



Universität Stuttgart

Institut für Steuerungstechnik
der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen



Vorstellung des Anwendungsfachs „Steuerungstechnik“

Prof. Dr.-Ing.
Alexander Verl

Standort des Instituts

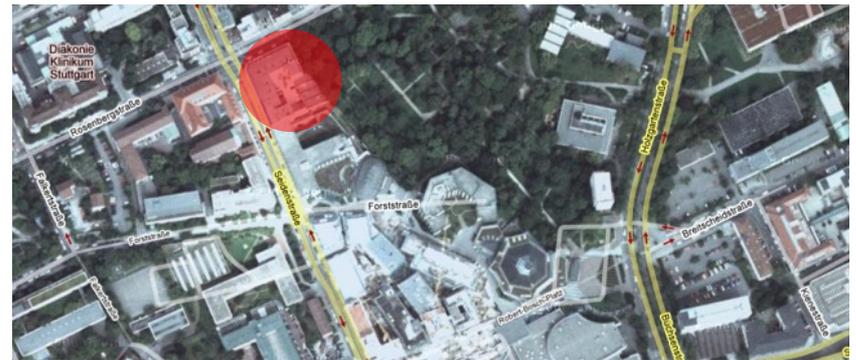
Institut für Steuerungstechnik
der Werkzeugmaschinen und
Fertigungseinrichtungen

Seidenstraße 36, 70174 Stuttgart

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl
Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel
Jun.-Prof. Dr.rer.nat. Andreas Wortmann

Telefon: +49 711 685-82410

Homepage: www.isw.uni-stuttgart.de



Ansprechpartner im Fach Steuerungstechnik

Prof. Dr.-Ing. A. Verl



Prof. Dr.-Ing. A. Verl

Institutsleitung

+49 711 685-82410

alexander.verl@
isw.uni-stuttgart.de



Prof. Dr.-Ing. O. Riedel

Institutsleitung

+49 711 685-82420

oliver.riedel@
isw.uni-stuttgart.de



Dipl.-Ing. M. Seyfarth

Lehre

+49 711 685-82403

michael.seyfarth@
isw.uni-stuttgart.de

Was ist Steuerungstechnik?



Automatisierungstechnik

Steuerungstechnik



Signalverarbeitung analog

Verfahren (Methoden) in der Steuerungstechnik
steuern regeln
planen leiten antreiben regeln messen überwachen

Signalverarbeitung binär/digital

Steuerungsarten:

- Funktionssteuerung
- Programmsteuerung
- Ablaufsteuerung
- Verknüpfungsteuerung
- **SPS, NC, RC, MC**

Steuerungsmittel:

- mechanisch
- hydraulisch
- pneumatisch
- elektrisch
- elektronisch
- softwaretechnisch

Steuerungsebenen:

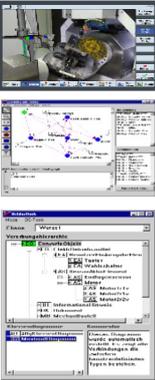
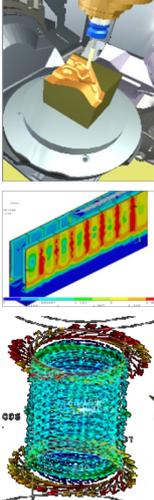
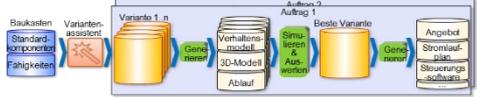
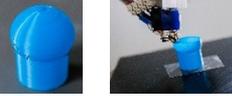
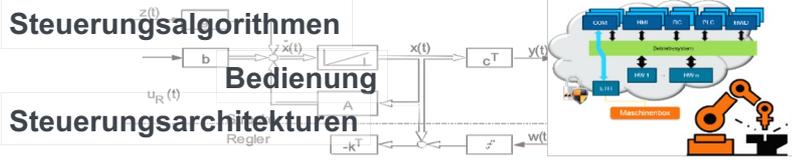
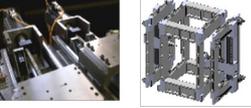
- Fabrikebene
- Planungsebene
- Leitebene
- Zellenebene
- Maschinensteuerung
- Einzelsteuerung
- Prozessebene

Kommunikation

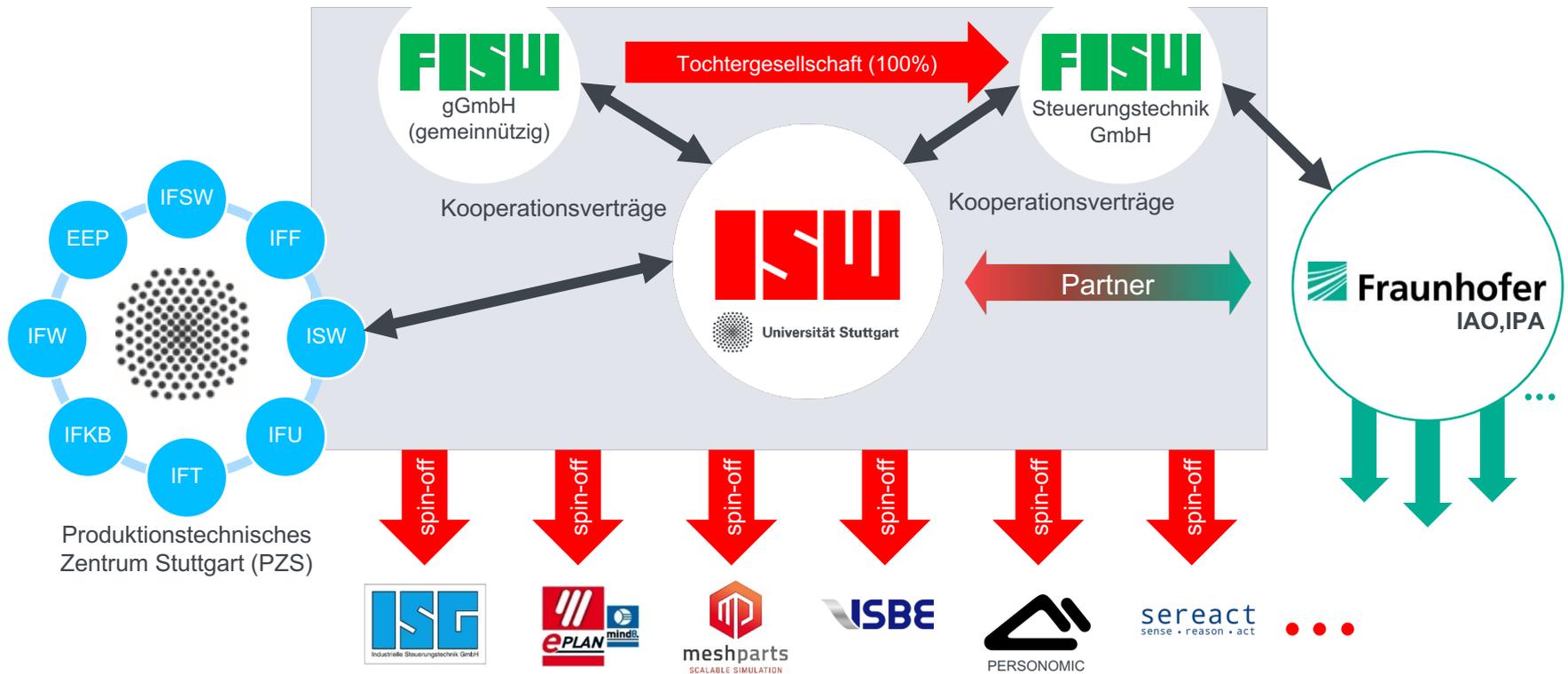
Steuerungsgeräte:

- Kontaktsteuerung
- Speicherprogrammierbare Steuerung
- Numerische Steuerung
- Robotersteuerung
- Prozessrechner

Unsere Forschungsfelder

 <p>Engineering Methoden</p>	 <p>Simulation</p>	 <p>Kommunikation</p>	<p>Model-Based Production Engineering</p>  <p>Produktbeeinflussung</p> 	<p>Produktions-IT</p>
			<p>Steuerung</p>  <p>Steuerungstechnik</p>	<p>Steuerungstechnik</p>
			<p>Mechatronische Systeme</p> 	<p>Steuerungstechnik</p>
			<p>Antriebsregelung und Maschinentechnik</p> 	<p>Antriebstechnik</p>

Unser Netzwerk



Herausforderungen der Steuerungstechnik

Daten + Daten + Daten +

Steigende Varianz
der Produkte

Daten + Daten + Daten +

Steigendes Produkt-
portfolio, kürzere
Innovationszyklen

Daten + Daten + Daten +

Komplexere
Produktions-
technologien

Daten + Daten + Daten +

Zunahme
Produktionsstandorte

Daten + Daten + Daten +

Weltweite Lieferung

Daten + Daten + Daten +

Innovative Produkte



Produktionstechnische Informationstechnologien

Produktionstechnische Informationstechnologien beschreiben die Prozessplanung, die Gestaltung und das Steuern der Informationsprozesse und der Informationstechnik, um die richtige und nutzergerechte Information...

am richtigen Ort...



Der Werker erhält die Information, welches Teil er verbauen muss am richtigen Takt

zur richtigen Zeit...



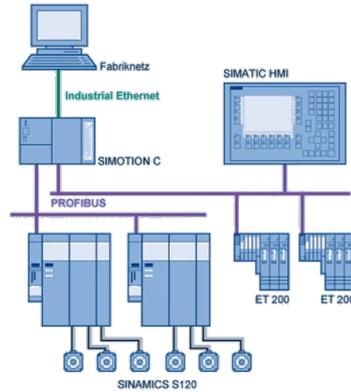
...wenn das richtige Fahrzeug am Takt bereit steht...

sicher zu gewährleisten



...und der Prozess ist vor Hackerangriffen geschützt.

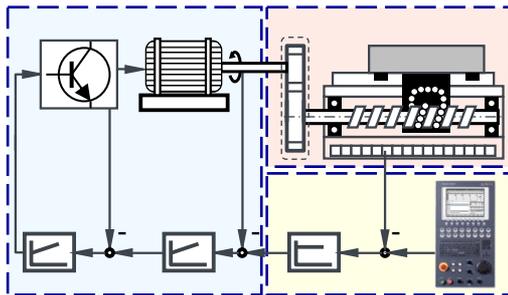
Steuerungstechnik für WZM & Industrieroboter



Beckhoff TwinCAT3 CNC	Fanuc Series 31i	Heidenhain TNC530	Bosch Rexroth MTX Performance	Siemens SINUMERIK 840D
Quelle: Beckhoff	Quelle: Fanuc	Quelle: Heidenhain	Quelle: Bosch Rexroth	Quelle: Siemens
EtherCAT	PROFIBUS	PROFIBUS	SERCOS	PROFIBUS
KUKA KR60 &Mat-Flux Eserif-HSC60 BAZ G325	GROB BAZ G350	GROB BAZ G350	GROB BAZ G325	Schütte Mehrspindel- drehautomat

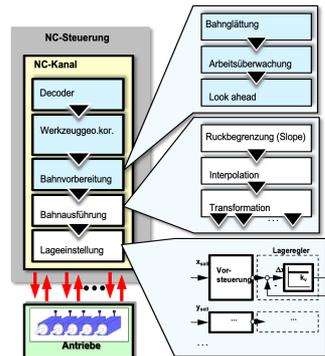
CNC

Komponenten, Modellierung

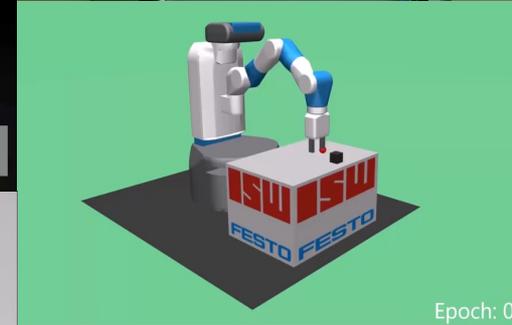
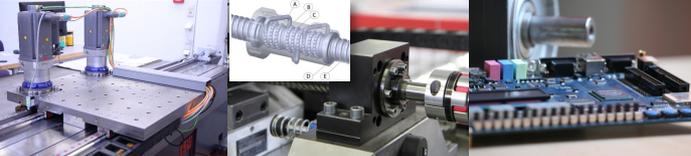
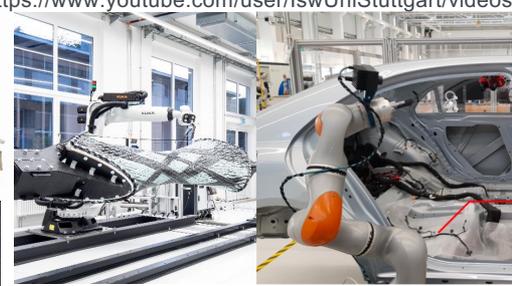
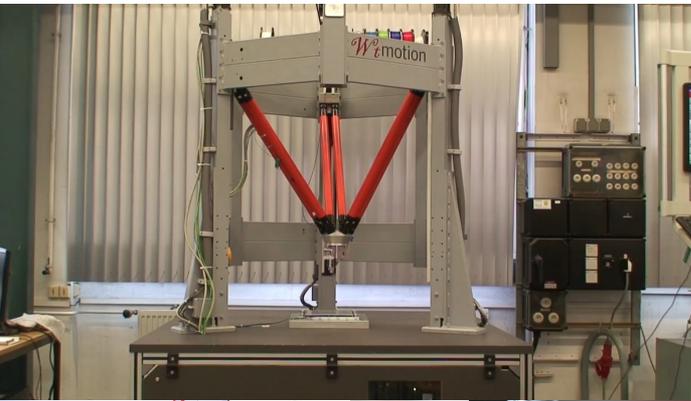


Regelungstechnik, Antriebstechnik

„Informatik“, Algorithmik



Robotiksteuerungen und Robotikanwendungen



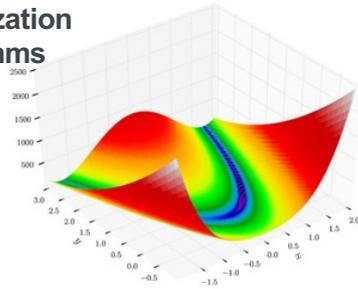
Epoch: 0

University of Stuttgart
Institute for Control Engineering of Machine
Tools and Manufacturing Units

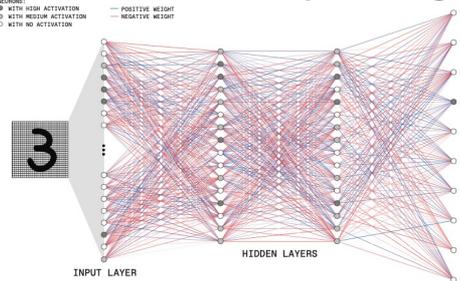
© 2015 Institute for Control Engineering of Machine
Tools and Manufacturing Units
www.isw.uni-stuttgart.de

Intelligente Algorithmen @ ISW

Optimization algorithms

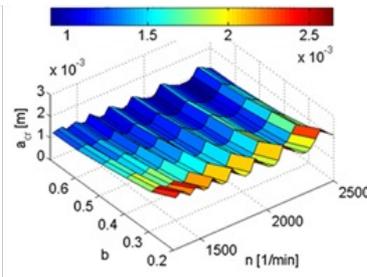


Deep Learning

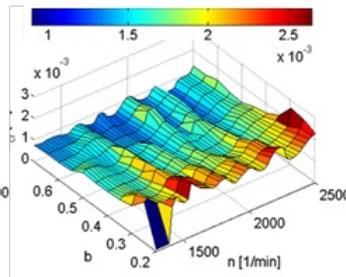


Learning of stability lobe diagram

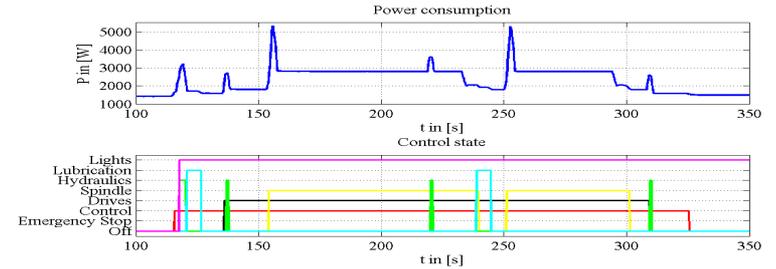
computed



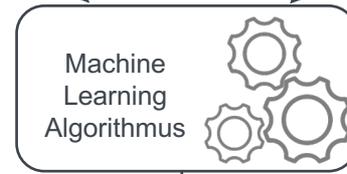
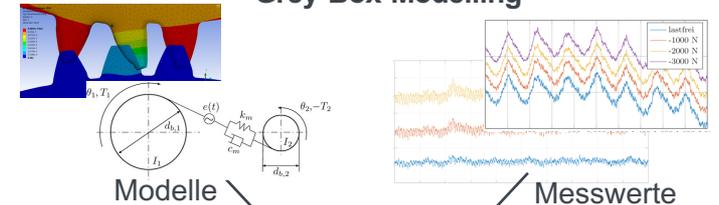
learned



Learning of energy consumption models



Grey-Box-Modelling



Aufbau des Anwendungsfaches Steuerungstechnik

Empfehlungen für den Bereich

„Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung“

- Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ inkl. Übungen und Praktikumsversuchen (6LP, Modul-Nr.: 16250)
- Vorlesung „Einführung in die Elektrotechnik II“ (3LP, Modul-Nr.: 20900)
- Modul „Grundzüge der Maschinenkonstruktion I/II“ (12LP, Modul-Nr.: 51660)

				5. Semester (WS)	6. Semester (SS)
				Einführung in die Regelungstechnik	
				4,5 LP	1,5 LP
				Simulationstechnik	Mehrgrößenregelung
				6 LP	3 LP
				Modellierung I	Systemanalyse I
				6 LP	6 LP
				Echtzeitdatenverarbeitung	
				5 LP	1 LP
				Wahlpflichtbereich Anwendungsfach	
				6 LP	6 LP
Messtechnik I		Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung			
2 LP	1 LP	6 LP	6 LP		
Informatik I				Höhere Informatik	Projektierungspraktikum Technische Kybernetik
3 LP	3 LP			6 LP	3 LP
WPM Schlüsselqualifikationen I	WPM Schlüsselqualifikationen II	Projektarbeit Technische Kybernetik	Proseminar Technische Kybernetik	Bachelorarbeit	
3 LP	3 LP	3 LP	3 LP	12 ECTS	
Summe: 29 LP	Summe: 28 LP	Summe: 30 LP	Summe: 33 LP	Summe: 30,5 LP	Summe: 29,5 LP
Basismodule	Kernmodule	Ergänzungsmodule	Schlüsselqualifikationen (fachübergreifend)	Schlüsselqualifikationen (fachaffin)	

Aufbau des Anwendungsfaches Steuerungstechnik

Module im Anwendungsfach Steuerungstechnik

Block 1 WS (6LP)

- Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ inkl. Übungen und Praktikumsversuche (6LP)

ODER 6 LP aus folgenden 4 Modulen

- Vorlesung „Robotersysteme – Anwendungen aus der Servicerobotik“ (3LP)
- Vorlesung „Mechatronische Systeme in der Medizin – Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation“ (3 LP)
- Vorlesung „Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik“ (3LP)
- Vorlesung „IT-Architekturen in der Produktion“ (6 LP)

UND

Block 2 SS (6LP)

- Vorlesung „Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter“ (6LP)

ODER

- Vorlesung „Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik“ (3LP)

UND

- Vorlesung „Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik“ (3 LP)

5. Semester (WS)	6. Semester (SS)
Einführung in die Regelungstechnik	
4,5 LP	1,5 LP
Steuerungstechnik	Mehrgrößenregelung
6 LP	3 LP
Modellierung I	Systemanalyse I
6 LP	6 LP
Echtzeitdatenverarbeitung	
5 LP	1 LP
Wahlpflichtbereich Anwendungsfach	
6LP	6LP
Bachelorarbeit	
	12 LP
Summe: 27,5 LP	Summe: 29,5 LP

Aufbau des Anwendungsfaches Steuerungstechnik

Empfehlungen für den Bereich „Modellierung I“

- Vorlesung „Maschinendynamik (6LP, Modul-Nr. 16260)
- Vorlesung „Dynamik mechanischer Systeme“ (6LP, Modul-Nr. 58270)

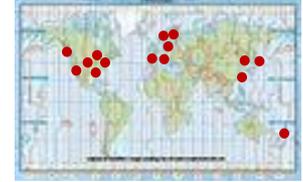
				5. Semester (WS)	6. Semester (SS)	
<div style="border: 2px solid blue; padding: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesung „Maschinendynamik (6LP, Modul-Nr. 16260) ▪ Vorlesung „Dynamik mechanischer Systeme“ (6LP, Modul-Nr. 58270) </div>				Einführung in die Regelungstechnik		
				4,5 LP		1,5 LP
				Regelungstechnik	Mehrgrößenregelung	
				6 LP	3 LP	
				Modellierung I	Systemanalyse I	
				6LP	6 LP	
Technische Mechanik I	Technische Mechanik II + III		Echtzeitdatenverarbeitung			
6 LP	6 LP	6 LP	5 LP		1 LP	
Messtechnik I		Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Vertiefung		Wahlbereich Anwendungsfach		
2 LP		1 LP	6 LP		6 LP	
Programmierung und Software-Entwicklung	Schlüsselqualifikationen I	Höhere Informatik und Künstliche Intelligenz				
9 LP	3 LP	6 LP		6 LP		
	Schlüsselqualifikationen II	Projektkompetenzen Technische Kybernetik				
	3 LP	3 LP		6 LP		
				Bachelorarbeit		
				12 LP		
Summe: 32 LP	Summe: 28 LP	Summe: 30 LP	Summe: 33 LP	Summe: 27,5 LP	Summe: 29,5 LP	



Institutsleben



Take home message



- Die Steuerungstechnik ist anwendungsorientierter als die reine Kybernetik
- Steuerungstechnik ist in der Produktionstechnik verankert
- Steuerungstechniker werden auch außerhalb der Produktionstechnik gesucht: Medizintechnik, Bauwesen, Verfahrenstechnik, Automobilindustrie, Physik, ...
- Steuerungstechnik ist sehr aktuelles Thema im Kontext SDM, KI, i4.0, 5G, TSN, OPC-UA, GAIA-X, ...
- Steuerungstechniker sind Generalisten
- Unser Institut ist international vernetzt (z.B.: Univ. of Auckland, UBC, U. of Toronto, MIT, Georgia Tech, Univ. of San Diego, SIA, Tongji Univ, Chonnam N.Univ., Seoul N.Univ., Lund U., Chalmers U., ...)
- ca. 200 ehemalige ISW'ler sind im VdF organisiert.
- Die Berufschancen für Steuerungstechniker sind hervorragend!



Universität Stuttgart

Institut für Steuerungstechnik
der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen



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