

Einführung in die Automatisierungstechnik

Studiengang: Produktionstechnik, Systems Engineering

- Vorlesung 01 -

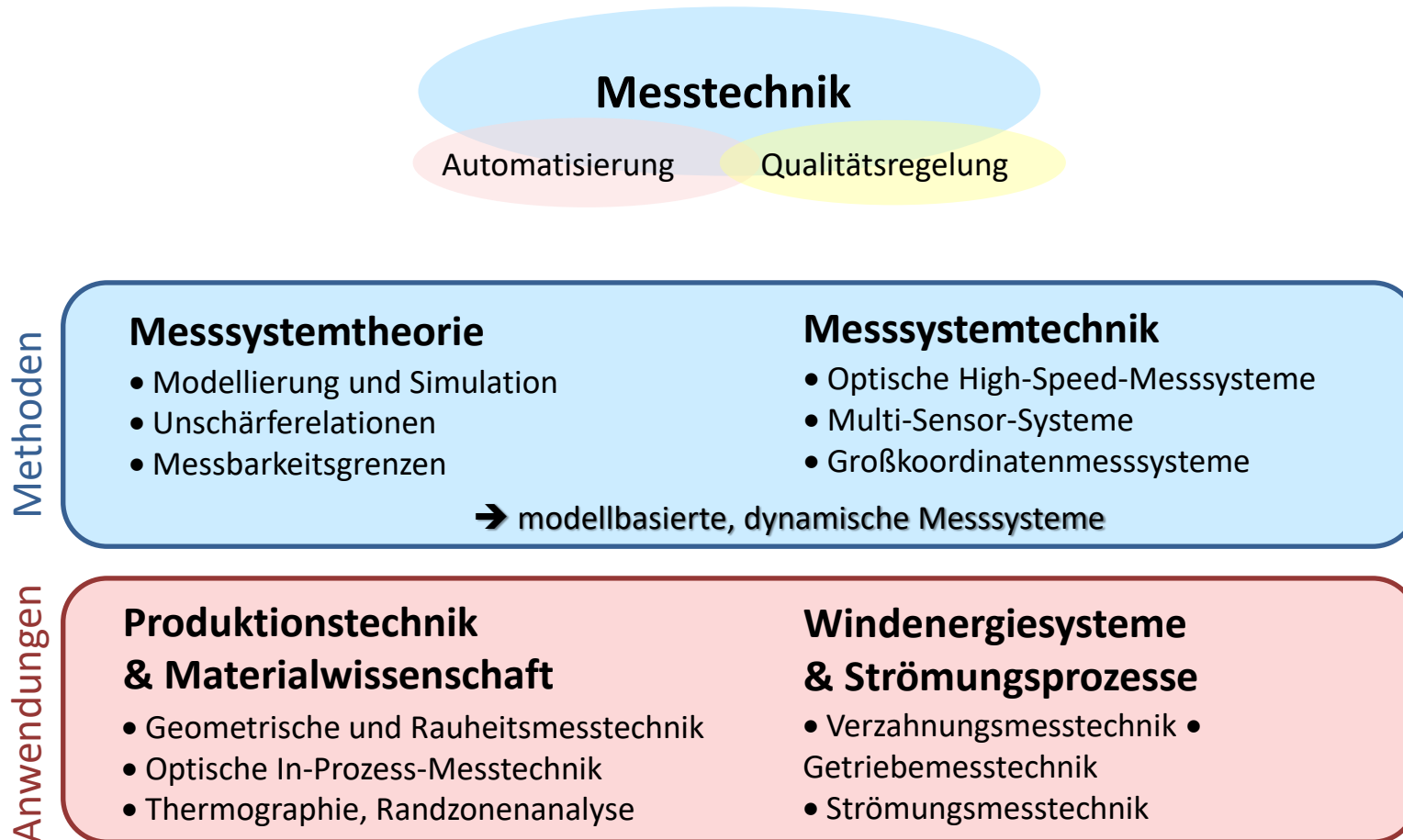
Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Fischer
Dr.-Ing. Gerald Ströbel



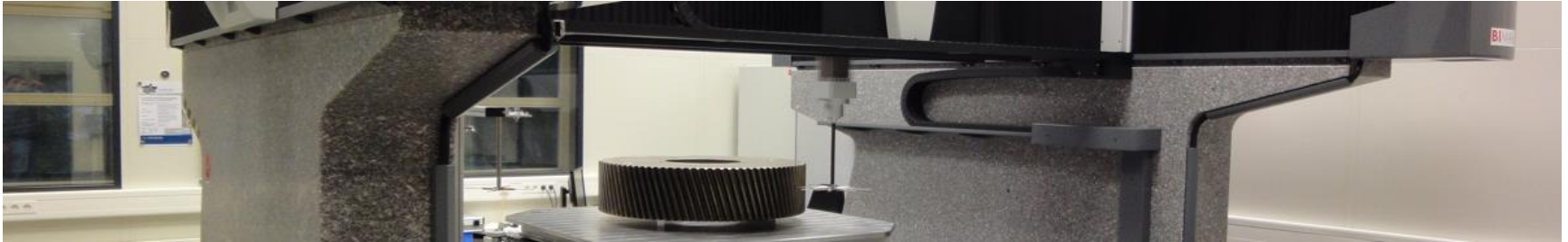
Bremer Institut für Messtechnik,
Automatisierung und
Qualitätswissenschaft

Motivation

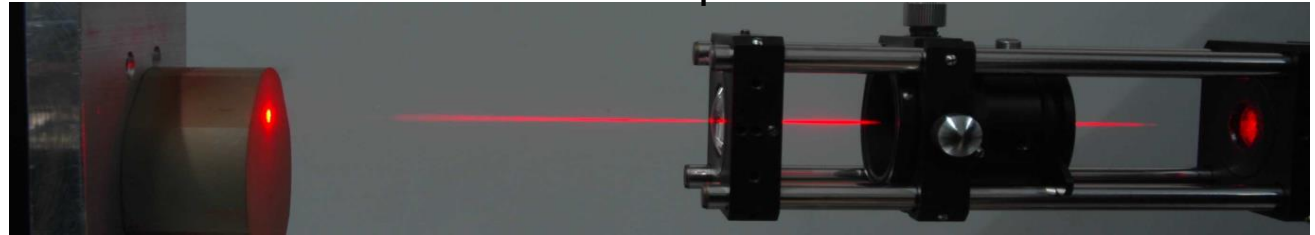
- Kurzvorstellung des BIMAQ -



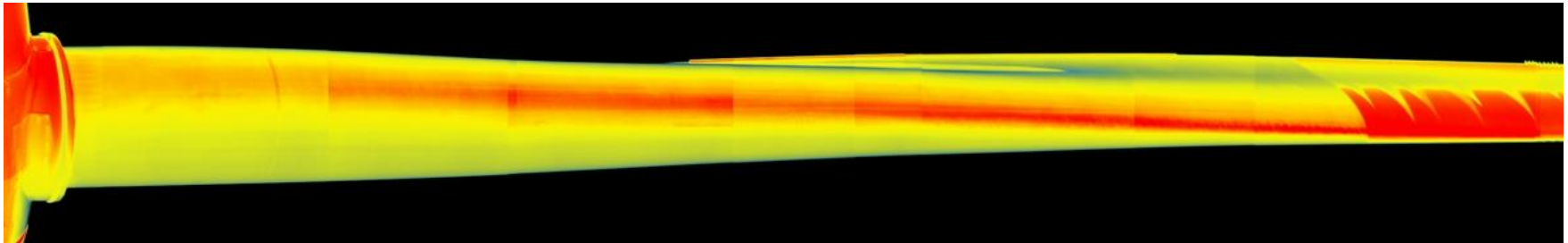
Labor für Großverzahnungen

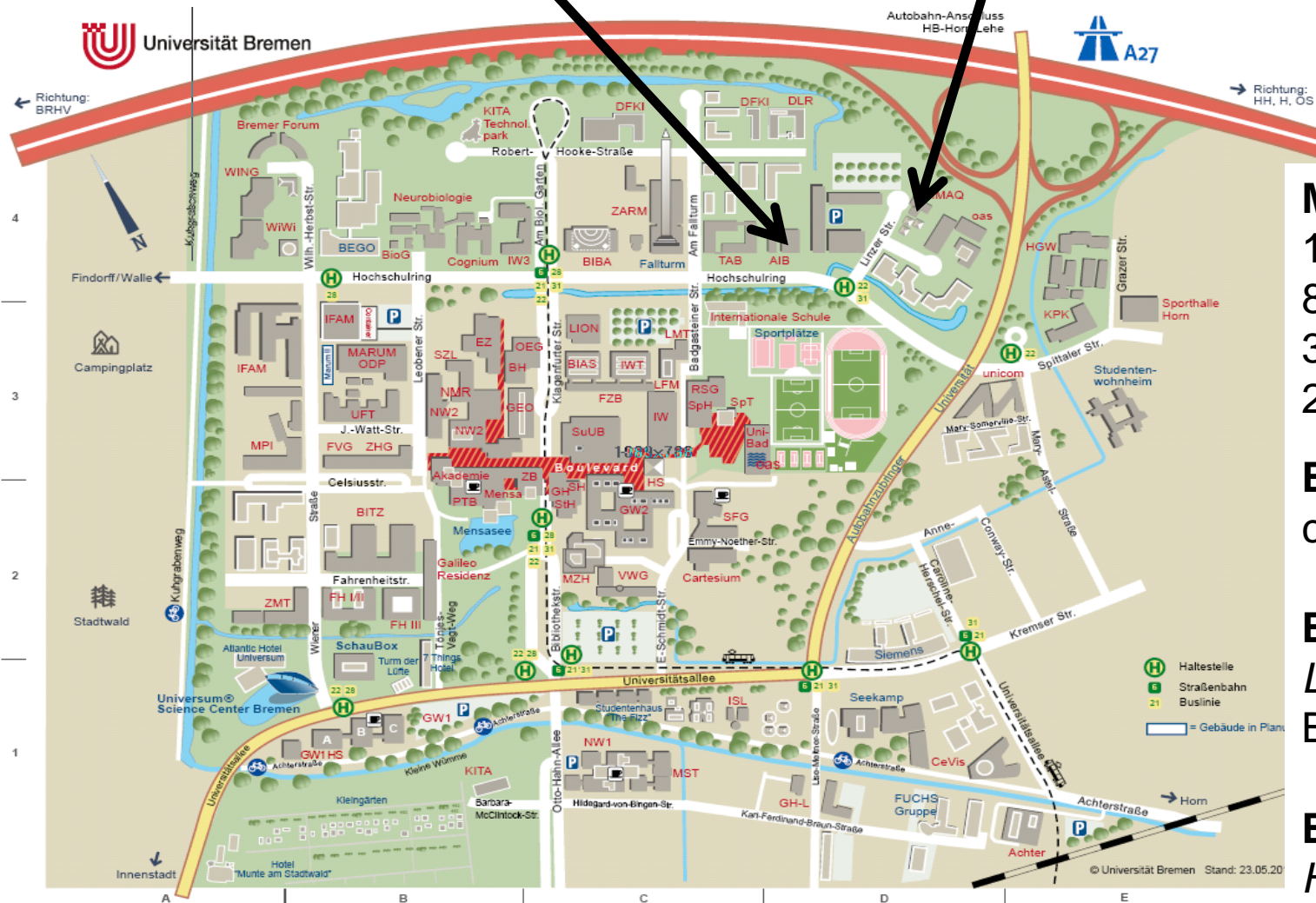


Labore für taktile geometrische Messverfahren und optische In-Prozess-Messtechnik



Forschung zu Windenergieanlagen





Mitarbeiter

15 Wissenschaftler/innen
8 Techniker
3 Verwaltung
20 Studierende

Budget

ca. 2,5 Mio. €/Jahr

BIMAQ-Hauptgebäude

Linzer Str. 13

Büros und Labore

BIMAQ-Technikum

Hochschulring 40

Großlabor und -versuche

Lehrziele und Gliederung

- V1 Motivation, Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden der Automatisierungstechnik
- V2 Automatisierung in der Produktion
- V3 Boolesche Algebra 1
- Ü1 Matlab Einführung
- V4 Boolesche Algebra 2: Graphen
- Ü2 Übung Boolesche Algebra
- V5 Fuzzy Logic
- Ü3 Fuzzy Logic
- V6 Neuronale Netze
- Ü4 Neuronale Netze
- V7 Automatisiertes Messen und Steuern
- Ü5 Automatisiertes Messen und Steuern
- V8 Speicherprogrammierbare Steuerungen
- Ü6 Übungen und Musterklausuren

Aufbau der Lehrveranstaltung

- Vorlesung** Mi10 Uhr c.t., BIMAQ Auditorium, wöchentlich im Wechsel mit u.a. Übungen, [Vorlesungsfolien](#)
- Übung** Mi 10 Uhr c.t., BIMAQ Auditorium Ü2 15.11.2017 und Ü6 31.1.2017
Mi 10 Uhr c.t., BIMAQ Linzer Str. 13 Raum 1010
Termine: Ü1 - 1.11.2017, Ü3 6.12., Ü4 20.12., Ü5 - 17.1.2017
[Übungsheft mit Kurzlösungen \(6 Übungen\), Musterklausur](#)

StudIP:

Hinweis: PABO-Anmeldung

- Klausur** 120 min, zugelassene Hilfsmittel:
• keine
- Modulnote** Konsultation: Termin wird noch bekannt gegeben
(Klausurergebnis)

Lehrziele und Gliederung

V1 **Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden der Automatisierungstechnik**

V2 Automatisierung in der Produktion

V3 Boolesche Algebra 1

Ü1 Matlab Einführung

V4 Boolesche Algebra 2: Graphen

Ü2 Übung Boolesche Algebra

V5 Fuzzy Logic

Ü3 Fuzzy Logic

V6 Neuronale Netze

Ü4 Neuronale Netze

V7 Automatisiertes Messen und Steuern

Ü5 Automatisiertes Messen und Steuern

V8 Speicherprogrammierbare Steuerungen

Ü6 Übungen und Musterklausuren

Themenfelder der Automatisierungstechnik

- Überblick -

Anwendungen:

- **Autom. von Fertigungskomponenten**
- **Autom. von Fertigungsbereichen**
- **Speicherprogrammierbare Steuerungen**
- Numerische Steuerungen CNC
- Robotersteuerungen
- Die Programmierung der Fertigungseinrichtungen
- **Netzwerke und Netzwerkkomponenten**
- Vernetzte Werkzeugmaschinen und Leitrechnersysteme
- Flex. Vorrichtungs- und Spannelemente
- Retrofitting von Werkzeugmaschinen
- Autom. eines Rapid Prototyping-Verfahrens
- Schaltelemente/ Messwertgeber / Antriebe

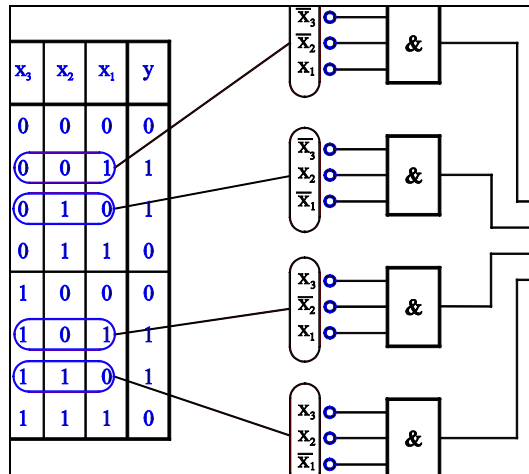
Methoden:

- Prozess- und Informationsdarstellung
- **Boolesche Algebra**
- **Graphen, Automaten**
- **Unscharfe Logik**
- **Neuronale Netze**
- **Automatisiertes Messen und Steuern**
- Rechnertechnik
- Datenmodelle
- Wissensbasierte Systeme
- Robotik, Koordinatentransformation und Kinematik
- Fehlermöglichkeits- und -einflussanalyse FMEA (Qualitätswissensch.)
- Diagnosetechniken

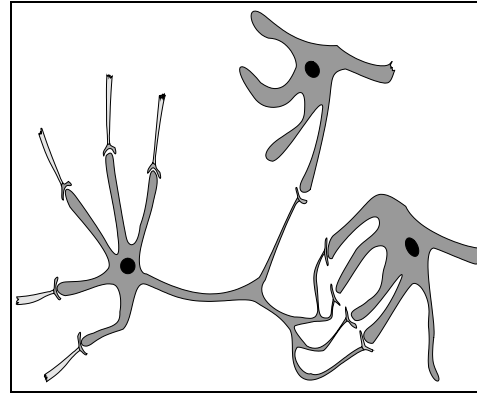
Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Informationstechnische Anwendungen in der Automatisierungstechnik -

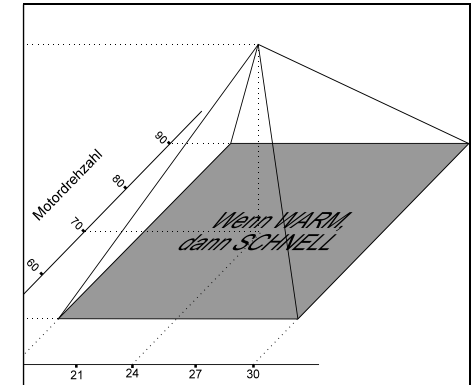
Boolesche Algebra, Graphen



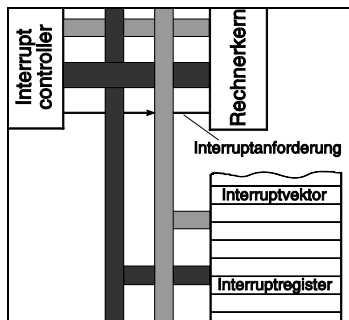
Neuronale Netze



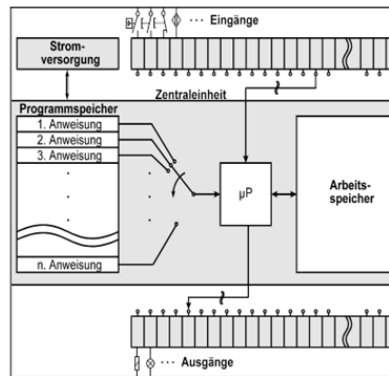
Unscharfe Logik



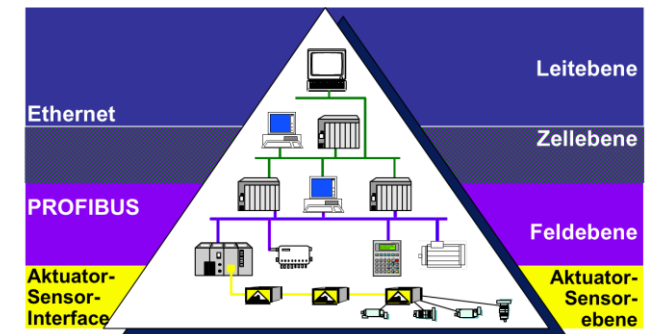
Automatisiertes Messen und Steuern



SPS Technologie



Automatisieren von Fertigungsbereichen



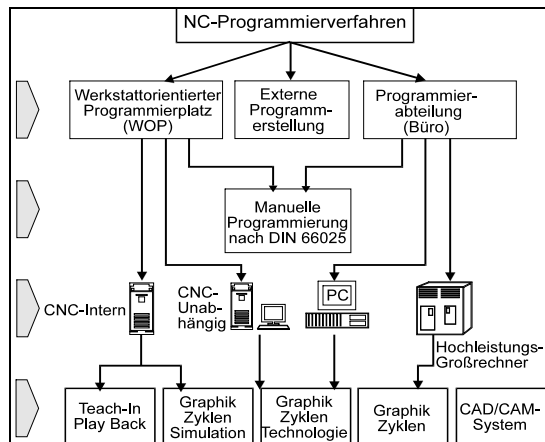
Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Überblick -

Wissensbasierte System

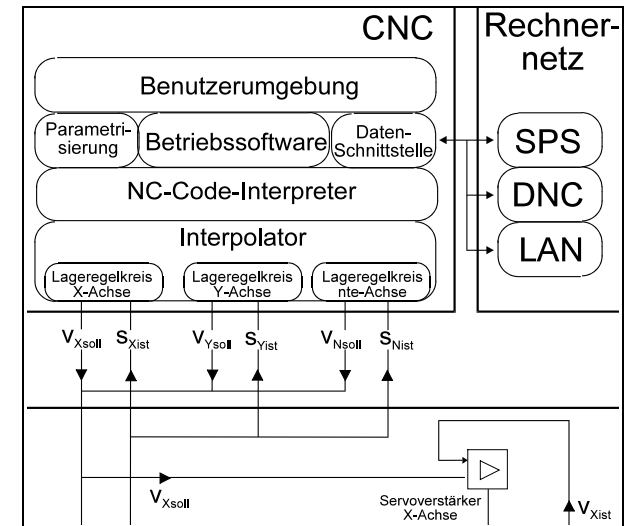


Die Programmierung der Fertigungseinrichtung

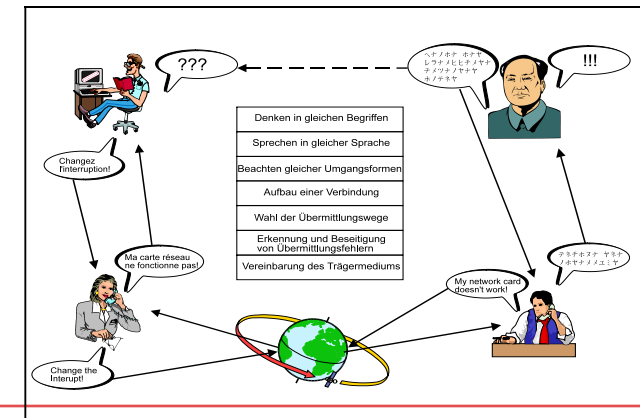
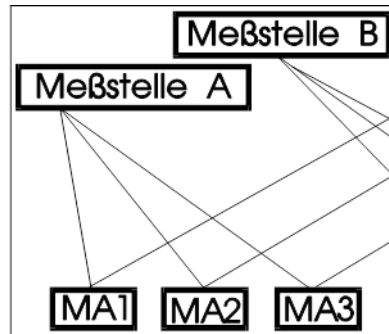


Industrielles
Automatisieren mit
Steuerungstechnik

Numerische Steuerungen CNC/ Robotik



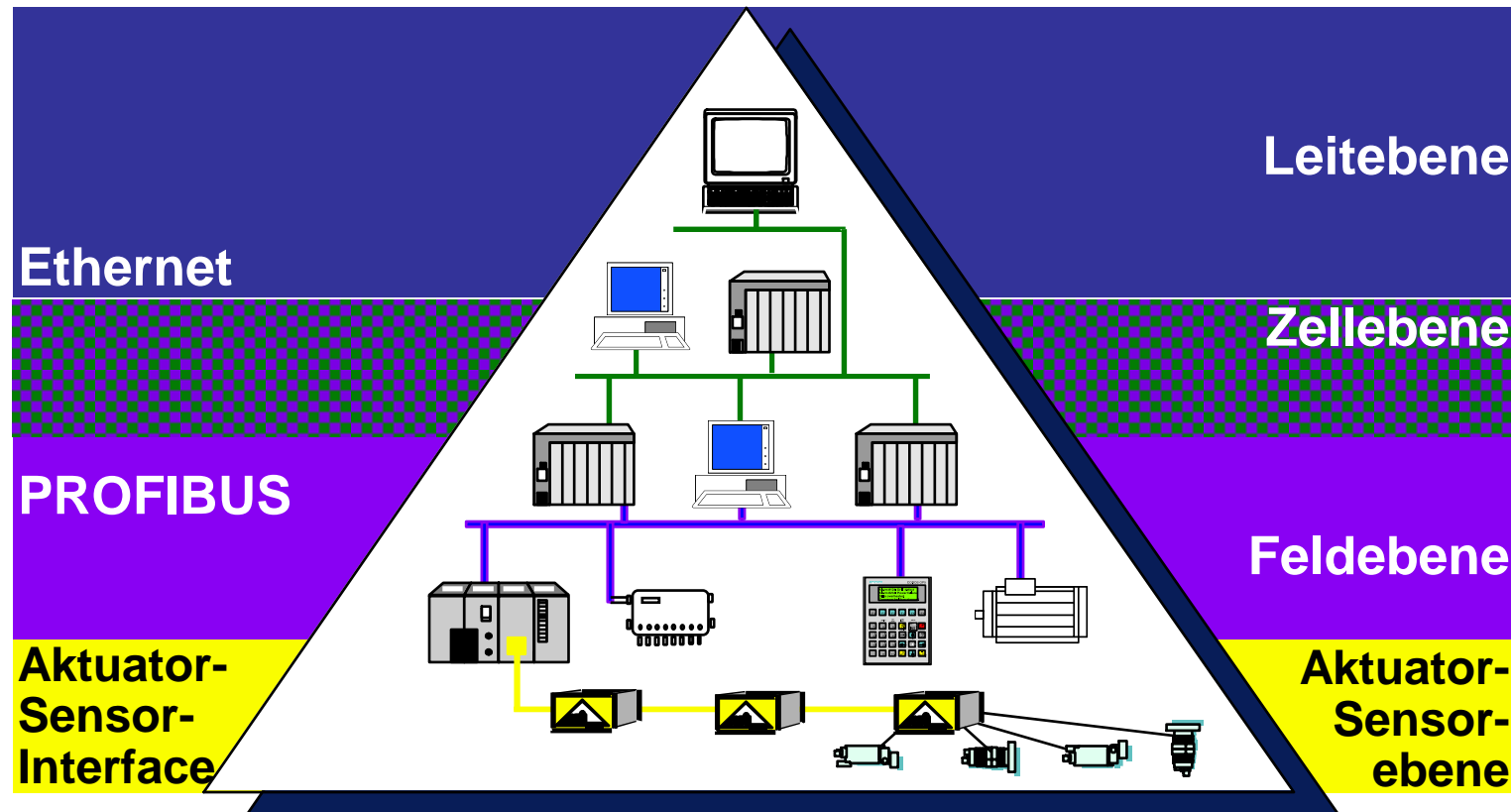
Netzwerk und Netzwerkkomponenten
Vernetzte WZM und Leitrechner



Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Automatisierungstechnik in der Produktion -

Automatisieren mit Steuerungstechnik von der Leitebene bis zum industriellen Prozess / Kommunikation in der Produktion



Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Steuerungstechnik in der Produktion - Entwicklung -

Generell werden Steuerungen in der Automatisierungstechnik zum Messen, Steuern, Regeln und Überwachen von Prozessen eingesetzt.

Meilensteine der **NC Entwicklung** (Numerical Control)

Ideen zur **Steuerung einer Konstruktion** durch fortlaufende Befehle gehen bis ins 14. Jahrhundert zurück

1800 Webmaschinen - Blechbänder (später Papierstreifen, Lochkarten)

1938 Arbeiten zur binären Verarbeitung von Informationen und Bool'sche Algebra (Claude E. Shannon, M.I.T.)

1946 ENIAC erster elektronischer Digitalrechner (US Militär)

1949 M.I.T **NC Entwicklung** (US Air Force, Flugzeugentwicklung)

1952 3D-NC Linearinterpolation

1957 NC-Fräsen (und symbolische Programmierung)

1958 Programmiersprache für die Steuerung von NC-Werkzeugmaschinen APT (IBM) auf Mainframe Computer (in Fortran IV, später EXAPT)

1968 IC Technik

1972 NC auf Mini-Computer (IBM), Fortran, Pascal

1980 CNC Technik (Micro-Computer, Mikro-Chips, PC) (CAx-Techniken)

Ergebnis: durchgängige Konstruktion und Bearbeitung von Freiformflächen

2010+ Industrie 4.0 (intelligente verteilte Systeme, Selbststeuerung und Internet der Dinge)

Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Entwicklungsaufgaben für die Verbesserung der Steuerungstechnik

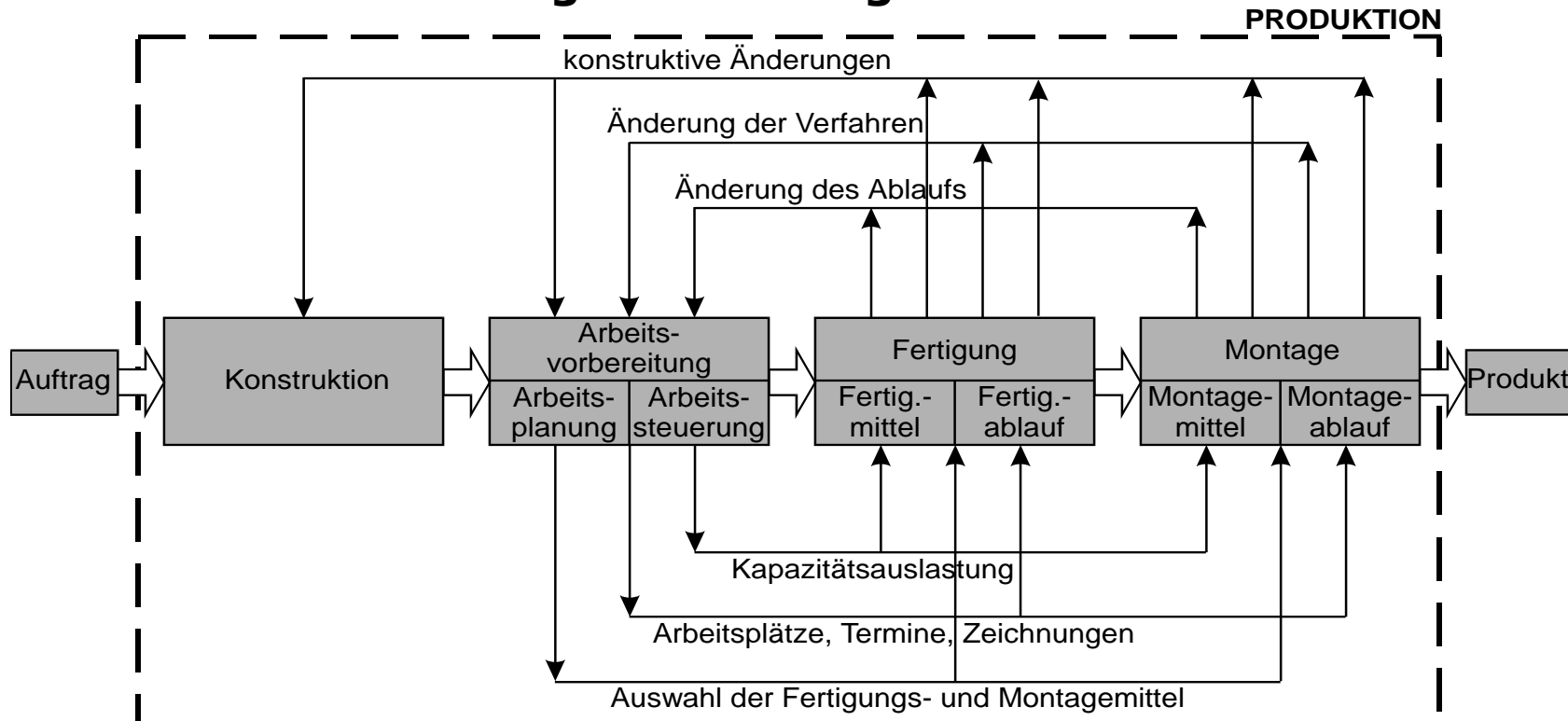
- Ablösung der manuellen Steuerung (Drehen, Fräsen, usw.) durch elektrische Schaltungen und Programme (z.B. numerische Steuerung, NC-Technik)
- Ablösung der festen Verdrahtung (freie Programmierung von Verbindungen)
- Echtzeitsteuerung und -programmierung (Software-Werkzeuge)
- Entwicklung von aufgabenorientierten Steuerungen ([Speicherprogrammierbare Steuerungen SPS](#))
- Prozessleittechnik (PLT, PLS)
- Einsatz von modernen Computern und Mikroprozessoren (z.B. CNC Technik)
- freie Programmierung (Assembler, Mnemonik, freie Programmiersprachen)
- komplexe Programme (5- Achsbearbeitung, Freiformflächen)

- Systemkompatibilität (Datenaustausch, Kommunikation und Daten-Formate)
- Informationsfluss, Durchgängigkeit der Informationen

Heute z.B. „Ressourceneffizienz“, „Smart Production“, „Smart Control“ oder „Selbstdiagnose“, „Qualitätsregelkreise“, „Funktionsorientierte Steuerung“, „Materialorientierte oder Prozessorientierte Steuerung“

Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Auftragsabwicklung in der Produktion -



Produktionstechnik dient der Erzeugung von Gütern

- Hauptgruppen *Fertigungstechnik, Verfahrenstechnik und Energietechnik*
- Querschnittstechniken: *Fördertechnik und Informationstechnik*

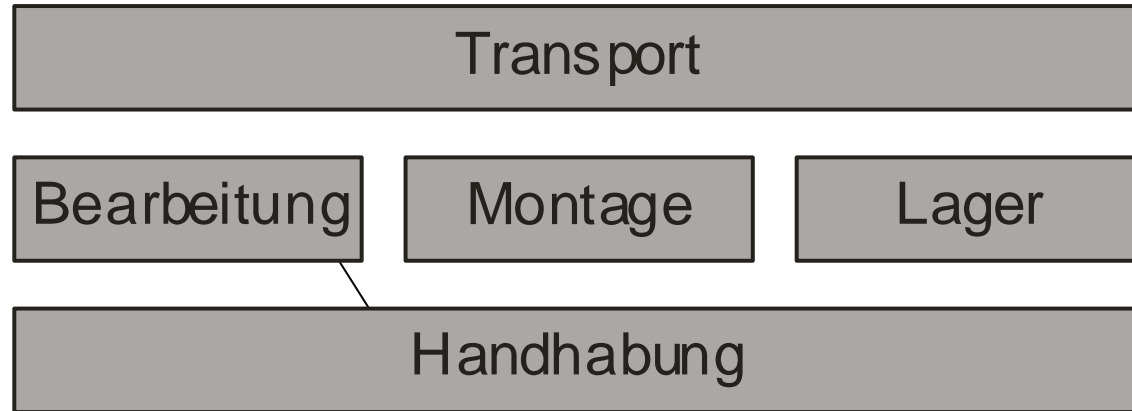
Fertigungstechnik befasst sich mit der Produktion von Stückgütern durch Formerzeugung und -veränderung

Bild: Auftragsabwicklung und Informationsfluss in der klassischen Auftragsabwicklung

Literatur: Eversheim, Organisation in der Produktionstechnik, VDI

Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Bereiche der werkstückbehafteten Produktion - Bearbeitung -



CNC Bearbeitung: Drehen, Fräsen
Erodieren, Stanzen/Nibbeln,
Pressen (Umformen)
....Schleifen, Honen, Läppen

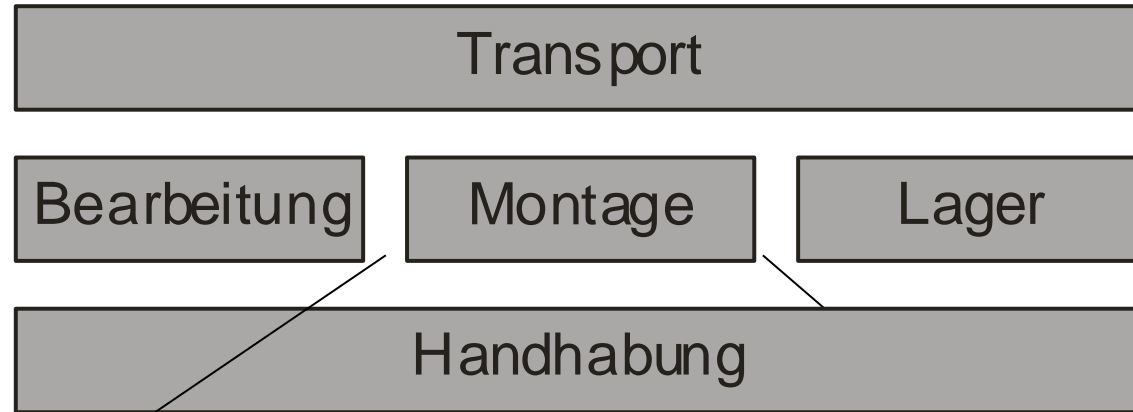
Fertigung wird nach DIN 8580 die Veränderung von Gestalt und Eigenschaft der eingesetzten Rohmaterialien

Literatur: Warnecke, Westerkämper, Einführung in die Produktionstechnik, Vieweg
DIN, Deutsches Institut für Normung, Maschinenbau

1.2 Bereiche der
werkstückbehafteten
Produktion

Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Bereiche der werkstückbehafteten Produktion - Montage -



CNC Bearbeitung: Drehen, Fräsen
Erodieren, Stanzen/Nibbeln,
Pressen (Umformen)
....Schleifen, Honen, Läppen

In der *Montage* ist die Hauptfunktion das *Fügen* (DIN 8593),
durch das der wesentliche Arbeitsfortschritt erzielt wird.

Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Basis- und Integrationstechniken-

Programme

Steuerungen

Automatisierungselemente:
Sensoren / Aktoren

Basistechniken der Automatisierung:

Sensor- und Aktortechnik

Regelungstechnik

Steuerungstechnik

Leittechnik

Robotertechnik

Automatisierung von Folgeprozessen (Steuerungstechnik, Robotertechnik)

Automatisierung von Fließprozessen (Regelungstechnik, Leittechnik)

Integrationstechniken der Automatisierung:

Rechnertechnik

Informationstechnik

Kommunikationstechnik

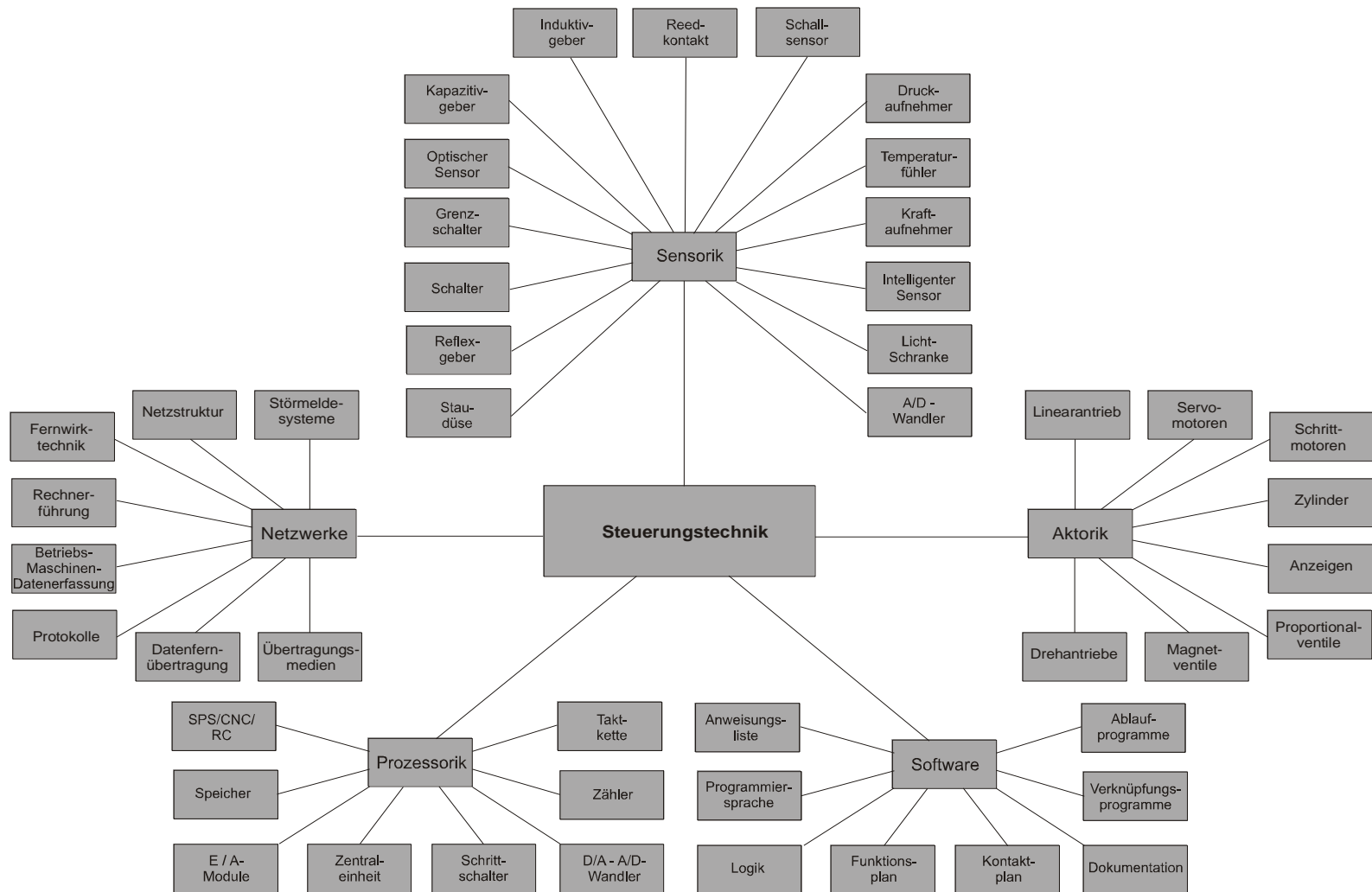
Mensch-Maschine-Systeme

Systemtechnik

Managementtechniken

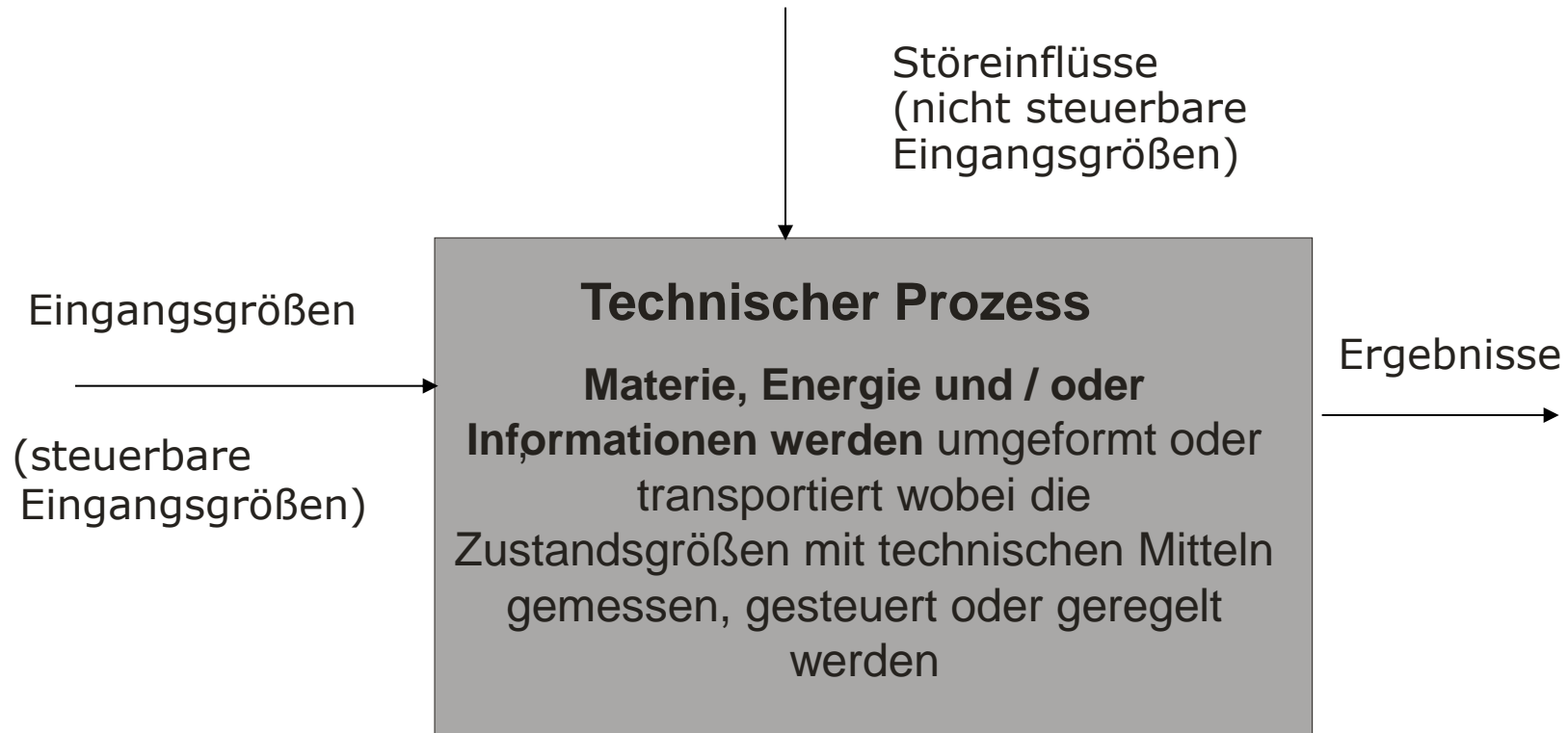
Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Steuerungstechnik in der Produktion - Überblick -



Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden

- Technischer Prozess als Regelstrecke -



Nach DIN 66201 ist ein Prozess „die Gesamtheit von aufeinander einwirkenden Vorgängen in einem System, durch die Materie, Energie oder Informationen umgeformt, transportiert oder gespeichert wird“

Lehrziele und Gliederung

V1 **Motivation, Anwendungsbereiche, Prozesse und Methoden der Automatisierungstechnik**

V2 Automatisierung in der Produktion

V3 Boolesche Algebra 1

Ü1 Matlab Einführung

V4 Boolesche Algebra 2: Graphen

Ü2 Übung Boolesche Algebra

V5 Fuzzy Logic

Ü3 Fuzzy Logic

V6 Neuronale Netze

Ü4 Neuronale Netze

V7 Automatisiertes Messen und Steuern

Ü5 Automatisiertes Messen und Steuern

V8 Speicherprogrammierbare Steuerungen

Ü6 Übungen und Musterklausuren