods to reconstruct 3D agglomerate structure from 2D imaging data are developed. In this frame, the level of sub-agglomerate mixing can be identified and pushed towards individual nanoparticles by use of non-flame, i.e. not sintered, raw material. To describe the process, novel population balances and discrete models are used. Hetero-agglomerate conductivity (thermal, electrical) is

measured and modelled.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas, Ali Kaabi Fallahyehasl
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 16.10.2023 - 15.10.2026

Incipient spray fluidized bed agglomeration at the border to coating

The project aims to track the border between spray fluidized bed agglomeration and coating, which are the important key processes for advanced particle engineering. We will investigate experimentally agglomeration in the vicinity of this border (borderline agglomeration), focusing on the starting period of it (incipient agglomeration), in which dimers (to single particles stacked together) are formed from primary particles. The main focus is on simplest agglomerate structure and clearest conditions of spray fluidized bed agglomeration process. The process will also be described by modeling. Here, we can capitalize on own Monte Carlo models, which are stochastic and discrete, able of representing micro-scale events and processes. The goal is to radically improve these models. So the crucial model constituents will be revised, namely the sub-models for breakage and drying, based on separate experiments without spraying (for breakage) or without binder in the spray (for drying). The criterion for aggregation or rebound after wet collision will also be revisited, though still based on normal momentum dissipation. The improved model will provide direct and unconditional access to the agglomeration-coating border, making regime maps obsolete.

Projektleitung: MSc. Aisel Ajalova, Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Kooperationen: Prof. Achim Kienle, OvGU Magdeburg; Prof. Andreas Bück, Friedrich-Alexander University Erlangen-Nuremberg
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 15.12.2022 - 14.11.2025

Autonomous structure formation processes in spray fluidized bed agglomeration

Recent progress in spray fluidized bed agglomeration enables to model kinetics and particle formation during the process. With minimal amount of empirical information on the influence of operating conditions on fractal dimension, agglomerates can be produced in silico, even printed out in 3D. Such advanced technologies shall be applied to the continuously operated process, in combination with new methods for inline monitoring and automatic control. The goal is to automatically run the process towards desired agglomerate structures and structure-dependent end-user properties.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Projektbearbeitung: MSc. Supriya Bhaskaran
Kooperationen: Dr. Nicole Vorhauer-Huget; Dr. Tanja Vidakovic-Koch, MPI Magdeburg
Förderer: Sonstige - 01.11.2020 - 31.05.2025

Lattice Boltzmann modeling of gas-liquid distribution in anodic transport layer during water electrolysis

Transport phenomena in electrochemically relevant thin porous layers are key for the further development of environmentally friendly energy production technologies. In case of water splitting by electrolysis, wetting and drying of the anodic transport layer are of special importance. Those processes are here investigated by the Lattice Boltzmann method, which allows for computation on the real porous structure, reconstructed by micro-CT. The research is complementary to a parallel project that uses pore network modeling.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas, Dr.-Ing. Kaicheng Chen
Kooperationen: Dr. Fabian Sewerin, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik; Prof. Berend van Wachem, OVGU, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik Institut für Verfahrenstechnik Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik; Prof. Alba Dieguez Alonso
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.07.2023 - 31.12.2024

Design of Novel Fluidized Bed Processes for Plastics Recycling

Pyrolysis has is a most promising pathway for chemical (tertiary) recycling of end-of-life plastics, especially when separation of the different fractions is challenging and costly or when the plastics are contaminated with, e.g., biowaste. However, the process poses significant challenges, such as: (i) the melting of plastics before conversion and coking leading to upstream and downstream clogging problems, (ii) the emission of dioxins and other chlorinated organic compounds, or (iii) the high oxygen content of bio-oils, requiring important upgrading in the case of biomass pyrolysis.

This project is part of the research initiative SmartProSys -Smart Process Systems for Sustainable Chemical Production at Otto von Guericke University Magdeburg. The aim is to develop a novel and flexible method, based on fluidized bed technology, for the co-pyrolysis of biomass and plastic waste to produce useful raw products. The development of this new process needs to be based on the detailed modeling of the chemical and physical phenomena involved in the conversion process in conjunction with the complex behavior inside a fluidized bed. Special attention needs to be put on the physico-chemical properties and morphology of the used feedstock, as well as their evolution during the conversion process.

Projektleitung: MSc. Akbas Serap, Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 31.12.2024

Ultrathin coating of fluidized particles by means of aerosol

Coated particles for various applications are usually produced by spraying solid-containing liquid on mechanically agitated or fluidized cores. Every spray droplet which is deposited on the surface of a core particle leaves behind a solid remnant after evaporation of the solvent or suspension liquid (preferably water). Each such deposit is a building block (BB) of the coating layer. However, spray droplets are quite large (typically 40 μm with two-fluid nozzles) in present technology, so that BBs are also large, resulting in coarse and thick coating. Radically thinner and finer resolved coating layers (down to the nanoscale) could be produced on fluidized particles by using aerosol (with droplet diameters around 1 μm or less) instead of common spray. Feasibility of the respective aerosol fluidized bed (AFB) coating process has recently been shown by a proof-of-principle experiment. On this basis, the present project aims at a thorough scientific investigation of the novel AFB process. This includes batch coating experiments with variation of operating parameters, materials, as well as aerosol generation and entrance conditions. The quality of coated particles is characterized thoroughly by scanning electron microscopy and various image analysis techniques in regard of intra-particle coating thickness distribution, inter-particle coating thickness distribution, average porosity, porosity distribution, and pore size distribution. Supported by such unique data, a stochastic (Monte Carlo) model is developed and parameterized to accurately simulate the buildup of coating layers on single particles and in the population of particles; Moreover, in the surface coverage period (possibly with island growth) and later on (in the coating layer growth period). Finally, measurements are conducted and a model is developed to predict solids yield of the process, which is equivalent to the efficiency of the fluidized bed in filtering aerosol droplets out of the gas flow.

Projektleitung: Prof. Dr.-Ing. habil. Evangelos Tsotsas
Projektbearbeitung: MSc. Haashir Altaf
Kooperationen: Dr. Nicole Vorhauer-Huget; Dr. Tanja Vidakovic-Koch, MPI Magdeburg
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.09.2019 - 30.06.2024

Pore network modeling of the anode porous transport layer of water electrolyzers

Transport and distribution of water in conjunction with the oppositely occurring transport of oxygen in the anodic porous transport layer (PTL) restrain crucially the performance of water electrolyzers. To remove such limitations pore network models of the PTL will be developed. Pore networks will first be generated (based on 3D X-ray μ -CT data) and validated for real materials. Then, systematic pore network simulations will be conducted to track modifications of the internal structure that would be beneficial for performance. Validation experiments will be provided by a joint experimental project. Discrete simulation results that can be used for deriving effective transport parameters for continuum modelling will be delivered to it.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 30.06.2028

SFB 287 FP2 Bulkreaktion - Teilprojekt C5

Das Ziel von Projekt C5 ist die Entwicklung, Ableitung und Validierung neuer Modelle für eine präzisere Kopplung zwischen Fluid und Partikeln in DEM/CFD-Frameworks, wobei die heterogene und anisotrope Struktur lokaler Partikelpackungen berücksichtigt wird. Hierfür werden aufgelöste Simulationen von Partikelpackungen durchgeführt, die folgende Aspekte umfassen: i) Partikel mit variierenden Größenverteilungen, ii) nicht-isotherme Strömungen und iii) bewegte Partikel. Diese Erweiterungen stellen eine natürliche Weiterentwicklung unserer numerischen Werkzeuge dar und sind von hoher Relevanz für die Forschungsgemeinschaft im Bereich DEM/CFD.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2023 - 30.06.2028

SFB 287 FP2 Bulk-Reaktion - Teilprojekt C2

Strömungsmischung, Wärmeübertragung und chemische Reaktionen in Festbett- und bewegten Bettreaktoren. Das Projekt C2 untersucht die Strahlausbreitung in Festbett- und bewegten Bettreaktoren, die für zahlreiche Anwendungen in der chemischen und energieverfahrenstechnischen Industrie von Bedeutung sind, z. B. in katalytischen Festbettreaktoren, Pelletheizungen, Schachtofen und Rostfeuerungsanlagen. Die experimentellen Ergebnisse werden mit numerischen Simulationen verglichen, um die Validierung durchzuführen und Fehler in den verschiedenen Mittelungsansätzen der DEM/CFD-Modellierung zu quantifizieren. Zudem werden PR-DNS- und DEM/CFD-Simulationen mit den neuen Partikelkonfigurationen aus FP2 fortgesetzt, um Fehler in bestehenden DEM/CFD-Ansätzen zu identifizieren und verbesserte Mittelungsverfahren zu entwickeln. Diese Simulationen adressieren auch den Wärmeübergang und tragen zur Weiterentwicklung des DEM/CFD-Rahmenwerks bei.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2024 - 30.09.2027

Zwei-, Drei-, und Vier-Wege-Kopplung suspendierter länglicher Partikel in turbulenten Strömungen

Das Projekt befasst sich mit der Entwicklung präziser Modelle zur Beschreibung des Verhaltens nicht-sphärischer Partikel in turbulenten Mehrphasenströmungen, die in industriellen Prozessen häufig auftreten.

Ziel ist es, die bisherige Annahme sphärischer Partikel zu überwinden, da sie oft zu ungenauen Ergeb-

nissen führt. Mit einem Euler/Lagrange-Ansatz, der LES- und RANS-Methoden integriert, sollen Rückwirkungen der Partikel auf die Strömung, fluiddynamische Wechselwirkungen und Partikelkollisionen berücksichtigt werden. Die Modelle basieren auf grundlegenden physikalischen Prinzipien und werden mittels partikel aufgelöster direkter numerischer Simulationen (PR-DNS) abgeleitet. Die Ergebnisse sollen die Vorhersage und Optimierung von Prozessen mit nicht-sphärischen Partikeln deutlich verbessern.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2024 - 31.12.2026

Nachwuchsgruppe im Emmy Noether-Programm (2. Förderphase)

Sowohl Staubflammen als auch industrielle Zellkultivierungen weisen häufig Trägerströmungen auf, die turbulent sind. Turbulenz ist dabei eine scheinbar zufällige Bewegung des Trägerfluids, die von kleinen Störungen hervorgerufen wird. Da Turbulenz den kleinskaligen Impuls-, Stoff- und Wärmeaustausch zwischen dem Trägermedium und den dispergierten Partikeln beeinflusst, liegt unser Fokus im zweiten Förderabschnitt auf der Frage, wie sich diese Beeinflussung im Mittel auf großskalige Vorhersagegrößen wie beispielsweise die Oxidpartikelgrößenverteilung oder die Zellanzahl auswirkt? Zur Beantwortung dieser Frage wird die Bewegungsgleichung, die das Verhalten der Partikelpopulation beschreibt, in eine übergeordnete statistische Beschreibung eingebettet. Ein Vorteil dieses geschichteten Ansatzes ist, dass Ausdrücke für chemische Reaktionen und für den Gas-Partikel Stoff- und Wärmeaustausch, die in laminaren Strömungen bestimmt wurden, gültig bleiben und geschlossen behandelt werden können.

Das vollständige Modellierungsrahmenwerk wird schließlich eingesetzt, um den Schadstoff- und Oxidpartikel ausstoß einer turbulenten Staubflamme zu beurteilen und sowohl die räumliche Mikroträgerverteilung in einem Bioreaktor als auch mögliche Substratlimitierungen vorherzusagen. Zu Validierungszwecken ziehen wir dabei Vergleiche mit existierenden experimentellen Messungen heran.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem, Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2023 - 31.12.2025

Nichtlineare Kapillarsysteme mit tensidebeladenen Grenzflächen

An Fluidgrenzflächen adsorbierte oberflächenaktive Substanzen sind allgegenwärtig und das Verständnis ihres subtilen, aber oft dominanten Einflusses ist daher für eine Vielzahl von technischen Anwendungen und Naturphänomenen von zentraler Bedeutung. Theoretische Untersuchungen zur physikalisch-chemischen Hydrodynamik von Kapillarsystemen mit Tensiden beschränkten sich bisher überwiegend auf einfache Tenside, Fälle ohne Topologieänderungen und kleine Reynolds-Zahlen. Infolgedessen gibt es kein umfassendes Verständnis des Einflusses von Oberflächenviskosität und Trägheit, der in technischen Anwendungen von der Biotechnik bis zur Fertigung wichtig ist, in Kapillarsystemen einschließlich Änderungen der Grenzflächentopologie. Dieses Projekt untersucht die grundlegenden physikalischen Mechanismen, die mit dem nichtlinearen Verhalten von tensidbeladenen Kapillarsystemen verbunden sind, und konzentriert sich auf den subtilen, aber wichtigen Einfluss der Oberflächenviskosität sowie die Entwicklung von Kapillarinstabilitäten und -fragmentierung.

Dies wird zu einem detaillierteren Verständnis der Wechselwirkung von Oberflächenviskosität und Trägheit mit der oberflächenspannungsdominierten Grenzflächenbewegung und ihrer Auswirkungen auf Topologieänderungen in Kapillarsystemen über einen weiten Bereich von Längenskalen beitragen. Um diese Strömungen zu untersuchen, werden wir neue numerische Methoden zur Simulation von Grenzflächenströmungen mit unlöslichen Tensiden und Oberflächenviskosität im Bereich der Kontinuumsmechanik entwickeln, die, integriert in modernste numerische Simulationswerkzeuge, einen rationalen rechnerischen Rahmen für die genaue Modellierung oberflächenaktiver Substanzen stellen werden.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem, Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.11.2022 - 31.10.2025

Optimierung des Betriebs von Wirbelschichtverfahren mittels maschinellen Lernens

Wirbelschichtverfahren sind die Basis für viele Anwendungen, bei denen eine schnelle Vermischung, Wärme- und Stoffübertragung zwischen Gas und Feststoffpartikeln erforderlich ist. Ihre Leistung hängt weitgehend von der Blasendynamik ab: aufsteigende Blasen treiben die Feststoffzirkulation an und verbessern den Gas-Feststoff-Kontakt erheblich, wodurch Misch-, Reaktions- und Transporteigenschaften verbessert werden. Dabei werden bisher fast alle Wirbelschichten mit einem gleichförmigen Gasstrom betrieben. Aktuelle wissenschaftliche Arbeiten zeigen jedoch, dass der Betrieb einer Wirbelschicht mit einer alternierenden Gasströmung (z.B. sinusförmige Gasfluidisierungsgeschwindigkeit) zu unterschiedlichen Blasenmustern und -dynamiken führt. Ziel dieses Projekt ist es, die Blasen in einer Wirbelschicht durch Anwendung von Methoden der Künstlichen Intelligenz (KI) wie evolutionäre Algorithmen und genetische Programmierung zu kontrollieren. Wir werden unsere Wirbelschicht im Labormaßstab mit Kamerasystem und Berechnungsmodellen im Euler-Euler- und Euler-Lagrange-Verfahren verwenden, um die Dynamik von Blasen in der Wirbelschicht zu erfassen, während die Wirbelgasgeschwindigkeit räumlich und zeitlich variiert wird. Zunächst werden diese Ergebnisse verwendet, um das optimale Zuflussmuster für gegebene Zielfunktionen zu finden. Die Herausforderung für die KI-Algorithmen besteht darin, das richtige Gleichgewicht zwischen den zeitintensiven experimentellen Daten und den Simulationsdaten zu finden, um das erforderliche Fluidisierungsgeschwindigkeitsprofil effizient bereitzustellen. Darüber hinaus werden wir mehrere widersprüchliche Zielfunktionen mithilfe von multikriteriellen Optimierungsalgorithmen betrachten. Zweitens werden die KI-Algorithmen verwendet, um durch Steuerung und Kontrolle des Geschwindigkeitsprofils eine optimale Blasengröße und Dynamik zu erhalten. Die Möglichkeit, das Verhalten der Blasen in einer Wirbelschicht zu kontrollieren, ermöglicht die Verbesserung von ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.06.2025

Understanding the role of particle shape in gas-solid processes (1.-3. Förderphase)

Das Projekt widmet sich der Entwicklung eines umfassenden Simulationsframeworks, basierend auf CFD-DEM, zur Modellierung der Kunststoffpyrolyse in Wirbelschichtreaktoren, einem vielversprechenden Ansatz zur Bewältigung der Herausforderungen des Kunststoffrecyclings.

Während experimentelle Studien aufgrund begrenzter Einblicke in mikro- und mesoskalige physiko-chemische Wechselwirkungen nur eingeschränkte Erkenntnisse liefern, bietet CFD-DEM eine geeignete Methode zur Analyse und Optimierung der komplexen Prozesse in Wirbelschichten. Insbesondere adressiert das Projekt offene Herausforderungen wie das Schmelzverhalten von Kunststoffen, das in Wirbelschichten zu Problemen wie Sinterung und Agglomeration führen kann, die eine De-fluidisierung des Reaktors verursachen. Die chemischen Reaktionen, Partikelschrumpfung und Schmelzverhalten werden detailliert untersucht, und das Projekt zielt darauf ab, das erste valide Simulationsmodell für die Kunststoffpyrolyse in Wirbelschichten zu entwickeln. Dieses Modell soll sowohl zur Optimierung von Reaktorbetrieben als auch zur Förderung einer zirkulären Wirtschaft beitragen.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem, Berend van Wachem
Förderer: Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 30.06.2025

Design of Novel Fluidized Bed Processes for Plastics Recycling

Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung eines neuartigen und flexiblen Verfahrens auf Basis der Wirbelschicht-technologie zur Co-Pyrolyse von Biomasse und Kunststoffabfällen zur Herstellung verwertbarer Rohstoffe. Die Entwicklung dieses neuen Prozesses muss auf der detaillierten Modellierung der chemischen und physikalischen Phänomene des Umwandlungsprozesses mit dem komplexen Verhalten innerhalb eines Wirbelbetts basieren. Besonderes Augenmerk muss auf die physikalisch-chemischen Eigenschaften und die Morphologie der verwendeten

Rohstoffe sowie auf deren Entwicklung während des Umwandlungsprozesses gelegt werden. Als erster Schritt wird eine detaillierte Bewertung des Stands der Technik bei der Pyrolyse (Co-Pyrolyse) von Biomasse und Abfall auf intrinsischer Ebene durchgeführt, mit dem Ziel, die relevantesten entwickelten kinetischen Mechanismen und Parameter zu identifizieren und bisher in der Praxis umgesetzt. Solche Ergebnisse werden mit den Ergebnissen der Pyrolyse einzelner ausgewählter Verbindungen und ihrer Mischungen verglichen. Dies wird die kinetischen Parameter der Umwandlung als Funktion der Rohstoffzusammensetzung und der Prozessbedingungen liefern und die gleichzeitige Identifizierung der relevantesten Wissens- und methodischen Lücken in der Pyrolysemodellierung solcher komplexer Mischungen auf intrinsischer und Partikelebene ermöglichen. Darüber hinaus werden auch die Reaktionswärme und das thermische Verhalten der verschiedenen Materialien untersucht, insbesondere mit dem Ziel, die Erweichungs- und Schmelzpunkte der Rohstoffkombinationen zu ermitteln, die zu Agglomerationsproblemen und Verstopfungen führen können. Dies wird mit der Bewertung des Stands der Technik zur Pyrolyse (Co-Pyrolyse) von Kunststoffabfällen und Biomasse auf Reaktorebene kombiniert mit dem Ziel, die relevantesten Lösungen sowie Prozessbeschränkungen (Sintern, Agglomeration) zu identifizieren, De-fluidisierung, Spannen, ...) in Wirbelschichtreaktoren, die zur Pyrolyse von Biomasse ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.12.2021 - 30.11.2024

Verbesserung der Simulation von großen, mit dichten Partikeln beladenen Strömungen durch maschinelles Lernen: ein genetischer Programmieransatz

Mit Partikeln beladene Strömungen treten in vielen natürlichen und industriellen Prozessen auf, wie zum Beispiel dem Fluss roter und weißer Blutkörperchen im Plasma, oder in der Fluidisierung von Biomasse in Wirbelschichten. In den letzten 40 Jahren haben Wissenschaftler Euler-Lagrange (EL) Simulationen verwendet, um das Verhalten solcher Strömungen vorherzusagen.

Die EL-Simulationen stützen sich jedoch auf Modelle, um die Wechselwirkung zwischen der Fluidströmung und den individuell verfolgten Partikeln zu beschreiben. Diese Modelle erfordern die sogenannte "ungestörte" Fluidgeschwindigkeit am Ort des Partikels, was der Geschwindigkeit des Fluids entspricht, wenn der Partikel nicht dort wäre. Aktuelle Modelle hierfür sind sehr rudimentär und die genaue Berechnung der ungestörten Flüssigkeitgeschwindigkeit ist extrem teuer, da viele zusätzliche, hochaufgelöste Simulationen desselben Falls erforderlich sind, bei denen jeweils ein Partikel weggelassen wird.

Ziel des Projekts ist es, ein neues Modell für die ungestörte Strömungsgeschwindigkeit bei jedem Partikel zu entwickeln. Dieses Modell basiert auf den Eigenschaften der Strömung um den Partikel und den Eigenschaften der umgebenden Partikel. Zur Entwicklung des Modells wird ein Verfahren aus dem Bereich des überwachten maschinellen Lernens verwendet: Genetische Programmierung (GP). GP eignet sich insbesondere für dieses Projekt, weil es sich nicht um ein "Black-Box" Modell handelt, sondern eine überprüfbare Gleichung für die ungestörte Strömungsgeschwindigkeit darstellen kann. Diese Gleichung wird durch analytische Lösungen und hochaufgelöste Simulationen validiert und ermöglicht genaue Simulationen in großem Maßstab, während nur ein Bruchteil der Kosten für vollständig aufgelöste Simulationen erforderlich ist.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 30.09.2024

Modellentwicklung zur Untersuchung dichter partikelbeladener Strömungen auf der Mesoskala

Dichte partikelbeladene Strömungen können in vielen natürlichen und industriellen Prozessen, wie der Strömung roter Blutkörperchen im Plasma oder der Fluidisierung von Kohl- oder Biomasspartikel in Wirbelschichten, vorkommen, um nur einige zu nennen. Diese Strömungen werden von einem komplizierten Gleichgewicht zwischen der Strömung-Wand, Strömung-Partikel, Partikel-Wand, und Partikel-Partikel Wechselwirkungen geprägt. Die Vorhersage solcher Strömungen mit vollständig aufgelösten oder direkten numerischen Simulationen ist normalerweise viel zu rechenintensiv. Mesoskalige Ansätze, wie Euler-Lagrange Partikel Tracking ermöglichen

es, das Verhalten von viel größeren partikelbeladenen Strömungssystemen als vollständig aufgelösten Ansätze.

Sie verwenden jedoch reduzierte Modelle, anstatt die Strömung um einzelne Partikel aufzulösen, die derzeit mit sehr strengen Einschränkungen verbunden sind.

Dies ist ein Projekt zur Entwicklung neuartigen volumengefilterten Euler-Lagrange Ansatzes für die Vorhersage des Verhaltens dichter partikelbeladener Strömungen auf der Mesoskala. Dieser Ansatz wird die derzeit bestehende Lücke zwischen vollständig aufgelösten Simulationen und klassischem Euler-Lagrange Partikel Tracking schließen. Hierzu werden Modelle entwickelt, um die Kopplung der Partikel mit der Strömung genau zu berücksichtigen. Dies wird erreicht, indem in das Model den lokalen Effekt jedes Partikels innerhalb der Strömung ermittelt und berücksichtigt wird, wobei auch die Wände berücksichtigt werden. Der neu vorgeschlagene Euler-Lagrange Ansatz wird viel genauere Ergebnisse liefern als aktuelle Euler-Lagrange Partikel Tracking Verfahren, wobei nur ein Bruchteil der Berechnungskosten für vollständig aufgelöste Simulationen benötigt wird.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: EU - HORIZONT 2020 - 01.10.2021 - 30.09.2024

Horizont 2020, Marie S. Curie Individual Fellowships

Das Ziel dieses Projekts ist es, einen neuartigen Rahmen für die rechnerisch effiziente und genaue Simulation von Zweiphasenströmen bereitzustellen, indem die Reihenfolge der Darstellung der Schnittstelle in dem geometrischen VOF-Verfahren von linear bis quadratisch erhöht wird. Dies ermöglicht einen genauen Transport von dritter Ordnung, und eine genaue Schätzung der an der Grenzfläche wirkenden Oberflächenspannungskraft, wodurch Fehler auf eine Weise reduziert wird, die bisher nicht erreicht wurde. Darüber hinaus werden diese Schemata entwickelt, so dass sie auf komplexe Domänen angewendet werden können, was ebenfalls eine Begrenzung vorhandener Verfahren ist, die typischerweise nur in der Lage sind, zweiphasige Flüsse in rechteckigen Strömungsdomänen genau zu simulieren. Das Ergebnis der vorgeschlagenen Forschung ist zweifach. Erstens erhöht die Reihenfolge der Genauigkeit der vorherrschenden zweiphasigen Durchflussmodelliermethode - das VOF-Verfahren - ergibt genauere Simulationsergebnisse. Zweitens erlaubt die vorgeschlagene Arbeit auch die Berücksichtigung komplexer, realistischer Flussdomänen.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem, Prof. Dr.-Ing. habil. Manja Krüger
Projektbearbeitung: Janett Schmelzer
Förderer: Haushalt - 01.09.2022 - 30.06.2024

Determining the comminution behavior of plastic particles in milling processes

The recycling of plastics is an important issue in terms of environmental sustainability, recyclability and of waste management. The development of proper technologies for plastic recycling is generally recognized as a priority. To achieve this aim, the technologies that have been developed and applied in mineral processing can be adapted to recycling systems. In particular, the improvement of comminution technologies is one of the main actions to improve the quality of recycled plastics. The aim of this work is to study the comminution processes in milling for different types of plastic materials.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.01.2022 - 30.06.2024

Einheitliche konservative numerische Berechnungs- methode für Grenzflächenströmungen

Der Großteil der numerischen Methoden für die Berechnung von Strömungen mit Grenzflächen wurde bisher entweder für inkompressible oder kompressible Fluide entwickelt, was die Leistungsfähigkeit und die möglichen

Anwendungsbereiche und Applikationen stark einschränkt.

Ferner erschweren offene Fragen bezüglich der Massen-, Impuls- und Energieerhaltung von numerischen Methoden für die Berechnung von Grenzflächenströmungen bei allen Strömungsgeschwindigkeiten die Anwendung moderner Berechnungsmethoden in Forschung und Entwicklung, für Anwendungen die von der Treibstoffeinspritzung in Flugzeugtriebwerken bis hin zur Stoßwellenlithotripsie für die Behandlung von Nierensteinen reichen.

Das vorrangige Ziel dieses Forschungsprojekts ist die Entwicklung einer neuen einheitlichen numerischen Berechnungsmethode welche die Simulation von Grenzflächenströmungen bei allen Geschwindigkeiten, mit Machzahlen von $M=0$ bis $M \gg 1$, inklusive Grenzflächenströmungen bei denen kompressible und inkompressible Fluide miteinander in direkter Wechselwirkung stehen, zum ersten Mal mit dem gleichen konservativen numerischen Berechnungsmodell ermöglichen.

Die vorgeschlagene Forschung konzentriert sich dabei auf zentrale Aspekte des Berechnungsalgorithmus, neue numerische Methoden und die relevanten Erhaltungsfehler, wodurch wichtige derzeitige Lücken in der Fachliteratur bezüglich der Massen-, Impuls- und Energieerhaltung für Grenzflächenströmungen, auch mit Oberflächenspannung, und der thermodynamischen Modelle für kompressible-inkompressible Grenzflächenströmungen geschlossen werden.

Darüber hinaus wird eine systematische Studie zum Einfluss und der Bedeutung der Kompressibilität von Flüssigkeiten für die Simulation von Grenzflächenströmungen sowie eine umfangreiche Analyse der Leistungsfähigkeit des neuen Berechnungsalgorithmus durchgeführt. Die Prüfung und Validierung der entwickelten Berechnungsmethoden wird eine wichtige Komponente des Forschungsprojekts sein.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2021 - 30.06.2024

Verteilung und Ablagerung von Partikeln in verdampfenden festsitzenden Tröpfchen

Dieses Forschungsprojekt untersucht die Partikelablagerungsmuster von Tropfen, die mit Partikeln beladen sind, während sie verdunsten. Solche Ablagerungen sind für Anwendungen wie Tintenstrahldruck und RNA-Sequenzierung von entscheidender Bedeutung. Trotz umfangreicher Forschung fehlen grundlegende Einblicke in die Mechanismen der Partikelstreuung und -ablagerung, insbesondere im Hinblick auf Partikel-Partikel- und Partikel-Substrat-Wechselwirkungen, die Partikelanordnung an der Gas-Flüssigkeits-Grenzfläche und die Auswirkungen der Partikelgrößenverteilung. Die Ziele des Projekts umfassen: (i) die Quantifizierung der Rolle von van-der-Waals-Kräften bei der Partikelstreuung, (ii) die Identifikation optimaler Bedingungen für die Partikelanordnung an der Grenzfläche und (iii) die Analyse der Auswirkungen der Partikelgrößenverteilung auf die Streuung und Trennung von kugelförmigen und ellipsoiden Partikeln. Dazu wird ein effizientes Simulationstool entwickelt, das die Verdunstung von partikelbeladenen Tropfen modelliert und physikalische Mechanismen wie kapillare Anziehung berücksichtigt.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2021 - 30.06.2024

Verteilung und Ablagerung von Partikeln in verdampfenden festsitzenden Tröpfchen

Festsitzende partikelbeladene Tröpfchen lagern die in ihnen suspendierten Partikel beim Verdampfen auf dem Substrat ab und erzeugen dabei eine Vielzahl von Partikelablagerungsmustern. Die Kontrolle der Form und Eigenschaften dieser Partikelablagerungen kann für viele Anwendungen, vom Tintenstrahldruck bis zur RNA-Sequenzierung, von entscheidender Bedeutung sein. Trotz der erheblichen Forschungsanstrengungen die der Partikelablagerung in verdampfenden festsitzenden Tröpfchen gewidmet wurden, fehlt uns nach wie vor ein grundlegendes Verständnis vieler Aspekte des Partikelverteilungs- und -ablagerungsprozesses. Insbesondere eine detaillierte Quantifizierung der einzelnen Beiträge von Partikel-Partikel- und Partikel-Substrat-Wechselwirkungen, von Partikelanordnung an der Gas-Flüssig-Grenzfläche und von Partikelgrößenverteilungen ist bisher nicht verfügbar. Vor diesem Hintergrund sind die Hauptziele dieses Projekts: (i) die Quantifizierung des Einflusses

attraktiver van-der-Waals-Kräfte auf die Partikelverteilung, (ii) die Ermittlung optimaler Bedingungen für die Partikelanordnung an der Gas-Flüssig-Grenzfläche und (iii) die Analyse des Einflusses der Partikelgrößenverteilung von polydispersen Partikelpopulationen auf die Verteilung und Trennung von Partikeln nach Größe für kugel- und ellipsenförmige Partikel. Um diese Forschung zu ermöglichen, werden wir ein effizientes Simulationswerkzeug entwickeln, um die Verdampfung partikelbeladener festsitzender Tröpfchen zu simulieren, alle relevanten physikalischen Mechanismen aufzulösen und die kapillare Anziehung von Partikeln an der Gas-Flüssig-Grenzfläche zu berücksichtigen.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

Bulk-Reaction - Teilprojekt C5

Aus Rechenzeitgründen wird derzeit in großskaligen DEM-CFD Simulationen die Gasphasenströmung nur stark vereinfacht abgebildet. Die exakte Geometrie einzelner Partikel wird auf der Gasseite nicht abgebildet, sondern lediglich pauschal durch eine lokal verteilte, isotrope Porosität berücksichtigt. Gerade für chemisch reagierende Schüttungen ist dies ein unbefriedigender Ansatz, da das Gasphasenströmungsfeld über die örtliche Verteilung des Oxidators (beeinflusst Gasphasen- und Partikelreaktion) und die lokale Mischungsrate ganz wesentlich den Reaktionsfortschritt bestimmt. Deshalb sollen im Projekt C5 neue Modelle für eine genauere Impulskopplung in CFD-DEM, unter Berücksichtigung der heterogenen und anisotropen Natur der Partikelkonfigurationen, hergeleitet, entwickelt und validiert werden. Dabei werden die Details der Umströmung einzelner Partikel (Impuls, Diffusion, Konvektion) auf größeren Raum- und Zeitskalen projiziert (coarse graining). Die grundlegende Idee des Teilprojektes ist hierbei, dass im Rahmen von numerischen Simulationen, sowohl mikrostrukturelle Größen, z.B. Partikeldurchmesser, Volumenanteile und Partikelgeometrien als auch deren Verteilung berücksichtigt werden können. Zentrale wissenschaftliche Fragestellungen des Projektes sind Ziele des Teilprojekts sind: Wie kann der lokale Volumenanteil in den Impulsgleichungen der Fluid- und Widerstandskraft formuliert werden, so dass die lokale anisotrope und heterogene Struktur der Partikelkonfiguration berücksichtigt wird? Wie kann die derzeitige stark vereinfachte Widerstandskraftformulierung zwischen der Gas- und der Partikelphase mit einer Widerstandskraftformulierung ersetzt werden, welche die lokalen Strukturen der Partikelkonfiguration und das komplexe Strömungsverhalten berücksichtigt und gleichzeitig der starken Inhomogenität der Kräfteverteilung in Partikelkonfigurationen Rechnung trägt? Wie kann Diffusion in den stark inhomogen verteilten und komplexe geformten Hohlräumen zwischen den ...

[Mehr hier](#)

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.07.2020 - 30.06.2024

Bulk Reaction - Teilprojekt C2

Die Brennstoffzufuhr zur Erwärmung der Schüttung und zur thermischen Behandlung der Partikel hat zentrale Bedeutung für die Auslegung und Optimierung von Prozessen. Je nach Prozess wird über verschiedene Lanzasysteme seitlich Brennstoff und Luft, seitlich vorgewärmte Verbrennungsluft oder axial Brennstoff mit Luft eingeblasen. Die Brennstoffstrahlen vermischen sich dabei auch mit der axialen Gasströmung. Daher ist die langfristige wissenschaftliche Fragestellung, wie sich ein eingeblasener Brennstoffstrahl im Querschnitt als Funktion der Prozessparameter und der Schüttungsmorphologie verteilt und wie letztendlich die Ausbildung der Flammen ist. In der Flamme erwärmt sich die Schüttung am stärksten, so dass die Ausbreitung des Wärmestroms in radialer und peripherer Richtung durch Strahlung, Leitung und Kontakt ermittelt werden muss. In der ersten Förderperiode konzentrieren sich die Untersuchungen zunächst auf die Vermischung konditionierter, inerte Gasstrahlen, dabei ist zu untersuchen:

- Wie hängen die Eindringtiefe und die räumliche Ausbreitung des Gasstrahls von der Eindüsungsgeschwindigkeit, dem Verhältnis vom eingeblasenem zum axialen Volumenstrom, der Partikelgröße, dem Lückengrad und der Partikelform ab.
- Wie hängt das Erwärmungsverhalten individueller Partikel ab von deren Größe, der Größenverteilung, der

Partikelform, der Strahlung der Partikel untereinander und durch Kontakt der Partikel?

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Projektbearbeitung: Jun.-Prof. Dr. Fabian Denner
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.05.2021 - 30.04.2024

Aerosolenstehung in der Lunge und Einkapselung von Viren

Mikroskopische Aerosole wurden als die Hauptinfektionswege für SARS-CoV-2 identifiziert. Diese Tröpfchen werden tief in der Lunge aus Auskleidungsflüssigkeiten erzeugt. Während der Atmung bilden sich dünne Filme und reißen auf, wodurch feine Tröpfchen freigesetzt werden, die die Viruslast einkapseln. Im Gegensatz zu größeren Tröpfchen, die sich in den oberen Atemwegen bilden, bleiben mikroskopisch kleine Tröpfchen, die hier untersucht wurden, viel länger in der Luft schwebend und stellen somit ein höheres Risiko für luftübertragene Infektionen dar. Hier wird sich ein interdisziplinäres Forschungsteam mit der Wissenschaft der Aerosolerzeugung und Viruseinkapselung befassen, das medizinisches, biologisches und strömungsmechanisches Fachwissen verbindet. Wir werden den Schwerpunkt auf realistische Flüssigkeiten zusammen mit Viruspartikeln legen und uns auf die schnellen und empfindlichen Strömungen konzentrieren, die zu Filmbrüchen, Tröpfchenbildung, Verkapselung und Stabilisierung führen. Der Schwerpunkt liegt auf Experimenten mit hoher räumlich-zeitlicher Auflösung, Simulationen des Zerstäubungs- und Tropfenbildungsprozesses von dünnen Filmen und der biologischen Virulenz der dabei erzeugten Aerosolpartikel. Während die Forschung durch die Virulenz von SARS-CoV-2 motiviert wurde, werden auch andere Virenarten getestet, um die grundlegenden Mechanismen zu entschlüsseln, die zu einer Übertragung von Krankheitserregern aus der Lunge über die Luft erlauben.

Projektleitung: Prof. Dr. Berend van Wachem
Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.02.2021 - 31.01.2024

Das Verhalten von länglichen nicht-sphärischen Partikeln in wandnahen turbulenten Scherströmungen ...

Der Transport nicht-sphärischer Partikel in Fluiden ist für eine Reihe von industriellen Prozessen, aber auch für unsere Umwelt, von großer Bedeutung. Als Beispiele können genannt werden, Kristallisation, Papierherstellung, Widerstandsminimierung durch Fasern, Transport von Sedimenten und Bewegung von Mikroplastik in Ozeanen. Sehr häufig sind diese Prozesse durch Wandungen berandet, wie z.B. in Rührkesseln, Rohrleitungssystemen oder in Trennapparaten. Derartige Strömungsvorgänge sind in der Regel turbulent und beinhalten starke Scherschichten. Numerische Analysen zur Auslegung und Optimierung sind heutzutage aufgrund der geringen Kosten und der damit verbundenen Möglichkeit die ablaufenden Elementarprozesse detailliert zu visualisieren sehr bedeutend. Allerdings wird bisher in den meisten Berechnungen davon ausgegangen, dass die dispergierten Partikel sphärisch sind. Um eine zuverlässige numerische Berechnung der genannten partikelbeladenen Prozesse unter Verwendung des Punktpartikel-Euler/Lagrange Verfahrens zu ermöglichen sollen im beantragten Projekt die notwendigen Modelle für längliche nicht-sphärische Partikel grundlegend erweitert werden. Der Schwerpunkt liegt dabei besonders auf turbulenten Scherströmungen mit Wandwechselwirkungen. Beispielhaft werden als Partikel ausgeprägt längliche Formen wie Fasern und Plättchen betrachtet, da deren Modellierung durch Punktpartikelapproximationen eine besondere Herausforderung darstellt. Zu diesem Zweck wird ein Mehrskalenansatz verfolgt, wobei zunächst die erforderlichen Beiwerte für die relevanten Strömungskräfte und Momente als auch die Wechselwirkung mit der Strömung für längliche Partikel durch voll-aufgelöste numerische Simulationen (PR-DNS) analysiert werden. Diese umfangreichen Simulationsergebnisse werden für eine öffentlich verfügbare Datenbank aufbereitet und wo erforderlich mit dreidimensionalen experimentellen Untersuchungen durch bildgebenden Messverfahren verglichen. Auf der Grundlage dieser ...

[Mehr hier](#)

6. VERÖFFENTLICHUNGEN

BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

Akbas, Serap; Zhang, Jinchi; Hoffmann, Torsten; Tsotsas, Evangelos

Aerosol fluidized bed coating - exploring the impact of process conditions on process yield, coating coverage and thickness

The chemical engineering journal - Amsterdam : Elsevier, Bd. 495 (2024), Artikel 153349, insges. 14 S.

[Imp.fact.: 13.3]

Alkadhem, Ali M.; Mohamed, Hend Omar; Kulkarni, Shekhar R.; Hoffmann, Torsten; Zapater, Diego; Musteata, Valentina E.; Tsotsas, Evangelos; Castaño, Pedro

Shaping technical catalyst particles in a bottom-spray fluidized bed

Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 438 (2024), Artikel 119602, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 5.2]

Baum, Philipp Adrian; Gerlach, Martin; Hamel, Christof

Modeling an industrial hydrochlorination of glycerol - A systematic study of basic reactor types

Chemie - Ingenieur - Technik - Weinheim : Wiley-VCH Verl., Bd. 96 (2024), Heft 12, S. 1545-1561

[Imp.fact.: 1.5]

Bhaskaran, Supriya; Miličić, Tamara; Vidaković-Koch, Tanja; Surasani, Vikranth Kumar; Tsotsas, Evangelos; Vorhauer-Huget, Nicole

Model PEM water electrolyzer cell for studies of periodically alternating drainage/imbibition cycles

International journal of hydrogen energy - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 77 (2024), S. 1432-1442

[Imp.fact.: 8.1]

Bhoi, Stutee; Kolan, Subash Reddy; Bück, Andreas; Tsotsas, Evangelos

Population balance modeling of formation and breakage of nanoparticle agglomerates in a spouted bed

Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 433 (2024), Artikel 119271

[Imp.fact.: 5.2]

Chen, Kaicheng; Li, Zhongyi; Akbas, Serap; Tsotsas, Evangelos

Monte Carlo modeling of particle agglomeration during polymer pyrolysis in bubbling fluidized bed

Fuel - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 367 (2024), Artikel 131487, insges. 15 S.

[Imp.fact.: 7.4]

Chéron, Victor; Evrard, Fabien; van Wachem, Berend

Drag, lift and torque correlations for axi-symmetric rod-like non-spherical particles in locally linear shear flows

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 171 (2024), insges. 19 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Chéron, Victor; van Wachem, Berend

Drag, lift, and torque correlations for axi-symmetric rod-like non-spherical particles in linear wall-bounded shear flow

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 179 (2024), insges. 19 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Elmestikawy, Hani; Reuter, Julia; Evrard, Fabien; Mostaghim, Sanaz; Wachem, Berend

Deterministic drag modelling for spherical particles in Stokes regime using data-driven approaches

International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 178 (2024), Artikel 104880, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Faridi, Ibtihaj Khurram; Tsotsas, Evangelos; Kharaghani, Abdolreza

Advancing process control in fluidized bed biomass gasification using model-based deep reinforcement learning

Processes - Basel : MDPI, Bd. 12 (2024), Heft 2, Artikel 254, insges. 21 S.

[Imp.fact.: 3.5]

Gorges, Christian; Brömmer, Maximilian; Velten, Christin; Wirtz, Siegmar; Mahiques, Enric Illana; Zähringer, Katharina; Wachem, Berend

Comparing two IBM implementations for the simulation of uniform packed beds

Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 86 (2024), S. 1-12

[Imp.fact.: 3.5]

Gruber, Sebastian; Greiner, Joshua; Eppink, Alexander; Thomik, Maximilian; Coppens, Frederik; Vorhauer-Huget, Nicole; Tsotsas, Evangelos; Foerst, Petra

Pore shape matters - in-situ investigation of freeze-drying kinetics by 4D XCT methods

Food research international - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 193 (2024), Artikel 114837, insges. 13 S.

[Imp.fact.: 7.0]

Göbel, Sven; Kazemi, Ozeir; Ma, Ji; Jordan, Ingo; Sandig, Volker; Paulissen, Jasmine; Kerstens, Winnie; Thibaut, Hendrik Jan; Reichl, Udo; Dallmeier, Kai; Genzel, Yvonne

Parallel multifactorial process optimization and intensification for high-yield production of Live YF17D-vectored zika vaccine

Vaccines - Basel : MDPI, Bd. 12 (2024), Heft 7, Artikel 755, insges. 23 S.

[Imp.fact.: 5.2]

Göbel, Sven; Pelz, Lars; Silva, Cristina A. T.; Brühlmann, Béla; Hill, Charles; Altomonte, Jennifer; Kamen, Amine; Reichl, Udo; Genzel, Yvonne

Production of recombinant vesicular stomatitis virus-based vectors by tangential flow depth filtration

Applied microbiology and biotechnology - Berlin : Springer, Bd. 108 (2024), Artikel 240, insges. 18 S.

[Imp.fact.: 5.0]

Hausmann, Max; Chéron, Victor; Evrard, Fabien; van Wachem, Berend

Study and derivation of closures in the volume-filtered framework for particle-laden flows

Journal of fluid mechanics - Cambridge [u.a.]: Cambridge Univ. Press, Bd. 996 (2024), insges. 45 S.

[Imp.fact.: 3.6]

Hausmann, Max; Elmestikawy, Hani; van Wachem, Berend

Physically consistent immersed boundary method: A framework for predicting hydrodynamic forces on particles with coarse meshes

Journal of computational physics - Amsterdam : Elsevier, Bd. 519 (2024), S. 22

[Imp.fact.: 3.8]

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Last, Simon; Gamm, Igor; Blach, Luise; Wei, Ren; Bornscheuer, Uwe T.; Hamel, Christof; @von Langermann, Jan

Selective Modification of the Product Profile of Biocatalytic Hydrolyzed PET via Product-Specific Medium Engineering

ChemSusChem - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 10 S.

[Imp.fact.: 7.5]

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Zimmermann, Lennard; Gamm, Igor; Lieb, Alexandra; Blach, Luise; Ren, Wei; Bornscheuer, Uwe T.; Thiele, Julian; Hamel, Christof; Langermann, Jan

Analysis of the product-spectrum during the biocatalytic hydrolysis of PEF (poly(ethylene furanoate)) with various esterases

RSC sustainability - [Cambridge]: Royal Society of Chemistry . - 2024, insges. 13 S.

Hellwig, Patrick; Kautzner, Daniel; Heyer, Robert; Dittrich, Anna; Wibberg, Daniel; Busche, Tobias; Winkler, Anika; Reichl, Udo; Benndorf, Dirk

Tracing active members in microbial communities by BONCAT and click chemistry-based enrichment of newly synthesised proteins

ISME communications - Oxford : Oxford University Press, Bd. 4 (2024), Heft 1, Artikel ycae153, insges. 14 S.

Heyer, Robert; Hellwig, Patrick; Maus, Irena; Walke, Danile; Schlüter, Andreas; Hassa, Julia; Sczyrba, Alexander; Tubbesing, Tom; Klocke, Michael; Mächtig, Torsten; Schallert, Kay; Seick, Ingolf; Reichl, Udo; Benndorf, Dirk

Breakdown of hardly degradable carbohydrates (lignocellulose) in a two-stage anaerobic digestion plant is favored in the main fermenter

Water research - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 250 (2024), Artikel 121020, insges. 11 S.

[Imp.fact.: 12.8]

Huber, Nicolas; Alcalá-Orozco, Edgar Alberto; Rexer, Thomas; Reichl, Udo; Klamt, Steffen
Model-based optimization of cell-free enzyme cascades exemplified for the production of GDP-fucose
Metabolic engineering - Orlando, Fla. : Academic Press, Bd. 81 (2024), S. 10-25
[Imp.fact.: 8.4]

Jain, Amjain; Denner, Fabian; van Wachem, Berend
Dispersion of particles in a sessile droplet evaporating on a heated substrate
International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 180 (2024), insges. 19 S.
[Imp.fact.: 3.6]

Karsten, Christina B.; Buettner, Falk F.R.; Cajic, Samanta; Nehlmeier, Inga; Roshani, Berit; Klippert, Antonina; Sauermann, Ulrike; Stolte-Leeb, Nicole; Reichl, Udo; Gerardy-Schahn, Rita; Rapp, Erdmann; Stahl-Hennig, Christine
Macrophage- and CD4+ T cell-derived SIV differ in glycosylation, infectivity and neutralization sensitivity
PLoS pathogens / Public Library of Science - Lawrence, Kan. : PLoS . - 2024, insges. 20 S. ;
[Online first]

Kolan, Subash Reddy; Wang, Ruijing; Hoffmann, Torsten; Tsotsas, Evangelaos
Mixing nanoparticles in a ProCell type spouted bed
Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 431 (2024), Artikel 119129
[Imp.fact.: 5.2]

Matthies, Ellen; Beer, Katrin; Böcher, Michael; Sundmacher, Kai; König-Mattern, Laura; Arlinghaus, Julia C.; Blöbaum, Anke; Jaeger-Erben, Melanie; Schmidt, Karolin
Framework conditions for the transformation toward a sustainable carbon-based chemical industry - a critical review of existing and potential contributions from the social sciences
Journal of cleaner production - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 470 (2024), Artikel 143279, insges. 13 S.

Patil, Shirin; Gorges, Christian; López Bonilla, Joel; Stelter, Moritz; Beyrau, Frank; Wachem, Berend
Experimental and numerical investigation to elucidate the fluid flow through packed beds with structured particle packings
Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 89 (2024), S. 218-237

Pelz, Lars; Dogra, Tanya; Marichal-Gallardo, Pavel; Hein, Marc Dominique; Hemissi, Ghada; Young Kupke, Sascha; Genzel, Yvonne; Reichl, Udo
Production of antiviral "OP7 chimera" defective interfering particles free of infectious virus
Applied microbiology and biotechnology - Berlin : Springer, Bd. 108 (2024), Artikel 97, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 5.0]

Pottgießer, Vivien; Preim, Bernhard; Saalfeld, Patrick; Vahlbruch, Jan-Willem; Walther, Christian
Virtual radionuclide laboratory - an e-learning solution for a tailored training event
Nuclear engineering and design - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 423 (2024), Artikel 113173, insges. 7 S.

Rüdiger, Daniel; Piasecka, Julita; Küchler, Jan; Pontes, Carolina; Laske, Tanja; Kupke, Sascha Y.; Reichl, Udo
Mathematical model calibrated to in vitro data predicts mechanisms of antiviral action of the influenza defective interfering particle "OP7"
iScience - Amsterdam : Elsevier, Bd. 27 (2024), Heft 4, Artikel 109421, insges. 22 S.
[Imp.fact.: 4.6]

Sourya Prabat, Dasika; Gurugubelli, Pardha S.; Bhaskaran, Supriya; Vorhauer-Hugel, Nicole; Tsotsas, Evangelos; Surasani, Vikanth Kumar
A comparative study on the Lattice Boltzmann Method and the VoF-Continuum method for oxygen transport in the anodic porous transport layer of an electrolyzer
International journal of hydrogen energy - New York, NY [u.a.]: Elsevier, Bd. 92 (2024), S. 1091-1098

Vorhauer-Huget, Nicole; Seidenbecher, Jakob; Bhaskaran, Supriya; Schenkel, Fancesca; Briest, Laura; Gopalkrishna, Suresh; Barowski, Jan; Dernbecher, Andrea; Hilfert, Liane; Rolfes, Ilona; Dieguez-Alonso, Alba

Dielectric and physico-chemical behavior of single thermally thick wood blocks under microwave assisted pyrolysis
Particuology - Amsterdam : Elsevier, Bd. 86 (2024), S. 291-303
[Imp.fact.: 3.5]

Wu, Wencong; Chen, Kaicheng; Tsotsas, Evangelos

Prediction of particle mixing in rotary drums by a DEM data-driven PSO-SVR model
Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 434 (2024), Artikel 119365
[Imp.fact.: 5.2]

Wu, Yan; Liu, Daoyin; van Wachem, Berend G. M.; van Ommen, J. Ruud

Simulation of Nanoparticle Agglomerate Fluidization Based on Continuum Theory of Cohesive Particles
Industrial & engineering chemistry research - Columbus, Ohio : American Chemical Society, Bd. 63 (2024), Heft 16, insges. 12 S.
[Imp.fact.: 3.8]

Yuan, Fei-Liang; Sommerfeld, Martin; van Wachem, Berend

SR-DEM: An efficient discrete element method for particles with surface of revolution
Powder technology - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 446 (2024), insges. 19 S.
[Imp.fact.: 4.5]

Zhan, Ninghua; Wang, Yiping; Lu, Xiang; Wu, Rui; Kharaghani, Abdolreza

Pore-corner networks unveiled - extraction and interactions in porous media
Physical review fluids - College Park, MD : APS, Bd. 9 (2024), Heft 1, Artikel 014303, insges. 22 S.
[Imp.fact.: 2.5]

Zinnecker, Tilia; Badri, Najd; Araujo, Diogo; Thiele, Kristin; Reichl, Udo; Genzel, Yvonne

From single-cell cloning to high-yield influenza virus production - implementing advanced technologies in vaccine process development
Engineering in life sciences - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 14 S. ;
[Online first]

Zinnecker, Tilia; Reichl, Udo; Genzel, Yvonne

Innovations in cell culture-based influenza vaccine manufacturing – from static cultures to high cell density cultivations
Human vaccines & immunotherapeutics - Austin, Tex. : Landes Bioscience, Bd. 20 (2024), Heft 1, insges. 15 S.
[Imp.fact.: 4.1]

van Wachem, Berend; Elmestikawy, Hani; Chéron, Victor

Microstructure-based prediction of hydrodynamic forces in stationary particle assemblies
International journal of multiphase flow - Oxford : Pergamon Press, Bd. 175 (2024), insges. 20 S.
[Imp.fact.: 3.6]

BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Heinks, Tobias; Hofmann, Katrin; Last, Simon; Gamm, Igor; Blach, Luise; Wei, Ren; Bornscheuer, Uwe T.; Hamel, Christof; Langermann, Jan von

Selective modification of the product profile of biocatalytic hydrolyzed PET via product-specific medium engineering
ChemSusChem - Weinheim : Wiley-VCH . - 2024, insges. 10 S.

Otto, Eric; Dürr, Robert; Kienle, Achim; Bück, Andreas; Tsotsas, Evangelos

Dynamic modeling of particle size and porosity distribution in fluidized bed spray agglomeration
Computer aided chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 53 (2024), S. 163-168 ;
[Symposium: 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering, ESCAPE-34/PSE2024, Florence, Italy, 2-6 June 2024]

Vhora, Kasimhussen; Neeraj, Tanya; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor; Sundmacher, Kai

Investigating fluid flow dynamics in triply periodic minimal surfaces (TPMS) structures using CFD simulation
Computer aided chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 53 (2024), S. 709-714 ;
[Symposium: 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering, ESCAPE-34/PSE2024, Florence, Italy, 2-6 June 2024]

NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

Ajalova, Aisel; Hoffmann, Torsten; Tsotsas, Evangelos

Correlation between process parameters and structure-property of agglomerates produced in a spray fluidized bed
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 78, insges. 8 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Akbas, Serap; Hoffmann, Torsten; Tsotsas, Evangelos

Ultrathin aerosol coating process for fluidized particles
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 83, insges. 8 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Bürger, Johannes; Jaskulski, Maciej; Kharaghani, Abdolreza

CFD studies of agglomeration and coalescence in spray drying with fines return
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 163, insges. 8 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Chen, Jing; Lu, Xiang; Kharaghani, Abdolreza

Drying-induced microstructural dynamics reflected in transport parameters via pore network model simulations
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 110, insges. 10 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Fallahiyehasl, Ali Kaabi; Hoffmann, Torsten; Tsotsas, Evangelos

Determination of process conditions for incipient agglomeration at the border to the coating
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 45, insges. 12 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Hashemloo, Ziba; Liu, Enqi; Lu, Xiang; Kharaghani, Abdolreza

Drying dynamics of single liquid droplets in gas mixtures
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 133, insges. 10 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Kolan, Subash Reddy; Wang, Rui; Hoffmann, Torsten; Tsotsas, Evangelos

Coating of nanoparticles in a Procell spouted bed using aerosol technology
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 114, insges. 11 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Tsotsas, Evangelos

How material dry - kinetics, structure, models, scale transition
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 151, insges. 8 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

Zhan, Ninghua; Wang, Yiping; Lu, Xiang; Wu, Rui; Kharaghani, Abdolreza

Pore network simulations of drying dynamics in porous materials with high aspect ratio pores
IDS 2024 - 23rd International Drying Symposium, Wuxi, Jiangsu Province, China, November 22-25, 2024 - Wuxi, China, Artikel paper no. 116, insges. 10 S. ;
[Symposium: 23rd International Drying Symposium, IDS2024, Wuxi/China, 22-25 November 2024]

DISSERTATIONEN

Brune, Andreas; Hamel, Christof [AkademischeR BetreuerIn]

Intensification of the selective propane dehydrogenation in integrated membrane reactors
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (viii, 226 Seiten, 26,73 MB) ;
[Literaturverzeichnis: Seite 161-174][Literaturverzeichnis: Seite 161-174]

Hausmann, Max; Wachem, Berend van [AkademischeR BetreuerIn]; Thévenin, Dominique [AkademischeR BetreuerIn]

Advanced modeling using large eddy simulations applied to particle-laden turbulent flows
Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik 2024, 1 Online-Ressource (verschiedene Seitenzählungen, 34,19 MB) ;
[Literaturangaben][Literaturangaben]

Zimmermann, Ronny; Sundmacher, Kai [AkademischeR BetreuerIn]

Computer-aided catalyst pellet design for load-flexible fixed-bed reactor operation
Magdeburg, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg 2024, xxv, 154 Seiten ;
[Literaturverzeichnis: Seite 119-134][Literaturverzeichnis: Seite 119-134]

AUFSÄTZE

Khesali Aghtaei, Hoda; Hyer, Robert; Reichl, Udo; Benndorf, Dirk

Improved biological methanation using tubular foam-bed reactor
Biotechnology for biofuels and bioproducts - London : BioMed Central, Bd. 17 (2024), Artikel 66, insges. 12 S.