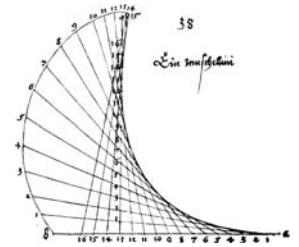




GOETHE-UNIVERSITÄT FRANKFURT  
GOETHE-ZENTRUM FÜR  
WISSENSCHAFTLICHES RECHNEN  
SIMULATION UND MODELLIERUNG  
PROF. DR. GABRIEL WITTUM



## Herzliche Einladung zum G-CSC Kolloquium

# NUMERIK MIT TENSOREN

Prof. Dr. Dr. h.c. Wolfgang Hackbusch  
MPI Leipzig

Das Kolloquium findet am 16.4.09 um 16 Uhr c.t. im Alten Senatssaal statt.

### Zusammenfassung:

Großskalige Matrizen bzw. die entsprechenden Gleichungssysteme werden seit langem in der numerischen linearen Algebra behandelt. Matrizen können als Tensoren der Stufe 2 aufgefasst werden. Die numerische Behandlung großskaliger Tensoren höherer Stufe  $d \geq 3$  stehen dagegen erst am Anfang der Entwicklung.

Nach Einführung in die Welt der Tensorprodukte zeigt der Vortrag, dass bei gängigen Problemen Tensorstrukturen auftreten, die ausgenutzt werden sollten. Die Numerik kommt ins Spiel, wenn Tensoren im Rechner dargestellt werden sollen und dafür im Allgemeinen Approximationen erforderlich sind. Erschwerend kommt hinzu, dass in der multilinearen Algebra mit  $d \geq 3$  viele angenehme Eigenschaften der Matrixtheorie ( $d=2$ ) nicht mehr gelten.

Auch wenn viele Fragen noch offen sind, können doch eine Reihe erfolgreicher Anwendungen vorgeführt werden, z.B. die Invertierung gigantisch großer Matrizen, die bei der Diskretisierung hochdimensionaler Randwertaufgaben auftreten. Ein anderes Anwendungsgebiet ist die Lösung der Eigenwertaufgaben der Dichtefunktionaltheorie der Quantenchemie.

Eine zentrale Rolle in den numerischen Verfahren spielt die Darstellung der Tensoren auf dem Rechner. Zwei klassische Verfahren werden vorgestellt. Eine vielversprechende neue Darstellung, die zur Zeit implementiert wird, wird zum Abschluss präsentiert.