



# HESSISCHER LANDTAG

14. 09. 2020

## Kleine Anfrage

**Oliver Stürböck (Freie Demokraten) vom 30.06.2020**

### Hochleistungsrechnen in Hessen

und

### Antwort

**Ministerin für Wissenschaft und Kunst**

#### Vorbemerkung Fragesteller:

Hochleistungsrechnen („High Performance Computing“/HPC) ist eine unverzichtbare Schlüsseltechnologie, deren Bedeutung für Wirtschaft, Wissenschaft und Forschung kontinuierlich zunimmt. Der Einsatz von Hochleistungsrechnern ermöglicht unter anderem komplexe Simulationen sowie die Analyse und Visualisierung großer Datenmengen. Auch für die Zukunftsfelder Künstliche Intelligenz (KI) und Big Data sind Hochleistungsrechner von großer Bedeutung. Die Verfügbarkeit von Hochleistungsrechnerkapazitäten ist daher ein entscheidender Standortfaktor im internationalen Wettbewerb. Der Aufbau eines wettbewerbsfähigen Ökosystems für Hochleistungsrechner ist elementar für die Innovationsfähigkeit des Wirtschafts- und Wissenschaftsstandorts Hessen und muss Priorität der Landesregierung sein.

Die Vorbemerkung des Fragestellers vorangestellt, beantworte ich die Kleine Anfrage im Einvernehmen mit der Ministerin für Digitale Strategie und Entwicklung wie folgt:

Frage 1. Wie bewertet die Landesregierung die wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung des Hochleistungsrechnens (HPC) für Hessen?

Hochleistungsrechnen ist für die hessischen Universitäten und Hochschulen für angewandte Wissenschaften von großer Bedeutung und wird zukünftig für eine digitalisierte Gesellschaft einen noch höheren Stellenwert einnehmen. Insbesondere in den modernen Natur- und Lebenswissenschaften sind die Ansätze des Hochleistungsrechnens, unter Berücksichtigung des Data-Minings, des maschinellen Lernens und der künstlichen Intelligenz (KI), essentiell. Die Verfügbarkeit entsprechender Rechenkapazitäten ist für die datengestützten Wissenschaften eine absolute Notwendigkeit. Hier wächst der Bedarf zusätzlich durch die Entwicklungen im Bereich Big Data und KI. Dabei sind der Rechenbedarf und die Anforderungen an Hard- und Software in den Disziplinen unterschiedlich, doch allen gemein ist die steigende Nachfrage nach Rechenressourcen, die nicht mit Desktoprechnern oder Workstations bedient werden kann.

Das Hochleistungsrechnen hat allerdings nicht nur einen sehr hohen Stellenwert als Forschungsinfrastruktur, sondern auch als Forschungsfeld selbst. So beschäftigen sich hessische Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler intensiv mit der Optimierung der Hardware von Hochleistungsrechnern (z.B. hinsichtlich der Energieeffizienz) und von Programmcodes. Dies ist unerlässlich, um hinsichtlich der nicht unerheblichen Betriebskosten einen möglichst hohen Output zu erzielen.

Frage 2. Wie bewertet die Landesregierung Hessens Wettbewerbsfähigkeit im Bereich des Hochleistungsrechnens im Vergleich zu anderen Bundesländern und international?

Weltweit führend auf dem Gebiet des Hoch- und Höchstleistungsrechnens sind im Hinblick auf die reine Rechenleistung die USA, China und Japan; die USA mit der größten Gesamtrechenleistung über alle Systeme, China mit den meisten Einzelsystemen und Japan mit dem (Stand Juni 2020) schnellsten Supercomputer weltweit. Die schnellsten Rechner kosten weit über 200 Mio. €. Europa ist mit drei Rechnern in den TOP 10 der 500 schnellsten Systeme vertreten, zwei aus Italien und einem aus der Schweiz. Aktuell hält Italien die europäische Spitzenposition vor Frankreich und Deutschland. Im internationalen Vergleich verfügt Europa über etwas mehr als ein Viertel der asiatischen und etwas mehr als die Hälfte der nordamerikanischen Rechenleistung.

Die schnellsten deutschen Höchstleistungsrechner (TIER 0-1) haben sich im Gauss Centre for Supercomputing e.V. (GCS) zusammengeschlossen und stehen in Jülich, Garching und Stuttgart.

In der Gauß-Allianz haben sich die großen wissenschaftlichen Hochleistungsrechenzentren (TIER 2 und 3) zusammengeschlossen. Drei von 18 Mitgliedern haben ihren Sitz in Hessen, u.a. der deutschlandweit schnellste Universitätsrechner Lichtenberg II (Phase 1) der Technischen Universität Darmstadt. Neben den anderen beiden Gauß-Allianz-Rechenzentren, dem Center for Scientific Computing der Goethe-Universität Frankfurt und dem Deutscher Wetterdienst in Offenbach, hält auch das GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung Hochleistungsrechnerressourcen vor (s. Antwort zu Frage 3). Damit entfällt auf Hessen ein überproportional hoher Anteil der auf Länderebene verfügbaren Hochleistungsrechenkapazität.

Frage 3. An welchen Standorten in Hessen werden Hochleistungsrechner betrieben? (Bitte aufschlüsseln nach Tier 0-1, Tier 2 und Tier 3 Hochleistungsrechner)

An folgenden wissenschaftlichen Standorten in Hessen werden Hochleistungsrechner betrieben:

Standort	Hochleistungsrechner	TIER
Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main	FUCHS	3
	GOETHE-HLR	2
	Compute-Cluster / Chemie	3
Justus-Liebig-Universität Gießen	JustHPC	3
Philipps-Universität Marburg	MaRC 2	3
Technische Universität Darmstadt	Lichtenberg HLR	2
Universität Kassel	Linux-Cluster	3
Deutscher Wetterdienst Offenbach	Cray XC40	2
GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung	Diverse	3

Frage 4. Wie evaluiert die Landesregierung die Arbeit des Hessischen Kompetenzzentrums für Hochleistungsrechnen (HKHLR)?

Der Aufbau des HKHLR wurde auf Bitte der hessischen Landesregierung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) begleitet und insgesamt dreimal evaluiert, letztmalig am 01.02.2019. Das Votum fiel äußerst positiv aus. Eine weitere Fortführung und nachhaltige Perspektive zur Verstärkung des HKHLR ist aus Sicht der DFG sinnvoll und empfehlenswert. Der Bericht liefert überzeugende und unterstützenswerte Maßnahmen zur Weiterentwicklung des HKHLR.

Frage 5. Inwieweit plant die Landesregierung, sich nach 2020 an der Finanzierung des HKHLR zu beteiligen?

Damit Hochleistungsrechnerhardware effizient genutzt werden kann, fördert die Landesregierung den Ausbau der Methodenkompetenz an allen fünf hessischen Universitätsstandorten. Von 2016 bis einschließlich 2020 wird das HKHLR mit insgesamt 2,8 Mio. € gefördert. Die Expertinnen und Experten im HKHLR unterstützen die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei Anwendung und Optimierung von Methoden des wissenschaftlichen Rechnens.

Die Förderung des Hochleistungsrechnens ist unter anderem Gegenstand des Hessischen Digitalpakts Hochschulen. Nicht zuletzt aufgrund des positiven Evaluationsergebnisses der DFG werden derzeit Überlegungen angestellt, das HKHLR in geeigneter Form auch ab 2021 mit Mitteln des Digitalpaktes zu fördern. Die Überlegungen dazu sind zurzeit noch nicht abgeschlossen.

Frage 6. Wie viele hessische Rechenzentren haben sich nach Kenntnis der Landesregierung um eine Aufnahme in den Verbund des Nationalen Hochleistungsrechnens (NHR) beworben?

Es bewerben sich zwei hessische Hochschulen um die Aufnahme in den NHR-Verbund.

Frage 7. Inwieweit unterstützt die Landesregierung hessische Rechenzentren und Forschungseinrichtungen bei der Akquise von Fördermitteln für die Entwicklung des Hochleistungsrechnens?

Unter Mitwirkung der Landesregierung hat die Gemeinsame Wissenschaftskonferenz (GWK) am 23.06.2017 die Bundesförderung zweier wissenschaftlicher Hochleistungsrechner an den Universitätsstandorten in Darmstadt und Frankfurt beschlossen. Grundlage für den Beschluss der GWK ist die Förderempfehlung des Wissenschaftsrates vom 28.04.2017.

Mit dem Hochleistungsrechner „Lichtenberg II“ wurden bzw. werden in Darmstadt in zwei Beschaffungen insgesamt 15 Mio. € investiert. Ebenfalls in zwei Ausbaustufen beschafft die Universität Frankfurt den „GOETHE“-Hochleistungsrechner für insgesamt 7,5 Mio. €. Die Beschaffungen wurden jeweils zur Hälfte aus in den Hochschulbudgets veranschlagten Landesmitteln finanziert.

Wenn eine hessische Hochschule bei der Ausschreibung zum Nationalen Hochleistungsrechner erfolgreich sein wird, beabsichtigt die Landesregierung, diese Hochschule mit der Hälfte des von Landesseite aufzubringenden Anteils an den Gesamtkosten aus dem Digitalpakt Hochschulen zu unterstützen.

Frage 8. Mit welchen Maßnahmen plant die Landesregierung ein wettbewerbsfähiges Ökosystem für Hochleistungsrechner in Hessen zu fördern?

Die Landesregierung hat sich im Rahmen der Ausführungsvereinbarung zum GWK-Abkommen über die gemeinsame Förderung von Forschungsbauten, Großgeräten und des Nationalen Hochleistungsrechnens an Hochschulen vom 26.11.2018 zusammen mit den anderen Ländern und dem Bund entschieden, gemeinsam eine nationale Hochleistungsrechner-Struktur aufzubauen. Damit erhalten alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Zugang zu Hochleistungsrechnerkapazität. Darüber hinaus würden für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Hessen im Erfolgsfall an hessischen NHR-Standorten bis zu 50 % der Rechenkapazität zur Verfügung stehen. Im Übrigen wird auf die Antworten zu den Fragen 6 und 7 verwiesen.

Die Landesregierung sieht darüber hinaus die Förderung der Methodenkompetenz im Rahmen des HKHLR als wesentlichen Bestandteil der Förderung eines wettbewerbsfähigen Ökosystems für Hochleistungsrechner. Diesbezüglich wird auf die Antwort zu Frage 5 verwiesen.

Für die Beschaffung von Hochleistungsrechnerhardware bewerben sich darüber hinaus die hessischen Hochschulen um Finanzierung im Rahmen des Programms „Forschungsgroßgeräte“ der DFG. So sind das Compute Cluster am Institut für Physikalische und Theoretische Chemie, Universität Frankfurt (223.000 €, 2016) und der Linux-Rechencluster, HPC-Core Facility, Universität Gießen (JustHPC, 1,4 Mio. €, 2018) sowie ein Rechner innerhalb des Forschungsbaus Zentrum für synthetische Mikrobiologie der Universität Marburg (Hochleistungs Compute Cluster „MaRC 2“, 500.000 €, 2019) beschafft worden.

Wiesbaden, 7. September 2020

**Angela Dorn**