



Universität des Saarlandes

Fachrichtung
**Materialwissenschaft und
Werkstofftechnik (MWWT)**

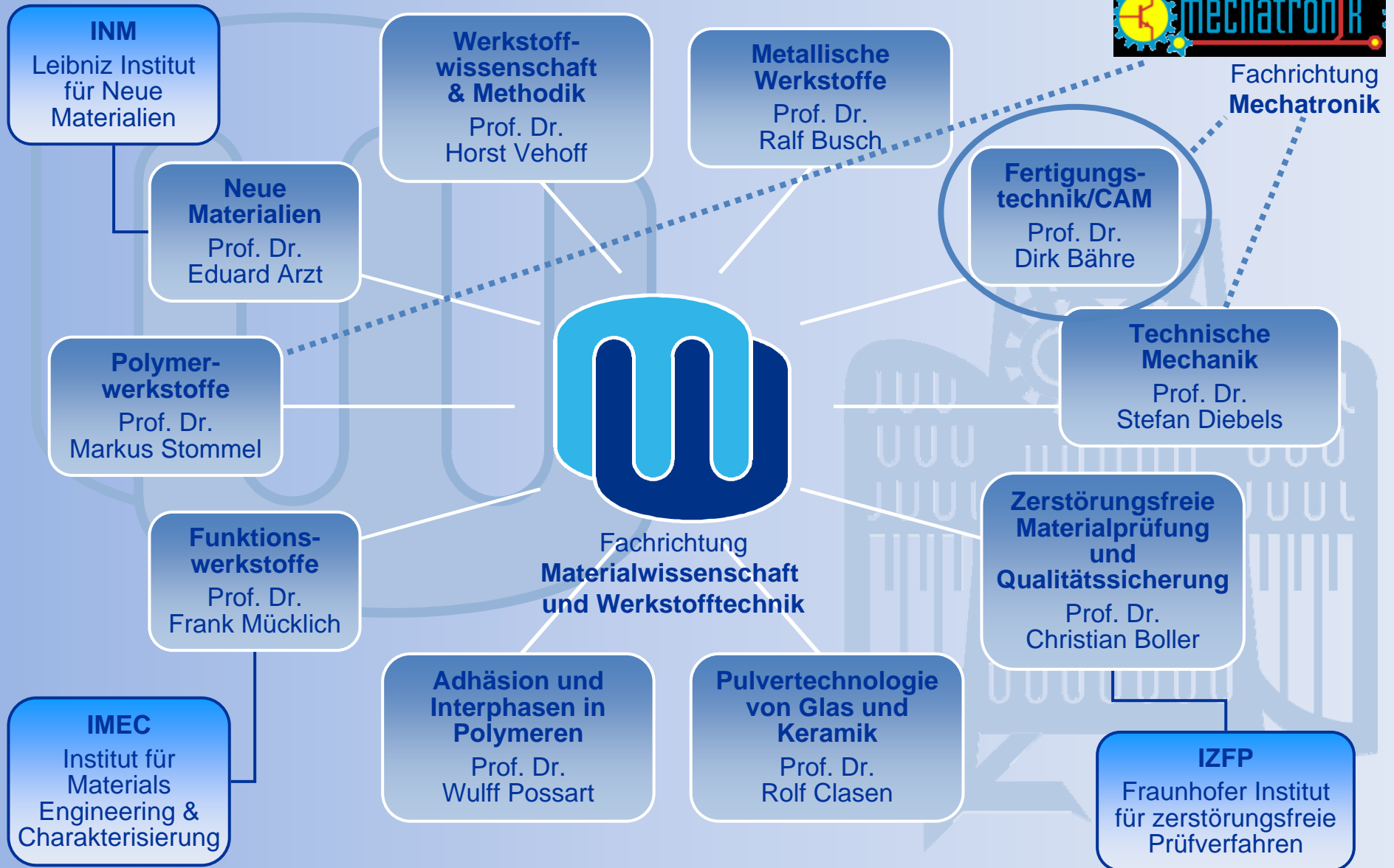
Lehrstuhl für Fertigungstechnik (LFT)



Einbindung des Lehrstuhls für Fertigungstechnik



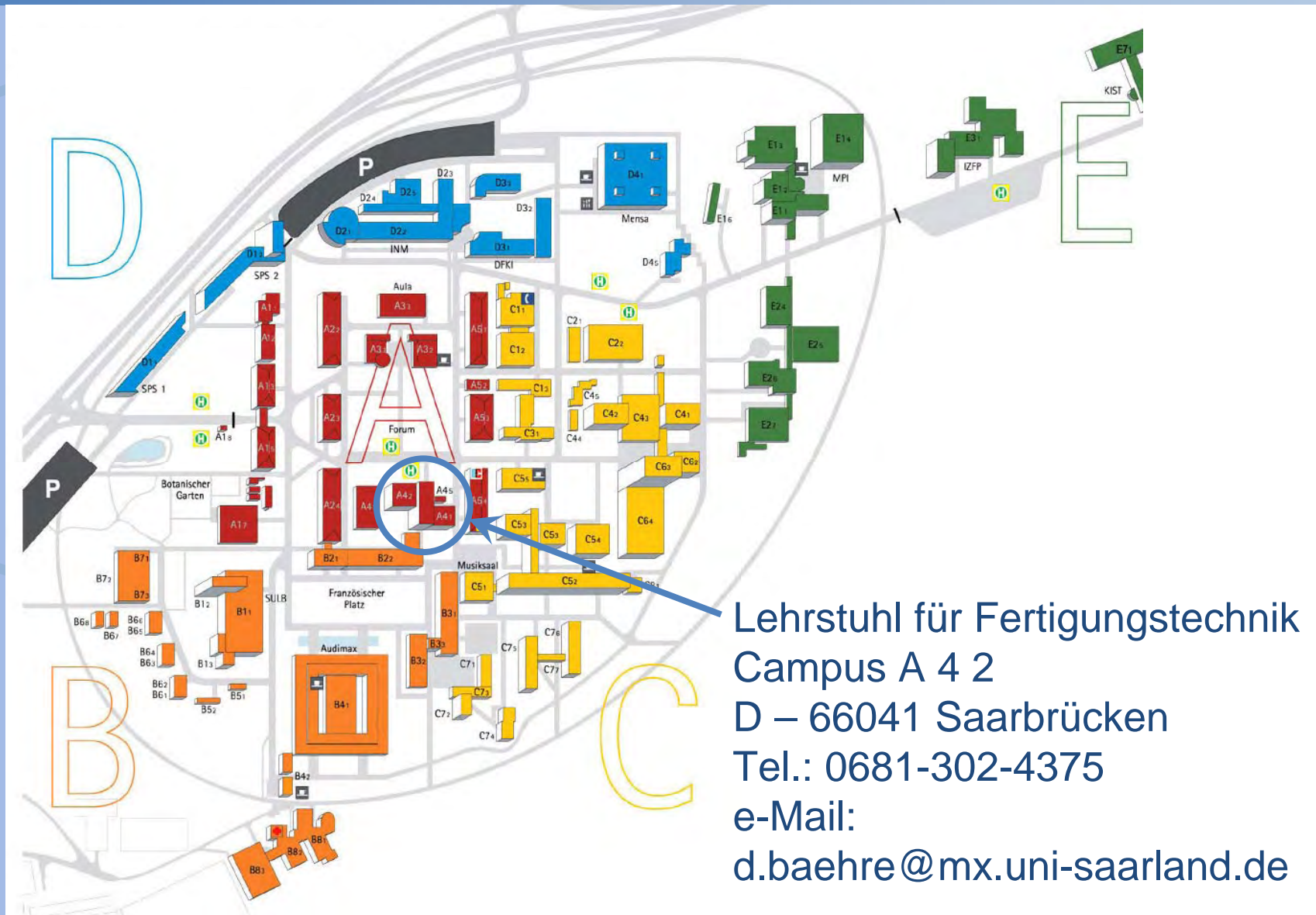
Fachrichtung
Mechatronik





Lehrstuhl für Fertigungstechnik

Prof. Dr. Dirk Bähre



Lehrstuhl für Fertigungstechnik
Campus A 4 2
D – 66041 Saarbrücken
Tel.: 0681-302-4375
e-Mail:
d.baehre@mx.uni-saarland.de



Lehrstuhl für Fertigungstechnik

Prof. Dr. Dirk Bähre



Lehrstuhl für Fertigungstechnik
Campus A 4 2

D – 66041 Saarbrücken

Tel.: 0681-302-4375

e-Mail: d.baehre@mx.uni-saarland.de



- **Leitung:** Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre
- **Sekretariat:** Maria Cumbo
- **Technische Mitarbeiter:**
 - Bernd Schmitt
 - Dipl.-Ing. Volker Henrich
 - Stefan Wilhelm
- **Wissenschaftliche Mitarbeiter:**
 - Dipl.-Ing. MSc Horst Brünnet
 - Dipl.-Ing. Christina Schmitt
 - Dipl.-Ing. Lars Weyand (Prof. Bley)
- **10 wissenschaftliche Hilfskräfte**
- **Emeritus:** Prof. Dr.-Ing. Helmut Bley



Persönlicher Werdegang:

- **Geboren 1965**
- **1984 – 1990 Studium Maschinenwesen an der Universität Kaiserslautern**
- **1990 – 1998 wissenschaftlicher Mitarbeiter und Oberingenieur am FBK Kaiserslautern**
(Prof. Dr.-Ing. Günter Warnecke)
- **1998 – 2008 Robert Bosch GmbH**
Geschäftsbereich Dieselsysteme
- **seit 2008 am LFT Saarbrücken**
(Nachfolge Prof. Dr.-Ing. Helmut Bley)



Lehrgebiete:

- **Technologien des Maschinenbaus**
- **Produktionsplanung und Produktionssystematik**
- **Maschinen und Anlagen für die Produktion**

Lehrveranstaltungen:

- **Vorlesungen**
- **Übungen**
- **Laborpraktika**
- **Seminare**
- **Exkursionen und Firmenprojekte**



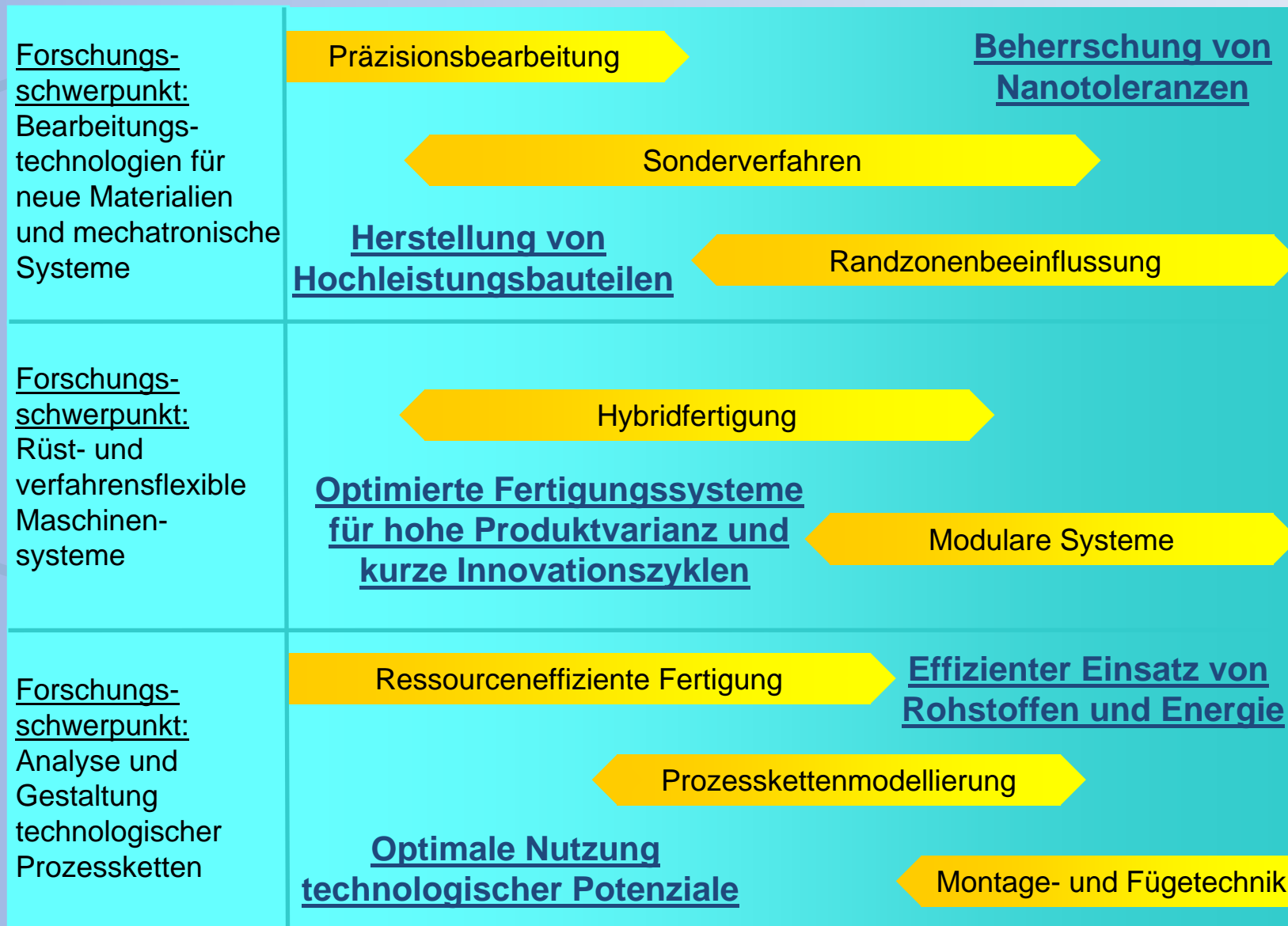
Schwerpunkte Laborausstattung:

- **Drehen, Fräsen, Bohren, Senken, Reiben**
(zum Teil generalüberholt)
- **Schleifen**
- **Weitere spanende und abtragende Verfahren**
(im Aufbau)
- **Fertigungsmesstechnik / Feinmessraum**
- **Analysesysteme für Werkstücke und Werkzeuge**
(im Aufbau)
- **Mobile In-Prozess-Messtechnik** (im Aufbau)



Neuzugänge Laborausstattung:

- **Oberflächenmessgerät XR 20 MARSURF mit Vorschubeinheit PGK 120**
- **Digitalmikroskop KEYENCE VHX 500 mit Endoskopiefunktion**
- **3D-Laserscanning Mikroskop OLYMPUS LEXT 3100 LSS**
- **4-Komponenten Kraftmessplattform KISTLER 9272**
- **Hochgeschwindigkeitsmessdatenerfassungssystem HBM GENESIS 5I**
- **Metallographielabor**
- **Vertikalbohrungshonmaschine KADIA LH 30 / 300 R**





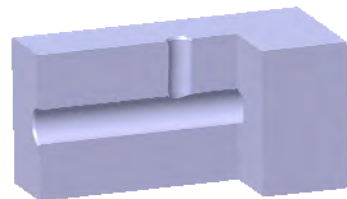
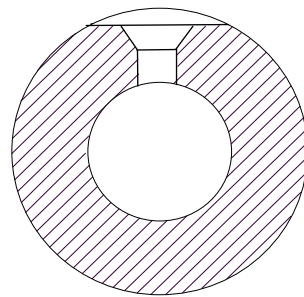
Aktuelle Projekte:

- Ursachen und Einflüsse der Magnetisierung von Werkstücken durch spanende Bearbeitung (Grundlagen)
- Beherrschung von Eigenspannungen und Verformungen in der Prozesskette autofrettierter Hochdruck-Bauteile (Grundlagen, Industrie)
- Zerspanbarkeitsuntersuchungen an Hochleistungswerkstoffen (Industrie)
- Honen kleiner Bohrungen (Industrie)
- Qualifizierung multimodaler Hartmetalle für das Drehschälen und die Schwerzerspannung (Industrie-Verbund)
- Ganzheitliche Gestaltung energieeffizienter Herstellprozessketten (Industrie-Verbund)

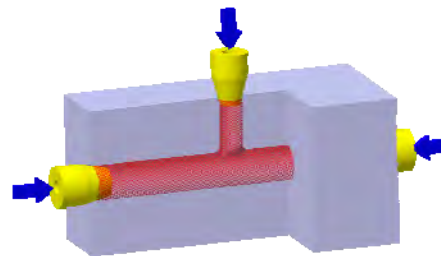
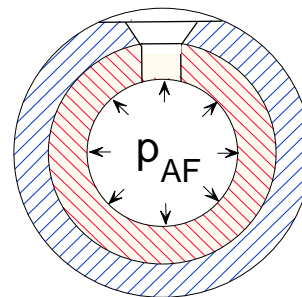


Prinzip Autofrettage (AF = “Selbstschrumpfung”):

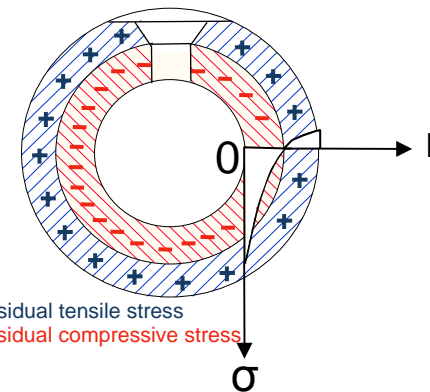
Einmalige Überlast durch Innenhochdruck zur Einbringung von Druckeigenspannungen



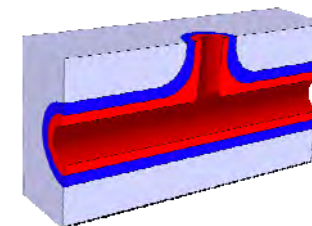
Vor AF



Während AF


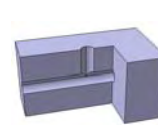
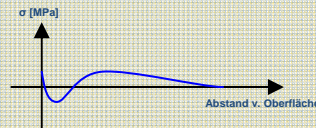
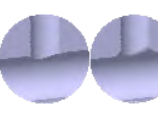
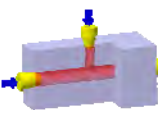
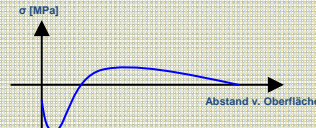
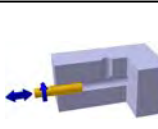
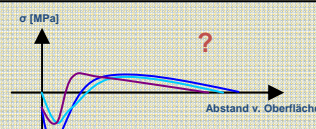


+ Residual tensile stress
- Residual compressive stress



Nach AF

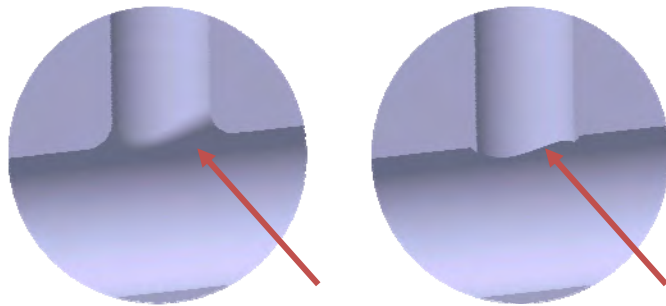


| Beispielprozesskette | | Haupteinflüsse | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Gefüge | Eigenspannungen | Geometrie |
|  | Rohteil, ggf. mit WBH | <ul style="list-style-type: none"> • Grundgefüge • Textur | <ul style="list-style-type: none"> • gering | <ul style="list-style-type: none"> • Makro |
|  | Zerspanung | <ul style="list-style-type: none"> • Mikroverformungen (Randzone) |  | <ul style="list-style-type: none"> • Makro |
|  | Entgraten / Verrunden | | | <ul style="list-style-type: none"> • Mikrogeometrie |
|  | Autofrettage | |  | <ul style="list-style-type: none"> • Verformungen |
|  | Nachbearbeitung, z.B. Honen | <ul style="list-style-type: none"> • ggf. Randzonenbeeinflussung |  | <ul style="list-style-type: none"> • Mikrogeometrie • Verformungen durch Eigenspannungsumlagerung |



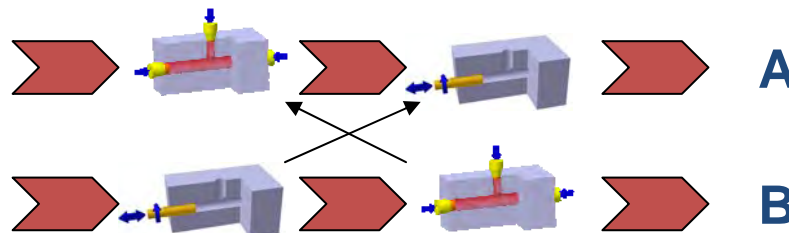
Anwendung

- Autofrettagegerechte Bauteilgestaltung (in Bezug auf Geometrie und resultierende Spannungsverteilung)

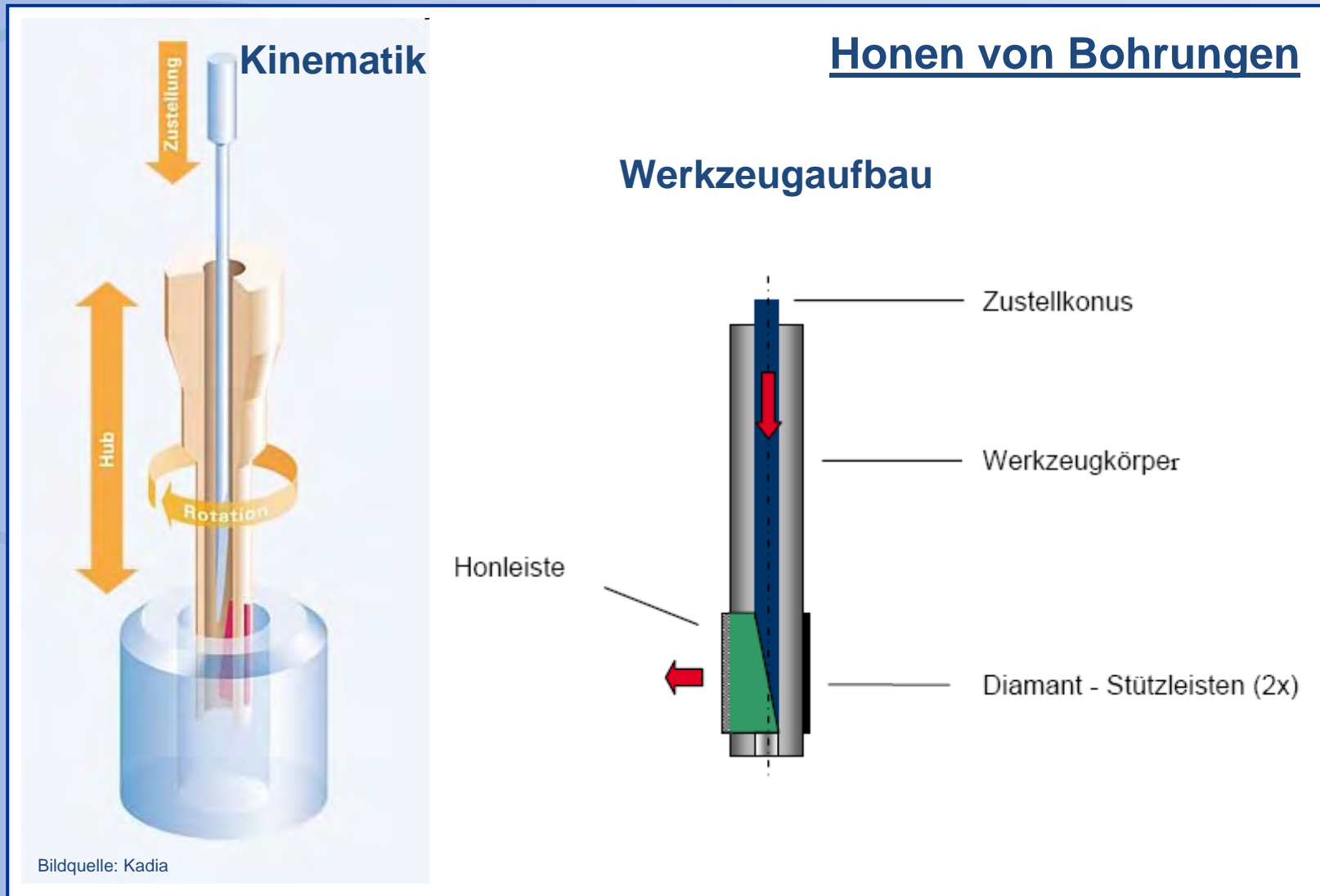


z.B. verschiedene Radien, Fase, Scharfe Kante

- Autofrettagegerechte Prozesskettengestaltung (Prozessfolge, Anforderungen an vor- und nachgeschaltete Prozesse, Optimierung der Autofrettageparameter)



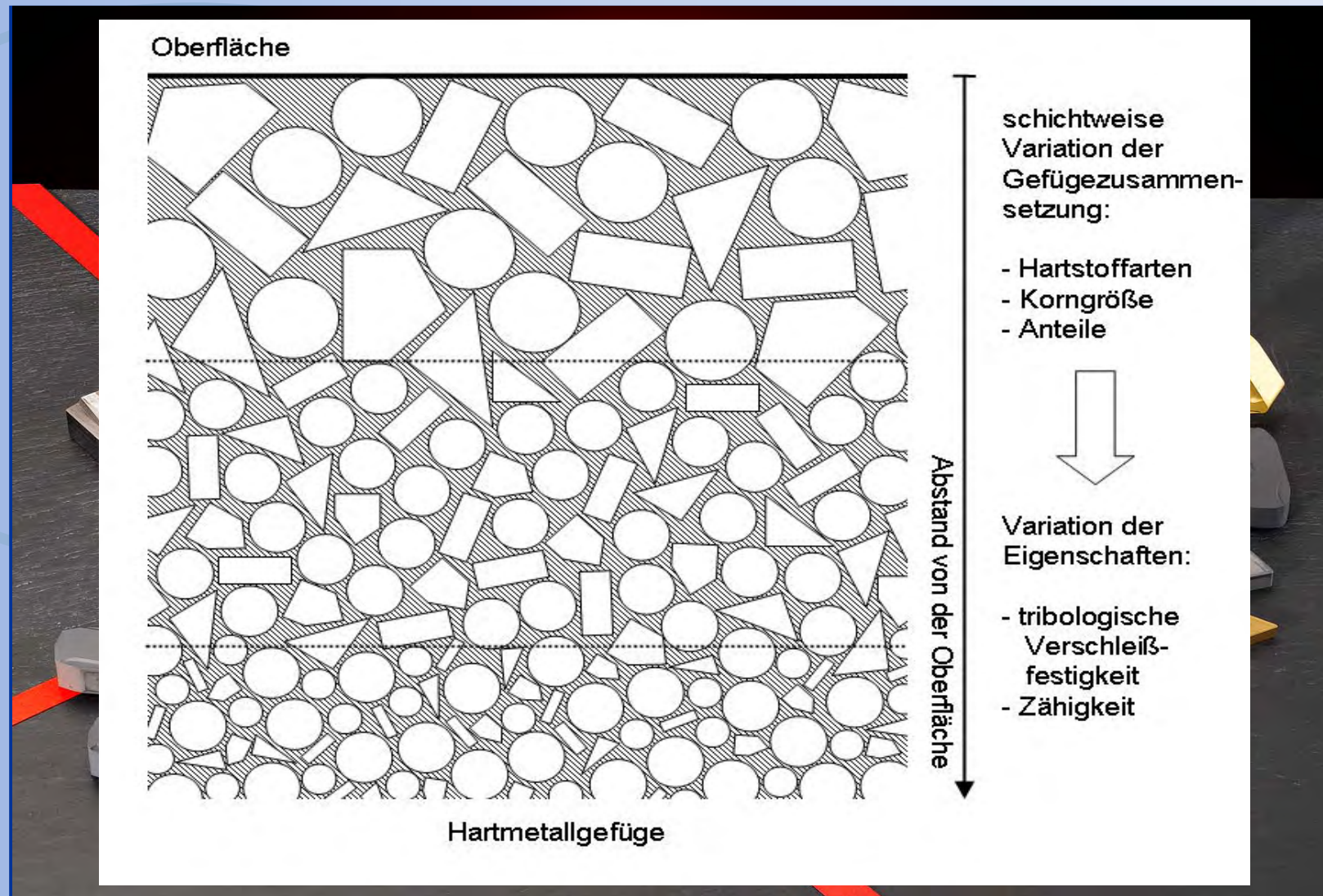
Alternative Prozessabfolgen





Hartmetall-Schneidplatten







Motivation:

- Steigende Preise für die Energiebereitstellung nehmen einen immer größeren Teil der Produktherstellkosten ein und sind schlecht prognostizierbaren Schwankungen unterworfen.
- In der Regel wird der Energieverbrauch nicht bauteilbezogen betrachtet und nicht unmittelbar als Kriterium in die Auswahl von Fertigungsprozessen einbezogen.
- Es fehlen praktisch handhabbare Systematiken, um in der Frühphase des Produktentstehungsprozesses Prozessketten unter dem Gesichtspunkt Energiebilanz optimal zu gestalten.
- Mit weiterer Verknappung von Ressourcen steigt der gesellschaftliche und politische Handlungsbedarf in Bezug auf eine nachhaltige Reduzierung des industriellen Energieverbrauchs („Energiepass“ für Produkte, Prozesse und Maschinen?)



Ziel:

Ganzheitlicher Vergleich und Identifikation der Fertigungsprozesskette mit optimaler Energiebilanz.

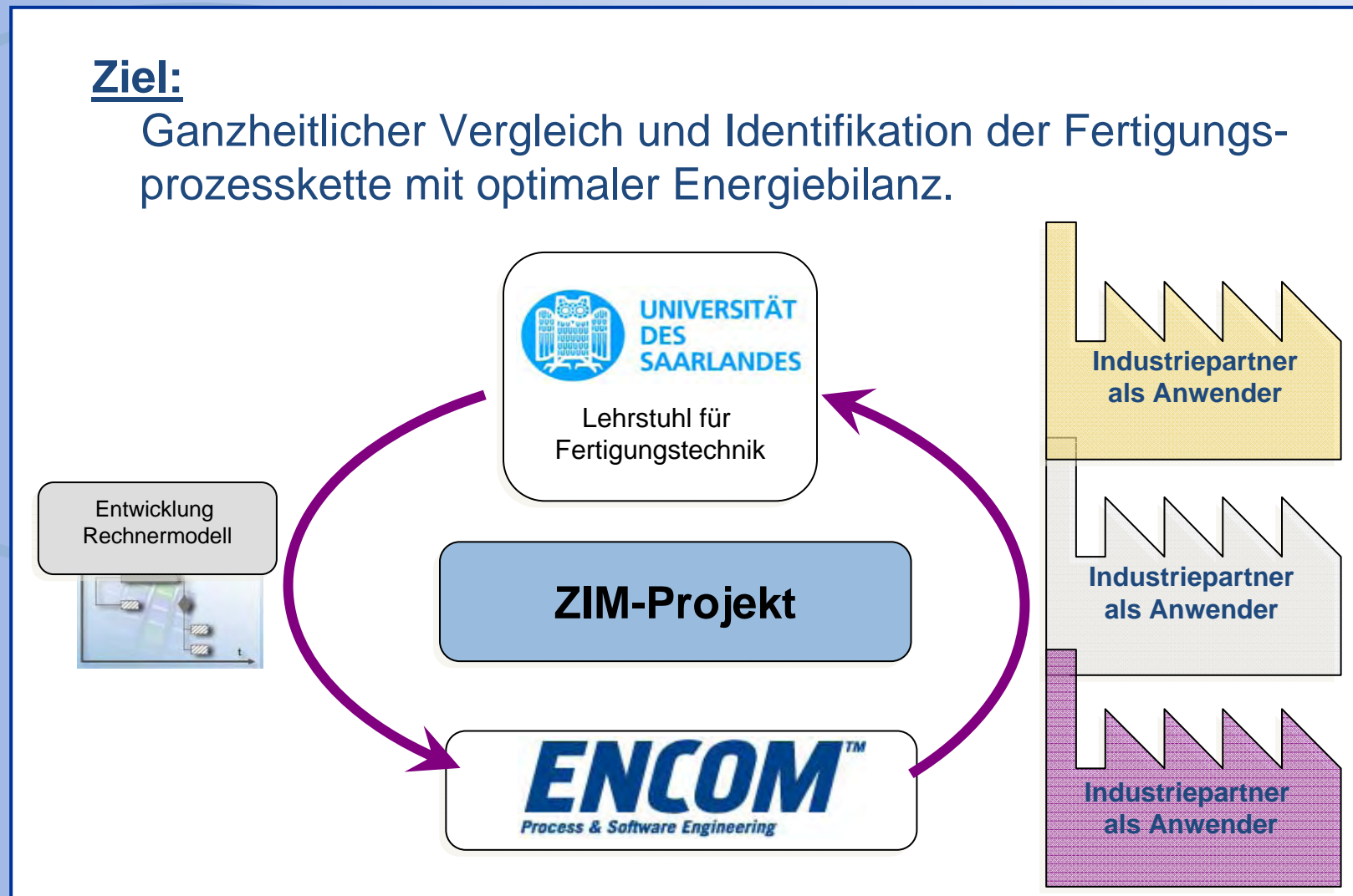
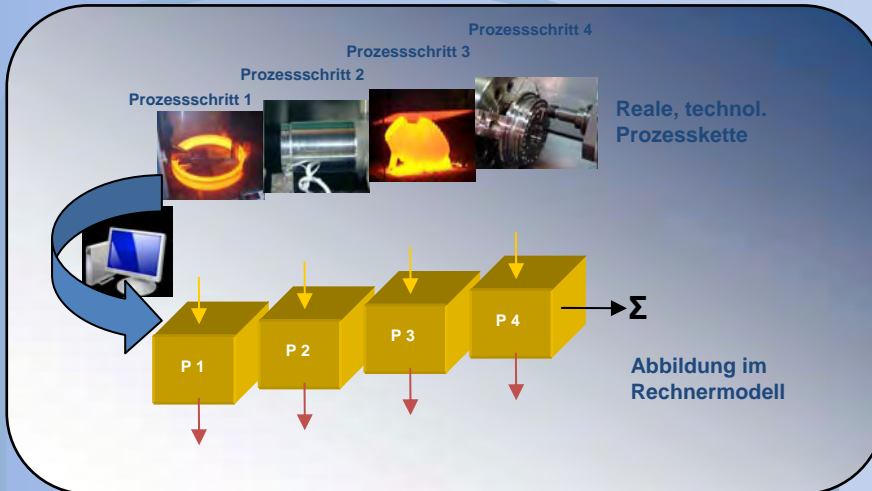
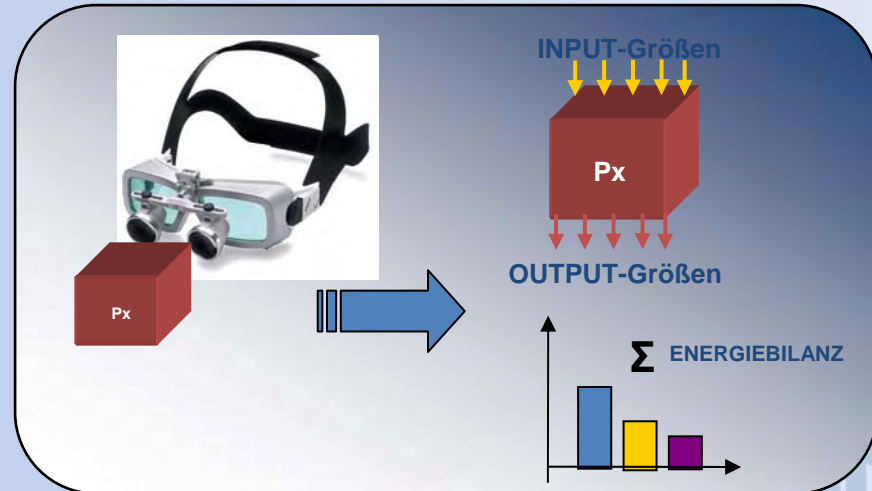




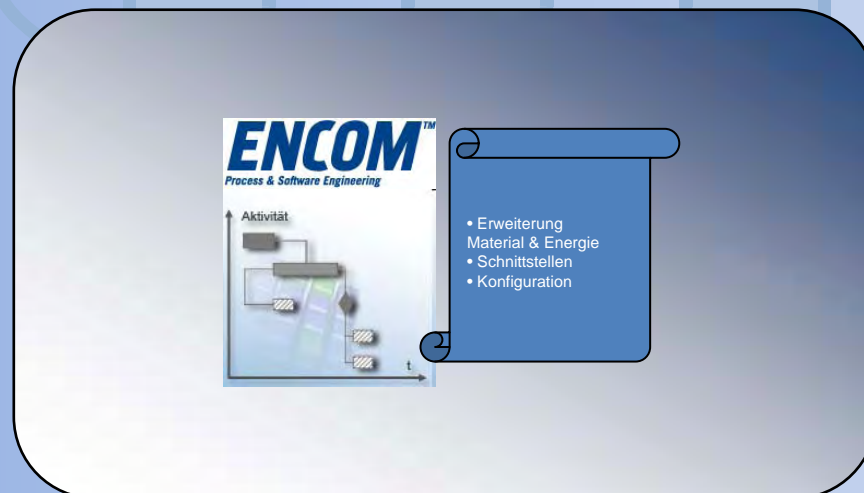
Abbildung der realen, technologischen Prozesskette



Exp. Einzelprozessbetrachtung, Definition Input/Output-Größen



Aufbau Rechnermodell auf Basis Beispielprozesskette



Anwendung des Rechnermodells

