

# Ingenieurwissenschaftliche Forschung im Bereich Energieeffizienz

*Sind wir im Saarland gut aufgestellt?*

Georg Frey

Universität des Saarlandes  
Lehrstuhl für Automatisierungstechnik  
[www.aut.uni-saarland.de](http://www.aut.uni-saarland.de)

Prodekan der Fakultät für Physik und Mechatronik

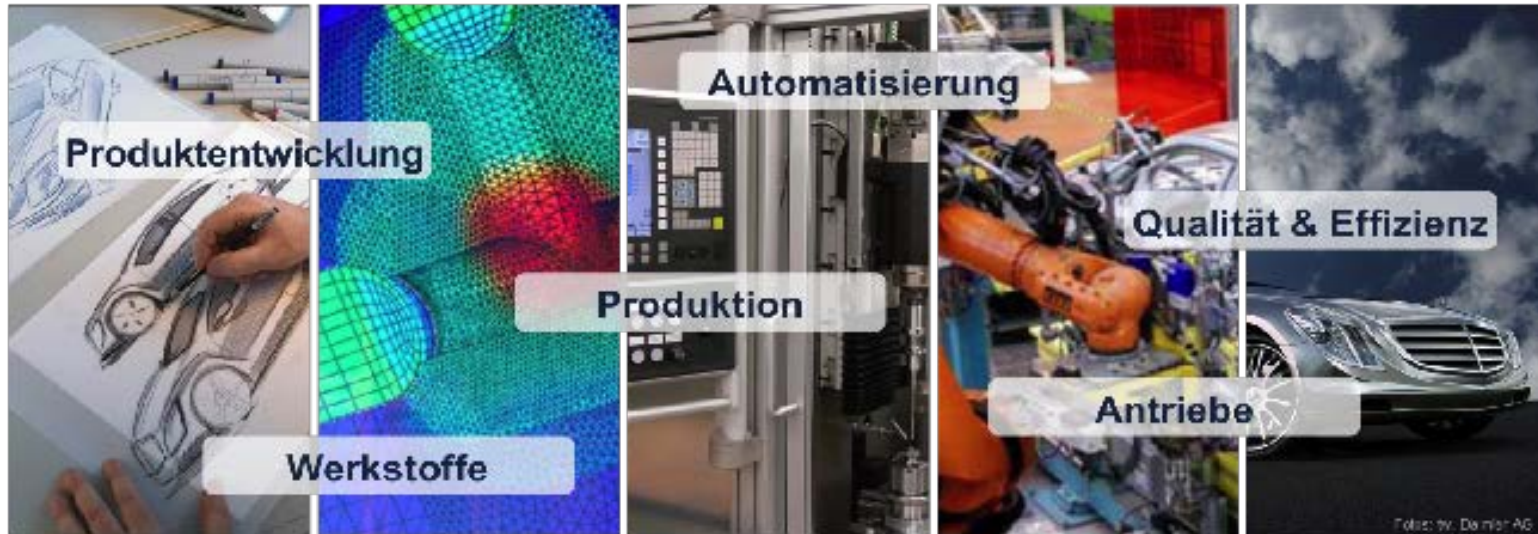


UNIVERSITÄT  
DES  
SAARLANDES

**AUT**  
Lehrstuhl für Automatisierungstechnik

- Es gibt an der UdS derzeit zwei Fachrichtungen im Bereich der Ingenieurwissenschaften!
  - Mechatronik
  - MWWT
  
- Es gibt aber in keiner der beiden einen Lehrstuhl für Energieeffizienz!
  - Machen wir keine Energieeffizienzforschung?

- Energieeffizienz ist ein Querschnittsthema
- Energieeffizienz ist ein gemeinsames Schwerpunktthema ingenieurwissenschaftlicher Lehrstühle
- Insbesondere im Bereich **Product & Production Engineering**
  - **Lehrstuhl für Antriebstechnik (LAT)**  
Prof. Dr.-Ing. Matthias Nienhaus
  - **Lehrstuhl für Automatisierungstechnik (AUT)**  
[zukünftig Lehrstuhl für Automatisierungs- und **Energiesysteme (AES)**]  
Prof. Dr.-Ing. Georg Frey
  - **Lehrstuhl für Fertigungstechnik (LFT)**  
Prof. Dr.-Ing. Dirk Bähre
  - **Lehrstuhl für Konstruktionstechnik (LKT)**  
Prof. Dr.-Ing. Michael Vielhaber
  - **Lehrstuhl für Systemtheorie und Regelungstechnik (LRS)**  
Prof. Dr.-Ing. Joachim Rudolph
  - **Lehrstuhl für unkonventionelle Aktorik (MMSL)**  
Prof. Dr.-Ing. Stefan Seelecke



- **Produktentwicklung**

- Energieeffizienzorientierte Entwicklungsmethodik für Produktionsanlagen (LKT)
- Energieeffizienzsimulation und -messung (LKT)
- Energieeffizienzorientierte Physiksimulation (LKT, LAT)
- Energieeffizienzoptimierte Mobilität (LKT)

- **Produktion**

- Energieeffizienz in Anlagenentwicklung und -betrieb (AUT, LKT)
- Gestaltung energieeffizienter Prozessketten in der Fertigung (LFT)
- Bilanzierung von Energie- und Stoffverbräuchen in der Fertigung (LFT)
- Technologievergleiche und -optimierung hinsichtlich Energieverbrauch (LFT)

## ■ **Automatisierung**

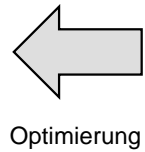
- Erhöhung der Lastflexibilität zukünftiger Stromnetze durch hochdynamische Energiespeicher (AUT mit LSR)
- Intelligente Vorhersagemethoden für verteilte Energieerzeugungsanlagen (AUT)
- Energiemustercampus UdS: Liegenschaftsweite Energieverbrauchsoptimierung (AUT mit BWL und PSY)
- Ökonomische und ökologische Optimierung thermischer Energieerzeugungsprozesse durch Automation (AUT)
- Entwurf und Optimierung von Energy Harvesting Systemen auf Basis thermoelektrischer Generatoren (AUT)

## ■ **Antriebe**

- Energieoptimierte Auslegung elektrischer Antriebssystemen (LAT)
- Erforschung neuer Ansätze für energiesparende Ansteuerverfahren (LAT)
- Human Mobility (LAT, LKT)
- Neuartige Aktoren auf Basis von „Smart Materials“ (MMSL)

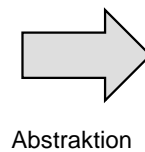
### Konstruktion/ Planung

- Energie rekuperieren
- Antriebe dimensionieren
- Beschleunigte Massen reduzieren



### Virtuelles Modell

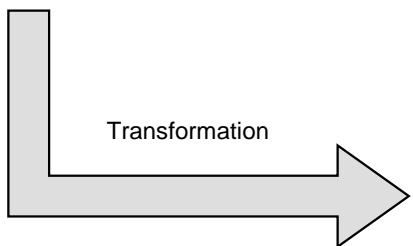
Energie-monitore



### Betriebsstrategien

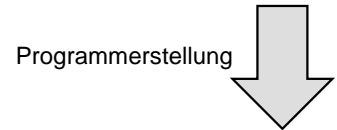
```

    graph TD
      M1((M1)) -- "en=δ" --> M3((M3))
      M1 -- "i=1, t:=0" --> TM1((TM1))
      M2((M2)) -- "en=φ" --> M1
      TM1 -- "en=η, t≤t2, t:=0" --> M2
      TM1 -- "en=η" --> M3
      M3 -- "en=α, i=0, t:=0" --> TM2((TM2))
      TM2 -- "en=β, t≤t1, t:=0, i:=1" --> M4((M4))
      M4 -- "en=γ" --> M3
    
```

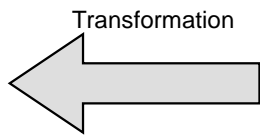


### Simulation

- Anlagenmodell (incl. physikalische / energetische Eigenschaften)
- Steuerungsmodell
- Animation



### Steuerung



- Ingenieurwissenschaftliche Forschung an der UdS im Bereich Energieeffizienz gut aufgestellt
  - Viel Knowhow
  - Viele Projekte
  - Gute interne Kommunikationsstruktur
- Vernetzung
  - Mitarbeit bei LIESA (institutionalisiert)
  - Institutionalisierte projektbezogene Zusammenarbeit im ZeMA
  - Kontakte zur HTW (projektbezogen)
  - Kontakte zum IZES (projektbezogen)



- JA!
- ABER
  - Sichtbarkeit (one face to the customer) fehlt noch
    - Vorträge wie dieser sollen das verbessern
  - Perspektive der Ingenieurwissenschaften an der UdS immer noch unklar
    - Schlecht für die Außenwirkung und Nachwuchswerbung!
    - Kritische Masse ist wichtig für das Querschnittsthema!