

Universität Stuttgart

Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen





Einführung

Standort des Instituts

Institut für Steuerungstechnik

der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

Seidenstraße 36, 70174 Stuttgart

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl

Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel

Telefon: +49 711 685-82410

Homepage: www.isw.uni-stuttgart.de







Ansprechpartner im Fach Steuerungstechnik

Prof. Dr.-Ing. A. Verl



Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl

Institutsleitung

+49 711 685-82410

alexander.verl@ isw.uni-stuttgart.de



Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel

Institutsleitung

+49 711 685-82420

oliver.riedel@ isw.uni-stuttgart.de



Prof. Dr.rer.nat Andreas Wortmann

Lehre

+49 711 685-84624

andreas.wortmann@isw.uni-stuttgart.de



Dipl.-Ing. Michael Seyfarth

Lehre

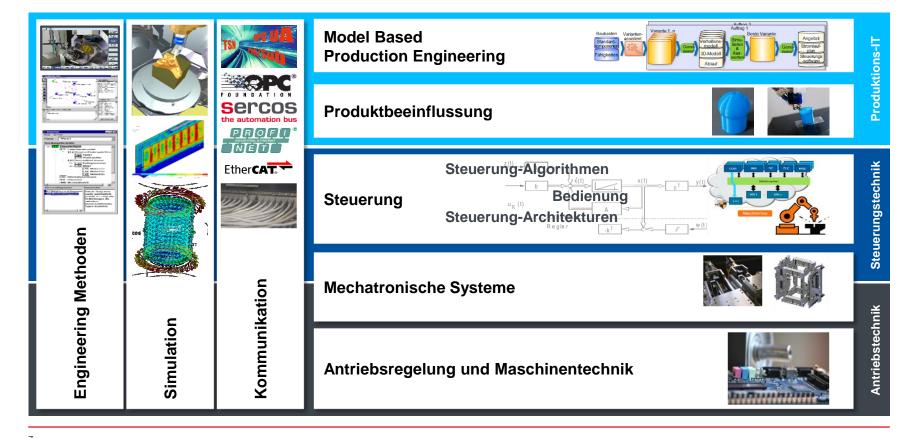
+49 711 685-82403

michael.seyfarth@ isw.uni-stuttgart.de



Forschungsfelder und Arbeitsgebiete des Instituts

Forschungsfelder





Anwendungsgebiet: Werkzeugmaschinen



Quelle: Fa. Index

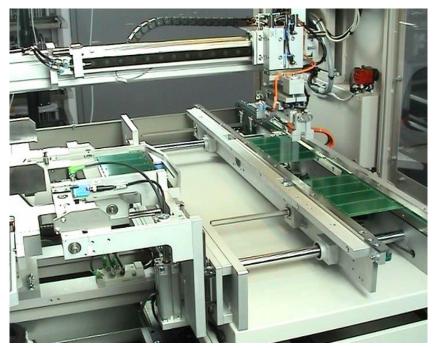
Anwendungsgebiet: Robotik



Quelle: Fraunhofer IPA



Anwendungsgebiet: Handhabungstechnik



Quelle: ASYS Automatisierungssysteme GmbH



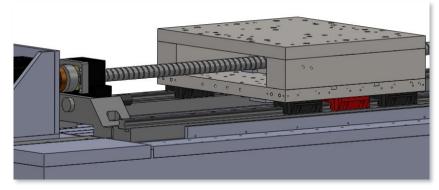
Antriebstechnik für Werkzeugmaschinen und Roboter

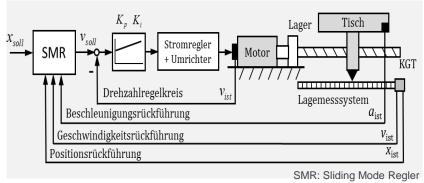
Herausforderungen:

- hohe Dynamik → kurze Verfahrzeiten
- hohe Steifigkeit → Bearbeitungsgenauigkeit
- schwingfähige Mechanik und Antriebstechnik (Verkopplung)

Was lernen Sie am ISW dazu:

- Prinzipien der Steuerungstechnik (Gerätetechnik und Software)
- Auslegung von Reglerstrukturen für Werkzeugmaschinen und Roboter
- Mechanische und steuerungstechnische Modellierung von Vorschubachsen







Soft Tissue Robotics

Cloud-basierte Steuerungsarchitektur zur simulationsbasierten Handhabung weicher Materialien mit Industrierobotern



Zielsetzung

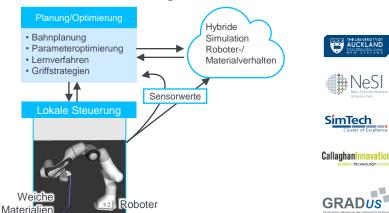
 Steuerungskonzept für Roboterinteraktion mit weichen Objekten:
 Lebensmittel, Medizintechnik, Kabel, ...

Vorgehensweise

- Entwicklung einer hybriden Architektur (echtzeitfähige Robotersteuerung vs. aufwändige Simulationen)
- Integration der Materialsimulation zur Vorhersage schwer messbarer Größen (Spannung, Kräfte, ...)

Erwartete Ergebnisse

- Grundlagen für den Umgang von Industrierobotern mit weichen Materialien
- Verbindung von Robotersteuerung und Cloudbasierten Berechnungen





Virtuelle Methoden in der Produktionstechnik

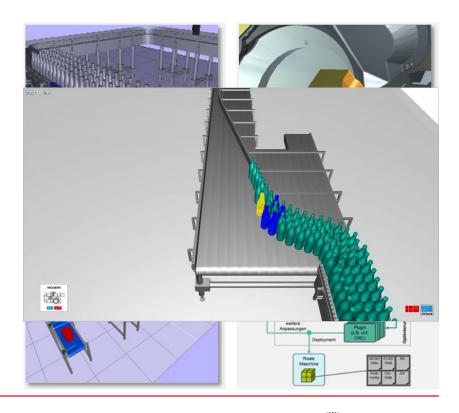
Simulationstechnik

Herausforderungen:

- Verkürzung der Inbetriebnahmezeiten
- Absicherung von Engineering- und Produktionsprozessen
- Unterstützung von Planungsprozessen

Was lernen Sie am ISW dazu:

- Digitale Methoden und Werkzeuge zur Planung, Evaluation und Steuerung von Produktionsprozessen und –anlagen
- Echtzeitsimulation von Produktionsanlagen mit realen Steuerungssystemen
- Simulationsgestützte Entwicklung, Systemplanung, Test, Schulung, Service und Betrieb von Produktionsanlagen

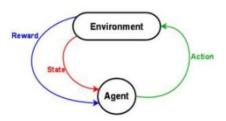




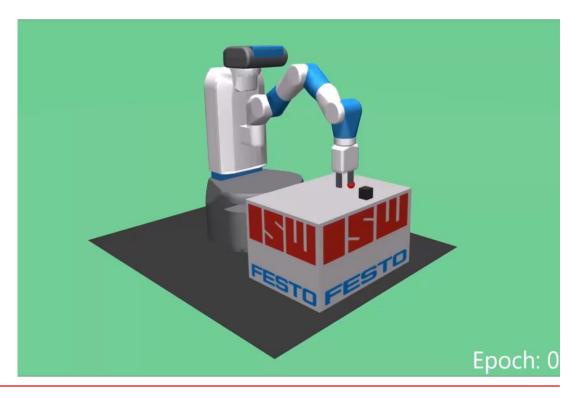
Anwendungsgebiet Maschinelles Lernen / Künstliche Intelligenz

Erlernen von Robotermanipulationen mittels Reinforcement Learning

Reinforcement Learning:
 Ein Agent lernt durch Interaktion
 mit der Umwelt.



- Der Agent beobachtet die Umwelt (State).
- Der Agent kann durch eine Aktion die Umwelt beeinflussen.
- Der Agent erhält einen Reward.





Additivie Fertigungsverfahren



Integrative Computational Design and Construction for Architecture

Additive cyber-physische Fertigungs-Plattform für multifunktionelle, belastungsoptimierte Bauelemente
aus Faserverbundkunststoffen

Herausforderungen

- Entwicklung einer Fertigungsplattform für belastungsoptimierte Bauelemente aus Faserverbundwerkstoffen, mit Fokus auf:
 - · Geschlossene Prozessregelung.
 - · Ausnutzung kinematischer Redundanzen.
 - Online Trajektorienoptimierung zur Sicherstellung der Bauteilgualität.

Lösungsansatz

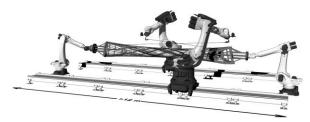
- Prozessmodellierung, -simulation und -regelung
- Online Prozessüberwachung durch Kraft-Momentensensorik
- Adaptive Bahnplanung

Erwartete Ergebnisse

 Funktionsfähiger Demonstrator zur Fertigung der im Exzellenzcluster entwickelten Bauteile



© IntCDC, University of Stuttgart



© IntCDC, University of Stuttgart



Lehrveranstaltungen im Spezialisierungsfach Steuerungstechnik

Aufbau des Spezialisierungsfaches Steuerungstechnik

Als kleines Spezialisierungsfach (12 LP) oder als großes Spezialisierungsfach (18 LP) möglich.

KERNFÄCHER (K) / ERGÄNZUNGSFÄCHER (E) (mit jeweils 6 LP)

| Nr. | Dozent | Titel | sws | Dauer | Turnus |
|-------|--------|--|-----|-------|----------------|
| 16250 | Verl | (E) Steuerungstechnik | 4 | 1 | WiSe |
| 14230 | Verl | (K) Steuerungstechnik der WZM und IR | 4 | 1 | SoSe |
| 41660 | Verl | (E) Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen | 4 | 1 | SoSe |
| 41820 | Pott | (E) Modellierung, Analyse u. Entwurf neuer Roboterkinematiken | 4 | 2 | WiSe / SoSe |

Es muss mindestens eines der Kernfächer K gewählt werden!



Aufbau des Spezialisierungsfaches Steuerungstechnik

Als kleines Spezialisierungsfach (12 LP) oder als großes Spezialisierungsfach (18 LP) möglich.

ERGÄNZUNGSFÄCHER (mit jeweils 3 LP)

| Nr. | Dozent | Titel | sws | Dauer | Turnus |
|------------------------------|------------|---|-----|-------|--------|
| 37320 | Verl | Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik | 2 | 1 | WiSe |
| 43940 | Koeppe | Robotersysteme: Anwendungen aus der Industrie | 2 | 1 | SoSe |
| 37280 | Seyfarth | Ölhydraulik und Pneumatik i.d. Steuerungstechnik | 2 | 1 | SoSe |
| 32470 | Wolf | Automatisierung i.d. Montage und Handhabungstechnik | 2 | 1 | SoSe |
| 67320 | Kraus | Planung von Robotersystemen | 2 | 1 | WiSe |
| 41880 | Schwarz | Grundlagen der Bionik | 2 | 1 | SoSe |
| - | Verl | Praktikum Steuerungstechnik | 2 | 1 | WiSe / |
| Es dürfe | en maximal | 2 Fächer mit 3 LP gewählt werden! | | | SoSe |



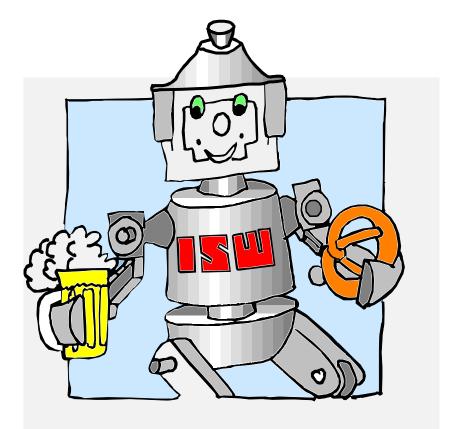
Institutsleben



Institutsbesichtigung

- Am 17.10.2024 um 16:00 Uhr bieten wir eine Institutsbesichtigung für Studierende der Fachrichtungen
 - Maschinenbau
 - Mechatronik
 - Technische Kybernetik
 - Technologiemanagement

mit anschließendem zwanglosen Beisammensein an. Wir würden Sie hierbei auch gerne über Möglichkeiten informieren, bei uns eine Bachelor-, Studien-, Forschungs oder Masterarbeit anzufertigen.



Anmeldung bei: michael.seyfarth@isw.uni-stuttgart.de (bis spätestens 14.10.2024)





Vielen Dank!



Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl
Institutsleiter

E-Mail alexander.verl@isw.uni-stuttgart.de

Telefon +49 (0) 711 685-82410

Fax +49 (0) 711 685-82808

Universität Stuttgart Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen Seidenstraße 36 • 70174 Stuttgart