

# Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik

## Jahresbericht 2014



Universität Kassel  
Fachbereich Maschinenbau  
Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kroll  
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)



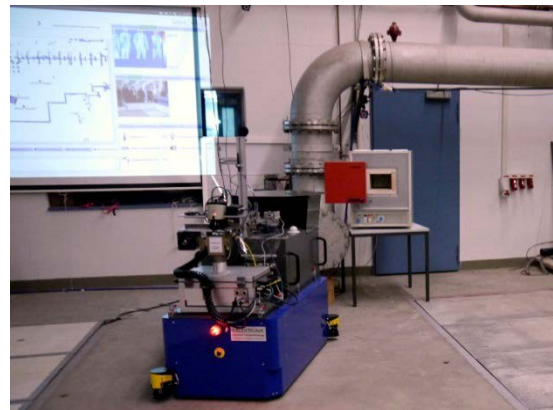
U N I K A S S E L  
V E R S I T Ä T

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

Zum Jahresende möchten wir Sie gerne über einige Aktivitäten im Jahr 2014 informieren.

### *Forschung*

Das BMBF-Verbundprojekt „Robotair“, in dem fahrende und fliegende Service-Roboter prototypisch entwickelt werden, die in Anlagen Druckluftleckagen suchen sowie Wärmeemissionen und Arbeitsumgebungsfaktoren kartieren ([www.robotair.de](http://www.robotair.de)), hat den Hauptmeilenstein passiert: Ein Parcours, auf dem verschiedene Mobilitäts- und Messaufgaben autonom durchzuführen waren, wurde erfolgreich gemeistert.

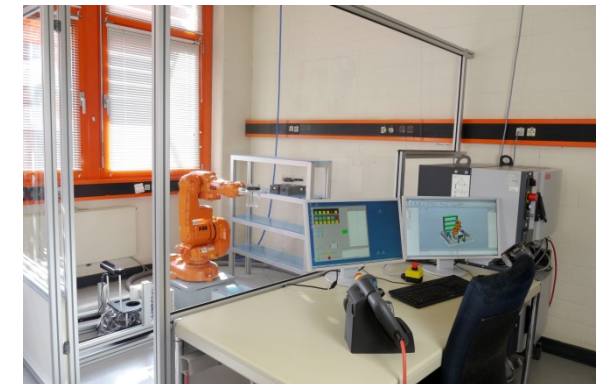


Ein neues Projekt zur Quantifizierung von Methanleckagen aus Biogasanlagen (siehe Titelbild) begann Mitte des Jahres. Hier soll ein Multi-Sensorsystem mit Gaskamera und laserbasierter spektroskopischer Messung entwickelt werden. Der Einsatz von Fernmessstechnik soll zum einen Distanz zu möglicherweise entwichenen schwefelwasserstoffhaltigen Gasen ermöglichen. Andererseits sollen Leckagen nicht nur detektiert, sondern auch die ausgeströmte Gasmenge quantifiziert werden. Das Projekt wird zusammen mit dem Fachgebiet Agrartechnik der Univ. Kassel und dem Messgerätehersteller Sewerin

durchgeführt und von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert.

Das neue BMBF-Verbundprojekt „FEE – Frühzeitige Erkennung und Entscheidungsunterstützung für kritische Situationen im Produktionsumfeld“ startete Ende des Jahres ([www.fee-projekt.de](http://www.fee-projekt.de)). In ihm sollen unter Ausnutzung verschiedenster aktueller und historischer Daten kritische Zustände in Prozessanlagen frühzeitig prognostiziert werden. So sollen den Anlagenfahrern Spielräume für proaktives Handeln verschafft werden. Des Weiteren sollen verfügbare Messdaten genutzt werden, um prozessmodellbasierte Assistenzfunktionen zur Entscheidungsunterstützung zu entwickeln.

Unsere Modellfabrik  $\mu$ Plant zog in ein neues renoviertes Labor um. Der erste Anlagenabschnitt ist nun aufgebaut und im Testbetrieb. Ein Teil ist die im Folgenden abgebildete, voll automatisierte Lagerzelle. In ihr werden mobile Transportroboter (links unten) mittels eines Knickarmroboters (mittig) ent- und beladen. Die Modellfabrik wird im Projekt FEE für Tests der entwickelten Methoden Einsatz finden.



### *Lehre*

Zum Wintersemester 2014/15 wird zum ersten Mal eine neue Lehrveranstaltung zur Systemidentifikation angeboten. Im Rahmen der Erweiterung unseres Praktikumsangebots wurde

dieses Jahr ein Prüfstand zur Regelung eines inversen Pendels fertig gestellt.

In 2014 wurde die Renovierung der Räume des Fachgebiets mit Fertigstellung des Modellfabrik-labors, eines flexiblen Messfelds und der elektro-mechanischen Werkstatt abgeschlossen, was mit einer kleinen Feier gewürdigt wurde.



### *Team*

Das Jahr 2014 stand im Zeichen großer Personalumbrüche:

Dr.-Ing. Samuel Soldan schloss seine Promotion „Sensordatenfusionsansätze in der Thermographie zur Verbesserung der Messergebnisse“ ab. Frau Dr.-Ing. Chun Liu verteidigte erfolgreich ihre Promotion „Multi-robot task allocation for inspection problems with cooperative tasks using hybrid genetic algorithms“ und kehrte nach China zurück. Gero Bonow wird seine Arbeit „Gasleckortungsmethoden für autonome mobile Inspektionsroboter mit industrieller Umgebung“ noch vor Weihnachten verteidigen.

Andererseits haben fünf neue Doktoranden Ihre Arbeit im Fachgebiet aufgenommen: Matthias Kahl und Matthias Gringard bearbeiten Fragestellungen im Bereich der Systemidentifikation mit dem Ziel, den Modellerstellungsprozess weiter systematisch zu automatisieren. Sören Dierks forscht im Bereich optischer Gasfernesstechnik. Hassan Al Mawla und Benjamin

Jäschke befassen sich mit der Entwicklung von Signalverarbeitungs- und Systemidentifikationsmethoden im Kontext von Big Data.

Erfreulich ist, dass schon im ersten Promotionsjahr der Beitrag von Herrn Kahl auf dem 24. Workshop des GMA-Fachausschusses "Computational Intelligence" mit dem "Young Author Award - Runner-up" ausgezeichnet wurde.

### *Vorträge*

Das Fachgebiet organisierte Gastvorträge im Rahmen der VDI-Arbeitskreisleitung von Herrn Kroll zu den Themen: Biogasanlagentechnologie (Jean Corell, Landesbetrieb Landwirtschaft Hessen (LLH)), Anwendungen unbemannter Flugroboter (Herbert Machill, Aibotix GmbH), Statistikumgebung R (Hans W. Borchers, Duale Hochschule Mannheim) und Akustische Kamera (Kevin Farr, gfai tech GmbH). Der Vortrag zu Flugrobotern war mit einem Besuch der Firma Aibotix verbunden, bei dem Produktion und Prüfstände besichtigt wurden inklusive der Möglichkeit zu eigenen Testflügen.

### *Veröffentlichungen*

Zu den 2014 erschienenen Veröffentlichungen des Fachgebiets zählen unter anderem:

Kahl, M., Kroll, A., Kästner, R. & Sofsky, M.: Zur automatisierten Auswahl signifikanter Regressoren für die Identifikation eines dynamischen Ladedruckmodells, 24. Workshop Computational Intelligence, pp. 33-53, 2014.

Liu, C. & Kroll, A.: Memetic algorithms for optimal task allocation in multi-robot systems for inspection problems with cooperative tasks, Soft Computing, DOI 10.1007/s00500-014-1274-0.

Rangel González, J.H., Soldan, S. & Kroll, A.: 3D Thermal Imaging: Fusion of Thermography and Depth Cameras, 12th International Conference

for Quantitative InfraRed Thermography (QIRT 2014), Bordeaux, France, 7-11 July.

Soldan, S. & Kroll, A.: Übersicht zu Sensordatenfusionsansätzen in der Thermografie, *tm - Technisches Messen*, Vol. 81 (10), pp. 474-484, Oktober 2014.

Wagner, M. & Kroll, A.: A method to identify hybrid systems with mixed piecewise affine or nonlinear models of Takagi-Sugeno type, 13th European Control Conference (ECC 14), pp. 394-399, Strasbourg, 25-27 June 2014.

### *Abgeschlossene Studien- & Diplomarbeiten*

Zu den 2014 abgeschlossenen studentischen Arbeiten gehören z. B.:

Dierks, S.: Untersuchung zur optischen Qualitätskontrolle von Punktschweißungen im infraroten und sichtbaren Bereich, Diplomarbeit, 2014.

Hofmann, J. F.: Entwurf und Realisierung eines Multirobotersystems für flexiblen Materialfluss in einer Modellfabrik, berufspraktische Studien, 2014.

Kahl, M.: Zur datengetriebenen Modellierung des dynamischen Übertragungsverhaltens von Diesel-PKW-Abgasstrakten, Masterarbeit, 2014.

Schulz, J.: Konzeptionierung und Realisierung einer Produktionssteuerung mit Leitstand für die Modellfabrik  $\mu$ Plant, Diplomarbeit, 2014.

Sittig, M.: Zur optimalen Strukturierung nicht-linearer Kurzfristprognosemodelle der elektrischen Energieabgabe eines kleinen Windanlagensparks, Masterarbeit 2014.

*Wir wünschen allen Freunden und Geschäftspartnern des FG Mess- und Regelungstechnik besinnliche Feiertage sowie Gesundheit und Erfolg für das Jahr 2015.*