



OTTO VON GUERICKE  
UNIVERSITÄT  
MAGDEBURG

EIT

FAKULTÄT FÜR  
ELEKTROTECHNIK UND  
INFORMATIONSTECHNIK

# Forschungsbericht 2022

Institut für Automatisierungstechnik

# INSTITUT FÜR AUTOMATISIERUNGSTECHNIK

Universitätsplatz 2, 39106 Magdeburg  
Tel. 0391 67-58589, Fax. 0391 67-41186  
Email: Annett.Bartels@ovgu.de

## 1. LEITUNG

Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich (Geschäftsführender Leiter)  
Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle  
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann  
Hon. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar

## 2. HOCHSCHULLEHRER/INNEN

Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich  
Prof. Dr.-Ing. Achim Kienle  
Prof. Dr.-Ing. Ulrike Steinmann  
Hon. Prof. Dr.-Ing. Ulrich Jumar

## 3. FORSCHUNGSPROFIL

### ***Professur Integrierte Automation (Prof. Christian Diedrich)***

Ein Ganzes ist mehr als die Summe seiner Komponenten. Der Entstehungsprozess von automatisierungstechnischen Systemen ist Gegenstand des Lehrstuhls mit folgenden Schwerpunkten (<https://www.researchgate.net/lab/Christian-Diedrich-Lab>):

#### Prozessleittechnik

- Verteilte Systeme
- Informationsmanagement
- Integrationstechnologien
- Inbetriebnahme
- Diagnose

#### Industrielle Kommunikation

- Heterogene Netzwerke
- Protokollspezifikationen
- Feldgeräteintegratio

#### Engineering von Automatisierungssystemen

- Requirement Engineering
- Feldgeräteintegration in die Planung
- Merkmalleisten
- Informationsmanagement

#### Automatisierungssysteme der funktionalen Sicherheit

- Sicherheitstechniken
- Vorgehensmodelle

Formale und formalisierte Beschreibungstechniken

- UML
- Testfolgenberechnung für zustandsbasierte Verhaltensbeschreibungen
- Funktionsbausteintechnik

### ***Professur Automatisierungstechnik und Modellbildung (Prof. Achim Kienle)***

Die Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe von Prof. Kienle am Lehrstuhl für Automatisierungstechnik/Modellbildung der Otto-von-Guericke-Universität und dem Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme in Magdeburg beschäftigen sich mit der Analyse, Synthese und Regelung komplexer Systeme. Dazu werden Methoden und Werkzeuge für die rechnergestützte Modellierung und Simulation, die nichtlineare Analyse, die optimale Prozessgestaltung und die Prozessführung entwickelt. Die Hauptanwendungsgebiete betreffen neben chemischen Prozessen in zunehmendem Maße auch Energiesysteme und ausgewählte Fragestellungen aus dem Bereich der Systembiologie. Aktuelle Anwendungsbeispiele aus dem Bereich der chemischen Prozesse sind: Partikelbildende Prozesse (Kristallisation, Wirbelschichtsprühgranulation und -agglomeration), chromatographische Prozesse sowie integrierte Reaktionsprozesse aus nachwachsenden Rohstoffen in flüssigen Mehrphasensystemen.

Aktuelle Anwendungsbeispiele aus dem Gebiet der Energiesysteme betreffen die chemische Energiespeicherung sowie das optimale Energiemanagement in Produktionssystemen. Aktuelle Fragestellungen aus dem Bereich der Systembiologie betreffen die populationsdynamische Modellierung der Influenza Virusreplikation bei der Impfstoffproduktion sowie die Herstellung maßgeschneiderter Biopolymere in Mikroorganismen.

### ***Professur Messtechnik (Prof. Ulrike Steinmann)***

Die Messtechnik wird zukünftig in steigendem Maß interdisziplinär agieren und sich zunehmend von der reinen Ermittlung von Messdaten hin zu einer smarten, integrierten, sich dynamisch anpassenden Technologie entwickeln. Diesem Anspruch stellt sich der Lehrstuhl Messtechnik und blickt diesbezüglich auf umfangreiche Erfahrungen in Forschung und Entwicklung messtechnischer Systeme zurück.

Schwerpunktt Themen und aktuelle Forschungsinteressen sind u.a.

- Akustische (Ultraschall) Sensorik, Phononische Kristalle
- Haptisches Feedback mittels Festkörperschall
- Lab-on-Chip: Kopplung von physikalischen, chemischen oder biologischen Messprinzipien in mikrofluidischen Strukturen
- Prozessmesstechnik, applikationsspezifische Messsysteme
- Schwingquarzsensoren für die Gas- und Flüssigkeitsanalyse

## 4. FORSCHUNGSPROJEKTE

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich  
**Kooperationen:** RWTH Aachen; Industrial Digital Twin Association e.V.; SmartFactory KL; Wittenstein SE; Fraunhofer IOSB-INA; ifak - Institut für Automation und Kommunikation Magdeburg  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.05.2021 - 30.04.2024

### **Verbundprojekt Industrial Digital Twin Projektverbund zur Umsetzung des Digitalen Zwillings für Industrie 4.0 (IDTP) Teilvorhaben: Interoperabilitätskonzept und Validierung durch Demonstratoren und Testbed (IVDT)**

Ausgangspunkt des Projektes ist die durch die Plattform I4.0 beschriebene Position: "Interoperabilität ist die Basis für Industrie 4.0 und sichert offene und plurale Märkte". Im Jahr 2021 wurde die "Industrial Digital Twin Association - IDTA" gegründet, die die Konzepte vor allem der Verwaltungsschale national und international voranbringen wird. Das Projekt IDTV begleitet dieses Konzept des Digitalen Zwillings der Plattform I4.0 in allen ihren Erscheinungsformen, d.h. die passiven, die reaktiven sowie den autonom agierenden reaktiven Verwaltungsschalen.

Die Aufgabe besteht darin, Interoperabilität sowohl konzeptionell als auch praktisch zu unterstützen. In einem virtuellen Testbed werden individuelle Einzellösungen sowie Verwaltungsschalenumsetzungen verschiedener Firmen und anderer konsortialer Projekte zusammengebracht. In einem deutschlandweiten Demonstrator werden die erarbeiteten Konzepte und Methoden in einem firmenübergreifenden Ökosystem definiert und evaluiert.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr.-Ing. Christian Diedrich  
**Projektbearbeitung:** Islam Rafiul  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.01.2022 - 31.12.2023

### **BaSys4iPPS Integrierte Instandhaltungs- und Produktionsplanung durch dezentrale Instandhaltungsprognose von Bestandsmaschinen in BaSys 4**

Eine effiziente Produktionsplanung und -steuerung ist prinzipiell stark von einer präzisen und vorausschauenden Instandhaltungsplanung abhängig. Basierend auf einer ausreichenden Datenqualität sollten Maschinenausfälle korrekt prognostiziert werden, um notwendige Gegenmaßnahmen wie z. B. die Umplanung bzw. Neuplanung von Aufträgen schnellstmöglich einzuleiten. Kleine und mittlere Unternehmen (KMU) können eine solche Datenbasis aufgrund begrenzter Ressourcen und der nicht wirtschaftlichen Nachrüstung von Bestandsmaschinen oftmals nicht vorhalten. Folgende Limitierungen für eine praxisnahe Überführung sind ausschlaggebend:

1. **Notwendige Maschinendaten** für maschinenindividuelle Instandhaltungsprognosen sind in der Praxis kaum vorhanden. Maschinenindividuelle Instandhaltungsprognosen sind damit bisher nicht realisierbar.
1. Es existiert zumeist **keine einheitliche Anbindung** für Maschinendaten.
1. Es findet zumeist **keine Verknüpfung mit Produktionsplanungs- und Steuerungssystemen** statt.

Daher ist es das Ziel des Verbundprojekts "BaSys4iPPS", eine Methode zur integrierten Produktions- und Instandhaltungsplanung für Werkzeugmaschinen im Bestand von KMU zu entwickeln und mithilfe der BaSys-Referenzarchitektur umzusetzen. Dieses Szenario wird an realen Werkzeugmaschinen der Lauscher Präzisionstechnik GmbH (Lauscher) erprobt, die als repräsentatives KMU der Zerspanungsindustrie angesehen werden kann. Damit soll eine signifikante Reduzierung unerwarteter Produktionsstillstände und eine deutliche Erhöhung der Planungssicherheit ermöglicht werden.

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Stefanie Duvigneau  
**Kooperationen:** Prof. Rolf Findeisen, Dr. Lisa Carius, Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Prof. Carola Griehl, Prof Steffen Sommer, Hochschule Köthen; Prof. Julia Langer, Hochschule Merseburg  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.07.2017 - 31.12.2022

### **Modellierung der PHA Biopolymer Synthese in Mikroorganismen**

Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind Biopolymere, welche von vielen Mikroorganismen unter unbalancierten Wachstumsbedingungen als Speicherstoffe gebildet werden. PHAs stellen eine wichtige Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen dar, da sie biologisch abbaubar und nicht von fossilen Ressourcen abhängig sind. Zudem sind PHAs biokompatibel, wodurch sie sich im besonderen Maße für die Verwendung in der Medizintechnik, z.B. für Implantate eignen.

Die Polymerausbeute und deren Eigenschaften hängen in hohem Maße von der Substratzusammensetzung ab. Zur Maximierung der Ausbeute und zur gezielten Einstellung der gewünschten Polymereigenschaften werden im Rahmen dieses Projektes prädiktive mathematische Modelle entwickelt. Im Gegensatz zu früheren Arbeiten liegt der aktuelle Schwerpunkt bei der Bildung von Co-Polymeren unter Sauerstoff limitierten Bedingungen.

Die entwickelten mathematischen Modelle werden in Kooperation mit der AG Findeisen und Carius für die modellgestützte Prozessführung eingesetzt.

Das Projekt ist Teil des Forschungsverbundes Digipol zur digitalisierten biotechnologische Produktion von Biopolymeren aus Reststoffen mittels intelligenter model-basierter Prozessführung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Eric Otto  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.08.2016 - 30.06.2022

### **Kontinuierliche Wirbelschichtsprühagglomeration**

Gemeinsam mit der AG Tsotsas/Bück aus der Thermischen Verfahrenstechnik werden neue Verfahren der kontinuierlichen Wirbelschichtsprühagglomeration entwickelt. Dazu ist ein grundlegendes Verständnis des komplexen Zusammenspiels von Apparat, Prozessbedingungen und Materialeigenschaften hinsichtlich Prozessdynamik und erzielbarer Produktqualität erforderlich. Zentrale Zielsetzung ist die Entwicklung von theoretischen Ansätzen zur fundierten Beschreibung der Agglomerationskinetik sowie deren Anwendung im Rahmen einer modellgestützten Prozessgestaltung und -führung.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Johannes Leipold, Carsten Seidel  
**Kooperationen:** Menka Petkovska, Universität Belgrad; Prof. Seidel-Morgenstern (Max-Planck-Institut Magdeburg); Daliborka Nikolic, Universität Belgrad  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2018 - 30.09.2024

### **Analyse von erzwungenen periodischen Betriebsweisen am Beispiel der Methanolsynthese (SPP 2080)**

Methanol ist ein wichtiger Grundstoff in der chemischen Industrie, der traditionell in großen Mengen aus Synthesegas mit Hilfe heterogener Cu/ZnO/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> Katalysatoren unter stationären Bedingungen hergestellt wird. Im vorliegenden Projekt wird untersucht, inwieweit sich die Methanolsynthese durch erzwungene periodische Betriebsweisen verbessern lässt. Das Projekt ist im DFG Scherpprogramm SPP 2080 "Katalysatoren und Reaktoren unter dynamischen Betriebsbedingungen für die Energie-speicherung und -wandlung".

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Roijar Pishkari, Valentin Chernev  
**Kooperationen:** Prof. Andreas Seidel-Morgenstern und Dr. Ju Weon Lee, Max-Planck-Institut Magdeburg; Prof. Alain Vande Wouwer, University of Mons  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.10.2018 - 31.10.2022

### **Dynamik und Regelung von Simulated Moving Bed Chromatographieprozessen**

Chromatographische Prozesse sind Stofftrennverfahren, die beispielsweise zur Herstellung von hochreinen Wirkstoffen in der pharmazeutischen Industrie eingesetzt werden. Neben der klassischen diskontinuierlichen Betriebsweise mit Einzelsäulen kommen in zunehmendem Maße auch kontinuierliche Prozesse insbesondere sogenannte Simulated Moving Bed (SMB) Prozesse zum Einsatz. Dazu werden mehrere Säulen zu einem Ring verschaltet, wobei die Positionierung der Zu- und Abläufe zyklisch geändert wird. Aktuelle Arbeiten beschäftigen sich mit der Entwicklung von Methoden zur effizienten Computersimulation, zur Online Optimierung und Regelung dieser Prozesse. Neben klassischen binären Trennproblemen liegt der Schwerpunkt bei den neueren Untersuchungen vor allem bei sogenannten ternären center cut Prozessen, die in der Praxis eine wichtige Rolle spielen.

Schlagworte:

Chromatographie, Simulated moving bed, Simulation, Optimierung, Regelung

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** MSc. Marcus Fechtner  
**Förderer:** Haushalt - 01.08.2020 - 31.07.2023

### **Analyse von chromatographischen Prozessen mit komplexen Sorptionsisothermen**

Das vorliegende Projekt beschäftigt sich mit der Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Adsorptionsprozessen mit komplexen und z.T. impliziten Adsorptionsisothermen. Dazu werden geeignete numerische und auch analytische Ansätze auf Basis der sogenannten Gleichgewichtstheorie entwickelt. Die Ergebnisse sind eine wichtige Grundlage für weiterführende Untersuchungen zu Prozessführung und Prozessdesign.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Tobias Keßler  
**Kooperationen:** Prof. Seidel-Morgenstern, Max-Planck-Institut für Dynamik komplexer technischer Systeme; Prof. Sebastian Sager, Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg  
**Förderer:** Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - 01.10.2021 - 30.09.2024

### **Robuster Entwurf und Regelung von Power-to-Methanol Prozessen mit Methoden des maschinellen Lernens (SPP 2331)**

Im Rahmen der Energiewende spielt die Herstellung von grünem Methanol eine wichtige Rolle. Dazu wird überschüssiger Strom aus erneuerbaren Energien (Wind, Sonne) in Wasserstoff umgewandelt, der dann mit Hilfe von CO und CO<sub>2</sub> aus organischen Abfällen zu Methanol umgesetzt wird. Da die Verfügbarkeit dieser Ausgangsstoffe/Energie starken zeitlichen Fluktuationen auf unterschiedlichen Zeitskalen unterliegt, werden neue Konzepte für den robusten Prozessentwurf und die robuste Prozessführung benötigt. Dazu werden im Rahmen des vorliegenden Projektes datengetriebene Ansätze des maschinellen Lernens verwendet. Das Projekt ist im DFG Schwerpunktprogramm SPP 2331 "Machine Learning in Chemical Engineering" angesiedelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Dr.-Ing. Ievgen Golovin  
**Kooperationen:** Fraunhofer Institut ISE, Freiburg sowie die Firmen Bosch, Offis, pls, itemis; Prof. Rolf Findeisen, TU Darmstadt  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.10.2021 - 30.09.2024

### **Modellierung von Brennstoffzellensystemen (KI-Embedded)**

Im Rahmen des Teilprojektes werden mathematische Modelle für die optimierungsbasierte Regelung von Brennstoffzellenantrieben mit Hilfe von KI-Methoden entwickelt. Ausgangspunkt sind detaillierte physikalische Referenzmodelle, die für die Entwicklung geeigneter Surrogatmodelle und geeigneter Regelungskonzepte genutzt werden sollen. Das Vorhaben ist im BMWi Verbundprojekt KI-embedded angesiedelt.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Achim Kienle  
**Projektbearbeitung:** Stafanie Duvigneau, Annette Wilisch-Neumann, Lena Kranert  
**Förderer:** Land (Sachsen-Anhalt) - 01.08.2022 - 31.12.2023

### **Modellgestützte Prozessführung der PHA Biopolymer Produktion (SmartProSys)**

Polyhydroxyalkanoate (PHA) sind Biopolymere, welche von vielen Mikroorganismen unter unbalancierten Wachstumsbedingungen als Speicherstoffe gebildet werden. PHAs stellen eine wichtige Alternative zu herkömmlichen Kunststoffen dar, da sie biologisch abbaubar und nicht von fossilen Ressourcen abhängig sind. Zudem sind PHAs biokompatibel, wodurch sie sich im besonderen Maße für die Verwendung in der Medizintechnik, z.B. für Implantate eignen.

Die Polymerausbeute und deren Eigenschaften hängen in hohem Maße von der Substratzusammensetzung ab. Zur Maximierung der Ausbeute und zur gezielten Einstellung der gewünschten Polymereigenschaften werden im Rahmen dieses Projektes geeignete Multiskalen Modelle und modellgestützte Verfahren der Prozessführung entwickelt.

Das Projekt ist Teil der Forschungsinitiative SmartProSys -Smarte Prozesssysteme für eine nachhaltige chemische Produktion an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Kooperationen:** Airsense Analytics GmbH; TEPROSA GmbH (<https://www.teprosa.de/>)  
**Förderer:** BMWi/AIF - 01.10.2020 - 30.04.2023

### **ADEL - Herstellung von ultradünnen, selektiv-permeablen Membranen mit Deposition elektrisch leitfähiger Strukturen**

Ion Mobility Spectrometry (IMS) is an analytical method for rapid on-site detection of toxic gases and warfare agents. An essential component is the sampling system, i.e. the transfer of the gaseous organic molecules into the spectrometer through a membrane. These special membrane inlet systems are to be investigated and improved in the project. In particular, their manufacture is to be facilitated and made process-capable. The primary goal is to develop a robust, industrially processable and cost-effective inlet system that meets the analytical and technical requirements of an IMS. The basis for this is a thin (lower  $\mu\text{m}$  range) membrane (polydimethylsiloxane (PDMS)), which can be manufactured reproducibly and is connected to a solid support structure. New membrane inlet systems will be developed and evaluated for the described application.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Projektbearbeitung:** M.Sc. Hanna Petrova  
**Kooperationen:** TEPROSA GmbH (<https://www.teprosa.de/>)  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.01.2020 - 30.04.2022

### **Additive Fertigung als Alternative zur Herstellung von 3D-MID LDS Komponenten und wirtschaftliche Kleinserien (AFeKt)**

With this project, OvGU aims at the utilization of polymer materials in terms of sensory and actuator applications, which are primarily found in the field of fluid - in this case liquid - media. The research question is motivated by processes from, for example, biotechnology, pharmaceuticals or chemistry. A bottleneck there are necessary but time-consuming process steps such as cleaning and sterilisation, which can sometimes be longer than the actual production and thus limit the time yield of the process plant. One trend towards increasing productivity is the use of disposable measuring systems. In order to meet this increasing demand for disposable process analytics, suitably integrated or non-invasive measuring techniques must be developed or the sensors must be designed as disposable systems. The project is dedicated to this R&D focus by working out appropriate approaches.

---

**Projektleitung:** Prof. Dr. Ulrike Steinmann  
**Kooperationen:** KSD Köthener Spezialdichtungen GmbH  
**Förderer:** EU - EFRE Sachsen-Anhalt - 01.12.2019 - 31.07.2022

### **Entwicklung einer "Monitoring Dynamic Seal (MDS) - Intelligente Dichtung"**

Gesamtziel des Vorhabens ist es, hochwertige und komplexe dynamische Gleitringdichtungen im Preissegment von mehreren Tausend EURO mit Sensorik für die Eigen- und Prozessdiagnose auszustatten. Bisherige, am Markt verfügbare Gleitringdichtungen sind in ihrem Aufbau nicht für derartige diagnostische Aussagen geeignet. Das geplante Vorhaben stellt sich diesem FuE-Problem und strebt die Neukonzipierung und Realisierung von Gleitringdichtungen mit funktionaler Erweiterung durch Implementierung geeigneter, technologisch-applikationsbezogener Messtechnik an.

Die Umsetzung ist als Verbundvorhaben mit den Partnern KSD Köthener Spezialdichtungen GmbH und Otto-von-Guericke Universität (OvGU) Magdeburg, Lehrstuhl Messtechnik geplant. Dabei wird OvGU ein für robuste, technologische Einsatzbedingungen der dynamischen Dichtung geeignetes Sensorik-Konzept erarbeiten und an dessen Einbindung in das Dichtungskonzept mitwirken. KSD übernimmt die Konzeption, Realisierung und iterative Optimierung der für die Zielapplikationen geeigneten Musterdichtung inklusive eingebetteter Sensorik.

Am Ende des Vorhabens soll die Leistungsfähigkeit der entwickelten Diagnosedichtung an einem Demonstrator gezeigt werden, um anschließend in eine Phase der Markteinführung übergehen zu können.

## 5. VERÖFFENTLICHUNGEN

### BEGUTACHTETE ZEITSCHRIFTENAUFsätze

**Bakhchova, Liubov; Steinmann, Ulrike**

In-situ measurements of the physiological parameters in lab-on-chip systems  
Technisches Messen - Berlin: De Gruyter, Bd. 89 (2022), s1, S. 61-65;

**Chernev, Valentin Plamenov; Santos, Lino O.; Wouwer, Alain Vande; Kienle, Achim**

Model Predictive Control of Simulated Moving Bed Chromatographic processes using Conservation Element/Solution Element method  
IEEE Xplore digital library/ Institute of Electrical and Electronics Engineers - New York, NY: IEEE . - 2022, S. 355-361;

**Duvigneau, Stefanie; Dürr, Robert; Wulkow, Michael; Kienle, Achim**

Multiscale modeling of the microbial production of polyhydroxyalkanoates using two carbon sources  
Computers & chemical engineering - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 160 (2022), insges. 12 S.;  
[Imp.fact.: 4.13]

**Fechtner, Marcus; Kienle, Achim**

Wave reflections in counter-current separation processes with unequal mass transfer coefficients  
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 260 (2022);  
[Imp.fact.: 4.889]

**Großmann, Daniel; Diedrich, Christian**

Das NOA- Informationsmodell - Vorstellung der NE 176  
atp Magazin - Essen: Vulkan Verlag GmbH, Bd. 64 (2022), 1/2, S. 60-67

**Himmel, Andreas; Findeisen, Rolf; Sundmacher, Kai**

Closed-loop real-time optimization for unsteady operating production systems  
Journal of process control - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 113 (2022), S. 80-95;  
[Imp.fact.: 3.951]

**Keßler, Tobias; Kunde, Christian; Linke, Steffen; Sundmacher, Kai; Kienle, Achim**

Integrated computer-aided molecular and process design - green solvents for the hydroformylation of long-chain olefines  
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 249 (2022);  
[Imp.fact.: 4.889]

**Konoplev, Georgii; Agafonova, Darina; Bakhchova, Liubov; Mukhin, Nikolay; Kurachkina, Marharyta; Schmidt, Marc-Peter; Verlov, Nikolay; Sidorov, Alexander; Oseev, Aleksandr; Stepanova, Oksana; Kozyrev, Andrey; Dmitriev, Alexander; Hirsch, Soeren**

Label-free physical techniques and methodologies for proteins detection in microfluidic biosensor structures  
Biomedicines - Basel: MDPI, Bd. 10 (2022), insges. 60 S.;

**Nguyen, Hoang Hai; Pfefferkorn, Maik; Findeisen, Rolf**

High-probability stable Gaussian process-supported model predictive control for Lure systems  
European journal of control - Oxford [u.a.]: Elsevier . - 2022;  
[Imp.fact.: 2.649]

**Nikolić, Daliborka; Seidel, Carsten; Felischak, Matthias; Miličić, Tamara; Kienle, Achim; Seidel-Morgenstern, Andreas; Petkovska, Menka**

Forced periodic operations of a chemical reactor for methanol synthesis - the search for the best scenario based on Nonlinear Frequency Response method. Part I: Single input modulations  
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 248 (2022);  
[Imp.fact.: 4.311]

**Nikolić, Daliborka; Seidel, Carsten; Felischak, Matthias; Miličić, Tamara; Kienle, Achim; Seidel-Morgenstern, Andreas; Petkovska, Menka**

Forced periodic operations of a chemical reactor for methanol synthesis - the search for the best scenario based on Nonlinear Frequency Response method. Part II: Simultaneous modulation of two inputs  
Chemical engineering science - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 248 (2022);  
[Imp.fact.: 4.311]

**Otto, Eric; Behrens, Jessica; Palis, Stefan; Dürr, Robert; Kienle, Achim**

Discrepancy-based control of particle processes  
Journal of process control - Amsterdam [u.a.]: Elsevier Science, Bd. 110 (2022), S. 99-109;  
[Imp.fact.: 3.666]

**Otto, Eric; Maksakov, Anton; Dürr, Robert; Palis, Stefan; Kienle, Achim**

Direct discretized kernel identification for continuous agglomeration processes  
IFAC-PapersOnLine/ Internationale Förderung für Automatische Lenkung - Frankfurt: Elsevier, Bd. 55 (2022), 7, S. 260-265;

**Seidel, Carsten; Nikolić, Daliborka; Felischak, Matthias; Petkovska, Menka; Seidel-Morgenstern, Andreas; Kienle, Achim**

Forced Periodic Operation of methanol synthesis in an isothermal gradientless reactor  
Chemical engineering & technology - Weinheim: Wiley-VCH Verl.-Ges., Bd. 45 (2022), 12, S. 2261-2272;  
[Imp.fact.: 2.215]

**Sequeira, Gerald Joy Alphonso; Konda, Anudeep Reddy; Lugner, Robert; Jumar, Ulrich; Brandmeier, Thomas**

Crash pulse prediction using regression algorithm with gradient descent optimization method for integrated safety systems  
SAE International journal of transportation safety/ Society of Automotive Engineers - Warrendale, PA: SAE International, Bd. 10 (2022), 2;

## BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Belyayev, Alexander; Hasler, Jonas; Diedrich, Christian**

Architektonische Gestaltungsprinzipien einer dezentralen Industrie 4.0 - Infrastruktur  
EKA 2022: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 17. Fachtagung - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen/ IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 10 S.

**Bethge, Johanna; Findeisen, Rolf; Le, Do Duc; Merkert, Maximilian; Sager, Sebastian; Savchenko, Anton; Rewald, Hannes**

Mathematical optimization and machine learning for efficient urban traffic  
German Success Stories in Industrial Mathematics - Cham: Springer International Publishing; Bock, Hans Georg . - 2022, S. 113-120 - (Mathematics in industry; volume 35);

**Diedrich, Christian; Werner, Thomas; Riedl, M.**

Interaktion zwischen Steuerungen auf der Basis von OPC UA FX und deren Konfiguration durch Verwaltungsschalen  
Automation 2022/ Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik - Düsseldorf: VDI Verlag . - 2022, S. 19-30 - (VDI-Berichte; 2399)

**Ehrlich, Marco; Böring, André; Diedrich, Christian; Jasperneite, Jürgen**

Towards automated risk Assessments for industrial automation and control systems - process analysis and information model proposal  
EKA 2022: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 17. Fachtagung - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen/ IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 14 S.

**Kunde, Christian; Kienle, Achim**

Global optimization for process design

Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems - Berlin: De Gruyter; Kraume, Matthias . - 2022, S. 433-449;

**Kunde, Christian; Méndez, Ronald; Kienle, Achim**

Deterministic global optimization of multistage layer melt crystallization using surrogate models and reduced space formulations

Konferenz: 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Toulouse, 12.-15.06.2022, 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering - San Diego: Elsevier; Montastruc, Ludovic . - 2022, S. 727-732;

**Linke, Steffen; Keßler, Tobias; Kunde, Christian; Kienle, Achim; Sundmacher, Kai**

Integrated solvent and process design

Integrated Chemical Processes in Liquid Multiphase Systems - Berlin: De Gruyter; Kraume, Matthias . - 2022, S. 535-551;

**Otto, Eric; Dürr, Robert; Kienle, Achim**

Bifurcation analysis of combined agglomeration and layering granulation in fluidized bed spray processes

Konferenz: 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering, Toulouse, 12.-15.06.2022, 32nd European Symposium on Computer Aided Process Engineering - San Diego: Elsevier; Montastruc, Ludovic . - 2022, S. 691-696;

**Urban, C.; Belyaev, A.; Diedrich, Christian**

Verwaltungsschale-basierter Ansatz für die Umsetzung von auftragsgesteuerter Produktion

Automation 2022/ Leitkongress der Mess- und Automatisierungstechnik - Düsseldorf: VDI Verlag . - 2022, S. 45-58 - (VDI-Berichte; 2399)

## HERAUSGEBERSCHAFTEN

**Jumar, Ulrich; Diedrich, Christian**

Entwurf komplexer Automatisierungssysteme - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen

Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, 2022, 18 Seiten in 2 Teilen, USB und Abstractheft; Kongress: EKA 17 (Magdeburg : 2022.06.23-24)

## NICHT BEGUTACHTETE BUCHBEITRÄGE

**Banerjee, Suprateek; Diedrich, Christian; Großmann, Daniel**

An instance and type mapping approach for the aggregation of I4.0 information models

EKA 2022: Entwurf komplexer Automatisierungssysteme, 17. Fachtagung - Beschreibungsmittel, Methoden, Werkzeuge und Anwendungen/ IFAT Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg - Magdeburg: Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg; Jumar, Ulrich . - 2022, insges. 10 S.

## ABSTRACTS

**Rüling, Florian; Eremin, Alexey; Bakhchova, Liubov; Steinmann, Ulrike; Puzyrev, Dmitry**

Dynamics of microalgae in a porous environment

Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft/ Deutsche Physikalische Gesellschaft - Bad Honnef: DPG, 1997 . - 2022;

## DISSERTATIONEN

**Eisenträger, Marlene; Lüder, Arndt [AkademischeR BetreuerIn]; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]**

Integration der Arbeitsprozessgestaltung in die Entwicklung digitaler Kollaborationssysteme - Gestaltungsmethode und Anwendung für das digitale Engineering

Düren: Shaker Verlag, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Maschinenbau 2022, VII, 143 Seiten - (Berichte aus der Arbeitswissenschaft), ISBN: 3-8440-8709-5 ;

[Literaturverzeichnis: Seite 111-123]

**Fisch, Jessica; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]**

Herausforderungen und Mehrwerte beim Einsatz von Predictive Maintenance unter Verwendung von Methoden der intelligenten Datenanalyse in der diskreten Fertigung

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (XX, 133 Seiten, 8,09 MB), Illustrationen, Diagramme;

**Geneder, Stefan; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]**

Beitrag zur modellbasierten Emulation von Fluidkühlern zur Abbildung der thermischen Zustände des realen Fahrbetriebs am Prüfstand

Düsseldorf: VDI Verlag, 2022, Als Manuskript gedruckt, XIV, 203 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 8, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Nr. 1276)

**Liu, Zheng; Diedrich, Christian [AkademischeR BetreuerIn]**

Methode zur Entwicklung und für den Test der Komponentenmodelle für die virtuelle Inbetriebnahme

Magdeburg: Universitätsbibliothek, Dissertation Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik 2022, 1 Online-Ressource (vii, iii, 155 Seiten, 7,88 MB) ;

[Literaturverzeichnis: Seite 143-155]

**Sequeira, Gerald Joy Alphonso; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]**

Prediction based activation of vehicle safety systems - a contribution to improve occupant safety by validation of pre-crash information and crash severity plus restraint strategy prediction

Magdeburg: Universitätsbibliothek, 2022, 1 Online-Ressource (X, 156 Seiten, 46,9 MB), Illustrationen - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 12, Verkehrstechnik/Fahrzeugtechnik; Nr. 817);

**Sun, Danfeng; Jumar, Ulrich [AkademischeR BetreuerIn]**

Distributed edge intelligence enabled wireless communication systems serving industrial applications

Düsseldorf: VDI Verlag, 2022, Als Manuskript gedruckt, XI, 103 Seiten, Illustrationen, Diagramme, 21 cm - (Fortschritt-Berichte VDI; Reihe 8, Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik; Nr. 1278)