

# Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik

## Jahresbericht 2016



Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll  
Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik  
Institute for System Analytics and Control

Fachbereich Maschinenbau  
Universität Kassel  
Mönchebergstr. 7  
34125 Kassel

Tel. +49 561 804-2758

Fax +49 561 804-2847

E-mail: [office@mrt.uni-kassel.de](mailto:office@mrt.uni-kassel.de)

[www.uni-kassel.de/fb15/mrt](http://www.uni-kassel.de/fb15/mrt)



U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T

*Sehr geehrte Freunde und Geschäftspartner des Fachgebietes Mess- und Regelungstechnik!*

Zum Jahresende möchten wir Sie gerne über einige Aktivitäten im Jahr 2016 informieren.

### Forschung

Im Projekt zur datengetriebenen, dynamischen Modellierung von PKW-Antriebssträngen wurden 2016 u. a. Methoden zur Selektion informationstragender Daten aus Datenarchiven entwickelt und bewertet.

Im Verbundprojekt „FEE – Frühzeitige Erkennung und Entscheidungsunterstützung für kritische Situationen im Produktionsumfeld“ ([www.fee-projekt.de](http://www.fee-projekt.de)) im BigData-Programm des BMBF werden Methoden zur Detektion und frühzeitigen Prädiktion von Anomalien entwickelt. Diese wurden bisher auf Daten aus zwei großchemischen Anlagen getestet. Es werden Methoden aus den Bereichen des Machine-Learnings, der statistischen Prozesskontrolle sowie der Systemidentifikation betrachtet. 2016 wurde der Hauptmeilenstein des Projektes mit der Demonstration des Zwischenstandes erfolgreich passiert.



Im neuen Projekt zum Testsignal- und Experimententwurf wurden neue Methoden für die Reduzierung der Unsicherheit bei der Ermittlung von Kennfeldern entwickelt. Andererseits wurde die systematische Auslegung von Standard-

Breitbandtestsignalen für die dynamische Modellbildung vorangetrieben.

Im Projekt zur Infrarot-Gasfernmesstechnik für die Quantifizierung der Methanemissionen von Biogasanlagen wurde der Messsystemprototyp mittels eines neuen Prüfstands vermessen. Zudem wurden die bildverarbeitungs-basierten Methoden zur Schätzung der Driftgeschwindigkeit der ausgetretenen Gase weiterentwickelt.

Im neuen Projekt zur 3D-Gasvisualisierung wurden Methoden zur Kalibrierung des Messsystems entwickelt. Zudem wurden die Vibrationen der Gaskamera in Folge der Kryo-Kühlung messtechnisch charakterisiert und die Konsequenzen für das gesamte Messsystem untersucht.

Das BMBF-Verbundprojekt „Robot}air{“, in dem Prototypen fahrender und fliegender Service-Roboter zur Inspektion von Anlagen auf Druckluftleckagen und zur Kartierung von Wärmeemissionen und Arbeitsumgebungsfaktoren entwickelt wurden, wurde erfolgreich mit einer Demonstration im VW-Werk Kassel abgeschlossen ([www.robotair.de](http://www.robotair.de)).



Unsere Modellfabrik µPlant ist mittlerweile fertig aufgebaut – das Titelbild zeigt die Gesamtanlage. Das bereits realisierte Automatisierungskonzept wird derzeit optimiert. Im Februar 2017 wird µPlant offiziell eingeweiht.

## Lehre

Die neue Vorlesung „Systemidentifikation“ wurde zum ersten Mal gehalten. Die Industrierobotikpraktika sind in die Modellfabrik umgezogen und wurden überarbeitet. Die zweite Auflage des Lehrbuchs „Computational Intelligence – Probleme, Methoden und technische Anwendungen“ ist erschienen. Ein am Fachgebiet entwickelter neuer Pflichtpraktikumsversuch zur Temperaturmessung mit verschiedenen sensorischen Prinzipien wurde fertiggestellt.



## Team

2016 stand im Zeichen großer Personalumbrüche. Die Mitarbeiter Alexander Schrod, Thomas Günther, Benjamin Jäschke und Antonio Müller haben das Fachgebiet verlassen. Andererseits verstärkt Alexander Rehmer seit Oktober unser Team und arbeitet im Projekt FEE mit. Unsere Fachgebietssekretärin Christina Kuchta trat in den Ruhestand. Ihre Nachfolgerin ist Meike Schütz. Sie wird im Bereich der Projektbewirtschaftung von Tamara Schmidt unterstützt.

## Vorträge

Das Fachgebiet organisierte Gastvorträge im Rahmen der VDI-Arbeitskreisleitung von Prof. Kroll zu den Themen: „Skalierbare Analyse von Fernkundungsdaten“ (Dr. Mike Sips, Deutsches GeoForschungsZentrum GFZ, Potsdam) sowie „Design of Experiments in der Motorenentwick-

lung“ (Dr.-Ing. Karsten Röpke, IAV GmbH, Berlin).

## Vernetzung & Internationalisierung

2016 hatten wir wieder Studierende aus Lille und Kolumbien zu Gast. Zudem ist ein längerer Aufenthalt eines chinesischen Wissenschaftlers im Bereich der Gasmesstechnik sowie der Besuch eines mexikanischen Professors im Bereich der Regelungstechnik zu verzeichnen.

## Veröffentlichungen

Zu den 2016 erschienenen Veröffentlichungen des Fachgebiets zählen unter anderem:

Atzmueller, M., Kloepper, B., Al Mawla, H., Jäschke, B., Hollender, M., Graube, M., Arnu, D., Schmidt, A., Heinze, S., Schorer, L., Kroll, A., Stumme, G. & Urbas, L.: *Big data analytics for proactive industrial decision support: Approaches & first experiences in the FEE Project*, atp edition 58 (9) pp. 62–74, 2016.

Dierks, S., Retz, S., Klaus, D., Supply, C., Hensel, O. & Kroll, A.: *Zur Schwachstellenanalyse und fernmesstechnischen Ermittlung von Methanemission von Biogasanlagen*, gwf – Gas + Energie 157, pp. 690–695, 2016.

Kroll, A., Dürrbaum, A., Arengas, D., Jäschke, B., Al Mawla, H. & Geiger, A.: *μPlant: Model factory for the automatization of networked, heterogeneous and flexibly changeable multi-product plants*, Automation 2016, Baden-Baden, 2016.

Liu, C. & Kroll, A.: *Performance impact of mutation operators of a subpopulation-based genetic algorithm for multi-robot task allocation problems*, SpringerPlus 5(1) pp. 1361ff, 2016.

Ordóñez Müller, A. & Kroll, A.: *Generating High Fidelity 3D Thermograms with a Handheld Real-time Thermal Imaging System*, IEEE Sensors Journal, 2016. DOI 10.1109.

Schrod, A. & Kroll, A.: *Zur regelungsorientierten Identifikation und driftkompensierenden Takagi-Sugeno-Fuzzy-Regelung*, at – Automatisierungstechnik 64 (4) pp. 270 – 281, 2016.

Zaidi, S. & Kroll, A.: *On Interval-valued-data Type-1 Takagi-Sugeno fuzzy systems for uncertain nonlinear dynamic system identification*, at – Automatisierungstechnik 64 (6) pp. 418–427, 2016.

## Abgeschlossene Studien- & Diplomarbeiten

Zu den 2016 abgeschlossenen studentischen Arbeiten gehören z. B.:

Diewald, P.: *Experiment design and data-driven modeling of a power plant gasifier benchmark system*, Bachelorarbeit, 2016.

Mette, J.: *Konstruktion einer Prozessinsel für die Modellfabrik μPlant*, Bachelorarbeit, 2016.

Nehne, A.: *Erweiterung eines Matlab-Frameworks um ausgewählte Verfahren zur Strukturselektion dynamischer Modelle und Test auf Messdaten eines Diesel-PKW-Motors*, berufspraktische Studien, 2016.

Oeste, M.: *Merkmalsbasiertes Verfolgen von Gaswolken in Bildserien einer Gaskamera*, Bachelorarbeit, 2016.

Rehmer, A.: *Erweiterung der Hauptkomponentenanalyse für die Massendatenanalyse zwecks Prozessüberwachung*, Masterarbeit, 2016.

Wittich, F.: *Implementierung und Test von Subspace-Identifikations-Algorithmen zur Detektion kritischer Situationen in Produktionsanlagen*, berufspraktische Studien, 2016.

*Prof. Kroll und sein Team wünschen allen Freunden und Geschäftspartnern des FG Mess- und Regelungstechnik besinnliche Feiertage sowie Gesundheit und Erfolg für das Jahr 2017.*