

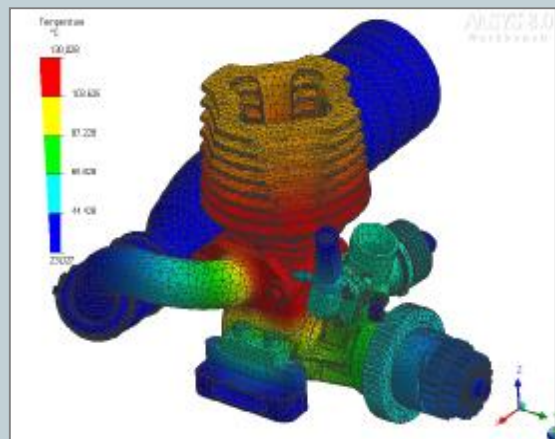
## Breaking the 32-Bit Barrier.. .. wo liegen die Berechnungsgrenzen einer Windows-Umgebung ?

Ausgabe: 9 / 2003

ANSYS und ANSYS Workbench Environment (AWE) sind auf unterschiedlichen Plattformen verfügbar. Dominant ist allerdings die Zahl der Installationen unter dem Betriebssystem Windows, die mit dessen großer Verbreitung einher geht. Vor allem die neueren Workbenchprodukte zeichnen sich in diesem Umfeld durch einfaches Handling und gute Performance aus. Aufgrund der zunehmenden Komplexität der Berechnungsmodelle und der Notwendigkeit, verschiedene physikalische Effekte zu berücksichtigen, gelangt man allerdings zunehmend an die Grenzen der 32-Bit-Umgebung unter Windows.

Aktuelle Anforderungen an die Simulation:

- direkte Verwendung von CAD-Modellen
- 3D Modellierung als Standard
- Untersuchung von Baugruppen anstelle von Einzelteilen
- vielfältige Wechselwirkungen
- Vermeiden des zum Teil großen Aufwandes der Idealisierung (2D, Schalen, Balken)



Beobachtet man diese Entwicklung zu immer größeren Modellen im Verlauf der letzten Jahre, so zeichnet sich folgender Verlauf ab:

Jahr	1980	1983	1989	1998	2003
Freiheitsgrade (DOF) in Tausend	70	90	600	7000	10000

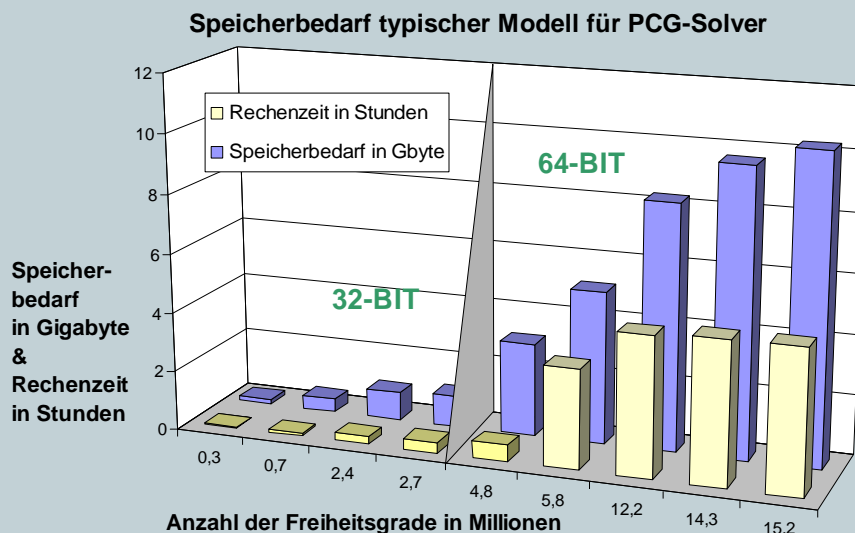
Für besonders große Berechnungsaufgaben setzt jedoch vor allem der begrenzte Adressraum für Anwendungsprogramme der verbreiteten 32-Bit-Umgebungen zu enge Grenzen. Mit den neuen 64-Bit Processoren Itanium stehen allerdings jetzt auch unter Windows geeignete Systeme bereit.

Grenzen	32 Bit	64 Bit
Memory	4GB	16GB ( 128GB Server)
Virtual Memory	4GB	16TB
PageFile	16TB	512TB
System Cache	1GB	1TB

## Breaking the 32-Bit Barrier.. .. wo liegen die Berechnungsgrenzen einer Windows-Umgebung ?

Ausgabe: 9 / 2003

Mit Unterstützung von HP war es möglich, diese Hardware anhand verschiedener Berechnungsaufgaben zu testen. Das wesentliche Testkriterium war die Bereitstellung des notwendigen Adressbereiches zur Lösung größerer linearer und nichtlinearer Problemstellungen.



Sind mit den „klassischen 32Bit Intel PC's“ Berechnungen bis zu einer Modellgröße von maximal 2.5 Millionen Freiheitsgraden umsetzbar, so ermöglicht die neue Hardware unter Windows XP die Berechnung von Modellen bis zu 15 Millionen Freiheitsgraden. Damit die Ergebnisse für lineare und nichtlineare Aufgaben vergleichbar sind, wurde beim PCG Solver die Memory-Save Option für lineare Berechnungen nicht verwendet!.

Somit ermöglicht eine solche Hardware die Lösung aktueller Simulationsaufgaben vieler Anwender im Verlauf von wenigen Stunden.

In Punkto Rechenzeit zeigte die 64-Bit Hardware etwa gleichwertige Ergebnisse zu „klassischen 32-Bit PC's“ – etwa einem Dual Xeon 2.6 GHz (soweit die Berechnungen in der 32 Bit Umgebung möglich sind).

Für die Lösung größerer Probleme werden zunehmend WINTEL / LINTEL basierende Cluster in die bestehende Desktop-Umgebung eingebunden und erweitern damit die Berechnungsmöglichkeiten nochmals.

Unix-Systeme mit 64 Bit, bis zu mehreren Hundert CPU'S und sehr großem Hauptspeicher (100GByte bis hin zu mehreren Terrabyte) erlauben auch die Umsetzung scheinbar unlösbarer Aufgaben, sind allerdings für die meisten Anwender nicht (oder nur über ANSYS Service Provider ASP) verfügbar.

## Breaking the 32-Bit Barrier.. .. wo liegen die Berechnungsgrenzen einer Windows-Umgebung ?

Ausgabe: 9 / 2003

Neben der Hardware bestimmt auch die Wahl des geeigneten Gleichungslösers den Erfolg der Berechnung:

### PCG-Solver

Für gut konditionierte Systeme, in Verbindung mit MSAVE,ON deutlich verringerter Speicherbedarf für Elementformulierung (nicht verfügbar für nichtlineare Probleme!)

### Sparse Matrix

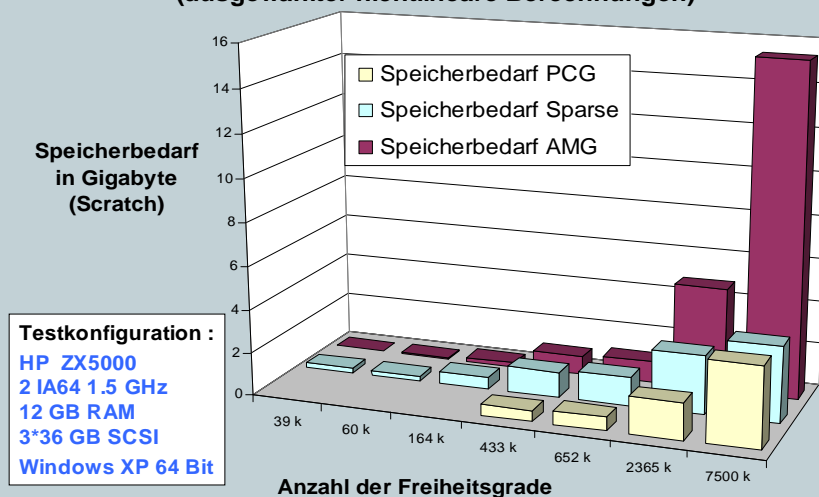
Robuster Gleichungslöser, sehr gut für kleinere und mittlere Aufgaben geeignet

### AMG

meist besseres Konvergenzverhalten als PCG und damit auch geeignet für schlechter konditionierte Systeme, bessere Skalierung (2-8 CPU), extra Lizenz erforderlich

Übersicht PCG - Sparse hinsichtlich Speicherbedarf.

**Speicherbedarf verschiedener Solver in ANSYS  
(ausgewählter nichtlineare Berechnungen)**



### Ausblick

Mit der getesteten 64-Bit Plattform unter Windows steht dem Berechnungsingenieur ein System zur Verfügung, das in der gewohnten Umgebung auch größere Berechnungen stabil und in akzeptabler Zeit lösbar macht. Da die Komplexität der Berechnungsprojekte weiter steigen wird, dürften Simulationsaufgaben im Sinne eines „Collaborative Engineering“ verstärkt im Netzwerk realisiert werden.

Nähere Informationen rund um das Thema „Hardware-Software-Umgebungen für aktuelle Simulationsaufgaben“ erhalten Sie gern am:

- Supporttag **06. Oktober** 2003 in Grafing