



# Datenreduktion für Exascale-Anwendungen in der Fusionsforschung (DaREXA-F)

## Motivation

High-Performance Computing (HPC) gehört heute in vielen wissenschaftlichen Disziplinen zu den grundlegenden Forschungsmethoden. Höchstleistungsrechner erreichen seit diesem Jahr die Exaflop-Leistungsklasse (mindestens  $10^{18}$  Operationen pro Sekunde). Damit Anwendungen die Leistung von Exascale-Systemen effizient ausnutzen können, muss die Skalierbarkeit auf sehr großen und heterogenen Systemen verbessert werden. Eine Vielzahl von Komponenten sind für moderne Höchstleistungsrechner notwendig: vom Prozessor über Datenspeicher und Dateisystem bis zu Software und Algorithmen. Für alle diese Komponenten sind auch neue Technologien und Anpassungen an bestimmte Anwendungen und Schnittstellen notwendig.

## Ziele und Vorgehen

Ziel des Vorhabens ist die Entwicklung von neuen Methoden für die Verringerung des Datenverkehrs zwischen Rechenknoten mit verteiltem Speicher und der Speicherung in Dateisystemen auf Höchstleistungsrechnern. Hierfür werden mit einem Co-Design-Ansatz Lösungen für die Berechnungen mit variabler Genauigkeit, Datenkomprimierung und neuartigen Datenformaten entwickelt. Diese Lösungen sollen zur Verbesserung von GENE, einem weltweit eingesetzten Programm für die Simulation von Plasmaturbulenzen, genutzt und an diesem validiert werden.

## Innovationen und Perspektiven

Durch den innovativen Lösungsansatz, die Effizienz und Skalierbarkeit von GENE zu steigern, soll es erstmals möglich sein, turbulente Strömungen innerhalb des kompletten Plasmavolumens für große Fusionsexperimente wie ITER zu berechnen. Dies kann im Erfolgsfall die Fusionsforschung erheblich voranbringen und bedeutende gesellschaftliche Herausforderungen lösen. Zusätzlich verspricht der Open-Source-Ansatz eine hohe Breitenwirkung und Nutzbarkeit der Projektergebnisse.



Anwendungen müssen auf die Exaflop-Leistungsklasse angepasst werden. Hierzu gehören software- und systemseitige Ansätze. (Quelle: Adobe Stock/Seventyfour)

### Verbundkoordinator

Max Planck Computing and Data Facility (MPCDF)  
Prof. Dr. Erwin Laure  
Gießenbachstr. 2  
85748 Garching  
Tel.: +49 89 3299-2176  
E-Mail: erwin.laure@mpcdf.mpg.de

### Projektvolumen

1,17 Mio. €  
BMBF-Förderung: 1,14 Mio. € (96 %) zzgl. 0,11 Mio. € sog. Projektpauschale.

Im Förderschwerpunkt „Neue Methoden und Technologien für das Exascale-Höchstleistungsrechnen (SCALEXA)“ gefördert.

### Projektlaufzeit

01.12.2022 bis 30.11.2025

### Projektpartner

- Max Planck Computing and Data Facility (MPCDF), Garching
- Max-Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP), Garching
- Technische Universität München, Garching
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen
- ParTec AG, München

### Ansprechpartner

Dr. Roland Krüppel  
Referat: Elektronik und autonomes Fahren; Supercomputing  
E-Mail: Roland.Krueppel@bmbf.bund.de