

# Nebenfach

## Maschinenbau: Produktentwicklung

D. Krüger

- Motivation
- Lehrveranstaltungen
- Lehrstuhl

# Motivation

Was haben diese technischen Systeme gemeinsam?



**Energie**  
Großdampfturbine



**Mobilität**  
Verbrennungsmotor

**Konsumgüter**  
Staubsauger

**Produktion**  
Schweißroboter



**Medizin**  
Computer-  
tomograph



Quelle: SIEMENS, BMW, MIELE, KUKA

# Motivation

## Auflösung...

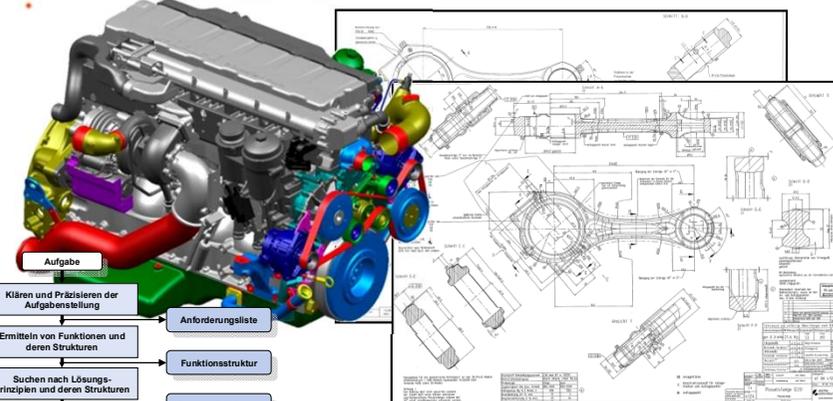
Gemeinsame Berechnungsgrundlagen:  
**BauteilAuslegung**



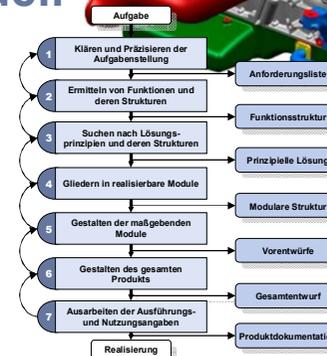
Gemeinsame „Grundbausteine“:  
**Maschinenelemente**



Gemeinsame „Repräsentationsform“:  
**Technische Zeichnung, 3D-CAD-Modell**



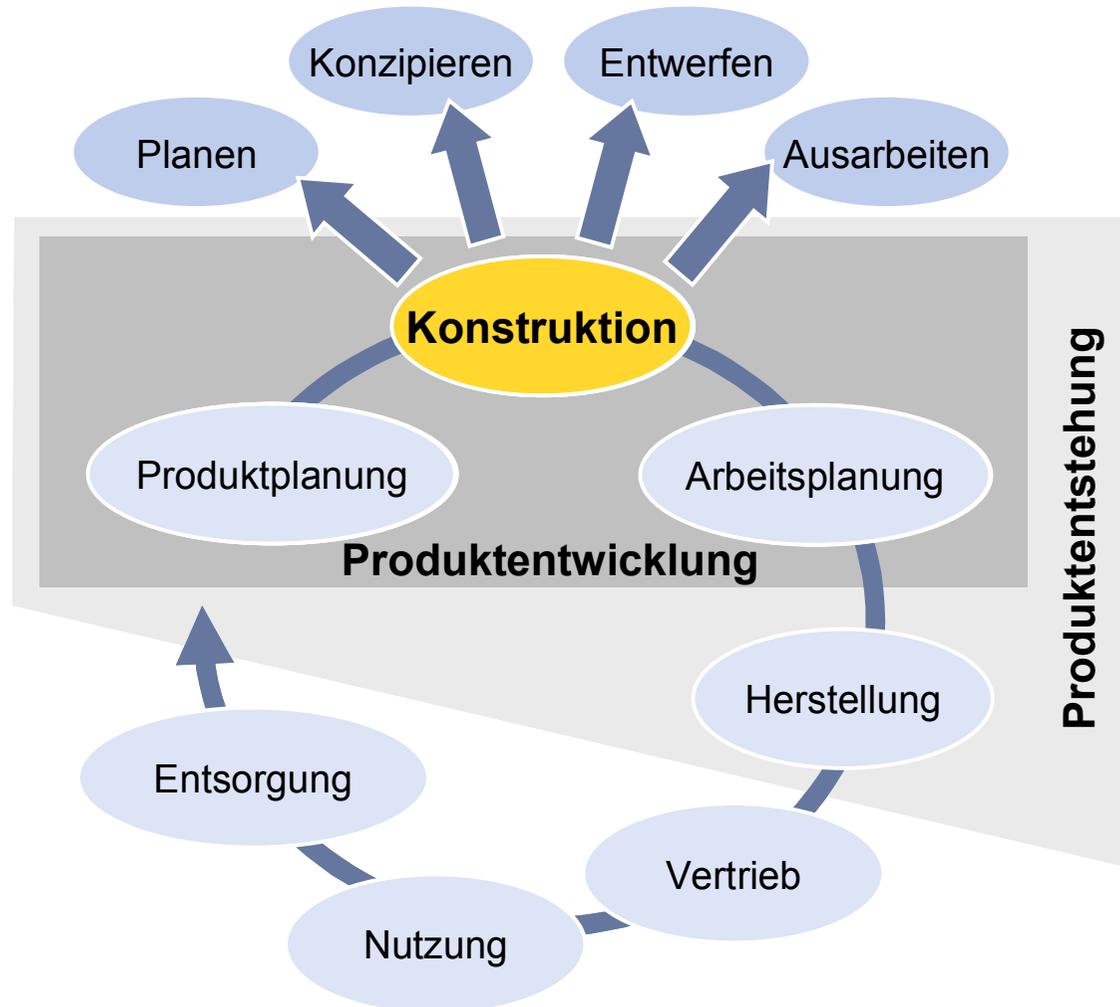
Vergleichbare Entwicklungsprozesse:  
**Konstruktionsmethodik**



Quelle: Der Spiegel, NORMAX, METALLUMFORM, SCHAEFFLER, ORTLINGHAUS, MAN

# Produktlebenszyklus

## Produktentwicklung und Produktentstehung



# Motivation

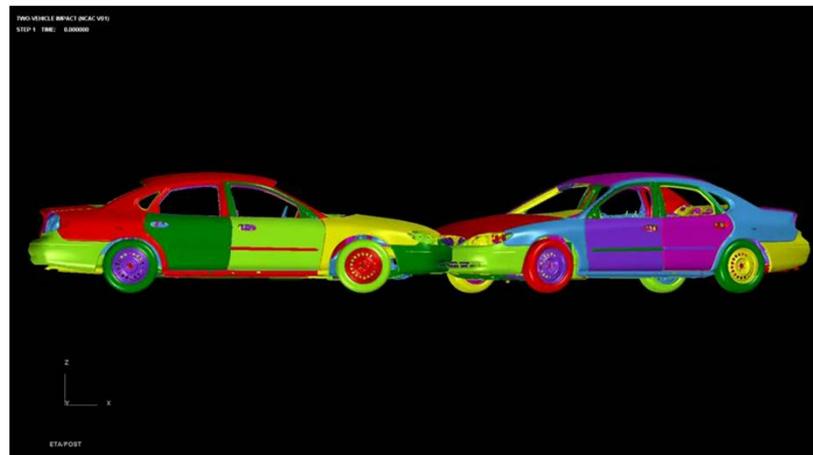
## Informatik in der Produktentwicklung



### Bauteilmodellierung in 3D-CAD



### Digital Mock-up



### Modellbildung und Simulation

Quelle: BMW, Daimler

**„Es ist nicht genug, zu wissen, man muss auch anwenden.“**  
(Johann Wolfgang von Goethe)



**„Junge Ingenieure scheitern nicht daran,  
dass sie zu wenig wissen, sondern daran,  
dass sie ihr Wissen nicht anwenden können.“**  
(VDI Ingenieursstudie 2004)

# Übersicht zu den Lehrveranstaltungen

## Nebenfach im Bachelor-Studium



### Wintersemester

#### Grundlagen der Produktentwicklung

4 SWS V + 2 SWS Ü (= 7,5 ECTS)

Optional:

- Maschinenelemente Montagepraktikum (90 min)
- Kurzeinführung in das Technische Zeichnen (2-3 x 90 min)

### Sommersemester

#### Technische Darstellungslehre II (Einführung in das 3D-CAD)

2 SWS V+P (= 2,5 ECTS)

#### Technische Produktgestaltung

3 SWS V + 1 SWS Ü (= 5,0 ECTS)

# Grundlagen der Produktentwicklung

## Ziele der Lehrveranstaltung



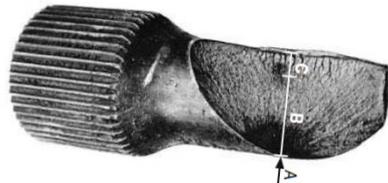
### Funktionsorientiertes Denken in technischen Systemen

„Kraft und Bewegung erzeugen“



### Grundkenntnisse für die Auslegung von Bauteilen

Belastung – Werkstoffe – Geometrie



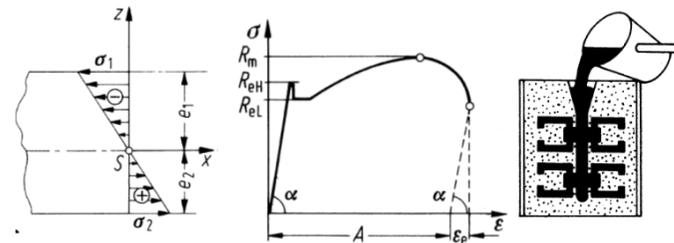
### Funktionsorientierter Überblick über gängige Maschinenelemente

Wirkprinzip – Auswahl – Auslegung



### Vernetzen zentraler Fächer

Mechanik – Werkstoffe – Fertigung



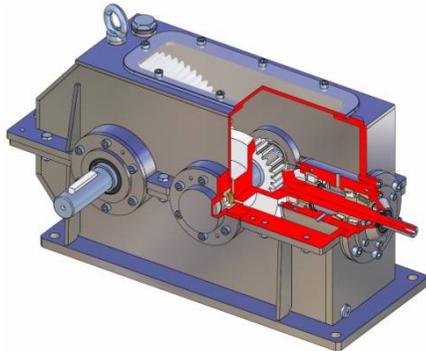
Befähigung zu einfachen Auslegungsrechnungen und zur technischen Einschätzung konstruktiver Lösungen

Bildquellen: VW, SIEMENS, KAMAX, SCHAEFFLER, Niemann, Dubbel

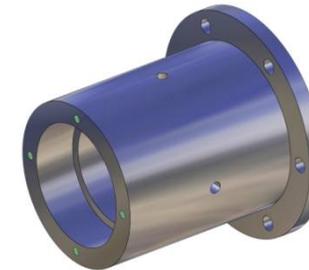
# Technische Darstellungslehre II

## Ziele der Lehrveranstaltung

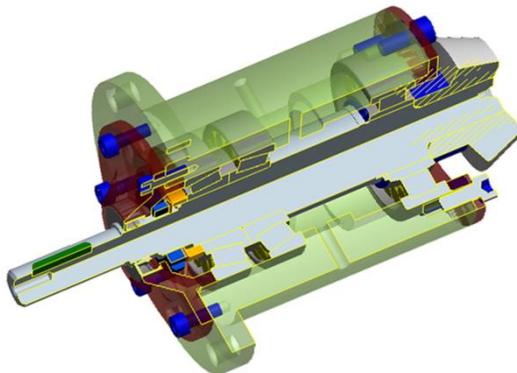
Durchgängiger Demonstrator



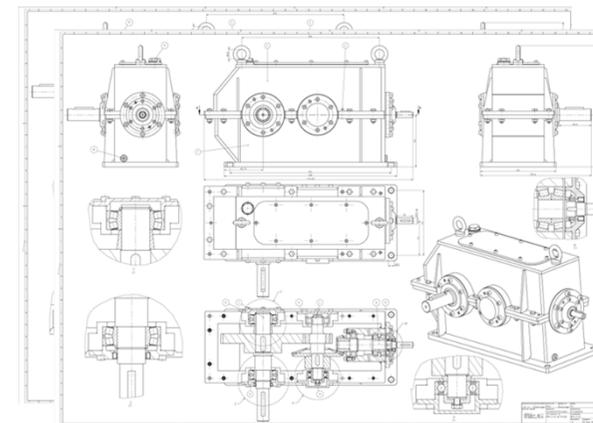
Modellieren von Bauteilen



Zusammenbau von Baugruppen



Ableiten Technischer Zeichnungen

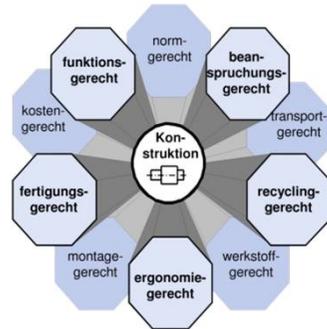


Kenntnisse über die grundlegende Funktionalität von 3D-CAD-Systemen  
und Befähigung zum praktischen Umgang mit diesen

# Technische Produktgestaltung

## Ziele der Lehrveranstaltung

### Spannungsfeld „Design for X“



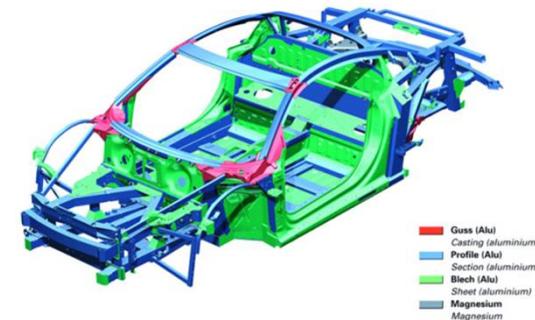
### Fertigungsgerechtes Konstruieren



### Kostengerechtes Konstruieren



### Beanspruchungsgerechtes Konstruieren und Leichtbau



Befähigung zur Konzeption und Gestaltung technischer Produkte

# Ausblick auf weitere Lehrveranstaltungen...



## Methodisches und rechnerunterstütztes Konstruieren

3 SWS V + 1 SWS Ü (= 5,0 ECTS)

## Praktische Produktentwicklung mit 3D-CAD-Systemen

2 SWS V+Ü (= 2,5 ECTS)

## Integrierte Produktentwicklung

3 SWS V + 1 SWS Ü (= 5,0 ECTS)

## Innovationsmethoden I

2 SWS V (= 2,5 ECTS)

# Lehrstuhl für Konstruktionstechnik

## Organigramm und Forschungsgruppen



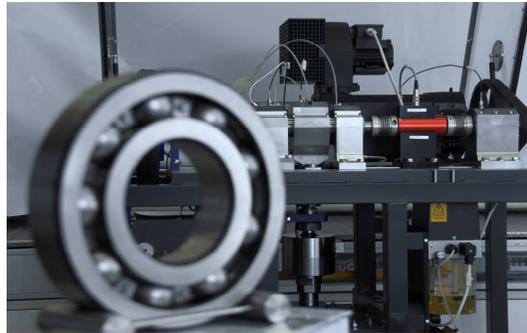
Virtuelle Produktentwicklung  
und Konstruktionsmethodik

Assistenzsysteme

Leichtbau

Nutzerzentrierte  
Produktentwicklung

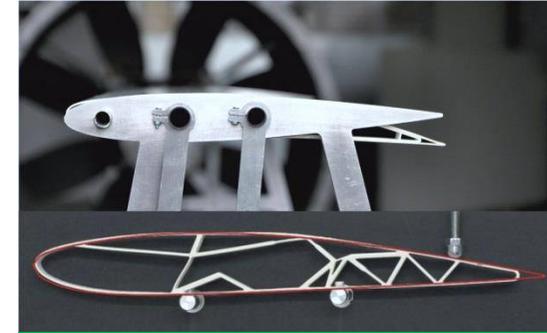
Toleranzmanagement



Maschinenelemente  
und Bauteilauslegung

Tribologische PVD-/  
PACVD-Schichten

Wälzlagertechnik



Mechatronische Systeme  
im Maschinenbau

Nachgiebige  
Mechanismen

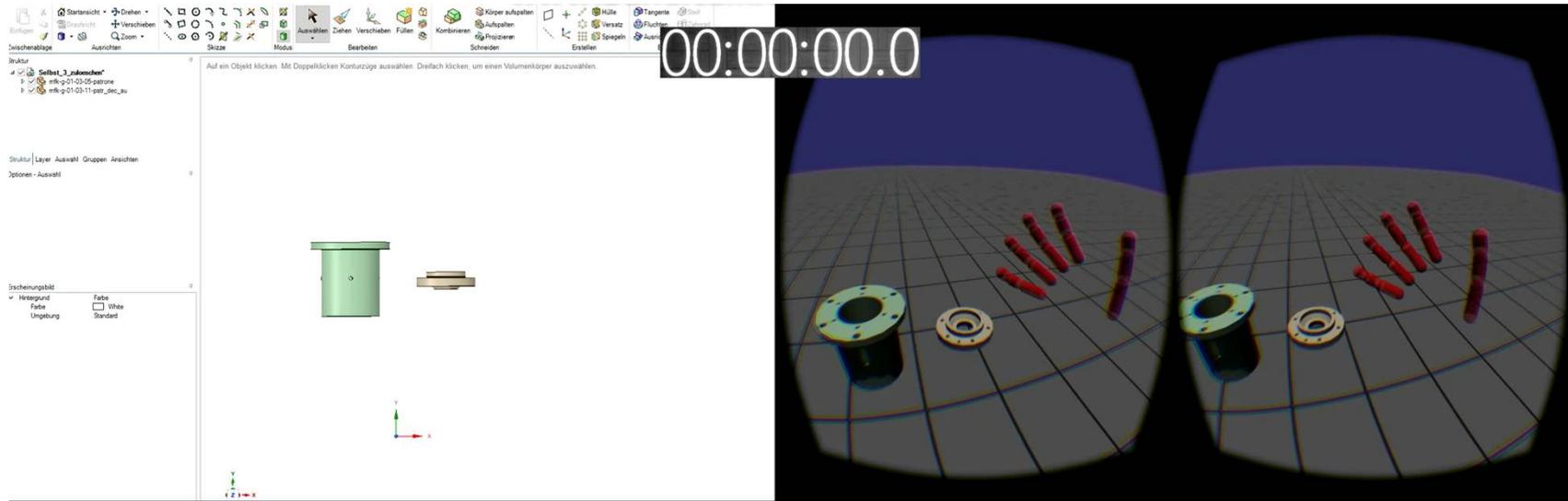
Formadaptive  
Strukturen

Elastische Sensoren  
und Aktoren

# Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten

## Konstruieren in virtuellen Umgebungen

### Intuitive Interaktion mit virtuellen Prototypen



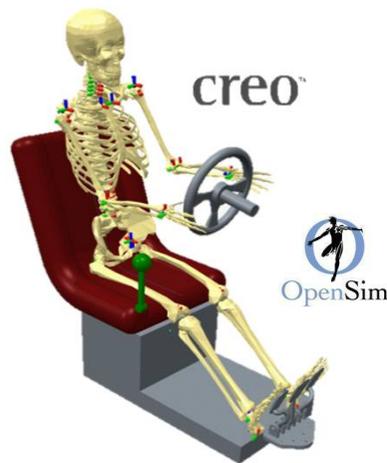
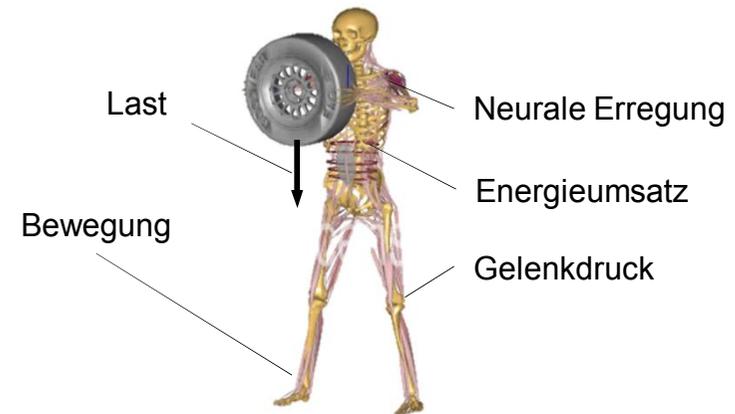
- Ein-/Ausgabe: Oculus Rift, Leap Motion
- Simulation: Nvidia PhysX
- Grafik: OpenSceneGraph + Kopplung an CAD-System

# Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten

## Biomechanische Menschmodelle

### Forschungsziel

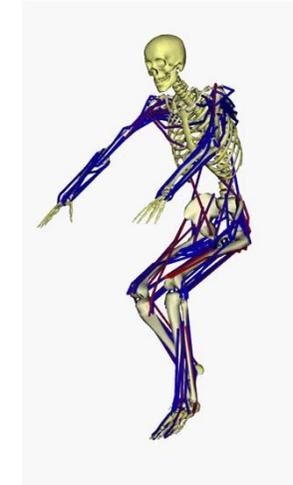
Absicherung ergonomischer Anforderungen anhand physiologisch begründeter, biomechanischer Beanspruchungsgrößen.



CAD Integration



Alters- und Leistungsadaption

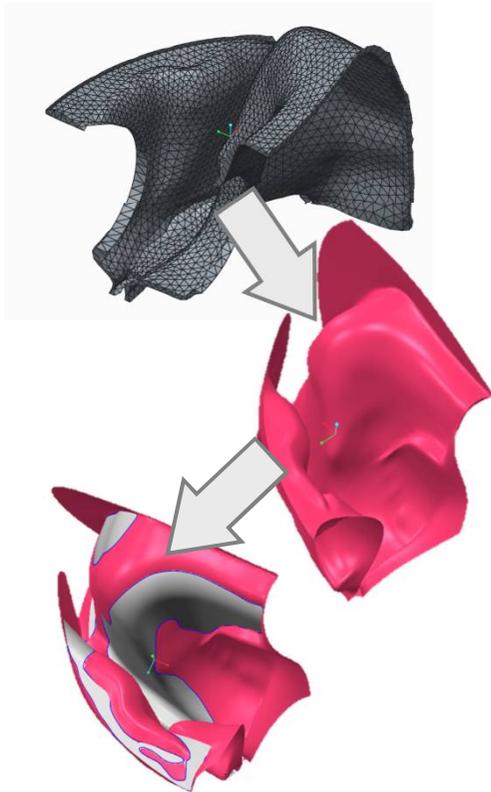


Bewegungssynthese

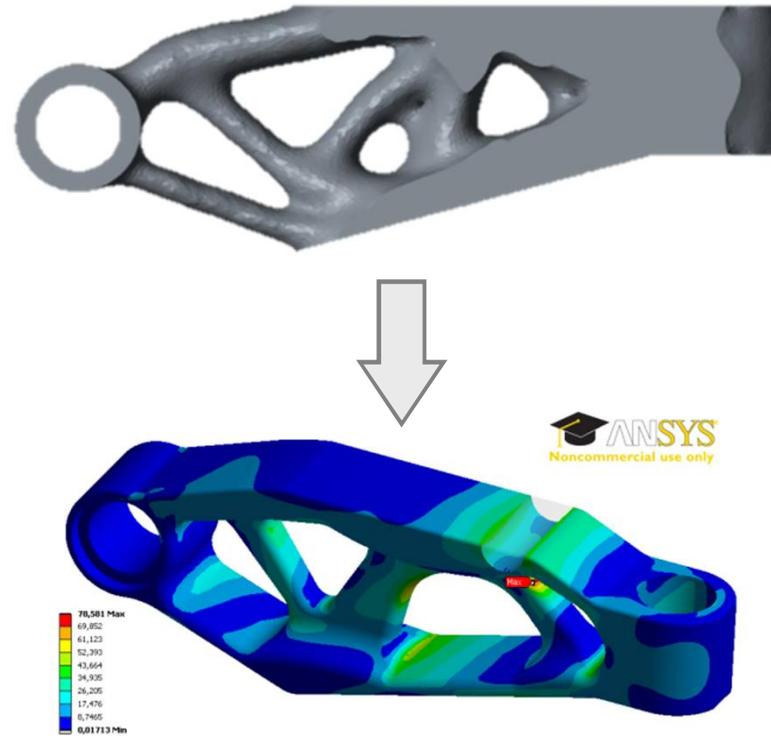
# Einblick in aktuelle Forschungsarbeiten

## Integration von Strukturoptimierungsmethoden

### Formoptimierung – Flächenbasierte Rückführung



### Topologieoptimierung – Volumenbasierte Rückführung



- Computergrafik und CAD Programmierung
- Assistenzsystementwicklung
- Reverse Engineering von Bauteilstrukturen

**Unser Lehrstuhl bietet regelmäßig „Informatik-affine“ Tätigkeiten!**

## Simulation

- Effiziente Algorithmen
- Echtzeitanwendungen
- Optimierung
- Visualisierung

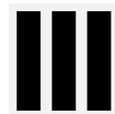
## Computer Aided Design

- Computergrafik
- Visualisierung/VR/AR
- Bild- und Mustererkennung

## Wissensbasiertes Konstruieren

- Datenbanken
- Data Mining
- Statistik

Kooperationen:

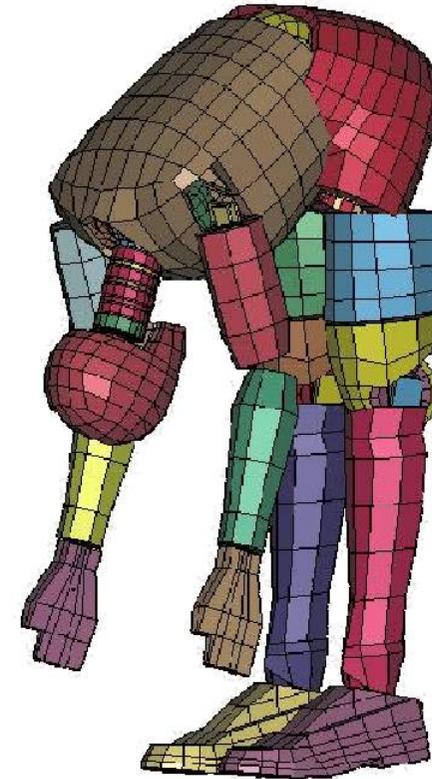


# Vorstellung Nebenfach

## Maschinenbau: Produktentwicklung



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Für Rückfragen: [tremmel@mfk.uni-erlangen.de](mailto:tremmel@mfk.uni-erlangen.de) oder **09131/85-23222**