



## GASPILS UND DAS GPI-2 ECOSYSTEM: GPI-2 SKALIERBARKEIT UND PERFORMANZ LEICHTGEMACHT

1 *GaspILS liefert Skalierbarkeit für FEM- und CFD-Simulationen*

2 *Performance Plot: Skalierbarkeitsvorteile von GaspILS im Vergleich zu PetSC. Jacobi vorkonditioniertes Richardson-Verfahren; 3D-Poisson-Gleichung (2te Ordnung FD-Diskretisierung), kubisches Gitter (359<sup>3</sup>)*

Verteilte Systeme wie Hochleistungsrechner brauchen hoch effiziente skalierbare Applikationen, um eine gute Performanz zu erzielen. Skalierbarkeit ist hierbei ein Maß für die parallele Effizienz einer Implementierung und sagt letztendlich etwas darüber aus, ob man die zur Verfügung gestellten Ressourcen – wie zum Beispiel CPUs – effizient ausnutzt. Für die Implementierung dieser Applikationen eignet sich das im CC HPC entwickelte parallele Programmiermodell GPI-2 hervorragend.

Um die damit einhergehenden Vorteile direkt und ohne großen Aufwand für eine Vielzahl an Applikationen nutzbar zu machen, wurde GaspILS entwickelt, eine Bibliothek für skalierbare iterative lineare Löser. GaspILS kann von einer Vielzahl an neuen oder bereits existierenden Simulationsprogrammen, die letztendlich ein lineares Gleichungssystem lösen, direkt genutzt werden.

### HySCALA sondiert neue Anwendungsfelder und Märkte für GaspILS

GaspILS hat sich bereits in mehreren Industrieprojekten bewährt. Seine weitere Vermarktung wird gegenwärtig im Zuge des EU-Projektes HySCALA (Hybrid SCALable sparse matrix Linear Algebra for industrial applications) gefördert. Ziel hierbei ist es, verschiedene potenzielle neue Marktsegmente und Anwendungsfelder für GaspILS zu analysieren und die spezifischen Anforderungen an eine kompetitive lineare Löserbibliothek zu identifizieren. Gesucht werden vor allem generische, aber dennoch effiziente Vorkonditionierer, die es erlauben, die Anzahl der benötigten Iterationen bis zur Konvergenz des iterativen Verfahrens zu reduzieren und damit die Gesamtlaufzeit für die Lösung zu minimieren. Momentan steht die skalierbare Implementierung solcher effizienten Vorkonditionierer, die auf eine breite Klasse an Problemen angewandt werden können, im Fokus.

### GaspCxx für mehr Produktivität

Innerhalb von GaspILS wurde die Implementierung für die explizite Verwaltung von Kommunikations-Ressourcen für den GPI-2-Datenaustausch abstrahiert und mit GaspCxx auch für andere Anwendungen zur Verfügung gestellt. GaspCxx definiert eine einfach zu nutzende C++-Schnittstelle. Die Verwaltung von GPI-2-Kommunikations-Ressourcen wird hierbei ohne Einschränkung der zugrundeliegenden Leistungsfähigkeit komplett von GaspCxx übernommen. Die Anwendung muss sich nicht mehr darum kümmern. Damit fällt ein Großteil der normalerweise notwendigen Implementierungsarbeiten bei der Entwicklung von GPI-2-Applikationen weg. Die Entwicklung von GPI-2-Applikationen und das Ausnutzen der damit einhergehenden Vorteile – wie die gute Skalierbarkeit – war noch nie so einfach.

