

VORSTELLUNG DES MASTER-STUDIENGANGS "MECHATRONIK"

Inhalt

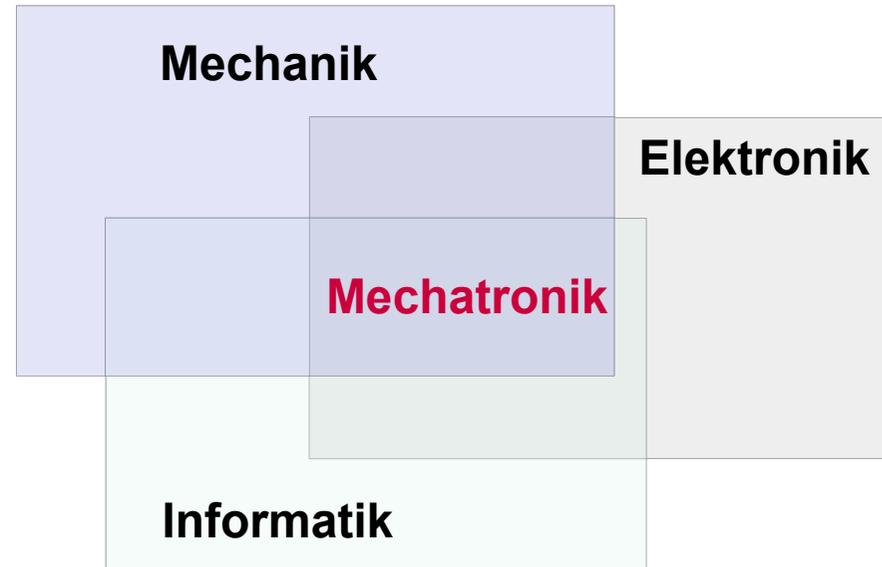
1. Was versteht man unter Mechatronik?
2. Aufbau des Studiengangs "Mechatronik"
3. Studienschwerpunkte
 - Angewandte Mechanik
 - Automatisierungstechnik
 - Wehrtechnik

ENTSTEHUNGSGESCHICHTE

1969

Vermehrtes Auftreten von Systemen, welche mechanische und elektronische Komponenten im Verbund enthalten, erfordert neue ingenieurwissenschaftliche Herangehensweise

➔ Mechatronik = Mechanik
+ Elektronik
+ Regelungstechnik



2018

Ingenieurwissenschaftliche Studiengänge "Mechatronik" sind weltweit fest etabliert:

- King's College London
- ETH Zürich
- Tohoku University Sendai
- Massachusetts Institute of Technology (MIT)
- HSU Hamburg
- ...

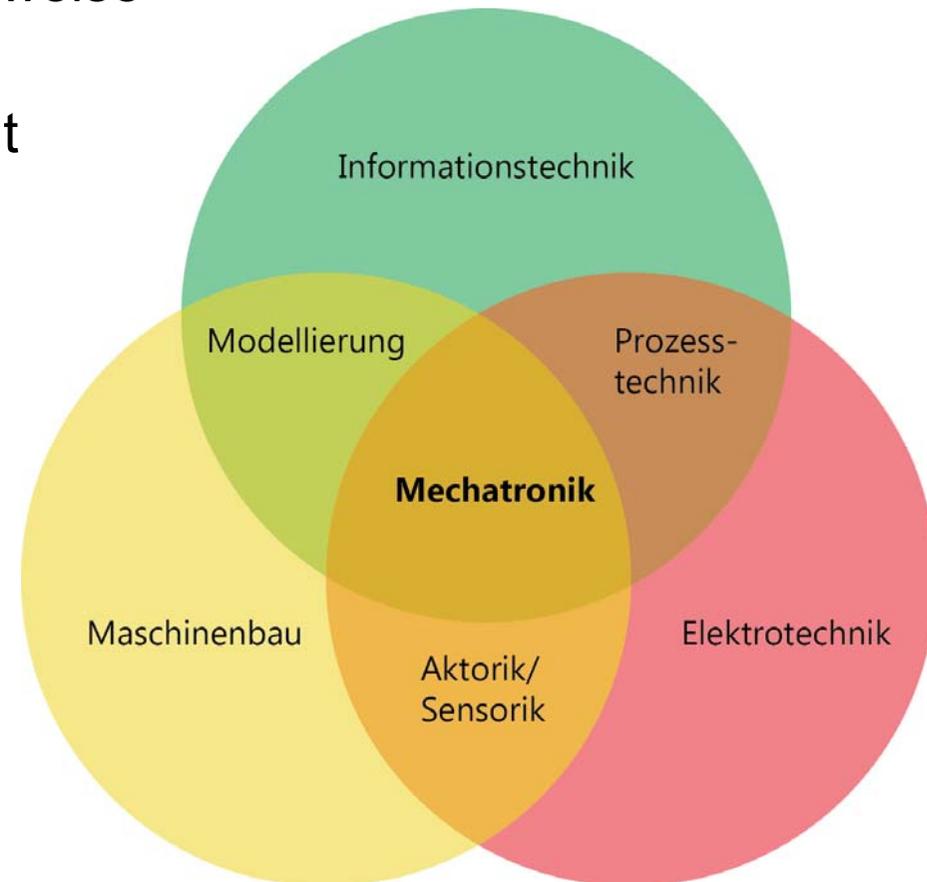
Berufsbild

Kennzeichnend für Mechatronik-Ingenieure:

- Ganzheitliches Betrachtungsweise
- Team- und Projektarbeit
- Spezialisten mit der Fähigkeit interdisziplinär zu denken

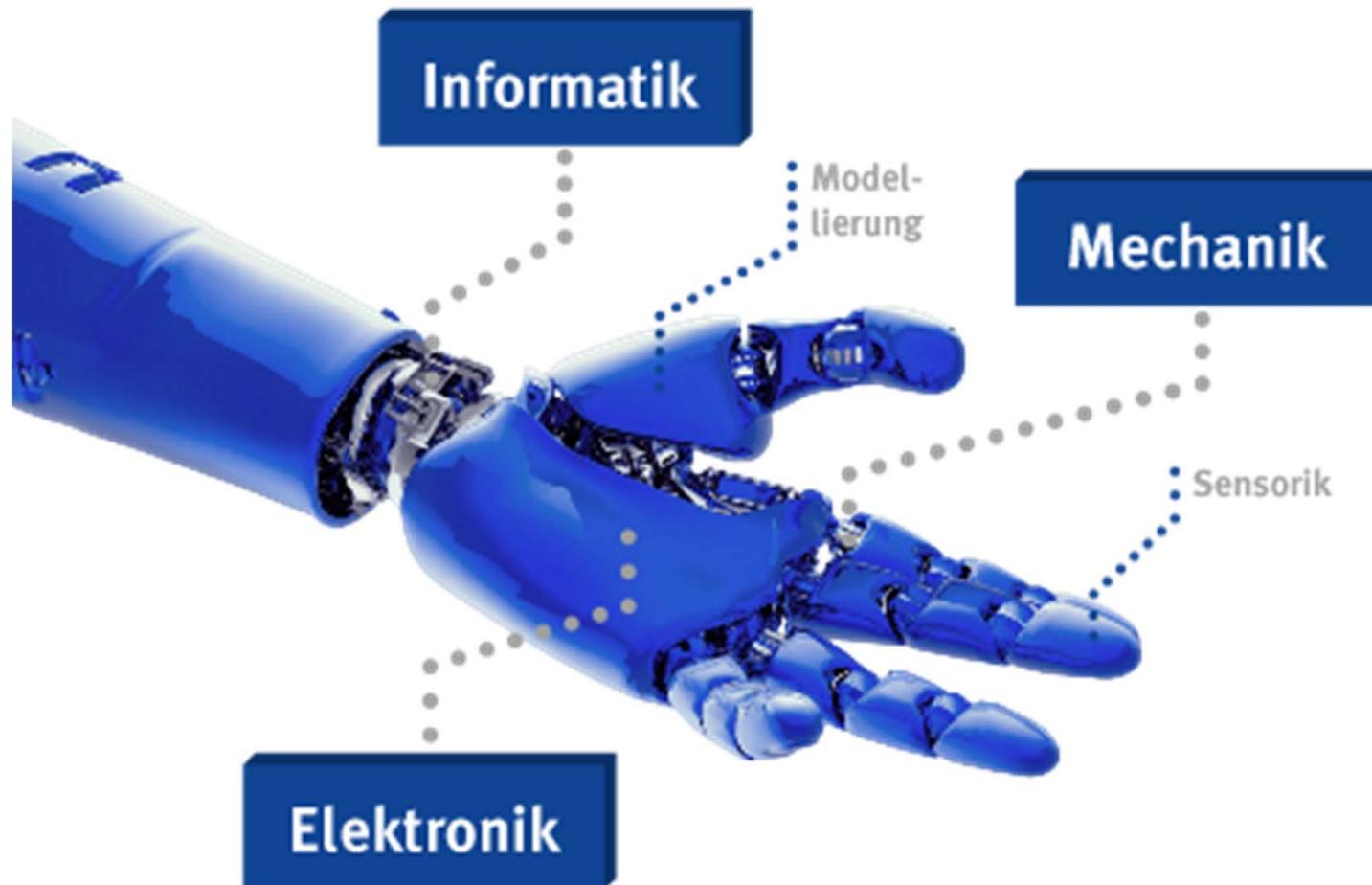
Tätigkeitsfelder:

- Produktentwicklung
 - Medizintechnik
 - Fahrzeugtechnik
 - Luftfahrttechnik
- Bau und Optimierung
 - Produktionsanlagen
 - Verkehrssysteme



Mechatronische Systeme

Beispiel: Künstliche Hand (Prothese)



Mechatronische Systeme

Beispiel: Modulare Produktionsanlagen

Aufgaben für Mechatronik-Ingenieure:

- Prozess analysieren
 - Einflussmöglichkeiten (Aktoren)
 - Messmöglichkeiten (Sensoren)
- Prozess modellieren
 - Prozesse eines Moduls
 - wechselseitige Abhängigkeiten
- Optimierungen überlegen



(modulare Prozessanlage – Prof. Fay)

Mechatronische Systeme

Beispiel: Ablaufoptimierung von Produktionsanlagen



(Produktionsanlage – Prof. Fay)

Aufgaben für Mechatronik-Ingenieure:

- Anlage analysieren
 - Elemente und Beziehungen
 - Erfassung von Objekten
- Abläufe modellieren
 - Transportwege
 - Bearbeitungsprozesse
- Optimierungen überlegen
- Verbesserungen realisieren

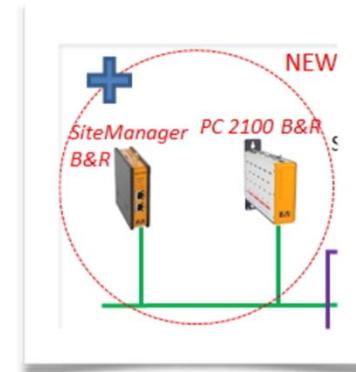
Mechatronische Systeme

Beispiel: Condition Monitoring

Verpackungsmaschine

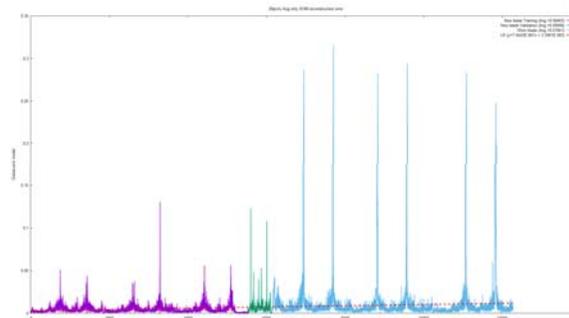


+



passende Sensorik
und Elektronik

+



Datenverarbeitung

(Produktionsanlage – Prof. Niggemann, 2018)

Mechatronische Systeme

Beispiel: Optimierung

Presse



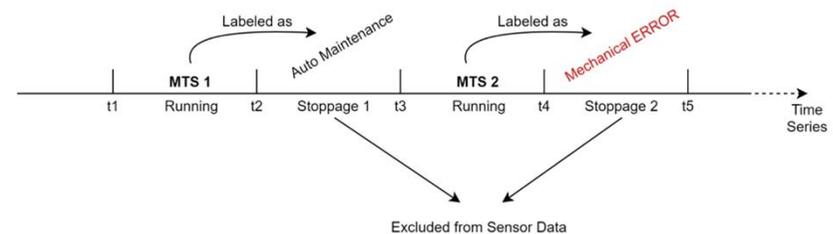
+

Time	Lower Plate Pres.	Outer Hammer Pres.	Inner Hammer Pres.	Machine Activ
2018-03-05 00:16:01	0.5063657	0.01446759	0	
2018-03-05 00:16:03	0.4774306	0.02893518	0	
2018-03-05 00:16:05	0.462963	0	0	
2018-03-05 00:16:07	0.5063657	0	0	
2018-03-05 00:16:09	0.4918981	0	0	

passende Sensorik und Datenerfassung

Optimierungssoftware

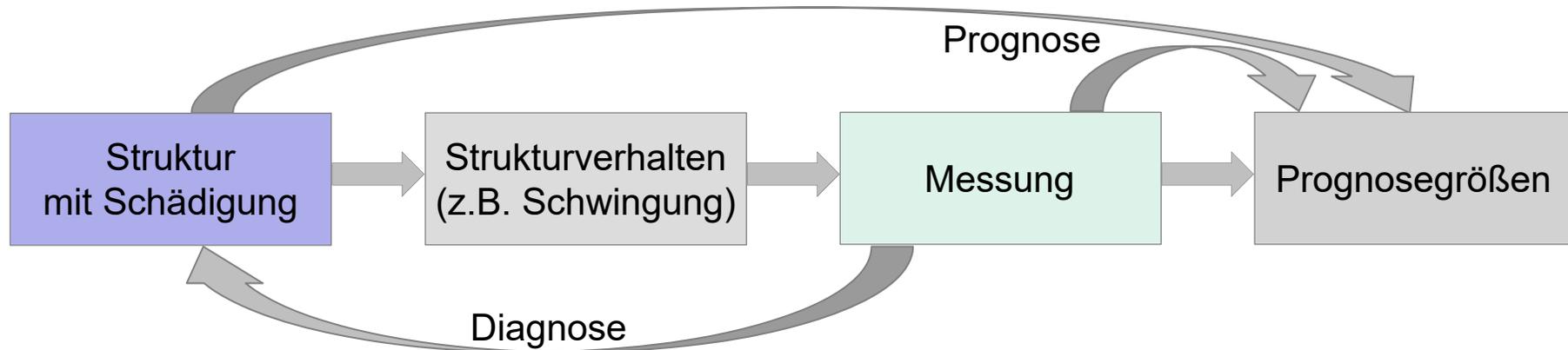
+



(Produktionsanlage – Prof. Niggemann, 2018)

Mechatronische Systeme (Forts.)

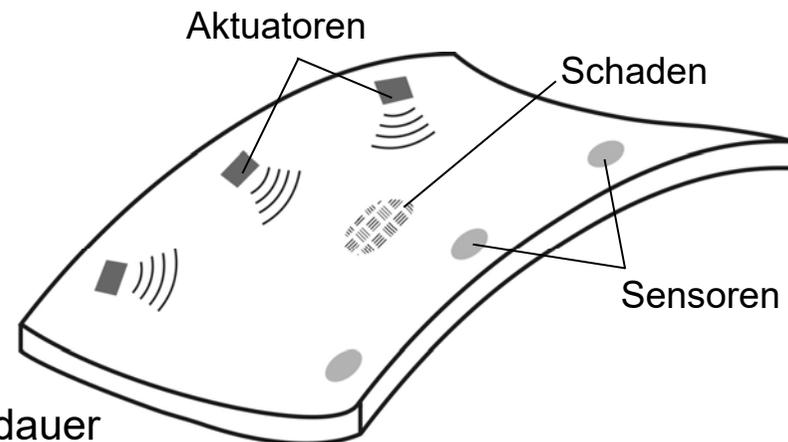
Diagnose und Prognose dynamisch beanspruchter Strukturen



Analyse von mechanischen Strukturen hinsichtlich eines eventuellen Schadens:

- Nachweis des Schadens
- Lokalisierung des Schadens
- Art des Schadens
- Ausmaß des Schadens

➔ Bestimmung der Resttragfähigkeit und Lebensdauer



Kein mechatronisches System



Master Mechatronik

1. Was verbirgt sich hinter Mechatronik?
- 2. Aufbau des Studienganges**
3. Studienschwerpunkte
 - Angewandte Mechanik
 - Automatisierungstechnik
 - Wehrtechnik

Studienplan

Pflichtfächer im 8. Trimester

- Mathematik IV
- Numerische Mechanik
- Mechatronische Systeme I

Zwei der drei Fächer

- Strömungsmechanik II
- Maschinendynamik II
- Informatik III (9. Trimester)

Pflichtfächer im 9. Trimester

- Numerik II
- Regelungstechnik

Studienplan

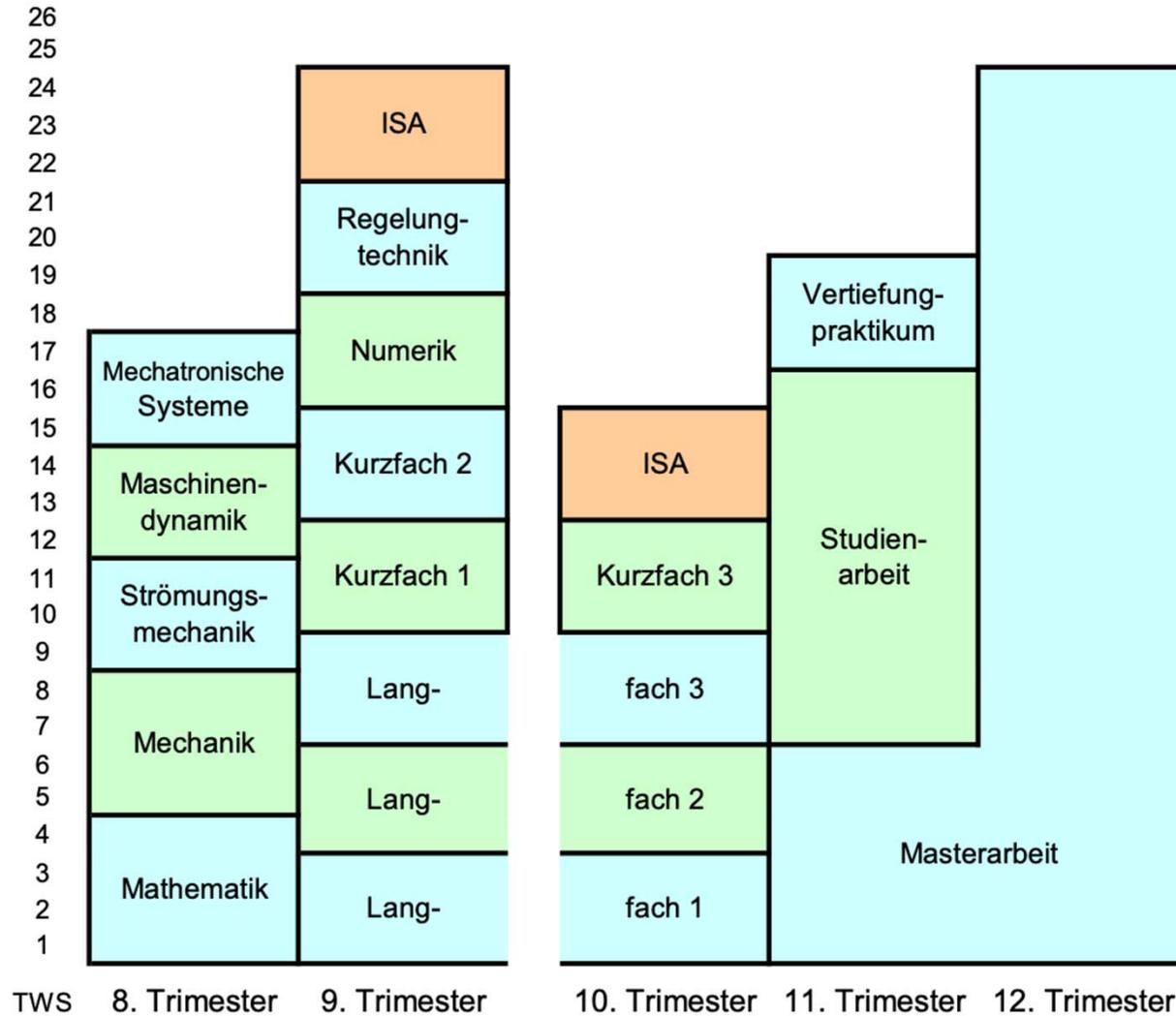
Wahlfächer im 9. und 10. Trimester

- 2 Kurzfächer aus dem Studienschwerpunkt
- 2 Langfächer aus dem Studienschwerpunkt
- 1 Kurzfach aus dem gesamten Wahlfangebot Mechatronik
- 1 Langfach aus dem gesamten Wahlfangebot Mechatronik

Studienschwerpunkte

- Angewandte Mechanik
- Automatisierungstechnik
- Wehrtechnik

Studienplan



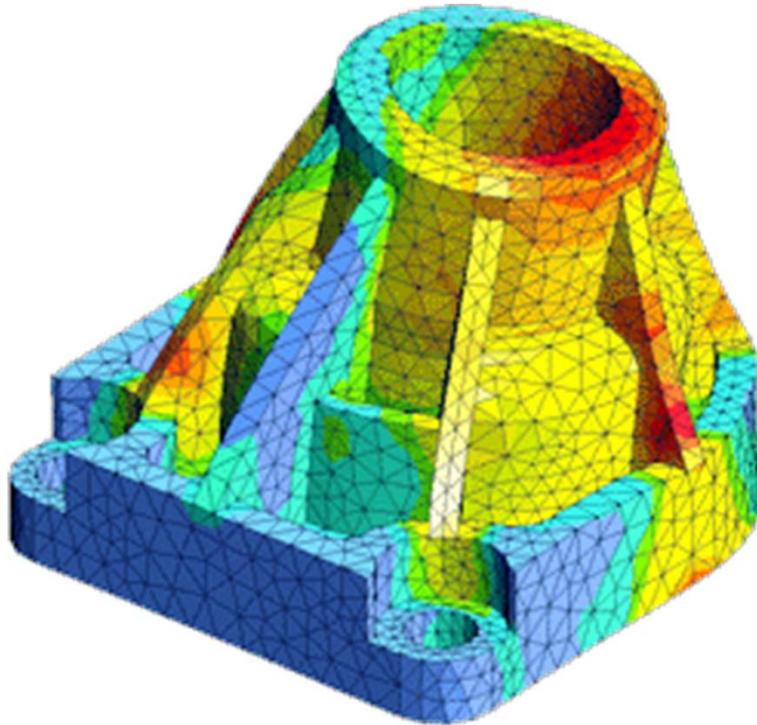
Master Mechatronik

1. Was verbirgt sich hinter Mechatronik?
2. Aufbau des Studienganges
- 3. Studienschwerpunkte**
 - Angewandte Mechanik
 - Automatisierungstechnik
 - Wehrtechnik

ANGEWANDTE MECHANIK

Grundgedanke

- Detaillierte Berechnung des Spannung- und Fließverhaltens als Grundlage für die effiziente Auslegung von Bauteilen und -gruppen.
- Experimentelle Methoden zur Verifizierung von Berechnungsmodellen und Berechnungsmethoden.



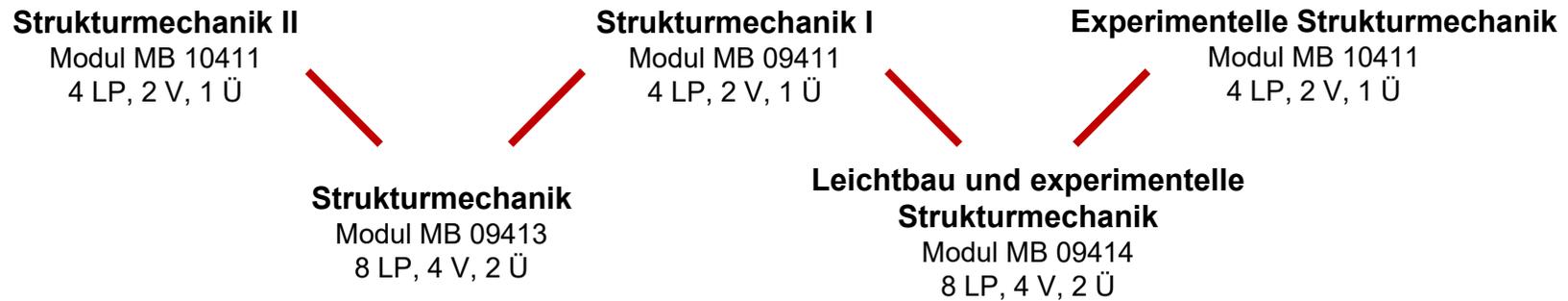
Angewandte Mechanik

Wahlpflichtfächer

Strukturmechanik I (FEM)	Lammering	KF	LF
Strukturmechanik II (Leichtbau, Faserverbunde)	Rauter/Lammering	KF	LF
Experimentelle Strukturmechanik	von Ende/Lammering	KF	LF
Materialtheorie	Lammering	KF	LF
Technische Akustik / Adaptive Systeme	Sachau	KF	LF
Angewandte Fluidodynamik	Breuer	KF	LF
Numerische Strömungsmechanik	Breuer	KF	LF
Parallele FE in der Strömungsmechanik	Bause	KF	LF
Numerik partieller Differentialgleichungen	Bause	KF	LF
Fahrzeugmechatronik I und II	Meywerk/Sachau	KF	LF
Bodenmechanik und Geländegängigkeit	Meywerk	KF	

KF: Kurzfach
LF: Langfach

KOMBINATION VON KURZFÄCHERN ZU LANGFÄCHERN (EXEMPLARISCH)



→ **Details siehe Modulhandbuch**

Automatisierungstechnik

Grundgedanke

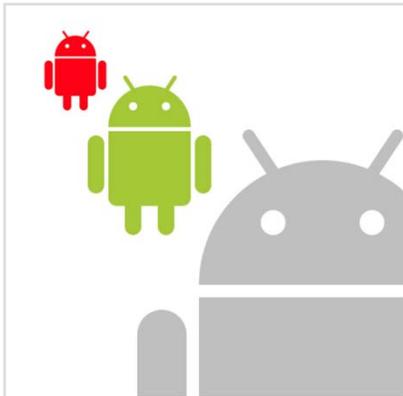
Vertiefen und Anwenden von Methoden zur Analyse und zur zielgerichteten Beeinflussung mechatronischer Systeme

Wahlpflichtfächer

Automatisierung von Produktionsprozessen	Fay	KF LF
Automatisierung von Logistikprozessen	Fay	KF LF
Objektorientiertes Programmieren	Fay	KF
Methoden der künstlichen Intelligenz I	Fay	KF LF
Methoden der künstlichen Intelligenz II	Niggemann	KF LF
Bildverarbeitung	Niggemann	KF LF
Sensors & Actuators <i>aus ES</i>	Niggemann	KF LF

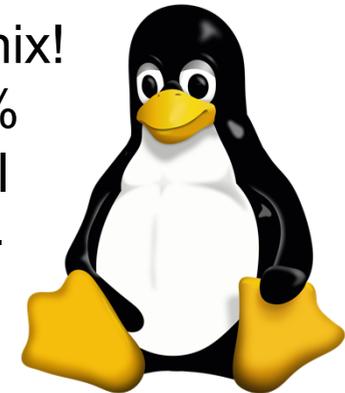
Informatik III (WPF)

UNIX-Programmierung, Einführung in verteilte Prozesse



Android is Unix!
2018 > 1 Milliarde
Verkäufe, >75%
Marktanteil für
Handys

Linux is Unix!
2018 >78%
Marktanteil
bei WWW-
Seiten



Picture sources: <https://www.flickr.com/photos/ajstarks/4474760281/>,
<https://commons.wikimedia.org/wiki/Linux#/media/File:Tux.svg>

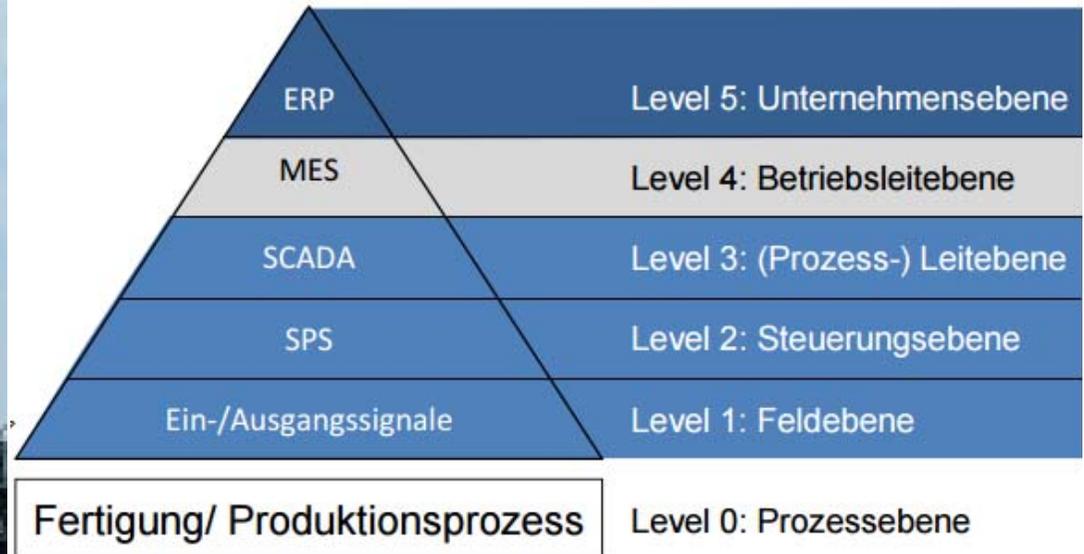
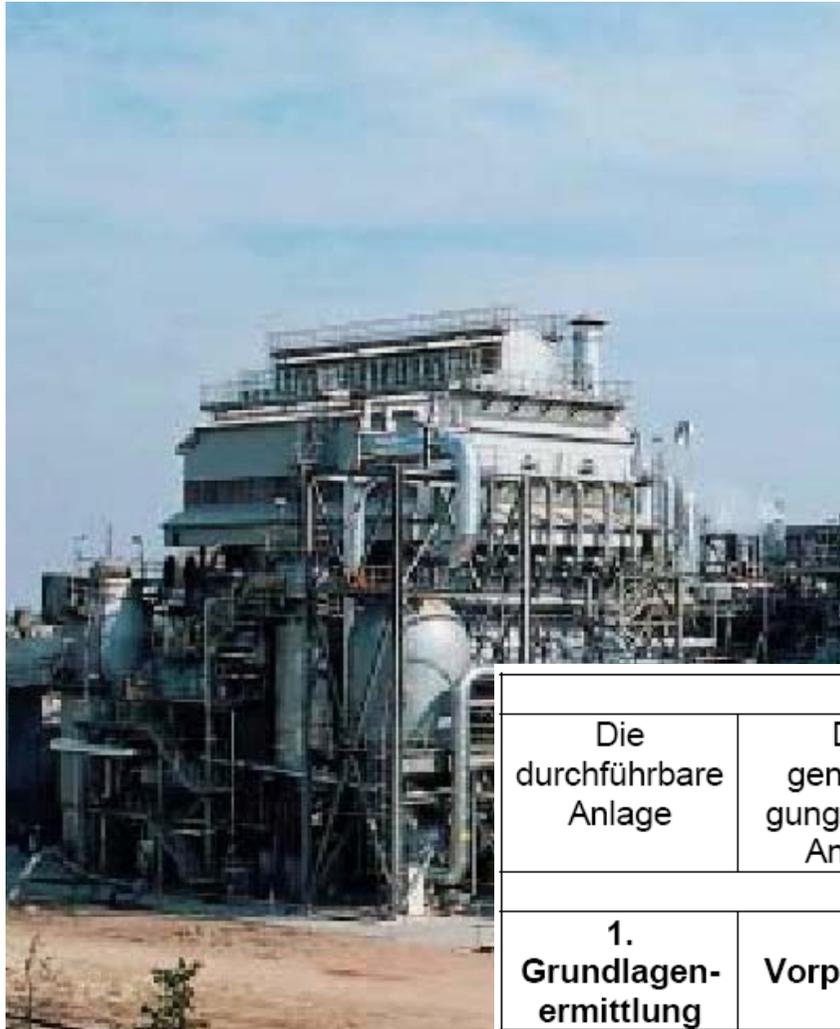
Automatisierung in Produktion und Logistik (KF bzw. 1. Teil LF)

Industrie 4.0

- Auftragsgesteuerte Produktion in Losgröße 1
 - Wandelbare Fabrik
 - Selbstgesteuerte Adaptive Logistik
 - ...
- ... dafür:
- Abläufe modellieren
 - Sensoren & Aktoren wählen
 - Steuerungen entwerfen
 - Laborfabrik automatisieren



Automatisierung von Produktionsprozessen / Prozessautomatisierung (KF bzw. 2. Teil LF)



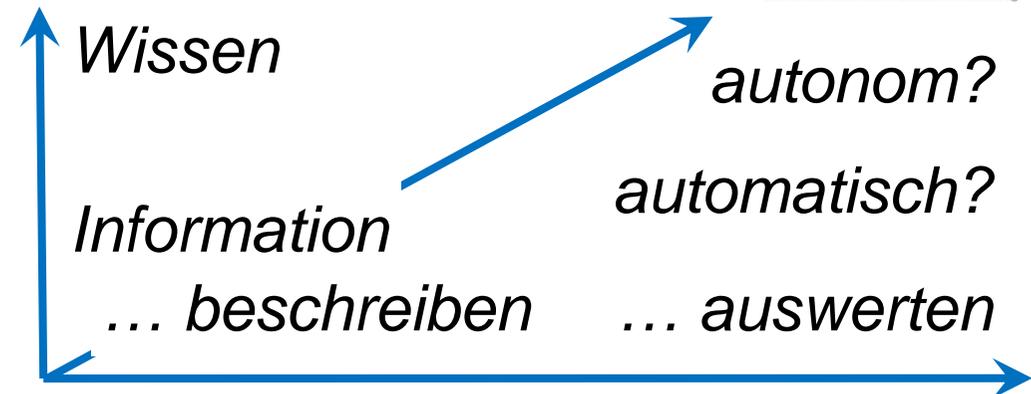
Ziel					
Die durchführbare Anlage	Die genehmigungsfähige Anlage	Die ausschreibbare Anlage	Die errichtbare Anlage	Die funktionsfähige Anlage	Die produktionsfähige Anlage
Projektierung					
1. Grundlagen-ermittlung	2. Vorplanung	3. Basis-planung	4. Ausführungs-planung	5. Errichtung	6. Inbetrieb-setzung

Automatisierung von Logistikprozessen (KF bzw. 2. Teil LF)

Amazon Robotics



Methoden der Künstlichen Intelligenz 1 (KF bzw. 1. Teil LF)



Künstliche Intelligenz und autonome Systeme: 10 offene Fragen

Künstliche Intelligenz (KI) und autonome Systeme sind in vielen Bereichen der Industrie, der Logistik und des Verkehrs untrennbar miteinander verknüpft. Alleine und in Kombination bergen sie große wirtschaftliche Potenziale, bringen aber auch Risiken mit sich. Die Arbeitsgruppe „Autonome Systeme“ der VDI-/VDE-Gesellschaft Mess- und Automatisierungstechnik (VDI-/VDE-GMA) hat 10 Fragen zusammengetragen, die es zu beantworten gilt, um KI wirtschaftlich erfolgreich zu machen.

„Autonome Systeme können, richtig eingesetzt, schwierige Aufgaben übernehmen und Nutzen bringen. Aber der Einsatz autonomer Systeme wirft auch Fragen auf“, sagt Prof. Alexander Fay, Mitglied im Vorstand der VDI-/VDE-GMA. „Diese Fragen sollten geklärt werden,

Bildverarbeitung (KF, LF)

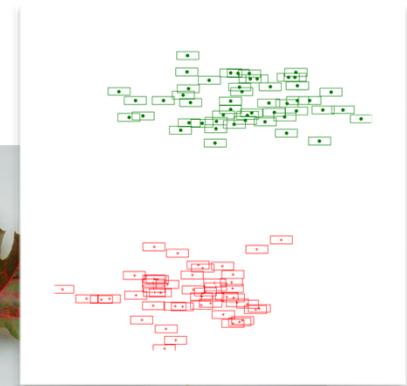
Bildverbesserung, Klassifikation von Bildern mittels Neuronaler Netze



Bildvorverarbeitung und
Bildaufbereitung



Tiefe Neuronale Netze zur
Bild-Klassifikation und
Objekt-Erkennung



Picture sources: <https://www.flickr.com/photos/kim-anh-doan/10057050364/>

Bildverarbeitung

Sensors/Actuat.

Langfachs

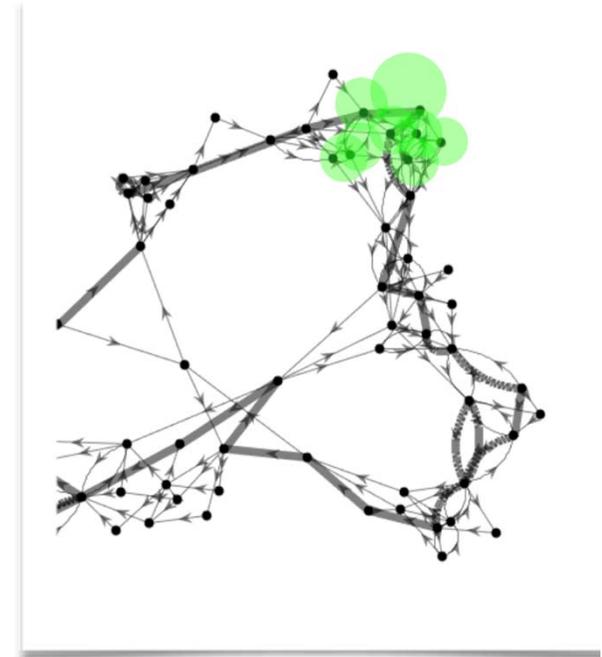
Sensors & Actuators (KF, LF) aus Engineering Science

Analyse von Sensordaten, Maschinelles Lernen



Maschinelles
Lernen
für Predictive
Maintenance

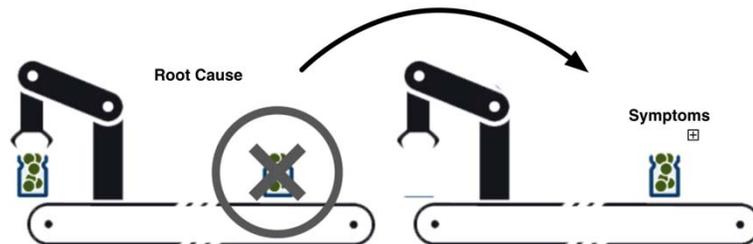
Tiefe
Neuronale
Netze



Picture sources: IMPROVE Project

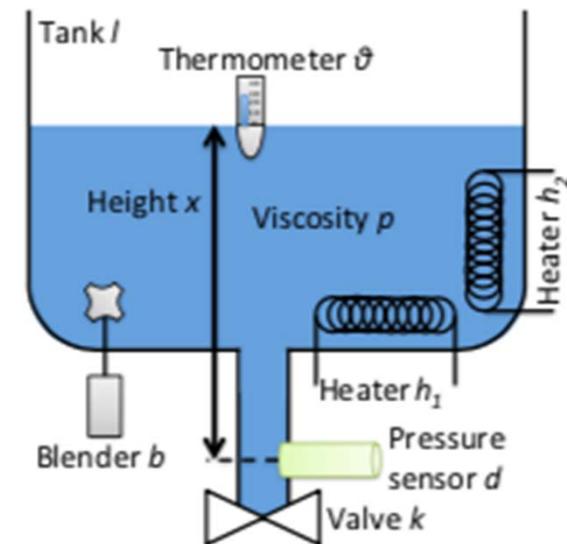
Methoden der KI 2 (KF, LF)

Diagnose technischer Systeme, Rekonfiguration



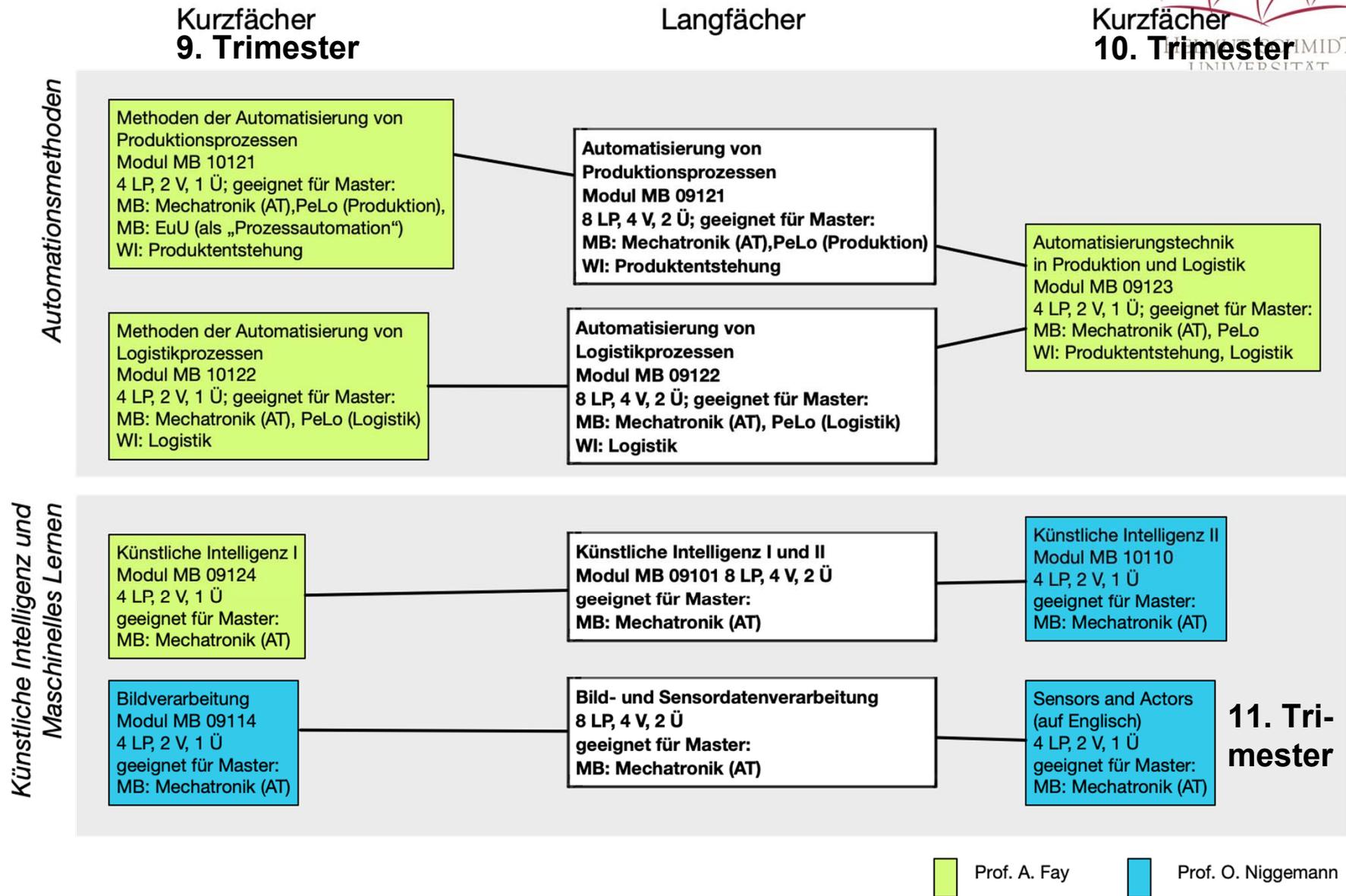
Modellierung von Systemkausalitäten,
Ursachenidentifikation

Rekonfiguration und
Selbstoptimierung



Picture sources: IMPROVE Project

Automatisierungstechnik



Wehrtechnik

Grundgedanke

Vertiefen von ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen mit wehrtechnischem Bezug und Kennenlernen wehrtechnischer Anwendungen

Wahlfächer (z.T. in Englisch)

Materialtheorie	Lammering		LF
Strukturmechanik	Lammering	KF	LF
Experimentelle Strukturmechanik	Lammering	KF	
Bodenmechanik und Geländegängigkeit	Meywerk	KF	
Adaptive Systeme	Sachau	KF	LF
Technische Verbrennung	NF Joos	KF	LF
	Meier		
Technischer ABC-Schutz (Biotechnologie)	Niemeyer	KF	LF
Formoptimierung	Welker	KF	
Systemtechnik in Landfahrzeugen	Scheibel, Ackerhans		LF

Wehrtechnik

Wahlfächer (Forts.)

Waffen- und Munitionstechnik	Schmidt, Baumann	LF
Ballistik	Hahlweg	LF
Marineschiffbau	Ehrenberg	LF
Optronik	Hahlweg	KF LF