

## Mistral: Endausbau des Hochleistungsrechners am DKRZ nimmt Betrieb auf

**Hamburg, 7. Juli 2016: Am 28. Juni 2016 übergab die Firma Atos/Bull die zweite Ausbaustufe des Supercomputers Mistral an das Deutsche Klimarechenzentrum (DKRZ) in Hamburg. Seit dem 4. Juli 2016 steht Mistral, das dritte „Hochleistungsrechnersystem für die Erdsystemforschung“ (HLRE-3), der deutschen Klimaforschung nunmehr mit einer Spitzenrechenleistung von rund 3,5 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde zur Verfügung.**

Auf der im Juni während der Internationalen Supercomputing Conference (ISC'16) veröffentlichten TOP500-Liste der leistungsfähigsten Supercomputer der Welt erreichte der Endausbau von Mistral am DKRZ Platz 33. In Deutschland ist Mistral aktuell der fünfstärkste Hochleistungsrechner.

Die Rechenleistung liefern rund 3.000 Rechnerknoten von Atos/Bull des Typs bullx DLC 720 mit insgesamt mehr als 100.000 Prozessorkernen auf Basis von Intel-Prozessoren der Typen Xeon E5-2680v3 12C mit einer Taktfrequenz von 2,5 Gigahertz (Haswell) sowie E5-2695V4 18C mit einer Taktfrequenz von 2,1 Gigahertz (Broadwell). Damit ist es das größte Hochleistungsrechnersystem der Firma Atos/Bull in der TOP500-Liste. Dank der eingesetzten Warmwasser-Technologie zur Kühlung von CPU und Hauptspeicher ist Mistral sehr energieeffizient: trotz einer etwa 20-fachen Leistungssteigerung im Vergleich zu seinem Vorgängersystem, dem HLRE-II „Blizzard“, ist der Stromverbrauch sogar etwas gesunken.

Um die besonders datenintensiven Anforderungen der Klimamodellierer zu erfüllen, unterscheidet sich das System von den meisten anderen Hochleistungsrechnern insbesondere durch einen besonders großen und leistungsfähigen Festplattenspeicher. Mistrals Festplattensystem von der Firma Seagate hat eine Kapazität von 54 Petabyte und schafft es beim Vergleich der größten Festplattensysteme nach der vi4io.org -Liste sogar auf Platz zwei weltweit. Die Spitzentransferrate des Lustre-basierten Dateisystems beträgt 450 GByte/s; das entspricht dem Datenvolumen von etwa 100 Spielfilmen pro Sekunde!

Das Gesamtsystem ist auf etwa 80 meist tonnenschwere, telefonzellengroße Schränke verteilt, die untereinander mit Bündeln von Glasfaserleitungen und Hochleistungsnetzwerkkomponenten der Firma Mellanox verbunden sind.

Mistral ermöglicht es Klimaforschern, höher aufgelöste Klimasimulationen durchzuführen, weitere Prozesse in Erdsystemmodellen zu berücksichtigen oder die Unsicherheiten in Klimaprojektionen zu reduzieren.

In Planung sind etwa Berechnungen für das umfangreiche internationale Modellvergleichsprojekt CMIP6 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 6) und damit auch für den deutschen Beitrag zum nächsten Weltklimabericht. In einem weiteren Projekt wird die Bildung von Wolken und Niederschlag genauer untersucht: Mit Mistral können erstmals regionale hochauflösende Simulationen für ganz Deutschland mit einer Gitternetzauflösung von nur 100 Metern durchgeführt werden. Damit ist es nun möglich, kleinräumige Prozesse wie die Bildung von Wolken und Niederschlag, die in größeren Modellen parametrisiert werden müssen, explizit zu berechnen.

### Weitere Informationen:

Deutsches Klimarechenzentrum: [www.dkrz.de](http://www.dkrz.de)

DKRZ-Mediathek - weitere Bilder zu Mistral: <https://www.dkrz.de/about/media/galerie/Media-DKRZ/hlre-3>

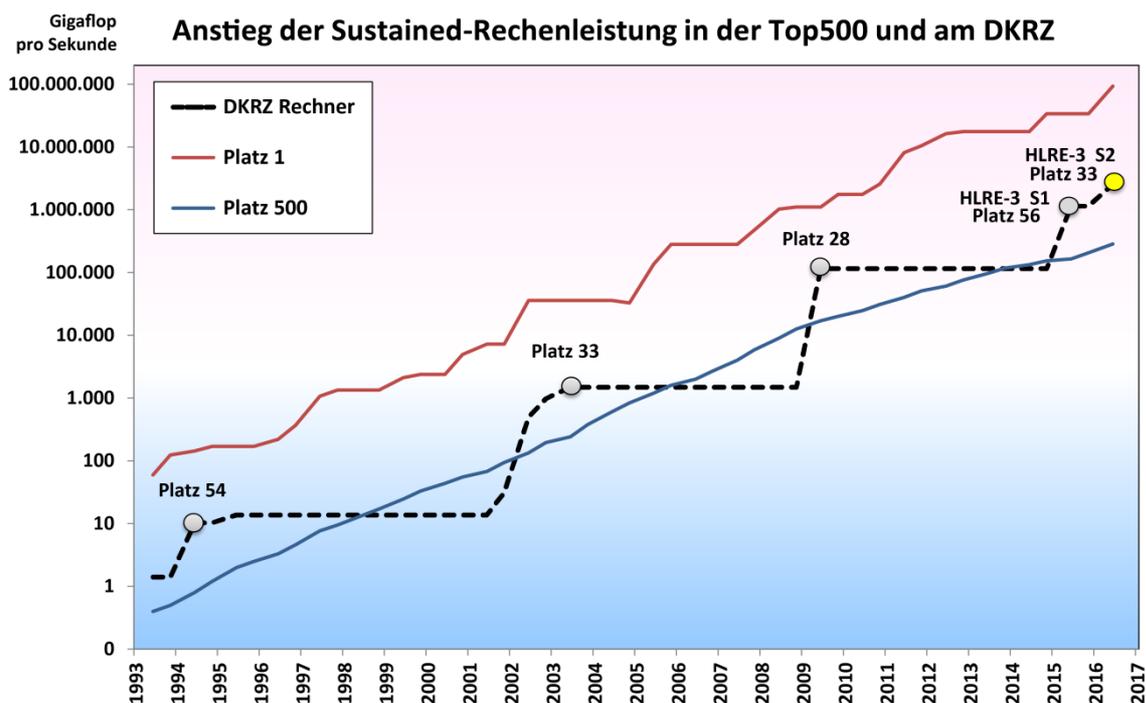
TOP500-Liste: <http://www.top500.org/list/2016/06/>

Liste der größten Festplattensysteme: <http://www.vi4io.org/hpsl/start>

**Kontakt DKRZ:** Michael Böttinger, Leiter Visualisierung und Öffentlichkeitsarbeit, [boettinger@dkrz.de](mailto:boettinger@dkrz.de) und Jana Meyer, Öffentlichkeitsarbeit, [jana.meyer@dkrz.de](mailto:jana.meyer@dkrz.de)



Das nunmehr voll ausgebaute Hochleistungsrechnersystem für die Erdsystemforschung "Mistral" wurde am 4. Juli 2016 am Deutschen Klimarechenzentrum in Hamburg in Betrieb genommen.



Seit 1993 ist die Rechenleistung in der Top500 und am DKRZ etwa um das 1.000.000-Fache gestiegen. Das Hochleistungsrechnersystem für die Erdsystemforschung "Mistral" belegt auf der aktuellen Juni-Liste der Top500 Platz 33.

## Über das Deutsche Klimarechenzentrum

„Die Erde lässt sich nicht im Labor nachbilden.“ Für Experimente sind Klima- und Erdsystemforscher stattdessen auf Rechenmodelle und Computersimulationen angewiesen. Das DKRZ ermöglicht der deutschen Klimaforschung den Zugang zu speziellen Hochleistungsrechner- und Datenspeichersystemen, die speziell auf die Arbeitsabläufe in der Klimamodellierung abgestimmt sind. Hier können komplexe Prozesse wie etwa die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Land und Ozean mit Computerprogrammen simuliert und Zukunftsszenarien möglicher Klimaänderungen berechnet werden. Gleichzeitig unterstützen die DKRZ-Mitarbeiter die Wissenschaftler bei der Optimierung der Modelle für die verwendeten Rechnerarchitekturen sowie bei der Auswertung, Visualisierung und Publikation der umfangreichen Klimadaten.

Die Deutsche Klimarechenzentrum GmbH ist eine gemeinnützige GmbH, die von vier Gesellschaftern getragen wird: Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. (55%), Freie und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Universität Hamburg (27%), Helmholtz-Zentrum Geesthacht – Zentrum für Materialforschung und Küstenforschung (9%) sowie Alfred-Wegener-Institut, Helmholtz-Zentrum für Polar- und Meeresforschung (9%).

Das DKRZ wurde am 11. November 1987 gegründet. Aktuell hat das DKRZ 75 Mitarbeiter. Der Geschäftsführer Prof. Dr. Thomas Ludwig leitet gleichzeitig eine Arbeitsgruppe am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg zum Thema Wissenschaftliches Rechnen.