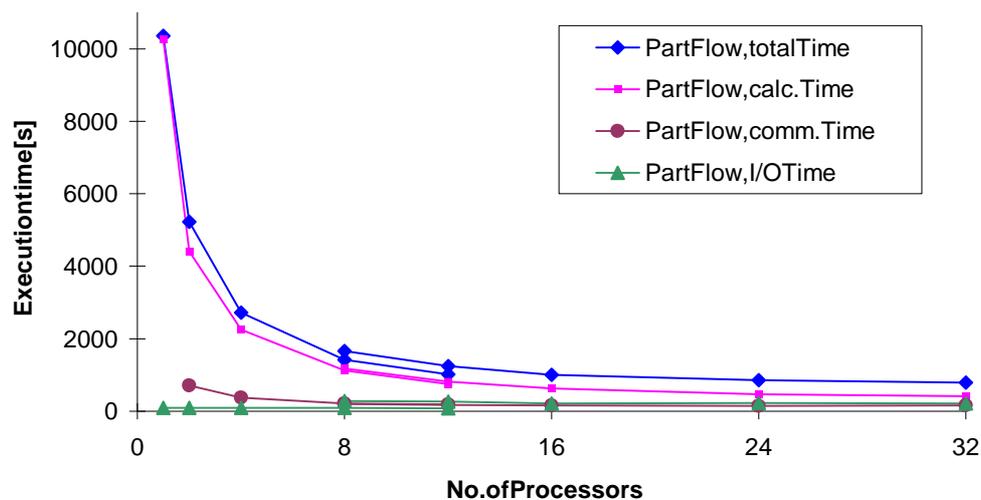


# Was bringt Parallelisierung für die Strömungsberechnung ?

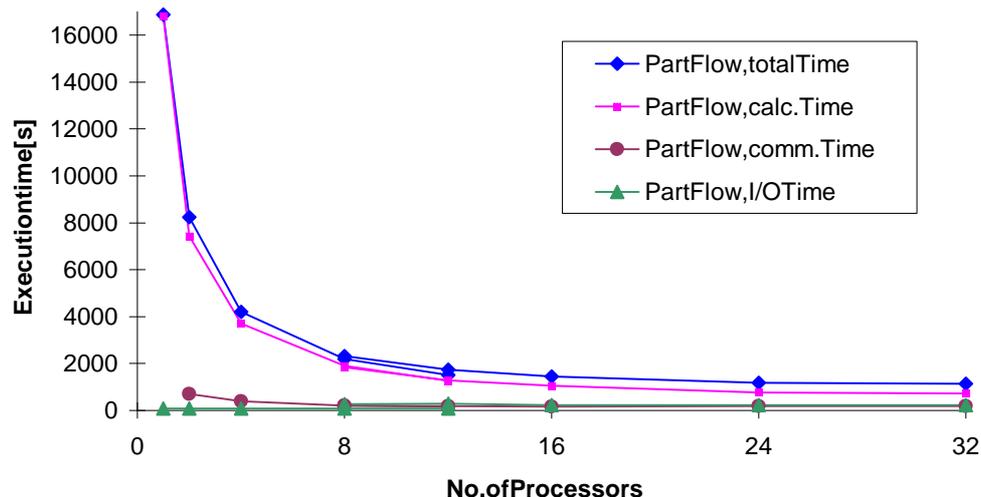
## Test Case 1 :

Beispiel einer weitgehend homogenen Gas-Partikel-Strömung in einem 3-dimensionalen, gekrümmten Kanal mit beschaukelten Krümmern (3 Gitterlevel, 396800 Gitterzellen)



## Test Case 2 :

Beispiel einer inhomogenen, stark separierten Gas-Partikel-Strömung in einem 3-dimensionalen Kanal mit Strähnenbildung



Simulation von Strömungen in der  
Verfahrenstechnik auf Clustercomputern

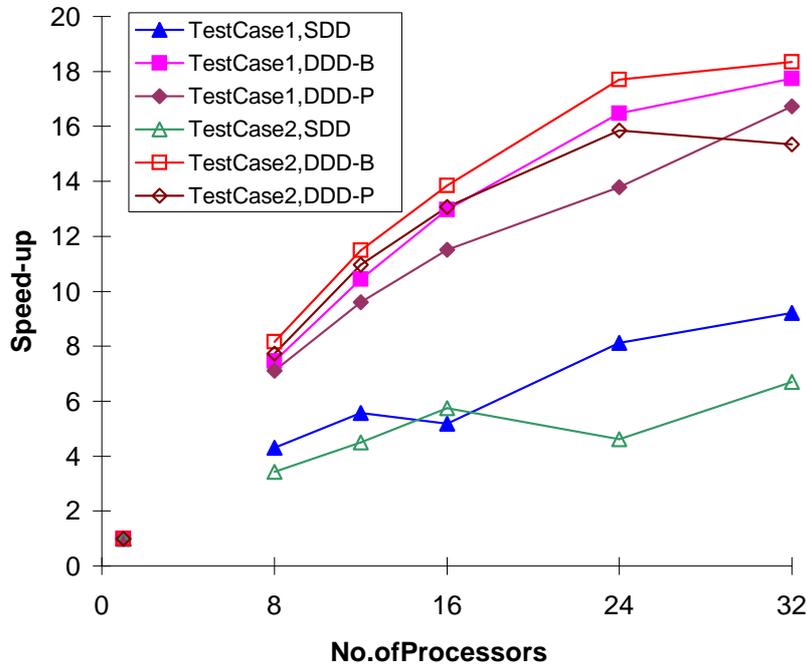
Dr. Thomas Frank

Technische Universität Chemnitz, SFB 393 / D2

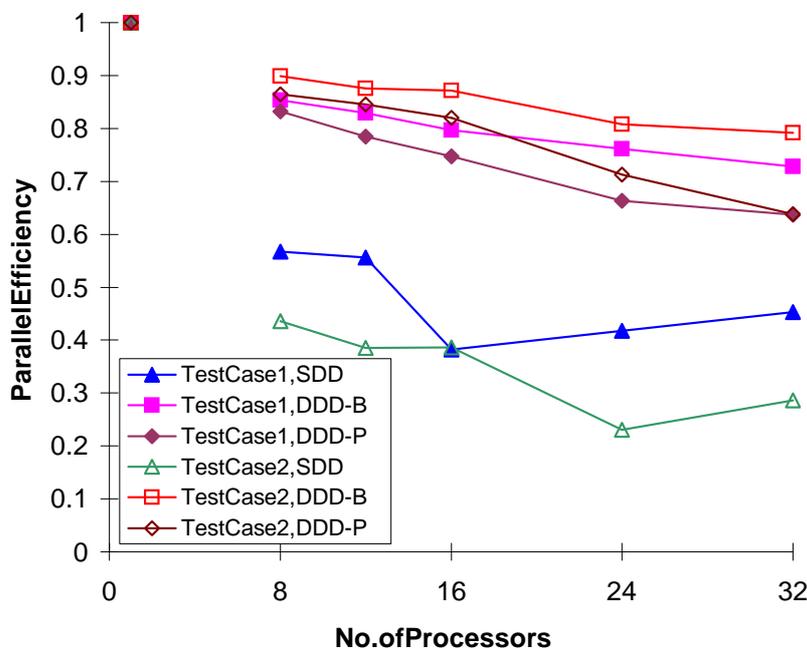


# Speed-Up und parallele Effizienz

## Speed-up für den Test Case 1 und 2 :



## Parallele Effizienz für den Test Case 1 und 2 :



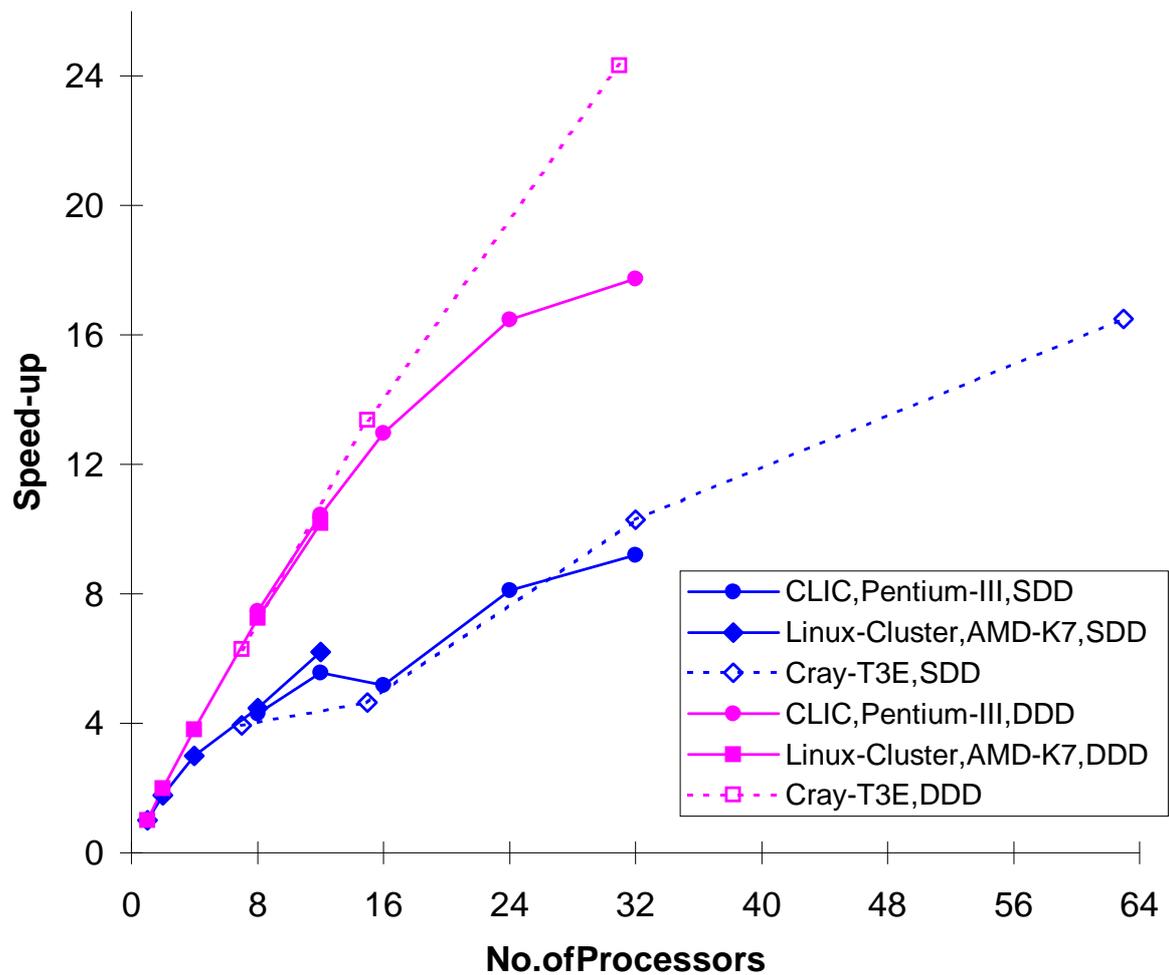
Simulation von Strömungen in der  
Verfahrenstechnik auf Clustercomputern

Dr. Thomas Frank

Technische Universität Chemnitz, SFB 393 / D2



## Vergleich zwischen CLIC (TUC) und Cray-T3E (TUD)



Simulation von Strömungen in der  
Verfahrenstechnik auf Clustercomputern  
Dr. Thomas Frank  
Technische Universität Chemnitz, SFB 393 / D2



## Zusammenfassung und Ausblick

- ▷ Die Parallelisierung von strömungsmechanischen Simulationen führt zu einer **starken Reduzierung der Berechnungszeiten**.
- ▷ Die damit verbundene Möglichkeit von Parametervariationen machen CFD zu einem **effektiven Werkzeug für den Entwicklungsingenieur** von z.B. verfahrenstechnischen Prozessen und Anlagen.
- ▷ Die Bündelung des mit dem Parallelrechner zur Verfügung stehenden großen Adressraumes in einer parallelen, numerischen Simulation ermöglicht **Strömungsberechnungen** in sehr komplexen, 3-dimensionalen Strömungsgebieten **in bisher unerreichter Auflösung** und damit auch **mit sehr hoher Genauigkeit**.
- ▷ Die Reduzierung der Berechnungszeiten ermöglicht die **Simulation neuer physikalischer Wechselwirkungen**, für deren Berechnung bisher die rechentechnischen Ressourcen nicht ausreichend waren (z.B. Large Eddy Simulation, DNS, Partikel-Partikel-Interaktion in Gas-Feststoff-Strömungen, etc.).

- 
- ⇒ Mit dem **Chemnitzer Linux Cluster (CLIC)** verfügt die TU Chemnitz über ein **sehr leistungsfähiges Rechnersystem** für Berechnungen der numerischen Strömungsmechanik.
  - ⇒ **Eigenentwicklungen** auf dem Gebiet der parallelen, numerischen **Simulation disperser Mehrphasenströmungen** sind durch portable Programmierung (C, MPI) sowohl auf spezialisierten Hochleistungsrechnern (z.B. Cray-T3E) als auch auf großen Linux-Clustern wie dem CLIC lauffähig und können deren Leistungsfähigkeit effektiv nutzen.

<http://www.imech.tu-chemnitz.de>



**Simulation von Strömungen in der  
Verfahrenstechnik auf Clustercomputern**  
Dr. Thomas Frank  
Technische Universität Chemnitz, SFB 393 / D2

