



Universität Stuttgart
Institut für Systemdynamik

Vorstellung Spezialisierungsfach Systemdynamik - Automatisierung

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c. Oliver Sawodny



isys

Spezialisierungsfach Systemdynamik

– System-Ingenieur*in –

Aktuelle Trends



MOBILITÄT

Elektromobilität
Autonomes Fahren
Car-to-X Kommunikation



DIGITALISIERUNG

Cyberpyhsikalische Systeme
Künstliche Intelligenz



SMART CITIES

Adaptive Strukturen
Verkehrsflussmodellierung
Zero-Energy Gebäude

Kompetenzen

SYSTEMTECHNIK

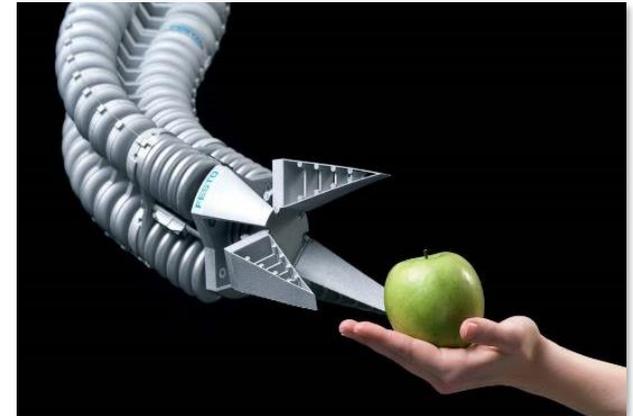
Technische Kybernetik
Domänenübergreifende Modellierung

HARD-/ SOFTWARETECHNIK FÜR INGENIEURE

Sensorik
Signalverarbeitung
Numerik
Programmierung / Toolkette
Funktionale Sicherheit

ANWENDUNGSORIENTIERTE REGELUNGSTECHNIK

Flachheitsbasierte Verfahren
Trajektoriengenerierung
Modelbasierte Vorsteuerung



Zielrichtung Forschung ISYS

METHODEN

Modellbildung

Verteiltparametrische Systeme

Identifikation

Numerische Optimierungsverfahren

Simulation

Analyse und Synthese

Differentialgeometrische Ansätze

Trajektorien generierung



Physikalisch motivierte modellbasierte
Zugänge

ANWENDUNG

Automatisierung mechatronischer Systeme

Großraumrobotik

Automotive

Antriebssysteme / Fluidtechnik

Optomechatronik

Bausystemtechnik

Prozessindustrie

Medizintechnik



Automatisierungstechnische
Implementierung

Projekte am ISYS

Anwendungsfelder

GROßRAUMROBOTIK

- Aktive Schwingungsdämpfung für Feuerwehrdrehleitern
- Lastpendeldämpfung bei Hafenmobilkranen
- Hydraulischer Mehrgelenkmanipulator als Kampfmittelaufklärungssystem
- Simulation flexibler Turmdrehkrane
- Automatisierung von Betonpumpen
- Aktive Laststabilisierung von Schubmaststaplern
- Regelung flexibler mobiler Kleinkrane
- Automatisierung von Hydraulikbaggern



LIEBHERR

STILL

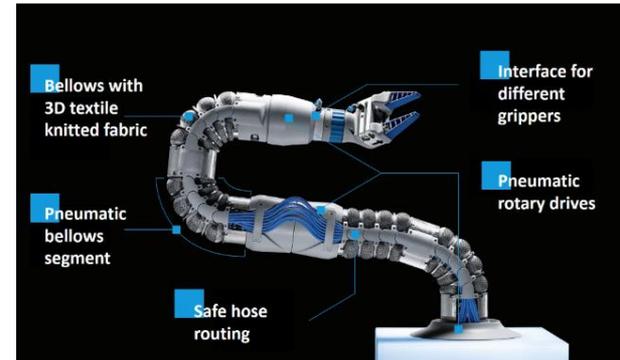
KION
GROUP

MAGIRUS

Anwendungsfelder

ANTRIEBS- & ENERGIESYSTEME UND FLUIDTECHNIK

- Steuerung und Regelung hydraulischer und pneumatischer Aktuatoren
- Energieeffizienz in der Pneumatik, Druckluftherzeugung und Verteilung
- Visual Servoing in der Robotik
- Regelung und Steuerung Soft Gripper
- Kinematik und Kinetik für Bionic Soft Arm



FESTO

Rexroth
Bosch Group



BOSCH

KAESER

KHS
Filling and Packaging – Worldwide

DFG

Anwendungsfelder

AUTOMOTIVE

- Zentrale Ansteuerung aktiver Fahrwerksysteme
- Methoden zur funktionalen Sicherheit von Fahrdynamikregelsystemen
- Verkehrsabhängige Reichweitenabschätzung von Elektrofahrzeugen
- Tools zur Routenplanung von Elektrofahrzeugen
- Cloud-basierte Fahrstrategien für eTrucks (Car-to-X Kommunikation)
- Online Brems-Performance-Schätzung in Nutzfahrzeugen
- Thermomanagement für Elektrofahrzeuge



Audi S6 Avant e-tron
Fahrerlos mit adaptiver air suspension
Supersteering mit adaptiver air suspension
Digital



DAIMLER



Audi
Vorsprung durch Technik



BOSCH



KNORR-BREMSE



Anwendungsfelder

BAUSYSTEMTECHNIK

- Automatisierte Herstellung funktional gradierter Betonbauteile
- Adaptive Hüllen und Strukturen für die gebaute Umwelt von morgen
- Energieeffiziente Gebäudetechnik
- Vollständige automatisierte Prozesskette zur Herstellung von Betonfahrbahnen
- Exzellenzcluster Integrative Computational Design in Construction and Architecture



WIRTGEN



BOSCH

LIEBHERR



schnorpfeil

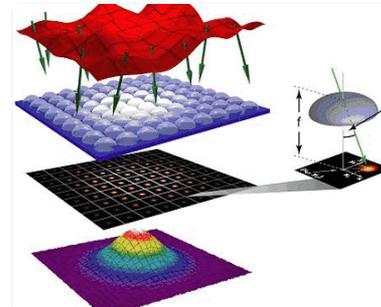
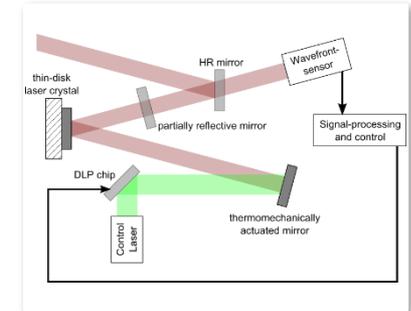
DFG
SFB1244

bast

Anwendungsfelder

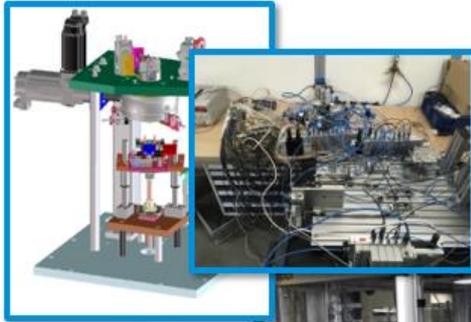
OPTOMECHATRONIK

- Regelalgorithmen für Nanopositioniermaschine
- Dynamische Absolutreferenzierung in Meß- und Bearbeitungsmaschinen
- Regelung in der adaptiven Optik
- Steuerung und Regelung von adaptiven Laserresonatoren
- Vibrationskompensation bei Großteleskopen
- Thermische Modellierung und Kompensation bei Lithographiegeräten



Kooperationsprojekt Festo/KHS/Xenon Automation/ISYS

Labordemonstratoren
(Xenon/Institute)



Kundenproduktionsanlage (KHS)



Testproduktionsanlage
(Xenon/Festo)

Anlagenmodelle
Auslegungsoptimierung

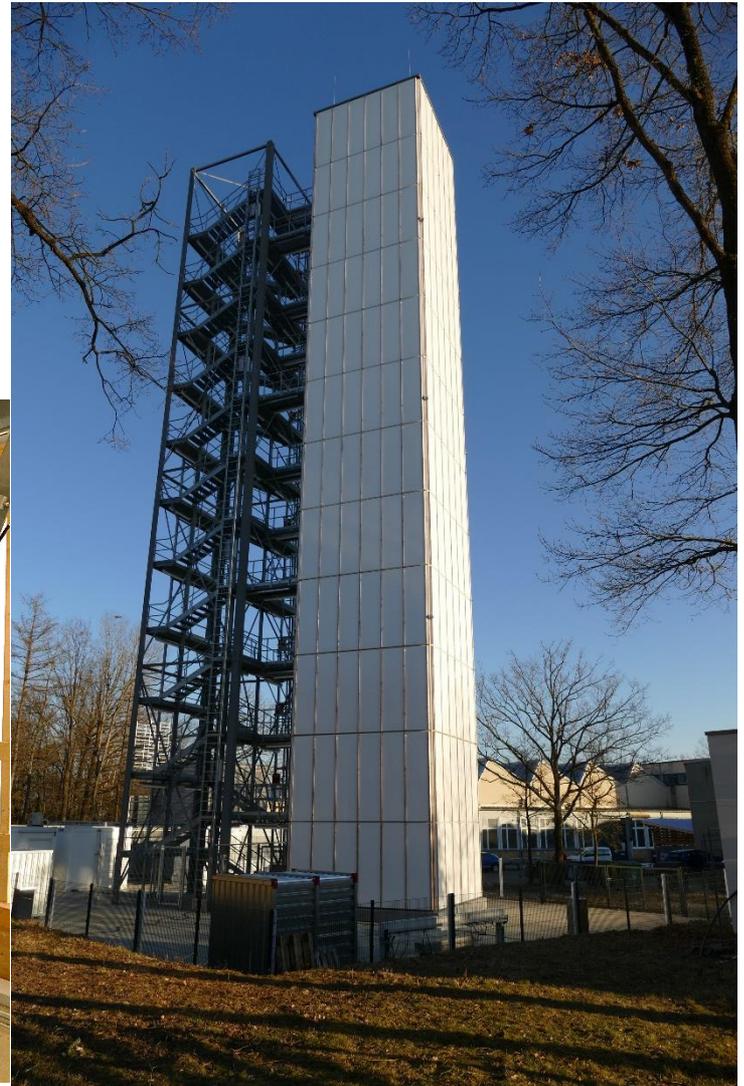
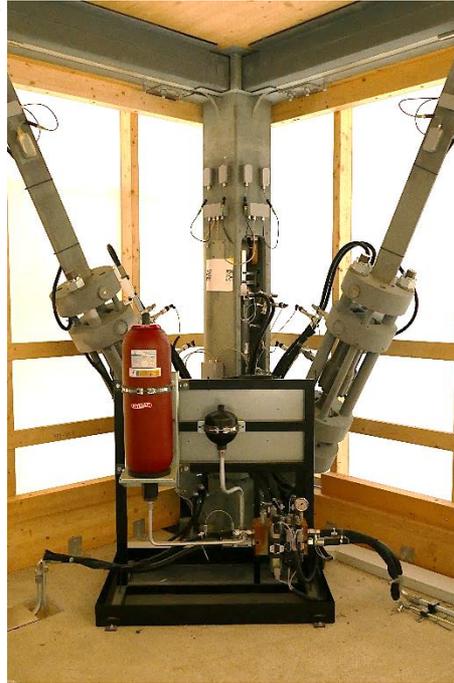
Neue Betriebsalgorithmen für 0/1 Zylinder, die Expansionsenergie nutzen
Datengetriebene Überwachungsalgorithmen zum Ausgleich der Degradation

Über 50% Energieeinsparung
bei 15% kürzeren Taktzeiten

SFB 1244 Adaptive Gebäude

- 37 m Hochhaus mit 5m Grundfläche
- Aktuierung Tragwerk Hydraulik
- Störschätzung
- Diversifizierte Redundanz

Reduktion Masse 70% effektive
CO₂-Einsparung über 50Jahre
Nutzung ca 48%



Bilaterale Kooperationen mit Industriepartnern



DAIMLER

Daimler Trucks / Mercedes Benz PKW



KION GROUP

FESTO

MAGNA

KNORR-BREMSE

LIEBHERR

Spezialisierungsfach Systemdynamik/Automatisierung 18LP:

- Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme 6LP Sawodny SS
- Flat Systems 6LP Sawodny WS
- Machine Learning in der Systemdynamik Böhm 3LP WS
- Trajektoriengenerierung 3LP Gienger WS
- Automatisierungstechnik 3 LP Böhm SS
- Numerische Methoden der Optimalen Steuerung 6 LP Gienger SS
- Dynamische Filterverfahren 6 LP Tarin SS
- Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik 3 LP Birk SS
- Control of Safety Critical Systems 3 LP Schmidt SS
- Praktikum Systemdynamik 3 LP WS/SS

**Toyohashi University of Technology,
Japan
Doppel-Master Technische Kybernetik**

Toyohashi University of Technology, Japan

Doppel-Master Maschinenbau

Doppel-Master = Zwei Abschlüsse von
zwei Hochschulen

- Die Toyohashi University of Technology ist eine kleine, aber **sehr gut ausgestattete Universität in Japan**
 - Gegründet 1974
 - ca. 2.400 Studierende, 379 Mitarbeiter
 - 5 Fakultäten
- Langjährige Partnerschaft
 - Kooperationen seit 2005
 - **Seit 2013: Doppelmaster**

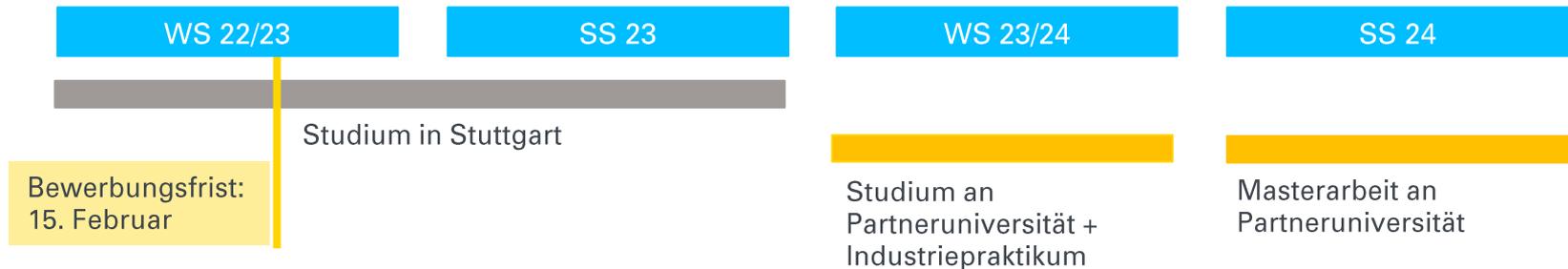


Toyohashi University of Technology, Japan

BEWERBUNG

- Studierende sind im regulären Maschinenbau oder einem anderen **Studiengang der GKM an der Universität Stuttgart eingeschrieben**
- Bewerbung für den Doppelmaster erfolgt zu **Beginn des Master-Studiums**
- Bewerbungsunterlagen (Motivationsschreiben, Lebenslauf, etc.) auf Englisch
- Sprachkenntnisse Englisch müssen nachgewiesen werden (TOEFL etc.)
- Auswahlgespräche
- Jeweils **5 Studienplätze pro Jahr**

ABLAUF



- **Zwei Semester in Stuttgart & zwei Semester an der Partneruniversität inkl. Masterarbeit und Praktikum**

System – Ingenieur*in



- **Systemtechnik**

- Technische Kybernetik
- domänenübergreifende Modellierung
- breites Anwendungsfeld
- keine enge Branchenbindung !



- **Hard-/Softwaretechnik**

- Sensorik
- Signalverarbeitung
- Numerik
- Programmierung/Toolkette
- Funktionale Sicherheit



- **Anwendungsorientierte Regelungstechnik**

**Extrem gesuchte Spezialisten –
der Technologiewandel braucht Euch !!!**



Universität Stuttgart
Institut für Systemdynamik



Wann: Dienstag, 05.11., 17:15 -19:15 Uhr

**Wo: Institut für Systemdynamik
Waldburgstraße 17/19 1. OG**

Weitere Infos siehe:

www.isys.uni-stuttgart.de

Wir informieren Sie über:

- Auslandsprogramme und -kontakte (mit Ehemaligen),
- Aktuelle Forschungsthemen,
- Studentische- und Hiwi-Projekte,
- Offene Abschlussarbeiten

Dazu Essen und Getränke!

ISYS Open House 2024

**Das Institut für Systemdynamik
stellt sich vor**

