



**Die Informations- und  
Kommunikationstechnische Infrastruktur  
und ihre  
mittelfristige Entwicklung  
an den Hochschulen des Landes NRW**

**Arbeitskreis der Leiter Wissenschaftlicher Rechenzentren  
in NRW (ARNW)**

August 2000

<http://www.ARNW.de/docs/TIME> und <http://www.wissenschaft.nrw.de/TIME>

W. Brett (Düsseldorf), D. Haupt (Aachen), W. Held (Münster), B. Lix (Essen) und J. W. Münch (Siegen)

Gelöscht: 21

Gelöscht: 26.06.2000  
HELD1.DOC

2

## Ziel dieses Berichts

Dieser Bericht des Arbeitskreises der Leiter wissenschaftlicher Rechenzentren in NRW (ARNW) richtet sich an die Hochschulleitungen und die Verantwortlichen für Grundstrukturen in Information und Kommunikation (IuK). Er informiert über aktuelle wichtige Fragen, besonders über den Stand und Einsatz von IuK-Technologien. In Anbetracht der anhaltend schnellen Weiterentwicklung dieses Technologiefeldes, die sich auf alle Bereiche der Hochschulen auswirkt, halten wir das für wichtig, damit vermieden wird, dass wichtige Themen am Rande bleiben. Das neue Hochschulgesetz und der Qualitätspakt machen darüber hinaus eine Positionierung der Hochschulen in NRW zur IuK-Infrastruktur unabdingbar.

Es werden einige der absehbaren und bedeutsamen Entwicklungen der nächsten Zukunft, die rechtzeitig in Forschung und Lehre einfließen sollten, aber auch vorhandene Defizite, die sich schnell zum Nachteil von Forschung und Lehre auswirken könnten, aufgezeigt. Zur Behebung der Defizite und zur Verfolgung der weiteren Entwicklung werden Empfehlungen für die Entscheidungsfindung über rechtzeitig einzuleitende Maßnahmen vorgeschlagen. Oberstes Ziel ist die Aufrechterhaltung der Qualität unserer Hochschulen auf hohem internationalem Niveau. Hierbei spielt die Informations- und Kommunikationsinfrastruktur, unter der die Gesamtheit aller technischen Einrichtungen zur Erfassung, Speicherung, Verarbeitung, Übertragung und Wiedergabe von Informationen mit den darauf aufbauenden Basisdiensten verstanden werden soll, eine entscheidende Rolle.

Grundsätzlich sollten viele der folgenden Aussagen und Empfehlungen auch für Fachhochschulen gelten, obwohl die Autoren die Verhältnisse an den Universitäten besser kennen.

Gelöscht: 21

Gelöscht: 26.06.2000  
HELD1.DOC

## Inhalt

<b>Zusammenfassung</b> .....	6
<b>1 Entwicklungslinien</b> .....	<b>9</b>
1.1 Exponentielles Wachstum .....	9
1.2 Nutzeroberflächen .....	9
1.3 Vernetzung und Kommunikation .....	9
1.4 Konvergenz .....	10
1.4.1 Aspekte der Konvergenz .....	10
1.4.2 Multiservicenetze .....	10
1.4.3 Konvergenz der Dienste .....	11
1.4.4 Konsequenz: Ein Netz .....	11
<b>2 Basisdienste</b> .....	<b>12</b>
2.1 Servicequalität und Verfügbarkeit .....	13
2.1.1 Durchgehende Dienstqualität .....	13
2.1.2 Störungsbehebung .....	14
2.1.3 Vereinbarung von Qualitätsparametern .....	14
2.2 Sicherheit .....	14
2.3 Software und Anwendungen .....	15
<b>3 Rechnerinfrastruktur und Vernetzung</b> .....	<b>16</b>
3.1 Rechnerinfrastruktur am Arbeitsplatz .....	16
3.2 Hoch- und Höchstleistungsrechnen .....	16
3.3 Speicher .....	17
3.4 Netze .....	17
3.4.1 Lokale Netze .....	17
3.4.2 Zugangstechnik .....	18
3.4.3 Weitverkehrsnetze .....	18
<b>4 Qualifikation durch Aus- und Weiterbildung sowie Beratung</b> .....	<b>19</b>
4.1 Studierende und Bedienstete .....	19
4.2 IuK-Dienstleister .....	20
<b>5 Organisation</b> .....	<b>20</b>
5.1 Fachbereiche und HRZ .....	21
5.2 Hochschulleitungsebene .....	22
5.3 Kooperation und Konvergenz der Zentralen Einrichtungen .....	22
5.4 Hochschulübergreifende Zusammenarbeit .....	23
<b>6 Beschaffungspolitik und Finanzen</b> .....	<b>24</b>
<b>7 Nutzerverwaltung</b> .....	<b>26</b>

## Zusammenfassung

### 1 Entwicklungslinien

Alle charakteristischen technischen und quantitativen Daten der IuK zeigen exponentielles Wachstum. Das betrifft die Leistungsdaten von Prozessoren, Speicherchips, Rechnern, Datenspeichern, Steuergeräten und Netzkomponenten. Die Leistung verbessert sich alle 12 bis 18 Monate um den Faktor 2. Gleichmaßen wachsen die charakteristischen Daten für den Netzverkehr innerhalb und außerhalb der Hochschulen.

Mit der Entwicklung der Informations- und Kommunikationstechnik (IuK) werden alle Informationen zunehmend in digitaler Form gespeichert, verarbeitet und transportiert, unabhängig davon, ob sie das Format von Daten, Texten, Sprache, Bildern oder Videos haben oder eine Kombination hiervon sind (Multimedia). Hieraus ergibt sich auch die Konvergenz von Diensten, Endgeräten und Netzen.

#### Empfehlung:

- Eine konsequente und zukunftsorientierte IuK-Gesamtstrategie ist wichtig für die wissenschaftliche Qualität und das Ansehen der Hochschule.

### 2 Basisdienste

Die Basisdienste werden von den zentralen Einrichtungen (Hochschulrechenzentrum, Bibliothek, Medienzentrum, Technische Dienste) erbracht, teilweise auch von den Fachbereichen auf denselben oder auf separaten Infrastrukturen. Die Fachbereiche sind bei der Vermittlung fachspezifischer Inhalte auf diese Basisdienste angewiesen.

Die Basisdienste, wie Netzdienste (u.a. E-Mail, Web-Zugang), Rechen- und Speicherdienste (u.a. Hoch- und Höchstleistungsrechnen, Archivierung) und Nutzerunterstützung (u.a. Softwareberatung, Schulung), unterliegen inhaltlich und dem Aufwand nach schnellem und dauerndem Wandel.

Verstärkte Aufmerksamkeit ist der Sicherheit der IuK zuzuwenden.

Die Organisation von Software-Lizenzen sowie die Bereitstellung und Verteilung von Software ist nach wie vor eine wichtige und nur teilweise gelöste Aufgabe.

#### Empfehlungen:

- Koordination (teilweise auch Zentralisierung) des Betriebes der Basisdienste
- Einführung von Kriterien für Dienstgüte
- Definition von Qualitätsstandards, die nicht unterschritten werden dürfen
- Einführung und Durchsetzung von Sicherheitskonzepten für die Basisdienste
- Hochschulrechenzentren (HRZ) sollten ihre Kompetenz für den Einsatz von anspruchsvollen Standardanwendungen weiter ausbauen und neuartige Anwendungen unterstützen.

### 3 Rechnerinfrastruktur und Vernetzung

Ca. 80% der gesamten DV-Aufwendungen von Hochschulen erfolgen in den Fachbereichen. Die Anzahl der hochschulöffentlich zugänglichen PCs für Studierende ist in den meisten Hochschulen zu gering. Ein großer Teil der PCs, Server und Speichergeräte entspricht nicht dem Stand der Technik. Die Nutzung häuslicher PCs für die tägliche Arbeit braucht leistungsfähige Netz-Anschlussleitungen. Die lokale Vernetzung ist immer noch nicht an allen Hochschulen flächendeckend und voll strukturiert ausgeführt; die Bandbreitenerhöhung vollzieht sich schleppend.

Der entscheidende Fortschritt in der Gerätetechnologie wird die einfache Bedienbarkeit der Endgeräte sein, wie zum Beispiel ihre Sprachsteuerung. Offene Systemarchitekturen in allen

Kommunikationsnetzen und eine einzige Kommunikationsadresse eines Teilnehmers für alle Formen der Telekommunikation sind in naher Zukunft zu erwarten.

#### **Empfehlungen:**

- Zeitnahe Angleichung der Rechner, Speicher und Netzkomponenten an den laufenden Wandel (Arbeitsplatzausstattung, Ausbau der Lokalen Netze, Organisation des Compute-Service, Absicherung der Verfügbarkeit von Überlastkapazität, Softwareausstattung, Zugang zu Hoch- und Höchstleistungsrechnern).
- Kontinuierliche Fortschreibung des IuK-Gesamtkonzeptes, weil die IuK-Infrastruktur für die Qualität einer Hochschule wesentlich ist.

#### **4 Qualifikation durch Aus- und Weiterbildung sowie Beratung**

Aus- und Weiterbildung in der IuK konnten dem Wachstum bisher nicht folgen und sind unzureichend geblieben. Dies gilt für die Ausbildung der Studierenden und die Weiterbildung der Bediensteten sowie der IuK-Dienstleister gleichermaßen.

#### **Empfehlungen:**

- Alle IuK-Angebote einer Hochschule zur Aus- und Weiterbildung der Studierenden und Bediensteten sind unter allen Anbietern abzustimmen und durch Nutzung neuester multimedialer Techniken möglichst noch auszuweiten. Der kontinuierlichen Qualifizierung der IuK-Dienstleister ist größere Aufmerksamkeit zu widmen.
- Jede Hochschulleitung sollte prüfen, ob aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und wegen des benötigten spezifischen Wissens ein technischer Multimedia-Service in der Hochschule angeboten werden soll.

#### **5 Organisation der Dienste**

Auf der Ebene der Fachbereiche gibt es nur in Ausnahmefällen definierte Organisationsformen und dediziertes Personal für die IuK-Infrastruktur und die Basisdienste. Die hochschulübergreifende Zusammenarbeit ist weiter zu fördern.

Der Wandel der IuK-Infrastruktur bringt zwangsläufig einen Wandel der Organisation der Dienste mit sich. In zunehmendem Maße rückt die Dienstgüte beim Betrieb des Gesamtsystems in den Vordergrund.

#### **Empfehlungen:**

- Für die gemeinsam von Fachbereichen, Verwaltung, Bibliothek und anderen Einrichtungen auf der einen und HRZ auf der anderen Seite wahrzunehmenden Aufgaben in der IuK-Versorgung sind im Detail die Aufgaben, der Support und die damit verbundenen Verantwortlichkeiten zwischen HRZ und IuK-Einheiten zu spezifizieren; die noch anzutreffenden Einzelbetreuer müssen integriert werden. Leistungen, Kostenarten und -stellen, welche die IuK betreffen, sind in der Hochschule zu vereinheitlichen.
- Das Rektorat sollte prüfen, ob der Bedeutung der IuK entsprechend ein Lenkungsgremium eingerichtet wird; dabei sind auch die Aufgaben der Senatskommission für die Datenverarbeitung in Verbindung mit der Senatskommission für die Bibliothek neu zu überdenken.
- Die Zentralen Einrichtungen sollten ihre Zusammenarbeit durch zunehmende Erschließung gemeinsamer Arbeitsfelder verstärken und in geeigneter Weise institutionalisieren.
- Eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit des IuK-Personals ist zu fördern.
- Die bewährten kooperativen Strukturen zwischen den Hochschulen und mit dem MSWF sollten intensiv genutzt und weiter entwickelt werden.

## 6 Beschaffungspolitik und Finanzen

Die IuK-Infrastruktur der Hochschule wird aus Globalhaushalt, HBFG-Mitteln und Drittmitteln finanziert. Häufig fehlen mittelfristige Entwicklungskonzepte für Personal- und Sachmittel.

Die Verbesserung des Preis-Leistungsverhältnisses wird sich auf den Mittelbedarf nicht dämpfend auswirken, weil die Anforderungen an Informationsverarbeitung und Kommunikationsleistung mindestens im selben Maße steigen wie die Preise fallen.

Ob IuK-Dienste an Firmen vergeben werden oder ob Hochschulen Ihre IuK-Dienste Dritten anbieten, muss sehr sorgfältig abgewogen werden. Die Themen sind voller Fallstricke. Wesentliche Kernfunktionen und Funktionen, deren Entwicklung noch nicht abgeschlossen ist, müssen in der direkten Eigenverantwortung der Hochschulen.

### Empfehlungen:

- Die HBFG-Verfahren sollten von allen Hochschulen konsequent ausgeschöpft werden, besonders für die langfristige Finanzierung des Ausbaus der Lokalen Netze. Für die Beschaffung von IuK-Ausstattungen sind flexiblere und schnellere Verfahren notwendig.
- Mittelfristige Konzepte für Personal- und Sachmittelausstattung sind zu erstellen unter Berücksichtigung des hohen Stellenwertes, den die IuK-Infrastruktur für die Hochschule hat.
- Das Thema Outsourcing erfordert sachbezogene Diskussionen und genaue Vergleiche. Anfängliche Versprechungen werden von den Anbietern oft nicht eingehalten.

## 7 Nutzerverwaltung

Die Nutzerverwaltung in einer Hochschule wird von Bereich zu Bereich oft sehr unterschiedlich gehandhabt. Dies erschwert die Nutzung der IuK und verursacht erhöhten Verwaltungsaufwand.

### Empfehlung:

- Gremien und Hochschulleitung müssen prüfen, wann eine einheitliche Nutzerverwaltung angebracht ist. Da viele Stellen betroffen sein können, sind Zuständigkeiten und Organisation zu regeln.

# 1 Entwicklungslinien

## 1.1 Exponentielles Wachstum

Die zeitliche Entwicklung aller charakteristischen technischen und quantitativen Daten der IuK ist durch exponentielles Wachstum gekennzeichnet. Das betrifft die Leistungsdaten von Prozessoren, Speicherchips, Computern, Datenspeichern, Steuerungsgeräten und Netzkomponenten. Deren Preis/Leistungsverhältnis verbessert sich alle 12 bis 18 Monate um den Faktor 2 (Moore's Gesetz).

Gleichermaßen steigen in den Hochschulen die Anforderungen an Rechenleistung, Speicherkapazität, Netzbandbreite. Die charakteristischen Daten für den Netzverkehr, wie z.B. die Zahl der ans Internet angeschlossenen Rechner oder der Durchsatz durch das WiN<sup>1</sup>, wachsen seit langem mit etwa einem Faktor 2 pro Jahr. Durch den schnellen Ausbau der weltweiten Glasfasernetze und zusätzliche Vervielfachung der Transportkapazitäten durch neue Techniken (WDM)<sup>2</sup> werden in den nächsten Jahren sehr viel größere Bandbreiten als bisher zur Verfügung stehen. Ein Ende dieser Entwicklung ist derzeit nicht abzusehen, weil immer mehr Nutzer Zugang zu den Netzen erhalten und immer mehr und immer bandbreitenintensivere Anwendungen zur Verfügung stehen. Das gilt für die Wissenschaft und Geschäftsanwendungen ebenso wie für Unterhaltung und den übrigen Privatbereich.

## 1.2 Nutzeroberflächen

Selbst sehr komplexe Anwendungssysteme werden zunehmend mit Nutzeroberflächen versehen, die es gestatten, diese Systeme ohne Programmierkenntnisse so einzusetzen, dass sie wertvolle Ergebnisse liefern und dafür sehr umfangreiche Ressourcen mobilisieren. Das hat erst den Siegeszug der PCs ermöglicht und ist weiterhin eine wichtige Ursache dafür, dass immer mehr Nutzer für immer mehr und immer anspruchsvollere Anwendungen Rechner und Netze nutzen. Die Rolle der IuK-Fachkräfte konzentriert sich zunehmend darauf, solche Anwendungssysteme und Infrastrukturen zu konzipieren, zu verbessern, in ihrem komplexen Zusammenspiel zuverlässig zu betreiben und die Nutzer im Umgang damit zu beraten.

## 1.3 Vernetzung und Kommunikation

Daten- und Informationsverarbeitung, Informationsbeschaffung und Kommunikation sind eng miteinander verwoben und greifen immer mehr ineinander über. Nur wenige Anwendungen werden heute noch auf isolierten Rechnern sinnvoll betrieben. Zumindest eine zeitweise Anbindung an Server durch lokale oder Weitverkehrsnetze ist die Regel. „Das Netz“ ist zum wesentlichen Kern des Systems geworden. Seine Eigenschaften (Bandbreite, Dienste, Verfügbarkeit, Zuverlässigkeit, Sicherheit) und seine Dynamik bestimmen Anwendungen, Zugangsgeräte, Zugangswege und Organisationsformen. Der Betrieb vernetzter Systeme verlangt ein komplexes Management.

---

<sup>1</sup> WiN = Wissenschaftsnetz in den Ausprägungen B-WiN und G-WiN (Breitband- und Gigabit-Wissenschaftsnetz).

<sup>2</sup> WDM = Wavelength Division Multiplexing. Technik mit der die Kapazität einer Glasfaser für die Übertragung mehrerer Wellenlängen gleichzeitig ausgenutzt wird. Dadurch kann man vorhandene Fasern mit hundert- bis tausendfacher Kapazität nutzen.

## 1.4 Konvergenz

### 1.4.1 Aspekte der Konvergenz

In der elektronischen Datenverarbeitung werden Daten schon immer in digitaler Form verarbeitet und gespeichert. Mit der Entwicklung der IuK werden alle Informationen zunehmend in digitaler Form (und mit derselben rechnergesteuerten Basistechnik) erfasst, gespeichert, verarbeitet und transportiert, unabhängig davon, ob sie das Format von Daten, Texten, Sprache, Bildern oder Videos haben oder Mischungen davon sind (Multimedia). Wegen der sehr viel flexibleren Verarbeitungsmöglichkeiten digitaler Informationen werden selbst auf klassische Weise vorliegende Informationen digitalisiert (Retrodigitalisierungsprogramme der Bibliotheken, Digitalisierungsprogramme für Videobibliotheken) oder klassische Veröffentlichungsformen durch digitale ergänzt (elektronische Zeitschriften, Preprintserver, Digitale Bibliotheken). Daraus ergibt sich die mit „Konvergenz“, manchmal auch mit „Integration“ bezeichnete Entwicklung mit den Aspekten:

- Konvergenz der Netze.
- Konvergenz der Dienste.
- Konvergenz der Endgeräte und Integration der Präsentationsformen (Multimedia): Mit jedem neuen Inhalt kann problemlos zur optimal angemessenen, gegebenenfalls sogar interaktiven Präsentationsform (Text, Bild, Ton, Video, Grafik, Animation) gewechselt werden, ohne dass dafür ein Wechsel des Endgeräts erforderlich wäre.
- Integration der Informationsspeicher (Speicherung aller Massendaten mit hoher Dienstgüte an einer Stelle, unabhängig von ihrer Herkunft aus wissenschaftlichen Rechnungen oder Messungen, digitalisierten Bibliotheksbeständen oder Videobibliotheken).
- Konvergenz der Organisationen (s.u.): Gemeinsames Planen und Handeln der Infrastruktureinrichtungen, die mit Information und Kommunikation befasst sind<sup>3</sup>, ist sinnvoll und notwendig.

### 1.4.2 Multiservicenetze

Der Transport von Informationen über Netze erfolgt heute schon weitgehend paketorientiert. Dieses Prinzip gilt schon lange für den Transport von Daten, setzt sich aber schnell zunehmend auch für Sprache und Video durch. Deshalb wird unter dem Stichwort Konvergenz intensiv diskutiert, ob und wann es richtig ist, alle Dienste über ein Netz abzuwickeln, das dann „converged network“, Intelligentes Netz oder Multiservicenetz heißt. Die Kriterien dieser Diskussion sind:

- Kosteneinsparung
- Organisationsvereinfachung
- Neue Dienstqualitäten und Geschäftsprozesse

Am intensivsten wird die Erörterung zur Zeit unter dem Stichwort Sprach- und Datenkonvergenz (vor allem „Voice over IP<sup>4</sup>“) geführt. Für die Hochschulen ist unter dem Gesichtspunkt Multimedia in der Lehre die Integration von Videoströmen (Verteilung innerhalb der Hochschule und für Teleteaching auch nach und von außen) von Bedeutung. Hochschulen, die jetzt die grundsätzliche Erneuerung ihres Telefonnetzes oder ihres Datennetzes planen, stehen vor

<sup>3</sup> Telefondienst, HRZ, Medienzentrum, Bibliothek, Postdienst, aber auch Pressestelle und weitere IuK-Dienstleister

<sup>4</sup> [Sprache wird nicht mehr, wie bisher, verbindungsorientiert auf eigenen Leitungsnetzen transportiert, sondern gemäß dem Internet-Protokoll \(IP\) in Datenpakete zerlegt und im Internet-Datenstrom mitgeführt.](#)

der Frage, ob sie jetzt schon beide Dienste über ein einheitliches Netz führen können. In der Diskussion darüber kann man die folgenden Standpunkte als einvernehmlich festhalten:

- „Voice over IP“ (VoIP) im lokalen Netz ist derzeit nur für kleine Installationen (wenige Hundert Anschlüsse) mit akzeptabler Qualität realisierbar, allerdings immer noch unter Verzicht auf eine Reihe von ISDN – Komfortmerkmalen, die durchaus zu Akzeptanzproblemen führen können. Für Erweiterungen (neue Außenstellen) oder Sonderanwendungen kann es schon jetzt die richtige Alternative sein
- VoIP ist im Weitverkehrsnetz praktisch nur realisierbar in privaten Netzen
- Die sehr hohe Verfügbarkeit von Telefonnetzen wird derzeit von Datennetzen noch nicht überall erreicht; die Annäherung verlangt Investitionen in Geräte, Management und Personal.
- Echtzeitanwendungen wie z.B. Voice over IP sind nur dann attraktiv, wenn auf dem gesamten Weg zwischen den Endgeräten die notwendigen Qualitätsparameter garantiert werden. Dies ist durch Technik allein nicht zu bewerkstelligen. Vielmehr muss das ganze Netz aus einer Hand betrieben werden bzw. es darf nur aus wenigen professionell betriebenen Teilnetzen mit klar definierten leistungsfähigen Schnittstellen bestehen.
- Deshalb ist es durchaus möglich, dass die zu vermutenden Kosteneinsparungen (ein Netz, eine Organisation, Teilhabe an der Verbesserung des Preis-/Leistungsverhältnisses in der IuK-Welt, einfacheres und schnelleres Veränderungsmanagement) unter dem Strich durch höhere Aufwendungen an anderer Stelle kompensiert werden.
- Treibende Kraft für eine Migration zu einem technisch einheitlichen Netz können allerdings die neuen Dienstqualitäten sein, die sich aus der nahtlosen Kooperation von Daten-, Sprach und Videonetzen mit den erheblichen Vereinfachungen bei der Nutzung der Endgeräte und mit der sofortigen Verfügbarkeit aller zu einem Vorgang gehörender Daten ergeben.
- Man trägt der Entwicklung in den nächsten Jahren dadurch Rechnung, dass man ein sinnvolles Mit- und Nebeneinander von ISDN- und IP-Telefonie z.B. durch Gateways, wie sie von Herstellern auch angeboten werden, vorsieht.

### 1.4.3 Konvergenz der Dienste

Die Dienste werden in einer für den Nutzer ganzheitlichen Sicht zusammengeführt (siehe auch 5.3):

- Integration von Büroarbeitsplatz und IP-Telefon.
- Integration von Fax, E-Mail, Voice-Mail, SMS<sup>5</sup> etc. im Rahmen von Unified Messaging Systemen. Alle Arten von Botschaften werden dabei in einer gemeinsamen Mailbox abgespeichert und können über jeden beliebigen Kanal, gegebenenfalls unter Verwendung von automatischer Konvertierung, abgerufen werden. Das Versenden und Empfangen von Botschaften wird unabhängig von der Form. Hat man bei Abwesenheit vom Arbeitsplatz z.B. nur Zugang zu einem Telefon, so kann man sich Fax und E-Mail per Sprachausgabe vorlesen lassen. Eine Botschaft kann z.B. als E-Mail an eine Gruppe von Personen versandt werden und zwar einigen direkt als E-Mail, anderen als Fax sowie einem dritten Teil als Voice-Mail zugestellt werden.
- Multimediadienste (Videokonferenzen, Teleteaching, Digitale Bibliotheken, usw.).

### 1.4.4 Konsequenz: Ein Netz

Es ist derzeit in einer großen Einrichtung wie einer Hochschule zwar noch nicht dringend, Sprach- und Datennetz technisch in ein einheitliches Netz zu überführen, um so mehr besteht aber die zwingende Notwendigkeit, sämtliche Kommunikationsnetze logisch als *das* Kommu-

<sup>5</sup> SMS = Short Message Service. Versenden von Nachrichten (Kurz-Mitteilungen) an ein Handy.

nikationsnetz der Hochschule zu betrachten, zu führen und zu entwickeln. Insbesondere kann es nicht angehen, dass Ausbau- und Erweiterungsplanungen für die noch bestehenden verschiedenen Teilnetze unabhängig voneinander betrieben und realisiert werden. Es ist Aufgabe der Hochschulleitung, durch geeignete organisatorische Maßnahmen die notwendige Kooperation sicherzustellen. In diesem Zusammenhang ist es auch notwendig, Verlässlichkeit und Stabilität der Datennetze sowie der angeschlossenen Kommunikationsserver auf das bei „klassischen“ Sprachnetzen bereits erreichte Niveau zu bringen und die dafür erforderlichen Ressourcen bereitzustellen.

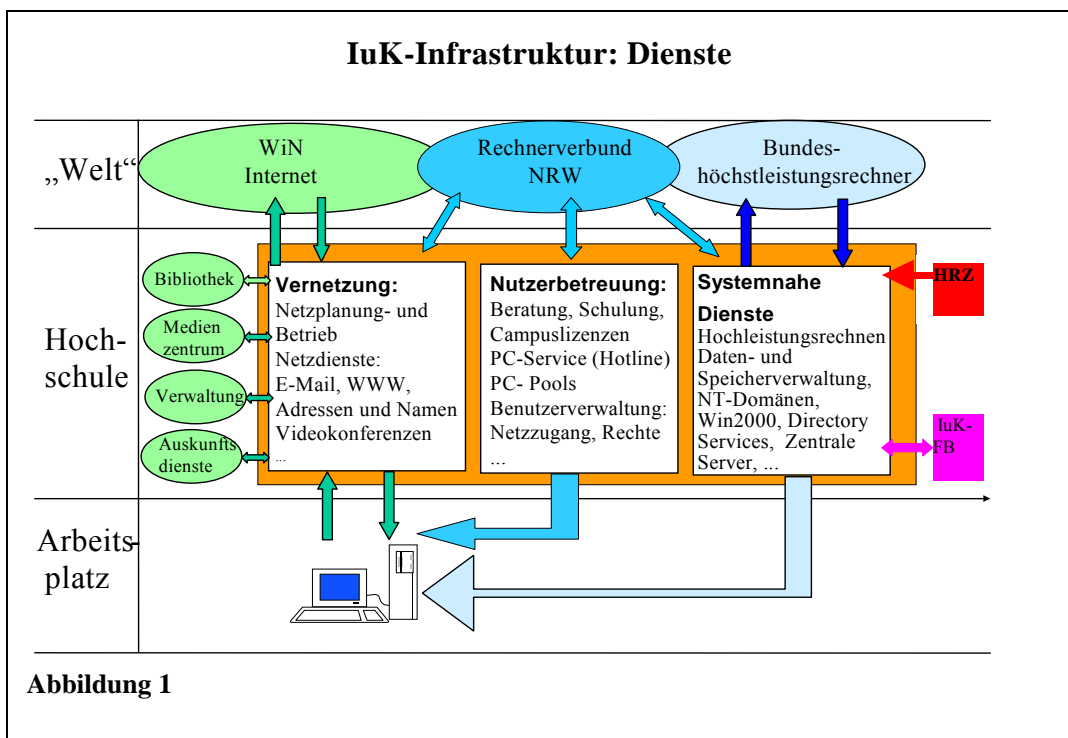
### Empfehlung:

- Eine konsequente und zukunftsorientierte IuK-Gesamtstrategie ist wichtig für die wissenschaftliche Qualität und das Ansehen der Hochschule.

## 2 Basisdienste

Nutzer (Wissenschaftler, Studierende, Verwaltungspersonal, ...) interessieren sich in der Regel nur für die Dienste (siehe Abbildung 1), die ihnen die IuK anbietet, nicht für die gerätebezogene Infrastruktur selbst. Die wichtigsten Dienste, die dem Nutzer z.Zt. angeboten werden, sind:

- **Netzdienste:**  
E-Mail, WWW, FTP (Filetransfer von und zu entfernten Rechnern), Telnet (Arbeiten auf entfernten Rechnern), Konferenzdienste (Chat, Video- und Audio-Konferenzen), Telekooperation von der gemeinsamen Dateibearbeitung bis zur interaktiven Gestaltung komplexer Visualisierungen, Adressvergabe
- **Systemnahe Dienste:**  
Hoch- und Höchstleistungsrechnen, Datenverwaltung (Datensicherung, Backup, Archivierung), Speicherverwaltung (Fileservice), Grunddienste eines hochschulweiten PC-Netzes



(mit den entsprechenden Betriebssystemen), Verzeichnisdienste (Directory Services), Time- und Bootservice

- Softwarelizenzen und -nutzung
- Beratung und Schulung

Der Nutzer wünscht, dass ihm diese Dienste am Arbeitsplatz zur Verfügung stehen. Dies setzt in der Regel eine hochschulzentrale Zuständigkeit für Organisation und Verteilung der Dienste voraus.

Nicht alle notwendigen Dienste werden für den Nutzer direkt sichtbar. Der Betrieb der zentralen Server, der Betrieb des lokalen Netzes und die Anbindung an die externen Netze beruht auf einer großen Zahl dauerhaft und zuverlässig funktionierender Dienste, die keine direkte Nutzerschnittstelle aufweisen.

Abbildung 1 zeigt sehr deutlich, dass eine große Zahl von Diensten auf der Ebene der Hochschule und auf überregionaler Ebene betrieben werden muss, damit den Nutzern an ihren Arbeitsplatzrechnern auch die heute verlangte Dienstvielfalt zur Verfügung steht.

## 2.1 Servicequalität und Verfügbarkeit

Mit der immer stärkeren Nutzung der IuK rückt die Güte der Dienste mehr und mehr in den Vordergrund. Dies bedeutet Verlässlichkeit und Stabilität des Betriebes des Gesamtsystems, besonders des Kommunikationsnetzes und der Gemeinschaftsserver. Dienstgüte beinhaltet aber auch die Qualität der von Menschen angebotenen Dienste. Bei der sehr großen Vielfalt der Dienste kann Servicequalität nur geboten werden, wenn eine minimale Personalausstattung nicht unterschritten wird. Diese Voraussetzung ist nicht in allen HRZ des Landes erfüllt.

In der Gründungsphase (bis Ende der siebziger Jahre) sind die Rechenzentren so mit Personal (Operateure und Maschinenbediener) ausgestattet worden, dass ein Zwei- oder gar Dreischichtenbetrieb möglich war<sup>6</sup>, vornehmlich, um die sehr teuren und bedienungsintensiven Rechenanlagen rund um die Uhr ausnützen zu können. Heute sind die Rechenzentren für den Betrieb von Servern und Netzen verantwortlich, die von fast allen Hochschulangehörigen genutzt werden und rund um die Uhr sehr stark ausgelastet sind. Sie verfügen aber in der Regel nicht oder nicht mehr über das Personal, mit dem ein störungsfreier Betrieb rund um die Uhr, insbesondere natürlich außerhalb der normalen Dienstzeiten, gewährleistet werden könnte. Das ist einer der Gründe, weshalb die Verfügbarkeit von Datennetzen an manchen Orten unter der klassischer Infrastrukturnetze (Telefon, Strom, Wasser) liegt.

Da die IuK-Technik an sieben Tagen der Woche rund um die Uhr zuverlässig arbeiten muss, weil immer mehr Nutzer auf sie angewiesen sind, und da einzelne technische Ausfälle niemals ganz zu vermeiden sind, werden besonders zur Überbrückung der Wochenenden, aber auch der Nächte, Bereitschaftsdienste (z.B. Rufbereitschaft) dringender. Diese verursachen Kosten für Personal und Sachmittel und sind nur mit einer ausreichend großen Mitarbeiterzahl zu bewältigen.

### 2.1.1 Durchgehende Dienstqualität

Eine Reihe von Multimedia-Diensten (Sprache, Video, Konferenzdienste) kann nur sinnvoll genutzt werden, wenn bestimmte Qualitätsparameter der Verbindung auf dem gesamten Weg zwischen den Endgeräten garantiert werden können<sup>7</sup>. Bleibt man innerhalb des Lokalen Netzes, setzt das (neben einer Reihe von technischen Bedingungen, die zumindest jetzt noch kei-

<sup>6</sup> Für die erst später eingerichteten Rechenzentren der Gesamthochschulen galt das schon nicht mehr.

<sup>7</sup> End To End Quality of Service

nesfalls immer gegeben sind) voraus, dass entweder das gesamte Netz aus einer Hand betrieben und verwaltet wird oder aber, dass die dezentral verwalteten Teile professionell (möglichst mit ständigem und gut geschultem Personal) betrieben werden und präzise Betriebsvereinbarungen zwischen HRZ und dezentralen Einheiten bestehen. Sollen die Dienste hochschulübergreifend genutzt werden, so wird es um so offensichtlicher, dass nur das HRZ die entsprechenden Vereinbarungen mit den externen Providern treffen und kontrollieren kann.

### 2.1.2 Störungsbehebung

In den komplexen modernen Netzen mit Tausenden von Anschlüssen ist Störungsbehebung wegen der Vielfalt möglicher Ursachen schon von Natur aus schwierig. Um so wichtiger ist es, dass die Konfigurationen des Netzes und der Teilnetze genau bekannt sind.

Ein zuverlässiger, sicherer und vielfältiger Betrieb des IuK-Systems erfordert leistungsfähige (und kostenintensive) Management-Instrumente für die Kommunikations- und Serversysteme sowie für die Softwareverteilung. Allein deswegen wird man diese Instrumente, die heute allenfalls ansatzweise vorhanden sind, nicht in beliebiger Vielzahl und Vielfalt in verschiedenen Bereichen einer Hochschule ausbauen können. Sie müssen ergänzt werden durch Report-Tools, die den Betriebszustand kontinuierlich dokumentieren und damit den Qualitätsstand beschreiben. Stabilität und Verlässlichkeit der Rechner- und Betriebssysteme sowie intelligente Ausfallsicherungen in Verbindung mit leistungsfähigen Frühwarn- und Alarmsystemen bauen auf diesen Management-Systemen auf. Alle Fehler der Netze und Gemeinschafts-Server werden über diese Tools an eine Stelle geleitet und dort überwacht. Die erste Andeutung eines Fehlers kann dann bereits mit Gegenmaßnahmen beantwortet werden.

### 2.1.3 Vereinbarung von Qualitätsparametern

In den Hochschulen ist es bisher nicht üblich, für die Dienste, die von den Infrastruktureinrichtungen zur Verfügung gestellt werden, zwischen Betreiber und Empfänger formelle Vereinbarungen über bestimmte und quantitativ messbare Qualitätsparameter zu treffen<sup>8</sup>. Vielmehr gehen beide Seiten zu Recht davon aus, dass die Infrastruktureinrichtung im Rahmen der ihr zur Verfügung stehenden Ressourcen den bestmöglichen Service erbringt. Wie weit dies bei unverändert knappen Ressourcen und ständig steigenden Anforderungen im IuK-Infrastrukturbereich so bleiben kann, ohne zu Missheiligkeiten und enttäuschten Erwartungen zu führen, sollte überlegt werden.

## 2.2 Sicherheit

Die zusammenfassende und strukturierte Auswertung von „harmlosen“ Informationen zum IuK-Verhalten von Personen und Organisationen kann zu sehr sensiblen Sekundärinformationen führen. Es besteht ein starkes und schnell zunehmendes Interesse, Informationen auch über unsichere Netze sicher zu transportieren, zu bearbeiten und zu speichern.

Der ARNW hat das Thema aufgenommen und arbeitet an einer umfassenden Empfehlung zur Verbesserung der Situation. Sicherheit bedeutet heute nach allgemeinem Verständnis<sup>9</sup>:

- Integrität der Datenübermittlung
- Rechtsverbindlichkeit elektronischer Vorgänge bei Bedarf (digitale Signatur, Zeitstempel)
- Vertraulichkeit bei der Datenübermittlung

<sup>8</sup> Service Level Agreements

<sup>9</sup> Zitiert nach „Einzelne Vorschläge zur Sicherung der Informationsverarbeitung in heterogenen Umgebungen, herausgegeben ARNW, Ausgabe für die Westfälische Wilhelms-Universität Münster, 17.03.2000 und folgend“, <http://www.uni-muenster.de/ZIV/Papers/SicherheitIV.html>

- Zweiseitige Authentisierung der Partner und der Server
- Nichtanfechtbarkeit einer Transaktion
- Zugangsregelung und zentrale Zugangskontrolle zu allen Applikationen
- Kontrolle des eingesetzten Authentisierungsmediums gegen Missbrauch, Verlust und Vergesslichkeit
- Zeitkontrolle bestehender Client-/Serververbindungen auf Inaktivität, insbesondere bei multifunktionaler Nutzung von Endgeräten.

Die heute noch vorzufindende Trennung der Netze in Verwaltungs-, Bibliotheks- und Wissenschaftsnetze und die Einführung separater Speicher in diesen Bereichen ist technischen und organisatorischen Gründen nicht sinnvoll. Deshalb müssen die Sicherheitsprobleme konzentriert angegangen und zuverlässig gelöst werden.

Das Bewusstsein für die Risiken einer unsicheren IuK ist zu schärfen. Erst in wenigen Hochschulen gibt es z.B. Zertifizierungsstellen zur Bereitstellung von Verschlüsselungsmechanismen. Sicherheit kostet aber auch Geld, bindet Personal und ist mit betrieblichen Einschränkungen verbunden.

### 2.3 Software und Anwendungen

Die Organisation von Software-Lizenzen sowie die sichere und für den Nutzer komfortable Bereitstellung und Verteilung der Software in der Hochschule ist nach wie vor eine dringende Aufgabe, da dabei Kostenvorteile möglich sind. Allen Mitgliedern der Hochschule soll die jeweils benötigte Software zur Verfügung stehen. Die Beschaffung und Verteilung von Softwareprodukten wird, zumindest für Standardanwendungen hochschulzentral oder landesweit koordiniert. Dabei kommen auch Outsourcing-Modelle zum Tragen, welche die Abwicklung auf externe Dienstleister verlagern.

Große und kleine Service-Anbieter, darunter das HRZ, werden zukünftig die Nutzung komplexer Anwendungs-Software auf ihren Servern anbieten, auf die der Nutzer seinem Bedarf entsprechend zurückgreift, um seine Aufgaben ohne großen IuK-Pflegeaufwand zu lösen. Somit wird er sich wieder mehr auf sein ureigenstes Anliegen, das Lösen seiner Fachprobleme, konzentrieren können. Die IuK-Betreuer in den Fachbereichen werden derartige Angebote fachspezifischer Anwendungen unterstützen müssen und damit eine größere Wirkung als bisher erzielen können.

Zukünftig ist seitens der HRZ, ohne die Kommunikationsdienste zu reduzieren, den übrigen IuK-Diensten wieder mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Nur mit modernsten Anwendungen der IuK lassen sich Forschung und Lehre weiter voran bringen. Von der großen Zahl der Nutzer, die einen ersten Zugang zu IuK gefunden haben, müssen möglichst viele gefördert und hin zu bedeutsamen Kernfunktionen der IuK geleitet werden. Mehr IuK-Qualifizierung ist ein Weg, gute Anwendungsbeispiele können vorbildlich wirken. Die Parallelisierung von Algorithmen erobert immer weitere Anwendungsgebiete. Verwaltungsabläufe könnten weiter vereinfacht werden, der Einsatz von Smart-Karten bietet viele neue Möglichkeiten. Kurz: Die Kernbereiche der Datenverarbeitung müssen neben der Kommunikation wieder stärker zur Wirkung gebracht werden.

#### Empfehlungen:

- Koordination (teilweise auch Zentralisierung) des Betriebes der Basisdienste
- Einführung von Kriterien für Dienstgüte
- Definition von Qualitätsstandards, die nicht unterschritten werden dürfen
- Einführung und Durchsetzung von Sicherheitskonzepten für die Basisdienste
- HRZ sollten ihre Kompetenz für den Einsatz von anspruchsvollen Standardanwendungen weiter ausbauen und neuartige Anwendungen unterstützen.

### 3 Rechnerinfrastruktur und Vernetzung

Die Rechner-Infrastruktur besteht aus Arbeitsplatzrechnern, Hoch- und Höchstleistungsrechnern, Massenspeichern und Netzen zur Verbindung aller Komponenten untereinander.

#### 3.1 Rechnerinfrastruktur am Arbeitsplatz

In den Hochschulen sind zur Zeit jeweils zwischen 3.000 und 10.000 Arbeitsplatzrechner im Einsatz. Die Anzahl der Server liegt bei ca. 5% der Arbeitsplatzrechner, also zwischen 150 und 500 pro Hochschule. Die Bandbreite gibt die Spanne innerhalb des Spektrums der Hochschulen an.

Als Nutzer von IuK sind fast 100% des wiss. Personals und 30 bis 70% der Studierenden eingetragen. Es werden 20.000 bis 200.000 E-Mails pro Tag verschickt und empfangen und 20.000 bis 300.000 WWW-Zugriffe pro Tag getätigt. Dies bedeutet, dass in der Infrastruktur der Hochschule zwischen 1.000 und 5.000 GigaByte eingehende Daten/Monat verarbeitet werden müssen (1 GigaByte entspricht etwa 100.000 Textseiten).

Viele Arbeitsplatzrechner und Server in den Hochschulen entsprechen nicht dem Stand der Technik. Gleiches gilt auch für die auf ihnen installierte Software. Die Erneuerung geschieht nicht zyklisch mit der technischen Entwicklung, sondern hängt von den Zufälligkeiten der Mittelbeschaffung ab (siehe auch Abschnitt 6).

Noch längst nicht ist ein ausgewogenes Verhältnis von frei zugänglichen Arbeitsplatzrechnern und Studierenden erreicht, selbst wenn man die Zahl der häuslichen Arbeitsplatzrechner der Studierenden mit einbezieht. Für die häuslichen Arbeitsplätze der Studierenden, die zunehmend mit mobilen Rechnern ausgestattet werden, sind die Netzanbindungen deutlich zu verbessern (s.u.).

Für lokale Arbeiten werden Arbeitsplatzrechner (PCs und Workstations) eingesetzt, die auf Server zurückgreifen. Das dabei genutzte Client/Server-Versorgungskonzept mit leistungsstarken Clients kann jedoch wegen der hohen Folgekosten kein Dauerzustand bleiben. Adäquate Alternativen sind diverse Entwicklungen von Terminal-Servern, bei denen die Standard-Anwendungen nicht mehr auf dem eigenen Arbeitsplatzrechner, sondern in Servern ablaufen, die über die Kommunikationssysteme erreichbar sind. Der eigene Arbeitsplatzrechner dient dann als „Thin-client“ lediglich noch dem Bildaufbau und dem Start sowie der Kommunikation mit den Anwendungen. Bis zur Hälfte der jetzigen Arbeitsplatzrechner können in Zukunft als Thin-client ausgelegt werden. Neue Entwicklungen können Arbeitsfläche einsparen, Arbeitsvorgänge erleichtern und Mobilität ermöglichen.

#### 3.2 Hoch- und Höchstleistungsrechnen

Der zahlenmäßig bei weitem größte Teil der wissenschaftlichen Rechenvorhaben kann auf leistungsfähigen Workstations am Arbeitsplatz erledigt werden. Ein zahlenmäßig vergleichsweise kleiner Teil verlangt Hochleistungsrechner, die in ihrer Leistungsfähigkeit um mindestens eine Größenordnung über den Workstations liegen, ein noch sehr viel kleinerer, für Forschung und Entwicklung aber höchst bedeutsamer Anteil verlangt die leistungsfähigsten Rechner, die überhaupt verfügbar sind; Abbildung 2, nächste Seite (Quelle: Prof. Dr. Bischof, HRZ der RWTH Aachen) gibt das anschaulich wieder. Obwohl nur ca. 12 bzw. 3 % der Forscher Hoch- und Höchstleistungsrechner benötigen, müssen die Hochschulen den Zugang dazu unbedingt erhalten, wollen sie nicht riskieren, aus wichtigen Gebieten an der Front der Forschung in kaum mehr rückholbarer Weise auszuschneiden.

### 3.3 Speicher

Der Bedarf an Massenspeicherkapazität zur Datensicherung (Backup) und Archivierung wächst sehr rasch an. Auf den immer leistungsfähigeren Rechnern werden immer mehr Daten produziert.

Die experimentellen Wissenschaften erzeugen riesige Datenberge, die sicher aufbewahrt werden müssen, weil sie unter erheblichem finanziellen Aufwand gewonnen wurden und in der Regel dieser Aufwand bei Verlust nicht noch einmal getrieben werden kann. IuK ist nicht mehr nur für Ingenieur- und Naturwissenschaften reserviert, auch Geistes- und Sozialwissenschaften gehen mit großen Datenmengen um, die elektronisch verarbeitet und gespeichert werden. Die Digitalisierung der Bibliotheken erzeugt einen neuen und sehr hohen Bedarf an zuverlässigen und für viele Nutzer zugänglichen Massenspeichern. IuK-Anwendungen dringen zunehmend auch in administrative Bereiche vor und benötigen neben papierenen Akten und Ablagen schnell wachsende Datenspeicher. Die Verwaltung von Massenspeichern im Terabyte- und (bei großen Forschungseinrichtungen bereits jetzt erreicht) im Petabytebereich kann nur durch IuK-Fachleute in professioneller Umgebung geschehen, wenn die Daten sicher aufbewahrt werden, wieder auffindbar sein und vor allem langfristig (d. h. auch unter zukünftigen Hard- und Softwaregenerationen) verfügbar bleiben sollen.

### 3.4 Netze

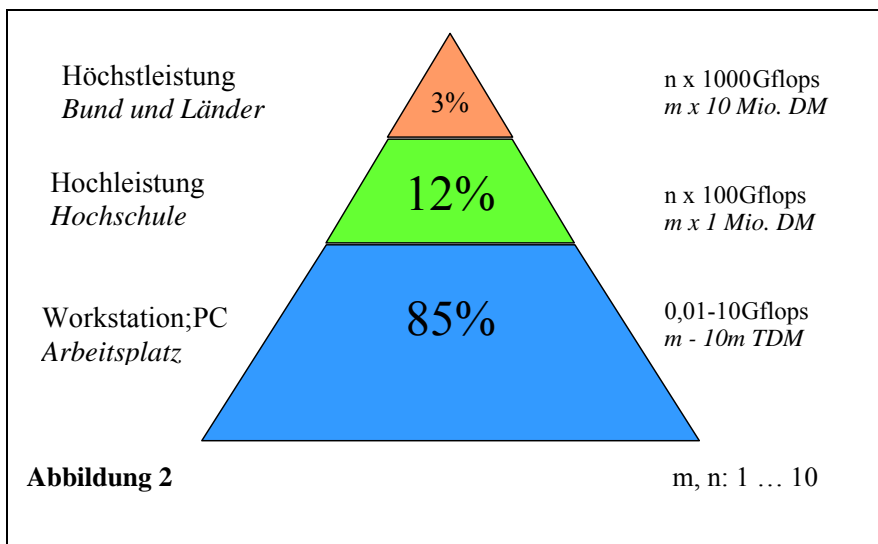
#### 3.4.1 Lokale Netze

Das lokale Netz einer Hochschule besteht aus bis zu einigen 100 km Leitungen. Die Lokalen Netze der Hochschulen sind zwar in den letzten Jahren wesentlich ausgebaut worden, es sind aber noch erhebliche Anstrengungen nötig, um sie alle auf einen modernen Stand zu bringen. Dies bezieht sich auf:

- Flächendeckung
- Netzwerktechnik
- Dienstqualität

Besonders in den großen Hochschulen mit vielen verteilten Standorten ist Flächendeckung noch nicht erreicht.

Als moderner Stand der Netzwerktechnik gilt, wenn mindestens folgende Merkmale vorlie-



gen:

- Strukturierte Verkabelung
- Gigabitleistung im Backbone
- Versorgung der Arbeitsplätze mit 100 Mbit/s, wo erforderlich
- Switching- und Routingtechnik im richtigen Verhältnis
- Leistungsfähiges Netzwerkmanagement
- Netzbetriebskonzept mit klarer Festlegung der Verantwortlichkeiten und Sicherheitsstrategien.

Grundsätzlich gilt: „Ein Netz ist nie fertig“. Der Stand der Technik ändert sich so schnell, dass ständige Modernisierung unerlässlich ist, vor allem in einem Hochschulnetz, das als Infrastruktur für die Wissenschaft höchsten Anforderungen genügen soll. Modernisierung, Wartung, Instandsetzung gehen untrennbar ineinander über. Dafür sind ausreichend laufende Mittel vorzusehen.

Drahtlose Lokale Netze (Wireless LANs) sind in einigen Hochschulen in NRW in Vorbereitung. Es besteht Einvernehmen, dass derzeit die drahtlosen lokalen Netze die Festnetze nicht ersetzen können, sehr wohl aber für zusätzliche Versorgung in Frage kommen, z.B. für Zuhörerplätze in Veranstaltungsräumen, Umzüge bei größeren und länger anhaltenden Baumaßnahmen, Aufenthaltsbereiche für Studierende sowie ganz allgemein für Anwendungen, die hohe Mobilität auf dem Campus erfordern.

### 3.4.2 Zugangstechnik

Standard ist derzeit der Zugang der Hochschulangehörigen von den häuslichen Arbeitsplätzen über das öffentliche Telefonnetz (analog oder ISDN). In den Hochschulen sind Zugangsroutern aufgestellt, die in der Regel mehrere Hundert, an einzelnen Standorten über 1.000 Telefonlinien bedienen. Diese Router werden überwiegend von den Telefongesellschaften gestellt. Besondere Tarife für die Einwahl der Hochschulangehörigen ließen sich bisher nur in Einzelfällen bei lokalen bzw. regionalen Providern erreichen. Sie werden dringender, wenn man die Nutzbarkeit der häuslichen PCs für die tägliche Arbeit erschließen will. Der DFN-Verein bereitet derzeit eine Ausschreibung vor mit dem Ziel, die Einwahl bundesweit für einen Tarif von 1 Pf/Minute bereitzustellen.

Die Entwicklung geht entlang der folgenden Linien:

- Bundesweite Einwahl über die Infrastruktur der Provider zu möglichst niedrigen, evtl. auch pauschalen Tarifen („flat rates“)
- Höhere Kapazitäten, derzeit vorwiegend mit Hilfe von xDSL-Techniken<sup>10</sup> (realisiert bisher in Pilotinstallationen z.B. an der Universität Münster)
- Einbeziehung von Mobil- und Richtfunk, zukünftig durch TV-Kabelnetzen

### 3.4.3 Weitverkehrsnetze

Zur Zeit ist die Anbindung der Hochschulen mit 2 bis 155 Mbit/s an das Deutsche Wissenschaftsnetz die Regel. Mit der im Gang befindlichen Umstellung auf das GWiN werden die Hochschulen in der Regel 34 Mbit/s oder 155 Mbit/s-Anschlüsse haben, in seltenen Fällen auch 622 Mbit/s. Die Entgelte richten sich nach der Anschlusskapazität und dem Verkehrsvolumen. Einige Hochschulen haben für bestimmte Zwecke zusätzliche Anbindungen an andere Provider.

Seit der Einrichtung des Wissenschaftsnetzes vor mehr als zehn Jahren haben sich die Verkehrsvolumina in etwa jährlich verdoppelt. Es gibt derzeit kaum Anzeichen, dass diese welt-

<sup>10</sup> xDSL ist eine Technologie in verschiedenen Ausprägungen (z.B. ADSL, TDSL), mit der Übertragungsraten bis zu mehreren Mbit/s auf Telefonleitungen erreicht werden.

weit zu beobachtende Entwicklung mittelfristig deutlich anders verlaufen wird. Als treibende Kräfte gelten die immer noch steigende Zahl der Netznutzer (Ausbau der lokalen Netze und Übergang von klassischen Diensten wie Brief und Telefon zu E-Mail), die zunehmende Intensität der Netznutzung durch neue Dienste (Videokonferenzen, Teleteaching, Multimedia) und der komfortabler werdende (somit auch ressourcenintensivere) Ausbau der IuK-Infrastruktur. Nach den Ankündigungen des Vorstandes des DFN-Vereins sind Anpassungen der Entgelte im GWiN in der Weise zu erwarten, dass die Steigerung des Verkehrsvolumens bei jährlicher Verdopplung für die Mitgliedseinrichtungen weitgehend kostenneutral bleiben wird.

#### **Empfehlungen:**

- Zeitnahe Angleichung der Rechner, Speicher und Netzkomponenten an den laufenden Wandel (Arbeitsplatzausstattung, Ausbau der Lokalen Netze, Organisation des Compute-Service, Absicherung der Verfügbarkeit von Überlastkapazität, Softwareausstattung, Zugang zu Hoch- und Höchstleistungsrechnern).
- Kontinuierliche Fortschreibung des IuK-Gesamtkonzeptes, weil die IuK-Infrastruktur für die Qualität einer Hochschule wesentlich ist.

## **4 Qualifikation durch Aus- und Weiterbildung sowie Beratung**

Der schnelle Wandel in der IuK-Gesellschaft manifestiert sich durch die stark gestiegenen Anforderungen an Dienstleistungen. Aus- und Weiterbildung in der IuK konnten dem Wachstum bisher nicht folgen und sind unzureichend geblieben. Dies gilt gleichermaßen für die

- Ausbildung der Studierenden und die Weiterbildung der Bediensteten sowie die
- Weiterbildung der IuK-Dienstleister.

### **4.1 Studierende und Bedienstete**

Mit der Vernetzung aller Diensträume und der IuK-Ausstattung für wissenschaftliche und technische Mitarbeiter, Sekretariate, Mitarbeiter in Verwaltung, Bibliotheken und medizinischen Einrichtungen hat sich die Klientel aller IuK-Dienstleister für Schulung, Weiterbildung und Beratung deutlich vergrößert. Diese Entwicklung wird sich mit der Ausweitung der campusweiten Kommunikationsinfrastruktur unter Einbeziehung der Studentenwohnheime weiter fortsetzen. In dem Maße, in dem Informationen gleichzeitig, schnell und kostengünstig in Form von Datenbanken, digitalen Bibliotheken und Lernumgebungen weltweit verfügbar werden, entstehen dort massive Nachteile, wo es an der Beherrschung der Techniken mangelt, daraus als Anbieter oder Nachfrager Wissen zu ziehen.

Obwohl ein Teil der Mitarbeiter der Hochschule vor Ort in den Fachbereichen unterstützt wird, verbleibt ein erheblicher Teil des Aufwandes in den HRZ. Die Ausbildung der Studierenden ist Aufgabe der Fachbereiche. Dennoch macht es Sinn und bleibt es notwendig, dass die HRZ, wenn es deren personelle Lage erlaubt, Aus- und Fortbildung - wenn möglich mit Zertifikat - zu solchen Themen der Informationsverarbeitung anbieten, für die sie besondere Kompetenz besitzen. Ausbildung ist auch angezeigt, wenn dadurch der Beratungsaufwand reduziert werden kann.

In der Ausbildung werden auf Grund der großen Zahl von Studierenden und Bediensteten neben den Live-Veranstaltungen vor allem Teleteaching und Telelearning zum Einsatz kommen. Dabei müssen in jeder Hochschule sehr viele verschiedene Wissenschaftler immer wieder ähnliche technische Instrumente nutzen. Wenn diese Instrumente vereinheitlicht werden, können erhebliche Synergien entstehen. Der Einsatz von Multimedia verlangt technische Unterstützung in Form von Ressourcen und Beratung. Der Wissenschaftsrat hat die HRZ aufgefordert, diese Aufgabe zu übernehmen.

## 4.2 IuK-Dienstleister

Die großen Nutzerzahlen haben in Folge des ständigen Erneuerungsbedarfs der Arbeitsplatzrechner und der hohen Fluktuationsrate der Hochschulmitglieder wesentliche Auswirkungen auf die Dienstleistungen der IuK-Dienstleister, besonders der HRZ, denn die Beratung muss immer auf dem neuesten Stand der Technik erbracht werden. Die IuK-Dienstleister müssen sich deshalb ständig weiter qualifizieren. Die komplizierter gewordenen vernetzten Dienste erfordern immer umfangreichere Fachkenntnisse. Die IuK-Mitarbeiter sind zwar in der Regel sehr motiviert und verwenden schon von sich aus einen Teil ihrer Freizeit zur eigenen Weiterqualifikation. Aber es sind auch 5 bis 10 % ihrer Arbeitszeit dafür vorzusehen und in Arbeitsplatzbeschreibungen festzuhalten. Aus- und Weiterbildung der Dienstleister ist auch zwingend geboten, weil mit der immer stärkeren Nutzung der IuK Verlässlichkeit und Stabilität stark an Bedeutung zunehmen. Die IuK-Mitarbeiter waren immer „Motor“ der IuK-Weiterentwicklung in den Hochschulen. Dazu müssen sie auch zukünftig in der Lage bleiben und so grundlegend ausgebildet sein, dass sie den schnellen Technologiesprüngen selbständig folgen können.

Die Beratung wird zukünftig mehr und mehr aus der Distanz unter Einsatz der Video-Konferenztechnik und von Tools erfolgen, die es gestatten, Nutzerfragen und -probleme am PC vorübergehend und unter Aufsicht des Eigentümers an einen Berater zu übergeben. Diese Hilfsmittel befinden sich vereinzelt bereits im Einsatz. Der Arbeitsort des Helfers wird also in den Hintergrund treten, sein Wissen und Können sind entscheidend.

### Empfehlungen:

- Alle IuK-Angebote einer Hochschule zur Aus- und Weiterbildung der Studierenden und Bediensteten sind unter allen Anbietern abzustimmen und durch Nutzung neuester multimedialer Techniken möglichst noch auszuweiten. Der fortlaufenden Qualifizierung der IuK-Dienstleister ist größere Aufmerksamkeit zu widmen.
- Jede Hochschulleitung sollte prüfen, ob aus Gründen der Wirtschaftlichkeit und wegen des benötigten spezifischen Wissens ein technischer Multimedia-Service in der Hochschule angeboten werden soll.

## 5 Organisation

Wenn man nicht auf wesentliche Möglichkeiten verzichten will, kommt man bei der verteilten Zuständigkeit für die IuK-Infrastruktur nicht ohne organisatorische Maßnahmen für den Betrieb der Ressourcen und für die anzubietenden Dienste aus. In Fachbereichen und Instituten gibt es nur in Ausnahmefällen definierte Organisationsformen und dediziertes Personal für die IuK-Infrastruktur. In der Regel werden die Aufgaben von Wissenschaftlern, Hilfskräften und nichtwissenschaftlichem Personal im Rahmen der eigentlichen Dienstaufgaben mit erledigt. Für hochschulweite Aufgaben und die externe Anbindung ist in der Regel das HRZ zuständig. Verwaltung und Bibliothek verfügen für die internen IuK-Aufgaben über eigene DV-Abteilungen oder -gruppen. Eine Kooperation mit den Rechenzentren findet meistens bei der Vernetzung statt. Als zentrales Gremium gibt es überall die Senatskommission für die Datenverarbeitung mit beratender Funktion. Einige Hochschulen haben hochrangig besetzte Lenkungsgremien für Fragen der Datenverarbeitung eingerichtet. Durch das neue Hochschulgesetz des Landes können sich in diesen Bereichen ebenfalls Veränderungen ergeben.

## 5.1 Fachbereiche und HRZ

Das HRZ war noch vor einer Dekade IuK-Monopolist. Dies hat sich gewandelt. Die ursprünglich ausgeprägt zentrale Organisationsform der IuK ist verteilten und kooperativen Organisationen gewichen. Es liegt auf der Hand, dass das Management dieser verteilten Strukturen unübersichtlicher und komplexer, als das der Hierarchie ist. Deshalb sind immer wieder Rezentralisierungstendenzen zu beobachten.

Die Kommunikationssysteme, die für alle Nutzungsarten da sind, wachsen zusammen. Sie werden bisher nur an einzelnen Orten von der Datensteckdose des Nutzer-Arbeitsplatzrechners über alle Netzsegmente hinweg bis zum Backbone und den vielfältigen Verbindungen mit der Außenwelt von einer einzigen Dienststelle, dem HRZ, organisiert und betrieben. Häufig übernehmen die Fachbereiche selbst Aufbau, Ausbau und Betrieb ihrer Netzsegmente, angeschlossen an das hochschulweite Backbone, das selbst stets in der Verantwortung des HRZ ist.

Ob dies zukünftig so bleiben kann, ist abzuwarten. Zweifel sind angebracht, da derartige Subnetze zukünftige Entwicklungen, wie hochschulweite IP-Telefonie oder virtuelle Netze<sup>11</sup>, mit deren Hilfe aus Gründen der Sicherheit der Kommunikation verstreut liegende Netzbereiche logisch zusammengefasst werden, möglicherweise behindern. Zumindest müssen, wenn man das Kommunikationsnetz als Daueraufgabe aus einer Hand nicht einführen möchte, klare und verbindliche Absprachen zwischen HRZ und Fachbereichen getroffen werden, deren Einhaltung auch durch entsprechend qualifiziertes und nicht häufig wechselndes Personal garantiert wird.

Die IuK-Aufgaben sind allerdings vielfältiger und gehen über die Kommunikationsdienste weit hinaus. Fachbereiche betreiben für ihre besonderen Zwecke unterschiedliche Server. Hochschulweite Server werden in nie zuvor erreichtem Umfang für fachbereichsübergreifende Dienste genutzt oder auch als Überlaufkapazitäten vorgehalten. Die Inanspruchnahme von IuK-Diensten überschreitet und verwischt die Grenzen zwischen Fachbereich und HRZ und berührt u.a. die mit der Verarbeitung verbundenen Sicherheitsmaßnahmen. Die zentrale Bereitstellung (zentral im Fachbereich oder im HRZ) der Gemeinschafts-Ressourcen ist besonders angemessen, wenn höhere Investitionen erforderlich sind, eine gute Auslastung angestrebt wird oder tiefe IuK-Fachkompetenz notwendig ist; sie ist nicht zuletzt eine Frage der Wirtschaftlichkeit, Zweckmäßigkeit und Sachnotwendigkeit. Wenn die Dienste von Nutzern über Fachbereichsgrenzen hinweg in Anspruch genommen werden, ist das HRZ als Betreiber angezeigt. Server werden spätestens dann in professionelle Pflege gehen, wenn sie wiederholt Störungen (z.B. durch Hacker) verursacht haben oder selbst gestört wurden. E-Mail-Server müssen schon aus rechtlichen Gründen von entsprechend qualifizierten Mitarbeitern betrieben werden. Das unkontrollierte Betreiben von E-Mail-Servern oder anderen Servern mit Sicherheitsrisiko ist zu unterbinden.

Viele IuK-Aufgaben können nicht mehr zentral erledigt werden, sondern müssen in fachbereichsnahen IuK-Einheiten angesiedelt werden, wenn dort das notwendige Know-how vorhanden ist. Diese sind verantwortlich für die IuK in den Fachbereichen. So hat z.B. die Universität Münster hierzu Konzepte erarbeitet und Erfahrungen gesammelt. In vielen Instituten sind heute jedoch noch „Einzelkämpfer“ in der IuK-Betreuung anzutreffen, die ihre Aufgaben mittelfristig nur begrenzt lösen können. Sie werden einzubringen sein in das HRZ oder in die organisierten und verteilten IuK-Einheiten der Fachbereiche. Nutzer und Verantwortliche werden schon bald zwischen talentierten Amateuren und IuK-Fachleuten unterscheiden müssen und die Konsequenzen für die empfindlichen Infrastrukturen bedenken lernen.

<sup>11</sup> Logische Zusammenfassung verstreut liegender Netzbereiche, vor allem aus Sicherheitsgründen. Virtuelle LANs (VLAN) und emulierte LANs (ELAN) sind dazu die heute bekannten Methoden. VPN (virtuelles privates Netz) wird eingesetzt, wenn zwischen den eigenen Netzbereichen öffentliche Netze einzubinden sind.

Gelöscht: Virtuelle LANs (VLAN) und emulierte LANs (ELAN) sind dazu die heute bekannten Methoden

Gelöscht: 26.06.2000  
HELD1.DOC

Das HRZ wird sich vermehrt vor allem solchen Aufgaben zuwenden, die von Bedeutung für die gesamte Hochschule sind. Als Dienstleistungs- und Kompetenz-Zentrum für alle Belange der IuK-Infrastruktur wird es sowohl zentrale, hochschulumfangreiche als auch auf einzelne Nutzende oder Nutzergruppen ausgerichtete Leistungen im Rahmen des gesamten Kommunikationsnetzes, der Rechner, der Systemsoftware und der Anwendungssoftware erbringen. Es wird den Betrieb von IuK-Tools anbieten müssen, wenn sich die Anwender auf die fachlichen Inhalte konzentrieren und nur die IuK-Werkzeuge nutzen wollen, ohne selbst IuK-Expertise vorhalten zu müssen. Die IuK-Einheiten der Fachbereiche werden dagegen eher fachspezifische und regelmäßig anfallende Aufgaben zur Betreuung der Nutzenden vor Ort wahrnehmen und die Rechner am Arbeitsplatz der Nutzer betreuen.

Im Rahmen der jetzt einzuführenden Kosten- und Leistungsrechnung ist darauf zu achten, dass IuK-Kosten in der ganzen Hochschule durch Kostenstellen und Kostenarten so erfasst werden, dass sie vergleichend beurteilt werden können; der ARNW hat dazu einen Vorschlag erarbeitet. Vielleicht kann man diese Instrumente zukünftig sogar einmal als Steuerungsinstrument zur Aufteilung der Aufgaben einsetzen.

#### **Empfehlung:**

- Für die gemeinsam von Fachbereichen, Verwaltung, Bibliothek und anderen Einrichtungen auf der einen und HRZ auf der anderen Seite wahrzunehmenden Aufgaben in der IuK-Versorgung sind im Detail die Aufgaben, der Support und die damit verbundenen Verantwortlichkeiten zwischen HRZ und IuK-Einheiten zu spezifizieren; die noch anzutreffenden Einzelbetreuer müssen integriert werden. Leistungen, Kostenarten und -stellen, welche die IuK betreffen, sind in der Hochschule zu vereinheitlichen.

### **5.2 Hochschulleitungsebene**

Wegen der Bedeutung der IuK ist eine möglichst enge Anbindung der IuK-Dienstleister an die Hochschulleitung unverzichtbar. Dies kann durch ein Lenkungsgremium geschehen, dem Rektoratsmitglieder, der Kanzler/die Kanzlerin, eine kleine Zahl erfahrener IuK-Anwender und mit beratender Stimme die Leiter der IuK-Infrastruktureinrichtungen angehören. Denkbar ist auch ein Prorektor/eine Prorektorin für die IuK, der einem derartigen Lenkungsgremium vorsteht. Ein derartiges Lenkungsgremium trifft die notwendigen Grundsatzentscheidungen zur Sicherstellung des nutzergerechten und wirtschaftlichen Betriebs des IuK-Gesamtsystems einer Hochschule, es ist maßgeblich an der Festlegung der Ziele und Aufgaben der verschiedenen Funktionsträger auf der zentralen und der dezentralen Ebene der IuK beteiligt und kontrolliert die Entscheidungs- und Betriebsabläufe innerhalb des IuK-Systems sowie die Ergebnisse der Arbeiten. Die Einrichtung eines derartigen Gremiums wird mit dem neuen Hochschulgesetz möglich. Soweit bekannt, nimmt bisher ein derartiges Lenkungsgremium nur an der Universität Münster regelmäßig die Entscheidungsvorbereitung für das Rektorat in allen wichtigen übergreifenden IuK-Fragen wahr; seine Einrichtung hat sich dort bewährt.

#### **Empfehlung:**

- Das Rektorat sollte prüfen, ob der Bedeutung der IuK entsprechend ein Lenkungsgremium eingerichtet wird; dabei sind auch die Aufgaben der Senatskommission für die Datenverarbeitung in Verbindung mit der Senatskommission für die Bibliothek neu zu überdenken.

### **5.3 Kooperation und Konvergenz der Zentralen Einrichtungen**

Für die Zentralen Infrastruktureinrichtungen HRZ, Bibliothek und Medienzentrum, die in der Vergangenheit relativ unabhängig voneinander arbeiten konnten, ergeben sich offensichtlich wichtige und sich ausdehnende Überschneidungen, z.B. durch Digitale Bibliotheken, Videoverteilung in der Hochschule, Unterstützung bei Teleteaching oder Videokonferenzen, Ser-

verbetrieb und Massenspeicherung sowie bei Kommunikationssystemen. Die Kerngeschäfte bleiben noch auf absehbare Zeit deutlich verschieden; eine organisatorische Zusammenlegung würde in diesen Fällen mehr Reibungsverluste und Organisationsaufwand als Nutzen bringen. Eine verstärkte und institutionalisierte Kooperation ist dagegen angezeigt und notwendig. Zu diskutieren sind darüber hinaus die zukünftige Zusammenarbeit bzw. Organisationsform für andere Bereiche, die von der Konvergenz der Technologien berührt sind. Dies betrifft z.B. die Frage der Kooperation oder Zusammenlegung der Telefon-Dienste und des HRZ. Der ARNW sieht derzeit noch nicht die organisatorische Zusammenlegung als wichtigstes Thema<sup>12</sup>, sondern die enge Kooperation bei Planung und Betrieb der Kabelwege und Dienste. Alle Beteiligten müssen die bisher getrennten Kommunikationsnetze zunehmend als eine einheitliche Kommunikationsinfrastruktur begreifen, auf der eine Vielzahl von Diensten betrieben wird.

#### Empfehlung:

- Die Zentralen Einrichtungen sollten ihre Zusammenarbeit durch zunehmende Erschließung gemeinsamer Arbeitsfelder verstärken und in geeigneter Weise institutionalisieren.

#### 5.4 Hochschulübergreifende Zusammenarbeit

Hochschulen mit ihren jeweiligen Besonderheiten stehen einerseits im Wettbewerb miteinander, andererseits gibt es Interessen und Aufgaben, die sie noch besser wahrnehmen und lösen können, wenn sie sich untereinander abstimmen und miteinander kooperieren. In vielen Bereichen der IuK gilt das in besonderem Maße.

Ergänzend zu den Konferenzen und Arbeitskreisen der Rektoren/Rektorinnen, Kanzler/Kanzlerinnen, Bibliotheksdirektoren/Bibliotheksdirektorinnen und HRZ-Leiter/HRZ-Leiterinnen haben das Land NRW und seine Hochschulen deshalb schon sehr früh hierfür weitere Instrumente geschaffen. Dabei handelt es sich um den WAL<sup>13</sup>, den DV-Infrastrukturausschuss<sup>14</sup> und die Netzagentur NRW<sup>15</sup>.

Die Kooperation zwischen den Hochschulen wird durch die fortschreitende Entwicklung der Kommunikationsnetze weiter vereinfacht. Dies gilt sowohl für diejenigen HRZ, die gemeinsam den Rechnerverbund NRW (RV-NRW) aufbauen und betreiben, als auch für Fachbereiche, Institute, Arbeitsgruppen und Zentrale Einrichtungen, wenn dazu IuK-Instrumente notwendig sind.

Die Kooperation im RV-NRW ist weiter auszubauen; neben den Konvergenz- und Integrationstendenzen innerhalb einer Hochschule sind im RV-NRW größere Synergien für die IuK möglich. Landesweit werden dort Kapazitäten zusammengeführt, die es den Mitgliedern einer Hochschule erlauben, effizient und wirtschaftlich auf Rechnern einer anderen Hochschule zu rechnen. Der RV-NRW wird darüber jedoch weit hinausgehen, für einzelne Aufgaben mit speziellen Anforderungen werden nur an einigen Standorten spezielle Server bereitgestellt. Die Vielzahl der in den Hochschulen benötigten Server wird z.B. in Arbeitsteilung wirkungs-

<sup>12</sup> Gleichwohl haben viele Hochschulen (z.B. fast alle hessischen Hochschulen, die FU Berlin und die RWTH Aachen) diese organisatorische Zusammenlegung unter dem Dach des Rechenzentrums bereits vollzogen.

Gelöscht: c

Gelöscht:

<sup>13</sup> WAL = Wissenschaftlicher Ausschuss zur Kapazitätsverteilung der Landeshöchstleistungsrechner; später hat sich der WAL anders entwickelt

<sup>14</sup> Eine Arbeitsgruppe, in der je 2 Rektoren/Rektorinnen und Kanzler/Kanzlerinnen der Hochschulen, je 1 Rektor/Rektorin und Kanzler/Kanzlerin der Fachhochschulen, der/die Vorsitzende des WAL, die Sprecher des ARNW und der DV-Zentralen der Fachhochschulen, der Leiter/die Leiterin der Netzagentur und das MSWF vertreten sind.

<sup>15</sup> Eine Projektgruppe des MSWF und der Hochschulen des Landes NRW

Gelöscht: 26.06.2000  
HELD1.DOC

voller betreut werden. Die dadurch in einigen HRZ zur notwendigen Weiterentwicklung der IuK geschaffenen Freiräume werden dringend benötigt. Für einzelne Themen werden an den Hochschulstandorten Personen benannt, die sich um kooperative Lösungen verantwortlich kümmern. Die Entwicklung des RV-NRW kann und wird zur Herausbildung bestimmter Schwerpunkte und Kompetenzzentren führen. Wir stehen hier erst am Anfang einer erfolgversprechenden Entwicklung; erforderlich ist aber auch eine Anschubfinanzierung für die Entwicklung des RV-NRW.

Folgende Punkte zur IuK sind hochschulübergreifend und landesweit für alle Beteiligten von Bedeutung:

- die Vernetzung zwischen den Hochschulen und hier vor allem die Fragestellungen zum Anschluss und zur Nutzung des Wissenschaftsnetzes
- Ausbaustand, Nutzung und Standards der Vernetzung in den Hochschulen mit landesweiter Qualität
- Organisation des Hochleistungsrechnens in NRW und Nutzung von Bundeshöchstleistungsrechnern
- Sicherheitsfragen
- Hochschulübergreifende Kooperation und Schwerpunktbildung der Zentralen Einrichtungen mit gemeinsamer und ergänzender Aufgabenerfüllung, Spezialisierung, Abrechnung, und Organisation
- Interpretation und Umsetzung des neuen Hochschulgesetzes in den Hochschulen für den IuK-Bereich
  - Auswirkungen der verschiedenen Aspekte der Konvergenz, Gestaltung der Kooperation zwischen MSWF und Hochschulen unter den Aspekten der Globalhaushalte und zunehmender Autonomie der Hochschulen

Bei der Gratwanderung der Hochschulen zwischen Wettbewerb und Kooperation kommt dem zuständigen Ministerium eine besondere Rolle zu. Auf der Basis der gesetzlichen Grundlagen wird es für Beratungen zur Verfügung stehen, Empfehlungen aussprechen und durch finanzielle Förderung wichtige Strukturmaßnahmen unterstützen.

#### **Empfehlung:**

- Eine hochschulübergreifende Zusammenarbeit des IuK-Personals ist zu fördern. Die bewährten kooperativen Strukturen zwischen den Hochschulen und mit dem MSWF sollten intensiv genutzt und weiter entwickelt werden.

## **6 Beschaffungspolitik und Finanzen**

Die IuK-Infrastruktur hat sich in den letzten Jahren zwar exponentiell ausgeweitet. Dies gilt aber nicht für die dafür benötigten Haushaltsmittel, die ungefähr konstant geblieben sind, wenn man deren Umfang hochschulweit betrachtet. Eine Ausnahme bilden die Kosten für den Ausbau der LANs. Die dazu benötigten Mittel sind neu erforderlich (gewesen) und mit dem Errichten eines Institutes für neue Aufgaben vergleichbar.

Die Art der Finanzierung und Begutachtung im HBFVG-Verfahren ist schwerfällig. Bei dem schnellen Wandel in der IuK bereitet das erhebliche Probleme bei den erforderlichen Ersatz- und Ergänzungsbeschaffungen:

- Das Hochschulsonderprogramm HSP III ist als sehr flexibles Instrument für strukturierende oder strukturerhaltende Maßnahmen außerhalb des Großgeräteprogramms leider entfallen.

- CIP ist wegen der Erhöhung der Bagatellgrenzwerte im HBFG als Instrument zur Beschaffung von PC-Pools für Studierende kaum noch anwendbar. Da dies dem gemeinsamen Wunsch von Bund und Ländern entsprach, sind die Länder in der Pflicht, entsprechende Ausgleichs, die vom Bund gewährt worden sind, an die Hochschulen weiterzugeben; dies ist nach Kenntnis des ARNW in NRW bisher nicht geschehen.
- Das HBFG konzentriert sich mit der Preisuntergrenze von 250 TDM auf Großgeräte. In Anbetracht der 50 %igen Bundesbeteiligung ist der hier angemeldete Bedarf erheblich. Die Bearbeitungszeiten sind oftmals lang. Die dann gegebenen Empfehlungen beziehen sich meist genau auf das beantragte Gerät und eventuell sein Umfeld. Wünschenswert wäre dagegen die Genehmigung eines grundsätzlichen Konzeptes mit angemessenem und festgelegtem Finanzrahmen, welches dann vom Antragsteller ohne weitere Rückfragen und Begutachtungen über einen gewissen Zeitraum unter Ausnutzung der Entwicklungen der Technik und des Marktes realisiert werden kann. Dabei wäre ein Schritt zum grundsätzlich sinnvollen Übergang von Einzelantragsverfahren auf kontinuierliche Verfahren getan.
- Die Notwendigkeit kontinuierlicher Verfahren besteht besonders im Bereich der ständigen Modernisierung der Lokalen Netze. Entsprechende Empfehlungen haben vom damaligen MWF einberufene Expertenkommissionen schon Mitte der Neunziger Jahre abgegeben. Solange das HBFG-Verfahren nicht grundsätzlich geändert oder aufgegeben wird, ist die Finanzierung auf diesem Weg nur unter Beachtung der gegenwärtigen Randbedingungen möglich. Es hat sich allerdings gezeigt, dass auch die bestehenden Möglichkeiten<sup>16</sup> (Bauanträge und Ersteinrichtungsanträge über der Grenze von 3 Mio. DM) einen ganz erheblichen Teil dieses Problems adäquat lösen könnten, würden sie nur von allen Beteiligten in Hochschulen und Ministerien konsequent ausgeschöpft.
- Die gegenwärtigen Gespräche auf Bund/Länderebene zur grundsätzlichen Zukunft des HBFG, eventuell auch zu dessen Abschaffung, dürfen keinesfalls dazu führen, dass die für IuK insgesamt einsetzbaren Mittel geringer werden. Es wäre dagegen sehr zu begrüßen, wenn flexiblere und schnellere Verfahren für Investitionen und Ersatzbeschaffungen die Folge wären.
- Auch die Formalitäten bei EU-Ausschreibungen, welche die Öffentliche Hand zu beachten hat, erleichtern sachgerechte IuK-Beschaffungen bei der raschen Marktentwicklung keineswegs.
- Mit der Bereitstellung von IuK-Haushaltsmitteln wird von Zeit zu Zeit die Frage aufgeworfen, ob kommerzielle Unternehmen die Aufgaben nicht kostengünstiger lösen könnten. Dies ist nicht in Kürze zu beantworten. Festzuhalten ist jedoch Folgendes: Was nicht mit eigenen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern geleistet werden kann oder was Firmen besser erledigen können, muss bzw. sollte man zukaufen. Die damit einhergehende Abhängigkeit für Forschung und Lehre muss abgewogen werden. Ob ein Dienst von Firmen tatsächlich günstig angeboten wird, muss allerdings in einer sehr sorgfältigen Angebotseinholung festgestellt werden; bisherige Outsourcing-Erfahrungen zeigen überwiegend das Gegenteil. Die Kooperation im Rahmen des RV-NRW ist übrigens eine besondere Form des (wechselseitigen) Outsourcing.

#### **Empfehlungen:**

- Die HBFG-Verfahren sollten von allen Hochschulen konsequent ausgeschöpft werden, besonders für die langfristige Finanzierung des Ausbaus der Lokalen Netze. Für die Beschaffung von IuK-Ausstattungen sind flexiblere und schnellere Verfahren notwendig.

<sup>16</sup> [Ein Vorstoß der DV – Referenten der Länder mit dem Ziel, Ergänzungsinvestitionen für aktive Komponenten als vernetzte Großgeräte zu behandeln, hat nicht zum Erfolg geführt](#)

- Mittelfristige Konzepte für Personal- und Sachmittelausstattung sind zu erstellen unter Berücksichtigung des hohen Stellenwertes, den die IuK-Infrastruktur für die Hochschule hat.
- Das Thema Outsourcing erfordert sachbezogene Diskussionen und genaue Vergleiche. Anfängliche Versprechungen werden von den Anbietern oft nicht eingehalten.

## 7 Nutzerverwaltung

Die hochschulweite Vereinheitlichung der Nutzerverwaltung wird in Zukunft zur Vereinfachung der Übergänge auf jeweils benötigte Server und zur deutlichen Erhöhung der Sicherheit der Datenverarbeitung immer dringender. Die heute noch anzutreffende individuelle Nutzerverwaltung in Bibliotheken, Verwaltungen, Studentenwerken sowie einzelnen Instituten oder Fachbereichen wird bald der Vergangenheit angehören müssen. Es ist unakzeptabel, dass in einem verteilten System unterschiedliche Nutzerkennungen und Passworte notwendig sind, wenn man den eigenen Rechner betreiben will, auf Server im HRZ, im Fachbereich oder in der Verwaltung zugreifen möchte, ein Buch ausleihen oder in Zukunft einen Parkplatz benutzen oder in der Mensa essen will. Der Umstellungsaufwand ist allerdings nicht zu unterschätzen, denn mit der einheitlichen Kennung sind natürlich weiterhin unterschiedliche Zugriffsrechte auf verschiedenen Rechnern verbunden. Die Daten der einheitlichen Nutzerverwaltung müssen allen Server-Betreibern in den Hochschulen im benötigten Umfang sicher und aktuell zur Verfügung stehen. Ein Ausfall dieser Nutzerverwaltung auch nur für 10 Minuten ist nicht hinnehmbar.

Die gemeinsame und einheitliche Nutzerverwaltung wird spätestens dann zwingend, wenn Smart-Karten eingeführt werden, die mit Zertifizierungs- und Personalisierungsstellen zusammenwachsen müssen. Andernfalls wird man den Mitgliedern der Hochschulen viele Smart-Karten zumuten müssen.

### **Empfehlung:**

- Gremien und Hochschulleitung müssen prüfen, wann eine einheitliche Nutzerverwaltung angebracht ist. Da viele Stellen betroffen sein können, sind Zuständigkeiten und Organisation zu regeln.