



Empfehlungen zur Einrichtung
einer programmatisch-
strukturellen Linie
"Hochleistungsrechner" im
Rahmen der Förderung von
Forschungsbauten an
Hochschulen einschließlich
Großgeräten nach Art. 91b
Abs. 1 Nr. 3 GG

**Empfehlungen zur Einrichtung einer programmatisch-strukturellen
Linie „Hochleistungsrechner“ im Rahmen der Förderung von
Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten
nach Art. 91b Abs. 1 Nr. 3 GG**

<u>Inhalt</u>	<u>Seite</u>
Vorbemerkung	5
A. Zur Bedeutung des Höchst- und Hochleistungsrechnens	7
B. Empfehlungen zur Einrichtung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	8
B.I. Prämissen.....	8
B.II. Kriterien für eine programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“	9
B.III. Umfang und Dauer der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	10
B.IV. Verfahrensfragen	11
Anhang: Kriterien zur Begutachtung von Hochleistungsrechnern im Rahmen der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“	12

Vorbemerkung

Der Wissenschaftsrat hat auf Basis seiner Grundsätze zur Begutachtung von Forschungsbauten einen Ausschuss für Forschungsbauten eingesetzt, dessen Aufgabe es ist, für die jährlichen Förderphasen die Empfehlungen zur Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten nach Art. 91b Abs. 1 Nr. 3 GG für den Wissenschaftsrat vorzubereiten.

In der Ausführungsvereinbarung Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten (AV-FuG) ist für die Förderung von Forschungsbauten vorgegeben:

„Die Förderung erfolgt thematisch offen und im Rahmen in der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) vereinbarter programmatisch-struktureller Linien.“ (§ 3 Abs. 2, *Hervorhebung nicht im Original*)

„Die GWK beschließt das Nähere über das Verfahren der Förderung von Forschungsbauten. Dies gilt insbesondere für

1. programmatisch-strukturelle Linien und deren Konkretisierung unter Berücksichtigung von Empfehlungen des Wissenschaftsrates; hierzu gehören insbesondere der Inhalt, der Umfang und die Dauer von Förderlinien, (...)“ (§ 12 AV-FuG).

In den Förderphasen 2007 bis 2009 erfolgt die Förderung thematisch offen. Die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK), deren Nachfolgeorganisation die GWK ist, hat am 23. April 2007 folgenden Beschluss gefasst:

„Die Kommission beschließt, bis 2009 die Förderung allein thematisch offen durchzuführen.

Die Kommission bittet den Ausschuss Forschungsförderung, durch eine hierfür zu bildende Arbeitsgruppe Mitte des Jahres 2008 auf Basis der bis dahin gesammelten Erfahrungen und unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates zu prüfen, wann und ggf. welche programmatisch-strukturellen Linien gemäß § 3 Abs. 2 AV-FuG, § 12 Nr. 1 AV-FuG neben der thematisch offenen Förderung zugrunde gelegt werden sollen.“

Auf dieser Basis hat der Ausschuss für Forschungsbauten des Wissenschaftsrates eine Arbeitsgruppe eingesetzt, deren Aufgabe es ist, entsprechende Empfehlungen für den Wissenschaftsrat vorzubereiten. Dieser Arbeitsgruppe gehören Mitglieder des Ausschusses für Forschungsbauten an, als Gäste wirken zudem ein Vertreter der IT-Kommission der DFG und ein Vertreter der DFG-Geschäftsstelle mit.

Die Arbeitsgruppe hat die vorliegenden Empfehlungen am 16. Mai 2008 vorbereitet, und der Ausschuss für Forschungsbauten hat sie am 3. Juni 2008 gebilligt. Bei der Entstehung dieser Empfehlungen wirkten auch Sachverständige mit, die nicht Mitglied des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist er zu besonderem Dank verpflichtet.

Der Wissenschaftsrat hat die Empfehlungen am 4. Juli 2008 verabschiedet.

A. Zur Bedeutung des Höchst- und Hochleistungsrechnens

Der Wissenschaftsrat hat wiederholt bekräftigt, dass die Verfügbarkeit von Rechenkapazität einen entscheidenden Standortfaktor im internationalen Wettbewerb in Wissenschaft und Forschung darstellt. Die Bereitstellung der entsprechenden Infrastruktur ist eine Aufgabe des Staates.

Wissenschaftliches Rechnen erfordert eine Synthese aus fachspezifischer Kompetenz, mathematischer Methodik und informationstechnischem Instrumentarium auf höchstem Niveau. Die aus dieser Synthese entwickelte Vorgehensweise ist zwischen Theorie einerseits und Experiment sowie empirischer Datenerhebung andererseits als eigenständige wissenschaftliche Methode etabliert.

Um die wissenschaftliche Wettbewerbsfähigkeit auch in Zukunft zu sichern, sind kontinuierliche investive Anstrengungen bezogen auf eine fortlaufende qualitative und quantitative Versorgung mit Höchst- und Hochleistungsrechnern unverzichtbar. Zudem ist auch die Ausstattung der Hochschulen mit Rechenleistung der unteren und mittleren Leistungsebenen erforderlich.¹

Zur Förderung des Höchstleistungsrechnens hat das BMBF seine grundsätzliche Bereitschaft erklärt, den Ausbau des Gauß-Centrums zu unterstützen. Das Gauß-Centrum für Supercomputing (GCS) ist ein Zusammenschluss der drei deutschen Höchstleistungsrechenzentren in Jülich, München (Garching) und Stuttgart (Rechtsform: e.V.). Ziel ist ein abgestimmtes gemeinsames Vorgehen beim Aufbau und Betrieb von Rechnern der höchsten Leistungsklasse in Deutschland.

Geplant ist eine gemeinsame Finanzierung durch das BMBF und die drei Bundesländer der Standorte des Gauß-Centrums (Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen), zunächst im Rahmen einer anteiligen Fehlbedarfsfinanzierung (Projektförderung). Dabei würde das BMBF bis zu 50 % der Kosten für Investitionen und Betrieb übernehmen und die drei Länder gemeinsam ebenfalls bis zu 50 %.²

1 Siehe hierzu: Wissenschaftsrat, Empfehlung zur künftigen Nutzung von Höchstleistungsrechnern, in: Empfehlungen und Stellungnahmen 2000, Band I, S. 229- 261, sowie Wissenschaftsrat, Empfehlung zur Einrichtung europäischer Höchstleistungsrechner, in: Empfehlungen und Stellungnahmen 2004, Band III, S. 505-538.

2 Die Förderung soll auf der Basis eines gemeinsamen Verwaltungsabkommens mit den drei genannten Ländern erfolgen, das von den Ministern im Sommer 2008 unterzeichnet werden soll.

B. Empfehlungen zur Einrichtung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“

Diese Entwicklung macht es umso dringlicher, dass auch Hochleistungsrechner gezielt gefördert werden. Aufgrund ihrer hohen Bedeutung für die Forschung an Hochschulen empfiehlt der Wissenschaftsrat der Gemeinsamen Wissenschaftskonferenz (GWK) daher, im Rahmen der Förderung von Forschungsbauten an Hochschulen einschließlich Großgeräten nach Art. 91b Abs. 1 Nr. 3 GG eine programmatisch-strukturelle Linie für Hochleistungsrechner³ einzurichten. Für diese Linie sollen ergänzende Kriterien für die Begutachtung gelten.

B.I. Prämissen

Die im Abschnitt B.II aufgeführten Kriterien einer programmatisch-strukturellen Linie für Hochleistungsrechner gehen von folgenden Prämissen aus:

1. Auch für programmatisch-strukturelle Linien der Förderung von Forschungsbauten gelten
 - o § 2 Abs. 3 AV-FuG: „Förderungsfähige Investitionsvorhaben für die Hochschulforschung müssen sich durch herausragende wissenschaftliche Qualität und nationale Bedeutung auszeichnen.“
 - o § 3 AV-FuG („Forschungsbauten“) insgesamt. Dies bedeutet, dass auch die Vorhaben einer programmatisch-strukturellen Linie durch „eine Forschungsprogrammatische bestimmt“ sein müssen (§ 3 Abs. 1, letzter HS).
2. Die sechs Kriterien des Wissenschaftsrates zur Begutachtung von Forschungsbauten müssen grundsätzlich auch bei programmatisch-strukturellen Linien zur Anwendung kommen. Hierauf hat sich die Arbeitsgruppe „Programmatisch-strukturelle Linien“ bereits auf ihrer Sitzung im Januar 2008 verständigt.
3. Nicht gefördert werden darf Forschungsinfrastruktur zur allgemeinen Versorgung einer oder mehrerer Hochschulen mit Rechenleistung, wie es unter den Rahmenbedingungen des Hochschulbauförderungsgesetzes (HBFuG) der Fall war; Voraussetzungen zur Förderung als Forschungsbau sind im Sinne des Förderinstrumentes immer die herausragende wissenschaftliche Qualität und die nationale Bedeutung, die mit der Investition verbunden sind.

3 Höchstleistungsrechner bleiben hierbei unberücksichtigt.

B.II. Kriterien für eine programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“

Die sechs Kriterien des Wissenschaftsrates zur Begutachtung von Forschungsbauten⁴ tragen der Besonderheit von Hochleistungsrechnern im Teilkriterium der „Kohärenz der Forschungsprogrammatur“ nicht Rechnung, da auf diesen Rechnern – sofern sie nicht dezidiert für bestimmte, fachliche Schwerpunkte angeschafft werden (z.B. Klimarechenzentrum) – in der Regel Forschungsvorhaben bzw. Projekte aus unterschiedlichen Fachrichtungen bearbeitet werden.

Da ein Festhalten am Kriterium „Kohärenz“ aus diesem Grund die Etablierung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ ausschließt, auf der anderen Seite aber nicht ausgeschlossen werden kann, dass auch Hochleistungsrechner Forschungsbauten im Sinne der AV-FuG darstellen, soll für diese Linie auf das Teilkriterium der Kohärenz verzichtet werden. Die Kriterien im Übrigen bleiben unverändert.

Auch bei einem solchen Vorgehen gilt, dass das Kriterium „durch eine Forschungsprogrammatur bestimmt“ (§ 3 Abs. 1, letzter HS AV-FuG; diese steht nicht zur Disposition) zu beachten ist. Dieser Vorgabe trägt das Wissenschaftliche Rechnen insofern Rechnung, als es durch methodenwissenschaftliche, fach- bzw. anwenderwissenschaftliche Forschung sowie deren Verknüpfung gekennzeichnet ist.

Bei Einrichtung einer programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ wird dieser Vorgabe mit folgenden Kriterien entsprochen:

1. Herausragende Qualität sowohl
 - a) der methodenwissenschaftlichen als auch
 - b) der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung.

Dabei muss die vorgesehene Verknüpfung der methodenwissenschaftlichen Forschung mit der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung gesondert begründet werden.

2. Darlegung, dass der Rechner zur Durchführung der im Antrag dargelegten Forschungsprogramme erforderlich ist und durch diese ausgelastet wird.

4 Wissenschaftsrat: Grundsätze zur Begutachtung von Forschungsbauten, Drs. 7725-07, Berlin, Januar 2007, S. 9.

3. Begründung für die gewählte Architektur und Systemauslegung des Rechners.
4. Nachweis der Antragsteller, dass ein wissenschaftsgeleitetes Verfahren der Nutzung etabliert wird, welches sicherstellt, dass der Rechner Voraussetzung für die Durchführung von Forschungsprogrammen von hoher Qualität ist.
5. Nachweis der vorhandenen technischen Kompetenz für das Betreiben des beantragten Rechners.

Der Leitfaden für die Antragstellung, wie er in den Grundsätzen zur Begutachtung von Forschungsbauten (Drs. 7725-07, Januar 2007, S. 10f) aufgeführt ist, gilt weiterhin, wird aber für die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“ unter B.6⁵ wie folgt ergänzt:

„Aufgrund der potenziellen Vielzahl der fach-/ anwenderwissenschaftlichen Forschung auf den Rechnern sollten drei bis fünf Forschungsvorhaben exemplarisch dargestellt werden, für deren Durchführung der beantragte Rechner erforderlich ist.“

Die entsprechend modifizierten Kriterien befinden sich im Anhang.

B.III. Umfang und Dauer der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“

Für die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“ sollen für einen Zeitraum von 6 Jahren (Förderphasen 2009⁶ bis 2014) insgesamt 100 Mio. Euro zur Verfügung gestellt werden.

Der Wissenschaftsrat bittet Bund und Länder zu ermöglichen, dass in den einzelnen Förderphasen den erwartungsgemäß unterschiedlich hohen Empfehlungsvolumina für Hochleistungsrechner Rechnung getragen werden kann. Dabei sollte sichergestellt werden, dass die Mittel für die themenoffene Förderung und die Mittel für die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“ innerhalb einer Förderphase deckungsfähig sind.

5 „B.6 Bei einem Förderantrag innerhalb einer programmatisch-strukturellen Programmlinie: Bitte begründen Sie die Übereinstimmung des Forschungsprogramms mit dieser Programmlinie“ (Wissenschaftsrat: Grundsätze zur Begutachtung von Forschungsbauten, Drs. 7725-07, Januar 2007, S. 10f).

6 Der Wissenschaftsrat hält es für sinnvoll, bereits im Jahr 2009 eine Fördermöglichkeit für die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“ zu eröffnen. Er bittet Bund und Länder wegen der Kurzfristigkeit der Empfehlung zur Einrichtung dieser Linie, hierfür einmalig ausnahmsweise eine frühere Fördermöglichkeit zu schaffen; das thematisch offene Verfahren zur Förderung von Forschungsbauten bleibt hiervon unberührt.

Die als förderungswürdig bewerteten Vorhaben werden auch in der programmatisch-strukturellen Linie nach dem üblichen Verfahren des Wissenschaftsrates⁷ in eine Reihung gebracht. Es werden zwei getrennte Reihungen für die themenoffenen und die Vorhaben einer programmatisch-strukturellen Linie erstellt. Sofern in einem Jahr die zur Verfügung stehenden Mittel nicht für alle als förderwürdig eingestufteten Vorhaben ausreichen, verabschiedet der Wissenschaftsrat eine übergreifende Reihung über die Vorhaben im themenoffenen Verfahren und die Vorhaben der programmatisch-strukturellen Linie.

B.IV. Verfahrensfragen

1. Den Ländern, die bereits Antragsskizzen zur Förderung von Forschungsbauten nach § 3 AV-FuG für einen Hochleistungsrechner bzw. mit einem Hochleistungsrechner vorgelegt haben, ist es freigestellt, diese Vorhaben erneut zur Begutachtung im Rahmen der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ einzureichen; dies gilt sowohl für das zurückgestellte wie für die zurückgewiesenen Vorhaben.⁸
2. Es liegt in der Verantwortung des Landes, ob es ein Vorhaben als Forschungsbau im thematisch offenen Verfahren nach den üblichen Kriterien oder im Rahmen der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ nach den hierfür geltenden Kriterien beantragt. Auch wenn die Möglichkeit besteht, mit einem Vorhaben vom themenoffenen Verfahren in die programmatisch-strukturelle Linie und umgekehrt zu wechseln, ändert dies nicht den Grundsatz, dass Antragsskizzen und Anträge, wenn sie zurückgestellt wurden, verfahrensgemäß jeweils nur einmal in überarbeiteter Version erneut vorgelegt werden können.⁹

⁷ Wissenschaftsrat: Bewertung und Reihung von Anträgen auf Förderung von Forschungsbauten, Drs. 7899-07, Oldenburg, Mai 2007.

⁸ Für die Antragsskizze der TU Darmstadt bleibt es freigestellt, ob das Land die Antragsskizze der TU Darmstadt im Rahmen der themenoffenen Förderung oder im Rahmen der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“ vorlegt.

⁹ Siehe hierzu: Wissenschaftsrat: Grundsätze zur Begutachtung von Forschungsbauten, Drs. 7725-07, Berlin, Januar 2007, S. 8.

Anhang: Kriterien zur Begutachtung von Hochleistungsrechnern im Rahmen der programmatisch-strukturellen Linie „Hochleistungsrechner“

I. Vom Wissenschaftsrat beschlossene Kriterien zur Begutachtung von Forschungsbauten für die Begutachtung von Hochleistungsrechnern

- 1) **Generelle Zielstellung** des Vorhabens und **Bedeutung** des geplanten Forschungsbaus oder Großgerätes für die Umsetzung des Forschungsziels, sowie in engem Zusammenhang damit
- (2) **überregionale/nationale Bedeutung** des Vorhabens (Forschungsinfrastruktur als ein Alleinstellungsmerkmal, Möglichkeit bundesweiter Netzwerke zur Konzentration von Vorhaben in einem Forschungsbau etc.) und **internationaler Stellenwert der Forschung**,
- (3) **Qualität der Forschungsprogrammatik** einschließlich der Begründung für die Errichtung des Forschungsbaus; zu berücksichtigen hierbei sind
 - die **wissenschaftliche Ausgewiesenheit** der Antragsteller anhand üblicher „Indizien“ für innovative, ggf. interdisziplinäre Forschungskonzepte (bereits bestehende und geförderte Forschungsprojekte und -kooperationen sowie Publikationen etc.) sowie die wissenschaftliche Verantwortung für das Forschungsprogramm und den Betrieb des Forschungsbaus,
 - die **Möglichkeit/Wahrscheinlichkeit**, mit der Forschungsprogrammatik und dem Forschungsbau wesentliche **neue Erkenntnisse** und entscheidende wissenschaftliche Fortschritte erzielen zu können, Reifegrad des technisch-wissenschaftlichen Konzeptes (einschließlich „kalkulierter“ Risiken, Innovationen außerhalb des *mainstream* zu erreichen),
- (4) **Bedeutung** des Vorhabens für die **Hochschule**,
- (5) wissenschaftliche und technische **Kompetenz** der beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und Forschungsgruppen,
- (6) **Erreichbarkeit** eng mit der Forschung verbundener Ziele (Kooperation(en), Transfer (falls geplant), Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit, Nachwuchsförderung etc.).

II. Zusatzkriterien für die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“

1. Herausragende Qualität sowohl
 - a) der methodenwissenschaftlichen als auch
 - b) der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung.Dabei muss die vorgesehene Verknüpfung der methodenwissenschaftlichen Forschung mit der fach- bzw. anwenderwissenschaftlichen Forschung gesondert begründet werden.
2. Darlegung, dass der Rechner zur Durchführung der im Antrag dargelegten Forschungsprogramme erforderlich ist und durch diese ausgelastet wird.

3. Begründung für die gewählte Architektur und Systemauslegung des Rechners.
4. Nachweis der Antragsteller, dass ein wissenschaftsgeleitetes Verfahren der Nutzung etabliert wird, welches sicherstellt, dass der Rechner Voraussetzung für die Durchführung von Forschungsprogrammen von hoher Qualität ist.
5. Nachweis der vorhandenen technischen Kompetenz für das Betreiben des beantragten Rechners.

III. Leitfaden für die Antragstellung

Der Leitfaden für die Antragstellung, wie er in den Grundsätzen zur Begutachtung von Forschungsbauten (Drs. 7725-07, Januar 2007, S. 10f) aufgeführt ist, gilt weiterhin, wird aber für die programmatisch-strukturelle Linie „Hochleistungsrechner“ unter B.6¹⁰ wie folgt ergänzt:

„Aufgrund der potenziellen Vielzahl der fach-/ anwenderwissenschaftlichen Forschung auf den Rechnern sollten drei bis fünf Forschungsvorhaben exemplarisch dargestellt werden, für deren Durchführung der beantragte Rechner erforderlich ist.“

10 „B.6 Bei einem Förderantrag innerhalb einer programmatisch-strukturellen Programmlinie: Bitte begründen Sie die Übereinstimmung des Forschungsprogramms mit dieser Programmlinie“ (Wissenschaftsrat: Grundsätze zur Begutachtung von Forschungsbauten, Drs. 7725-07, Januar 2007, S. 10f).