



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

VST

FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS-
UND SYSTEMTECHNIK

Forschungsbericht 2015

Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik

INSTITUT FÜR STRÖMUNGSTECHNIK UND THERMODYNAMIK

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

1. Leitung

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

2. Hochschullehrer

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

3. Forschungsprofil

Lehrstuhl für Technische Thermodynamik (Prof. Dr.-Ing. F. 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: thermische Motorsimulation und 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 Thermodynamik und Verbrennung (Prof. Dr.-Ing. E. Specht)

- Industrieofenprozesse: Wärmeübergangsbedingungen in Tunnelöfen, Wärmeübergangsmessungen in einem Versuchsdrehrohröfen, Simulation des Kalkbrennens in Schachtöfen, Simulation von Prozessen in Drehrohröfen. Simulation des Sinterns von Keramik in Tunnelöfen.
- Berechnung von Flammen. Optimierung von Brennern und Luftzuführung für Ausbrand, Flammenlänge, Vermischung und Vergleichmäßigung.
- Simulation des Abkühlvorganges bei der Härtung von Metallen. Modellierung der Plastizität, Berechnung von

Gefüge, Wärmespannungen und Verzug, Ermittlung einer Strategie zur verzugsfreien Abkühlung.

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

- Zweiphasenströmungen: experimentelle und numerische Untersuchung von partikel- und blasenbeladenen Strömungen, sowie von tropfenbeladenen Strömungen im Zweiphasenwindkanal (Anwendungen für Meteorologie, Automobilindustrie); Einsatz verschiedener optischer Messmethoden (LDV, PDA, 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 Motorensystemen; Vorhersage der Schadstoffemissionen in Brennern; plasma-gestützte Verbrennung.
- Strömungsmaschinen: Untersuchung der Strömung und der Instabilitäten in Laufrädern und Gehäusen, insbesondere im off-design-Betrieb; Betriebsverhalten und Wirkungsgrad von Pumpen, auch bei Förderung von Flüssigkeit-Gas-Gemischen; Berechnung und Optimierung unkonventioneller Systeme (Savonius- und Darrius-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)
- Berechnung der Spannungen, der Gefügezusammensetzung und der Formänderung bei der Kühlung von Metallen
- Numerische und experimentelle Prozesssimulation in Schacht-, Drehrohr- und Rollenöfen

5. Methoden und Ausrüstung

Am Institut stehen hochqualitative Messmethoden und numerische Simulationsprogramme zur Verfügung. 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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Philipp Berg, Dipl.-Ing. Christoph Roloff, PD Dr.-Ing. Gábor Janiga

Kooperationen: Prof. Bernhard Preim, Inst. für Simulation und Grafik

Förderer: Industrie; 01.08.2012 - 30.10.2016

Blutflussquantifizierung

Thema dieses Projekts ist die Quantifizierung von Blutfluss in Gefäßen auf Grundlage angiographischer Bilddaten. Aus klinischer Sicht kann das beispielsweise bei der Behandlung von Stenosen oder Aneurysmen eine wichtige Rolle spielen. Hierbei sollen sowohl 2D DSA Serien (bei fixer Angulation des C-Bogens) als auch 3D Datensätze basierend auf geeigneten Rotationsangiographien verwendet werden. Zugrundeliegende Algorithmen zur Flusserschätzung sollen zunächst unter Verwendung von Phantomen, Patientendaten (offline, retrospektive Analyse) und Flussmessgeräten validiert werden. Es erfolgt außerdem eine Validierung der bildbasierten Ergebnisse unter Verwendung von Flusskathetern, Doppler-Ultraschallmessungen und Particle Tracking Velocimetry (PTV).

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Förderer: Land (Sachsen-Anhalt); 01.09.2015 - 30.06.2016

Direkte Numerische Simulation turbulenter Strömungen mit chemischen Reaktionen

In diesem Projekt wird das eigene Computerprogramm DINOSOARS, mit dem die Direkte Numerische Simulation (DNS) turbulenter Strömungen mit chemischen Reaktionen möglich ist, mit der Immersed Boundary Methode (IBM) hoher Ordnung gekoppelt, um damit Simulationen in Konfigurationen mit komplexer Geometrie zu ermöglichen. Damit können eine Vielzahl relevanter Anwendungen der Energie- und Prozesstechnik mit unschlagbarer Genauigkeit untersucht werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Lisa-Maria Wagner

Kooperationen: Prof. Matthias Kraume, FG Verfahrenstechnik, TU Berlin

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2014 - 31.12.2018

Dispersion und Koaleszenz in gerührten mizellaren Dreiphasensystemen

Apolare Edukte können in mizellaren Lösungsmittelsystemen mit wasserlöslichen Katalysatoren umgesetzt werden. Um eine ökonomisch sinnvolle Reaktionsgeschwindigkeit und eine schnelle Abscheidung des Produkts zu erreichen, müssen die Bedingungen so eingestellt werden, dass sich ein Dreiphasensystem bildet. Die Tropfengrößenverteilungen (TGV) der durch den Rührer erzeugten bidispersen Systeme sind für beide Prozessschritte entscheidend, wurden aber bisher noch nicht charakterisiert. Diese TGV sollen durch Erweiterung experimenteller (AG Kraume) und numerischer Methoden (AG Thévenin) bestimmt werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Christoph Roloff

Förderer: Deutscher Akademischer Austauschdienst e.V. (DAAD); 01.01.2014 - 31.12.2015

Entwicklung eines innovativen Turbulenzgenerators

Two types of turbulence generators are applied in practice: passive and active generators. Compared to the passive ones, the advantage of the active generators is the higher possible turbulence level and flexibility. However, the active generators are much more expensive than the passive ones. Therefore, our aim is to develop an innovative active generator that is much cheaper than the presently applied ones but obtaining the same or even higher turbulent intensity. It will be the appropriate instrument to convert main flows with low turbulence intensity into flows with suitably adjusted turbulent properties.

Widely used laser-based measurement techniques developed in the past decades (e.g. PIV, PTV, LDV, CTA) provide the opportunity to investigate such turbulence generators and perform pointwise or planar measurements at high sampling rate for the rapidly changing flow quantities.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Abouelmagd Abdelsamie

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

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.08.2011 - 31.07.2016

Ermittlung der Zündwahrscheinlichkeit in turbulenten Strömungen anhand Direkter Numerischer Simulation

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

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dr.-Ing. Thomas Hagemeier

Förderer: Industrie; 01.04.2014 - 31.01.2015

Experimentelle Untersuchung der für die Fahrzeugverschmutzung relevanten Benetzung und Filmbildung von Wasser auf unterschiedlichen Werkstoffen

Bei der Entwicklung von Fahrzeugen ist die Fahrzeugverschmutzung, insbesondere wegen Regen, von großer Bedeutung. Auch bei starkem Regen und Wind darf die Sicht des Fahrers nicht beeinträchtigt werden. Die bei diesem Vorgang auftretenden physikalischen Vorgänge sind von hoher Komplexität (Instationarität, Turbulenz, Mehrphasenströmung, Filmbildung und -zerfall). Die numerische Modellierung dieser Phänomene ist noch nicht mit hinreichender Genauigkeit erfolgt. Dies ist u. a. ein Hinweis darauf, dass zuverlässige experimentelle Messungen, die für eine Entwicklung und Validierung numerischer Modelle unentbehrlich sind, noch nicht abschließend durchgeführt wurden. Ziel dieses Projekts ist es daher, solche experimentelle Daten grundlegender Natur zu erfassen, mit denen eine für die Praxis anwendbare Simulationskette quantitativ validiert werden kann. Hierfür sollen Grundlagenversuche

bezüglich der Benetzung, Film- und Rinnsalbildung für unterschiedliche Werkstoffe mit unterschiedlichen Anströmbedingungen durchgeführt werden, um eine verlässliche Datenbasis für die Validierung von Berechnungsmodellen zu erarbeiten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Amir Eshghinejadfard

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2014 - 30.06.2017

Lattice-Boltzmann Simulationen partikelbeladener Strömungen

Für eine korrekte Beschreibung des makroskopischen Verhaltens von Agglomeraten in Fluiden muss die Partikelumströmung akkurat berücksichtigt werden. Dabei muss sowohl die von einem äußeren Kraftfeld erzwungene, gerichtete Partikelbewegung (verantwortlich für, z. B., Sedimentation und Trennung), sowie die chaotische Partikelbewegung wegen turbulenter Schwankungen in entsprechenden Lattice-Boltzmann (LB) Simulationen beschrieben werden. Die Rückwirkung der Partikel auf die Entwicklung der turbulenten Strömungsstrukturen ist ebenfalls für das Verhalten des Gesamtsystems von essentieller Bedeutung. Sowohl die lokalen Turbulenzeigenschaften wie auch das makroskopische Verhalten der Strömung können durch Veränderungen in der Grenzschicht unter Zugabe von Kleinstmengen an Partikeln wesentlich verändert werden, wenn diese besondere morphologische Eigenschaften aufweisen. Daher soll ebenfalls mittels LB und Experimente untersucht werden, wie nicht-sphärische Partikel die Entwicklung turbulenter Strukturen beeinflussen können.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Christoph Roloff

Kooperationen: Prof. Jürgen Tomas, Lehrstuhl Mechanische Verfahrenstechnik, Otto-von-Guericke-Universität

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.07.2013 - 30.06.2017

Modellierung und dynamische Simulation mehrstufiger Partikel-Querstromtrennungen in einem turbulenten Fluidstrom

Die experimentelle Untersuchung, Modellierung, dynamische Simulation und Bewertung mehrstufiger Partikel-Querstromtrennungen in einem turbulenten Fluidstrom wurde gezielt für das Schwerpunktprogramm "DynSim" ausgewählt, weil dieser typische Trennprozess für die Abtrennung einer großen Zahl von Rohstoffen, Abfällen, Zwischen- und Nebenprodukten in vielen Branchen der stoffwandelnden Wirtschaft eingesetzt wird. Trotz seiner nachweislich guten Prozessleistungen ist damit immer noch eine Reihe ungelöster verfahrenstechnischer Problemstellungen verbunden, wie z.B. fluktuierende Luftströmung und Partikelbelastungen im Trennraum, ausgeprägte stochastische Prozessdynamik sowie resultierende mangelhafte Prozessgüte (Trennschärfe) und Produktqualität (Reinheit). Die nachhaltige Lösung dieser Probleme erfordert die Bereitstellung physikalisch begründeter, multiskaliger und zur Vorhersage geeigneter Modelle für die Bewertung und Simulation der Prozessdynamik vernetzter stochastischer Querstrom-Trennungen, die sich künftig bequem in Fliessschema-Simulationen der Feststoffverfahrenstechnik einbinden lassen. Im Einzelnen werden zeitlich und örtlich aufgelöste, analytische und numerische Modelle für die Prozesskinetik und das vernetzte dynamische Querstrom-Trennverhalten der Partikel hinsichtlich ihrer Trennmerkmale Korngröße, -dichte und -form entwickelt. Parallel dazu werden effiziente numerische Simulationen des turbulenten Strömungsfeldes innerhalb des Trennapparates durchgeführt. Stationäre sowie instationäre, Reynolds-gemittelte Navier-Stokes-Gleichungen werden mit den Bewegungsgesetzen der Partikeltranslation und -rotation dank der Diskreten-Elemente-Methode, gekoppelt. Damit werden die Partikel-Bewegungsbahnen in der echten Geometrie der abgeknickten Kanalelemente berechnet. Nach ersten, einseitig gekoppelten Simulationen mit einfachen Wandmodellen werden realistischere Simulationen unter Berücksichtigung physikalischer Partikel-Wand- und Partikel-Partikel-Kollisionen durchgeführt. Die quantitative Validierung der eingesetzten Modelle erfolgt über zeitlich und dreidimensional örtlich aufgelöste Messungen im Trennapparat auf Basis der Particle Tracking Velocimetry. Bei Bedarf können für die Modellüberprüfung Direkte Numerische Simulationen der Zweiphasenströmung auf Mikro-Ebene eingesetzt werden. Die verfahrenstechnische und energetische Prozessgüte (Trennschärfe, spezifischer Energieeintrag) und Produktqualität der Trennversuche und numerischen Experimente werden modellgestützt bewertet und optimiert. Dem folgen in der zweiten Förderperiode die Berechnung und Bewertung dynamischer Veränderungen der Prozessgüte und Produktqualität bei sprunghaftigen und harmonischen Schwankungen des Aufgabestromes, der Beladungen und der Trennmerkmale Korngröße, -dichte und -form. Abschließend werden in der dritten SPP-Phase diese Bewertungs- und Simulationsmodelle in ein multiskaliges, modular aufgebautes Prozess-Systemmodell eingebettet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. László Daróczy

Förderer: BMWi/AIF; 01.07.2013 - 31.08.2015

Multivariate Optimierung des Profils eines H-Darrieus-Rotors mit geraden Blättern auf der Grundlage genetischer und hybrider Algorithmen zur Strömungssimulation

Dieses Projekt zielt auf die gemeinsame, arbeitsteilige Entwicklung einer Kleinwindenergieanlage mit vertikalem Rotor unter Verwendung eines H-Darrieus-Rotors. Dieser ermöglicht in der geplanten Dimensionierung eine Installation ohne genehmigungsrechtliche Zulassung der Überwachungsbehörden und soll streng nach der Zulassungsfreiheit zugrundeliegenden DIN /VDE 61400-2 ausgelegt sein. Die Zielstellung erfordert technologische und materialtechnische Neuerungen bei der Produktgestaltung, um vorrangig die extrem hohen Anforderungen der auf 20 Jahre zu gewährleistenden Festigkeitseigenschaften zu erreichen. Insgesamt wird eine Ausführung der Kleinwindanlage geplant, die für die dezentrale Eigenversorgung geeignet ist, zulassungsfrei ist sowie im privaten und kleingewerblichen Betrieb mit guter Wirtschaftlichkeit zu handhaben ist.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Timo Oster

Kooperationen: Prof. Holger Theisel, Inst. für Simulation und Grafik

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2014 - 30.09.2017

On-the-fly Postprocessing von Features aus turbulenten Flammen von Direkten Numerischen Simulationen

Direkte numerische Simulation (DNS) ist der derzeit wohl bestmögliche Ansatz zur numerischen Simulation von reaktiven, turbulenten Strömungen. DNS-Ansätze für hohe Reynolds-Zahlen benötigen allerdings Milliarden von Gitterpunkten und werden über Tausende von Zeitschritten berechnet. Werden komplexere Strömungen zusammen mit chemischen Reaktionen behandelt, muss eine Vielzahl von Variablen in Raum und Zeit analysiert und korreliert werden, um reduzierte Modelle zu erhalten und zu testen. Dies führt zu riesigen Mengen von Rohdaten (derzeit Terabytes oder sogar Petabytes), die in akzeptabler Zeit weder gespeichert noch über Netzwerk übertragen werden können. Es ist zu erwarten, dass in naher Zukunft der Aufwand zur Übertragung und Speicherung der Daten den Aufwand zu deren Erzeugung übersteigen wird, und dass die Datenspeicherung/Übertragung zum Flaschenhals der DNS wird.

Um dies zu lösen, wird ein Postprocessing der reaktiven Strömungsdaten vorgeschlagen, welches gleichzeitig und simultan zur DNS erfolgt. Dieses erfolgt in Form einer on-the-fly Feature-Extraktion: relevante Features (Temperatur- oder Konzentrationsfelder) werden parallel zur DNS extrahiert und abgespeichert, so dass die Rohdaten selbst gar nicht mehr gespeichert werden müssen. Dieser Ansatz hat das Potential, dass nur noch ein Bruchteil der ursprünglichen Datenmenge gespeichert werden muss, ohne wesentliche Information über der Flamme zu verlieren. Um dies umzusetzen, ist jedoch eine Reihe von Herausforderungen in der Datenanalyse, der Feature Extraktion, der Parallelisierung und der numerischen Simulation zu lösen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Lisa-Maria Wagner, Dr.-Ing. Katharina Zähringer

Kooperationen: Prof. Kai Sundmacher, MPI Magdeburg

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.01.2014 - 31.12.2018

Optimale Reaktionsführung in flüssigen Mehrphasensystemen

In diesem Projekt erfolgen der Aufbau und die Inbetriebnahme eines segmentierten Mehrphasenreaktors mit ortsverteilter Konzentrations- und Temperaturführung im Miniplant-Maßstab, als technische Approximation der optimalen Reaktionsführung für die Hydroformylierung von 1-Dodecen in TMS. Mit Hilfe experimenteller Charakterisierung des reaktionstechnischen bzw. transportphysikalischen Reaktorverhaltens wird ein detailliertes Reaktormodell entwickelt, welches für die modellgestützte Reaktoroptimierung genutzt wird.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Förderer: Bund; 01.07.2015 - 28.02.2018

Optimierung von Fluidenergiemaschinen unter Berücksichtigung der Fischdurchgängigkeit

Es besteht erhebliches technisches Verbesserungspotential bei dem Einsatz tiefschmächtiger Wasserräder sowie Fischtreppen, insbesondere, wenn eine Konfiguration mit mehreren Komponenten ausgewählt wird, in welcher hydrodynamische Wechselwirkungen auftreten. In diesem Projekt werden Computermodelle entwickelt, mit denen das Optimierungspotential solcher Konfigurationen im Sinne des Energieaustags unter Berücksichtigung der Fischdurchgängigkeit voll ausgeschöpft wird. Da das zugrunde liegende physikalische Problem sehr komplex ist, ist es dabei unabdingbar, experimentelle Daten unter kontrollierten und reproduzierbaren Strömungsbedingungen zu erhalten, um damit die Simulationskette zu validieren. Eine eigens hierfür konzipierte Versuchsrinne wird zu diesem Zweck am Institut aufgebaut, womit die Umströmung entsprechender Modelle komplett charakterisiert wird. Mit Hilfe dieser Rinne wird auch eine autonome Sonde zur Ermittlung der relevanten Strömungseigenschaften getestet.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Toni Eger, PD Dr.-Ing. Gábor Janiga

Förderer: Industrie; 01.07.2014 - 30.06.2017

Simulationsbasierte Optimierung der Kühlung elektrischer Generatoren

Um elektrische Generatoren weiter zu verbessern, ist es notwendig, innovative Simulationsmethoden zu entwickeln, mit denen flexibel und effizient optimale Konfigurationen sehr früh während der Entwicklungsphase unter Berücksichtigung aller relevanten Bedingungen (Abmessungen, Fertigungsprozess, Kosten...) identifiziert werden können. Mit dem gleichen Werkzeug können auch eventuell auftretende Probleme bei einer späteren Entwicklungsstufe schnell gelöst werden.

Solche durchgreifenden Verbesserungen des im Betrieb verwendeten Simulationsmodells erfordern den Einsatz einer Optimierung auf Basis der numerischen Strömungssimulation (*Computational Fluid Dynamics*, CFD). Vorrangiges Ziel dieses Forschungsprojektes ist es daher, einen effizienten und zielführenden Simulationsprozess auf Basis relevanter Indikatoren zu entwickeln. Anschließend kann auf Basis der CFD-O eine optimale Auslegung für die Kühlung elektrischer Generatoren abgeleitet werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Dominique Thévenin

Projektbearbeiter: M.Sc. Nils Lichtenberg

Förderer: Industrie; 01.08.2011 - 31.12.2015

Strömungstechnische Optimierung eines Verteilers für Stahlschmelze

Für eine effiziente und kostengünstige Herstellung von hochwertigen Stahlprodukten sollen kleine Mengen zusätzlicher Komponenten in die Schmelze homogen eingebracht werden. Daraus resultieren mindestens zwei Schwierigkeiten:- die zugeführten Komponenten müssen binnen weniger Sekunden in der Schmelze homogen verteilt werden;- für den Eintrag in die Schmelze ist ein spezielles Verfahren hierfür zu entwickeln, das bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben werden kann.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank Beyrau

Förderer: Industrie; 01.11.2015 - 29.02.2016

Charakterisierung des thermischen Verhaltens dünner Schichten auf metallischen Kupplungsbauteilen

Kraftfahrzeugkupplungen sind mechanisch und thermisch hoch belastete Bauteile und bieten hinsichtlich der Applikation neuartiger Werkstoffe eine Vielzahl von Möglichkeiten. Hierzu zählen verschleißmindernde Beschichtungen auf den metallischen Bauteilen, wobei jedoch durch den, aus der Beschichtung resultierenden, zusätzlichen thermischen Widerständen höhere Bauteiltemperaturen auftreten können. Um hier verlässliche Voraussagen über das Bauteilverhalten treffen zu können wird das thermische Verhalten dieser Schichten detailliert mittels der Transient Plane Source Methode charakterisiert.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank Beyrau

Förderer: Industrie; 01.10.2015 - 30.09.2016

Thermophysikalische Untersuchungen von Mehrkomponentengusskörpern

Mehrkomponentengusskörper aus Stahlguss und Aluminium bieten hinsichtlich des mechanischen Verhaltens sowie der Bauteilkosten ein erhebliches Optimierungspotential. Die dadurch resultierenden bauteilinternen Grenzflächen stellen jedoch für den Wärmetransport einen zusätzlichen Widerstand dar. Innerhalb des Forschungsprojektes sind die

thermischen Widerstände in durch Umguss erhaltenen Zylinderlaufbuchsen mittels einer neu entwickelten Versuchsanordnung experimentell zu bestimmen.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank Beyrau

Förderer: Industrie; 01.10.2014 - 30.09.2016

Untersuchung des Zerstäubungsverhaltens an 10MW Öl-brenner-Rücklaufdüsen

Die Untersuchung der Spraybildung an Ölzerstäuberdüsen mit dem Ziel einer Optimierung hinsichtlich der Partikelgrößen bei gegebenen Vorlaufdrücken ist Gegenstand dieses Projektes. Hierbei kommen Patternatormessungen zur Bestimmung der Beaufschlagungsdichten, Highspeedkinematografie zur Analyse von Spraywinkel und Sprayerfalldynamik sowie Phasen Doppler Anemometrie zur Ermittlung von Partikelgeschwindigkeiten und Durchmessern zur Anwendung. Die Untersuchungen werden mit Wasser durchgeführt, wobei ausführliche Voruntersuchungen zur Übertragbarkeit der Ergebnisse vorliegen.

Projektleiter: Prof. Dr. Frank Beyrau

Kooperationen: Robert Bosch GmbH, Stuttgart

Förderer: Industrie; 01.03.2015 - 31.12.2015

Vergleichende Untersuchung der Wandfilmbildung von Mehrlochinjektoren mittels laserinduzierter Fluoreszenz

Die Benetzung der Brennraumwände mit Kraftstoff ist eine wesentliche Ursache für die Entstehung von Rußpartikeln in Ottomotoren mit Direkteinspritzung. Um die Abhängigkeit der Spray/Wand-Interaktion und der Wandfilmbildung von der Düsengeometrie zu erfassen, wurden umfangreiche Messungen durchgeführt. Dabei kam die Methode der laserinduzierten Fluoreszenz zum Einsatz. Diese ermöglicht die Quantifizierung der Wandfilmmasse. Im Ergebnis konnten eindeutige Vor- und Nachteile verschiedener Düsengeometrien aufgezeigt werden.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Projektbearbeiter: M.Sc. Mohamed A. Karali; weiterer Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Fabian Herz

Förderer: BMWi/AIF; 01.07.2012 - 30.06.2015

Analyse und Modellierung des transversalen Wärmetransportes in das Schüttbett von direkt und indirekt beheizten Drehrohröfen

Grundsätzliches Forschungsziel ist es, durch ein mathematisches Modell ergänzt um Validierungsversuche im halb-/technischen Maßstab, die wichtigen, aber prinzipiell nicht messbaren axialen Temperaturverläufe des Schüttgutes, des Gases und der Feuerfestauskleidung zu verstehen und zu quantifizieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der modelltechnischen Beschreibung des axialen Schüttguttransportes, der axialen Dispersionsvorgänge, der transversalen Schüttbettbewegung und der Wärmeübergangsmechanismen.

Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse soll der Einfluss der Auslegungsparameter: Durchmesser, Länge, Neigung des Rohres

der Betriebsparameter: Drehzahl des Rohres, Durchsatz des Schüttgutes und des Gases der Materialparameter: Partikeldurchmesser, Bewegungsverhalten, thermo-physikalische Stoffwerte (Wärmeleitfähigkeit, spezifische Wärmekapazität, Schüttdichte) und der Beheizungsparameter: Art des Brennstoffes, Flammenlänge, Verteilung der Energiedichte bei indirekter Beheizung analysiert werden.

Auf Grund der Vielzahl der Parameter sollen mit dem Modell auf theoretischem Wege die Bedingungen ermittelt werden, mit denen die Qualität von Produkten verbessert und industrielle Prozesse optimiert werden können. Weiterhin sollen mit den Ergebnisse Drehrohröfen und deren Prozesse genauer und damit sicherer ausgelegt werden können. Das Modell soll dabei in seiner Handhabbarkeit den industriellen Anwendungen entsprechen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2015 - 30.04.2018

Analyse und Modellierung des Wärmeübergangs in Drehrohren mit Hubschaufeln

Vorhandene Drehrohrenanlagen können gezielter optimiert und genauer an spezifische Produkteigenschaften angepasst werden. So kann die Produktqualität auf Basis bekannter, partikel aufgelöster Temperatur-Zeitverläufe gesteigert werden. Bei Absatzschwankungen kann der Prozess besser geregelt werden, was zu einer Vergleichmäßigung der

Produktqualität, zur Verkleinerung von Ausschussmengen und damit zu verbesserter Ressourceneffizienz führt.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2015 - 31.12.2016

Entwicklung eines mathematischen Modells zur Simulation thermischer Prozesse in direkt und indirekt beheizten Drehrohröfen

Grundsätzliches Forschungsziel ist es, durch ein mathematisches Modell ergänzt um Validierungsversuche im halb-/technischen Maßstab, die wichtigen, aber prinzipiell nicht messbaren axialen Temperaturverläufe des Schüttgutes, des Gases und der Feuerfestauskleidung zu verstehen und zu quantifizieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der modelltechnischen Beschreibung des axialen Schüttguttransportes, der axialen Dispersionsvorgänge, der transversalen Schüttbettbewegung und der Wärmeübergangsmechanismen.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Projektbearbeiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2015 - 31.12.2016

Ermittlung gesicherter Werte der Wärmeleitfähigkeit feuerfester Werkstoffe für die Auslegung von Industrieöfen und für die Prozessoptimierung

Das Ziel des Forschungsprojektes besteht in der Ermittlung gesicherter Daten der Wärmeleitfähigkeit von feuerfesten Werkstoffen mit Hilfe von vergleichenden Messungen des Heißdraht- und des Laser-Flash-Verfahrens. Damit soll zum einen die Auslegung von Industrieöfen sicherer gemacht werden, zum anderen sollen die Prozesse in Industrieöfen genauer berechenbar sein, damit diese besser optimiert werden können. Prozesssimulationen können nämlich nicht genauer sein als die zu Grunde gelegten Stoffwerte.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2014 - 30.06.2016

Experimentelle und numerische Untersuchung heißer Metalle mit Wasser aus Strahlfeldern

Das Ziel des Forschungsvorhabens besteht darin, Einflussmöglichkeiten zur Intensivierung des Kühlprozesses heißer Metalle mittels Flüssigkeits-Strahlkühlung aufzuzeigen. Weiterhin sollen technische Maßnahmen erarbeitet werden, mit deren Hilfe örtliche Verläufe von Wärmeübergängen gezielt eingestellt werden können, um durch die untervermeidlichen hohen Wärmespannungen Bauteilverzüge so gering wie möglich zu halten.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Projektbearbeiter: M. Sc. X. Liu; weiterer Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Fabian Herz

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.10.2012 - 30.09.2015

Misch- und Wärmeübergangsvorgänge in Drehrohröfen

Zur Simulation von Prozessen in Drehrohröfen werden die Feststoffbewegung, der Wärmeübergang und die Verbrennung simuliert. Für die Vermischung von Hubregion und Kaskadenschicht wurden vereinfachte Modelle auf Basis einfacher messbarer Stoffwerte, wie z. B. Schüttwinkel, entwickelt. Der Wärmetransport in der bewegten Schicht wird mit einem Versuchsdrehrohröfen mit 5 m Länge und einem Innendurchmesser von 400 mm experimentell untersucht. Die Verbrennung und Flammenform wird mit CFD simuliert.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Projektbearbeiter: M.Sc. Bassem Hallak, M.Sc. Mohammadpour

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2012 - 31.12.2015

Simulation des Kalkbrennens in Schachtöfen

Die axialen Temperaturverläufe des Gases, der Kalkpartikel und der Kalzination werden berechnet. Der Einfluss des Brennstoffs, der Steinqualität, der Steingrößenverteilung, des Durchsatzes und der Ofengeometrie werden untersucht.

Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht

Förderer: BMWi/AIF; 01.09.2013 - 31.12.2015

Untersuchung der Flammenausbreitung in Kalkschächtofen zur Vergleichmäßigung der Qualität und zur Energieeinsparung

Das Forschungsziel besteht darin, das Ausbrandverhalten verschiedener Brennstoffe in Kalkschächtofen vorhersagen zu können und zweitens das Temperaturfeld im Querschnitt zu vergleichsmäßigen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Fabian Herz

Förderer: BMWi/AIF; 01.11.2015 - 30.04.2018

Analyse und Modellierung des Wärmeübergangs in Drehrohren mit Hubschaufeln

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens soll ein makroskopisches Modell zur Beschreibung des transversalen Wärmeübergangs an die Schüttung von Drehrohren mit Hubschaufeleinbauten formuliert werden. Hierfür wird ein bereits existierendes makroskopisches Modell zum Bewegungsverhalten granularer Medien erweitert. Erstmals werden experimentelle Messungen durchgeführt und mit entsprechenden DEM/CFD-Simulationen abgeglichen. Um dieses Ziel zu erreichen, arbeiten die Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg (FS1) und die Ruhr-Universität Bochum (FS2) zusammen. Die FS1 führt die experimentellen Untersuchungen an einem Drehrohrsegment (Länge 1 m, Durchmesser 0,5 m) und die FS2 die numerischen Untersuchungen mittels DEM/CFD durch. Aufgrund ihrer technischen Bedeutung werden die vorgesehenen Untersuchungen auf L-förmige Hubschaufeln beschränkt. Nach Projektende werden verbesserte mathematische Modelle und Berechnungsvorschriften zur Verfügung stehen, mit denen Hersteller von Drehrohren und Engineering Firmen den Wärmeübergang in Drehrohren mit L-Hubschaufeln bestimmen können. Diese Modelle werden den Einfluss der Dimensionierungs- und Betriebsparameter sowie der Schüttguteigenschaften (mechanische und thermophysikalische Eigenschaften) berücksichtigen. Der konkrete Nutzen der verbesserten makroskopischen Modelle und Berechnungsvorschriften ist vielfältig. Besser gesicherte Wärmeübertragungsmodelle reduzieren Zeit und Kosten für aufwändige Vorversuche bei der Produktentwicklung, tragen dazu bei Sicherheitszuschläge zu minimieren, verbessern die Produktqualität bzw. senken mögliche Ausschussmengen durch verbesserte Einhaltung von Partikel-Zeitverläufen. Dies führt zu verminderten Investitions- und Betriebskosten sowie gesteigerten Erträgen. Mittelbar verbessert dies die Wettbewerbsfähigkeit deutscher KMU auf dem Weltmarkt.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Fabian Herz

Förderer: BMWi/AIF; 01.01.2015 - 31.12.2016

Entwicklung eines mathematischen Modells zur Simulation thermischer Prozesse in direkt und indirekt beheizten Drehrohröfen

Ein wesentlicher Grund für die bisher immer noch rein empirische Auslegung von Drehrohröfen ist das keine Modelle zur Abbildung von thermischen Prozessen in Drehrohren existieren, die die Zusammenhänge zwischen dem Materialverhalten, insbesondere der axialen Dispersionseffekte, und dem Wärmeübergang hinreichend beschreiben. Somit ist das grundsätzliche Ziel des Vorhabens, durch ein mathematisches Modell ergänzt um Validierungsversuche im halb-/technischen Maßstab, die wichtigen, aber prinzipiell nicht messbaren axialen Temperaturverläufe des Schüttgutes, des Gases und der Feuerfestauskleidung zu verstehen und zu quantifizieren. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der modelltechnischen Beschreibung des axialen Schüttguttransportes, der axialen Dispersionsvorgänge, der transversalen Schüttbettbewegung und der Wärmeübergangsmechanismen. Im Rahmen einer Sensitivitätsanalyse soll der Einfluss der Auslegungsparameter (Durchmesser, Länge, Neigung), der Betriebsparameter (Drehzahl, Durchsatz Schüttgut und Gas), der Materialparameter (Partikeldurchmesser, Bewegungsverhalten, thermophysikalische Stoffwerte) und der Beheizungsparameter (Brennstoffart, Flammenlänge, Verteilung der Energiedichte bei indirekter Beheizung) analysiert werden. Auf Grund der Vielzahl der Parameter sollen mit dem Modell auf theoretischem Wege die Bedingungen ermittelt werden, mit denen die Qualität von Produkten verbessert und industrielle Prozesse optimiert werden können. Weiterhin sollen mit den Ergebnisse Drehrohröfen und deren Prozesse genauer und damit sicherer ausgelegt werden können. Das Modell soll dabei in seiner Handhabbarkeit den industriellen Anwendungen entsprechen.

Projektleiter: Jun.-Prof. Dr.-Ing. Fabian Herz

Projektbearbeiter: weitere Projektleiter: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Specht, Prof. Dr.-Ing. Viktor Scherer

Kooperationen: Prof. Dr.-Ing. Viktor Scherer, Ruhr-Universität Bochum

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.06.2013 - 31.05.2015

Experimentelle und numerische Untersuchungen zur Herleitung eines dynamischen Schüttbettmodells für Drehrohre unter Berücksichtigung von Ver- und Entmischungsvorgängen

Es soll ein mathematisches Modell zur Beschreibung des Wärmetransportes innerhalb des Schüttbettes auf Grundlage der Analyse des Ver- und Entmischungsverhaltens entwickelt werden. Hierfür sollen an der OvGU Magdeburg experimentelle Untersuchungen an einer bereits vorhandenen Batch-Drehtrommel durchgeführt werden. Dabei werden unter verschiedenen Bedingungen Partikelfraktionen unterschiedlicher Körnung und Anfangstemperatur miteinander vermischt. Mittels bereits erprobter Messtechnik wird innerhalb der Schüttung der Temperaturausgleich erfasst und daraus die Vermischung analysiert. An der Universität Bochum sollen mittels DEM-Simulationen die mikrostrukturellen Vorgänge innerhalb der Schüttung sichtbar gemacht werden. Die Kenntnis des individuellen Bewegungsverhaltens der Partikel ist notwendig zur Entwicklung physikalisch begründeter Wärmetransportmodelle. Die experimentellen Untersuchungen und die auf die Experimente ausgerichteten DEM-Simulationen sollen in Abhängigkeit von Geometriegrößen, Materialeigenschaften, Betriebsparametern und identifizierbaren Bewegungsunterschieden ausgewertet und anschließend in ein dynamisches, makroskopisches Modellierungskonzept überführt werden.

Projektleiter: PD Dr. Gábor Janiga

Kooperationen: Prof. Bernhard Preim, Inst. für Simulation und Grafik, FIN; Prof. Georg Rose, Lehrstuhl für Medizinische Telematik und Medizintechnik, FEIT; Siemens Healthcare

Förderer: Bund; 01.01.2015 - 31.12.2019

Forschungscampus STIMULATE: Forschungsgruppe Hämodynamik/Tools

Forschungsgegenstand der Forschungsgruppe Hämodynamik Tools im Rahmen des Forschungscampus *STIMULATE* ist die Entwicklung von neuen Instrumenten und Implantaten für neurovaskuläre Anwendungen. Dazu wird das Blutflussverhalten bei Einsatz verschiedener, existierender Stent-Implantate für die Behandlung zerebraler Aneurysmen untersucht. Basierend auf patientenspezifischen Aneurysmageometrien und -eigenschaften soll der Einfluss verschiedener Stent-Konfigurationen (Typ und Position) auf das Blutflussverhalten mittels CFD-Simulationen prognostiziert werden. Ziel ist es dabei, die individualisierte Stent-Konfiguration für die aktuelle Gefäßgeometrie zu ermitteln. Dabei wird der instabile und eingebettete Blutfluss intensiv untersucht und ausgewertet, da die Flusseigenschaften bei vielen neurovaskulären Erkrankungen eine entscheidende Rolle spielen könnten. Dies ist auch die Basis für die Entwicklung neuartiger Stent-Implantate. Zusätzlich werden für die Platzierung und Sondierung von Aneurysmen endovaskuläre Katheter auf Basis dünnwandiger hochflexibler Schläuche entwickelt.

Projektleiter: PD Dr. Gábor Janiga

Kooperationen: apl. Prof. Dr. habil. Michael Mangold, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; Prof. Andreas Seidel-Morgenstern, MPI Magdeburg

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2015 - 31.08.2017

Modellgestützte Analyse und Synthese eines neuartigen vernetzten Prozesses zur kontinuierlichen Trennung von Enantiomeren

- Modellvalidierung, Identifikation von geometrisch schwierigen Bereichen der Anlage
- CFD-DEM-Simulationen des Wirbelschichtkristallisators mit dem neuen Stoffsystem Guaifenesin
- Geometrische Optimierung des Wirbelschichtkristallisators für beide untersuchte Stoffsysteme

Die Arbeiten erfolgen im Verbund mit der Arbeitsgruppe von Prof. Seidel-Morgenstern am MPI Magdeburg und der Arbeitsgruppe von apl. Prof. Mangold am MPI Magdeburg. Das Projekt ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1679 "Dynamische Simulation vernetzter Feststoffprozesse".

Projektleiter: PD Dr. Gábor Janiga

Projektbearbeiter: Kristin Kerst; Luís G. Medeiros de Souza

Kooperationen: apl. Prof. Dr. habil. Michael Mangold, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; Prof. Andreas Seidel-Morgenstern, MPI Magdeburg

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.09.2013 - 31.08.2015

Simulation der Hydrodynamik und CFD-basierte Geometrie-Optimierung in Kristallisatoren

- Simulation des 3D konischen Kristallisators (Strömung und Partikel)
- Beschreibung der Partikelgröße entlang des Kristallisators
- CFD-basierte Optimierung des Kristallisators

Die Arbeiten erfolgen im Verbund mit der Arbeitsgruppe von Prof. Seidel-Morgenstern am MPI Magdeburg und der Arbeitsgruppe von apl. Prof. Mangold am MPI Magdeburg. Das Projekt ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramms SPP 1679 "Dynamische Simulation vernetzter Feststoffprozesse".

Projektleiter: Dr.-Ing. Jörg Sauerhering

Förderer: Industrie; 01.11.2015 - 29.02.2016

Charakterisierung des thermischen Verhaltens dünner Schichten auf metallischen Kupplungsbauteilen

Kraftfahrzeugkupplungen sind mechanisch und thermisch hoch belastete Bauteile und bieten hinsichtlich der Applikation neuartiger Werkstoffe eine Vielzahl von Möglichkeiten. Hierzu zählen verschleißmindernde Beschichtungen auf den metallischen Bauteilen, wobei jedoch durch den, aus der Beschichtung resultierenden, zusätzlichen thermischen Widerständen höhere Bauteiltemperaturen auftreten können. Um hier verlässliche Voraussagen über das Bauteilverhalten treffen zu können wird das thermische Verhalten dieser Schichten detailliert mittels der Transient Plane Source Methode charakterisiert.

Projektleiter: Dr.-Ing. Jörg Sauerhering

Förderer: Industrie; 01.10.2015 - 30.09.2016

Thermophysikalische Untersuchungen von Mehrkomponentengusskörpern

Mehrkomponentengusskörper aus Stahlguss und Aluminium bieten hinsichtlich des mechanischen Verhaltens sowie der Bauteilkosten ein erhebliches Optimierungspotential. Die dadurch resultierenden bauteilinternen Grenzflächen stellen jedoch für den Wärmetransport einen zusätzlichen Widerstand dar. Innerhalb des Forschungsprojektes sind die thermischen Widerstände in durch Umguss erhaltenen Zylinderlaufbuchsen mittels einer neu entwickelten Versuchsanordnung experimentell zu bestimmen.

Projektleiter: Dr.-Ing. Katharina Zähringer

Projektbearbeiter: M. Sc. P. Kováts

Förderer: Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG); 01.05.2014 - 30.04.2017

Experimentelle Charakterisierung des gas-flüssig Stofftransfers in einer reaktiven Blasenäule am Beispiel einer Neutralisationsreaktion

Zur quantitativen Untersuchung des Stofftransfers in einer Blasenäule soll in der ersten Projektphase, als Grenzfall für eine schnelle Reaktion, der Übergang von CO₂ in leicht basisches Wasser, also eine Neutralisations-/Ansäuerungsreaktion, betrachtet werden. Dieses einfache System bietet sich an, um das komplexe experimentelle Messprotokoll zu optimieren und außerdem, um bereits vor Ende der ersten Phase erste Validierungsdaten und Vergleiche mit den numerischen Projekten im SPP zu ermöglichen. Die im Experiment erfolgende pH-Wert-Änderung wird mit Hilfe von Indikatorstoffen (z.B. Uranin) und Laser-induzierte Fluoreszenz (LIF) sowohl räumlich, als auch zeitlich aufgelöst vermessen. Mit Hilfe einer Kalibrierung und den bekannten Eingangs- und Ausgangsströmen können somit sofort quantitative Rückschlüsse auf den Stoffübergang erhalten werden. Um eine Verschattung des Messvolumens, ebenso wie Reflexionen und Brechung des Laserlichts durch die Blasen zu berücksichtigen, wird ein zweiter, pH-unabhängiger Tracer eingesetzt, der es erlaubt die eigentlichen Messbilder zu korrigieren (2-Farben-Verfahren). Das Messverfahren wird zunächst für Blasketten und dann für kleine Blaskollektive in verschiedenen Volumenströmen und Blasendurchmessern eingesetzt. Nach Optimierung des Messverfahrens wird letztendlich ein typischer Blasenschwarm untersucht. Durch Verwendung von Hochgeschwindigkeitskameras kann der zeitliche Verlauf sowohl der Blasendurchmesser und -trajektorien, als auch des Stoffübergangs aufgelöst werden. Für die Bestimmung der Blasengeschwindigkeiten und -bahnlinien wird die Particle Tracking Velocimetry (PTV) eingesetzt, für die viel Erfahrung in der Gruppe vorliegt. Die Geschwindigkeitsfelder der flüssigen Phase werden mit Particle Imaging Velocimetry (PIV) verfolgt. Diese kann, als stereo-PIV eingesetzt, auch die Flüssigkeitsbewegung in drei Dimensionen auflösen. Auf diese Weise können dann der Einfluss des Strömungsfeldes auf den Stoffübergang quantifiziert und auch Vergleichsdaten für numerische Projekte des SPP zur Verfügung gestellt

werden.

Da die Stoffdaten der Flüssigphase ebenfalls eine sehr große Rolle für den erfolgreichen Stoffübergang spielen, sollen im Rahmen des Projekts auch die Viskosität und Oberflächenspannung verändert werden. Hierzu sollen verschiedene Glycerin/Wasser-Mischungen zum Einsatz kommen, deren Viskositäten und Oberflächenspannungen bekannt sind. Auch hierbei sollen wiederum der Stofftransport und die Hydrodynamik, soweit möglich, simultan erfasst werden. Alle experimentellen Ergebnisse werden von Beginn an in einer Datenbank den anderen Projekten und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Sie können somit auch als Validierungs- und Vergleichsdaten für numerische Berechnungen herangezogen werden

8. Eigene Kongresse, wissenschaftliche Tagungen und Exponate auf Messen

Die internationale "Conference on Modelling Fluid Flow" (<http://www.cmff.hu>) hat unter Federführung von Prof. Thévenin im September 2015 in Budapest mit etwa 200 Teilnehmern stattgefunden. Herr Dr. Janiga hat dabei ein Workshop bezüglich der Optimierung von Windturbinen organisiert.

9. Veröffentlichungen

Begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Ashraf Ali, B.; Börner, Matthias; Peglow, Mirko; Janiga, Gábor; Seidel-Morgenstern, Andreas; Thévenin, Dominique

Coupled computational fluid dynamics-discrete element method simulations of a pilot-Scale batch crystallizer

In: Crystal growth & design. - Washington, DC: ACS Publ, Bd. 15.2015, 1, S. 145-155;

[Imp.fact.: 4,558]

Berg, Philipp; Iosif, Christina; Ponsonnard, Sebastien; Yardin, Catherine; Janiga, Gábor; Mounayer, Charbel

Endothelialization of over- and undersized flow-diverter stents at covered vessel side branches - an in vivo and in silico study

In: Journal of biomechanics: affiliated with the American Society of Biomechanics, the European Society of Biomechanics, the International Society of Biomechanics, the Japanese Society for Clinical Biomechanics and Related Research and the Australian and New Zealand Society of Biomechanics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, 2015; <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbiomech.2015.10.047>;

[Imp.fact.: 2,751]

Berg, Philipp; Roloff, Christoph; Beuing, Oliver; VoB, Samuel; Sugiyama, Shin-Ichiro; Aristokleous, Nicolas; Anayiotos, Andreas S.; Ashton, Neil; Revell, Alistair; Bressloff, Neil W.; Brown, Alistair G.; Jae Chung, Bong; Cebal, Juan R.; Copelli, Gabriele; Fu, Wenyu; Qiao, Aike; Geers, Arjan J.; Hodis, Simona; Dragomir-Daescu, Dan; Nordahl, Emily; Bora Suzen, Yildirim; Owais Khan, Muhammad; Valen-Sendstad, Kristian; Kono, Kenichi; Menon, Prahlad G.; Albal, Priti G.; Mierka, Otto; Münster, Raphael; Morales, Hernán G.; Bonnefous, Odile; Osman, Jan; Goubergrits, Leonid; Pallares, Jordi; Cito, Salvatore; Passalacqua, Alberto; Piskin, Senol; Pekkan, Kerem; Ramalho, Susana; Marques, Nelson; Sanchi, Stéphane; Schumacher, Kristopher R.; Sturgeon, Jess; Švihlová, Helena; Hron, Jaroslav; Usera, Gabriel; Mendina, Mariana; Xiang, Jianping; Meng, Hui; Steinman, David A.; Janiga, Gábor

The computational fluid dynamics rupture challenge 2013-Phase II - variability of hemodynamic simulations in two intracranial aneurysms

In: Journal of biomechanical engineering. - New York, NY: ASME; Vol. 137.2015, 12, Art. 121008, insgesamt 13 S.;

[Imp.fact.: 1,780]

Beyrau, Frank; Hadjipanayis, M. A.; Lindstedt, R. P.

Time-resolved temperature measurements for inert and reactive particles in explosive atmospheres

In: Proceedings of the Combustion Institute. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 35.2015, 2, S. 2067-2074;

[Imp.fact.: 2,262]

Boye, Gunar; Schmidt, Jürgen; Beyrau, Frank

Analysis of flow boiling heat transfer in narrow annular gaps applying the design of experiments method

In: Advances in mechanical engineering. - New York, NY: Hindawi, Bd. 7.2015, 6, insges. 14 S.;

[Imp.fact.: 0,500]

Breuninger, Tobias; Schmidt, Jürgen; Tschöke, Helmut; Hese, Martin; Kufferath, Andreas; Altenschmidt, Frank

Optical investigations of the ignition-relevant spray characteristics from a Piezo-injector for spray-guided Spark-ignited engines

In: SAE International journal of engines. - Warrendale, Pa: Soc, Bd. 8.2015, 1, S. 89-100;

Cito, S.; Geers, A. J.; Arroyo, M. P.; Palero, V. R.; Pallarés, J.; Vernet, A.; Blasco, J.; San Román, L.; Fu, W.; Qiao, A.; Janiga, Gábor; Miura, Y.; Ohta, M.; Mendina, M.; Usera, G.; Frangi, A. F.

Accuracy and reproducibility of patient-specific hemodynamic models of stented intracranial aneurysms - report on the virtual intracranial stenting challenge 2011

In: Annals of biomedical engineering: the journal of the Biomedical Engineering Society. - Dordrecht [u.a.]: Springer Science + Business Media B.V, Bd. 43.2015, 1, S. 154-167;

[Imp.fact.: 3,195]

Daroczy, Laszlo; Janiga, Gábor; Petrasch, Klaus; Webner, Michael; Thévenin, Dominique

Comparative analysis of turbulence models for the aerodynamic simulation of H-Darrieus rotors

In: Energy: the international journal. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science; Vol. 90.2015, Part 1, S. 680-690;

[Imp.fact.: 4,844]

Eshghinejadfard, Amir; Abdelsamie, Abouelmagd; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Direct-forcing immersed boundary lattice Boltzmann simulation of particle/fluid interactions for spherical and non-spherical particles

In: Particuology. - Amsterdam: Elsevier, 2015; <http://dx.doi.org/10.1016/j.partic.2015.05.004>;

[Imp.fact.: 2,110]

Fond, Benoit; Abram, Christopher; Beyrau, Frank

On the characterisation of tracer particles for thermographic particle image velocimetry

In: Applied physics / B. - Berlin: Springer, Bd. 118.2015, 3, S. 393-399;

[Imp.fact.: 1,634]

Glöckner, Hannes; Hagemeyer, Thomas; Müller, Peter; Roloff, Christoph; Thévenin, Dominique; Tomas, Jürgen

Beschleunigter Sinkprozess fester Partikel bei laminarer und turbulenter Umströmung

In: Chemie - Ingenieur - Technik: CIT. - Weinheim: Wiley-VCH Verl, Bd. 87.2015, 5, S. 644-655;

[Imp.fact.: 0,661]

González, Álvaro Yáñez; Skinner, Stephen; Beyrau, Frank; Heyes, Andrew L.

Reusable thermal history sensing via oxidation of a divalent rare earth ion-based phosphor synthesized by the solgel process

In: Heat transfer engineering: an international journal. - London [u.a.]: Taylor & Francis, Bd. 36.2015, 14/15, S. 1275-1281;

[Imp.fact.: 0,814]

Hadjipanayis, M. A.; Beyrau, Frank; Lindstedt, R. P.; Atkinson, G.; Cusco, L.

Thermal radiation from vapour cloud explosions

In: Process safety and environmental protection. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 94.2015, S. 517-527;

[Imp.fact.: 2,551]

Hagemeyer, Thomas; Roloff, Christoph; Bück, Andreas; Tsotsas, Evangelos

Estimation of particle dynamics in 2-D fluidized beds using particle tracking velocimetry

In: Particuology. - Amsterdam: Elsevier, Bd. 22.2015, S. 39-51;

[Imp.fact.: 2,110]

Herz, Fabian; Mitov, I.; Specht, Eckeard; Stanev, R.

Influence of the motion behavior on the contact heat transfer between the covered wall and solid bed in rotary kilns

In: Experimental heat transfer. - London: Taylor & Francis, Bd. 28.2015, S. 174-188;
[Imp.fact.: 0,400]

Janiga, Gábor; Berg, Philipp; Sugiyama, S.; Kono, K.; Steinman, D. A.

The computational fluid dynamics rupture challenge 2013-phase I: prediction of rupture status in intracranial aneurysms

In: American journal of neuroradiology: AJNR. - Oak Brook, Ill: Soc, Bd. 36.2015, 3, S. 530-536;
[Imp.fact.: 3,589]

Janiga, Gábor; Daróczy, László; Berg, Philipp; Thévenin, Dominique; Skalej, Martin; Beuing, Oliver

An automatic CFD-based flow diverter optimization principle for patient-specific intracranial aneurysms

In: Journal of biomechanics: affiliated with the American Society of Biomechanics, the European Society of Biomechanics, the International Society of Biomechanics, the Japanese Society for Clinical Biomechanics and Related Research and the Australian and New Zealand Society of Biomechanics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 48.2015, 14, S. 3846-3852;
[Imp.fact.: 2,751]

Karali, Mohamed A.; Sunkara, Koteswara Rao; Herz, Fabian; Specht, Eckehard

Experimental analysis of a flighted rotary drum to assess the optimum loading

In: Chemical engineering science. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 138.2015, S. 772-779;
[Imp.fact.: 2,337]

Komossa, H.; Wirtz, S.; Scherer, V.; Herz, Fabian; Specht, Eckehard

Heat transfer in indirect heated rotary drums filled with monodisperse spheres: Comparison of experiments with DEM simulations

In: Powder technology: an international journal on the science and technology of wet and dry particulate systems. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 286.2015, S. 722-731;
[Imp.fact.: 2,349]

Mann, Hannes; Müller, Peter; Hagemeyer, Thomas; Roloff, Christoph; Thévenin, Dominique; Tomas, Jürgen

Analytical description of the unsteady settling of spherical particles in Stokes and Newton regimes

In: Granular matter. - Berlin: Springer, Bd. 17.2015, 5, S. 629-644;
[Imp.fact.: 1,775]

Oeltze-Jafra, Steffen; Cebal, Juan R.; Janiga, Gábor; Preim, Bernhard

Cluster analysis of vortical flow in simulations of cerebral aneurysm hemodynamics

In: IEEE transactions on visualization and computer graphics: TVCG. - New York, NY: IEEE, Bd. 22.2015, 1, S. 757-766;
[Imp.fact.: 2,168]

Ojo, Anthony O.; Fond, Benoit; Wachem, Berend G. M. van; Heyes, Andrew L.; Beyrau, Frank

Thermographic laser Doppler velocimetry

In: Optics letters. - Washington, DC: Soc, Bd. 40.2015, 20, S. 4759-4762;
[Imp.fact.: 3,292]

Penumakala, Pavan Kumar; Nallathambi, Ashok Kumar; Specht, Eckehard; Urlau, Ulrich; Unifantowicz, Paulina

Theoretical estimation of solidification length of continuously cast metals

In: Applied thermal engineering: design, processes, equipment, economics. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 84.2015, S. 286-291;
[Imp.fact.: 2,739]

Rauchegger, Christian; Bayley, Susan; Schröder, Volkmar; Thévenin, Dominique

Dispersion of heavy gases - experimental results and numerical simulations

In: Process safety progress: AIChE, American Institute of Chemical Engineers. - New York, NY: Inst, Bd. 34.2015, 3, S.

280-285;

[Imp.fact.: 0,464]

Refaey, Hassanein A.; Specht, Eckehard; Salem, M. R.

Influence of fuel distribution and heat transfer on energy consumption in tunnel kilns

In: International Journal of Advances in Engineering & Technology: IJAET. - [S.I.], Bd. 8.2015, 3, S. 281-293;

[Imp.fact.: 2,350]

Schulz, Florian; Schmidt, Jürgen; Beyrau, Frank

Development of a sensitive experimental set-up for LIF fuel wall film measurements in a pressure vessel

In: Experiments in fluids: experimental methods and their applications to fluid flow; research journal. - Berlin:

Springer, Bd. 56.2015, 5, insges. 16 S.;

[Imp.fact.: 1,907]

Sponfeldner, T.; Boxx, I.; Beyrau, Frank; Hardalupas, Y.; Meier, W.; aylor, A. M. K. P.

On the alignment of fluid-dynamic principal strain-rates with the 3D flamelet-normal in a premixed turbulent V-flame

In: Proceedings of the Combustion Institute. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 35.2015, 2, S. 1269-1276;

[Imp.fact.: 2,262]

Sponfeldner, Thomas; Soulopoulos, Nikolaos; Beyrau, Frank; Hardalupas, Yannis; Taylor, Alex M. K. P.; Vassilicos, J. Christos

The structure of turbulent flames in fractal- and regular-grid-generated turbulence

In: Combustion and flame: the journal of the Combustion Institute. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 162.2015, 9, S. 3379-3393;

[Imp.fact.: 3,082]

Sunkara, Koteswara Rao; Herz, Fabian; Specht, Eckehard; Mellmann, Jochen

Transverse flow at the flight surface in flighted rotary drum

In: Powder technology. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 275.2015, S. 161-171;

[Imp.fact.: 2,269]

Yañez Gonzalez, A.; Pilgrim, C. C.; Feist, J. P.; Sollazzo, P. Y.; Beyrau, Frank; Heyes, A. L.

On-Line temperature measurement inside a thermal barrier sensor coating during engine operation

In: Journal of turbomachinery. - New York, NY: ASME; Vol. 137.2015, 10, Art. 101004, insgesamt 9 S.;

[Imp.fact.: 1,003]

Yañez-González, Álvaro; Ruiz-Trejo, Enrique; Wachem, Berend van; Skinner, Stephen; Beyrau, Frank; Heyes, Andrew

A detailed characterization of BaMgAl 100 17:Eu phosphor as a thermal history sensor for harsh environments

In: Sensors and actuators <Lausanne> / A. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 234.2015, S. 339-345;

[Imp.fact.: 1,903]

Yu, Hai; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Computational fluid dynamics-based design optimization method for archimedes screw blood pumps

In: Artificial organs: official journal of the International Society for Artificial Organs and the International Faculty for Artificial Organs. - Oxford [u.a.]: Wiley-Blackwell, 2015; <http://dx.doi.org/10.1111/aor.12567>;

[Imp.fact.: 2,050]

Zhang, Yu; Wang, Junfeng; Redemann, Tino; Specht, Eckehard

Thermal behavior of kiln cars while traveling through a tunnel kiln

In: Advances in mechanical engineering. - New York, NY: Hindawi, Bd. 7.2015, 5, insges. 8 S.;

[Imp.fact.: 0,500]

Nicht begutachtete Zeitschriftenaufsätze

Hallak, Bassem; Herz, Fabian; Specht, Eckehard; Gröpler, Robin; Warnecke, Gerald

Simulation of limestone calcination in normal shaft kilns - mathematical model

In: ZKG international: Bundesverband der Deutschen Zementindustrie; Bundesverband der Deutschen Kalkindustrie; Bundesverband der Gips- und Gipsbauplattenindustrie. - Walluf: Bauverl, Bd. 68.2015, 9, S. 66-71;

Redemann, Tino; Specht, Eckehard; Rimpel, Eckhard

Limitations of the use of circulation systems and their influence on the temperature and velocity profile in tunnel kilns
In: Ziegelindustrie international: ZI. - Gütersloh: Bauverl, Bd. 68.2015, 4, S. 35-41;

Specht, Eckehard; Sauerhering, Jörg; Schmidt, Jürgen

Abwärmenutzung von Industrieöfen zur Strom- und Kälteerzeugung

In: Gaswärme international: Zeitschrift für gasbeheizte Thermoprozesse; GWI; Zeitschrift für das gesamte Gebiet der Gasverwendung und der gasbeheizten Industrieöfen; Organ des Gaswärme-Instituts - GWI -, Essen, des Bereichs Feuerungstechnik des Engler-Bunte-Instituts der Universität Karlsruhe (TH), des Instituts für Industrieofenbau und Wärmetechnik im Hüttenwesen der Rhein.-Westf. Techn. Hochschule Aachen, des Instituts für Energieverfahrenstechnik des Lehrstuhls Hochtemperaturanlagen, des Institutes für Wärmetechnik und Thermodynamik der TU Bergakademie, Freiberg, und des Fachverbandes Thermoprozess- und Abfalltechnik im Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) e.V., Frankfurt. - Essen: Vulkan-Verl, Bd. 64.2015, 4, S. 49-55;

Specht, Eckehard; Sauerhering, Jörg; Schmidt, Jürgen

Using waste heat for electricity generation and cooling

In: Heat processing: international magazine for industrial furnaces, heat treatment plants, equipment. - Essen: Vulkan-Verl., 3, S. 113-119, 2015;

Buchbeiträge

Abdelsamie, Abouelmagd; Thévenin, Dominique

Modulation of isotropic turbulence by resolved and non-resolved spherical particles

In: Fröhlich, Jochen.: Direct and Large-Eddy Simulation IX. - Cham: Springer International Publishing, S. 621-629, 2015;

Berg, Philipp; Abdelsamie, Abouelmagd; Janiga, Gábor

Possible transitional flow in a giant intracranial aneurysm: finite volume approach versus Direct Numerical Simulation

In: CMBE15: 4th International Conference on Computational & Mathematical Biomedical Engineering 29th June - 1st July, 2015, Cachan (Paris) France. - Swansea: CMBE, S. 567-570;

Buchtatj, Denis; Dragomirov, Plamen; Thévenin, Dominique; Beyrau, Frank; Bartel, Dirk

Numerische Strömungsberechnung von dieselmotorischen Vorgängen

In: Smart, effizient, mobil: 12. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 30. September und 1. Oktober 2015. - Magdeburg: Univ.; 2015, Beitrag A8-4, insgesamt 11 S.;

Dietzsch, F.; Hasse, C.; Fru, Gordon; Thévenin, Dominique

The influence of differential diffusion in turbulent oxygen enhanced methane flames

In: Fröhlich, Jochen.: Direct and Large-Eddy Simulation IX. - Cham: Springer International Publishing, S. 511-517, 2015 - (ERCOFTAC Series; 20);

Fru, Gordon; Thévenin, Dominique; Markus, Detlev

Direct numerical simulations of turbulent H₂-air pre-mixtures and analysis towards safety-relevant ignition prediction

In: Fröhlich, Jochen.: Direct and Large-Eddy Simulation IX. - Cham: Springer International Publishing, S. 525-531, 2015 - (ERCOFTAC Series; 20);

GlaBer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Boese, Axel; Voß, Samuel; Kalinski, Thomas; Skalej, Martin; Preim, Bernhard

Histology-based evaluation of optical coherence tomographic characteristics of the cerebral artery wall via virtual inflating

In: VCBM 2015: Eurographics Workshop on Visual Computing for Biology and Medicine. - Eurographics Ass., insges. 10

S.;

Janiga, Gábor; Fru, Gordon; Abdelsamie, Abouelmagd; Thévenin, Dominique

Probability of hotspot ignition in turbulent hydrogen-air mixtures using Direct Numerical Simulations

In: Proceedings of the European Combustion Meeting. - Budapest; 2015, Beitrag P3-81, insgesamt 6 S.[Beitrag auf USB-Stick];

Kerst, Kristin; Medeiros de Souza, Luis; Bartz, Antje; Seidel-Morgenstern, Andreas; Janiga, Gábor

CFD-DEM simulation of a fluidized bed crystallization reactor

In: Computer aided chemical engineering. - Amsterdam [u.a.]: Elsevier, Bd. 37.2015, S. 263-268;

Kovats, Peter; Thévenin, Dominique; Zähringer, Katharina

Experimentelle Untersuchung von Strömungsfeldern in den Zwischenräumen grober Schüttungen

In: Lasermethoden in der Strömungsmesstechnik: 23. Fachtagung, 8. - 10. September 2015, Dresden. - Karlsruhe: Deutsche Gesellschaft für Laser-Anemometrie GALA e.V.; 2015, Art. 54, insgesamt 7 S.;

Specht, Eckehard; Mohammadpour, Kamyar; Al-Khalaf, Mohammed Ridha

Ermittlung der Flammenlänge von gasförmigen Brennstoffen in Schachtöfen

In: Verbrennung und Feuerung: 27. Deutscher Flammentag, Clausthal-Zellerfeld, 16. und 17. September 2015. - Düsseldorf: VDI-Verl., S. 291-299 - (VDI-Berichte; 2267);

Theile, Martin; Hassel, E.; Thévenin, Dominique; Buchholz, B.

Analyse der Gemischbildung eines saughubeinspritzenden Ottomotors mit der Grobstruktursimulation

In: Smart, effizient, mobil: 12. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 30. September und 1. Oktober 2015. - Magdeburg: Univ.; 2015, Beitrag A8-1, insgesamt 11 S.[Beitrag auf CD-ROM];

Voß, Samuel; Glaßer, Sylvia; Hoffmann, Thomas; Janiga, Gábor

Fluid-Struktur-Simulationen von zerebralen Blutgefäßen und Aneurysmen

In: Smart, effizient, mobil: 12. Magdeburger Maschinenbau-Tage; 30. September und 1. Oktober 2015. - Magdeburg: Univ.; 2015, Betrag B-2, insgesamt 10 S.[Beitrag auf CD-ROM];

Zähringer, Katharina; Wagner, Lisa-Maria; Kovats, Peter; Thévenin, Dominique

Experimental characterization of the mass transfer from gas to liquids in a two-phase bubble column

In: 7th International Berlin Workshop - IBW7 on Transport Phenomena with Moving Boundaries and More: 30th - 31st October 2014. - Düsseldorf: VDI-Verl, S. 82-90, 2015 - (Fortschritt-Berichte VDI: Reihe 3, Verfahrenstechnik; 947);

Zhao, Peng; Specht, Eckehard; Song, Xin Nan

Influence of jet velocities and material properties in quenching of metal with array of jets

In: Advanced materials research. - Zug: Scitec Publ, Bd. 1090.2015, S. 63-68;

Artikel in Kongressbänden

Daroczy, Laszlo; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Correlation of the power coefficients of H-Darrieus wind turbines obtained using different turbulence models in CFD computations

In: Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF '15. - Budapest; 2015, Beitrag CMFF15-017, insgesamt 8 S.[Beitrag auf USB-Stick];

Daroczy, Laszlo; Mohamed, M. H.; Thévenin, Dominique

Numerical aero-acoustics assessment of double-airfoil vertical axis wind turbine

In: Fortschritte der Akustik: DAGA 2015, Nürnberg; 16. - 19. März 2015; 41. Jahrestagung für Akustik; Tagungsband. - Berlin: Dt. Ges. für Akustik, S. 534-537;

Eger, Toni; Thévenin, Dominique; Janiga, Gábor; Bol, Thomas; Schroth, Rüdiger

Numerical investigations of residence time distribution of air in electric machines based on a canonical configuration

In: Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF '15. - Budapest; 2015, Beitrag CMFF15-034, insgesamt 8 S.[Beitrag auf USB-Stick];

Eshghinejadfard, Amir; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Calculation of the permeability in porous media using the Lattice Boltzmann method

In: Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF '15. - Budapest; 2015, Beitrag CMFF15-052, insgesamt 7 S.[Beitrag auf USB-Stick];

Herz, Fabian; Hallak, Bassem; Specht, Eckehard

Experimental study of the combustion of lump py coke and anthracite particles

In: 10th European Conference on Industrial Furnaces and Boilers: INFUB; Gaia (Porto), Hotel Holiday Inn Gaia, Portugal, 7 - 10 April 2015. - Gaia (Porto), insges. 8 S.;

Herz, Fabian; Hallak, Bassem; Specht, Eckehard; Gröpler, Robin; Warnecke, Gerald

Simulation of the limestone calcination in normal shaft kilns

In: 10th European Conference on Industrial Furnaces and Boilers: INFUB; Gaia (Porto), Hotel Holiday Inn Gaia, Portugal, 7 - 10 April 2015. - Gaia (Porto), insges. 10 S.;

Komossa, Hendrik; Wirtz, S.; Scherer, Viktor; Herz, Fabian; Specht, Eckehard

DEM investigation of transversal mixing and temperature evolution in rotary drums

In: Proceedings of the 11th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, HEFAT 2015. - EDAS, S. 743-748;

Kovats, Peter; Thévenin, Dominique; Zähringer, Katharina

Fluid-dynamical characterization of a bubble column for investigation of mass-transfer

In: Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF '15. - Budapest; 2015, Beitrag 67, insgesamt 7 S.;

Meyer, Jan; Daroczy, Laszlo; Janiga, Gábor; Thévenin, Dominique

Using 3D shape optimization to reduce turbulent mixing losses inside the rotor cavity of a Pitot-Tube-Jet-Pump for fluid-fluid separation

In: Conference on Modelling Fluid Flow, CMFF '15. - Budapest; 2015, Beitrag CMFF15-064, insgesamt 8 S.[Beitrag auf USB-Stick];

Nafsun, Aainaa; Herz, Fabian; Specht, Eckehard; Komossa, Hendrik; Wirtz, S.

Experimental investigation of thermal bed mixing in rotary drums

In: Proceedings of the 11th International Conference on Heat Transfer, Fluid Mechanics and Thermodynamics, HEFAT 2015. - EDAS, S. 643-648;

Ranga Dinesh, K. K. J.; Shalaby, H.; Luo, K. H.; Thévenin, Dominique

Influence of preferential diffusion in turbulent lean premixed hydrogen-rich syngas spherical flames at elevated pressure

In: Proceedings of the European Combustion Meeting. - Budapest; 2015, Beitrag P4-28, insgesamt 6 S.;

Ranga Dinesh, K.K.J.; Shalaby, H.; Luo, K.H.; Thévenin, Dominique

Flame structure analysis for turbulent lean premixed spherical flames at elevated pressures

In: Proceedings of the European Combustion Meeting. - Budapest; 2015, Beitrag P4-27, insgesamt 6 S.;

Schießl, R.; Bykov, V.; Maas, U.; Abdelsamie, Abouelmagd; Thévenin, Dominique

The (mis)alignment of diffusive fluxes in turbulent combustion: DNS analysis and treatment in the Reaction-Diffusion Manifold (REDIM) model

In: Proceedings of the European Combustion Meeting. - Budapest; 2015, Beitrag P4-63, insgesamt 6 S.;

Zähringer, Katharina; Pliavaka, K.; Thévenin, Dominique

Influence of oxygen excitation by a RF plasma discharge on the flow field of atmospheric partially-premixed CH₄/O₂ and

H₂/O₂ flames

In: Proceedings of the European Combustion Meeting. - Budapest; 2015, Beitrag P5-22, insgesamt 5 S.;

Dissertationen

Baer, Stephan; Schmidt, Jürgen [Gutachter]; Specht, Eckehard [Gutachter]; Tobiska, Lutz [Gutachter]

Wärmeübergang bei der Sprühkühlung mit intermittierenden Sprays im Film- und Übergangsbereich.
- Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015; 148 S.: graph. Darst.;

Berg, Philipp; Specht, Eckehard [Gutachter]; Thévenin, Dominique [Gutachter]

CFD-basierte hämodynamische Untersuchung patientenspezifischer intrakranieller Aneurysmen. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015, 2014; XI, 206 S.: graph. Darst.;

Karali, Mohamed Ahmed Mahmoud; Specht, Eckehard [Gutachter]; Herz, Fabian [Gutachter]

Analysis study of the axial transport and heat transfer of a flighted rotary drum operated at optimum loading.
- Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015; XVIII, 125 S.: graph. Darst.;

Löhnert, Andrea; Krause, Ulrich [Gutachter]; Thévenin, Dominique [Gutachter]

Modellierung von Brandszenarien mit CFD unter Berücksichtigung des Einflusses der Brandrauchzusammensetzung auf die Toxizität und Sichtweiten. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015; XII, 158 Bl.: graph. Darst.;

Specht, Eckehard [Gutachter]

Heat transfer analysis in metal quenching with sprays and jets. - Zugl.: Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015; Barleben: docupoint; XIII, 151 S.: graph. Darst.; 21 cm, ISBN 978-3-86912-206-9;

Yu, Hai; Thévenin, Dominique [Gutachter]

Flow design optimization of blood pumps considering hemolysis. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015; XII, 133 S.: graph. Darst.;

Zisl, Christiane; Krause, Ulrich [Gutachter]; Thévenin, Dominique [Gutachter]

File-based post-processing of DNS results for turbulent flames using MATLAB. - Magdeburg, Univ., Fak. für Verfahrens- und Systemtechnik, Diss., 2015; 184 S.: graph. Darst.;