



OTTO VON GUERICKE
UNIVERSITÄT
MAGDEBURG

VST

FAKULTÄT FÜR VERFAHRENS-
UND SYSTEMTECHNIK

Forschungsbericht 2024

Institut für Strömungstechnik und Thermodynamik

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 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 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 Annuua* Blättern gewinnen zu können; Artemisinin ist als Heilmittel gegen Malaria höchst wertvoll. Die Verweilzeiten (RTD: Residence Time Distribution) der Fest- und der Flüssiggase 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 Stoffübergangsphänomene, 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]

