



# Landes-IT-Konzept für Hochschulen in Niedersachsen 2015 bis 2020

---

## Vorwort

Immer neue Forschungsdisziplinen entdecken Nutzungsmöglichkeiten der IT und des Hochleistungsrechnens. Immer neue Faktoren werden in vorhandene Datenmodelle integriert. Folglich entstehen immer größere Datenmengen, die ausgewertet, gespeichert und archiviert, gesichert und meist auch über Datennetze übertragen werden müssen.

„Neben Theorie und Experiment hat sich die Simulation längst zur dritten Säule der Wissenschaft entwickelt.“ Die weltweite Konkurrenz um die besten Forschungsleistungen findet auch auf der Basis einer leistungsfähigen und fortwährend aktualisierten IT- und Informationsinfrastruktur statt.

Der zwingend notwendige Beitrag der IT zur Erhaltung der Konkurrenzfähigkeit der deutschen Hochschulen in Forschung und Lehre wird auch in den kommenden Jahren weiter spürbar steigende IT-Budgets erfordern. Dies bedeutet für die Hochschulen trotz aller Finanzierungsprogramme eine erhebliche Herausforderung. Entsprechend intensiv müssen die Bemühungen der Hochschulen zur Effizienzsteigerung der Hochschul-IT ausfallen.

Während IT-Geräte im Consumer-Bereich immer einfacher zu bedienen sind, wird eine konkurrenzfähige Forschungs-IT-Ausstattung immer komplexer, verursacht immer höhere Betriebskosten und erfordert hoch spezialisiertes Personal. Daneben steht eine ständige kritische Prüfung, welche Dienste noch lokal betrieben werden müssen bzw. in Kooperation oder durch Externe übernommen werden können. Ein wirtschaftlicher und auch sicherer IT-Betrieb kann vor allem an Hochschulen nur noch in differenzierten Rechenzentren und dies (möglichst) in hochschulübergreifenden Kooperationen gewährleistet werden (so auch: DFG, Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste und Systeme. Empfehlungen der Kommission für IT-Infrastruktur für 2011–2015, Abschnitt 3.6.1<sup>1</sup>).

Dieses bereits unter dem kooperativen Gedanken erstellte ‚Landes-IT-Konzept für Hochschulen in Niedersachsen 2015 – 2020‘ soll hierzu einen grundlegenden Beitrag leisten.

---

<sup>1</sup> [http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/wqi/empfehlungen\\_kfr\\_2011\\_2015.pdf](http://www.dfg.de/download/pdf/foerderung/programme/wqi/empfehlungen_kfr_2011_2015.pdf)

## Zusammenfassung

**Eine gute IT-Ausstattung ist eine wesentliche Voraussetzung für exzellente Forschung und Lehre. Die Informationstechnik ist heute aus Forschung, Lehre und Verwaltung nicht mehr weg zu denken, wobei die Anforderungen an diese Infrastruktur ständig wachsen. Niedersachsen hat an seinen Universitäten und Hochschulen aktuell eine IT-Ausstattung, die in den kommenden Jahren erneuert und ergänzt werden muss. Das vorliegende Landeskonzept liefert die Grundlagen, um diese Entwicklung über gemeinsame Maßnahmen der beteiligten Hochschulen sowohl kosteneffizient als auch bedarfs- und nutzerorientiert zu koordinieren.**

Die Rechenzentren in Niedersachsen sind im „Landesarbeitskreis Niedersachsen für Informationstechnik/Hochschulrechenzentren“ (LANIT/HRZ) organisiert und arbeiten bereits auf vielfältige Weise sehr gut zusammen. Es gibt insbesondere Kollaborationen in Bezug auf gemeinsame Beschaffungen und Rahmenverträge. Darüber hinaus ist die „Niedersachsen Storage Cloud“ ein Beispiel für eine erfolgreiche Umsetzung eines gemeinsamen Infrastrukturkonzeptes innerhalb eines Bundeslandes. Diese Art der Zusammenarbeit soll künftig durch föderative Konzepte weiter vertieft werden, um weitgehende Synergien und eine leistungsfähige Vernetzung zu etablieren. Entsprechende Handlungsfelder werden im Folgenden identifiziert, die durch detaillierte Umsetzungskonzepte für den Zeitraum 2015 bis 2020 konkretisiert werden müssen. Diese werden von entsprechenden Arbeitsgruppen aus dem LANIT/HRZ erarbeitet werden und in den politischen Entscheidungsprozess für eine Umsetzung gegeben.

Die **Netzwerkstruktur an den Hochschulen und die Vernetzung zwischen den Hochschulen muss kontinuierlich weiterentwickelt** werden, um mit den steigenden Bandbreitenbedarfen mitzuhalten und technisch auf der Höhe der Zeit zu bleiben. Hierbei sind insbesondere die Campus-Netzwerke (Ausbau auf 10 bis 100 Gb/s), der Ausbau der WLAN-Struktur und die Integration von Telefonie über Voice-over-IP/Unified Communication zu berücksichtigen. Durch eine breitbandige Vernetzung der Hochschulen untereinander lassen sich innovative Konzepte für gemeinsame Speicher-, Server- und Cloud-Dienste etablieren. Damit liefert das Netzwerk eine wichtige Grundlage für die weiteren Handlungsfelder eines Landes-IT-Konzeptes.

Die **Sicherheit in den Netzen** wird aufgrund von höherer Mobilität der Nutzerinnen/Nutzer und zunehmender Vielfalt der Endgeräte (z. B. auch durch Bring-Your-Own-Device) zu einer technischen und organisatorischen Herausforderung. Mit neueren Firewall-Lösungen (Next Generation Firewalling), Netzzugangskontrolle (Network Access Control) und einer verbesserten Identifikation von Störungen und Angriffen (Network Access Protection) müssen Maßnahmen ergriffen werden, um dieser Entwicklung Rechnung zu tragen.

Die **Software-Versorgung** in den Hochschulen lässt sich durch gemeinsame Beschaffungen optimieren. Dieses erfolgt bereits in einigen Bereichen sehr erfolgreich. Durch einheitliche und gemeinsame Lösungen lassen sich Kompetenzen bündeln und verbesserte Lizenzverträge etablieren. Landesrahmenverträge sollen daher angestrebt werden, wo diese möglich und sinnvoll sind. Es zeichnen sich drastische Preissteigerungen bei Software durch geänderte Lizenzmodelle der Hersteller ab. Dies gilt insbesondere in Bereichen für die eine Quasi-Monopolstellung existiert. Durch Bündelung der Beschaffungen soll hier ausreichende Verhandlungsmacht als Gegenpol etabliert werden. Ebenso sind frühzeitig geeignete Alternativen bzw. Handlungsoptionen zu entwickeln.

Der **Zugang zu High Performance Computing (HPC) und Rechnerkapazitäten** ist ein wichtiges Element exzellenter Forschung. Niedersachsen besitzt als Standort des Norddeutschen Verbundes zur Förderung des Hoch- und Höchstleistungsrechnens (HLRN) ein erfolgreiches Tier-2-Zentrum in Hannover und ist damit national gut positioniert. Auf der Ebene der Tier-3-Systeme ist die Versorgung nur eingeschränkt zufriedenstellend. Hier sind Konzepte zu entwickeln, um ausreichend Zugang der Forschenden zu geeigneten Systemen zu ermöglichen. Ebenso ist eine weitergehende Beratung im Umgang mit HPC-Systemen zu verstärken, um einen effektiven und effizienten Umgang mit Parallelrechnern sicherzustellen.

Das **Datenmanagement** stellt die Hochschulen vor neue Herausforderungen. Die stark wachsenden Datenvolumina und die Entdeckung der Forschungsdaten als wertvolles wissenschaftliches Gut führen zu hohen Anforderungen an verfügbare Speicherkapazitäten sowie an die Konzepte zum Umgang mit diesen Forschungsdaten. Es zeichnet sich ab, dass das Datenmanagement ähnlich hohe Anforderungen an die Forschungsinfrastruktur stellen wird, wie aktuell das wissenschaftliche Computing. Geeignete Lösungen für das Datenmanagement und teilweise zugehörige Beratungsangebote für die Forschenden sind noch zu entwickeln, um das Forschungsdatenmanagement erfolgreich in der Breite der Hochschulen zu etablieren.

Niedersachsen betreibt bereits mit der Niedersachsen Storage- und Backup -Cloud eine **Cloud-Strategie** als übergreifendes Konzept für Speichermanagement. Diese Ansätze sind künftig auszubauen und mit weiteren Diensten zu ergänzen; so sind übergreifende Lösungen auch für Sync & Share Cloud-Speicher, Backup, Archivierung und Datenrepositorien sinnvoll. Ebenso wird durch die bereits eingeführte Virtualisierung von Servern und Desktops erwartet, dass hier neue Kooperationen auf Landesebene föderative Dienste erlauben, um höhere Verfügbarkeit, Flexibilität und Skalierbarkeit zu ermöglichen. Erste Ansätze zeigen, dass solche Community-Cloud-Lösungen eine höhere Kosteneffizienz als bei kommerziellen Cloud-Anbietern ermöglichen. Durch föderative Lösungen auf Landesebene lassen sich gleichzeitig die spezifischen Vorgaben für den Datenschutz und eine langfristige Absicherung z. B. gegen Vendor lock-in oder Kostensteigerung sicherstellen.

Für eine enge Kooperation zwischen den Hochschulen und gegenseitige Verfügbarmachung von Diensten sind auch organisatorische und technische Voraussetzungen zu schaffen. Wichtige Bestandteile sind insbesondere ein **übergreifendes Identity Management (IDM)** und eine **föderative Struktur für Support- und Service-Desk**. Insbesondere beim IDM gibt es bereits erste Ansätze auf Landesebene zwischen den Hochschulen. Diese Lösungen sind zu ergänzen und weiterzuentwickeln. Auf der organisatorischen Ebene entstehen wiederkehrend Fragen zur Verrechnung von Kosten zwischen den Hochschulen, dem Umgang mit dem Vergaberecht bei gegenseitiger Leistungserbringung sowie zu Datenschutz und Auftragsdatenverarbeitung. Hier sind tragfähige und praxisnahe Konzepte zu etablieren, um die Zusammenarbeit zu vereinfachen.

Die **langfristige Finanzierung der IT-Infrastruktur** an den Hochschulen muss gesichert werden. Es zeichnet sich ab, dass die Hochschulen mit den wachsenden Betriebskosten, dem gestiegenen Investitions- und Re-Investitionsbedarf zum Erhalt der Infrastruktur und den zugehörigen erforderlichen Personalressourcen überfordert sein werden. Diese Finanzierungsbedarfe für die erwarteten mittelfristigen Investitionen und Betriebskosten sind mit den Hochschulleitungen und dem MWK abzustimmen, um geeignete Lösungsmodelle zu entwickeln.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>1</b>
<b>1 Motivation</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Ausgangslage</b> .....	<b>9</b>
2.1 IT-Organisation .....	10
2.2 Finanzierung.....	11
<b>3 Herausforderungen</b> .....	<b>12</b>
<b>4 Handlungsfelder</b> .....	<b>14</b>
4.1 Netzausbau .....	14
4.2 Daten-Infrastruktur.....	16
4.3 Rechner-Infrastruktur .....	18
4.3.1 Wissenschaftliches Rechnen/HPC.....	18
4.3.2 Server-Hosting und Compute Cloud .....	19
4.3.3 Arbeitsplatzrechner und Desktop-Virtualisierung.....	20
4.4 Software und Lizenzmanagement.....	21
4.5 Horizontale Themen .....	22
4.5.1 Identitätsmanagement .....	22
4.5.2 Gemeinsame Support- und Beratungsstruktur .....	22
4.5.3 Datenschutz und Auftragsdatenverarbeitung .....	23
4.5.4 Datensicherheit .....	23
4.5.5 Outsourcing .....	24
4.5.6 Verrechnung.....	25
4.5.7 Integriertes Campusmanagement.....	25
4.5.8 Instrumente zur Hochschulsteuerung .....	26
4.5.9 Digitale Lerntechnologien .....	26
4.5.10 Governance .....	27
<b>5 Fazit</b> .....	<b>29</b>

## **Autoren**

Dr. Jürgen Willner, Technische Universität Braunschweig

Dipl.-Ing. Peter Franke, Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

Dr. Gerald Lange, Technische Universität Clausthal

Dipl.-Ing. Günter Müller, Hochschule Emden/Leer

Prof. Dr. Ramin Yahyapour, Georg-August-Universität Göttingen/Gesellschaft für wissenschaftliche Datenverarbeitung (GWDG)

Dipl.-Phys. Carsten Hellmich, Hochschule Hannover

Dipl.-Kfm. Dirk May, Medizinische Hochschule Hannover

Rainer Wingelsdorf, Hochschule für Musik und Theater Hannover

Dr. Burkart Franz, Tierärztliche Hochschule Hannover

Prof. Dr. Gabriele von Voigt, Leibniz Universität Hannover

Dipl.-Wirtsch.-Inf. Tilman Krösche, Hochschule Hildesheim/Holzminden/Göttingen

Dr. Dietmar Fox, Universität Hildesheim

Martin Schreiber, Universität Lüneburg

Burkard Meyendriesch, Universität Oldenburg

Dipl.-Ing. U. Hauptmann, Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburg/Elsfleth

Dipl.-Math. Rolf Nienhüser, Universität Osnabrück

Dipl.-Ing. Bernd Beining, Hochschule Osnabrück

Jürgen Meister, Universität Vechta

Peter Waue, Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur

# 1 Motivation

Informationstechnik (IT) ist ein integraler Bestandteil des täglichen Lebens geworden und hat sich zum wichtigen Treiber von Innovationen in den verschiedensten Bereichen entwickelt. So ist die IT auch in den Universitäten und (Fach-)Hochschulen eine zentrale Säule, die sich durch alle Bereiche von Wissenschaft und Lehre zieht. Neue Technologien und Dienste führen dabei in immer kürzeren Innovationszyklen zu einem ständigen Wandel der Infrastruktur und der Anforderungen. Ohne eine effektive und effiziente Informationstechnik ist ein nachhaltiger Hochschulbetrieb nicht mehr denkbar. Daher hat sich die IT zu einem wichtigen Element für die Umsetzung der strategischen Ziele der einzelnen Hochschulen entwickelt und ist damit auch ein Wettbewerbsfaktor für den Wirtschafts- und Wissenschaftsstandort Niedersachsen.

## In der Lehre

In den vergangenen zehn Jahren haben sich die Anforderungen an IT-Unterstützung in der Lehre grundlegend gewandelt. Campus- und Lernmanagementsysteme bestimmen den Hochschulalltag in organisatorischer aber auch in didaktischer Hinsicht in erheblichem Maß. Die Organisation von Lehrveranstaltungen ist angesichts komplexerer fachübergreifender Verflechtungen der Studienabläufe, knapper werdender Raum- und Personalressourcen, zunehmender Diversität und damit heterogener werdender Lebens- und Arbeitsbedingungen der Studierenden sowie steigender Verbreitung mobiler IT-Systeme bei Lehrenden und Studierenden ohne kontinuierlich verfügbare und ausreichend dimensionierte IT-Unterstützung nicht mehr vorstellbar.

Die Bereitschaft bzw. die Notwendigkeit, sich in der Lehre massiv elektronischer Lehrmaterialien vom simplen Vorlesungsskript bis hin zu komplexen multimedialen Lehr-/Lerninhalten zu bedienen, hat in einem Umfang zugenommen, der zehn Jahre zuvor nicht absehbar war. Dies ist nicht nur eine Frage der Bequemlichkeit bzw. der Flexibilisierung der Materialdistribution sondern vielmehr ein Ausdruck der rasanten Zunahme der Veränderungsgeschwindigkeit vermittlungsrelevanter Wissensbestände im aktuellen Lehrbetrieb.

Darüber hinaus verändern sich die Vorstellungen und Maßstäbe rasant, wie u. a. mittels IT-Technologien die Qualität der Lehre gesteigert werden kann. Konzepte wie der Inverted Classroom, Audience Response-Ansätze sowie grundlegende didaktische Strömungen z. B. im Konnektivismus führen zu einer Verschiebung der Gewichtung weg von traditionellen Ansätzen wie lehrerzentrierten Frontalveranstaltungen hin zu stärker vernetzten Ansätzen, die Peer Learning, interaktive Arbeitsformen und Lernstrategien sowie individuell zugeschnittene Lernumgebungen (Personal Learning Environments) in den Mittelpunkt des Hochschulalltags rücken.

## **In der Forschung**

Die aktive Forschung ist ohne Nutzung von Informationstechnik nicht mehr vorstellbar. Nicht nur die Verfügbarkeit von einer IT-Basis-Infrastruktur ist essentiell notwendig, sondern eine forschungsnahe IT-Ausstattung ist für die Lösung wissenschaftlicher Problemstellungen für immer mehr Forschungsbereiche erforderlich. Die Wissenschaften haben sich in den letzten Jahrzehnten von der exploratorischen und experimentellen Forschung zu einer rechenintensiven und simulationsgetriebenen Forschung entwickelt. Der Zugriff auf ausreichende Rechenkapazitäten ersetzt zunehmend praktische Experimente und die zugehörigen Laborausstattungen. IT wird damit zu einem Forschungswerkzeug vergleichbar mit anderen wissenschaftlichen Geräten. Dabei ist als Trend erkennbar, dass die Verwendung von Forschungsinfrastrukturen wie Rechencluster nicht mehr nur den Natur-, Ingenieur- und Lebenswissenschaften vorbehalten sind, sondern sich auch vermehrt in den Geistes- und Sozialwissenschaften findet, siehe z. B. das Gebiet der Digital Humanities. Diese wissenschaftlichen Communities besaßen klassisch nur einen geringen IT-Bezug und liefern nun neue und teilweise spezifische Anforderungen an die Informationstechnik. Ebenso entwickeln auch (Fach-)Hochschulen einen stärkeren Forschungsbezug, wodurch auch in diesem Umfeld ein steigender Bedarf für den Zugriff auf eine geeignete Forschungsinfrastruktur an Rechenkapazitäten entsteht.

In den letzten Jahren ist auch der Übergang zu einer stärkeren datenintensiven Forschung zu erkennen (Fourth Paradigm of Science). Jenseits der Entwicklungen um Big Data ist allgemein eine überproportionale Zunahme bei dem Aufbau von Datenrepositorien, der Vernetzung von Daten und neuen Konzepten zur Auswertung von Datenbeständen zu erkennen. Eine weitere Anforderung findet sich daher im Forschungsdatenmanagement. Dabei ist nicht nur die Langzeitarchivierung von Forschungsdaten zu betrachten, wie sie die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) in ihren Empfehlungen zur guten wissenschaftlichen Praxis verlangt, sondern der steigende Bedarf an einer intelligenten Nachnutzung von Forschungsdaten. Diese werden zunehmend Dritten bzw. in Verbänden als Repositorien zugänglich gemacht. Heutige Forschung zeichnet sich durch Kooperation und Interaktion in nationalen oder internationalen Kooperationen aus. Auch hier spielt die IT-Infrastruktur eine entscheidende Rolle, um dieses Datenmanagement zu ermöglichen.

## **In der Verwaltung**

IT spielt nicht nur in Forschung und Lehre, sondern auch in der allgemeinen Hochschulverwaltung eine tragende Rolle. Diese beinhaltet nicht nur Campus Management mit Studierenden-Diensten und Ressourcenmanagement sondern zahlreiche Einzelsysteme, die integriert und weiterentwickelt werden müssen. Für diese Systeme sind typischerweise erhöhte Verfügbarkeit und Sicherheit von Bedeutung. Hinzu kommen Auswertungen und Analysen für Management-Entscheidungen sowie eine steigende Anzahl von Geschäftsprozessen, die zunehmend automatisiert werden und in elektronischer Form ablaufen.

## Geänderte Anforderungen

Insgesamt hat sich die Rolle der IT damit drastisch verändert. **Die Verfügbarkeit von IT-Diensten ist zunehmend kritisch für den Betrieb der Hochschule.** Während früher Dienste nach Best-Effort betrieben werden konnten, hat sich die Erwartungshaltung der verschiedenen Nutzergruppen wesentlich geändert. Immer mehr Dienste müssen 7 x 24h ohne Service-Einschränkung betrieben werden. Es wird eine zunehmende Professionalisierung erwartet, wobei Prozesse mit Dienstgüte, belastbaren Qualitätszusagen und Service-Level-Agreements (SLA) verbunden werden. Die Einführung von Prozessdokumentationen und Zertifizierung von Abläufen, insbesondere in Bezug auf Sicherheit, Datenschutz und Support, sind aktuelle Themen.

Aufgabe der Rechenzentren ist die Bündelung dieser Anforderungen, die Entwicklung von Umsetzungskonzepten für Entscheidungen in den Hochschulen sowie der Aufbau und Betrieb von erforderlichen IT-Diensten. Dabei sind die spezifischen Anforderungen aus Forschung und Lehre zu berücksichtigen, die von hoher Dynamik, besonderer Individualität, eingeschränkter Standardisierbarkeit, dezentralen Strukturen und partizipativen Entscheidungsprozessen geprägt sind. Die Freiheit von Lehre und Forschung dient gerade der Möglichkeit, neue Ideen erkunden und entwickeln zu können. **Daher folgt die IT-Versorgung in den Hochschulen einer besonderen Nutzerorientierung und notwendiger Individualität, die sich von zentral definierten und standardisierten Umgebungen in Unternehmen maßgeblich unterscheidet.**

**Gestiegene Anforderungen an den Betrieb von IT** (Betriebsumgebung, Betriebskosten, Know-How, Service-Qualität) führen zu einer Verlagerung von Systemen aus den dezentralen Strukturen in die Rechenzentren der Hochschulen. Hinzu kommen neue Themen wie der inzwischen sehr verbreitete Einsatz von mobilen Endgeräten, die integriert und betreut werden müssen, sowie der steigende Bedarf an Speicher-, Rechner- und Netzressourcen. Die Komplexität der zu betreibenden Infrastruktur steigt trotz Cloud und Virtualisierungskonzepten mit diesen Anforderungen, wobei die verfügbaren Ressourcen nicht mitwachsen. Dies führt im Gegenteil zu einer **finanziellen Herausforderung durch überproportional steigende laufende Betriebskosten, insbesondere bei Energie, Software- und Wartungsverträgen.**

**Es zeichnet sich daher eine Unterfinanzierung der IT an den Hochschulen ab, die nicht nur einen Wettbewerbsnachteil für die niedersächsischen Hochschulen darstellt, sondern auch langfristig den Hochschulbetrieb gefährden kann. Es ist daher erforderlich, gemeinsame Konzepte zu entwickeln, um vorhandene Kompetenzen innerhalb und zwischen Hochschulen zu bündeln, etwaige Redundanzen zu vermeiden und nachhaltige Kooperationen zu etablieren.**

## 2 Ausgangslage

In Niedersachsen gibt es derzeit 13 Universitäten und gleichgestellte Hochschulen sowie 7 Fachhochschulen in staatlicher Verantwortung. Gem. § 3 Niedersächsisches Hochschulgesetz (NHG) entwickeln und betreiben die Hochschulen hochschulübergreifend koordinierte Informationsinfrastrukturen im Verbund von Hochschulbibliotheken, Hochschulrechenzentren, Einrichtungen zum Einsatz digitaler Medien in der Lehre und anderen Einrichtungen. Sie ermöglichen der Öffentlichkeit den Zugang zu wissenschaftlicher Information. Dabei erfüllen Hochschulen in Trägerschaft des Staates die Aufgaben der überörtlichen Bibliotheks- und Rechenzentrumskooperation als Einrichtungen des Landes (§ 47 Ziff. 4 NHG). Für Hochschulen (4 Universitäten und 1 Fachhochschule) in Trägerschaft einer Stiftung nimmt die Stiftung diese Aufgaben gem. § 55 III als eigene Aufgaben wahr.

Rechenzentren bestehen als zentrale Einrichtungen an allen niedersächsischen Hochschulen. Dabei sind die früher getrennten Bereiche Verwaltungs-DV und IT in Forschung und Lehre ebenso wie die Arbeitskreise NALWR (Niedersächsischer Arbeitskreis der Leiter der wissenschaftlichen Rechenzentren) und ALF (Arbeitskreis der Leiter der Fachhochschulrechenzentren) zum heutigen LANIT/HRZ (Landesarbeitskreis Niedersachsen für Informationstechnik/Hochschulrechenzentren) zusammengewachsen. Überregionale Zuständigkeiten bestehen zurzeit nicht. Gemeinsame Software-Verträge und Beschaffungen werden im LANIT, z. B. im Arbeitskreis Software initiiert.

In den 90er Jahren hat das Land Niedersachsen die Hochschulautonomie mit der Umwandlung der niedersächsischen Hochschulen in Landesbetriebe nach § 26 der Landeshaushaltsordnung und Einführung des Globalzuschusses gestärkt. Bis dahin zentral veranschlagte Programme (CIP, WAP, CAD/CAM, ZR, WLAN, Netzprogramm<sup>2</sup>) zum Auf- und Ausbau der IT Infrastruktur der Hochschulen wurden eingestellt bzw. liefen aus.

Zum 31. Dezember 2006 ist das Hochschulbauförderungsgesetz (HBFG) aufgehoben worden. Seither können Großgeräte für die Forschung und Forschungsbauten („große“ Forschungsgrößgeräte) mit einem Investitionsvolumen ab 5 Mio. Euro über eine thematisch offene Förderung nach Art. 91b GG finanziert werden. Im ebenfalls thematisch offenen Programm ‚Großgeräte der Länder‘ nach Art. 143c GG können Großgeräte vor allem für die Lehre gefördert werden. Anträge für größere IT-Investitionen stehen in diesen Finanzierungswegen in stärkerer Konkurrenz zu sonstigen Investitionsvorhaben in Forschung und Lehre.

Dies hat (bundesweit) zu einem deutlichen Einbruch der IT-Investitionen geführt. Nach einem kurzen Zwischenhoch in 2009 etwa auf dem Niveau der Jahre vor 2007 sinkt die Summe der IT-Investitionen seither wieder kontinuierlich<sup>3</sup>.

---

<sup>2</sup> CIP - Computer Investitions-Programm, Ausstattung von Pool-Räumen  
WAP - Wissenschaftler Arbeitsplatzrechner-Programm  
CAD/CAM - Computer Aided Design / Computer Aided Manufacturing  
ZR - Zentralrechner-Programm  
WLAN - WLAN-Auf- und Ausbau der Hochschulen  
Netzprogramm - Datenvernetzung der Hochschulen

<sup>3</sup> s. auch: DFG, Fünf Jahre neue Großgeräteprogramme, 2007-2011 – Rückblick und Ausblick

## 2.1 IT-Organisation

Der über lange Zeit vorherrschende Trend zur Dezentralisierung hat sich inzwischen an vielen Universitäten und Hochschulen umgekehrt. Die teilweise organisatorisch getrennten Einrichtungen (Rechenzentrum, Verwaltungs-IT, Fakultäts-IT, Instituts-IT) sind an einigen Universitäten und Hochschulen inzwischen zusammengewachsen. Dezentral betriebene IT-Systeme müssen in ein Gesamtkonzept eingebunden und homogenisiert werden. Mit der Rezentralisierung geht auch eine Zentralisierung der IT-Services für Anwendungen in Forschung, Lehre, Studium und Verwaltung einher sowie eine Zentralisierung von Speichersystemen und Rechenleistung.

Vor allem Campusmanagementsysteme erfordern eine ganzheitliche Sicht auf die Prozesse von Universitäten und Hochschulen und binden alle Bereiche der jeweiligen Universitäten und Hochschulen ein.

Klassische Telefonanlagen werden vermehrt durch VoIP abgelöst. Zusätzlich werden Anwendungen für die Unified Communication (UC) eingeführt. Geschäftsprozesse sowie verteilte und mobile Arbeit lassen sich erheblich beschleunigen, wenn alle Kommunikationsdienste in einer einheitlichen Anwendungsumgebung integriert vorliegen. Unified Communication führt die verschiedenen Kommunikationskanäle in einer Benutzeroberfläche zusammen und erlaubt auch die Einbindung von Kollaborationswerkzeugen, um beispielsweise Dokumente in Echtzeit gemeinsam zu bearbeiten (Web-Conferencing). Telefonate oder Chats lassen sich bei Bedarf per Mausklick zu einer Telefon- oder Videokonferenz erweitern, wenn Sprach-, Daten- und Videokommunikation in einer homogenen UC-Lösung vereinigt sind und über ein IP-Netz laufen.

Derartige Umstrukturierungen werden durch einen verantwortlichen CIO geplant und eingeleitet. Die Rolle eines CIO wird an den Universitäten und Hochschulen unterschiedlich umgesetzt (Vizepräsident, IT-Leiter, Stabsfunktion, Lenkungsgruppe).

Die Rolle der Rechenzentren an den Universitäten und Hochschulen hat sich entscheidend verändert. Heute sind sie als IT-Servicezentren wahrzunehmen. Bewährte Vorgehensweisen und Erfahrungen für die erfolgreiche Erbringung von IT-Dienstleistungen sind in prozessorientierten Organisationskonzepten wie ITIL dokumentiert und haben sich als wichtige Grundlage für Betrieb und Service-Management erwiesen.

In einem Umfeld, welches durch Mobilität, Virtualisierung und Cloud-Computing geprägt ist, verändern sich IT-Services kontinuierlich. Externe Angebote sorgen für neue Möglichkeiten aber auch zusätzliche Herausforderungen, denen sich moderne Rechenzentren stellen müssen. Es stellen sich Fragen nach sinnvollem Outsourcing und den speziellen Anforderungen aus den Hochschulen an die eigene Informationstechnik. Ein gemeinsames Ziel der Rechenzentren der Universitäten und Hochschulen sollte es deshalb sein, diese Aufgaben in Zusammenarbeit zu bewältigen. Wesentlich ist dabei der Verbleib von strategischen IT-Dienstleistungen an den Universitäten und Hochschulen, die zur individuellen Profilbildung gehören.

Der Bezug von zentralen IT-Dienstleistungen im Verbund ist auszubauen, wo dies sinnvoll ist. Das in Kompetenzzentren, Cluster- und/oder Cloud-Verbänden liegende Potential muss sorgfältig analysiert werden. **Die Grundkompetenz in den Rechenzentren muss dabei jedoch an den Universitäten und Hochschulen erhalten bleiben, um auch künftig auf geänderte Randbedingungen reagieren zu können und weiter handlungsfähig zu bleiben.**

## 2.2 Finanzierung

Der IT-Einsatz (Investitionen und Betriebskosten) in niedersächsischen Hochschulen wird aktuell aus vielfältigen Quellen finanziert. Dies sind insbesondere:

- der jeweilige Hochschul-Haushalt
- Forschungsgroßgeräte oder – ab 5 Mio. Euro – Forschungsbauten in gemeinsamer Finanzierung des Bundes und des Landes gem. Art. 91 b GG
- das Programm ‚Großgeräte der Länder‘ gem. Art. 143 c GG
- Drittmittel, bspw. der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)
- Berufungsmittel bei der Berufung neuer Lehrstuhlinhaber
- Ersteinrichtung in Bauvorhaben
- Studienqualitätsmittel

Die dargestellte Reihenfolge stellt dabei keine Rangfolge der jeweiligen Investitionssummen dar. Vielmehr ist wegen der Diversifizierung der Finanzierungsströme selbst mit dem Instrument der kaufmännischen Buchführung nur ein unzureichender Überblick über die tatsächlichen Kosten der Hochschul-IT zu erlangen, da der reale Aufwand von Personal- und Betriebskosten in den dezentralen Bereichen nicht belastbar zu erfassen ist. In wieweit eine Kosten-Nutzenbetrachtung v. a. im Bereich der Forschung überhaupt möglich ist, kann in diesem Konzept nicht geklärt werden. Es ist jedoch erkennbar, dass IT durch seinen weitreichenderen Einsatz trotz aller Konsolidierungs- und Einsparbestrebungen ein zunehmender Kostenfaktor ist. Ein Trendwechsel ist auch in den kommenden Jahren nicht absehbar. Angesichts der vom Wissenschaftsrat (WR) und der DFG kontinuierlich festgestellten „Lücken und Defizite der IT-Versorgungsstruktur“<sup>4</sup>, muss von höheren Finanzierungsbedarfen ausgegangen werden.

---

<sup>4</sup> zuletzt in: DFG, Informationsverarbeitung an Hochschulen – Organisation, Dienste und Systeme, Empfehlungen der Kommission für IT-Infrastruktur für 2011 – 2015

### 3 Herausforderungen

Wie zuvor in der Motivation dargestellt, findet sich die IT an den Hochschulen mit zahlreichen Herausforderungen konfrontiert, die sich aus dem geänderten Stellenwert der IT ergeben.

**Verfügbarkeit und Betriebssicherheit** von IT-Diensten unterliegen hohen Anforderungen. Wartungsarbeiten und Ausfallzeiten sind bei immer weniger Diensten den Nutzern zu vermitteln. Zahlreiche Dienste fallen in eine Risikoklassifizierung, die besagt, dass der Betrieb der Hochschule bei Ausfall nicht mehr sinnvoll möglich ist. Entsprechend sind Systeme mit hoher Redundanz auszustatten, Administration und Support müssen anders organisiert werden.

**Datenschutz und IT-Sicherheit** nehmen eine wichtige Rolle ein. Durch die Vernetzung von Online-Systemen und wachsendem Potential durch externe wie interne Angreifer kommen Datenschutz und IT-Sicherheit eine zunehmende Bedeutung zu. Entsprechend sind Abläufe stärker zu formalisieren und zu prüfen. Hierzu gibt es zahlreiche rechtliche Anforderungen aber auch Best-Practice Konzepte, die auch im Rahmen von Auditierungen und Zertifizierungen herangezogen werden. Diese sinnvollen und notwendigen Maßnahmen binden zunehmend personelle und finanzielle Ressourcen.

**Steigende Energiekosten** stellen ein zunehmendes Problem dar. Trotz der technologischen Entwicklung zu immer energieeffizienteren Systemen zeigt der Energiebedarf in den Rechenzentren ein Gesamtwachstum von ca. 15 - 30% pro Jahr. In Kombination mit höheren Strompreisen ist dies für Hochschul-Budgets eine enorme Belastung, für die es aktuell keine Lösung gibt. Es zeichnet sich ab, dass einige Hochschulen mittelfristig nicht mehr in der Lage sein werden, prinzipiell verfügbare Investitionsmittel für Großgeräte in der IT abzurufen, weil die Finanzierung der laufenden Betriebskosten für diese Systeme nicht gesichert werden kann.

**Der Einsatz von Cloud-Diensten** ist ein aktuelles Thema für Hochschulen. Es gibt ein akutes Interesse der Nutzerinnen/Nutzer an solchen Diensten, ebenso bieten solche Dienste auch zahlreiche Management-Vorteile. In Forschung und Lehre werden daher bereits diverse kommerzielle Cloud-Angebote verwendet. **Dadurch entsteht jedoch häufig eine neue „Schatten-IT“ mit unklaren Konstellationen in Bezug auf Sicherheitsfragen, rechtlichen Rahmenbedingungen und organisatorischen Verantwortlichkeiten.** Der Einsatz von kommerziellen Cloud-Lösungen ist daher jeweils im Einzelfall zu prüfen. Besonders sind Fragen zu Datenschutz und der langfristigen Abhängigkeit von Anbietern zu berücksichtigen. Ebenso sind die langfristigen Kosten kritisch zu analysieren. Entgegen der langläufigen Meinung, dass kommerzielle Cloud-Angebote grundsätzlich kostengünstig sein müssten, findet sich bei realen Vergleichen der Vollkosten oft ein anderes Bild. Einige wissenschaftliche Rechenzentren berechnen für typische Cloud-Dienste jenseits einer kritischen Größenordnung („Economy of Scale“) - teilweise wesentlich - niedrigere Kosten für Dienste. Wichtig ist, dass den Nutzerinnen/Nutzern in den Hochschulen geeignete Angebote von den Rechenzentren gemacht werden, die den jeweiligen Anforderungen an Datenschutz und Governance entsprechen.

**Datenmanagement** ist ein Thema, das meist noch unzureichend in den Hochschulen koordiniert wird. Forschungsdaten fallen in großen Mengen an, während teilweise keine ausreichende und nachhaltige Finanzierung für die notwendigen Speicherkapazitäten vorhanden ist. Weiterhin sind noch die geeigneten Strukturen für das Forschungsdatenmanagement zu schaffen, die sowohl Langzeitarchivierung und Nachnutzbarkeit erlauben.

**Zugang zu Rechenkapazität** ist für immer mehr wissenschaftliche Communities essentiell. Der Einsatz von Hoch- und Höchstleistungsrechnern geht jedoch mit hohen Kosten einher. Es zeichnet sich ab, dass High-End HPC Systeme künftig vermehrt spezialisierte und unkonventionellere Architekturen besitzen werden, deren Umfang spezielle Kenntnisse erfordert. Eine Senkung der Einstiegshürde für neue Anwender wird daher ein langfristig relevantes Thema bleiben. Hier müssen geeignete Modelle gefunden werden, um den Nutzerinnen und Nutzern in Forschung und Lehre auch künftig Zugriff auf benötigte Ressourcen zu ermöglichen.

**Personalgewinnung** entwickelt sich im IT-Bereich zunehmend zu einem kritischen Faktor. Gut ausgebildete und motivierte Fachkräfte für IT-Aufgaben werden von der Wirtschaft dringend benötigt. Die Ausbildungsquote ist jedoch stagnierend, so dass sich hier ein dramatischer Engpass abzeichnet, der insbesondere die Rechenzentren in den Hochschulen betrifft. Die Tarifgestaltung im öffentlichen Dienst entfernt sich immer weiter von der freien Wirtschaft<sup>5</sup>, so dass die Konkurrenzfähigkeit für die Hochschulen verloren geht, um im IT-Bereich Stellen adäquat besetzen zu können.

Die **nachhaltige Finanzierung der IT-Ausstattung** ist aktuell nicht gesichert. Die Ausstattung an den Hochschulen in Niedersachsen ist derzeit über diverse Investitionsprogramme von Land und Bund auf einem guten Stand. Durch die typischen kurzen Technologiezyklen in der Informationstechnik ist diese Ausstattung im Schnitt alle 5 Jahre zu erneuern. Dies betrifft insbesondere die Netzwerk-, Server- und Arbeitsplatzausstattung. Die zuvor genannten Herausforderungen führen zusätzlich zu höheren Investitions- und Betriebskosten, die bisher in der Finanzplanung nicht verankert sind.

Der anhaltende **Trend zur Standardisierung und zu zentralen Lösungen** ist ökonomisch sinnvoll und sollte beibehalten werden. Die steigenden Anforderungen von den Nutzerinnen und Nutzern führen zu höherer Belastung der zentralen IT-Haushalte, ohne dass auch eine Ressourcenverlagerung mit der Zentralisierung verbunden ist. Jedoch wäre eine stärkere Umlage von IT-Finanzierung in den Hochschulen auf die Ebene von Fakultäten oder Lehrstühlen vermutlich kontraproduktiv und kann ggf. zu einer Umkehr in die Dezentralisierung führen, die aufgrund der ökonomischen Nachteile vermieden werden sollte.

---

<sup>5</sup> Vergl. „Bonner Erklärung des ZKI“

## 4 Handlungsfelder

Die zuvor genannten Herausforderungen bedürfen eines professionellen, ökonomischen und nutzerorientierten IT-Betriebs an den Hochschulen. In Niedersachsen besteht eine enge Kooperation auf der IT-Ebene zwischen den Hochschulen. Diese ist weiter fortzusetzen und auszubauen, um Synergien durch gemeinsame Beschaffungs- und Betriebskonzepte, als auch durch die Bildung von Kompetenzschwerpunkten zu nutzen. Im Weiteren werden die gemeinsamen Aktionsfelder identifiziert, die in den kommenden Jahren in eigenen Umsetzungskonzepten spezifiziert werden müssen.

Die Schwerpunkte liegen in den fünf Aktionsfeldern:

- Netzausbau
- Daten-Infrastruktur
- Rechner-Infrastruktur
- Software und Lizenzmanagement
- Horizontale Themen

### 4.1 Netzausbau

Im Jahr 2013 wurde vielfach auf das 20jährige Bestehen des Internet hingewiesen. Auch wenn diese Datierung unpräzise erscheinen mag, markiert das Jahr 1993 doch auch den Beginn der Förderung des Ausbaus der Netzinfrastruktur in Niedersachsen durch das Netzprogramm. Im Zentrum stand damals zunächst die Förderung des Aufbaus der passiven Netze, d. h. der Gebäudeverkabelung und eines Campus-Backbones. Auch wenn in der folgenden Dekade eine weitgehend flächendeckende Versorgung erreicht werden konnte, blieben Lücken in der Versorgung, z. B. bei Gebäuden, die nach Nutzungsänderung einen höheren Grad der Versorgung benötigen.

Andererseits ist häufig die in der ersten Phase installierte Verkabelung zu ersetzen. Entweder entspricht sie noch nicht der strukturierten Verkabelung, oder die Leitungsqualität erreicht nicht mehr die jetzt erforderlichen Mindestanforderungen. Im Außenbereich ist in vielen Fällen der Wechsel von Multimode- auf Singlemodedfasern zu vollziehen, da leistungsfähige Netze mit 10 Gigabit oder mehr dies erfordern.

In 2002/2003 wurden im Rahmen der Förderprogramme zur 'Notebook-University' die ersten WLANs installiert. Konzentrierte sich die Versorgung zunächst auf örtliche Bedarfsschwerpunkte, so geht inzwischen der Bedarf deutlich in die Richtung einer flächendeckenden Versorgung. Dies gilt insbesondere, da es seit etwa 2008 neue mobile Geräteklassen gibt (Smartphones, Pads, eBook-Reader), die nur 'wireless' kommunizieren können. Es gibt diverse Prognosen, nach denen im Jahr 2014 erstmals der Internetzugang über drahtlose Geräte höher sein wird als über herkömmliche drahtgebundene Geräte. Auch wenn die Angebote für die mobile Nutzung in Forschung und Lehre der allgemeinen Geräteausstattung noch nicht angepasst sind, gilt es, dafür die Infrastruktur zu schaffen. Dies gilt für die Erweiterung der Nutzung in der Fläche und vor allem für Bereiche mit einer intensiven Nutzung, z. B. Seminarräume und spezielle Lernräume. Die alten Standards 802.11 b/g sind dafür nicht ausreichend und ein Austausch dieser Geräte gegen Geräte mit neuen und leistungsfähigeren Protokollen, zur Zeit noch 802.11n, in Kürze jedoch 802.11ac (bzw. ac+) ist dringend erforderlich.

Das von mobilen Geräten erzeugte Datenvolumen, die Etablierung von Cloud-Diensten und die steigende Nutzung multimedialer Inhalte (Videostreams) bewirken, dass die Kapazitäten der Außenanschlüsse nicht mehr ausreichend sind. Dies kann auch nicht die jährliche kostenneutrale Kapazitätserhöhung der WIN-Anschlüsse kompensieren. Insbesondere sind hier auch Engpässe vorhanden für den weiteren Ausbau der geplanten Niedersächsischen Cloud- und Backup-Dienste. Für deren Realisierung sollte kurzfristig auch die Nutzung des DFN-VPN geprüft werden.

Die Netzinfrastruktur ist längst zu einem universellen Netz geworden, das für jedwede Art der Sprach-, Daten- und Medienkommunikation eingesetzt wird. Neben den traditionellen Datendiensten ist die Sprachkommunikation (VoIP) getreten und deren Erweiterung in Richtung Unified Communication sowie u. a. vermehrt Streamingdienste für Video, z. B. für die synchrone oder zeitversetzte Übertragung von Vorlesungen. Dazu kommen auch Telematikdienste für die Überwachung und Steuerung von betrieblichen Anlagen, wie z. B. von Medienkomponenten, von Anlagen zur Klimatisierung, von Zugangskontrollanlagen, von Terminal- und Kassensystemen mit NFC-Technik und RFID-Systemen (z. B. in den Bibliotheken).

Es gilt, die unterschiedlichen Qualitätsanforderungen dieser Anwendungen auf Basis des universellen Netzes zu erfüllen. Dazu gehört die Überprovisionierung in der Bandbreite, um Echtzeitanforderungen zu bedienen. Zur Erhöhung der Verfügbarkeit sind redundante Komponenten und Systeme sowie USVs für die Verteilerräume einzuplanen.

**Aktive Komponenten sind spätestens alle 5-7 Jahre zu erneuern.** Dies hängt auch von den Bandbreitensteigerungen und der Einführung neuer Techniken ab. Es bleibt abzuwarten, welche Vorteile die hinter der Bezeichnung *Software defined Networks* stehende Technik hat, und dies in der Planung zu berücksichtigen.

Eine weitere besondere Herausforderung bleibt der Bereich der IT-Sicherheitstechnik. Auch wenn hier die Hauptaufgabe in der Etablierung eines ständigen IT-Sicherheitsprozesses eher als organisatorische Herausforderung zu begreifen ist, sind zusätzliche personelle Kapazitäten und Sachmittel erforderlich.

Nach Analyse der Sicherheitssituation sind verschiedene Maßnahmen im Netzwerk denkbar, etwa der Ersatz oder die Ergänzung vorhandener Firewallsysteme durch bzw. um Next-Generation-Firewalls, die Einführung einer flächendeckenden Port-Authentifizierung nach 802.1x oder die Einführung neuer Verschlüsselungstechniken.

## Vorgehen

Ein Netzkonzept ist zu entwickeln, das die Bedarfe für die einzelnen Hochschulen für eine adäquate Ausstattung erfasst, die notwendigen Finanzierungsbedarfe ermittelt und in einen Umsetzungsplan überführt.

Wichtige Maßnahmen der kommenden Jahre sind

- der Ausbau der Campus-Backbone-Strukturen auf 10 bzw. 40 Gb/s, langfristig 100 Gb/s
- der Ausbau der Weitverkehrsnetze bei verteilten Standorten einer Universität bzw. Hochschule
- die Aktualisierung und der Ausbau der WLAN-Struktur für eine flächendeckende Versorgung des Campus'
- die Aktualisierung der Netzwerksicherheit, um Funktionen zu Next Generation Firewalling, Network Access Protection und Intrusion Detection
- die Integration von Voice-over-IP bzw. Unified Communication
- die Vorbereitung der Einführung von IPV6

Es ist zu prüfen, inwieweit eine Landesnetzstruktur zwischen den Hochschulen über den DFN-Verein bzw. durch eigene Maßnahmen ausgebaut werden kann, um föderiert Dienste über Standorte hinweg zu etablieren (Bsp.: Cloud-Infrastruktur für Daten).

## 4.2 Daten-Infrastruktur

Datenmanagement ist eine aktuelle Herausforderung für die Informationstechnik. Die zu verwaltenen Datenmengen werden sich in den kommenden Jahren drastisch in den Bereich vieler Petabytes erhöhen. In diesen Größenordnungen sind die bisherigen Konzepte nicht mehr sinnvoll fortzuführen und müssen durch neue ersetzt werden. Es wird stärker mit Skalierungsproblemen umgegangen werden müssen, um die jeweils benötigte, günstigste Speicherlösung für einen Datensatz verwenden zu können. Dabei sind die aktuellen Online-Daten für Nutzer und Systeme von den Forschungsdaten zu unterscheiden; es existieren differenzierte Anforderungen an Lese- und Schreibgeschwindigkeiten sowie an die Verfügbarkeit von Daten. Hierfür ist eine Daten-Infrastruktur vorzuhalten, die Speicherlösungen mit geeigneten Backup- und Archivierungsverfahren koppelt. Mit den zunehmenden Datenvolumina wird auch das Backup von relevanten Daten eine Herausforderung. Für die unterschiedlichen Anforderungen sind daher angepasste Speicherlösungen zu etablieren.

Ein besonderes Thema ist auch die **Langzeitarchivierung von Forschungsdaten**. Hochschulen etablieren zunehmend Datenmanagement-Policies, in denen Zeiträume vorgegeben werden, in denen Forschungsdaten nach Erstellung bzw. Publikation vorgehalten werden sollen. Die DFG empfiehlt in ihren Regeln für die gute wissenschaftliche Praxis eine Aufbewahrungszeit von mindestens 10 Jahren. Während zu Beginn diese Vorgaben primär für eine mögliche spätere Prüfung von Forschungsergebnissen betrachtet wurden, wird die Nachnutzung von Forschungsdaten immer relevanter. In zahlreichen Beispielen konnte gezeigt werden, dass zu einem späteren Zeitpunkt neue Forschungsergebnisse auf Grundlage von existierenden Daten möglich sind.

Durch eine intelligente Vernetzung von Daten, z. B. in nationalen oder internationalen Forschungsoperationen oder durch Open Data bzw. Open Access Strategien, lassen sich völlig neue Ergebnisse jenseits der ursprünglichen Primärnutzung erzielen. Eine sinnvolle Nachnutzung von Informationen über Meta-Daten, Rechtemanagement und Data Curation erfordert jedoch umfassendere Konzepte und Lösungen, damit wertvolle Informationen nicht in einem „Datengrab“ archiviert werden, auf das

es keine sinnvollen Zugriffs- und Pflegekonzepte gibt. Solche Lösungen müssen in den Hochschulen noch entwickelt und etabliert werden. Das Wissen, das sich in den durch aufwendige Forschung erzeugten Daten befindet, muss besser erhalten werden und darf nicht durch fehlende Konzepte und nachlässigen Umgang verloren gehen.

Weiterhin entstehen durch die Verbreitung von **Cloud-Angeboten** auch Anforderungen für entfernten Speicher, der Zugriff auf die Daten von verschiedenen Geräten und von verschiedenen Orten erlaubt. Dies findet sich z. B. in dem aktuellen Bedarf an Sync- und Share-Diensten. Die GWDG in Göttingen betreibt hierzu bereits einen Sync- und Share-Dienst namens CloudShare, der anderen Hochschulen im Land über den DFN-Verein zur Verfügung steht.

In Niedersachsen wird seit 2010 eine gemeinsame Niedersachsen Cloud Speicher- und Backup-Strategie verfolgt. Durch die gemeinsame Beschaffungen über eine Landesfinanzierung konnten gemeinsame Infrastrukturkomponenten etabliert werden. Durch die Zusammenführung der Anforderungen konnten verbesserte Konditionen bei der Beschaffung erzielt werden. Durch den Einsatz gleicher Komponenten besteht die Basis, um Kompetenzen zu bündeln und gemeinsame Lösungen über die Hochschulstandorte aufzubauen. Es bestehen hier Ansätze, um Backup und Archivierung über Standorte hinweg zu betreiben. Die Sicherung von Daten an einem geographisch entfernten Standort bietet höhere Datensicherheit für Katastrophenszenarien und reduziert gleichzeitig den individuellen Bedarf an Bandrobotern und Datensicherheitsräumen an einzelnen, insbesondere kleinen und mittleren Hochschulstandorten.

Es sind daher zusammenfassend mindestens die folgenden Anforderungen zu unterscheiden:

- Daten mit hohen Schreib-/Leseanforderungen
  - z. B. für Server, Nutzerprofile, für wissenschaftliche Simulationen und Analysen
- Daten mit geringen Schreib-/Leseanforderungen und hohen Volumina
  - z. B. Repositorien für Forschungsdaten
- Cloud-Speicher
  - z. B. Sync- und Share-Angebote
- Archivierungsdaten
  - ohne Online-Anforderung für die Datenhaltung, mit hohen Anforderungen an Datensicherheit/-verfügbarkeit

#### **Vorgehen**

**Das Datenmanagement-Konzept in Niedersachsen ist fortzuschreiben und weiterzuentwickeln, um für die unterschiedlichen Datentypen geeignete Infrastrukturen zu schaffen. Gemeinsame Lösungen sind anzustreben, um sowohl für lokale Anforderungen Synergien zu entwickeln, aber auch föderierte Dienste über Standorte hinweg zu errichten. Hierfür sind insbesondere gemeinsame Backup-, Archivierungs- und Cloud-Speicherdienste zu etablieren.**

## 4.3 Rechner-Infrastruktur

### 4.3.1 Wissenschaftliches Rechnen/HPC

Wissenschaftliches Rechnen auf sogenannten HPC-Systemen (High Performance Computing) und auf Rechenclustern ist ein wichtiges Grundhandwerkszeug für die Forschung. Es ist daher wichtig, dass Wissenschaftler ausreichend Zugriff auf Rechnerkapazitäten erhalten. Ebenso essentiell ist das Wissen über den effektiven Umgang mit solchen Systemen. Die Verwendung von großen Parallelrechnern erfordert eine Anpassung der Anwendungen und hohe Methodenkompetenz über die Parallelisierung auf unterschiedlicher Hardware mit hohen CPU oder GPU Zahlen.

Es hat sich daher in Deutschland eine Versorgungsstruktur bewährt, die sich über verschiedene Ebenen erstreckt, um Wissenschaftler von lokalen Systemen an überregionale bzw. nationale Höchstleistungsrechner heranzuführen<sup>6,7</sup>. Hierzu gibt es eine Struktur in verschiedenen Leistungsklassen in sogenannten Tier-Ebenen von Tier-3 bis Tier-1. Es zeigt sich zunehmend, dass ein Migrationspfad notwendig ist, um Wissenschaftler von lokalen Rechnerressourcen an die Höchstleistungsrechner heranzuführen. Ohne diesen Migrationspfad können die Höchstleistungsrechner nicht effizient genutzt werden und bleiben nur wenigen Anwendern vorbehalten. Dies erfordert breite Schulungs- und Beratungsangebote, die den Umgang mit HPC-Ressourcen bei Studierenden und Forschenden frühzeitig etablieren und über die Verwendung von lokalen Ressourcen den Weg ebnen, um größere HPC-Systeme effektiv verwenden zu können.

In Niedersachsen findet sich mit dem Rechenzentrum der Leibniz Universität Hannover und dem dort betriebenen Teil des HLRN ein Tier-2 Rechenzentrum, das überregionale und nationale Aufgaben in der HPC-Versorgung wahrnimmt. Die Investitions- und Betriebskosten im HLRN-Verbund verteilen sich auf sieben norddeutsche Bundesländer, was der Forschung in ganz Niedersachsen unmittelbar zugutekommt. Der HLRN deckt damit die Zwischenebene zu den nationalen Höchstleistungsrechenzentren auf der Ebene Tier-1 ab, die sich im Gauss Center für Supercomputing finden (z. Z. Jülich, Stuttgart, München). Auf der Ebene Tier-3 finden sich in Niedersachsen einzelne kleinere Rechencluster an den Hochschulen.

- Tier-1: nationale Höchstleistungsrechner im Gauss Center for Supercomputing (FZ Jülich, LRZ München, HLRS Stuttgart).
- Tier-2: überregionale Landeszentren mit dem Hochleistungsrechnern (HLRN) an den Standorten Leibniz Universität IT Services in Hannover (LUIS) und Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik Berlin (ZIB) in Berlin.
- Tier-3: lokale HPC-Ressourcen

Neben der reinen Verfügbarkeit von Rechenkapazität wird zunehmend das Wissen zum effektiven und effizienten Umgang mit HPC-Systemen zu einem begrenzenden Faktor. Studierende und Wissenschaftler benötigen zunehmend Beratungs- und Schulungsangebote, um wissenschaftliche

---

<sup>6</sup> Bundesministerium für Bildung und Forschung: Die Säulen des Supercomputing. Höchstleistungsrechnen gibt Antworten auf schwierigste Fragen unserer Zeit, Bonn; Berlin 2011.

<sup>7</sup> Wissenschaftsrat: Positionspapier "Strategische Weiterentwicklung des Hoch- und Höchstleistungsrechnens in Deutschland" (Drs. 1838-12), Januar 2012

Fragestellungen auf HPC-Systemen bearbeiten zu können. Dabei zeigt sich, dass der Umgang mit Höchstleistungsrechnern besondere Kenntnisse der Nutzerinnen/Nutzer und angepasste Applikationen benötigt. Um diese Systeme sinnvoll auslasten zu können, ist eine Durchlässigkeit von kleineren zu größeren HPC-Systemen notwendig, die eine breit angelegte Unterstützung durch Beratungsleistung erforderlich macht, die bisher nur ansatzweise vorhanden ist.

#### **Vorgehen**

**Der Bedarf für HPC-Ressourcen ist an den Hochschulen in Niedersachsen näher zu identifizieren und in ein Landeskonzept zu überführen. Dabei kommen der Vermittlung von Methodenkompetenz im Umgang mit HPC-Systemen und der Parallelisierung von Anwendungen eine hohe Bedeutung zu. Hierzu sind geeignete Schulungsprogramme und Beratungsangebote zu etablieren.**

#### **4.3.2 Server-Hosting und Compute Cloud**

Die Hochschulen haben einen langfristigen Bedarf an Server-Kapazitäten jenseits von HPC für den Betrieb von Diensten für Verwaltung und Forschung. Diese Server müssen zunehmend hohe Verfügbarkeitsanforderungen erfüllen, um einen 7 x 24h Betrieb zuverlässig sicherzustellen. In den letzten Jahren wurde die Server-Infrastruktur in den niedersächsischen Hochschul-Rechenzentren umfänglich virtualisiert und konsolidiert. Dabei sind viele, jedoch noch nicht alle Dienste virtualisiert. Durch die steigenden Anforderungen werden diese Strukturen in einen Betrieb durch räumlich getrennte Redundanzrechnerräume erweitert.

Durch die Zentralisierung der IT in den Hochschulen werden sukzessive dezentrale Server aus den Fakultäten und Lehrstühlen durch zentrale Angebote abgelöst. Teilweise erfolgt dies durch Hosting von Servern auf zentral bereitgestellten Systemen, teilweise durch Housing von individuellen, eigenverantwortlich administrierten Servern in zentralen Rechnerräumen. Beide Modelle finden sich an den Rechenzentren der meisten Hochschulen, an denen Housing als IT-Dienst eingeführt wurde. Speziell das Forschungscluster-Housing zeichnet sich durch einen hohen Synergie-Effekt aus.

Analog zu der Niedersachsen Cloud für Speicher und Backup ist eine Ausweitung auf eine Compute Cloud geplant. Diese ermöglicht es, auf einer gemeinsamen Server-Infrastruktur auch föderierte Dienste wie Server-on-Demand oder Replikation von Servern anzubieten. Einige Rechenzentren betreiben eine produktive Compute Cloud als Dienstleistung, die IT-Administratoren und Wissenschaftlern Server als Self-Service zur Verfügung stellen. Ähnliche Konzepte werden in Projekten an weiteren Rechenzentren erarbeitet und sollen in einer Landesinitiative verbunden und ausgebaut werden.

#### **Vorgehen**

**Ausgehend von der erfolgreichen Etablierung der Niedersachsen Storage Cloud sind die Bedarfe an Forschungscluster- und Server-Hosting/-Housing in den Niedersächsischen Hochschulen in ein Gesamtkonzept zu überführen. Gemeinsame Lösungen sind anzustreben, um sowohl für lokale Anforderungen Synergien zu entwickeln, aber auch um föderierte Dienste über Standorte hinweg zu etablieren. Hierfür bieten sich insbesondere gemeinsame Beschaffungen, Konzepte für Hosting/Housing/Spiegelung von Servern und Compute-Cloud-Angebote an.**

### 4.3.3 Arbeitsplatzrechner und Desktop-Virtualisierung

Die Universitäten und Hochschulen setzen überwiegend PCs an den Arbeitsplätzen der Beschäftigten in Forschung, Lehre und Verwaltung ein und bedienen sich zudem des Konzeptes von PC-Pools für die Unterstützung von Veranstaltungen im Studium und zur Nutzung außerhalb der Veranstaltungen für das selbständige Arbeiten der Studierenden. Die Bereitstellung der PC-Pools wird für die Rechenzentren jedoch zunehmend schwieriger. Gründe dafür sind u. a.:

- Kurzfristige Anforderungen für die Bereitstellung von IT-Anwendungen können nicht erfüllt werden.
- Die Vorbereitungszeit für das kommende Semester wird zu kurz, da die Installationen immer komplexer werden.
- Verschiedene Endgeräte können nicht versorgt werden.
- Die Versorgung mobiler Arbeitsplatzrechner mit IT-Anwendungen ist aus lizenzrechtlichen Gründen kaum möglich.
- Das gesamte bisherige Verfahren ist zu unflexibel geworden.

Der Aufwand zur Bereitstellung der Arbeitsumgebungen hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Virtuelle Desktop Infrastrukturen (VDI) stellen derzeit aktuelle Technologien bereit, die für eine effiziente Verwaltung von PC-Umgebungen verwendet werden können. Daraus ergeben sich u. a. folgende Vorteile:

- die kurzfristige Bereitstellung von IT-Anwendungen
- eine Ergänzung zum PC-Pool in beliebigen Hörsälen bzw. Arbeitsräumen auf beliebigen Endgeräten
- die kurzfristige Bereitstellung eines Arbeitsplatzrechners für Gäste, Lehrbeauftragte, bei Tagungen u. a. m.
- eine Vereinfachung des Arbeitens von zu Hause aus

Der virtuelle Desktop und die IT-Anwendungen werden zentral verwaltet. Dies erleichtert die Betreuung der Anwender/innen und vereinfacht IT-Sicherheitsfragen, denn lokal werden keine Daten gespeichert und die Anwender/innen können sich lokal keine Software herunterladen. USB-Sticks und andere lokale Speichermedien können zentral gesperrt werden. Im Gegensatz zu Terminalservices werden Sitzungen in einer VDI isoliert voneinander ausgeführt. Dadurch können IT-Anwendungen diversifiziert bereitgestellt und Ressourcen (Rechenzeit, Speicher) dezidiert zugeordnet werden.

Bei der Versorgung mit Lösungen für den Aufbau von VDI sollte von der Vertragsgestaltung über die Beschaffung bis hin zum Betrieb die gemeinsame Vorgehensweise verstärkt verfolgt werden. Eine Kostenoptimierung der Hard- und Softwareausstattung sowie eine Reduzierung des Aufwands kann z. B. durch die Einführung von VDI-Zentren mit zentraler Zugriffsverwaltung erzielt werden, um so die Infrastruktur optimal zu nutzen.

#### Vorgehen

**VDI ist ein neues Konzept, das an einigen Standorten in Niedersachsen bereits produktiv betrieben wird. Auch wenn der Betrieb von Desktops einen sehr lokalen Bezug hat, bietet sich hier an, näher zu analysieren, inwieweit gemeinsame Konzepte für Beschaffung und Betrieb sinnvoll sind.**

#### 4.4 Software und Lizenzmanagement

Die Universitäten und Hochschulen organisieren die Beschaffung kommerzieller Software über verschiedene Lizenzformen. Die Softwarearbeitskreise des LANIT/HRZ und der ZKI schließen Lizenzverträge auf Landesebene (LANIT/HRZ) bzw. auf Bundesebene (ZKI) mit den jeweiligen Firmen ab, sofern es an den Universitäten und Hochschulen einen entsprechend großen Bedarf gibt. Darüber hinaus werden von anderen Universitäten und Hochschulen sowie anderen Bundesländern Rahmenverträge mit Firmen abgeschlossen, die auch von Universitäten und Hochschulen des Landes Niedersachsen genutzt werden können. Campuslizenzen, Netzlizenzen und Einzellizenzen schließen die einzelnen Universitäten und Hochschulen i. d. R. eigenständig ab.

Es hat sich gezeigt, dass der Abschluss von Landesverträgen aus finanzieller Sicht wünschenswert ist. Darüber hinaus werden die Kooperationen und der Erfahrungsaustausch auf technischem Gebiet zwischen den Rechenzentren von Universitäten und Hochschulen intensiviert.

Mit der Zunahme mobiler Endgeräte wird jedoch das Lizenzmanagement für die eingesetzte Software immer aufwendiger. Die Software muss in die bestehende IT-Landschaft der Universitäten und Hochschulen passen, sich zentral administrieren lassen und den Anforderungen an die IT-Sicherheit genügen.

Auch der Trend bei den Herstellerfirmen, Software nur noch personalisiert über eine Cloud-Lösung anzubieten, ist für den Einsatz im typischen Studienbetrieb problematisch. Denn dieser ist geprägt von Poolraumsituationen und ständig wechselnden Nutzerinnen und Nutzern.

Bei der Versorgung mit kommerzieller Software sollte bei der Vertragsgestaltung, Beschaffung und Lizenzverwaltung die gemeinsame Vorgehensweise weiter verstärkt verfolgt werden. Eine Kostenoptimierung bei der Softwareausstattung und eine Reduzierung des Aufwands kann z. B. durch die Einführung eines zentralen Softwareportals und zentraler Lizenzserver erzielt werden, um so die Anzahl vorhandener Lizenzen optimal zu nutzen. Zudem ist den steigenden Anforderungen der Softwarehersteller an einen korrekten und rechtssicheren Einsatz des Produktes (Compliance) koordiniert zu begegnen, es müssen abgestimmte Lizenzmodelle entwickelt werden, die den Bedürfnissen der Hochschulen und der Anbieter gerecht werden.

Die Kosten für kommerzielle Software werden in den kommenden Jahren stärker steigen. Deshalb sollte, dort wo es möglich ist, auf Open Source Software umgestellt werden. Kommerzielle Software wird aber insbesondere im Rahmen von Lehr- und Laborveranstaltungen weiterhin benötigt, um den Praxisbezug zu unterstützen.

##### Vorgehen

**Der Bedarf an Software-Lizenzen ist weiterhin landesweit eng zwischen den Hochschulen abzustimmen, um gemeinsame Lösungen und Rahmenverträge anzustreben.**

**Der Finanzierungsbedarf für Software wird mittelfristig steigen. Entsprechend ist frühzeitig der Kostenbedarf zu ermitteln und nach geeigneten Alternativen zu suchen, um z. B. auf die Monopolisierung von Software-Lösungen reagieren zu können.**

## 4.5 Horizontale Themen

### 4.5.1 Identitätsmanagement

Die Einführung bzw. Weiterentwicklung kooperativer Dienste und bereichsübergreifender Prozesse erfordert bei personalisierten Diensten ein zuverlässiges, umfassendes und stets aktuelles, zentrales Identitätsmanagement. Nur so kann über die Zuordnung von Personen zu Rollen und über die Zuweisung von Berechtigungen zu Rollen ein verteiltes Dienste- und Nutzungskonzept von IuK-Systemen eingerichtet und betrieben werden. Dieses reicht inzwischen vom Netzzugang (Festnetz und WLAN), über die rollenbasierte Nutzung der operativen Systeme (Campus- und Lernmanagementsystemen) bis hin zur Nutzung externer Dienste, z. B. der kostenpflichtigen Nutzung von Verlagsangeboten und 'Software-in-der-Cloud'-Angeboten.

Mit Unterstützung des MWK konnte ab 2007 in zwei Phasen an allen niedersächsischen Hochschulen eine einheitliche Authentifizierungs- und Autorisierungs-Infrastruktur auf Basis von DFN-AAI (Shibboleth) eingerichtet und damit auch die technischen Voraussetzungen für den Beitritt zur DFN-AAI geschaffen werden.

Als erster Schritt in Richtung eines hochschulübergreifenden Identitätsmanagements wurde die Testföderation NDS-AAI eingerichtet und erfolgreich in Projekten des ELAN (E-Learning Academic Network Niedersachsen) eingesetzt. Die Unterstützung und Verwendung der DFN-AAI sowie der Radius-Authentifizierung für den Eduroam-Dienst haben sich zum Standard entwickelt. Zur Erweiterung der Möglichkeiten sollen auch vorhandene Ansätze für den Zugang zu nicht-webbasierten Diensten erprobt und ggfs. eingesetzt werden.

### 4.5.2 Gemeinsame Support- und Beratungsstruktur

Für Kooperationen auf Landesebene ist ein Konzept für Support-Strukturen notwendig. Im Mittelpunkt der IT-Diensterbringung stehen die Nutzer, ob in der Wissenschaft, bei den Studierenden oder Mitarbeitern. Für die Nutzerinnen/Nutzer muss deutlich erkennbar sein, wer bei Support-Fragen Ansprechpartner ist. Die Bildung von Kompetenzschwerpunkten und gegenseitiger Bereitstellung von Diensten zwischen Hochschulen benötigt ein gemeinsames Support-Konzept. Da Support lokal für den Hochschulstandort erfolgt und künftig auch erfolgen wird, wird eine technische Infrastruktur und ein Betriebskonzept benötigt, um Anfragen auch zwischen Hochschulen austauschen und bearbeiten zu können. Aufgrund von an ITIL angelehnter Betreuungskonzepte haben die Rechenzentren der niedersächsischen Hochschulen bereits lokal ein Support-Ticket-System und einen Service-Desk eingerichtet. Hier sind Schnittstellen zu schaffen, um auf Ressourcen von anderen Hochschulen zugreifen zu können.

### **4.5.3 Datenschutz und Auftragsdatenverarbeitung**

Durch Mobilität, Virtualisierung und Cloud-Computing verändern sich IT-Services kontinuierlich. Aus diesem Grund muss dem Bereich des Datenschutzes und der IT-Sicherheit eine besondere Bedeutung eingeräumt werden. Zum Zwecke einer abgestimmten Zusammenarbeit der Rechenzentren der Universitäten und Hochschulen, wie sie in diesem Konzept in einigen Bereichen angedacht ist, werden abgestimmte Konzepte hinsichtlich IT-Sicherheit, Identitäts- und Zugriffs-Management, Datenschutz und Auftragsdatenverarbeitung entwickelt und umgesetzt werden müssen. In diese Prozesse sind die lokalen Datenschutzbeauftragten der Universitäten und Hochschulen einzubinden. Denkbar wäre eine Arbeitsgruppe, die von Mitgliedern des Arbeitskreises der Datenschutzbeauftragten des Landes Niedersachsen, den Datenschutzbeauftragten der Universitäten und Hochschulen sowie von Mitgliedern des LANIT gebildet wird. Dass eine gemeinsame Vorgehensweise bei datenschutzrechtlichen Vorabkontrollen sinnvoll ist, hat sich z. B. bereits bei der Vorabkontrolle zum Einsatz der heutigen HIS-Anwendungen gezeigt.

In Hochschulen werden umfangreiche personenbezogene Daten verarbeitet. Soweit dies ausschließlich hochschulintern erfolgt, ist die Rechtslage eindeutig und weitgehend ausgeurteilt. Die jeweiligen Verfahren und internen Prozesse sind entsprechend eingespielt.

Mit der Einführung hochschulübergreifender Verfahren, etwa eines landesweiten ID-Managements, ergeben sich neue Fragestellungen, die anhand der aktuellen Rechtslage nicht zufriedenstellend gelöst werden können. Das Instrument der Auftragsdatenverarbeitung gem. § 11 Bundesdatenschutzgesetz i. V m. § 6 Landesdatenschutzgesetz ist dabei kaum hilfreich. Die dazu erforderliche landesweite gegenseitige Matrixbeauftragung muss als nicht realisierbar angesehen werden. Ordnungen der Hochschulen sind wegen ihrer ausschließlichen Binnenwirkung als Rechtsgrundlage für eine hochschulübergreifende Verarbeitung personenbezogener Daten ebenfalls nicht zielführend.

Lösungsmöglichkeiten ergeben sich bei der Betrachtung von spezialgesetzlichen Regelungen, bspw. dem baden-württembergischen Gesetz über die Zusammenarbeit bei der automatisierten Datenverarbeitung für Zusammenschlüsse kommunaler Datenverarbeitung oder Regelungen in Landesdatenschutzgesetzen, etwa dem § 17 des mecklenburg-vorpommerschen Landesdatenschutzgesetzes zu Verbundverfahren.

Aus Sicht der Hochschulrechenzentren ist in Niedersachsen die Aufnahme einer Rechtsgrundlage zur gemeinsamen Datenverarbeitung bei hochschulübergreifenden Verfahren, wie bspw. ID-Management oder Cloud-Diensten, in das niedersächsische Hochschulgesetz sinnvoll.

### **4.5.4 Datensicherheit**

Eng verbunden mit dem Thema Datenschutz (Verarbeitung personenbezogener Daten) sind die Erfordernisse zur Datensicherung. Grundsätzlich ist jede Nutzerin und jeder Nutzer von Datenverarbeitungsanlagen der Hochschulen eigenverantwortlich für die Sicherung der eigenen Daten zuständig. Aufgabe der Hochschulrechenzentren ist dabei zunächst, ihren Nutzerinnen und Nutzern die dafür notwendige Infrastruktur zur Verfügung zu stellen. Im Gegensatz zu ausschließlich hochschulinternen Prozessen ergeben sich durch Öffnung und Vernetzung in föderativen Strukturen zusätzliche Herausforderungen. Einhergehend mit dem Ausbau der weltweiten Datennetze und dem Geschäftsmodell des Cloud-Computing kommen auf die Hochschulrechenzentren neue, zusätzliche Aufgaben zu. Die gemeinsame hochschulübergreifende Nutzung von Daten sowie deren Austausch

muss in einem zeitgemäßen Lehr- und Forschungsbetrieb sichergestellt werden. Die dazu erforderlichen Kommunikationsprozesse müssen zentral durch Einsatz geeigneter Filter- und Firewall-Software abgesichert werden. Weiterhin muss angestrebt werden, den Nutzerinnen und Nutzern Rechner-, Speicher- und Backup/Archivkapazitäten innerhalb von Hochschulverbänden zur Verfügung zu stellen. Die Nutzung externer Dienste wie z. B. Dropbox sollte, auch wenn diese im Grundausbau oft kostenfrei ist, wegen der damit verbundenen Sicherheitsrisiken und der rechtlichen Situation vermieden werden.

#### **4.5.5 Outsourcing**

Ein moderner Rechenzentrumsbetrieb wird ohne Zukauf von Dienstleistungen immer weniger möglich. Soweit Aufträge zu eng umrissenen Arbeitsfeldern vergeben werden, ist eine Kontrolle von Qualität und Einhaltung der Vorgaben (s.a. Datensicherheit) noch relativ einfach zu gewährleisten. Mit der Vergabe größerer Bereiche, etwa des gesamten Mailings, kommen auf die Hochschulen größere Herausforderungen zu. Dies sind insbesondere Fragen zur Steuerbarkeit der vergebenen Prozesse (know-how-drain), Schaffung und Einhaltung von Schnittstellen zu den im Hochschulbereich verbleibenden Prozessen sowie zu Datenschutz und Datensicherheit. In der Regel werden anbietende Unternehmen nur bereit sein, standardisierbare Massenprozesse zu übernehmen. Dabei muss befürchtet werden, dass letztlich vor allem die kostenintensiven Prozesse, die nur von wenigen Stellen nachgefragt werden, im Rechenzentrum verbleiben. Synergiepotential aus gemeinsamer Nutzung von Ressourcen durch Massen- und Spezialprozesse wird mit zunehmender Vergabe an externe Dienstleister abgebaut.

In Überlegungen zur externen Vergabe von Dienstleistungen sollte daher einfließen, ob und in wie weit diese im Verbund bzw. in Kooperation mit anderen Hochschulrechenzentren erbracht werden können oder ob es ggf. sinnvoll ist, die betreffende Dienstleistung zentralisiert in einem Hochschulrechenzentrum anzusiedeln. Als positives Beispiel ist dazu das Niedersächsische Hochschulkompetenzzentrum für SAP (Customer Competence Center, CCC) zu nennen. Die DFG IT-Kommission (KfR) hat in 2014 als Leitfaden zur Nutzung von Cloud-Diensten ein Addendum zu den bestehenden Empfehlungen für den Zeitraum 2011 bis 2015 herausgegeben. In diesem Addendum wird ein differenzierter Umgang mit Cloud-Diensten und Outsourcing angeraten. Eine Hochschule hat individuell zu prüfen, welche Dienste lokal zu betreiben sind. Hierbei wird insbesondere die Betrachtung von kooperativen Lösungen im Wissenschaftsbereich (Community-Clouds) empfohlen, bei denen die Vorteile einer Konsolidierung und Spezialisierung des lokalen Dienstespektrums möglich sind, ohne gleichzeitig die Risiken eines kommerziellen Outsourcings eingehen zu müssen. Weiterhin wird bei der Nutzung von Angeboten innerhalb der wissenschaftlichen Community die Förderfähigkeit von Großgeräten durch die DFG gewahrt. Die DFG IT-Kommission lässt dabei offen, ob Community-Lösungen disziplin-spezifisch oder auf regionaler bzw. Landesebene entwickelt werden. Das vorliegende Landes-IT-Konzept liefert hierzu die Grundlage. Ein Outsourcing von ausgewählten Diensten an externe kommerzielle Dienstleister ist davon unbenommen und kann ebenfalls in Synergie von mehreren Hochschulen im Land gemeinsam betrachtet werden.

#### **4.5.6 Verrechnung**

In jüngeren Urteilen haben sich der Bundesfinanzhof und der Europäische Gerichtshof mit der Umsatzsteuerpflicht juristischer Personen des öffentlichen Rechts (jPdöR) befasst. Im Ergebnis zeichnet sich ab, dass nach geltenden EU-Vorschriften der Bereich der umsatzsteuerlich relevanten Tätigkeiten von juristischen Personen des öffentlichen Rechts erheblich ausgeweitet werden müsste. Hiervon sind bereits einige niedersächsische Hochschulen betroffen.

In einer Unterrichtung des nds. Landtages kommt die nds. Landesregierung (LT.-Drs. 16/4599) zu dem Schluss, dass die Verwaltung eine steuerunschädliche Beistandsleistung annimmt, „wenn eine jPdöR für eine andere jPdöR deren hoheitliche Aufgaben gegen Erstattung der anfallenden Kosten erfüllt, sofern sie dabei im Rahmen einer öffentlich-rechtlichen Verpflichtung (z. B. im Wege der Amtshilfe) bzw. einer öffentlich-rechtlichen Vereinbarung tätig wird.“

Zumindest für den Bereich der IT in der Hochschulverwaltung, der Lehre und der ausschließlich mit öffentlichen Mitteln geförderten Forschung gehen die niedersächsischen Hochschulrechenzentren vorerst davon aus, dass es sich bei einem Leistungsaustausch um eine steuerunschädliche Beistandsleistung i. S. d. v. g. Unterrichtung handelt.

Ein in der o. g. Lt.-Drs für 2012 angekündigter Bericht einer Arbeitsgruppe der obersten Finanzbehörden des Bundes und der Länder liegt zum jetzigen Zeitpunkt (Frühjahr 2014) noch nicht vor.

Für die Hochschulrechenzentren ist die abschließende Klärung der Problematik vor allem beim Aufbau und Betrieb effizienter hochschulübergreifender Dienste im Bereich des Cloud-Computings von weitreichender Bedeutung.

#### **4.5.7 Integriertes Campusmanagement**

Die Studienreform auf Bachelor- und Master-Abschlüsse hat vielfältige Auswirkungen und Anforderungen an alle Bereiche (Studium, Lehre, Forschung, Verwaltung und Einrichtungen) von Universitäten und Hochschulen mit sich gebracht. Dadurch ist ein erheblicher personeller und organisatorischer Mehraufwand entstanden, insbesondere in den Bereichen Lehre (höhere Anzahl von Lehrveranstaltungen und Prüfungen) und Verwaltung (Services für Studierende und Lehrende sowie geänderte Geschäftsprozesse). Die Optimierung der administrativen, IT-unterstützten Prozesse in Studium und Lehre ist unumgänglich und stellt eine nicht unerhebliche Herausforderung dar. Sie lässt sich nur durch geeignete IT-Anwendungen bewältigen. Web-basierte Self-Service-Funktionen, z. B. für Online-Bewerbung, Immatrikulation, Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen, Leistungsübersicht und für die Rückmeldung gehören heute zu den Grundanforderungen an geeignete IT-Anwendungen. Darüber hinaus werden technische Lösungen für angrenzende Bereiche, wie z.B. E-Learning oder Evaluation benötigt.

Die derzeit vorhandenen HIS-Module ZUL, SOS, POS und LSF, wie sie an vielen Universitäten und Hochschulen zum Einsatz kommen, werden diesen Anforderungen nicht mehr gerecht. Sie bieten keine optimale IT-Unterstützung, da wesentliche Funktionen fehlen. Eines der größten Projekte an den Universitäten und Hochschulen ist daher die Umstellung von den HIS-Modulen auf ein integriertes Campusmanagement System mit einer konsistenten Datenhaltung. Dies ist mit relativ hohen Implementierungs- und Folgekosten verbunden. Letztendlich lassen sich die steigenden Aufwände sowie die umfangreichen Veränderungsprozesse innerhalb der Organisation von Universitäten und Hochschulen aber nur so ohne eine wesentliche Ausweitung der personellen Kapazitäten bewältigen.

Die Vernetzung der dezentralen Kompetenzen der Universitäten und Hochschulen im Bereich des Campusmanagements wird als bestmögliche Lösung angesehen, um einerseits unterschiedliche lokale Systemumgebungen sowie hochschulspezifische Anforderungen zu unterstützen und andererseits dort, wo es möglich ist, die dringend notwendige universitäts- und hochschulübergreifende Standardisierung zügig voranzutreiben. Einige niedersächsische Universitäten und Hochschulen haben dazu bereits ein Kompetenznetzwerk zur gegenseitigen Unterstützung bei der Umsetzung und dem Betrieb des Campusmanagementsystems HISinOne gegründet.

Aktuell ist die Tendenz zu erkennen, dass innerhalb des Verbundes der niedersächsischen Hochschulen Campusmanagement Systeme unterschiedlicher Hersteller eingeführt werden sollen. Dies wird für eine hochschulübergreifende Standardisierung eine zusätzliche Herausforderung im Hinblick auf eine dezentrale Vernetzung sein.

### **Instrumente zur Hochschulsteuerung**

Aktuelle und belastbare Kennzahlen liefern Hochschulleitung und externen Institutionen die notwendigen planungs- und steuerungsrelevanten Informationen. Sie sind eine zwingend notwendige Voraussetzung, um Ziele zu definieren und den Herausforderungen eines komplexen Umfeldes gerecht zu werden. Die Daten werden einerseits benötigt, um die eigene Situation zu analysieren und erleichtern andererseits den externen Institutionen die Vergleichbarkeit. Dafür werden an einzelnen Hochschulen Business Intelligence Systeme (BI) eingesetzt, die mit einem hohen finanziellen und personellen Aufwand eingeführt worden sind.

Die Hochschulen liefern Kennzahlen an das MWK, um diesem Daten für die externe Steuerung der Hochschulen zur Verfügung zu stellen. Weitere Kennzahlen werden für andere Bereiche wie für die Akkreditierungen, Hochschulrankings und für die hochschulinterne Steuerung benötigt. Frühwarnsysteme, Qualitätsmanagement und Forschungsratings (Kerndatensatz Forschung), die seit langem diskutiert werden oder schon in der Entwicklungsphase sind, benötigen spezifische Kennzahlen. Die benötigten Grunddaten müssen aus verschiedenen Systemen (ERP-System, Studenten- und Prüfungssystem, etc.) gewonnen, konsistent zusammengeführt und verdichtet werden. Die Einführung von dafür geeigneten Systemen sollte weiter vorangetrieben werden, um den vielfältigen Anforderungen gerecht zu werden. Die Entwicklung von standardisierten Datenmodellen für die oben genannten Themengebiete, wie sie beispielsweise mit dem Kerndatensatz Forschung begonnen werden, ist dabei für eine hochschulübergreifende Vergleichbarkeit der Daten von besonderer Bedeutung.

#### **4.5.9 Digitale Lerntechnologien**

Unverzichtbar für den Regelbetrieb in der Lehre an Hochschulen ist die verlässliche, permanente Verfügbarkeit ausreichend dimensionierter Lernmanagementsysteme (LMS). Sie sind im engen Zusammenhang mit Campus-Managementsystemen der über alle Fächer der Hochschule hinweg standardisierte Zugang für

- die Organisation von Lehrveranstaltungen
- die Bereitstellung und den Abruf der elektronischen Lehrmaterialien
- die Informationsabläufe innerhalb der Veranstaltung
- die asynchronen und synchronen Kommunikationskanäle zwischen Lehrenden und Studierenden
- die veranstaltungsspezifischen audiovisuellen Aufzeichnungen und Dokumentationen
- die Nutzung veranstaltungsbegleitender externe Medien etc.

Dabei werden LMS durch eine Vielzahl spezialisierter Systeme ergänzt, die in der Regel nicht unmittelbar in der Lernplattform abgebildet sind. Die notwendige Integration erfolgt vielfach über hochschulindividuell konfektionierte Portale. Eine wachsende Bedeutung kommt dabei insbesondere der Bereitstellung von

- Systemen zur audiovisuellen Veranstaltungsaufzeichnung und Distribution
- Plattformen zur Unterstützung von eAssessment Phasen im täglichen Lernalltag
- Systemen zur Durchführung elektronischer Prüfungen
- Plattformen zur Unterstützung hochwertiger IT-basierter synchroner audiovisueller Kommunikation von Gruppen
- softwarebasierten Audience Response-Systemen zur Nutzung durch mobile Geräte der Studierenden
- Systemen zur Erstellung und Nutzung von Content unter besonderer Berücksichtigung der Bedarfe der Studierenden im Bereich ePortfolio,
- Plattformen zur Unterstützung von Lehrenden bei der Durchführung von offenen virtuellen Lehrveranstaltungen mit großer Teilnehmerzahl (MOOCs) etc.

zu.

Dabei ist im Einzelnen zu prüfen, welche der genannten Systeme auch zukünftig lokal zu betreiben (z. B. wegen hoher Auslastung, lokaler Profilierung, starker hochschulspezifischer Vernetzung) und welche Technologien sinnvollerweise entweder arbeitsteilig gemeinsam (z. B. zur besseren Verteilung auftretender Netzbeanspruchung, aus Gründen der Ausfallsicherheit oder zwecks gemeinsamem Kompetenzerwerb) oder spezialisiert von einem Rechenzentrum für den gesamten Verbund (z.B. wg. Skalierungsvorteilen, spezialisierten lokalen Kompetenzen eines Rechenzentrums, vorhandener besonderer Infrastruktur) anzubieten sind. Zu beachten sind auch die besonderen Anforderungen an geeignete IT-Unterstützung bei technischen Studiengängen.

#### **4.5.10 Governance**

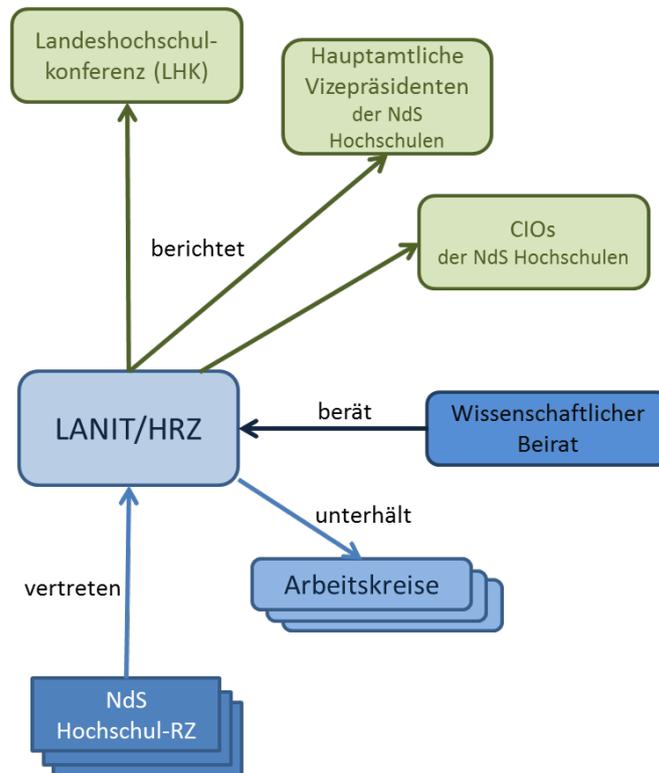
Die Rechenzentren in Niedersachsen sind im LANIT/HRZ (Landesarbeitskreis Niedersachsen für Informationstechnik/Hochschulrechenzentren) organisiert. Der Kreis tagt regelmäßig mindestens halbjährig. Gemeinsame Aktivitäten werden im LANIT/HRZ initiiert und koordiniert. Der LANIT/HRZ unterhält mehrere themenbezogene Arbeitskreise. Diese sind aktuell insbesondere die Arbeitskreise zu:

- Softwarelizenzen (Landeslizenzen, Rahmenverträge, ...)
- Datennetze (Netzkompetenzen, Austausch von Informationen, ...)
- Nds-Storage-Cloud und Nds-Backup-Cloud
- Ausbildung von FachinformatikerInnen (Informationsaustausch der AusbilderInnen)
- Identitätsmanagement

Weitere Arbeitskreise werden nach Bedarf eingerichtet.

Damit ist der LANIT/HRZ die zentrale Plattform, um Landes-IT-Konzepte für die Hochschulen vorzubereiten und umzusetzen.

Um die zentrale Funktion zukünftig direkter wahrnehmen zu können, sollte folgende Struktur umgesetzt werden:



Über die HRZ-Leitungen besteht der Kontakt zur Leitung innerhalb der jeweils eigenen Hochschule. Darüber hinaus bietet sich an, dass der LANIT/HRZ in regelmäßigen Abständen gegenüber der Landeshochschulkonferenz (LHK) und dem Kreis der Kanzler berichtet. Damit würde der hohen Bedeutung von Hochschul-IT auf Landesebene Rechnung getragen.

Parallel sollte der LANIT/HRZ eine engere Kooperation der CIOs zwischen den Hochschulen unterstützen. Für ein kooperatives Landeskonzept ist eine hohe Orientierung am Bedarf notwendig und damit an der strategischen Planung der IT in den Hochschulen. Hierzu rückt die Einbindung der CIO-Strukturen stärker in den Vordergrund. Der LANIT/HRZ sollte daher gegenüber den CIOs berichten, um diese bei Ihren Aufgaben und ihren strategischen Zielen zu unterstützen.

Um den besonderen wissenschaftlichen Bedarfen gerecht zu werden, wird die Einrichtung eines wissenschaftlichen IT-Beirats angestrebt, der aus ausgewählten Persönlichkeiten aus der wissenschaftlichen Community der verschiedenen Hochschulen konstituiert wird. Der LANIT/HRZ berichtet dem Beirat über aktuelle Entwicklung und bittet um Empfehlungen für die Entwicklung der Hochschul-IT.

## 5 Fazit

Die IT-Infrastruktur ist für Universitäten und (Fach-)Hochschulen von essentieller Bedeutung für den Hochschulbetrieb. Sie muss bedarfsorientiert an den speziellen Anforderungen aus Forschung und Lehre ausgerichtet sein, die deutliche andere Randbedingungen besitzt, als dies in zentral-gesteuerten Unternehmen der Fall ist.

Auf die Hochschulen kommen dabei in der mittel- und langfristigen IT-Versorgung große Herausforderungen zu. Durch steigende Anforderungen, wachsende Lizenz-, Wartungs- und Energiekosten zeichnet sich eine deutliche Unterfinanzierung für den Betrieb und Erhalt der Infrastruktur ab, die nicht nur einen Wettbewerbsnachteil der niedersächsischen Hochschulen darstellt, sondern in letzter Konsequenz auch langfristig den Hochschulbetrieb gefährdet. Hierzu müssen geeignete Finanzierungsstrategien in Zusammenarbeit mit den Hochschulleitungen und dem Land gefunden werden.

Es ist parallel erforderlich, gemeinsame Konzepte zu entwickeln, um vorhandene Kompetenzen innerhalb und zwischen den Hochschulen zu bündeln, etwaige Redundanzen zu vermeiden und nachhaltige Kooperationen zu etablieren. Durch Austausch und Kooperation zwischen den Hochschulen sind Synergieeffekte in der IT zu nutzen, wo immer dies sinnvoll und möglich ist. Eine Differenzierung sollte dort erfolgen, wo dies für die individuelle Hochschulstrategie notwendig ist.