

Digitales Ökosystem DH.NRW

Landeskonzept HPC

Inhaltsverzeichnis

1	Executive Summary	4
2	Übersicht	5
2.1	Gegenstand des Landeskonzepts HPC	5
2.2	Die HPC-Versorgungspyramide	5
2.3	Die Rolle von Tier 1-Systemen	5
2.4	Die Rolle von Tier 2-Systemen	6
2.5	Die Rolle von Tier 3-Systemen	6
2.6	Vertikale und horizontale Migration von Rechenjobs	6
3	Herausforderungen	7
3.1	Zuwachs an Rechenbedarf.....	7
3.2	Veränderte Nutzer*innengruppen und Nutzungsverhalten.....	7
3.3	HPC als zuverlässiger Basisdienst	7
3.4	Sicherstellung einer Grundversorgung für alle Hochschulen.....	7
3.5	Berücksichtigung aller relevanten Kosten	7
3.6	Stark steigende Betriebskosten.....	8
3.7	Klimaneutraler Betrieb.....	8
3.8	Integration in ein komplexes Ökosystem	8
4	Grundsätze	8
4.1	Kooperatives Vorgehen	8
4.2	Systematische Nutzung der Versorgungspyramide	8
4.3	Minimierung der Tier 4-Systeme an Hochschulen in NRW	9
4.4	Betrieb eines gemeinsam genutzten allgemeinen Tier 3-Systems.....	9
4.5	Betrieb gemeinsam genutzter, spezialisierter Tier 3-Systeme	9
4.6	Betrieb von individuell genutzten Tier 3-Systemen	10
4.7	Koordinierte Beratung von HPC-Nutzer*innen durch HPC.NRW	10
4.8	Klimaneutraler Betrieb.....	10
4.9	Landesweites Monitoring der Auslastung von HPC-Systemen.....	10
5	Konzeptumsetzung in Handlungsfeldern	10
5.1	Einrichtung und Betrieb gemeinsam genutzter Tier 3-Systeme.....	10
5.2	Effiziente Nutzung der HPC-Versorgungspyramide.....	11
5.3	Bedarfs- und Nutzer*innenorientierung	12
5.4	Klimaneutraler Betrieb der Tier 3- und Tier 2-Systeme.....	12
5.5	Ausbau der Netzwerkinfrastruktur zwischen den Hochschulen in NRW.....	13
5.6	Landesweites Identitätsmanagement.....	13
5.7	Verrechnung von Leistungen.....	13
5.8	Governance von gemeinsam betriebenen Diensten.....	13
5.9	Koordinierter Betrieb des Digitalen Ökosystems in NRW	13

1 Executive Summary

Die öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes Nordrhein-Westfalen sorgen in vertrauensvoller Zusammenarbeit dafür, dass die für Forschung und Lehre an den Hochschulen notwendigen HPC-Ressourcen in effizienter Weise bereitgestellt werden. Dies umfasst insbesondere auch die speziellen Hardware-Technologien wie GPGPUs und auch neue, mehr interaktive Betriebsmodelle, welche besonders bei den Methoden der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens benötigt werden. Die Koordination der hierfür erforderlichen Maßnahmen erfolgt im Rahmen der DH.NRW.

Die zentralen Elemente des Landeskonzepts HPC sind:

- Das Kompetenznetzwerk HPC.NRW soll verstetigt werden, um die Beratung der Nutzer*innen sowie den Betrieb gemeinsam genutzter Systeme auf hohem Niveau sicherzustellen.
- Es wird eine systematische Nutzung der vollständigen HPC-Versorgungspyramide sichergestellt. Dies erfolgt insbesondere durch die Beratung von Nutzer*innen durch das Kompetenznetzwerk HPC.NRW.
- Es wird ein gemeinsam betriebenes allgemeines Tier 3-System (hpcCluster.nrw) eingerichtet, an dem jede öffentlich-rechtliche Hochschule in Trägerschaft des Landes NRW feste Anteile erwerben kann. Der Betrieb dieses Systems wird durch das Kompetenznetzwerk HPC.NRW unterstützt.
- Über den Betrieb des gemeinsam genutzten allgemeinen Tier 3-Systems hinaus wird geprüft und erprobt, ob der Betrieb von weiteren gemeinsam genutzten fachlich oder technisch spezialisierten Tier 3-Systemen sinnvoll ist.
- An Hochschulen, die aufgrund ihrer Ausrichtung in der Forschung einen besonderen Bedarf an Tier 3-Ressourcen haben, werden eigene Tier 3-Systeme betrieben.
- Die öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes NRW werden die Anzahl und den Umfang von dedizierten Instituts- und Arbeitsgruppenclustern (Tier 4-Systeme) minimieren, um die mit diesen Systemen verbundenen Risiken und Ineffizienzen umfassend zu reduzieren.
- Die Betreiber von Tier 3- und Tier 2-Systemen streben an, die Systeme mindestens mittelfristig klimaneutral im Sinne des erwarteten Energieeffizienzgesetzes zu betreiben.

Das Landeskonzept HPC wird in regelmäßigen Abständen aktualisiert, um Erfahrungen und neuen Entwicklungen Rechnung zu tragen.

2 Übersicht

Der einfache Zugang zu geeigneten Rechenressourcen ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Hochschulen in NRW. Vor dem Hintergrund massiv steigender Bedarfe durch eine immer diverser werdende Nutzer*innengruppe ist es das Ziel des Landeskonzepts HPC, die effiziente Versorgung aller Hochschulen in NRW mit den notwendigen Rechenressourcen sicherzustellen. Aufgrund der Komplexität des behandelten Themas ist das Landeskonzept kein abgeschlossener Plan. Es stellt den aktuellen Stand der Planung dar und wird regelmäßig aktualisiert.

2.1 Gegenstand des Landeskonzepts HPC

Gegenstand des Landeskonzepts HPC ist die landesweit koordinierte Bereitstellung von HPC-Systemen sowie Beratungs- und Schulungsangeboten. Unter HPC wird dabei die Fähigkeit verstanden, mit Hilfe von Clustern leistungsfähiger Prozessoren/Beschleunigern die Bearbeitung von Daten und komplexe rechenintensive Berechnungen mit sehr hohen Geschwindigkeiten durchzuführen. Dies umfasst insbesondere auch die speziellen Hardware-Technologien wie GPGPUs und auch neue, mehr interaktive Betriebsmodelle, welche besonders bei den Methoden der Künstlichen Intelligenz und des Maschinellen Lernens benötigt werden. Die hier betrachteten Systeme liegen von den Anschaffungskosten her deutlich über der Bagatellgrenze der DFG für Großgeräte und werden von vielen Anwender*innen gleichzeitig genutzt.

2.2 Die HPC-Versorgungspyramide

Betrachtet man die Rechenressourcen, die Wissenschaftler*innen für ihre Forschung zur Verfügung stehen, so werden neben den in der Versorgungspyramide beschriebenen Systemen auf Tier 1 (nationales Höchstleistungsrechnen), Tier 2 (nationales Hochleistungsrechnen und thematisch spezialisierte Hochleistungsrechenzentren) und Tier 3 (Universitätsrechner) derzeit noch erhebliche Rechenressourcen auf Ebene der Fakultäten, Institute und wissenschaftlichen Arbeitsgruppen (im Folgenden als Tier 4 bezeichnet) eingesetzt. Diese Systeme sind in der Regel deutlich weniger effizient, weil sie — anders als hochschulweit betriebene Systeme — nur punktuell ausgelastet sind und nicht dem aktuellen Stand der Technik bezüglich Energieeffizienz und Kühlung entsprechen. Häufig stellen sie sowohl hinsichtlich der IT-Sicherheit als auch hinsichtlich der Arbeitssicherheit (insbesondere Brandschutz) ein Risiko dar. Aus diesen Gründen wird der Einsatz von Tier 4-Rechenressourcen an den öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes NRW so weit wie möglich vermieden bzw. reduziert, wo dieser derzeit vorhanden ist.

2.3 Die Rolle von Tier 1-Systemen

Hierbei handelt es sich um die leistungsfähigsten Systeme, auch im internationalen Wettbewerb. Daher werden diese Systeme auch als Tier 0/1-Systeme bezeichnet. Um die weltweite Konkurrenzfähigkeit sicherzustellen, müssen sehr große Herausforderungen auf verschiedenen Ebenen, sowohl in technischer als auch in finanzieller Hinsicht, gemeistert werden. Für die Systeme müssen neue Technologien entwickelt und erprobt werden. Die auf den Systemen ausgeführten Applikationen müssen hochparallel sein, d. h. in der Lage sein, die hohe Anzahl von Prozessoren effizient zu nutzen. Dies erfordert typischerweise

eine lange Vorbereitung und interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Hardware- und Softwareentwickler*innen (Hardware-Software Co-Design).

2.4 Die Rolle von Tier 2-Systemen

Tier 2-Systeme dienen dazu, eine leistungsfähige und ausdifferenzierte Versorgung Forschender mit Rechenressourcen nachhaltig und kosteneffizient zu gewährleisten. Typischerweise kommen Systeme zum Einsatz, die kommerziell verfügbar sind und die für den spezifischen Einsatzzweck gezielt ausgewählt und optimiert werden. Die universitären Tier 2-Systeme sind in Deutschland in der Regel im Verbund für Nationales Hochleistungsrechnen (NHR) organisiert und finanziert. Im Rahmen dieser Finanzierung werden auch die konkreten Aufgaben spezifiziert. Diese beinhalten eine fachspezifische Schwerpunktbildung und die notwendigen Optimierungen für die jeweiligen Anwendungsschwerpunkte. Die Systeme sind bundesweit zugänglich, d. h. sie können nach einer fachlichen Begutachtung der Forschungsarbeiten kostenfrei von Wissenschaftler*innen an Hochschulen aus ganz Deutschland genutzt werden.

2.5 Die Rolle von Tier 3-Systemen

Tier 3 der Versorgungspyramide für Rechenressourcen ist dadurch gekennzeichnet, dass hochschulspezifische Bedarfe an Rechenressourcen zentralisiert bereitgestellt werden. Systeme auf Tier 3 werden professionell in Rechenzentren betrieben und entsprechend administriert. Sie stellen in der Regel eine Vielzahl von Softwarepaketen und ein auf die lokalen Nutzer*innengruppen zugeschnittenes Beratungsangebot bereit, um den Betrieb von Tier 4-Systemen obsolet zu machen. Die Schwellen für den Zugang zu Tier 3-Systemen werden dezidiert niedrig gehalten, um Neueinsteigenden den Zugang zu HPC-Systemen zu erleichtern. Darüber hinaus stellen sie eine für die Hochschulleitung planbare Ressource dar, die in diesem Bereich regelmäßig verbindliche Berufungs- und Bleibezusagen sowie Zusagen für den Aufbau von Forschungsschwerpunkten machen muss.

2.6 Vertikale und horizontale Migration von Rechenjobs

Für eine effiziente Versorgung mit HPC-Ressourcen ist entscheidend, dass Rechenjobs auf der richtigen Ebene der Versorgungspyramide ausgeführt werden. Dies ist derzeit an den Hochschulen in NRW nicht immer der Fall. Insbesondere sind erhebliche Anstrengungen nötig, um die derzeit noch vorhandenen Tier 4-Systeme so weit wie möglich abzuschaffen und die entsprechenden Rechenjobs auf Tier 3-Systeme zu migrieren. Ebenso wichtig für eine effiziente Nutzung der HPC-Ressourcen in NRW ist die verstärkte Migration geeigneter Rechenjobs von Tier 3 nach Tier 2. Die Durchlässigkeit zwischen den Ebenen zu erhöhen ist ebenfalls Aufgabe der NHR-Zentren. Die Migration von Rechenjobs auf eine höhere Ebene der HPC-Versorgungspyramide wird im Folgenden als vertikale Migration bezeichnet.

Neben dem vertikalen Ebenenwechsel bietet auch die horizontale Migration Potenzial zur Effizienzsteigerung. Darunter wird die Glättung von Lastspitzen auf individuell genutzten Tier 3-Systemen durch die Migration auf gemeinsam genutzte Tier 3-Systeme verstanden. Durch das Zusammenspiel und Ineinandergreifen aller Ebenen der HPC-Versorgungs-

pyramide und die Nutzung gemeinsamer Ressourcen sind erhebliche Effizienzgewinne bei gleichzeitig gesteigerter Nutzer*innenunterstützung zu erwarten.

3 Herausforderungen

Aufgrund von erheblich gestiegenen Anforderungen steht das Hochleistungsrechnen an den Hochschulen in NRW vor großen strukturellen Herausforderungen. Diesen wird durch das hier vorliegende Landeskonzept HPC Rechnung getragen.

3.1 Zuwachs an Rechenbedarf

Die stark zunehmende Verwendung von Methoden Künstlicher Intelligenz (KI) in nahezu allen Wissenschaftsdisziplinen und die zusätzliche Steigerung des Bedarfs an Rechenkapazität von klassischen HPC-Nutzer*innengruppen führt dazu, dass der Rechenbedarf im HPC-Bereich insgesamt massiv ansteigt. Das Landeskonzept HPC sorgt daher dafür, dass die Nutzung bestehender HPC-Ressourcen optimiert und die Gesamtkapazität systematisch erhöht wird.

3.2 Veränderte Nutzer*innengruppen und Nutzungsverhalten

Insbesondere durch die Verbreitung von KI in Disziplinen, die bisher keine Erfahrung mit dem Bereich HPC gesammelt haben, verändert sich die Nutzer*innengruppe von HPC auf ganz erhebliche Weise. Es werden zukünftig in großem Umfang Angebote für Nutzer*innengruppen gemacht werden müssen, die wenige Informatikvorkenntnisse haben. Dies erfordert einerseits eine intensive Beratung und andererseits alternative Zugangswege zu HPC, wie etwa die Verwendung von Jupyter Notebooks oder eine graphische Unterstützung bei der Nutzung klassischer Batch-Systeme.

3.3 HPC als zuverlässiger Basisdienst

HPC entwickelt sich zunehmend zu einem Basisdienst, ohne den immer mehr Arbeitsgruppen nicht arbeitsfähig sind. Dies bedeutet, dass HPC-Ressourcen in Berufungsverfahren zugesagt werden müssen und dass der HPC-Betrieb weitgehend unterbrechungsfrei zur Verfügung gestellt werden muss.

3.4 Sicherstellung einer Grundversorgung für alle Hochschulen

Insbesondere an den Hochschulen für Angewandte Wissenschaften, aber auch an einzelnen Universitäten fehlt derzeit die Sicherstellung einer hochschulweiten Grundversorgung mit HPC-Ressourcen. Dies führt häufig zu ineffizientem Einsatz von Tier 4-Systemen.

3.5 Berücksichtigung aller relevanten Kosten

In der Vergangenheit wurden in Bezug auf HPC häufig einzelne Kostenarten separat betrachtet. Um Lösungsansätze für das Landeskonzept HPC sinnvoll bewerten zu können, müssen alle Kosten gemeinsam betrachtet werden, die im Rahmen der Erbringung von Rechenressourcen anfallen. Insbesondere umfasst dies Investitionen in Hardware, Kosten

für den Betrieb (z. B. Strom, Kühlung, Netzwerk), Personalkosten, Baukosten und die Belastung der Umwelt.

3.6 Stark steigende Betriebskosten

Die schnell steigenden Energiekosten werden zu extremen Steigerungen bei den Betriebskosten von HPC-Systemen führen. In der Vergangenheit lagen die typischen Anteile der Kosten von HPC bei ca. 40% Investitionskosten, 40% Betriebskosten und 20% Personalkosten. Diese Aufteilung wird sich erheblich in Richtung Betriebs- und Personalkosten verschieben.

3.7 Klimaneutraler Betrieb

Der Bereich HPC ist regelmäßig ein signifikanter Posten der CO₂-Bilanz einer Hochschule. Die HPC-Standorte müssen systematisch daran arbeiten, für diesen Bereich Klimaneutralität zu erreichen. Dies wird die Minimierung der benötigten Energie für Betrieb und Kühlung sowie die Umstellung auf klimaneutrale Energiequellen umfassen. Dazu wird an vielen Standorten eine enge Zusammenarbeit mit dem Bau- und Liegenschaftsbetrieb NRW (BLB) notwendig sein.

3.8 Integration in ein komplexes Ökosystem

HPC wird zunehmend in ein komplexes Umfeld eingebettet sein. Dieses umfasst beispielsweise die Bereiche Forschungsdatenmanagement (FDM), Identity Management (IDM), Cloud-Dienste für Forschung und Lehre, und IT-Sicherheit. Das Landeskonzept HPC sorgt dafür, dass diese Einbettung systematisch durchgeführt wird.

4 Grundsätze

Das Landeskonzept HPC orientiert sich an folgenden Grundsätzen.

4.1 Kooperatives Vorgehen

Die Hochschulen in NRW sorgen in vertrauensvoller Zusammenarbeit dafür, dass die für Forschung und Lehre an den Hochschulen erforderlichen Rechenressourcen in effizienter Weise bereitgestellt werden. Die Koordination der hierfür notwendigen Maßnahmen erfolgt im Rahmen der DH.NRW.

4.2 Systematische Nutzung der Versorgungspyramide

Um eine effiziente Nutzung von Ressourcen zu erreichen, nutzen alle Hochschulen die HPC-Versorgungspyramide. Sie unternehmen besondere Anstrengungen, um Berechnungen auf der passenden Ebene der Versorgungspyramide durchzuführen. Dazu beraten alle Hochschulen die jeweiligen lokalen Nutzer*innen so, dass sie das volle Spektrum der Versorgungspyramide kennen und nutzen können. Insbesondere stimmen sich die Betreibenden von Tier 3-, Tier 2- und Tier 1-Systemen sorgfältig ab, damit Nutzer*innen möglichst einfach ihre Rechenjobs auf eine höhere Ebene migrieren können, sobald deren Charakteristika dies zulassen. Die Betreibenden von Tier 3-, Tier 2- und Tier 1-Systemen

verstehen sich nicht als Konkurrenz, sondern als Dienstleistende, die gemeinsam Dienste für die Nutzer*innen erbringen.

4.3 Minimierung der Tier 4-Systeme an Hochschulen in NRW

Die öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes Nordrhein-Westfalen werden die Anzahl und den Umfang von Tier 4-Systemen minimieren, um die mit diesen Systemen verbundenen Risiken und Ineffizienzen umfassend zu reduzieren. Dies geschieht durch die systematische Verlagerung von Rechenjobs auf lokale oder gemeinsam betriebene Tier 3-Systeme. Für Hochschulen, die bisher keinen Zugang zu einem lokalen Tier 3-System hatten, wird ein attraktives Angebot in Form gemeinsam genutzter Tier 3-Systeme bereitgestellt. Spezialsysteme, wie z.B. experimentelle Systeme als Gegenstand der Forschung im Bereich Betriebssysteme oder Cluster zur Steuerung und initialen Auswertung von Experimenten sind hiervon nicht betroffen und werden wie bisher weiterbetrieben.

4.4 Betrieb eines gemeinsam genutzten allgemeinen Tier 3-Systems

Zur Versorgung mit HPC-Kapazität von Hochschulen ohne eigene Tier 3-Systeme, als Alternative für Standorte, die ihr eigenes Tier 3-System einstellen wollen, und zur Bereitstellung für zusätzliche Ressourcen über die Kapazität der lokalen Tier 3-Systeme hinaus wird ein gemeinsam genutztes allgemeines Tier 3-System (hpcCluster.nrw) aufgebaut und betrieben. Als Standort kommen dabei nach Vorgabe des MKW die Standorte der Tier 2-Systeme (Aachen, Köln und Paderborn) in Frage, da es dort nachgewiesene Betriebskompetenz und ausreichende Erfahrung mit hochschulexternen Nutzer*innen gibt. Die Anbindung an ein Tier 2-System dient auch zur Förderung der vertikalen Migration in der HPC-Versorgungspyramide. Konkret wird das System an der Universität zu Köln aufgebaut und betrieben. Damit wird für die Zukunft auch eine Lösungsoption für die unter den Punkten 3.5 und 3.6 aufgeführten stark steigenden Betriebskosten angeboten.

4.5 Betrieb gemeinsam genutzter, spezialisierter Tier 3-Systeme

Über den Betrieb des gemeinsam genutzten allgemeinen Tier 3-Systems hinaus wird geprüft und erprobt, ob der Betrieb von weiteren gemeinsam genutzten fachlich oder technisch spezialisierten Tier 3-Systemen sinnvoll ist. Die Berücksichtigung der Spezialisierung in Systemanforderungen, Beschaffung und Betriebskonzept optimiert einerseits die Gesamtkosten für die Nutzung durch die Nutzer*innengruppen und unterstützt andererseits die allgemeine Ausrichtung des zentralen Tier 3-Systems. Hierzu werden erste Erfahrungen mit dem gemeinsam genutzten allgemeinen Tier 3-System und der Öffnung von spezialisierten Tier 3-Systemen (z. B. in Aachen und Paderborn) gesammelt. Konkret wird das zur Förderung empfohlene Tier 3-System in Aachen für Ingenieurwissenschaften geöffnet. Ebenso werden Erfahrungen aus anderen Bundesländern (insbesondere Baden-Württemberg) ausgewertet. Sobald hier hinreichende Erfahrungen vorliegen, wird das Landeskonzept HPC entsprechend ergänzt.

4.6 Betrieb von individuell genutzten Tier 3-Systemen

An Hochschulen, die aufgrund ihrer Ausrichtung in der Forschung einen besonderen Bedarf an Tier 3-Ressourcen haben, werden eigene Tier 3-Systeme betrieben. Typische Gründe für den Betrieb eigener Tier 3-Systeme sind Kapazitätsbedarfe, die durch die gemeinsam betriebenen Systeme nicht abgedeckt werden können, die Unterstützung besonders datenintensiver Anwendungen, Datenschutzprobleme insbesondere im Kontext der Medizin und die Unterstützung lokaler Strukturen, wie beispielsweise von Forschungsverbänden oder wissenschaftlichen Einrichtungen. Die Investitionen in diesem Bereich erfolgen in der Regel über Großgeräteanträge nach Art. 91b bzw. 143c GG oder durch eine gemischte Finanzierung aus mehreren Quellen (hochschuleigene Mittel und Drittmittel). Alle weiteren Kosten werden durch die betreibende Hochschule getragen.

4.7 Koordinierte Beratung von HPC-Nutzer*innen durch HPC.NRW

Um systematisch die vertikale Migration geeigneter Rechenjobs von Tier 3- auf Tier 2-Systeme zu fördern, die Verwendung des gemeinsamen Tier 3-Systems zu unterstützen, die Nutzer*innen bezüglich der optimalen Nutzung der lokalen und gemeinsam genutzten Systeme zu beraten und lokales Spezialwissen NRW-weit zugänglich zu machen, soll das erfolgreiche DH.NRW-Projekt HPC.NRW (Nordrhein-Westfälisches Kompetenznetzwerk für Hochleistungsrechnen) inhaltlich nachjustiert und zu den bisherigen Förderbedingungen verstetigt werden.

4.8 Klimaneutraler Betrieb

Die Hochschulen mit Tier 3- und Tier 2-Systemen verpflichten sich mindestens mittelfristig einen klimaneutralen Betrieb der Systeme im Sinne des erwarteten Energieeffizienzgesetzes anzustreben. Das enge Zusammenwirken der Hochschulen, der Mittelgebenden und der Bau- und Gebäudeverantwortlichen ist Voraussetzung für die Erreichung dieses Ziels.

4.9 Landesweites Monitoring der Auslastung von HPC-Systemen

Um effizient planen zu können, verpflichten sich alle Standorte von Tier 3- und Tier 2-Systemen ein Monitoring der Nutzung und Auslastung der Systeme durchzuführen und diese Informationen mit den anderen Standorten und dem MKW zu teilen.

5 Konzeptumsetzung in Handlungsfeldern

5.1 Einrichtung und Betrieb gemeinsam genutzter Tier 3-Systeme

Die öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes NRW richten zunächst ein gemeinsam genutztes Tier 3-System ein. Hierfür gilt:

1. Der Betriebsstandort wird die Universität zu Köln sein.
2. Für den Betrieb wird vom Betriebsstandort unter Mitwirkung der AG HPC.NRW ein Betriebskonzept erstellt. Die folgenden Punkte skizzieren zentrale Elemente dieses Konzepts.

3. Die beteiligten Hochschulen werden bei zentralen Entscheidungen bezüglich der Beschaffung und des Betriebs des Systems durch den Betreiberstandort mit einbezogen.
4. Jede Hochschule wählt einen Anteil, den sie an dem gemeinsam genutzten System nutzen möchte. Entsprechend des jeweiligen Anteils erhält jede Hochschule Nutzungsrechte an dem System. Jede Hochschule kann innerhalb ihres so zugewiesenen Kontingents frei entscheiden, wie die Nutzungsrechte intern aufgeteilt werden. Insbesondere können diese auch für Auftragsforschung verwendet werden.
5. Die Finanzierung der Hardware erfolgt als Antrag des Betreiberstandortes im Programm „Großgeräte der Länder“. Die Eigenbeteiligung wird auf die beteiligten Hochschulen entsprechend ihrer Anteile aufgeteilt und vom Betreiberstandort bei den Hochschulen eingeholt. Die Eigenbeteiligung beträgt mindestens 10%, wobei der Anteil des Landes in der ersten Beschaffungsrunde auf maximal 2,7 Mio. € gedeckelt ist. Bei einem höheren Bedarf in der ersten Beschaffungsrunde erhöht sich der Eigenanteil der beteiligten Hochschulen entsprechend.
6. Der Betreiberstandort wird vom MKW über die DH.NRW dauerhaft jeweils mit einer vollen Stelle zum Betrieb des Systems und zur fachlichen Beratung der beteiligten Hochschulen im Netzwerk HPC.NRW unterstützt.
7. Alle weiteren Betriebskosten werden auf die beteiligten Hochschulen gemäß ihren Anteilen umgelegt.

Auf Basis der Erfahrungen im Betrieb des gemeinsam genutzten Tier 3-Systems, auf Basis von Erfahrungen aus anderen Bundesländern und auf Basis der aktuellen Bedarfssituation evaluiert die AG HPC.NRW in regelmäßigen Abständen, ob weitere gemeinsam genutzte Tier 3-Systeme, z. B. mit besonderer technischer oder fachlicher Ausrichtung, eingerichtet werden sollen.

5.2 Effiziente Nutzung der HPC-Versorgungspyramide

Um die verfügbaren HPC-Ressourcen optimal zu nutzen, wird die vertikale und horizontale Migration von HPC-Jobs systematisch unterstützt. Zentrales Element hierfür ist die Beratung von Nutzer*innen durch das Kompetenznetzwerk HPC.NRW. Dieses wird wie folgt weiterentwickelt:

1. Die Aufgaben des Netzwerks werden nachjustiert, so dass die Punkte
 - a. gemeinsamer Betrieb von Tier 3-Ressourcen
 - b. vertikale und horizontale Migration von HPC-Jobs
 - c. die Beratung von Nutzer*innen zur effizienten Gestaltung von HPC-Jobs
 - d. die Nutzbarmachung lokaler Expertise für alle Nutzer*innen in NRW

im Vordergrund stehen. Die Aufgaben des Netzwerks und der Beitrag der Standorte werden in einer Spezifikation festgelegt.

2. Die Finanzierung des Netzwerks durch das MKW über die DH.NRW und die beteiligten Hochschulen soll im aktuellen Umfang verstetigt werden.

3. Das Netzwerk berichtet jährlich über seine Leistungen und den aktuellen Stand der Nutzung der HPC-Versorgungspyramide in NRW. Dies beinhaltet insbesondere auch die Auslastung aller Tier 3- und Tier 2-Systeme.

Darüber hinaus werden alle Hochschulen mit lokalen Tier 3-Systemen und die am gemeinsam genutzten Tier 3-System beteiligten Hochschulen ihre lokalen Tier 4-Systeme systematisch reduzieren und mittelfristig nur noch in sehr gut begründeten Ausnahmefällen nutzen. Das Kompetenznetzwerk informiert alle öffentlich-rechtlichen Hochschulen in Trägerschaft des Landes NRW über entsprechende Migrationsmöglichkeiten von Tier 4-HPC-Jobs.

5.3 Bedarfs- und Nutzer*innenorientierung

Die Hochschulen in NRW bekennen sich zu einer bedarfs- und nutzer*innenorientierten Bereitstellung von HPC-Ressourcen. Um die Mitwirkung der Nutzer*innen sicherzustellen, werden folgende Maßnahmen ergriffen:

1. Es wird angeregt, dass Hochschulen eine lokale Nutzer*innengruppe gründen, die Rückmeldung zu lokalen Bedarfen und Verbesserungs- oder Änderungswünsche bündelt.
2. Mindestens einmal im Jahr treffen sich Vertreter*innen aller an den gemeinsam genutzten Tier 3-Ressourcen beteiligten Hochschulen mit dem Kompetenznetzwerk HPC.NRW. Diese Treffen werden von HPC.NRW organisiert und dokumentiert. Insbesondere werden sowohl die Rückmeldungen als auch die auf dieser Basis ergriffenen Maßnahmen festgehalten und in den jährlichen Bericht von HPC.NRW an die DH.NRW aufgenommen.

5.4 Klimaneutraler Betrieb der Tier 3- und Tier 2-Systeme

Die Hochschulen mit Tier 3- und Tier 2-Systemen werden mindestens mittelfristig einen klimaneutralen Betrieb der Systeme im Sinne des erwarteten Energieeffizienzgesetzes anstreben. Dazu werden sie folgende Maßnahmen durchführen:

1. Jeder Standort entwickelt einen Plan, wie bis spätestens 2035 ein klimaneutraler Betrieb erreicht werden soll.
2. Alle Standorte melden jährlich den Fortschritt hinsichtlich ihres Plans sowie für ihre Systeme den durchschnittlichen gesamten Energieverbrauch pro geeigneter Leistungsgröße an HPC.NRW. Diese Informationen werden Bestandteil des Jahresberichts von HPC.NRW.

Die folgenden Handlungsfelder sind bereichsübergreifend und sollten nach Meinung der Arbeitsgruppe HPC im Rahmen des Digitalen Ökosystems insgesamt und nicht nur in der AG HPC behandelt werden. Sie sind hier skizziert, damit sie nicht vergessen werden.

5.5 Ausbau der Netzwerkinfrastruktur zwischen den Hochschulen in NRW

Um gemeinsame Dienste des Digitalen Ökosystems nutzen zu können, müssen viele Hochschulen die Bandbreite und Verfügbarkeit ihrer Netzwerkanbindung in erheblichem Umfang erhöhen. Die betroffenen Hochschulen, die DH.NRW und das MKW arbeiten zusammen, um dies möglichst kostengünstig zu realisieren und dabei die richtigen Anreize zu setzen.

5.6 Landesweites Identitätsmanagement

Für den Betrieb einer gemeinsam genutzten Infrastruktur ist ein landesweites Identitätsmanagement der Nutzer*innen erforderlich. Dies soll in Zusammenarbeit mit Baden-Württemberg in Abstimmung mit IDM.NRW und den nationalen Aktivitäten der NFDI aufgebaut werden.

5.7 Verrechnung von Leistungen

Für die Verrechnung von Leistungen zwischen den Hochschulen in NRW wird ein geeigneter Mechanismus entwickelt, der den aktuellen steuerlichen Rahmenbedingungen Rechnung trägt. Insbesondere soll so verhindert werden, dass die komplexe Problematik der Abführung von Mehrwertsteuer eine effiziente Zusammenarbeit der Hochschulen verhindert.

5.8 Governance von gemeinsam betriebenen Diensten

Die Steuerung der gemeinsam betriebenen Dienste des Digitalen Ökosystems in NRW benötigt eine Governance, welche die notwendigen gemeinsamen Entscheidungen hinsichtlich der Dienste unterstützt. Dies beinhaltet zum Beispiel die Festlegung und Anpassung von Betriebsordnungen. Auch wenn die Governance für einzelne Dienste im Detail unterschiedlich ausfallen kann, sollte sie hinsichtlich der beteiligten Akteure und ihrer Zuständigkeiten für alle Dienste des Digitalen Ökosystems konsistent gehalten werden.

5.9 Koordinierter Betrieb des Digitalen Ökosystems in NRW

Die einzelnen Elemente des Digitalen Ökosystems in NRW werden aufeinander abgestimmt. Dies erfolgt, nachdem die ersten Entwurfsfassungen der Teilgebiete vorliegen und zumindest grundsätzlich von den LRKen und KKen unterstützt werden.

Die AG Landeskonzept HPC der Digitalen Hochschule NRW

AG Landeskonzept HPC

Mitglieder (Sprecher, Schreibteam, *Stellvertretungen*)

Frederik Alter, Dr. Dominik Brands, Dr. Jörg Cosfeld, Prof. Dr. Holger Foyssi, Dr. Karsten Fritzsich, **Holger Gottschalk**, Prof. Dr. Axel Klawonn, Prof. Dr. Thomas Mannel, **Prof. Dr. Martin Mauve**, Prof. Dr. Olaf Mersmann, Prof. Dr. Matthias Müller, Prof. Dr. Christian Plessl, Prof. Dr. Wolfram Schenck, Dr. Raimund Vogl, Dr. Andreas Weber, Prof. Dr. Stefan Wesner (Gast), Prof. Dr. Harald Ziegler

Auftraggeberin

Digitale Hochschule NRW, c/o Ruhr-Universität Bochum

Digitale Hochschule NRW
c/o Ruhr-Universität Bochum
Universitätsstraße 150
44801 Bochum
www.dh.nrw