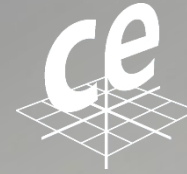


# B.Sc. Computational Engineering



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

## Vertiefungsrichtung Maschinenbau

Fachvertreter

Prof. Dr. rer. nat. Oliver Weeger  
Fachbereich Maschinenbau

**MASCHINENBAU**  
We engineer future



# Themen im Maschinenbau

## Querschnittsthemen

### Schwerpunkte

|                                                                                                            | Digitalisierung<br>& Simulation                                              | Nachhaltigkeit<br>& Effizienz | Sektoren-<br>integration |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>ENERGIE</b><br>        | Energiewende<br>Thermofluidik<br>Sektorenkopplung etc.                       |                               |                          |
| <b>MOBILITÄT</b><br>      | Autonomes Fahren<br>Alternative Antriebe<br>Luft- und Raumfahrt etc.         |                               |                          |
| <b>PRODUKTION</b><br>     | Industrie 4.0<br>Prozesstechnologie<br>Robotik etc.                          |                               |                          |
| <b>RESSOURCEN</b><br>    | Kreislaufwirtschaft<br>Forschungsdatennutzung<br>Bauteilzuverlässigkeit etc. |                               |                          |
| <b>LIFE SCIENCE</b><br> | Biomedizinische Drucktechnologie<br>Organoide etc.                           |                               |                          |

**Gemeinsam Lösungen  
für die Gestaltung der  
Zukunft entwickeln  
– We engineer future –**



# STELL DIR EINE WELT VOR...

... in der Autos sicher,  
leicht und nachhaltig sind.  
**Mobilität der Zukunft:**  
Forsche mit uns schon  
heute daran.

**MASCHINENBAU**  
We engineer future



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT





# STELL DIR EINE WELT VOR...

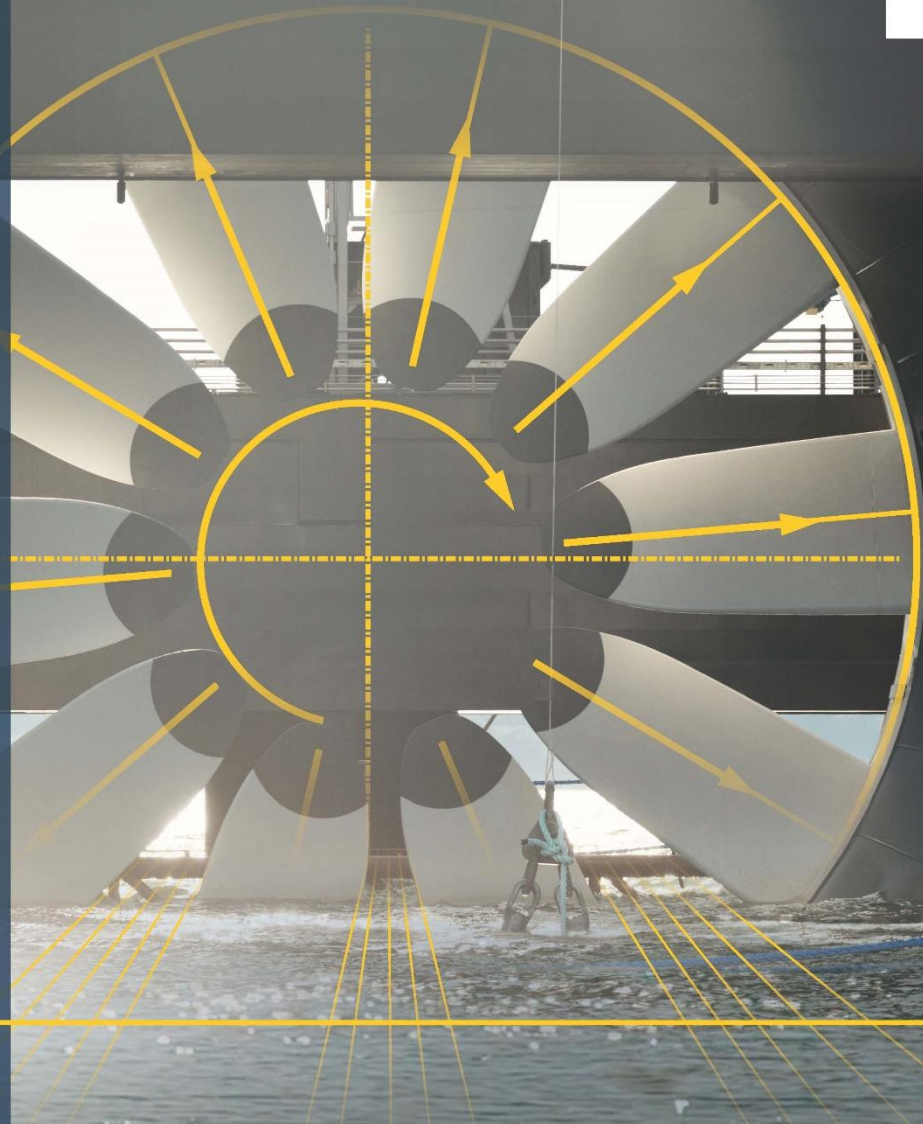
... in der wir die  
unendliche Energie des  
Mondes nutzen.

Tidal Power: Forsee mit  
uns schon heute daran.

**MASCHINENBAU**  
We engineer future



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT



# STELL DIR EINE WELT VOR...

... in der wir in Flugzeugen  
aus Papier fliegen.

Nachwachsende  
Werkstoffe: Forste mit  
uns schon heute daran.

**MASCHINENBAU**

We engineer future



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT





# STELL DIR EINE WELT VOR...

... in der 6 Milliarden  
Menschen in Megacities  
Trinkwasser brauchen.  
Wasserversorgung von  
Morgen: Forste mit  
uns schon heute daran.

**MASCHINENBAU**  
We engineer future



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT





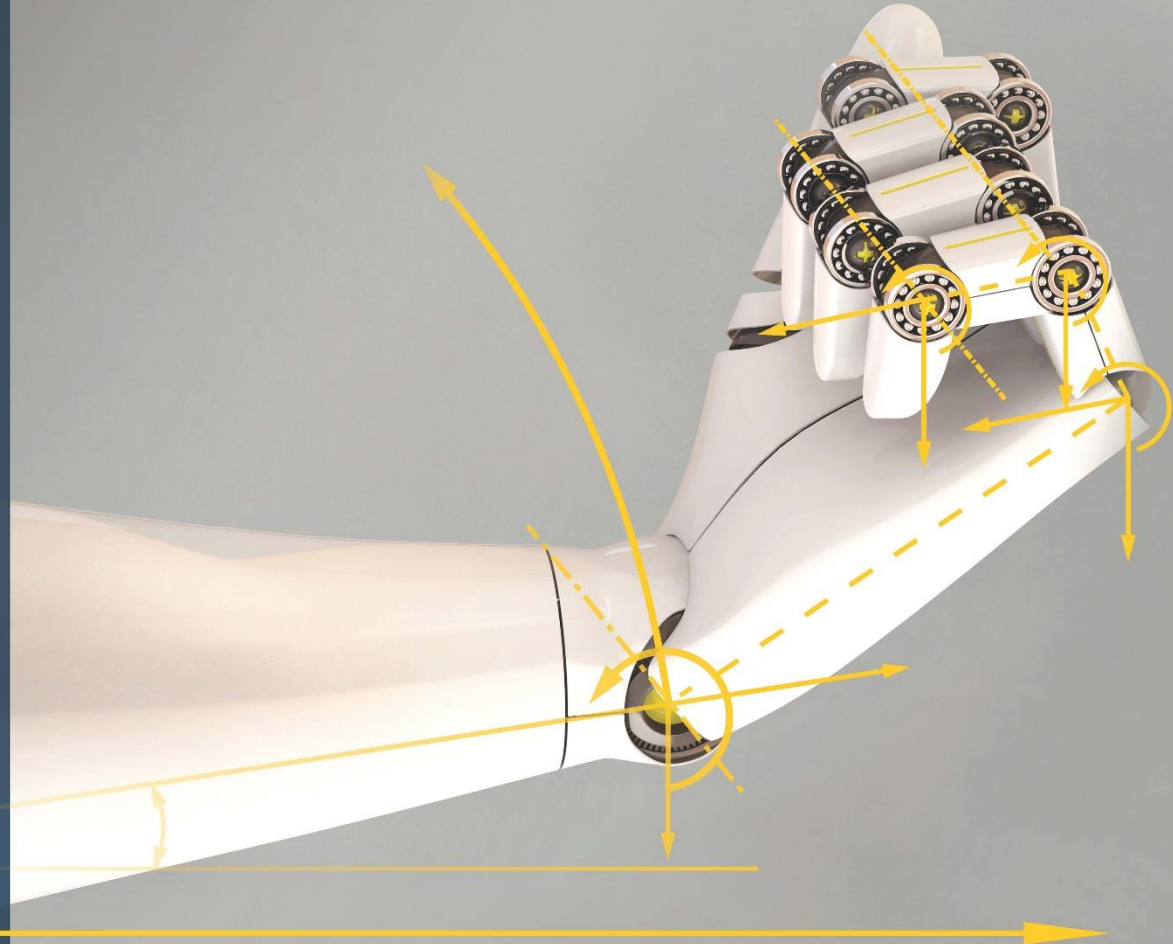
# STELL DIR EINE WELT VOR...

... in der Maschinen dir  
Superkräfte verleihen.  
Cyborg-Technologie:  
Forsche mit uns schon  
heute daran.

**MASCHINENBAU**  
We engineer future

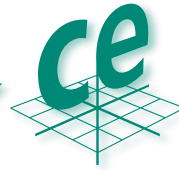


TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT





# Themen im Maschinenbau



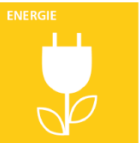
## Querschnittsthemen

Digitalisierung  
& Simulation

Nachhaltigkeit  
& Effizienz

Sektoren-  
integration

## Schwerpunkte



ENERGIE

Energiewende  
Thermofluidik  
Sektorenkopplung etc.



MOBILITÄT

Autonomes Fahren  
Alternative Antriebe  
Luft- und Raumfahrt etc.



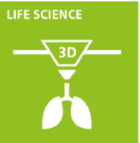
PRODUKTION

Industrie 4.0  
Prozesstechnologie  
Robotik etc.



RESSOURCEN

Kreislaufwirtschaft  
Forschungsdatennutzung  
Bauteilzuverlässigkeit etc.



LIFE SCIENCE

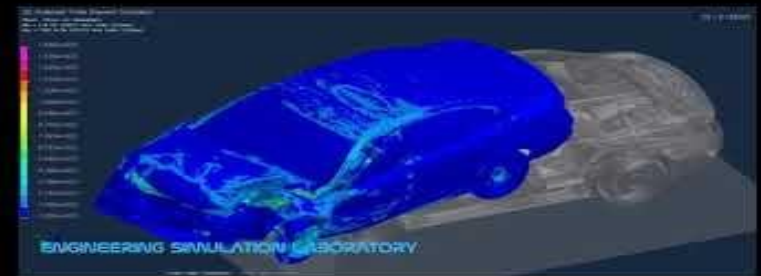
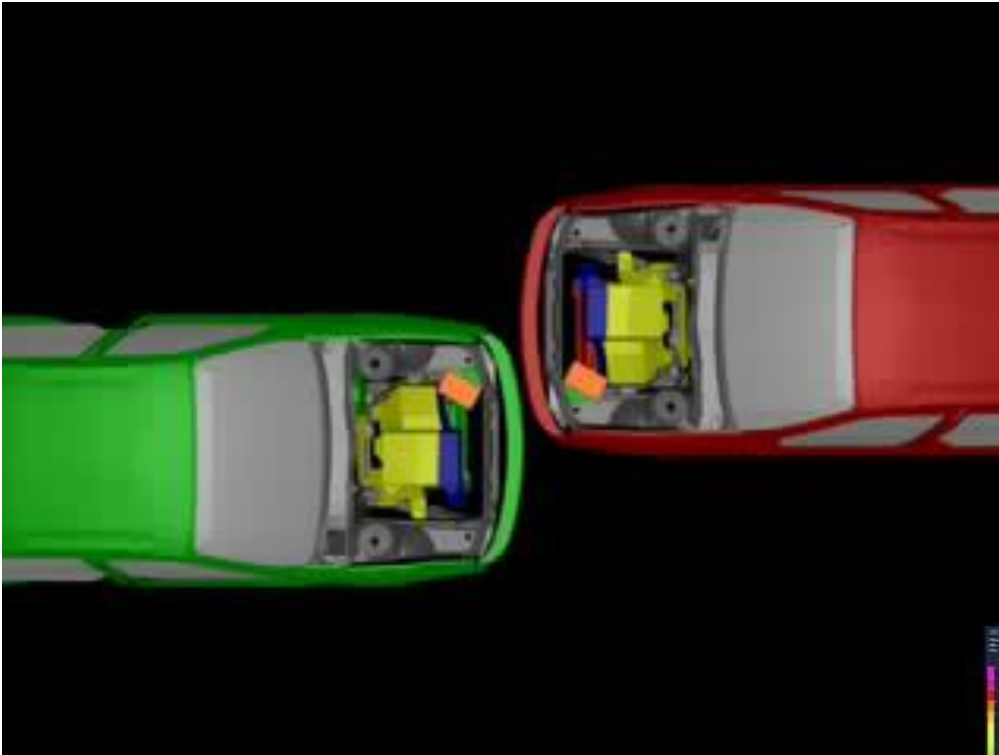
Biomedizinische Drucktechnologie  
Organoide etc.

**Gemeinsam Lösungen  
für die Gestaltung der  
Zukunft entwickeln  
– We engineer future –**

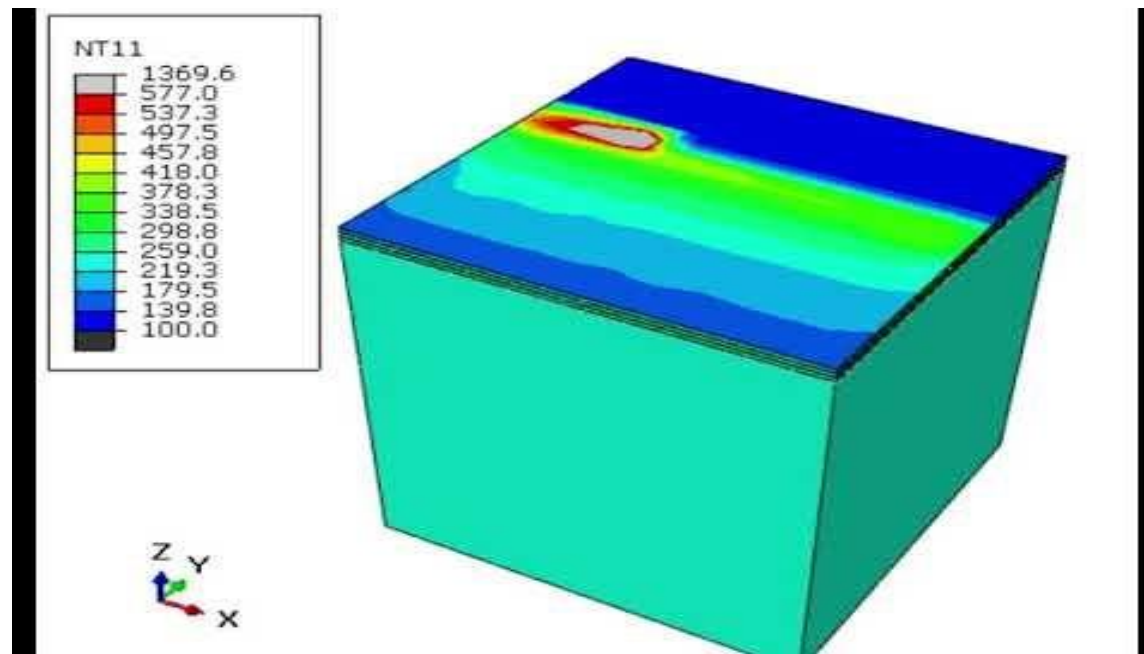




# Strukturdynamische Simulationen

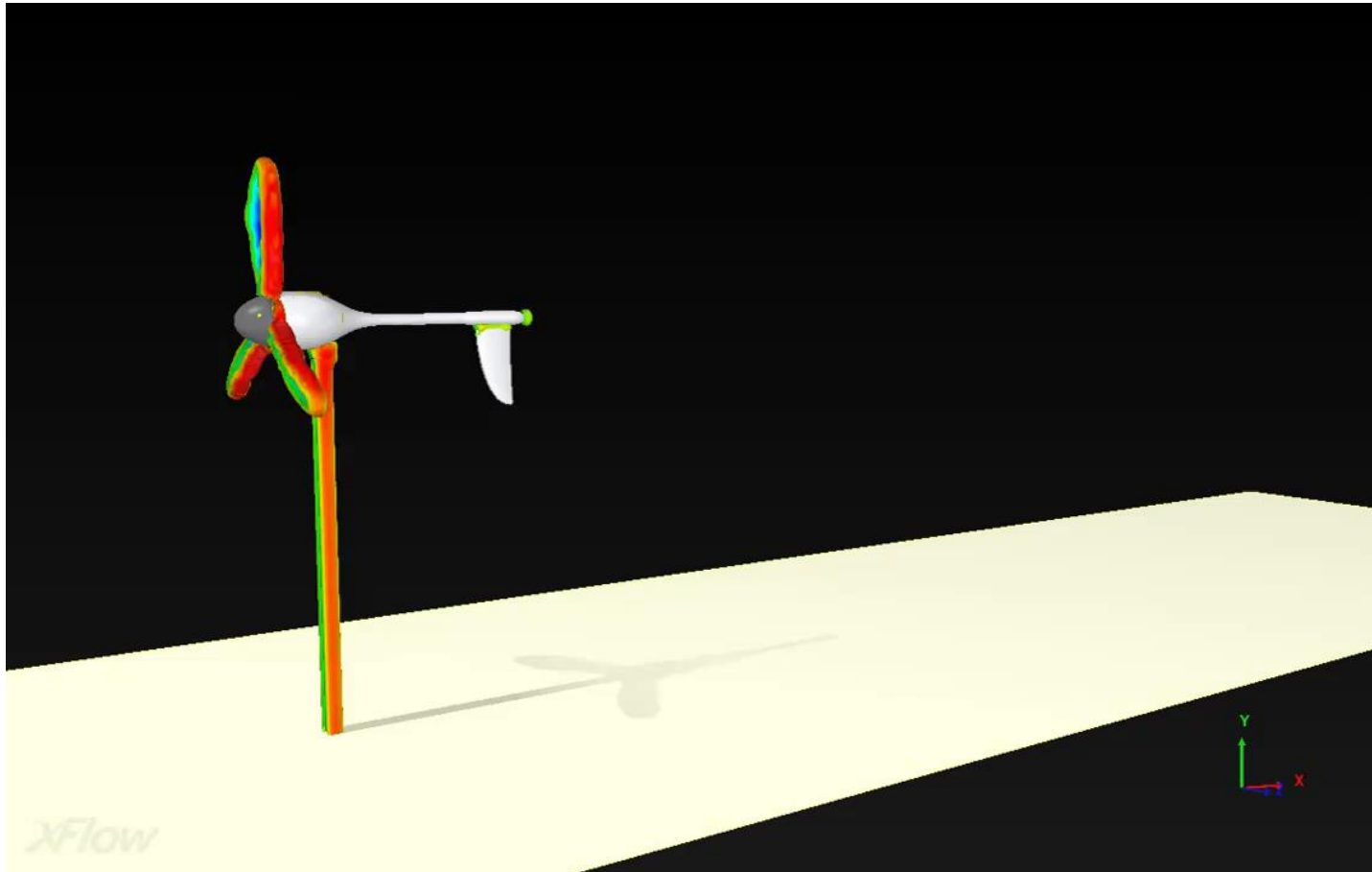


# Thermo-mechanische Simulationen

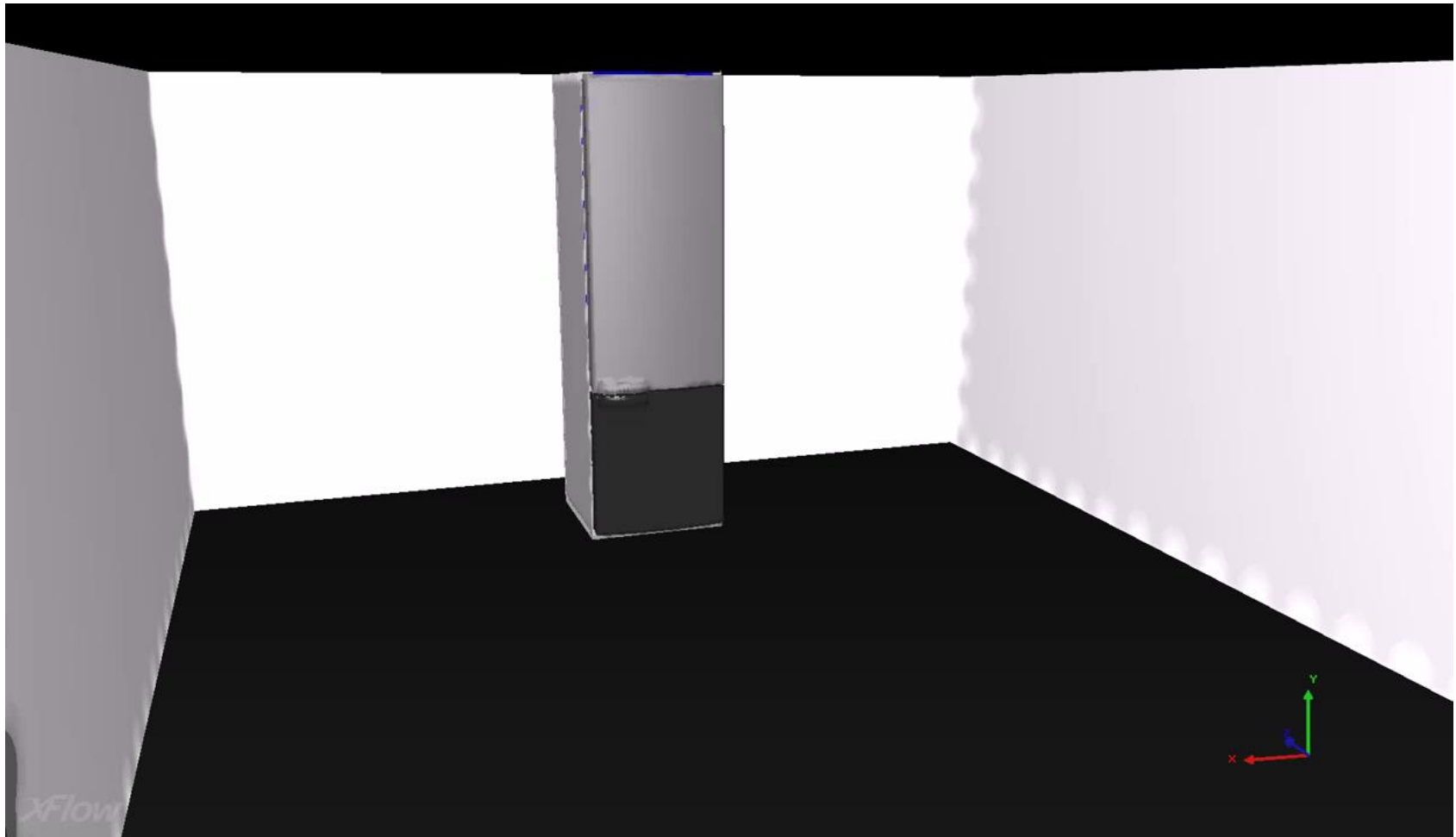




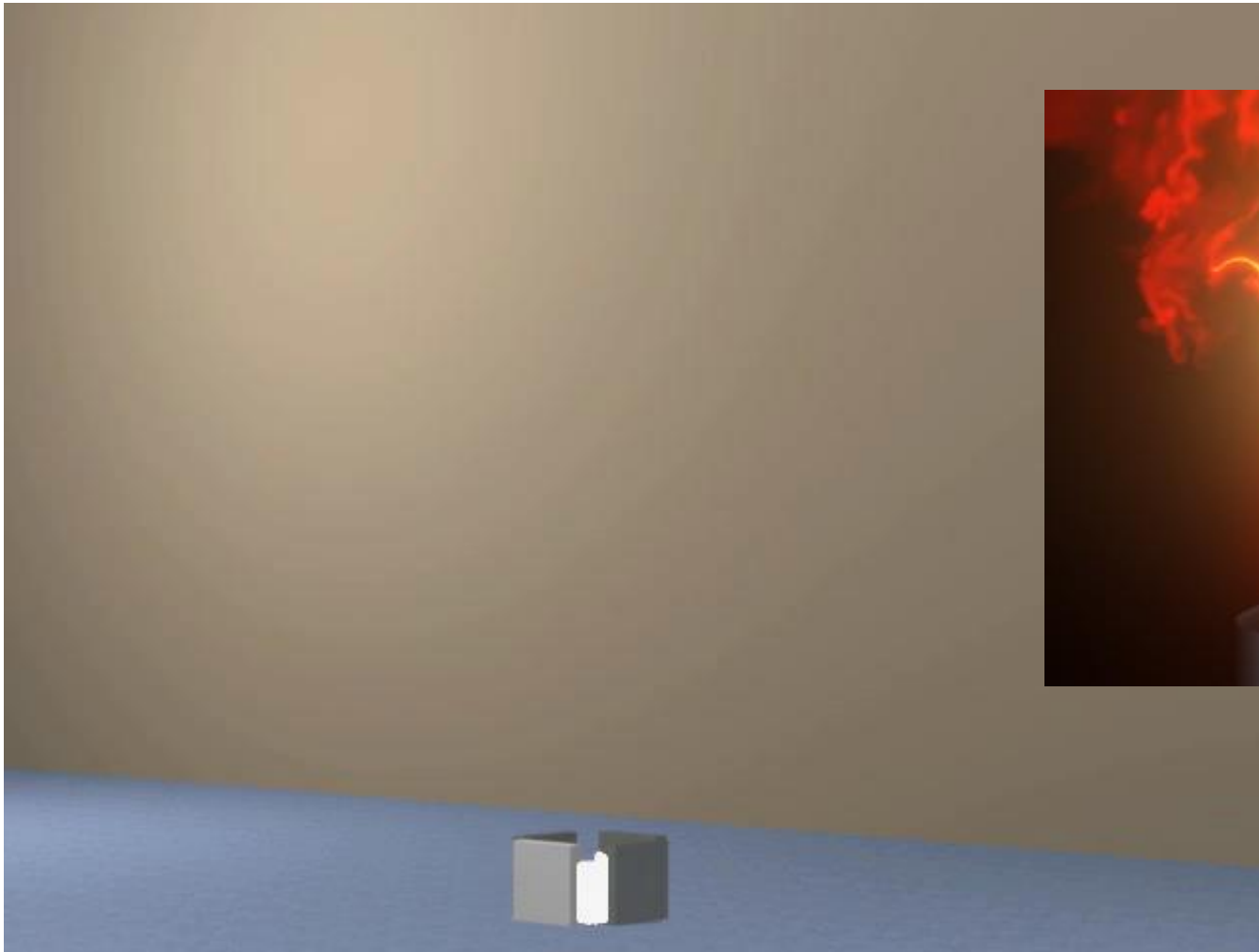
# Fluiddynamik und Fluid-Struktur-Interaktion



# Thermo-Fluid-Simulation



# Simulation reaktiver Strömungen





# Studienprogramm 4. bis 6. Semester

## Pflichtfächer (26 CP)

- Numerische Simulationsmethoden (4. Sem.)
- Technische Strömungslehre
- Technische Thermodynamik I
- Wärme- und Stoffübertragung
- Systemtheorie und Regelungstechnik

**Bachelor Thesis (12 CP)**

## Wahlpflichtfächer (24 CP)

**„Methodenfächer“**

**„Anwendungsfächer“**

## Schwerpunkt-Praktikum/Tutorium (4 CP)

- CFD und Verbrennung
- Fortgeschrittene CAX-Methoden
- Numerische Berechnungsverfahren im Maschinenbau
- Numerische Simulation struktureller Probleme
- Numerische Simulation strömungsmechanischer Probleme
- Numerische Verfahren der Strukturdynamik
- Collaborative Engineering
- Analysis und Numerik in der Strömungsmechanik

# Studienprogramm 4. bis 6. Semester



TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DARMSTADT

## Wahlpflichtfächer (24 CP)

### „Methodenfächer“ – CE

- Einf. in das rechnergestützte Konstruieren
- Einführung in die FEM
- FEM in der Wärmeübertragung
- Modellierung turbulenter technischer Strömungen I, II
- Numerische Methoden der Aerodynamik
- Numerische Strömungssimulation
- Virtuelle Produktentwicklung A, B, C
- Zuverlässigkeit im MB
- Weiterführende Methoden in der Strömungssimulation
- Multiskalen-Methoden in der numerischen Mechanik

### „Anwendungsfächer“ – MB (Auswahl)

- Aerodynamik I
- Angewandte Produktentwicklung
- Einf. in die Druck- und Medientechnik
- Einf. in die Papiertechnik
- Energie und Klimaschutz
- Fahrzeugschwingungen
- Flugmechanik I: Flugleistungen
- Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen
- Grundlagen der Flugantriebe
- Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme
- Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I
- Konstruktionsprinzipien im Druckmaschinenbau
- Kraftfahrzeugtechnik
- Laser in der Fertigung
- Maschinenelemente und Mechatronik I
- Mechanische Verfahrenstechnik
- Nachhaltige Verbrennungstechnologien A
- Praktische Farbmessung
- Strukturdynamik
- Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau
- Technische Thermodynamik II
- Thermische Verfahrenstechnik I, II
- Umformtechnik I
- Verbrennungskraftmaschinen I
- Werkstofftechnologie und -anwendung
- Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

# FACHGEBIETE

- ANGEWANDTE DYNAMIK
- ARBEITSWISSENSCHAFT
- BIOMEDIZINISCHE DRUCKTECHNOLOGIE
- CYBER-PHYSISCHE SIMULATION
- DRUCKMASCHINEN UND DRUCKVERFAHREN
- ENERGIESYSTEME UND ENERGIETECHNIK
- FAHRZEUGTECHNIK
- FLUGSYSTEME UND REGELUNGSTECHNIK
- FLUIDSYSTEMTECHNIK
- GASTURBINEN, LUFT- UND RAUMFAHRTANTRIEBE
- LEICHTBAU UND STRUKTURMECHANIK
- MECHATRONISCHE SYSTEME
- NANO- UND MIKROFLUIDIK
- NUMERISCHE BERECHNUNGSVERFAHREN
- PAPIERFABRIKATION UND MECHANISCHE VERFAHRENSTECHNIK
- PRODUCT LIFE CYCLE MANAGEMENT
- PRODUKTENTWICKLUNG UND MASCHINENELEMENTE
- PRODUKTIONSMANAGEMENT, TECHNOLOGIE UND WERKZEUGMASCHINEN
- PRODUKTIONSTECHNIK UND UMFORMMASCHINEN
- REAKTIVE STRÖMUNGEN UND MESSTECHNIK
- SIMULATION REAKTIVER THERMO-FLUID SYSTEME
- STRÖMUNGSDYNAMIK
- STRÖMUNGSLEHRE UND AERODYNAMIK
- SYSTEMZUVERLÄSSIGKEIT, ADAPTRONIK UND MASCHINENAKUSTIK
- TECHNISCHE THERMODYNAMIK
- VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINEN UND FAHRZEUGANTRIEBE
- VERFAHRENSTECHNIK ELEKTROCHEMISCHER SYSTEME
- WERKSTOFFKUNDE



# Branchen

**Automobilindustrie**

**Informationstechnik**

**Maschinen- und  
Anlagenbau**

**Chemische  
Industrie**

**Umwelttechnik**

**Werkstofftechnik**

**Energie- und  
Versorgungstechnik**

**Luft- und  
Raumfahrtindustrie**

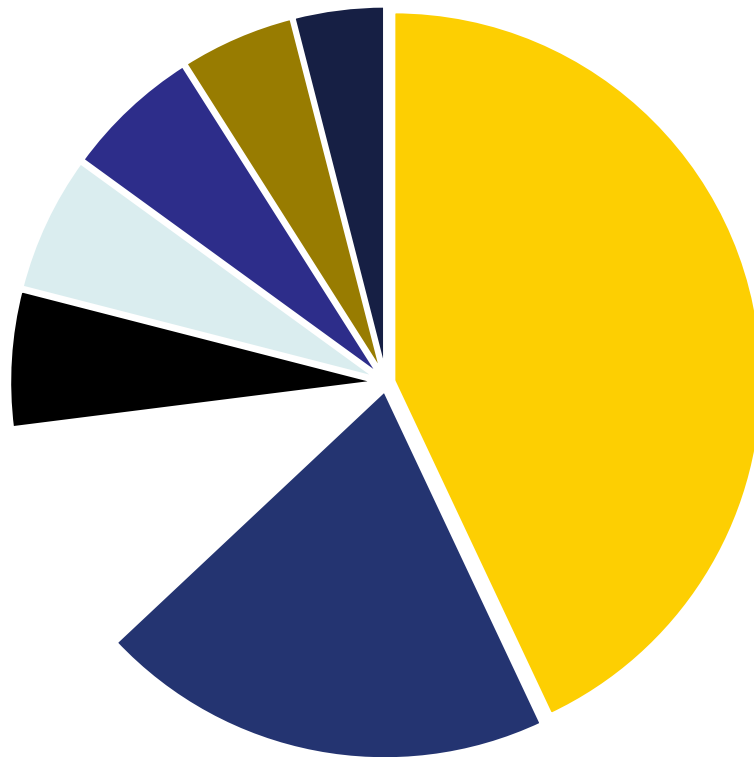
**Lebensmittelindustrie**

**Technische  
Dienstleistung**

**Normung und  
Patentwesen**

**Consulting**

# Tätigkeitsbereiche



Quelle: VDMA Ingenieurinnenerhebung

- 43% Forschung, Entwicklung, Konstruktion
- 20% Vertrieb
- 10% Produktion
- 6% Leitung, Stabstellen
- 6% Außenmontage
- 5% Dienstleistung
- 4% Verwaltung
- 6% Andere

# Ansprechpartner

Computational Engineering  
Vertiefungsrichtung Maschinenbau

Prof. Dr. Oliver Weeger  
Fachgebiet Cyber-Physische Simulation  
Dolivostr. 15 (S4|10-411)

Tel.: 06151 / 16-20990  
E-Mail: [weeger@cps.tu-darmstadt.de](mailto:weeger@cps.tu-darmstadt.de)