

Fachgebiet Mess- und Regelungstechnik

Jahresbericht 2018



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
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 2018 informieren.

Forschung

Im DFG-Projekt zum Testsignalentwurf für die nichtlineare Systemidentifikation wurden anfangs Methoden entwickelt, um den Wertebereich des Testsignals gleichmäßig abzudecken. In 2018 wurden Methoden entwickelt, die für die ausgewählte Modellstruktur optimale Testsignale entwerfen. Als Etappenziel wurde erreicht, die Unsicherheit der geschätzten Parameterwerte zu minimieren. Dies kann beispielsweise beim robusten Regelungsentwurf ausgenutzt werden.

Im Projekt zum Screening von Sensormassendaten kontinuierlich betriebener verfahrenstechnischer Prozesse wurden Methoden für die Selektion informativer Daten für die Identifikation von Mehrgrößenmodellen entwickelt. Nach erfolgreichen Tests an Simulationsdaten sind Experimente mit der Modellfabrik μ Plant des Fachgebiets geplant, um praxisnahe Messsignale zu erhalten.

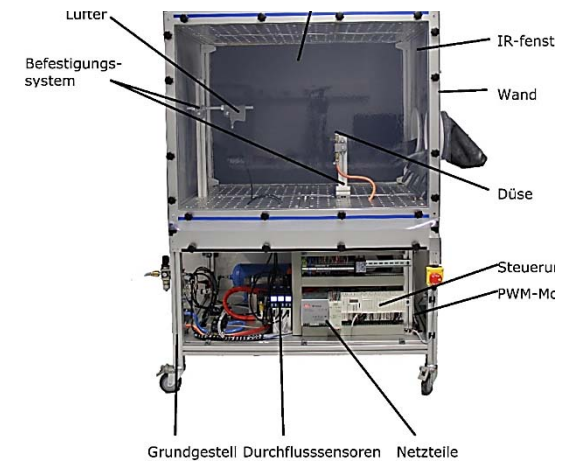
Im neuen DFG-Projekt zur Prognose der Randschichtzustände bei der spanenden Fertigung werden Soft-Sensoren für die oberflächennahen Eigenschaften metallischer Werkstücke sowie Prädiktionsmodelle für die Prozessgrößen datenbasiert erstellt. Diese werden die Grundlage für den Entwurf von Regelungssystemen bilden, die Werkzeugverschleiß und Materialinhomogenitäten kompensieren.

Das Projekt zur automatischen Regressorselektion bei dynamischen Multimodellen vom Typ Takagi-Sugeno ist in der Schlussphase. Dabei werden neue Ideen evaluiert, ein einfacheres Stellvertreterproblem zu lösen und das Ergebnis rückzutransformieren oder zur Vereinfachung

der Lösung des ursprünglichen Entwurfsproblems zu verwenden.

Die Arbeiten im Projekt zur Infrarot-Gasfernesstechnik für die Quantifizierung von Methanemissionen von Biogasanlagen wurden abgeschlossen. Die letzten Aktivitäten zielten auf eine verbesserte Verarbeitung der Gaskamerabilder zur robusten Schätzung der Gasgeschwindigkeit ab. Zudem war die Unsicherheit der berechneten emittierten Gasmenge abzuschätzen. Das prototypische Messsystem (siehe Titelbild) wurde in mehreren Biogasanlagen getestet.

Im DBU-geförderten Projekt zur 3D-Gasvisualisierung und zum Tracken von Gaswolken wurde ein Prüfstand in Betrieb genommen, der es erlaubt, Einflüsse auf die Messung zu isolieren und in ihrer Einflussstärke gezielt zu variieren. So kann das entwickelte Messverfahren gezielt analysiert, charakterisiert und verbessert werden.



Prüfstand für 3D-Gasvisualisierung

In der Forschung zur 3D-Thermometrie wird ein neuer Ansatz zur Lösung des Emissionsgradschätzproblems untersucht. Nach theoretischen Betrachtungen wird nun ein Prüfstand aufgebaut, um das neue Verfahren zu untersuchen.

Labore

In der Anfang 2017 in Betrieb gegangenen Modellfabrik μ Plant wurde eine Optimierung der Instrumentierung und der Basisregelung der verfahrenstechnischen Prozessinsel II durchgeführt. Zudem wurden in sie computersteuerbare Fehler/Störungen eingebaut.

Transfer/Weiterbildung

Rückmeldungen aus der Industrie im Nachgang der Einweihung unserer Modellfabrik μ Plant führten zur Entwicklung einer eintägigen Weiterbildung im Bereich „Industrie 4.0/Smart Factory“. Diese wurde 2018 mehrfach exklusiv für ein Unternehmen der pharmazeutischen Industrie durchgeführt. Die Weiterbildung wird 2019 auch für andere Interessenten/Unternehmen geöffnet.

Lehre

Ein neuer Thermografieversuch wurde fertiggestellt und wird nun als Wahlpflichtleistung angeboten. Im Juli organisierte das Fachgebiet zusammen mit der Firma MathWorks den ersten MathWorks Day an der Universität Kassel, an dem ca. 80 Personen teilnahmen.



Vortrag auf dem MathWorks Day

Team

Der Akademische Oberrat des Fachgebiets Dr.-Ing. Werner Baetz ging in den Ruhestand. Dr.-Ing. Robert Schmoll hat Anfang des Jahres die Nachfolge als Akademischer Rat angetreten und

widmet sich der Messtechnik in Forschung und Lehre.

Zudem gab es drei erfolgreiche Disputationen von Mitarbeitern des Fachgebiets: Antonio Ordoñez Müller verteidigte seine Dissertation „Close range 3D thermography: real time reconstruction of high fidelity 3D thermograms“. Salman Zaidi adressierte das Thema „System identification of stochastic nonlinear dynamic systems using Takagi-Sugeno fuzzy models“. Alexander Schrodts Arbeit trägt den Titel „Zur regelungsorientierten Identifikation nichtlinearer Systeme mittels lokal affiner Takagi-Sugeno-Fuzzy-Modelle“.

Vorträge & Exkursionen

Das Fachgebiet organisierte einen Gastvortrag zum Thema: „Industrie 4.0 – Technologischer Status und Chancen neuer Geschäftsmodelle“ (Matthias Barbian, VDI Bayern Nordost/VDE Nordbayern und Siemens AG) im Rahmen des VDI-Arbeitskreises Mess- und Automatisierungstechnik unter Leitung von Prof. Kroll. Zudem wurde eine Exkursion zum optischen Messtechnikspezialisten LaVision in Göttingen durchgeführt.

Vernetzung & Internationalisierung

Seit diesem Herbst ist das Fachgebiet in Person von Herrn Schramm Mitglied im GMA Ausschuss 8.16 „Temperaturmessung mit Wärmebildkameras“.

Veröffentlichungen

Zu den 2018 erschienenen Veröffentlichungen des Fachgebiets zählen unter anderem:

Al Mawla, H. & Kroll, A.; Multivariate statistical approaches for an early detection of foaming in a refinery SCOT unit, *Automatisierungstechnik*, Vol. 66 (8), pp. 665-679, 2018

Gringard, M. & Kroll, A.; Optimal Experiment Design for Identifying Dynamical Takagi-Sugeno Models with Minimal Parameter Uncertainty, 18th IFAC Symposium on System Identification, Stockholm, Sweden, 2018

Kistner, L., Dürrbaum, A. & Kroll, A.; Ein autonomes, mobiles Multi-Roboter-System für Intralogistik in der Produktion, *Automation, Baden-Baden, VDI/VDE-GMA*, 2018

Schramm, S., Rangel, J. & Kroll, A.; Data Fusion for 3D Thermal Imaging Using Depth and Stereo Camera for Robust Self-localization, *IEEE Sensors Applications Symposium*, Seoul, 2018

Rangel, J. & Kroll, A.; On Obtaining Reliable Spatial Information from Gas Structures with a Stereo Camera System, *International Conference on Sensing Technology*, Limerick, Ireland, 2018

Herr Rangel wurde für seinen Vortrag mit dem „Best Oral Paper Presentation Award“ ausgezeichnet.

Studentische Arbeiten

Zu den 2018 abgeschlossenen Arbeiten gehören:

Schäfer, B.; Identifikation eines Abwasseraufbereitungsprozesses mittels Deep Learning Methoden, *Bachelorarbeit*, 2018

Krause, P.; Aufbau eines LED-basierten Targets für die geometrische Kalibrierung von Kameras verschiedener Spektralbereiche und Programmierung der auswertenden Bildverarbeitung, *Semesterarbeit*, 2018

Jordan-Winnekecht, T.; Bewertung von OPC UA als möglicher I4.0-Komponenten Kommunikationsstandard, *Oberseminararbeit*, 2018

[Prof. Kroll und sein Team wünschen allen Freunden und Geschäftspartnern des FG Mess- und Regelungstechnik besinnliche Feiertage sowie Gesundheit und Erfolg für das Jahr 2019.](#)