

# Fluid-Struktur-Interaktion bei der Simulation tribologischer Modelle mit Diskreten Boltzmann-Methoden

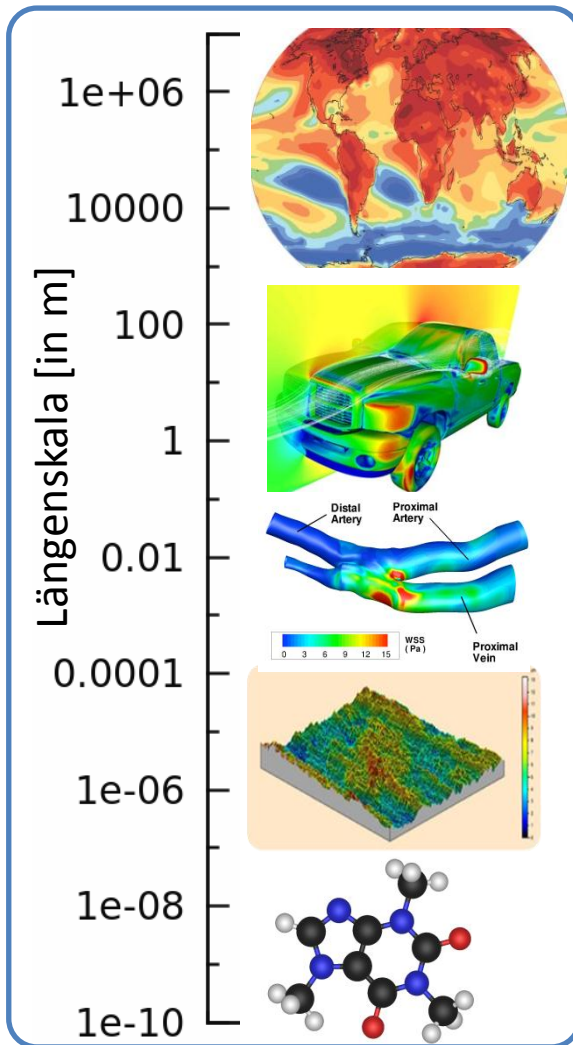
Andreas Krämer, Dipl.-Math.  
Fachbereich 03 Elektrotechnik, Maschinenbau  
und Technikjournalismus  
03.02.2014



**Hochschule  
Bonn-Rhein-Sieg**  
University of Applied Sciences



# Computergestützte Strömungssimulation



Abbildungen entnommen aus (von oben nach unten):

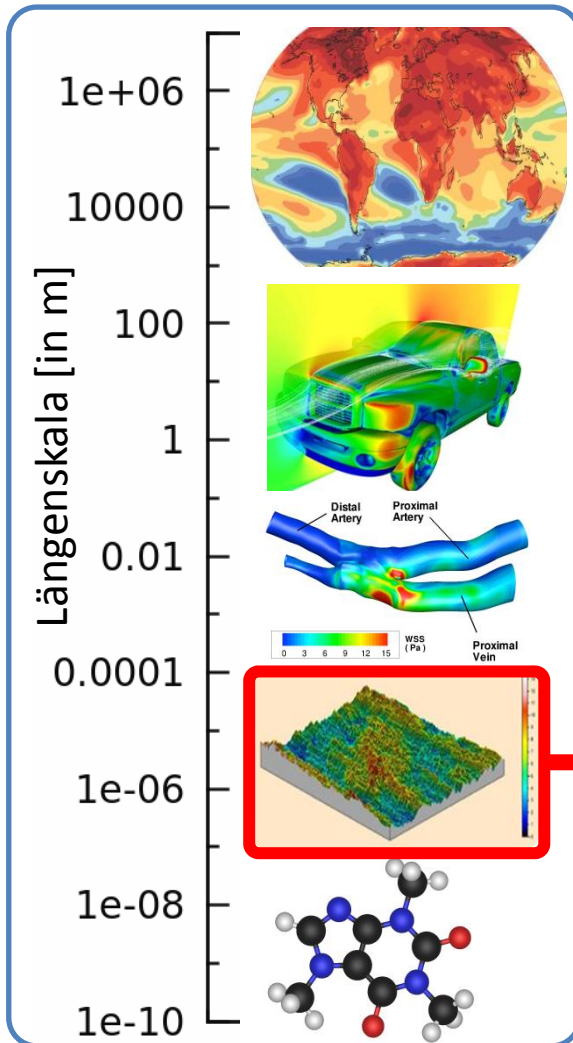
<http://cdn2.spiegel.de/images/image-33169-panoV9-vdvp.jpg> (16.01.2014); [http://www.exa.com/images/efficiency\\_truck.jpg](http://www.exa.com/images/efficiency_truck.jpg) (16.01.2014);

<http://depts.washington.edu/fluidlab/images/circulation/STS.png> (16.01.2014);

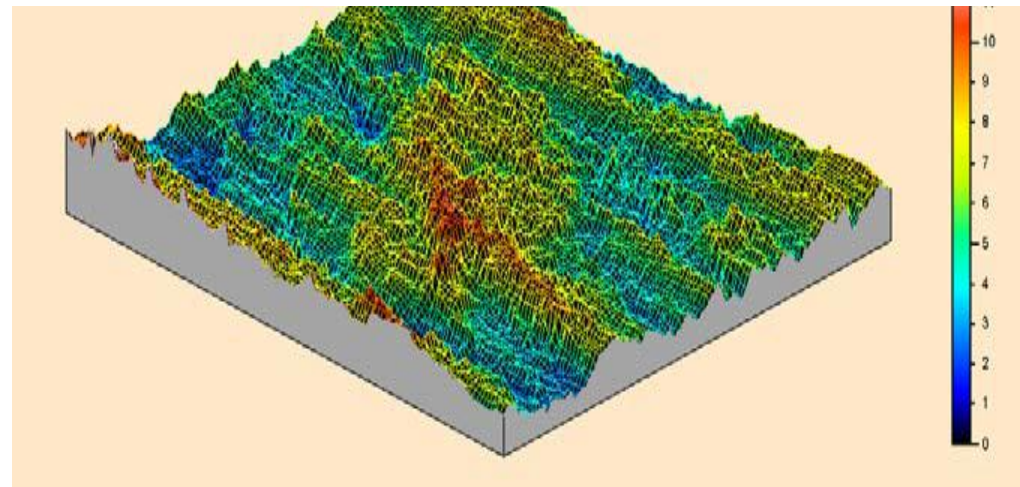
Taylor, James B.; Carrano, Andres L.; Kandlikar, Satish G. (2006): Characterization of the effect of surface roughness and texture on fluid flow—past, present, and future. In: International Journal of Thermal Sciences 45 (10), S. 962–968;

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Caffeine\\_Molecule.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Caffeine_Molecule.png) (16.01.2014)

# Computergestützte Strömungssimulation



## Strömungssimulation im Schmierpalt



**Die Strömungssimulation im Schmierpalt liefert unmittelbare Beiträge zur Optimierung von Schmierstoffen und Bauteilen.**

Abbildungen entnommen aus (von oben nach unten):

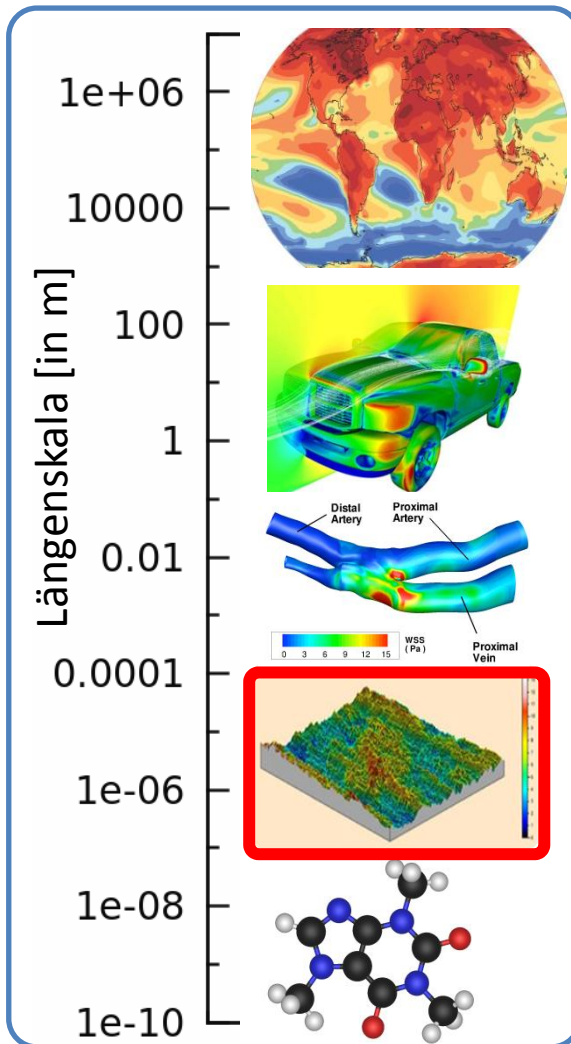
<http://cdn2.spiegel.de/images/image-33169-panoV9-vdvp.jpg> (16.01.2014); [http://www.exa.com/images/efficiency\\_truck.jpg](http://www.exa.com/images/efficiency_truck.jpg) (16.01.2014);

<http://depts.washington.edu/fluidlab/images/circulation/STS.png> (16.01.2014);

Taylor, James B.; Carrano, Andres L.; Kandlikar, Satish G. (2006): Characterization of the effect of surface roughness and texture on fluid flow—past, present, and future. In: International Journal of Thermal Sciences 45 (10), S. 962–968;

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Caffeine\\_Molecule.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Caffeine_Molecule.png) (16.01.2014)

# Computergestützte Strömungssimulation



## Strömungssimulation im Schmierespalt

1. Komplexe Geometrien
2. Hohe Auflösung des Strömungsgebiets notwendig
3. Verformung der Oberflächen

**Mit welchen Algorithmen kann man Schmierungen effizient und realistisch (in 3D) simulieren?**

Abbildungen entnommen aus (von oben nach unten):

<http://cdn2.spiegel.de/images/image-33169-panoV9-vdvp.jpg> (16.01.2014); [http://www.exa.com/images/efficiency\\_truck.jpg](http://www.exa.com/images/efficiency_truck.jpg) (16.01.2014);

<http://depts.washington.edu/fluidlab/images/circulation/STS.png> (16.01.2014);

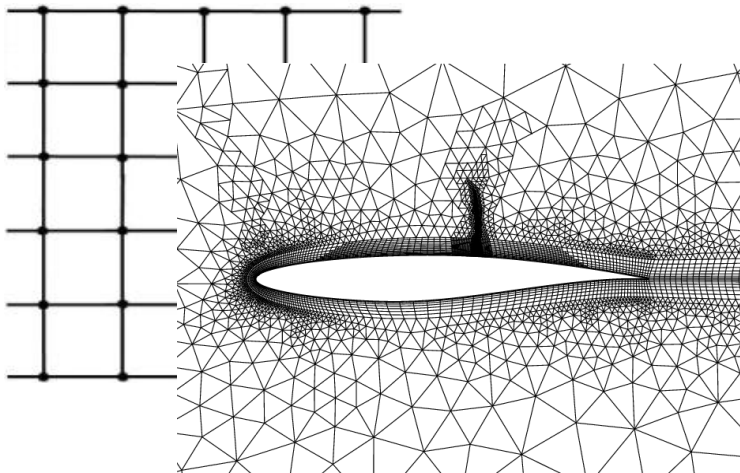
Taylor, James B.; Carrano, Andres L.; Kandlikar, Satish G. (2006): Characterization of the effect of surface roughness and texture on fluid flow—past, present, and future. In: International Journal of Thermal Sciences 45 (10), S. 962–968;

[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Caffeine\\_Molecule.png](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/4/41/Caffeine_Molecule.png) (16.01.2014)

# Mit welchen Algorithmen kann man Schmierungen effizient und realistisch (in 3D) simulieren?

## Herausforderungen

1. Komplexe Geometrien
2. Hohe Auflösung des Strömungsgebiets notwendig
3. Verformung der Oberflächen



## 1. Lattice-Boltzmann-Methode

- Besonders geeignet für komplexe Geometrien

## 2. Adaptive Gitter

- Erfordern eine Erweiterung der Lattice-Boltzmann-Methode

## 3. Gekoppelte Simulation

- Strömung und Verformung werden simultan simuliert
- Datenaustausch zwischen den Simulationen

**Untersuchung mithilfe gekoppelter Simulationen:  
eigener Lattice-Boltzmann-Strömungscode + etablierter Strukturcode**