

# **Simulation von reagierenden Mehrphasen- strömungen mit der Extended Discrete Element Method (XDEM)**

**ERCOFTAC Technologietag  
Süd- und Norddeutschland  
Erlangen  
Freitag 11. Oktober 2013  
Universität Erlangen-Nürnberg**

**Bernhard Peters**

# Inhalt

- Extended Discrete Element Method (XDEM)
- Thermische Konvertierung im Festbett:  
Trocknung und Pyrolyse
- Zusammenfassung

# Extended Discrete Element Method (XDEM)

Extended **D**iscrete **E**lement **M**ethod:

- Basierend auf der klassischen Discrete Element Method (DEM) um die Bewegung von granularem Material zu beschreiben (diskrete Phase)
- Erweitert durch
  - Thermodynamik für Partikel
  - eine Schnittstelle zu Computational Fluid Dynamics (CFD) und Finite Element Analysis (FEA)

# Nutzen

- Passende Lösungsstrategien für diskrete und kontinuierliche Phase
- Hohe Auflösung über ein großes Spektrum von Längenskalen
- Reduzierter experimenteller Aufwand und weniger empirische Korrelationen
- Module behalten ihren individuellen input
- Gemeinsames post-processing bevorzugt, obwohl individuelles post-processing der Ergebnisse der einzelnen Module möglich ist

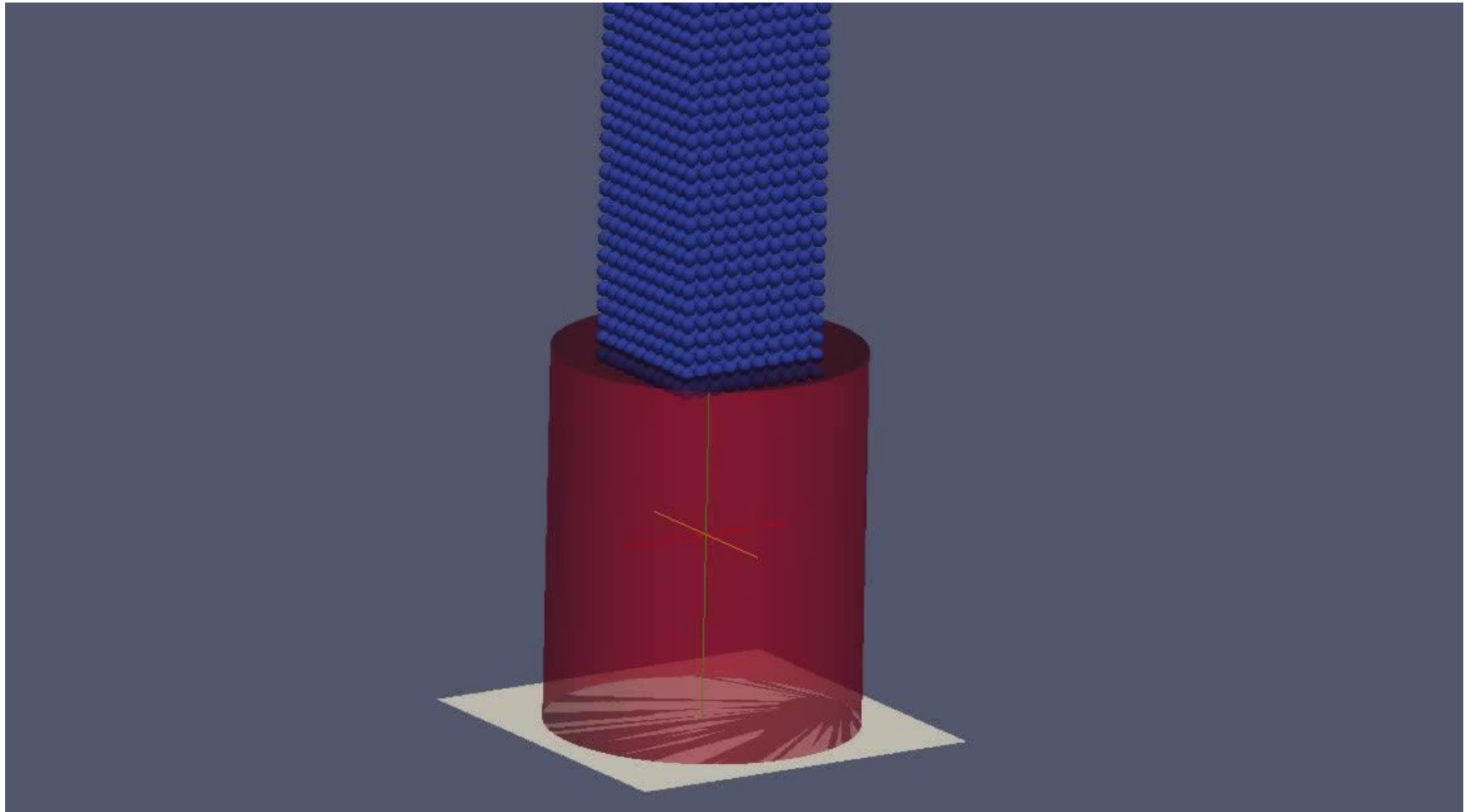
# Anwendungen

- Speicherung und Transport von granularen Medien
- Bergbau und Maschinen
- Landwirtschaft und Maschinen
- Verfahrenstechnik: Wirbelschicht, Festbettreaktoren für
  - Trocknung
  - Thermische Konvertierung (Verbrennung, Vergasung)
  - Thermische Verarbeitung von Rohmaterial
- Pharmazeutische Industrie
- Nahrungsmittelindustrie (Transport, Beschichtung)

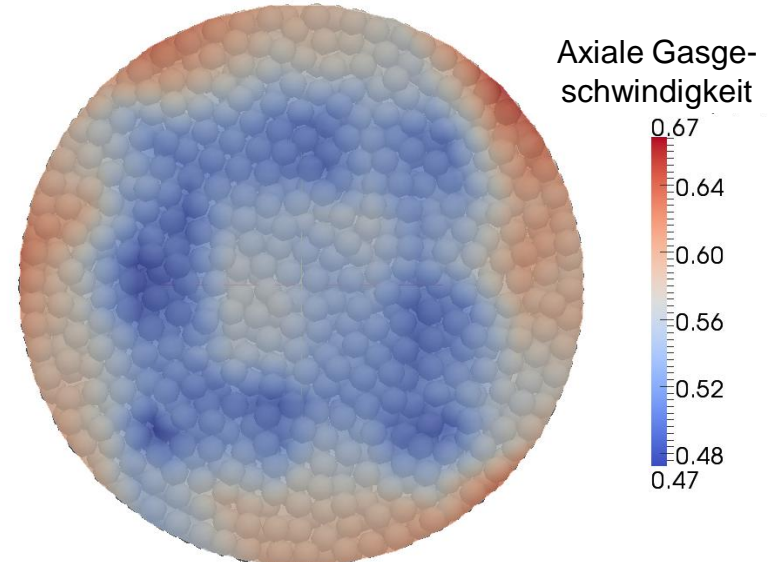
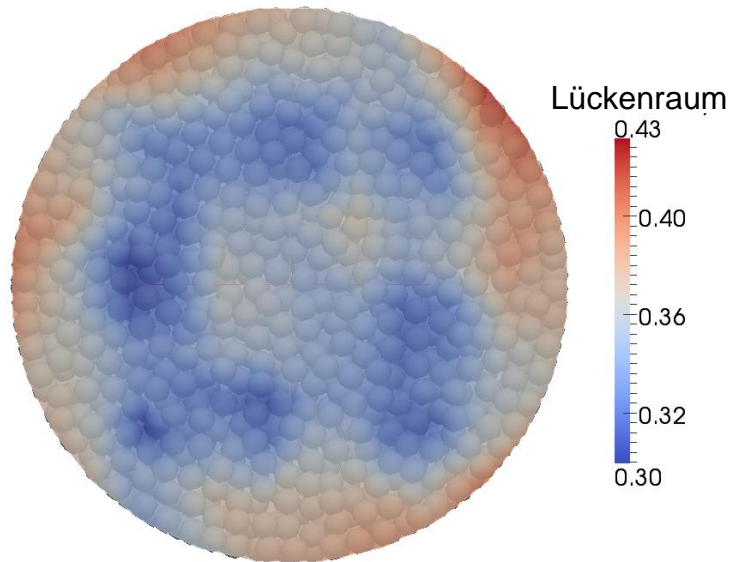
# Inhalt

- Extended Discrete Element Method (XDEM)
- Thermische Konvertierung im Festbett:  
Trocknung und Pyrolyse
- Zusammenfassung

# Festbettreaktor

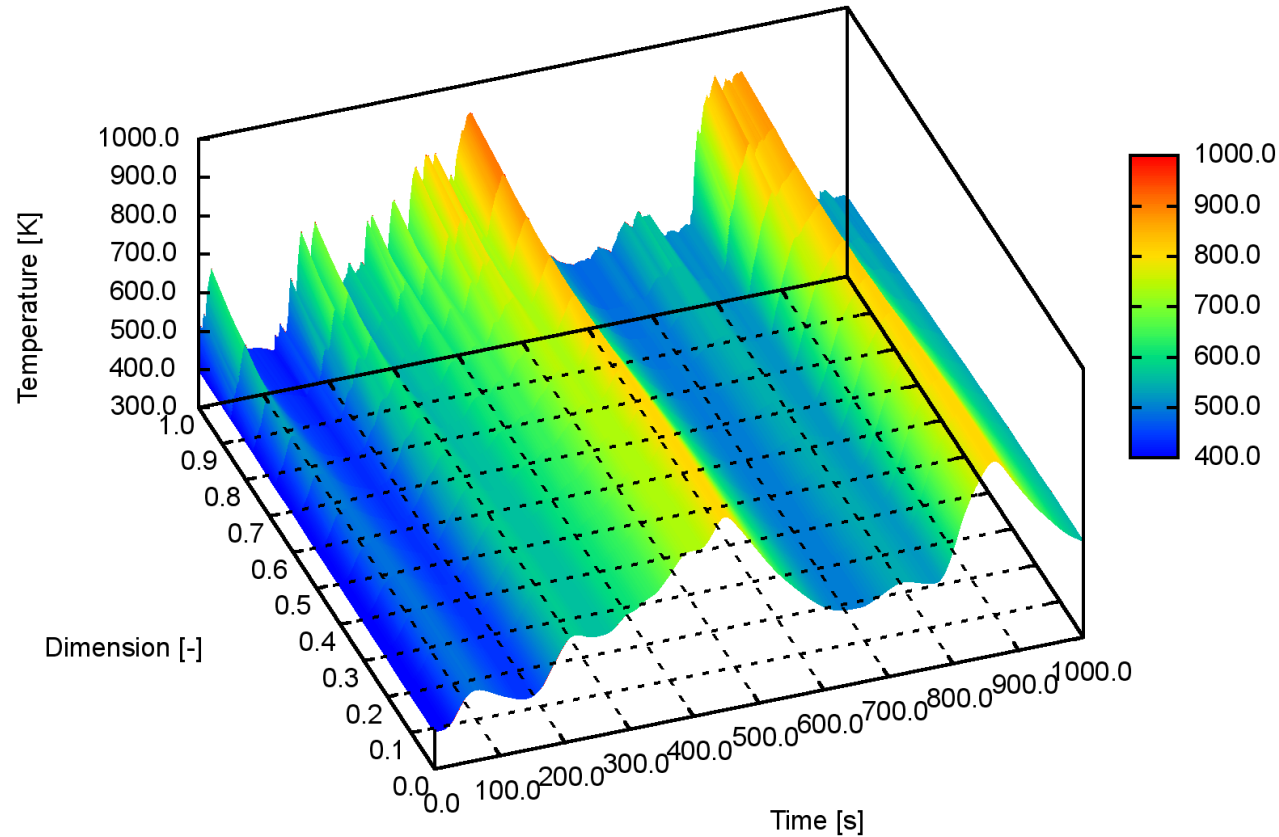


# Lückenraum und axiale Gasgeschwindigkeit

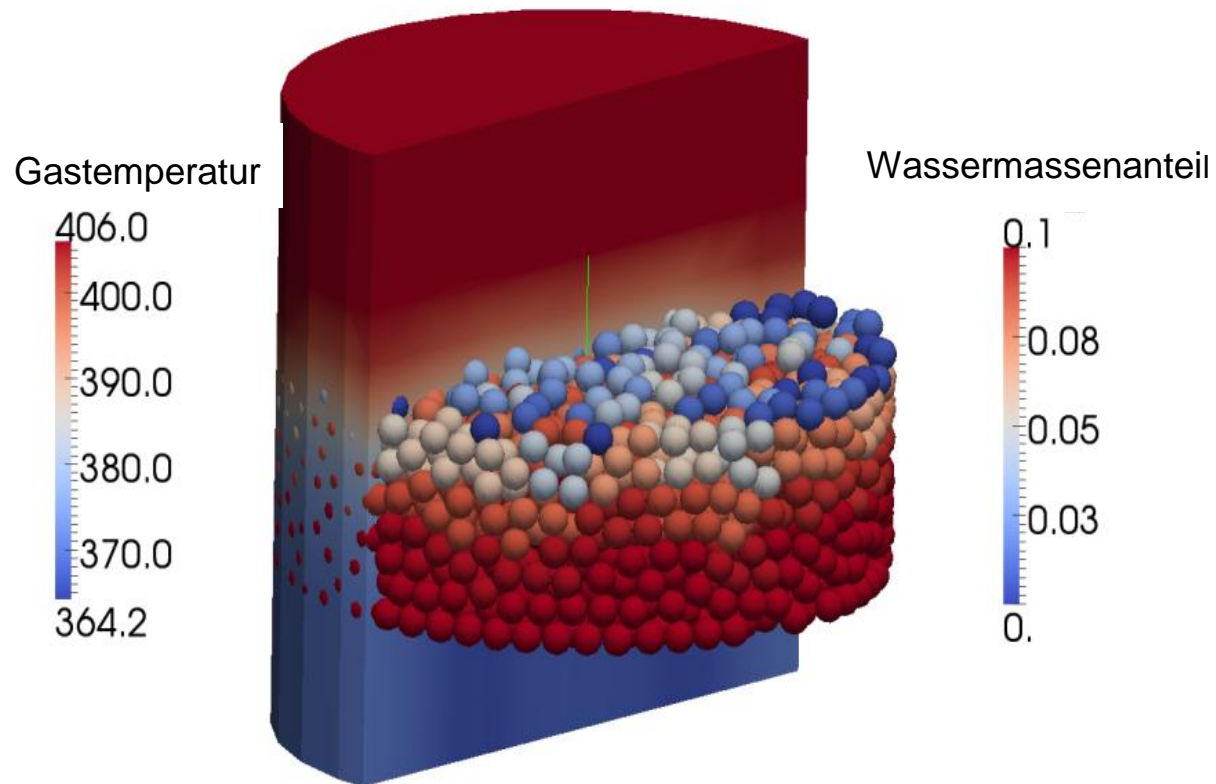




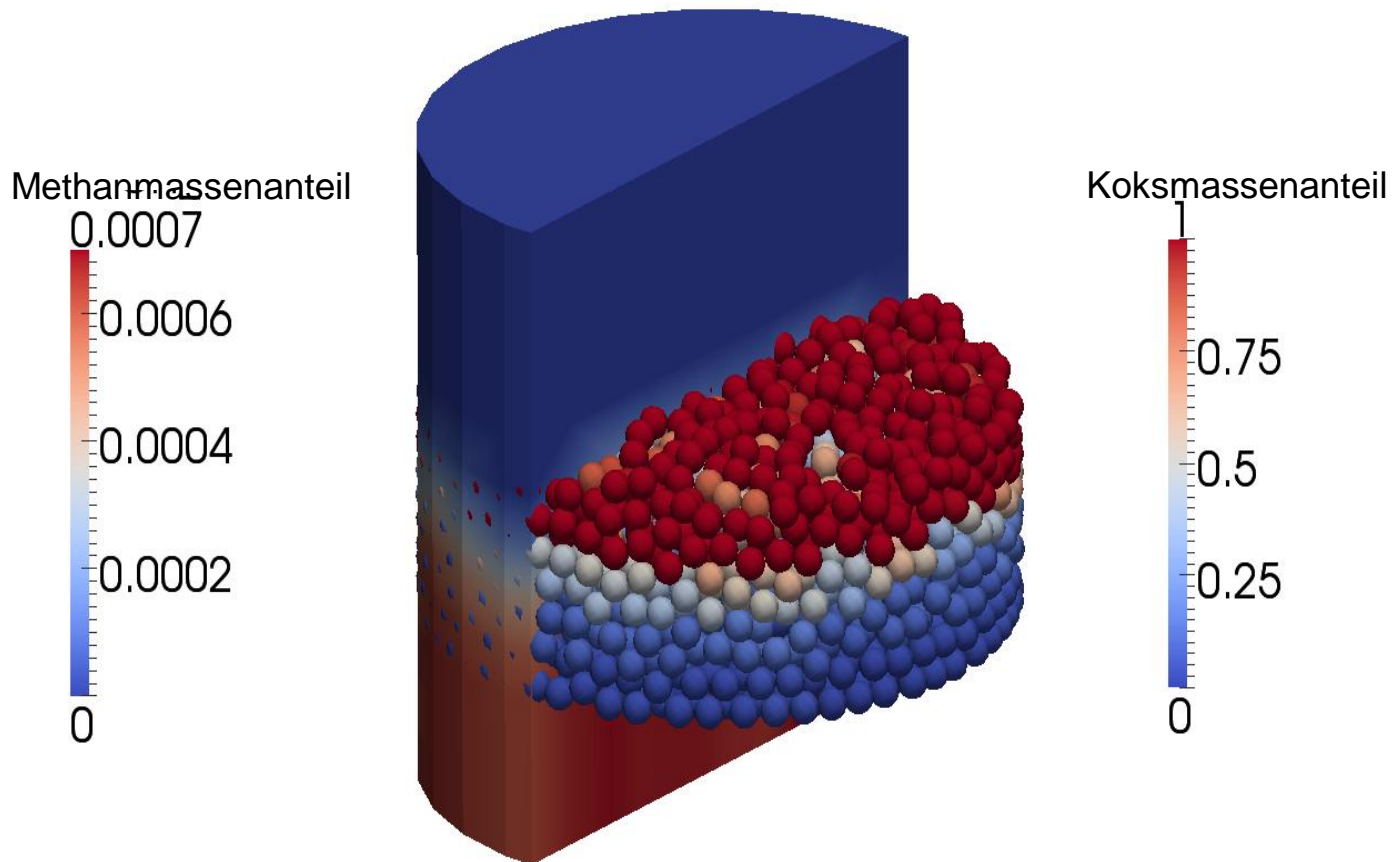
# Temperaturverteilung in einem Partikel



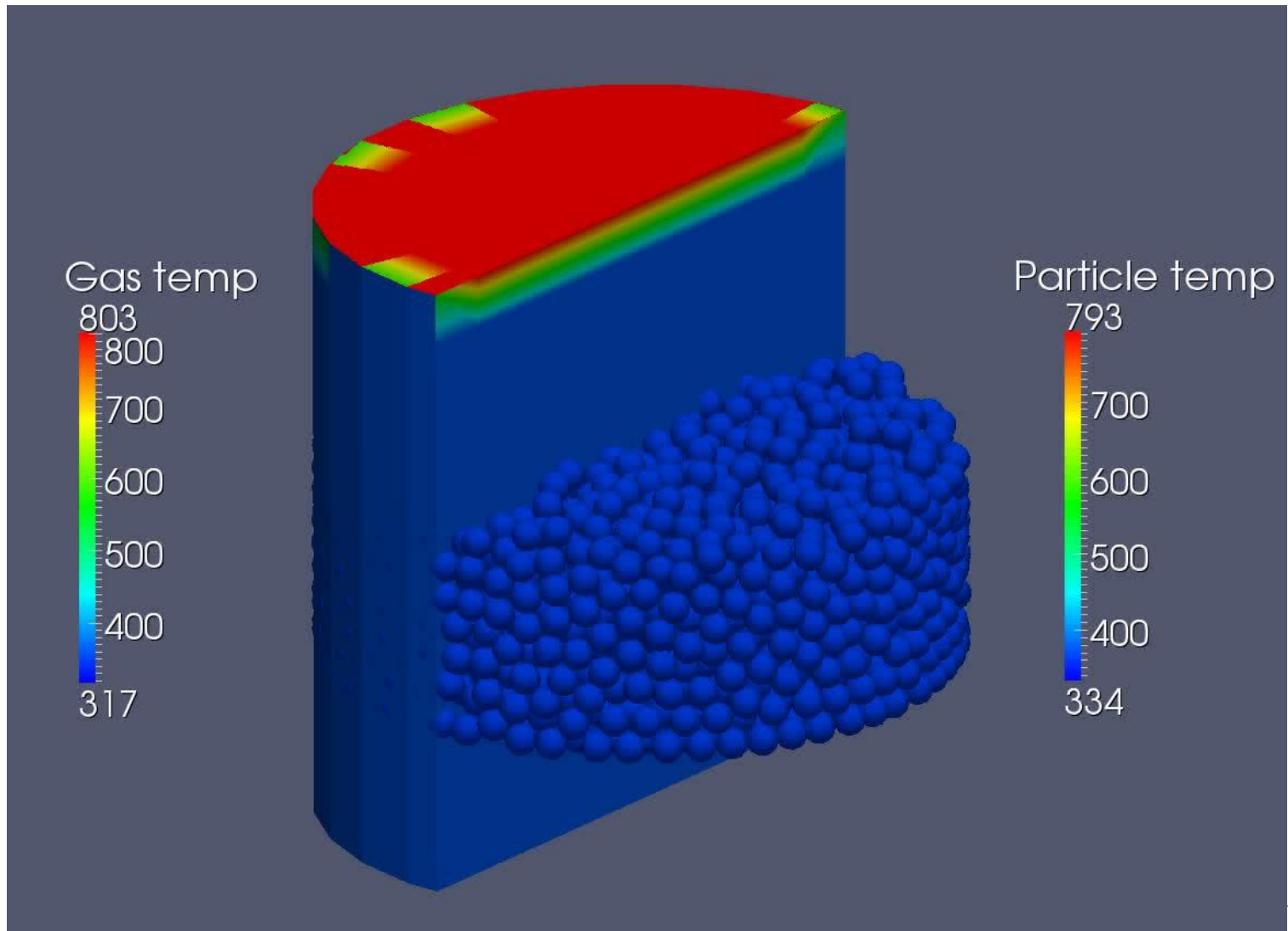
# Trocknung eines Festbetts



# Produkte der Pyrolyse



# Gas- und Partikeltemperatur



# Zusammenfassung

- XDEM als ein neue und innovative Simulationsplattform für multi-physikalische Anwendungen
- Beschreibung der Partikelphase unter sowohl thermischer als auch mechanischer Last
- Effektive und flexible Kopplung zu CFD/FEM Lösern
  - Mechanische Wechselwirkung
  - Wärme-/Stofftransport
  - Fluidodynamische Kräfte
- Hohe Auflösung von Längenskalen in der diskreten und kontinuierlichen Phase

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**

**[www.xdem.de](http://www.xdem.de)**