

# ZeTeM AG NumPDE

Numerik partieller Differentialgleichungen

Prof. Dr. Alfred Schmidt

Dr. Michael Eden

MSc. Maimaiti Adili

MSc. Dennis Zvegincev



## Themenbereiche für Bachelor-Arbeiten

### Arbeitsgebiete der AG:

Modellierung und Analysis,  
Numerische Analysis, Wissenschaftliches Rechnen,  
insbesondere adaptive Finite-Elemente-Methoden

### Anwendungen zur Zeit

hauptsächlich in den **Materialwissenschaften / Produktionstechnik**  
aber auch **Strömungsmechanik, Geowissenschaften** (Kooperation AWI)

# Themenbereiche für BSc-Arbeiten

## Modellierung:

(Weiter-) Entwicklung von math. Modellen für gegebene Problemstellungen  
z.B. aus *Kooperations-Projekten*  
typisch: **Differentialgleichungen**  
**evtl. Mehr-Skalen-Modelle**  
**Parameteridentifikation!?**

**Mathematische Analyse:** Mathematische Analyse von Modellen

**Numerische Lösung:** (Weiter-) Entwicklung und Anwendung von numerischen Lösungsverfahren

**Numerische Analysis:** Mathematische Analyse von Algorithmen  
Fehlerabschätzungen, etc.

**Effiziente Algorithmen:** Implementierungsdetails  
automatische Adaptivität,  
Parallelisierung, etc.

**Einige Anwendungen als Beispiele...**

# Werkzeugschleifen

Kooperations-Projekt  
gemeinsam mit IFW Univ. Hannover

## Einfluss von Kühlflüssigkeit und seiner Strömung

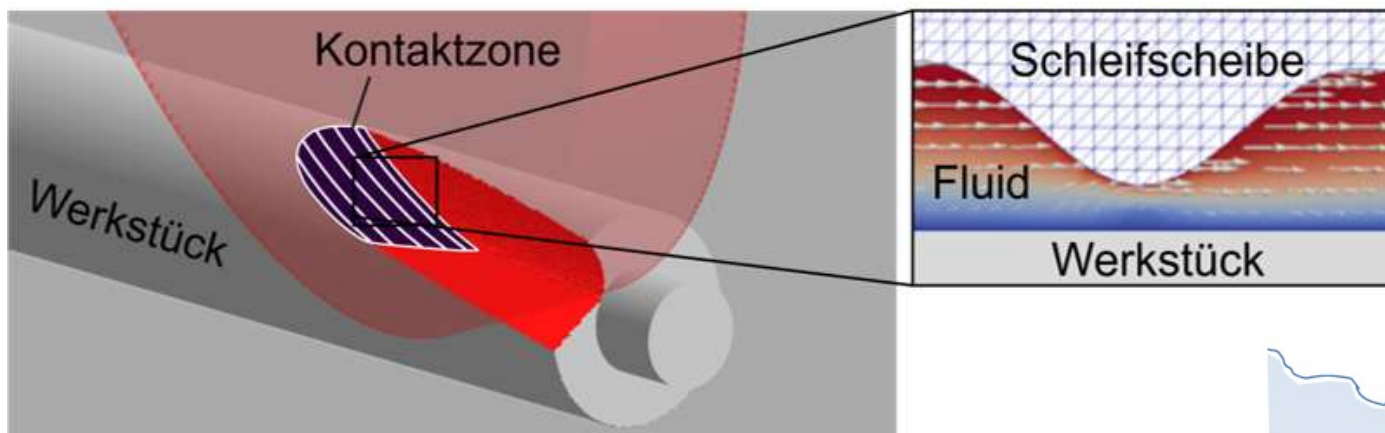
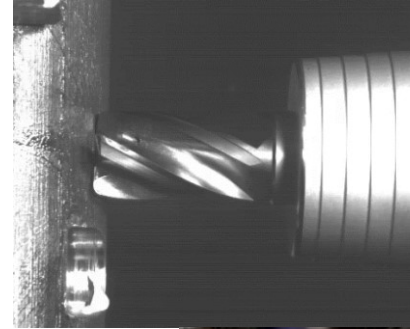
Transport durch den Schleifspalt  
Strömung mit freier Oberfläche  
Benetzung von Schleifscheibe und Werkstück  
Bewegte Geometrie / zeitabhängiges Gebiet

## Randbedingungen (Strömung, Kühlung)

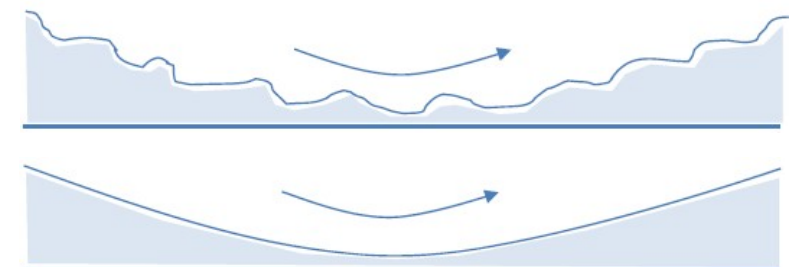
Mehrskalenproblem, Parameteridentifikation

## Statistische Streuung der Bedingungen

z. B. Schleifkörner auf der Scheibe



Modellierung, numerische Methoden,  
Parameteridentifikation



# Fräs- und Bohrprozesse

Kooperations-Projekt: Erkenntnistransfer  
gemeinsam mit Ingenieuren IFW Univ. Hannover und Premium Aerotec, Varel

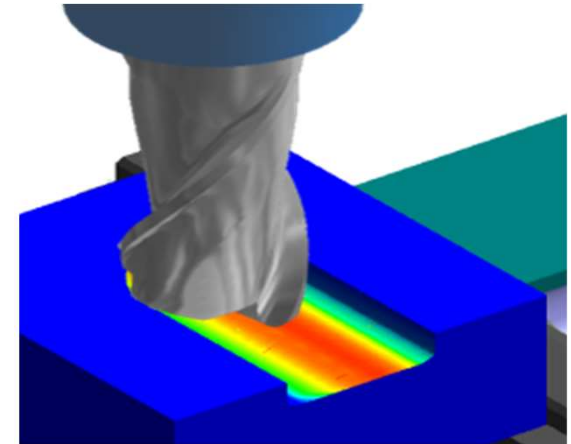
## Kompensation von Bearbeitungseinflüssen:

Wärme und Kräfte

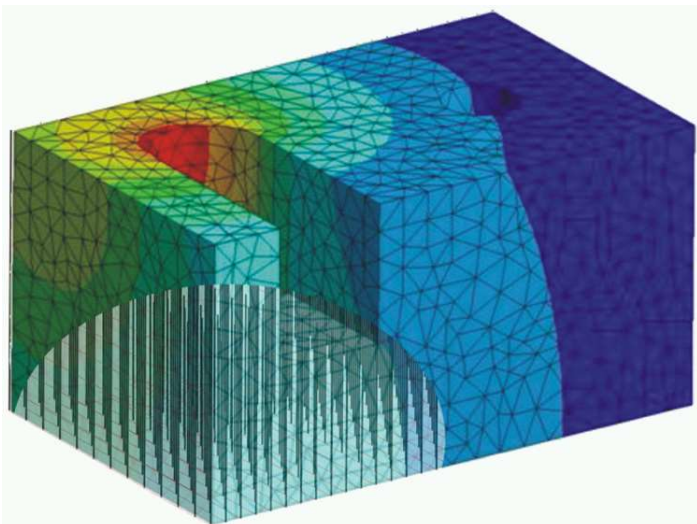
**Geometrie-Änderung durch Materialabtrag**  
**Kopplung mit einem Abtragsmodell (IWF)**

Span-Abtrag erzeugt Kräfte und Wärme

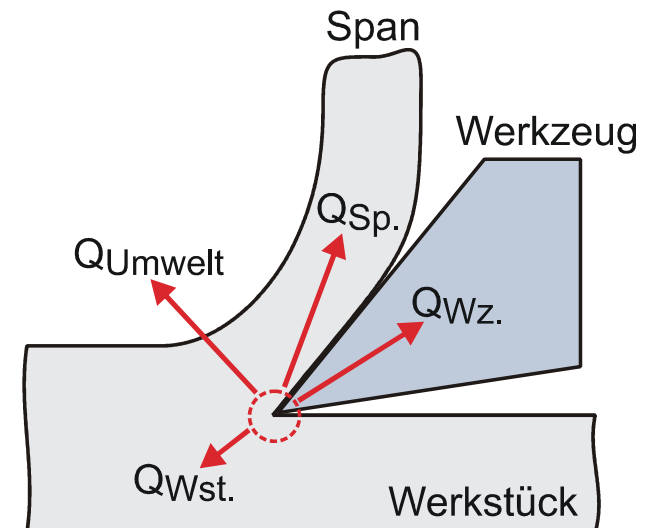
Verformung durch Thermomechanik (*lokale und globale* Effekte)



## Prozessoptimierung!



Geometrie-Darstellung in verschiedenen Modellen

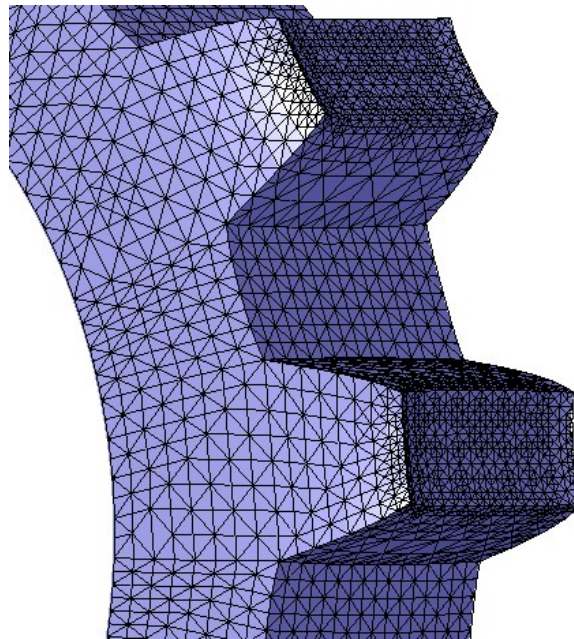
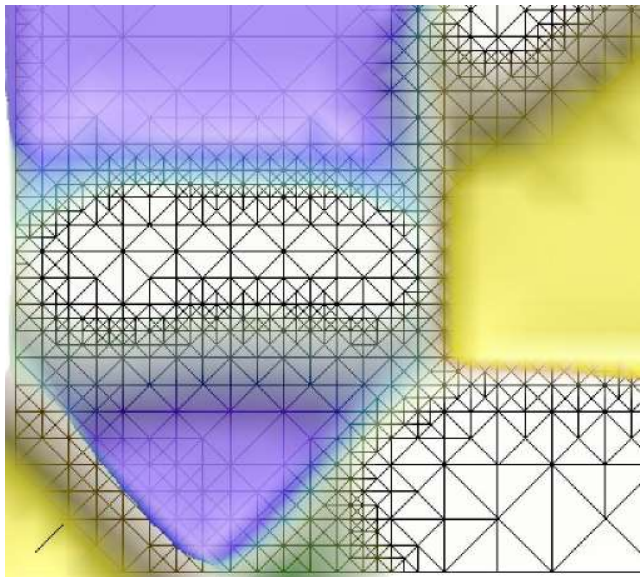


# Effiziente Algorithmen

**Effiziente Löser oder Vorkonditionierer**  
Numerische lineare Algebra

## **Adaptivität**

Automatische Wahl der Diskretisierung  
unter Vorgabe einer Fehlerschranke



## **Parallelisierung**

Kooperationen z.B. mit AG Rechenzentrum AWI BHV

