Friedrich-Alexander-Universität
Zentrum für Nationales
Hochleistungsrechnen Erlangen

NHR@FAU • Martensstraße 1 • 91058 Erlangen

Bundesministerien für
Digitales und Staatsmodernisierung

**Zentrum für Nationales
Hochleistungsrechnen Erlangen
(NHR@FAU)**

Direktor

Prof. Dr. Gerhard Wellein
Martensstraße 1, 91058 Erlangen
Telefon +49 9131 85- 28136
Fax +49 9131 302941
gerhard.wellein@fau.de
www.nhr.fau.de

Erlangen, den 19.09.2025

Konsultationsprozess “Nationale Rechenzentrumsstrategie”

Hintergrund

Das Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU) ist eine zentrale Einrichtung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU) und eines von neun HPC-Zentren an deutschen Universitäten die im Rahmen des Programms „Nationalen Hochleistungsrechnen“ (NHR) von Bund und Sitzländern für zunächst zehn Jahre finanziert werden. Zusätzlich zum nationalen Versorgungsauftrag betreibt das NHR@FAU auch Rechner für Forschende aus Bayern (im Rahmen der High-Tech-Agenda Bayern) und deckt gemeinsam mit dem Regionalen Rechenzentrum Erlangen die IT-Basisversorgung der FAU ab. Ein schrittweiser Ausbau des NHR-Verbundes für eine KI-Grundversorgung der akademischen Forschung in Deutschland ist Teil der High-Tech-Agenda des Bundes. Neben Betrieb der Systeme setzt das NHR@FAU, wie alle Zentren des NHR-Verbundes auf eine intensive und umfangreiche Unterstützung, Beratung und Ausbildung der Nutzenden.

Die Bedarfe an IT-Infrastrukturen haben sich an der FAU und im Rahmen der überregionalen Versorgung in den letzten Jahren deutlich erhöht. Die Anforderungen an leistungsfähige, zuverlässige und energieeffiziente Rechenzentrumsinfrastrukturen sind entsprechend gewachsen und können an der FAU im Rechenzentrumsbestand nicht mehr gedeckt werden. Daher ist der Neubau eines „Nordbayerischen Hochleistungsrechenzentrums“ an der FAU aktuell in der Vorbereitung. Der Rechnerraum ist zunächst für eine Leistungsaufnahme von etwa 10 MW ausgelegt. Gemeinsam mit dem Betriebsgebäude soll er im Jahr 2030 den Betrieb aufnehmen. Die Finanzierung erfolgt durch den Freistaat Bayern.

Die folgende Stellungnahme fokussiert sich auf akademische Nutzungscharakteristika, Infrastrukturen und Finanzierungsprozesse.

1.) Welche Merkmale und Rahmenbedingungen kennzeichnen aus Ihrer Sicht einen „zukunftsfähigen und leistungsstarken“ Rechenzentrumsstandort Deutschland im Jahr 2030? die hier aufgeführten Aspekte sind auch in Teilen für die Fragen 2-5 relevant

1. Leistungsstarke, effiziente Infrastrukturen, wie der NHR, die energieeffiziente Forschung an den großen Fragestellungen der Menschheit (z.B. Klimawandel) ermöglichen und unterstützen.

2. Niedriger und planbarer Strompreis für Rechenzentrum mit einem Strommix der möglichst durch 100 % erneuerbare Energien abgedeckt wird.

3. Gut ausgebaute und stabile Strominfrastruktur mit hoher Krisenresilienz und Versorgungssicherheit.

4. Große Rechenzentrum als integraler Bestandteil der Energie- und Wärmeinfrastrukur in Deutschland. Sie stellen Wärme bereit und sind in Ausgleichsmechanismen der Netzversorgung und Netznutzung einbezogen.

5. Energieeffizienz der Rechenzentren wird ganzheitlich gedacht: Finanzierung und Ausbildung qualifizierten Fachpersonals an den Rechenzentren auf allen Ebenen die kritisch für die Energieeffizienz sind: Von Betriebs-, Energie- und Gebäudetechnik bis hin zu Beratung und Support von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

6. Flächendeckende, sichere und leistungsfähige Kommunikationsnetze mit hoher Redundanz.

7. Hohe technologische Integrationsdichte in den Rechenzentren: HPC, KI/ML, Datensysteme, Quantencomputer, Neuromorphe Systeme, usw.

8. Gesellschaftliche Akzeptanz der Rechenzentren als zentrale Komponente der digitalen Souveränität

2.) Welche zentralen Herausforderungen und Chancen sehen Sie für den Rechenzentrumsstandort Deutschland in den kommenden Jahren?

Herausforderungen

1. Hohe Energiepreise
2. Komplexe Regulierungen (z.B. Umsetzung Exportkontrolle / BAFA) und langwierige Genehmigungsprozesse
3. Flächenknappheit in Metropolregionen, hohe Immobilienkosten
4. Fachkräftemangel in IT, Energie- und Gebäudetechnik
5. Teilweise geringe gesellschaftliche Akzeptanz wegen Energieverbrauch & Flächenbedarf
6. Technologische Abhängigkeit (z.B. NVIDIA)
7. Entwicklung der Bedarfe

Chancen

1. Positionierung als Vorreiter für klimaneutrale Rechenzentren
2. Ausbau europäischer Datensouveränität (Gaia-X, EU Data Act, Cloud made in Europe)
3. Wachstum durch KI, Quanten-IT und Industrie 4.0
4. Abwärmenutzung als Beitrag zur Energiewende und urbanen Wärmeversorgung
5. Flexible und resiliente Infrastruktur mit hoch qualifizierten Experten (z.B. in koordinierten nationalen Strukturen wie dem NHR) zur Förderung exzellenter Forschung und neuen Anwendungen

3.) Welche Rahmenbedingungen sollten aus Ihrer Sicht wie verändert werden, um Rechenzentrumsinvestitionen zu fördern und Innovation zu ermöglichen?

1. Wettbewerbsfähige Energiepreise sichern und garantierter Zugang zu erneuerbaren Energien (z. B. über PPA-Modelle, Direktleitungen, regionale Grünstrommärkte)
2. Förderung der Abwärmenutzung → finanzielle Anreize für Kopplung mit Fernwärmenetzen, Investitionsförderung für Infrastruktur.
3. Beschleunigte Genehmigungsverfahren und Planungssicherheit

4. Vorausschauende Flächenpolitik → Ausweisung von Rechenzentrumszonen in Regional- und Stadtplanung – Einbindung in Smart-City-Strategien

5. Regulatorische Entlastung → weniger Bürokratie, pragmatische Umsetzung von EU-Richtlinien (z. B. NIS-2, Data Act)

6. Förderprogramme für Rechenzentrumsinnovationen → ähnlich wie bei Wasserstoff oder Batterietechnologie

7. Bildungsoffensive in IT, Elektrotechnik und Gebäudetechnik (Berufsschulen, Hochschulen, Weiterbildung) und gezielte Fachkräftezuwanderung → vereinfachte Visa-Prozesse für Spezialisten

8. Transparente Kommunikation über gesellschaftlichen Nutzen und Energieeffizienz von Rechenzentren

4.) Welche Rolle sollte der Staat bei der Entwicklung einer souveränen und resilienten Recheninfrastruktur einnehmen?

1. Langfristige Finanzzusagen für Rechnerinvestitionen (im akademischen Bereich) in strukturierten nationalen Programmen wie dem NHR. Ohne solche langfristigen Zusagen werden Infrastrukturen nicht erneuert und die Betreiber können keine Zusage für bereit gestellte Abwärme geben.

2. Förderprogramme, wie im NHR etablieren und weiterentwickeln, die Energieeffizienz ganzheitlich fördern von Betrieb bis Nutzung: Hardware (Rechner, Kühltechnologie, usw.), Software, Aus- und Weiterbildung und Benutzerunterstützung.

3. Unterstützung beim Aufbau von integrierten Forschungs- und Infrastrukturclustern (KI, Quanten, Cybersecurity)

4. Sicherstellung einer bezahlbaren Versorgung mit erneuerbaren Energien

5. Förderung der Abwärmeintegration in Fernwärmenetze

6. Unterstützung beim Aufbau einer dezentralen, verteilten Infrastruktur zur Vermeidung von Abhängigkeiten

7. Schutz vor geopolitischen Risiken (Lieferketten, Förderung europäischer Technologien)

8. Transparente Kommunikation über Nutzen von Rechenzentren für Wirtschaft, Verwaltung und Bürger

5.) Gibt es konkrete Maßnahmen oder Best Practices aus Ihrer Praxis/Erfahrung, die in die Strategie aufgenommen werden sollten?

1. Ausnutzung aller Potentiale zur Verbesserung der Energieeffizienz von Betrieb bis Nutzung. Aus- und Weiterbildung sowie Beratung der Nutzenden sind hier ebenso kritisch wie die reinen betrieblichen Aspekte. Ansätze zur Verbesserung der Energieeffizient auch jenseits der betrieblichen Strukturen müssen, gerade in akademischen Infrastrukturen wie dem NHR, verstärkt erforscht und ausgenutzt werden.

2. Koordination und Abstimmung im Betrieb mit lokalen Energieerzeugern wie Blockheizkraftwerken (deren Umrüstung auf Wasserstoff langfristig bedacht werden muss) an den Universitäten sowie Einbindung dieser Strukturen zumindest in die regionale Netzlaststeuerung und -planung.

3. Analyse und Verbesserung der Energieeffizienz breit genutzter Betriebs- und Anwendungssoftware.

4. Abwärmenutzung für Fern- oder Nahwärme – wird bereits an ersten Zentren des NHR umgesetzt

5. Konsequenter Einsatz von innovativen Kühltechnologien (Flüssigkühlung, Immersion Cooling, freie Kühlung) – diese entwickeln sich an Hochleistungsrechenzentren wie im NHR bereits zur Standardtechnologie.

6. Nutzung von Fast-Track-Genehmigungen für kritische Infrastruktur

7. Transparente Planungssicherheit durch klare Regeln für Bau und Betrieb

8. Koordination mit Behörden bei Energie- und Umweltfragen

9. Öffentlich-private Partnerschaften zur Infrastruktur- und Wärmeintegration

Prof. Dr. Gerhard Wellein
Zentrum für Nationales Hochleistungsrechnen Erlangen (NHR@FAU), Direktor