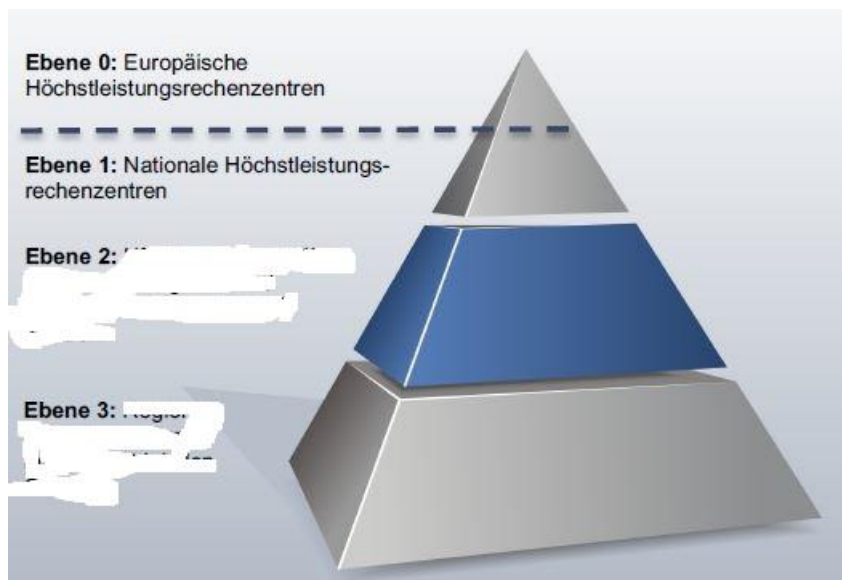


# Nationales Hochleistungsrechnen (NHR)

## Die HPC-Versorgungspyramide

„Das Angebot im *High Performance Computing* (HPC) ist international wie auch in Deutschland als mehrstufige Hierarchie organisiert, der sog. HPC-Pyramide:

Mit diesem Bild soll dargestellt werden, dass eine kleine Anzahl an Rechensystemen der obersten Leistungsklassen auf einer breiteren Basis von Rechensystemen der mittleren und unteren Leistungsklassen fußt.“ (Wissenschaftsrat)



Ebene 0 <sup>1</sup>

Ebene 1: Jülich, München, Stuttgart  
(Gauss Centre for Supercomputing)

Ebene 2:  
**8 NHR-Zentren**

Ebene 3:  
die übrigen Uni-RZ

Quelle: Gauß Allianz

Während es auf der Ebene 1 der HPC-Pyramide (High Performance Computing) mit dem Gauss Centre for Supercomputing bereits seit einigen Jahren einen Zusammenschluss gibt, war dies auf der mittleren Ebene bislang nicht hinreichend der Fall.

Die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) von Bund und Ländern hat im November 2018 die Bund-Länder-Vereinbarung „Forschungsbauten, Großgeräte und Nationales Hochleistungsrechnen (AV FGH)“ beschlossen.

Auf dieser Grundlage wird mit dem Nationalen Hochleistungsrechnen (NHR) ein zukunftsfähiges Netzwerk von Hochleistungsrechnern der Ebene zwei errichtet, mit dessen Rechenkapazitäten die deutschen Hochschulen gestärkt werden. Hierfür stellen Bund und Länder über die nächsten 10 Jahre<sup>2</sup> 62,5 Millionen Euro pro Jahr zur Verfügung.

<sup>1</sup> „Oberhalb der Ebene 1 gibt es zusätzlich eine Ebene 0 (engl. *Tier 0*): den europaweiten Verbund *Partnership for Advanced Computing in Europe* (PRACE). PRACE stellt allerdings ein rein virtuelles Organisationskonzept dar und sieht keine leistungsfähigeren oder dedizierten Rechner vor. Vielmehr stellen die Zentren des GCS, die in Deutschland die Ebene 1 bilden, Ressourcen im Rahmen von PRACE zur Verfügung. Das GCS stellt somit eine Schnittstelle zum europäischen Forschungsraum dar und gewährleistet die internationale Anschlussfähigkeit der nationalen HPC-Infrastruktur.“ (Wissenschaftsrat)

<sup>2</sup> Nach Verlauf dieser zehn Jahre soll sich auf Basis mehrerer Evaluationen entscheiden, ob ein Zentrum weiterhin Teil des NHR bleiben kann.

Damit soll eine langfristig stabile, gut koordinierte und deutschlandweit einfach zugängliche Forschungsinfrastruktur gewährleistet werden.

Die Aufnahme von Rechenzentren in die Förderung erfolgte in einem wettbewerblichen und wissenschaftsgeleiteten Auswahlverfahren. Die Bekanntgabe der ausgewählten RZ erfolgte am 13.11.2020:

- Technische Hochschule Aachen
- Berlin University Alliance (ZIB)
- Technische Universität Darmstadt
- Technische Universität Dresden
- Universität Erlangen-Nürnberg (RRZE)
- Universität Göttingen (GWDG)
- Karlsruher Institut für Technologie
- Universität Paderborn (Paderborn Center for Parallel Computing)

Ein Schwerpunkt im NHR-Verbund soll die Stärkung der Methodenkompetenz durch koordinierte Aus- und Weiterbildung der Nutzerinnen und Nutzer sowie insbesondere des wissenschaftlichen Nachwuchses sein.

Dem Wissenschaftsrat geht es insbesondere darum, so sein Vorsitzender, Professor Manfred Prenzel, den Anwendern des Hoch- und Höchstleistungsrechnens einen einfachen Zugang zu den jeweils passenden Rechenressourcen zu ermöglichen. Außerdem sollen die Fachwissenschaften bei der Nutzung von HPC-Systemen besser unterstützt werden. Dadurch ließen sich die Potenziale dieser hochleistungsfähigen Systeme für die verschiedenen Wissenschaften umso besser erschließen und nutzen.

„Seit geraumer Zeit ist jedoch unbestritten, dass ein mindestens ebenso kritischer Faktor auf dem Weg zu neuer Erkenntnis oder zu optimierten Produkten im Bereich der Software liegt. Denn was hilft der leistungsfähigste Rechner, wenn Anwendungscodes auf ihm nicht effizient zum Laufen gebracht werden? Der Tianhe-2- Rechner in China ist hierfür ein Beispiel: beeindruckende Peak-Performance, beeindruckende Linpack-Performance, jedoch lange Zeit nur wenige echte Anwendungen.“ (Prof. Bungartz, TUM)

Der Wissenschaftsrat sieht diesen Mehrwert des NHR:

- 1 – Höhere Nutzerfreundlichkeit:
- 2 – Gestärkte Methodenkompetenz:
- 3 – Verbesserte Aus- und Weiterbildung:
- 4 – Verbesserte Kosteneffizienz:
- 5 – Verbesserte Energieeffizienz:
- 6 – Bessere Qualitätssicherung:
- 7 – Gemeinsame Strukturen: Eine nationale Koordination der Zentren auf Ebene 1 und 2 mit Strukturen für die gemeinsam anzugehenden Aufgaben ist der Schlüssel zu mehreren oben genannten Punkten. Durch ein koordiniertes NHR besteht damit auch ein Ansprechpartner für die internationale Zusammenarbeit.

## **HLRN**

Prof. Dr.-Ing. Thomas Rung, Mittragsteller der TU Hamburg und Vorsitzender des Wissenschaftlichen Ausschusses des HLRN: „Mit der Aufnahme beider HLRN-Rechenzentren in den NHR-Verbund schreibt der Norddeutsche Verbund für Hoch- und Höchstleistungsrechnen seine Erfolgsgeschichte als Vorbild für die im Aufbau befindliche Allianz für Nationales Hochleistungsrechnen in Deutschland fort. Die Beteiligung am NHR-Verbund stärkt die Bemühungen des HLRN, die internationale Wettbewerbsfähigkeit der norddeutschen Spitzenforschung durch den Zugriff auf weitere Ressourcen zu sichern und fördert gleichzeitig die strategisch wichtige Nachwuchsausbildung im Bereich der simulationsbasierten Wissenschaften.“

## **Hannover**

In älteren Modellen der HPC-Pyramide, auf die man im Netz stößt, ist in der Ebene 2 noch Hannover zu finden.