

## **9 Aufbau, Betrieb und Betreuung einer Infrastruktur zur Verwendung von Computer-Technologien**

Der Aufbau, der Betrieb und die Betreuung einer Infrastruktur bestehend u.a. aus Arbeitsplatzrechnern, Servern und Netzwerktechnik ist eine Voraussetzung für den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien im Studium. Digitale Lernmaterialien werden auf Arbeitsplatzrechnern entwickelt, auf Servern bereitgestellt und durch ein Netzwerk verteilt. Weiterhin ist eine Beratung von Hochschullehrern und Studenten bei der Erstellung digitaler Lernmaterialien notwendig, weil Computer nur dann von unerfahrenen Nutzern verwendet und akzeptiert werden, wenn sie bei auftretenden Problemen direkt Hilfe erhalten. Mögliche Beratungsthemen sind u.a. die Auswahl von Hard- und Software für die Anwendungsentwicklung, die Planung von Programmstrukturen und die Gestaltung von graphischen Benutzeroberflächen. Die Beratung im VetMedia-Projekt erfolgt informell auf freiwilliger Basis, d.h. das Projekt ist nicht offiziell vom Fachbereich mit der Durchführung dieser Aufgabe beauftragt, und es erhält dafür auch keine finanziellen Mittel. Ein Problem dieser informellen Beratung ist die dafür aufgewendete Zeit, die zum Teil bis zu 50 Prozent der Arbeitszeit in Anspruch nimmt, so daß die eigentlichen Projektaufgaben wie die Erstellung von Anwendungen für Partner aus der Wirtschaft zum Teil als Überstunden geleistet werden. Die Aufgaben der Ausstattung, des Betriebs und der Betreuung einer solchen Infrastruktur lassen sich bis zu einem Service- und Beratungszentrum ausbauen. Als Modell dafür dienen u.a. Multimedia-Lern-Zentren und Servicebereiche für Informationsverarbeitung an veterinärmedizinischen Colleges wie in Kansas in den USA und den Instituten für Medizin-Informatik in Deutschland.

### **9.1 Ausstattung der Arbeitsplätze von Hochschullehrern und Studenten sowie von Seminarräumen, Hörsälen und PC-Arbeitsräumen**

In den folgenden Abschnitten werden Probleme bei der Ausstattung und dem Betrieb von Computern an den Arbeitsplätzen von Hochschullehrern und Studenten sowie in Seminarräumen, Hörsälen und Computer-Pools untersucht. Ein Beispiel für ein solches Problem ist das „Herumspielen“ von Studenten an der Systemkonfiguration von Rechnern in PC-Arbeitsräumen, das zur Funktionsunfähigkeit der Rechner führen kann. Diese Probleme werden durch die im folgenden erläuterten Strategien wie z.B. die Einrichtung einer Zugangsbeschränkung zu den Konfigurationsdateien gelöst.

#### **9.1.1 Arbeitsplätze der Hochschullehrer**

An deutschen Universitäten sind mittlerweile die meisten Arbeitsplätze von Hochschullehrern mit Computern ausgestattet. Aber nur ein Teil dieser Geräte ist auf Grund des vorhandenen Arbeitsspeichers, der Rechenleistung, der Festplattenkapazität sowie des Vorhandenseins von Internet-Zugang, CD-ROM-Laufwerk und Soundkarte für die Erstellung und Verwendung von Multi-/Hypermedia-Lernmaterialien geeignet. Ein für diese Aufgabe geeigneter Rechner besitzt heute in etwa folgende Konfiguration:

- 400 Mhz Pentium II Prozessor
- 64 MB Arbeitsspeicher
- 8 MB Graphikkarte
- Soundkarte
- 9 GB Festplatte

- 32 fach CD-ROM Laufwerk
- 100 Mbit Netzwerkkarte
- 19 Zoll Monitor

Die Verfügbarkeit von multimediafähigen, netzwerktauglichen Computern an den Arbeitsplätzen der Hochschullehrer ist eine Voraussetzung für die Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien, weil die Hochschullehrer nur so täglichen Zugang zu diesen Technologien erhalten und Erfahrungen damit sammeln können, so daß sie in der Lage sind, digitale Lernmaterialien zu erstellen und einzusetzen. Auch die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) empfiehlt, daß jeder Wissenschaftler über einen dem aktuellen Stand der Technik angemessenen Arbeitsplatzrechner verfügen sollte.<sup>393</sup>

### 9.1.2 Hörsäle und Seminarräume

Nach Aussagen von Vertretern der veterinärmedizinischen Fakultäten in Deutschland auf dem Treffen „Neue Informations- und Kommunikationstechnologien in der veterinärmedizinischen Aus- und Weiterbildung“ am 17.04.98 in Berlin sind die meisten Hörsäle und Seminarräume an diesen Fachbereichen nicht mit Computern, Netzwerk-Anschlüssen und Video-Projektoren ausgestattet. Die Situation in anderen Fächern wie z.B. Psychologie ist nach Berichten auf dem Multimedia-Tag der Freien Universität Berlin ähnlich.<sup>394</sup> Das heißt, daß digitale Unterrichtsmaterialien in Lehrveranstaltungen nur eingesetzt werden können, wenn die Hochschullehrer die benötigten Geräte zu jeder Sitzung selbst mitbringen, aufbauen und nach der Veranstaltung wieder abbauen. Diese Arbeit wird jedoch von den meisten Hochschullehrern als zu aufwendig empfunden und deshalb nur selten durchgeführt.

Um im Studienalltag die Verwendung von Computern in Lehrveranstaltungen zu ermöglichen, ist die entsprechende Ausstattung der Unterrichtsräume notwendig. Als ein Modell für diese Ausstattung kann z.B. die sogenannte „lernförderliche Infrastruktur“<sup>395</sup> dienen. Diese besteht u.a. aus einem elektronischen Seminarraum und einem elektronischen Hörsaal, die am Fachbereich Informatik der Universität Paderborn mit Hilfe der Heinz-Nixdorf-Stiftung eingerichtet worden sind. Der in Abbildung 50 gezeigte elektronische Seminarraum bietet Platz für 15 Studenten. Jeder Arbeitsplatz in dem Seminarraum ist mit einem Rechner, Monitor, Tastatur und Netzwerkanschluß ausgestattet, so daß digitale Informationen von einem Server abgerufen bzw. dort abgelegt werden können. Um die Kooperation der Seminarteilnehmer zu fördern, sind die Arbeitsplätze kreisförmig wie in einem Konferenzraum angeordnet und die Monitore vertieft in der Mitte der Tischanordnung angebracht, so daß sich die Seminarteilnehmer gegenseitig sehen können und die Kommunikation nicht behindert wird.

Über das sogenannte „Pädagogische Netzwerk“ sind die Monitore und Tastaturen sämtlicher Rechner im elektronischen Seminarraum miteinander verschaltet. Der Arbeitsplatz des Hochschullehrers ist mit einem speziellen „Dispatcher“-Schaltpult ausgestattet, das es erlaubt, das Bild eines beliebigen Monitors auf sämtliche anderen

<sup>393</sup> Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1996, S. 3.

<sup>394</sup> Vgl. Institut für Informatik der Freien Universität Berlin, URL: <http://www.inf.fu-berlin.de/inst/zdm/fu-multimedia/fu-multitag.html>, Stand: 24.07.1999.

<sup>395</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft, Universität-Gesamthochschule Paderborn, URL: <http://hyperc.uni-paderborn.de/iug/lernfis>, Stand: 28.03.98.

Monitore oder auf eine elektronische Tafel als Großbildprojektion im Seminarraum zu senden. Dies ist z.B. hilfreich, wenn ein Student die Lösung einer Übungsaufgabe präsentiert. Außerdem kann jeder Rechner vom Arbeitsplatz des Hochschullehrers aus ferngesteuert werden, so daß individuelle Hilfestellungen bei der Bedienung des Computers gegeben werden können.



Abbildung 50: Elektronischer Seminarraum<sup>396</sup>

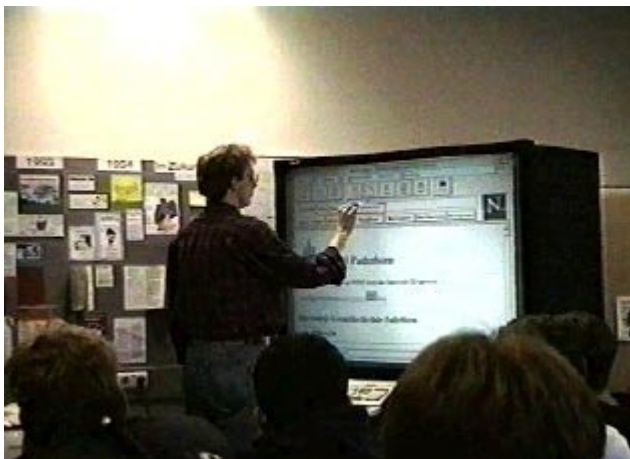


Abbildung 51: Elektronische Tafel<sup>397</sup>

Mit Hilfe eines sogenannten „Visualizer“, der in Abbildung 52 dargestellt ist, können dreidimensionale Gegenstände wie z.B. anatomische Präparate digitalisiert und auf den Monitoren oder der elektronischen Tafel präsentiert werden.

<sup>396</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft, Universität-Gesamthochschule Paderborn, URL: <http://hyperg.uni-paderborn.de/iug/lernfis/ausstattung/seminarraum.html>, Stand: 29.08.98.

<sup>397</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft, Universität-Gesamthochschule Paderborn, URL: <http://hyperg.uni-paderborn.de/iug/lernfis/ausstattung/prototyp.html>, Stand: 29.08.98.

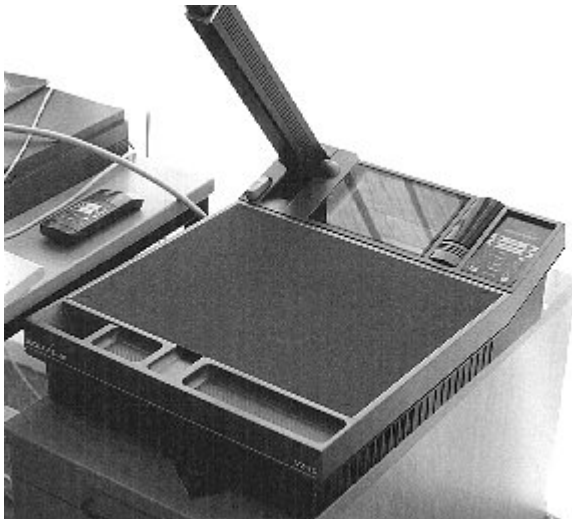


Abbildung 52: Visualizer<sup>398</sup>

Um auch im Rahmen von Vorlesungen digitale Lernmaterialien zur Verfügung zu stellen, wird der elektronische Seminarraum durch einen sogenannten „interaktiven Hörsaal“ ergänzt, der 45 Arbeitsplätze besitzt und in Abbildung 53 gezeigt wird. In diesem Hörsaal sind die Arbeitsplätze so angeordnet, daß einerseits der Blick nach vorn auf den Dozenten und andererseits auch die Arbeit in Gruppen von Teilnehmern möglich ist.



Abbildung 53: Interaktiver Hörsaal<sup>399</sup>

Die zukünftige Einrichtung ähnlicher Seminarräume und Hörsäle ist an den meisten Fakultäten sinnvoll, damit neue Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehrveranstaltungen genutzt werden können. Allerdings müssen die Räumlichkeiten z.B. in der Veterinärmedizin so angelegt werden, daß bis zu 100 Studenten pro Lehrveranstaltung Platz finden.

<sup>398</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft, Universität-Gesamthochschule Paderborn, URL: <http://hyperg.uni-paderborn.de/iug/lernfis/ausstattung/visualizer.html>, Stand: 29.08.98.

<sup>399</sup> Vgl. Arbeitsgruppe Informatik und Gesellschaft, Universität-Gesamthochschule Paderborn, URL: <http://hyperg.uni-paderborn.de/iug/lernfis/ausstattung/hoersaal.html>, Stand: 29.08.98.

### 9.1.3 Computer-Arbeitsräume für Studenten

Computer-Arbeitsräume sind eine weitere Voraussetzung für die Integration der neuen Technologien in die Hochschulausbildung, weil nach Rother z.B. nur etwa 50 Prozent der Tiermedizinstudenten zu Hause einen Computer besitzen<sup>400</sup> und diese Technologien daher nur an der Universität allen Studenten zur Verfügung gestellt werden können. Bei dem Betrieb von Computer-Arbeitsräumen treten u.a. folgende Probleme auf, die in speziellen Abschnitten ausführlich erläutert werden:

- Unzureichende Anzahl von vorhandenen Rechnern
- Veralterung der Rechner durch die Geschwindigkeit der technischen Entwicklung
- Technische Probleme wie z.B. das Löschen von Konfigurationsdateien, Ändern von Systemeinstellungen und Einschleppen von Computer-Viren
- Eingeschränkter Zugang durch begrenzte Öffnungszeiten
- Diebstahl von Hard- und Software
- Einschränkung des konzentrierten Lernens durch Lärm und Unruhe

#### Unzureichende Anzahl von vorhandenen Rechnern

In dem 1994 eingerichteten Computerraum am Standort Düppel des Fachbereichs Veterinärmedizin der Freien Universität Berlin standen ursprünglich 12 Rechner für insgesamt etwa 900 Studenten zur Verfügung. Dieser Raum wurde ursprünglich gegen den Widerstand einiger Hochschullehrer eingerichtet, die der Meinung waren, daß man in der Veterinärmedizin keine Computer brauchen würde. Die 12 vorhandenen Computern reichten bald während der freien Übungszeiten nicht mehr aus, um allen Studenten, die am Rechner arbeiten wollten, einen Platz zu bieten. Auch konnten in diesem Raum kaum Lehrveranstaltungen mit allen der bis zu 80 oder 100 Studenten in einem Semester durchgeführt werden. Im Wintersemester 1998 wurden zwei neue Computerräume mit einmal 20 und einmal 10 Rechnern eröffnet, so daß zur Zeit insgesamt etwa 30 Arbeitsplätze für Studenten zur Verfügung stehen. Die Einrichtung von zwei getrennten Computerräumen bietet u.a. den Vorteil, daß ein Raum für das freie Arbeiten zur Verfügung steht, während in dem anderen Raum Lehrveranstaltungen durchgeführt werden. Um in den neuen Computerräumen Lehrveranstaltungen mit allen Studenten eines Semester durchzuführen, können entweder jeweils mehrere Studenten zusammen an einem Rechner arbeiten, oder die Studenten eines Semesters werden in mehrere Gruppen unterteilt, die nacheinander unterrichtet werden. Für die Anschaffung weiterer Rechner können z.B. im Rahmen des „Computer Investitions-Programm“ (CIP) der Deutschen Forschungsgemeinschaft Finanzmittel beantragt werden.<sup>401</sup>

#### Veralterung der Rechner durch die Geschwindigkeit der technischen Entwicklung

Wegen der Geschwindigkeit der technischen Entwicklung sind die Rechner in Computer-Arbeitsräumen, aber auch an den Arbeitsplätzen der Hochschullehrer und bei den Studenten zuhause normalerweise nach etwa drei Jahren veraltet und nicht mehr

---

<sup>400</sup> Vgl. Rother, 1998, S. 50.

<sup>401</sup> Vgl. HBFG (Hochschulbau-Förderungsgesetz)-Formulare und Hinweise zur Antragstellung, Deutsche Forschungsgemeinschaft, URL: <http://www.dfg.de/foerder/hbfg/kapitel4.html#CIP>, Stand: 05.06.98.

leistungsfähig genug, um z.B. die aktuellen Versionen von Multi-/Hypermedia-Anwendungsprogrammen in akzeptabler Geschwindigkeit zu betreiben, so daß die vorhandenen Computer durch neue Modelle zu ersetzen sind. Die Altgeräte können für einfache Schreibaufgaben z.B. in Sekretariaten weiter verwendet werden. In den Fachbereichsleitungen herrscht zum Teil Unkenntnis über die Geschwindigkeit der technischen Entwicklung. Dort glaubt man die einmal angeschafften Rechner müßten für die nächsten fünf bis zehn Jahre ausreichen und kann nicht verstehen, wieso nach drei Jahren bereits wieder Gelder für die Anschaffung neuer Geräte benötigt werden. Finanzielle Mittel für die Computer-Beschaffung sind also nicht einmalig bereitzustellen, sondern wiederholt in regelmäßigen Abständen. Diese Mittel können z.B. im Rahmen des Wissenschaftler-Arbeitsplatzprogramms (WAP) bei der DFG beantragt werden.<sup>402</sup>

Waldhalm und Busby beschreiben einen Lösungsansatz für dieses Problem am College of Veterinary der Mississippi State University, bei dem jeder Student verpflichtet ist, zu Beginn des Studiums einen dem aktuellen Stand der Technik entsprechenden Rechner anzuschaffen.<sup>403</sup> Durch die Aufnahme von neuen Studenten, die ihre neuen Computer einsetzen wollen, wird die Universität regelmäßig gezwungen, ihre Rechnerräume neu auszustatten und sich der technischen Entwicklung anzupassen. In Deutschland ist die Aufstellung einer solchen Anforderung gesetzlich bisher wahrscheinlich nicht zulässig, da die Universitäten öffentliche Einrichtungen sind und im Prinzip jedem Studenten offenstehen.

### **Technische Probleme beim Betrieb von Computer-Arbeitsräumen**

Beim Betrieb eines PC-Arbeitsraumes treten insbesondere folgende technischen Probleme auf, die z.B. dazu führen können, daß in einem Computer-Pool praktisch nie alle vorhandenen Rechner gleichzeitig einsatzbereit sind:

- Betriebssystemdateien werden von Studenten versehentlich überschrieben oder gelöscht.
- Einige Studenten laden z.B. „Public Domain“-Programme aus dem Internet herunter und installieren sie auf dem lokalen Rechner, wo diese Programme die Festplatte füllen und zum Teil die Funktionsfähigkeit der anderen Anwendungsprogramme stören.
- Systemeinstellungen wie z.B. Bildschirmauflösung, E-Mail-Client-Programm und „Internet-Bookmarks“ in Browsern wie Netscape Navigator® werden von den Studenten verändert, um sie den individuellen Arbeitsbedürfnissen anzupassen. Dadurch finden nachfolgende Benutzer nicht mehr die gewohnte Umgebung vor.
- Durch das Überspielen von auf Disketten mitgebrachten Dateien und das Herunterladen von Dateien aus dem Internet können Computer-Viren eingeschleppt werden, die die Funktionsfähigkeit der Rechner stören.
- Die Installation von neuen Betriebssystem- und Anwendungsprogramm-Versionen muß unter Windows normalerweise auf jedem Arbeitsplatzrechner einzeln vorgenommen werden. Dadurch erhöht sich mit zunehmender Anzahl der Rechner der Arbeitsaufwand für eine Software-Aktualisierung.

---

<sup>402</sup> Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft: HBFG (Hochschulbau-Förderungsgesetz)-Formulare und Hinweise zur Antragstellung, URL: <http://www.dfg.de/foerder/hbfg/kapitel4.html#WAP>, Stand: 05.06.98.

<sup>403</sup> Vgl. Waldhalm, Bushby, 1996, p. 98.

- Einzelne defekte Netzwerkkomponenten wie z.B. Netzwerkkarten, Repeater und Netzwerkdosen können den gesamten Netzbetrieb stören, wobei im Einzelfall oft unklar ist, welche Komponente in einem Netzwerk mit mehreren hundert PCs defekt ist, so daß man nicht weiß, welches Bauteil auszuwechseln ist.

Diese Probleme können u.a. durch folgende Methoden gelöst werden:

- Unter Windows® NT können individuelle Benutzerprofile angelegt werden, in denen z.B. die für einen bestimmten Benutzer verfügbaren Anwendungsprogramme festgelegt werden. Diese Benutzerprofile werden auf einem Server gespeichert und bei der Anmeldung eines Benutzer angewendet, so daß jeder Benutzer seine persönliche Arbeitsumgebung erhält, die ihm auf allen Rechnern im Computer-Arbeitsraum zur Verfügung gestellt wird.
- Mit Hilfe von Benutzerprofilen und Zugriffsrechten wird der Zugang zu Systemkonfigurations-Dateien eingeschränkt, so daß diese von den Studenten nicht mehr verändert oder gelöscht werden können.
- Durch Viren-Schutzprogramme wie z.B. F-Prot®, McAfee® und InocuLAN®, die automatisch jede eingelegte Diskette und jede aus dem Internet heruntergeladene Datei überprüfen und regelmäßig durch neue Viren-Signaturen aktualisiert werden, wird das Eindringen von Viren verhindert.
- Mit Hilfe von Systemadministrations-Werkzeugen wie z.B. Ghost® von der Firma Symantec kann ein sogenanntes „image“ von einer funktionsfähigen Installation des Betriebssystems und der Anwendungsprogramme auf einer Arbeitsstation erstellt werden. Wenn alle Arbeitsstationen in einem Computerraum gleich ausgestattet sind, kann dieses „image“ auf dem Server gespeichert und bei Funktionsstörungen einer Station vom Server auf den betreffenden Rechner überspielt werden. Auf diese Weise läßt sich die Funktionsfähigkeit eines Rechners und aller installierten Anwendungsprogramme in weniger als einer Stunde wieder herstellen.
- Mit Hilfe von WYSIWIS (What You See Is What I See)-Programmen wie z.B. LapLink® von der Firma Traveling Software<sup>404</sup> kann ein Systemadministrator sich auf einem entfernten Rechner im Netzwerk einwählen, den Bildschirminhalt dieses Rechners auf dem lokalen Monitor anzeigen und dadurch den entfernten Rechner von seinem Arbeitsplatz aus steuern. Auf diese Weise ist der Administrator in der Lage, Hilfestellung bei Problemen zu leisten, ohne persönlich anwesend zu sein.
- Durch spezielle Netzwerkmanagementsoftware wie z.B. Transcend WorkGroup Manager von der Firma 3Com lassen sich Defekte in Netzwerken mit mehreren hundert Rechnern lokalisieren, so daß die Fehlerbehebung vereinfacht wird.
- Um den einwandfreien Betrieb der Rechner zu gewährleisten, können z.B. Informatik-Studenten als Tutoren eingestellt werden, die die Betriebsbereitschaft der Geräte sicherstellen.

### **Eingeschränkter Zugang zu Computer-Arbeitsräumen durch begrenzte Öffnungszeiten**

Die Mindestanforderungen der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) sehen für Computer-Arbeitsräume, die durch das Computer-Investitions-Programms (CIP) finanziert worden sind, vor, daß nach einer Einführungsphase für jedes Gerät in diesen Räumen ein geregelter Betrieb von 75 Stunden pro Semesterwoche erreicht wird. Diese

---

<sup>404</sup> Vgl. Traveling Software, URL: <http://www.travsoft.com/>, Stand: 07.02.99.

Öffnungszeit kann sich beispielsweise aus 35 Stunden im Kursbetrieb und 40 Stunden für freies Üben zusammensetzen.<sup>405</sup> An dem in dieser Arbeit untersuchten Fachbereich betrug die Öffnungszeit des Computer-Arbeitsraumes, der nicht durch das CIP-Programm, sondern aus Eigenmitteln finanziert wurde, mehrere Jahre nach seiner Einrichtung nur etwa 22,5 Stunden, also nicht einmal die Hälfte der von der DFG-vorgesehenen Stundenzahl. Gründe für die beschränkten Öffnungszeiten waren u.a. häufige technische Defekte an Arbeitsstationen und Netzwerk sowie ein Mangel an qualifiziertem Betreuungspersonal.

Damit die Studenten die vorhandenen Rechner möglichst jederzeit nutzen können, kann z.B. ein Teil der Rechner in der Bibliothek aufgestellt werden, so daß zu den Bibliotheks-Öffnungszeiten auch der Zugang zu diesen Computern möglich ist. Ein positives Beispiel für die Gestaltung der Öffnungszeiten von PC-Pools findet man an der Abteilung für Unterrichtsmedien (AUM) am Institut für Aus-, Weiter- und Fortbildung an der Medizinischen Fakultät Bern.<sup>406</sup> Das dortige Lernzentrum ist an Werktagen von 7.30 bis 21.00 Uhr und an Wochenenden von 7.30 bis 19.30 Uhr geöffnet. Im Lernzentrum befindet sich keine Aufsichtsperson. Der personelle Aufwand beschränkt sich auf einen täglichen Kontroll-Rundgang. An den amerikanischen Universitäten haben „Learning Resource Center“ wie z.B. das „Interactive Multimedia Laboratory“ am College of Veterinary Medicine der Iowa State University sogar bis 24.00 Uhr geöffnet.<sup>407</sup> Eine kostengünstige Möglichkeit zur Ausdehnung der Öffnungszeiten von Computer-Arbeitsräumen ist u.a. die Einstellung von studentischen Hilfskräften, die auch die Pool-Benutzer bei Bedienungsproblemen beraten können.

### **Diebstahl von Hard- und Software**

In Computer-Arbeitsräumen müssen Maßnahmen sowohl gegen Hard- als auch gegen Software-Diebstahl ergriffen werden. Die einfachste Möglichkeit zur Verhinderung von Diebstählen ist eine ständige Aufsicht während der Öffnungszeiten eines Pools. Wenn aus Kosten- oder organisatorischen Gründen keine ständige Aufsicht vorhanden ist, dann müssen die Rechner und Monitore aus versicherungstechnischen Gründen angekettet und mit einer Alarmanlage gesichert werden. Außerdem kann z.B. eine Überwachungskamera installiert werden, um vor möglichen Diebstählen abzuschrecken. Gegen den Diebstahl von Tastaturen und Mäusen ist ein wirksamer Schutz kaum möglich. Hier können höchstens durch das Anbringen nichtentfernbarer Beschriftungen wie etwa „Eigentum der Universität“ potentielle Diebe abgeschreckt werden.

Ein Schutz gegen den Diebstahl von Software ist am einfachsten möglich, indem die gesamte Software auf einem File-Server installiert wird, der in einen abgeschlossenen Raum gestellt wird. Durch die Zugriffskontrolle des Server-Betriebssystems wird sichergestellt, daß es nicht möglich ist, die Software herunterzukopieren.

---

<sup>405</sup> Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft: Stellungnahmen der Kommission für Rechenanlagen zum Computer-Investitions-Programm (CIP) URL: <http://www.dfg.de/foerder/hbfg/kapitel8.html#8.5>, Stand: 23.06.98.

<sup>406</sup> Vgl. Abteilung für Unterrichtsmedien, Institut für Aus- Weiter und Fortbildung (IAWF), Universität Bern, URL: <http://www.iawf.unibe.ch/service/index.htm>, Stand: 12.05.1997.

<sup>407</sup> Vgl. Interactive Multimedia Laboratory, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, URL: <http://www.vetmed.iastate.edu/units/iml/Geninfo.htm>, Stand: 24.04.98.



## **Einschränkung des konzentrierten Lernens in Computerräumen durch Lärm und Unruhe**

Keil-Slawik, Beuschel, Gaiser et al. berichten in der Bestandsaufnahme über den Multimedia-Einsatz an deutschen Hochschulen, daß Computer-Arbeitsräume an Universitäten von den Studenten normalerweise als zu laut und unruhig für die konzentrierte Bearbeitung von Multimedia-Dokumenten empfunden werden.<sup>408</sup> Als Ergebnis einer Umfrage unter Tiermedizinstudenten stellt Rother fest, daß 93 Prozent der befragten Studenten nicht im PC-Pool lernen können<sup>409</sup>, sondern digitale Lernmaterialien am liebsten zu Hause verwenden wollen, weil sie sich dort am besten konzentrieren können und sich am wohlsten fühlen.

Zur Vermeidung von Störungen des Lernens in Computer-Arbeitsräumen können z.B. Trennwände und abgeschlossene Kabinen aufgestellt werden. Andererseits liegt die Eignung und praktische Nutzung von Computerräumen möglicherweise mehr bei der Kommunikation und Zusammenarbeit von Studenten z.B. bei der Informationssuche im Internet als beim konzentrierten individuellen Lernen, das eher an den Heimarbeitsplätzen stattfindet.

### **9.1.4 Heimarbeitsplätze der Studenten**

Zur Ausstattung der Computer an den Heimarbeitsplätzen von Tiermedizinstudenten liefert Rother folgende Zahlen:<sup>410</sup>

- 48,7 Prozent der befragten Studenten besitzen einen eigenen Computer.
- 48,5 Prozent der vorhandenen Rechner sind mit einem CD-ROM-Laufwerk und 21,7 Prozent mit einem Internet-Anschluß ausgestattet.
- 21,7 Prozent dieser Rechner haben einen 386er, 25,7 Prozent einen 486er und 33,8 Prozent einen Pentium Prozessor.

D.h. nur etwa die Hälfte der Befragten besitzt einen eigenen Rechner und ist damit grundsätzlich in der Lage, Lernanwendungen am Heimarbeitsplatz zu betreiben. Da aber beinahe die Hälfte der vorhandenen Geräte nicht mit einem CD-ROM-Laufwerk ausgestattet ist, oder es sich um 386er und 486er PCs handelt, auf denen Multi-/Hypermedia-Anwendungen wegen der mangelnden Rechenleistung kaum effizient laufen, können letztlich wahrscheinlich nur etwa ein Viertel aller Studenten Lernanwendungen zu Hause nutzen. Die Deutsche Forschungsgemeinschaft empfiehlt, die Integration studenteneigener Rechner in die Ausbildung u.a. durch folgende Maßnahmen zu fördern:<sup>411</sup>

- den Erwerb von preisgünstigen eigenen Rechnern durch die Studenten
- die Ausleihe von Rechnern an Studenten während des Studiums. Möglicherweise können diese Rechner als Leihgabe einer Computer-Firma wie z.B. IBM, Toshiba oder Compaq beschafft oder von einem Pharmazie-Unternehmen wie z.B. Hoechst Roussel Vet, Bayer AG oder Boehringer Ingelheim gesponsert werden.
- die Ausleihe von Anwendungssoftware beispielsweise für einen bestimmten Kurs

<sup>408</sup> Vgl. Keil-Slawik, Beuschel, Gaiser et al., 1997, S. 119-120.

<sup>409</sup> Vgl. Rother, S. 73.

<sup>410</sup> Vgl. Rother, 1998, S. 50ff.

<sup>411</sup> Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1996.

- die Einbeziehung von studentischen Rechnern in den Unterricht z.B. durch entsprechende Netzanschlüsse und „Docking“-Stationen

Eine weitere Methode zur Lösung dieses Problems ist die Erstellung eines digitalen Lernangebots, dessen Inhalt und Umfang die Anschaffung von eigenen Rechnern für die Studenten lohnenswert macht, weil sie sonst auf das Lernangebot nicht zugreifen können.

Die meisten Universitäts-Rechenzentren wie z.B. die ZEDAT (Zentraleinrichtung für Datenverarbeitung) an der Freien Universität Berlin bieten Studenten kostenlose Internet-Zugänge an, so daß sie Lernangebote im World Wide Web von ihrem Heimarbeitsplatz abrufen können. Allerdings müssen die Studenten die Telefongebühren für die Verbindung zum Rechenzentrum übernehmen. Außerdem sind die Leitungen zum Rechenzentrum auf Grund des Andrangs von Studenten oft besetzt, so daß nicht immer eine Verbindung hergestellt werden kann. Dieses Problem läßt sich teilweise dadurch lösen, daß HTML-Anwendungen im Internet zum Herunterladen in komprimierter Form z.B. im „zip“-Format angeboten werden, so daß die Studenten nur die Telefongebühren für das Herunterladen übernehmen müssen und die Programme anschließend offline zu Hause verwenden können.

Für Studenten ohne Internet-Zugang können HTML-Anwendungen zusätzlich zum WWW-Betrieb auch auf CD-ROMs zur Verfügung gestellt werden, die von der Bibliothek an die Studenten ausgeliehen werden. Ein Problem bei diesem Verfahren ist jedoch, daß bei Aktualisierungen jedesmal die betreffenden CD-ROMs neu erstellt werden müssen, weil die Programme fest auf diesen Medien eingebrannt sind. Der Medienpsychologe Issing vertritt die Meinung, daß es auf absehbare Zeit zu einem Verbund zwischen dem Lernen über Netze, dem interaktiven Lernen mittels CD-ROM und den traditionellen personalen Lehrformen kommen wird.<sup>412</sup>

### **9.1.5 Integration der Computer-Arbeitsplätze von Hochschullehrern und Studenten in einer gemeinsamen Umgebung**

Grob und Grieshaber beschreiben die Integration der Computer-Arbeitsplätze von Hochschullehrern und Studenten in einer gemeinsamen Umgebung, die sie als sogenanntes „CAL-CAT (Computer Assisted Learning und Computer Assisted Teaching)“-System<sup>413</sup> bezeichnen. Der Aufbau dieses Systems wird in Abbildung 54 dargestellt.

Keil-Slawik, Beuschel, Gaiser et al. beschreiben eine sogenannte integrierte offene Lehr- und Lernumgebung<sup>414</sup>, die zusätzlich zu den im CAL-CAT-System genannten Elementen aus elektronischen Seminarräumen und Hörsälen besteht. Offenheit bedeutet dabei u.a., daß Hochschullehrer und Studenten eigene Informationen in diese Umgebung einbringen und vorhandene Dokumente bearbeiten können. So kann ein Hochschullehrer z.B. digitale Unterrichtsmaterialien an seinem Arbeitsplatzrechner vorbereiten und sie anschließend in der Lehrveranstaltung im Hörsaal über das Netzwerk aufrufen. Auf ähnliche Weise können die Studenten zu Hause oder in Computerarbeitsräumen der Universität Dokumente erstellen, die sie in einer Lehrveranstaltung über das Netzwerk abrufen. Außerdem können die Studenten

---

<sup>412</sup> Vgl. Issing, 1996.

<sup>413</sup> Vgl. Grob, Grieshaber, 1995.

<sup>414</sup> Vgl. Keil-Slawik, Beuschel, Gaiser et al., 1997, S. 113.

während der Lehrveranstaltung Notizen in digitaler Form anfertigen, die sie dann zuhause zusammen mit anderen Lernmaterialien ablegen. So ist eine durchgehende Verfügbarkeit von digitalen Informationen am Arbeitsplatz des Hochschullehrers, in Lehrveranstaltungen, in Computerarbeitsräumen und an den häuslichen Arbeitsplätzen gewährleistet.

#### **Computer-Assisted-Learning-/Computer-Assisted-Teaching-System**

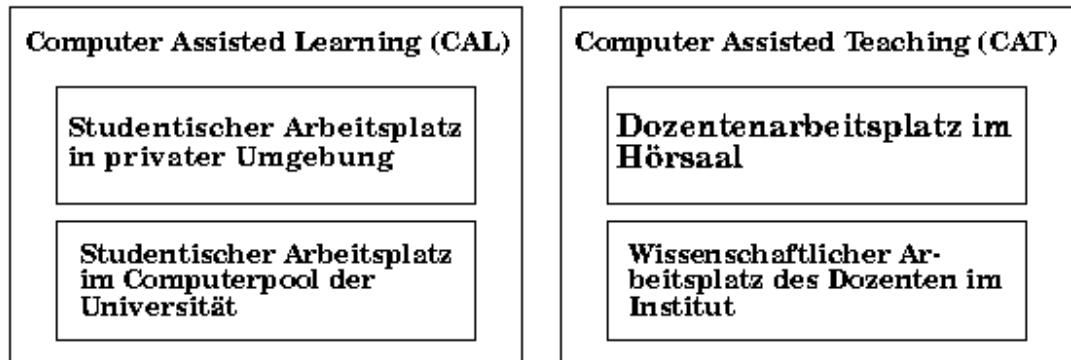


Abbildung 54: CAL-CAT-System nach Grob und Grieshaber<sup>415</sup>

#### **9.1.6 Auslagerung von Systemverwaltungsaufgaben an Rechenzentren und Firmen**

Wegen mangelndem Personal an Hochschulfachbereichen für die Durchführung von Systemverwaltungsaufgaben wie z.B. die Administration von Windows-NT-Servern kann man diskutieren, ob und inwieweit solche Aufgaben nach außen z.B. an Universitäts-Rechenzentren oder Firmen abgegeben werden sollen. So wurde z.B. an dem in dieser Arbeit untersuchten Fachbereich die Einstellung des Mail-Server-Betriebes erwogen, da für die Administration des Servers auf einer UNIX-Workstation zeitweilig keine qualifizierte Person zur Verfügung stand und das Hochschulrechenzentrum einen zentralen Mail-Server mit einem speziellen Benutzerservice betreibt, so daß es diese Aufgabe möglicherweise effektiver erledigen kann als der Fachbereich. Auf der anderen Seite würde die Einstellung des Mail-Server-Betriebs in der Veterinärmedizin für Hochschullehrer und Studenten bedeuten, daß sie für die Beantragung eines E-Mail-Zugangs zu dem etwa eine halbe Stunde entfernt liegenden Rechenzentrum fahren und dort in Zukunft für den E-Mail-Zugang möglicherweise auch einen Unkostenbeitrag zahlen müssen. In diesem Fall ist es wahrscheinlich, daß nicht alle Hochschullehrer und Studenten einen Mail-Zugang beantragen werden und diese Personen daher auch nicht durch E-Mail zu erreichen sein werden. Zur Lösung des Problems der mangelnden Personalkapazität lassen sich einige Systemverwaltungsaufgaben wie die Einrichtung von neuen Mail-Benutzern automatisieren, indem man z.B. ein HTML-Formular erstellt, das zur Beantragung einer Kennung vom Benutzer über das Internet abgerufen und ausgefüllt wird. Die eingegebenen Daten können z.B. an ein CGI (Common Gateway Interface)-Skript übergeben werden, das nach Freigabe durch den Administrator einen entsprechenden Mail-Zugang einrichtet.

<sup>415</sup> Vgl. Grob, Grieshaber, 1995.

## 9.2 Medien-, Rechen- und Lernzentren

Zur Unterstützung des Aufbaus, des Betriebs und der Betreuung einer technischen Infrastruktur für den Einsatz von Computern und zur Beratung von Anwendern bei der Verwendung von Rechnern können z.B. Medien-, Rechen- und Lernzentren auf Hochschul- oder Fachbereichsebene dienen. In den folgenden Abschnitten werden vorhandene Einrichtungen dieser Art im Hinblick u.a. auf ihre Ziele, Aufgaben und Ausstattung als Beispiele für den Aufbau ähnlicher Zentren in der Veterinärmedizin und anderen Fächern untersucht.

### 9.2.1 Rechen- und Medienzentren auf Hochschulebene

Als ein Ergebnis der Bestandsaufnahme von Multimedia-Projekten an deutschen Hochschulen schlagen Keil-Slawik, Beuschel, Gaiser et al. die Einrichtung von Kompetenzzentren auf Hochschulebene vor, die aus einer Verschmelzung von Medien- und Rechenzentren entstehen. Diese Kompetenzzentren sollen die Produktion von Multi-/Hypermedia-Anwendungen professionell betreiben und die Fachbereiche beraten und technisch unterstützen. An der Freien Universität Berlin, die hier stellvertretend für andere Universitäten untersucht wird, gibt es ein solches Kompetenzzentrum zur Zeit noch nicht. Vielmehr arbeiten das Medienzentrum, das ZDM (Zentrum für Digitale Medien), und das Rechenzentrum, die ZEDAT (Zentraleinrichtung für Datenverarbeitung), als getrennte Einrichtungen. Die Web-Seiten des Medienzentrums ZDM nennen u.a. folgende Aufgaben dieser Einrichtung:

*„Das ZDM steht den Mitgliedern der Freien Universität Berlin für Entwicklung, Produktion und Einsatz von digitalen Medien für Lehre und Forschung zur Verfügung. Das ZDM unterstützt die Fachbereiche in der Forschung mit und an digitalen Medien und bei der Durchführung von Lehrveranstaltungen durch die Bereitstellung von Geräten.“<sup>416</sup>*

Als Aufgaben des Rechenzentrums ZEDAT werden auf den Web-Seiten dieser Einrichtung u.a. aufgelistet:<sup>417</sup>

- Entwicklung und Betrieb der universitären Datennetze und der zugehörigen Dienste wie z.B. World Wide Web, Mail und News
- Betrieb des Anschlusses an weltweite Datennetze wie z.B. das Internet
- Beschaffung und Pflege zentral betriebener DV-Komponenten wie z.B. Mail- und News-Server
- Schulung, Beratung und Dokumentation zu den zentral angebotenen Diensten
- Beratung und Unterstützung bei Beschaffung, Betrieb und Pflege dezentraler DV-Komponenten
- Beschaffung von verbilligten Campus-Lizenzen für Software-Produkte und deren Weitergabe an Hochschulangehörige
- Zusammenarbeit mit anderen Rechenzentren

Als Fazit zu den Zielen und Aufgaben dieser Universitäts-Medien- und -Rechenzentren läßt sich folgendes festhalten:

---

<sup>416</sup> Vgl. Zentrum für Digitale Medien (ZDM), Freie Universität Berlin, URL: <http://www.inf.fu-berlin.de/inst/zdm/index.html/>, Stand: 26.07.99.

<sup>417</sup> Vgl. Zentraleinrichtung für Datenverarbeitung (ZEDAT), Freie Universität Berlin, URL: <http://www.zedat.fu-berlin.de/ZEDAT/wasistzedat.html>, Stand: 08.06.98.

- Obwohl das Medienzentrum die Erstellung einzelner Lernanwendungen und die Verwendung digitaler Medien in einzelnen Lehrveranstaltungen an Fachbereichen unterstützt und das Rechenzentrum bei der Beschaffung und dem Betrieb von Rechnern behilflich ist, haben beide Einrichtungen nicht explizit das Ziel, die flächendeckende Integration neuer Technologien an den Fachbereichen zu planen und umzusetzen, sondern führen eher Einzelberatungen durch.
- Das Medienzentrum beginnt zum Teil erst, sich von der ursprünglichen Aufgabe der Film- bzw. Videoproduktion auf die Erstellung von Multi-/Hypermedia- und Internet-Anwendungen umzustellen, so daß es für diese neue Aufgabe noch nicht völlig vorbereitet ist. Auch verfügt das Zentrum selbst nicht über das für die intensive Beratung und Betreuung von Fachbereichen erforderliche Personal.
- Die Medien- und Rechenzentren liegen zum Teil etwa eine halbe Autostunde von Fachbereichen wie Veterinärmedizin oder Kunstgeschichte entfernt, so daß in diesen Fakultäten die Existenz der Zentraleinrichtungen zum Teil nicht bekannt ist oder sie auf Grund der Entfernung kaum besucht werden.
- Das Rechenzentrum übernimmt vor allem zentrale Aufgaben für die gesamte Universität wie z.B. die Entwicklung und Betrieb der universitären Datennetze, so daß es kaum Zeit für die intensive Unterstützung und Beratung einzelner Fachbereiche hat.

Universitäts-Medien- und Rechenzentren sind z.B. für die Durchführung universitätsweiter Aufgaben wie die Kontaktherstellung und die Koordination zwischen unterschiedlichen Projekten notwendig und erhaltenswert. Wenn die Unterstützung dieser vorhandenen Zentren für die Integration neuer Technologien an einzelnen Fachbereichen allein nicht ausreicht, weil diese Integration in erster Linie von den Fachbereichen selbst bewerkstelligt werden muß, dann wird wahrscheinlich auch die Unterstützung eines Kompetenzzentrums, das durch eine Verschmelzung von Medien- und Rechenzentren auf Hochschulebene entsteht, nicht für die Integration ausreichen. Deswegen werden im folgenden als Ergänzung zu Hochschulzentren spezielle Service- und Beratungs-Einrichtungen für einzelne Fachbereiche untersucht. Ein solche Fachbereichseinrichtung könnte z.B. in der Tiermedizin analog zum ZDM den Namen VDM (Veterinärmedizinisches Zentrum für Digitale Medien) tragen. Auch die Kommission für Rechenanlagen der Deutschen Forschungsgemeinschaft gibt dem Ausbau der dezentralen Versorgung von Fachbereichen mit Rechnern und Beratungsleistungen Vorrang vor jedem weiteren Ausbau zentraler Einrichtungen.<sup>418</sup>

### **9.2.2 Fachspezifische Multimedia-Lern-Zentren und Servicebereiche für Informationsverarbeitung**

In diesem Abschnitt werden Beispiele für zwei verschiedene Arten von fachspezifischen Service- und Beratungszentren u.a. aus der Veterinärmedizin in den USA und der Medizin-Informatik in Deutschland vorgestellt, die als Modelle für den zukünftigen Aufbau ähnlicher Zentren in der Tiermedizin und anderen Fachbereichen in Deutschland dienen:

- Multimedia-Lern-Zentren, die Hochschullehrer und Studenten bei Erstellung von Lernanwendungen beraten und in Vorträgen und Vorführungen über die jeweils neusten technischen Entwicklungen und deren Einsatzmöglichkeiten in den

<sup>418</sup> Vgl. Deutsche Forschungsgemeinschaft, 1996, S. 1.

verschiedenen veterinärmedizinischen Disziplinen wie z.B. Anatomie, Physiologie und Virologie informieren

- Servicebereiche für Informationsverarbeitung, die die Planung, den Aufbau, den Betrieb und die Erweiterung der informationstechnischen Infrastruktur bestehend aus Arbeitsplatzrechnern, Servern, Netzwerk-Komponenten und Anwendungsprogrammen übernehmen

Die Notwendigkeit zur Einrichtung solcher Lern- und Servicezentren ergibt sich nach Ansicht des Medizin-Informatikers Haag daraus, daß die computerunterstützte Ausbildung von Dozenten und Studenten nur dann akzeptiert wird, wenn sie genügend Informationen darüber besitzen und die Vorteile in bestimmten Bereichen gegenüber anderen Lehrmethoden erkennen.<sup>419</sup>

### 9.2.3 Beispiele für Multimedia-Lern-Zentren

In den USA gibt es z.B. an den veterinärmedizinischen Fakultäten in Iowa, Kansas und Davis spezielle Multimedia-Lern -Zentren, die Hochschullehrer und Studenten bei der Entwicklung und Verwendung von Multi-/Hypermedia- und Internet-Lernanwendungen unterstützen. In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse einer Internet-Recherche zur Untersuchung der Aufgaben und Personalausstattung dieser Zentren dargestellt. Der Grund für die Durchführung einer Internet-Recherche ist, daß in der veterinärmedizinischen Literatur, die z.B. in Datenbanken wie VetCD und BeastCD nachgewiesen wird, kaum Informationen über diese Multimedia-Lernzentren zu finden ist. Zu den Beispielen für die amerikanischen Multimedia-Zentren gehören:

- „Interactive Multimedia Laboratory“ am College of Veterinary Medicine der Iowa State University<sup>420</sup>
- „Instructional Technology Center“ am College of Veterinary Medicine an der Kansas State University<sup>421</sup>
- „Computer Assisted Learning Facility“ an der School of Veterinary Medicine der University of California, Davis<sup>422</sup>
- „Computer-Assisted Learning Center“ am College of Veterinary Medicine der University of Georgia at Athens<sup>423</sup>

Ein ähnliches Zentrum im deutschsprachigen Raum für den Bereich der Humanmedizin ist die Abteilung für Unterrichtsmedien (AUM) am Institut für Aus-, Weiter- und Fortbildung an der medizinischen Fakultät Bern<sup>424</sup>. Das AUM-Zentrum wird hier erwähnt, weil die Entwicklung und der Einsatz neuer Technologien in der Humanmedizin normalerweise weiter fortgeschritten sind als in der Tiermedizin, so daß die Tiermedizin von den Erfahrungen aus der Humanmedizin lernen kann. Außerdem

<sup>419</sup> Vgl. Haag, 1995, S. 131.

<sup>420</sup> Vgl. Interactive Multimedia Laboratory, College of Veterinary Medicine, Iowa State University, URL: <http://www.vetmed.iastate.edu/units/iml/home.htm>, Stand: 07.02.99.

<sup>421</sup> Vgl. Instructional Technology Center, College of Veterinary Medicine, Kansas State University, URL: <http://www.vet.ksu.edu/depts/itc/index.htm>, Stand: 07.02.99.

<sup>422</sup> Vgl. Computer Assisted Learning Facility, School of Veterinary Medicine, University of California, Davis, URL: <http://www.vetmed.ucdavis.edu/calf.html>, Stand: 07.02.99.

<sup>423</sup> Vgl. Computer-Assisted Learning Center, College of Veterinary Medicine, University of Georgia, Athens, URL: <http://www.vet.uga.edu/calc/>, Stand: 07.02.99.

<sup>424</sup> Vgl. Abteilung für Unterrichtsmedien, Institut für Aus- Weiter und Fortbildung (IAWF), Universität Bern, URL: <http://www.aum.iawf.unibe.ch/index.htm>, Stand: 06.05.98.

liegt das Berner Zentrum näher als die amerikanischer Einrichtungen, so daß es z.B. im Rahmen eines Besuchs vor Ort genauer untersucht werden kann.

Auf den Web-Seiten der Multimedia- und Lern-Zentren an den veterinärmedizinischen Colleges der Universitäten von Iowa, Kansas, Davis, und Georgia sowie an dem humanmedizinischem Fachbereich der Universität Bern werden u.a. folgende Dienstleistungen aufgelistet, die sich in Beratungs- und Unterrichtsaufgaben, Bereitstellungsaufgaben und Produktionsaufgaben unterteilen lassen:

Beratungs- und Unterrichtsaufgaben:

- Beratung von Hochschullehrern und Studenten bei der Entwicklung und Verwendung von Lernanwendungen (Iowa, Davis, Georgia, Bern)
- Betreuung von sogenannten „Medien-Dissertationen“, in denen u.a. Multi-/Hypermedia- und Internet-Anwendungen erstellt werden (Bern)
- Durchführung von Kursen zur Einführung in die Bedienung von Werkzeugen wie z.B. Asymterix Multimedia ToolBook®, HTML und Java™ zur eigenständigen Erstellung von Anwendungen durch Tierärzte (Kansas, Georgia)
- Informierung von Hochschulmitarbeitern über neue Technologien und deren Einsatzmöglichkeiten im Tiermedizinstudium (Iowa)

Bereitstellungsaufgaben:

- Bereitstellung von eigenentwickelten Lernanwendungen für die Benutzung durch die Studenten (Iowa, Kansas, Davis, Georgia, Bern)
- Auswahl, Beschaffung und Installation von Lernanwendungen, die an anderen Universitäten oder von kommerziellen Anbietern entwickelt worden sind (Bern)
- Bereitstellung und Wartung von Hardware wie z.B. Video-Digitalisierungskarten und Software wie z.B. Autorensystemen für die Multi-/Hypermedia-Entwicklung (Iowa, Kansas, Davis, Bern)
- Bereitstellung und Wartung einer Bild-Datenbank (Iowa)
- Moderation einer E-Mail-Liste für den Informationsaustausch von Hochschullehrern und Studenten, die an der Entwicklung und Verwendung von Lernanwendungen interessiert sind (Bern)

Produktionsaufgaben:

- Erstellung von Multi-/Hypermedia-Anwendungen (Kansas, Bern)
- Erstellung von Web-Seiten (Kansas, Bern)
- Dia-Belichtung (Kansas, Bern)
- Poster-Druck für Vorträge und Kongresse (Kansas, Bern)
- Erstellung von Graphiken und Photos (Kansas, Bern)
- Erstellung von Computer-Animationen (Kansas, Bern)
- Erstellung von Videosequenzen (Kansas, Bern)
- Vertonung von Multi-/Hypermedia-Anwendungen durch professionelle Radio-Sprecher (Bern)
- Scannen von Photos bzw. Dias mit anschließender Bildbearbeitung (Iowa, Kansas, Davis, Bern)
- Digitalisierung, Schnitt und Kompression von Audio- und Videosequenzen (Kansas, Bern)
- Datenübertragung auf CD-ROM (Kansas, Bern)

Zur Durchführung dieser Dienstleistungen werden in den untersuchten Multimedia- und Lern -Zentren u.a. Personen mit folgenden Qualifikationen beschäftigt:

- Leiter (Iowa, Kansas, Bern)
- Humanmediziner (Bern)
- Multi-/Hypermedia-Entwickler bzw. Programmierer (Kansas)
- Photograph (Kansas, Bern)
- Graphik-Designer (Kansas, Bern)
- Tontechniker- und produzent (Kansas, Bern)
- Videotechniker und -produzent (Kansas, Bern)
- System- und Netzwerk-Techniker (Kansas, Bern)

Auf den Web-Seiten der „Computer Assisted Learning Facility“ an der School of Veterinary Medicine der University of California, Davis und des „Computer-Assisted Learning Center“ am College of Veterinary Medicine der University of Georgia at Athens sind keine Angaben zu den Qualifikationen des Personals zu finden. An den übrigen Zentren, die Informationen zu ihrem Personal anbieten, gibt es keine Hinweise auf die Beschäftigung von Veterinärmedizineren, woraus man schließen kann, daß die tiermedizinischen Inhalte der entwickelten Anwendungen überwiegend durch die Hochschullehrer selbst bereitgestellt werden.

Bei der Darstellung der Aufgaben und des Personals dieser Zentren auf Web-Seiten im Internet handelt es sich in der Regel um Aufgaben- und Personalkataloge, die als grobe Orientierung dienen und für den Entwurf einer Strategie ausreichen, aber kaum detaillierte Beschreibungen zur praktischen Durchführung der Aufgaben enthalten. Deshalb ist für die Erstellung eines zukünftigen Projektplans als Konkretisierung und Ergänzung der Strategie zum Aufbau von Service- und Beratungs-Zentren an Universitätsfachbereichen in Deutschland ein Besuch der hier genannten Zentren zu empfehlen, um vor Ort detaillierte Informationen zu Aufgaben, Problemen, Methoden und Kosten zu sammeln. Dabei sind insbesondere folgende Fragen zu klären:

- Wieviel Geld hat der Aufbau der Zentren gekostet?
- Wieviel Geld steht den Zentren jährlich zur Erfüllung ihrer Aufgaben zur Verfügung?
- Welche Probleme treten bei der Erfüllung der Aufgaben auf?
- Wie werden diese Probleme gelöst?
- Welche Anwendungen sind von den Zentren bisher entwickelt worden?
- Welche Empfehlungen können für den Aufbau ähnlicher Zentren in Deutschland gegeben werden?

#### **9.2.4 Beispiele für Servicebereiche zur Informationsverarbeitung**

An den veterinärmedizinischen Colleges in den USA gibt es neben den oben beschriebenen Multimedia-Lern-Zentren spezielle Servicebereiche für Informationsverarbeitung, die eigene Einrichtungen darstellen, weil sie zum Teil andere Aufgaben als die Lern-Zentren besitzen. Auch diese Servicebereiche sind in einer Internet-Recherche untersucht worden, um Informationen für den Aufbau ähnlicher Servicebereiche an den veterinärmedizinischen und anderen Fachbereichen deutscher Hochschulen zu erhalten. Beispiele für diese Zentren sind u.a.:



- „Computing and Technical Support Center“ am College of Veterinary Medicine der Kansas State University<sup>425</sup>
- „Information Technology Services“ am Ontario Veterinary College der University of Guelph<sup>426</sup>
- „Veterinary Technology Services“ am College of Veterinary Medicine der Ohio State University<sup>427</sup>
- „Veterinary Informations Systems“ am College of Veterinary Medicine der Washington State University<sup>428</sup>

Auf den Web-Seiten dieser Service-Zentren werden u.a. folgende Dienstleistungen genannt, die die Zentren für das jeweilige College erbringen:

- Herstellung und Wartung von Netzwerkverbindungen (Kansas)
- Empfehlung und Beschaffung von Rechnern und Peripherie-Geräten (Kansas)
- Bereitstellung von Anwendungsprogrammen wie Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Datenbanken (Guelph)
- Benutzerberatung bei Computer-Problemen wie z.B. Schutzverletzungen, Abstürzen und Virusinfektionen (Kansas, Ohio, Guelph)
- Betrieb von Computer-Arbeitsräumen (Guelph)
- Durchführung von Schulungskursen zum Umgang mit Betriebssystemen wie Windows® 95 und Anwendungsprogrammen wie Microsoft Word® (Guelph)
- Reparatur von Geräten (Kansas)
- Hardware und Software-Installationen (Kansas)
- Einrichtung und Löschung von Benutzerkennungen für den Zugang zum lokalen Netzwerk (Washington)

Zur Durchführung dieser Dienstleistungen werden in diesen Servicebereichen u.a. Personen mit folgenden Qualifikationen beschäftigt:

- Leiter (Guelph)
- System- und Netzwerkadministrator (Kansas)
- Webmaster (Kansas)
- Programmierer (Kansas)
- Systemanalytiker (Guelph)

Ähnlich wie bei der Internet-Recherche zu Multimedia-Lern-Zentren können auch die im Web zu Computer-Servicebereichen zu findenden Informationen nur eine Groborientierung geben. Detaillierte Informationen z.B. zur Durchführung der Aufgaben und den entstehenden Kosten können am besten durch einen Besuch vor Ort ermittelt werden.

---

<sup>425</sup> Vgl. Computing and Technical Support Center, College of Veterinary Medicine, Kansas State University, URL: <http://www.vet.ksu.edu/depts/cats>, Stand: 07.02.99.

<sup>426</sup> Vgl. Information Technology Services, Ontario Veterinary College, University of Guelph, URL: <http://www.ovcnet.uoguelph.ca/IS.OVC/compgrp.html>, Stand: 08.06.98.

<sup>427</sup> Vgl. Veterinary Technology Services, College of Veterinary Medicine, Ohio State University, URL: <http://www.vet.ohio-state.edu/docs/vts/computer/index.html>, Stand: 07.02.99.

<sup>428</sup> Vgl. Veterinary Informations Systems, College of Veterinary Medicine, Washington State University, URL: <http://www.vetmed.wsu.edu/depts-vis/>, Stand: 07.02.99.

### 9.2.5 Empfehlungen zur Ausstattung eines Servicebereichs für Informationsverarbeitung in der Humanmedizin

Überla, Haux und Tolxdorff geben Empfehlungen für die Aufgaben, Organisation, und Ausstattung der Servicebereiche für Medizinische Informationsverarbeitung und der Institute für Medizinische Informatik in den Klinika und Medizinischen Fakultäten der Bundesrepublik Deutschland.<sup>429</sup> Die Autoren sehen die Hauptaufgabe eines Servicebereichs für die Humanmedizin, der als Modell für einen Servicebereich in der Veterinärmedizin dienen kann, u.a. in der Planung, dem Betrieb, der Betreuung und dem Ausbau des Rechneinsatzes in Forschung, Verwaltung, Lehre und den Kliniken. Im einzelnen nennen die Autoren u.a. folgende Tätigkeiten eines Servicebereichs, die über die oben genannten Aufgaben der Servicebereiche an den veterinärmedizinischen Colleges in den USA hinausgehen:

- Systembetreuung der zentralen Server und Anwendungssysteme
- Organisation und Pflege klinikweiter Datenbestände und digitaler Archive
- medizinische Bildanalyse und Bildverarbeitung
- Bereitstellung von multimedialen Lehr- und Lernsystemen im Unterricht und auf Arbeitsplätzen der Krankenstationen. Die Erstellung geeigneter Programme wird als Aufgabe anderer Stellen wie z.B. der einzelnen medizinischen Institute betrachtet.
- Planung, Betrieb, Betreuung und Ausbau gegliederter lokaler Netze
- Betrieb von Kommunikationsdiensten wie z.B. E-Mail, WWW und FTP (File Transfer Protocol)
- Gewährleistung der Datensicherheit und des Datenschutzes

Für die Personalausstattung eines Servicebereichs zur medizinischen Informationsverarbeitung, der ein Musterklinikum mit etwa 1200 Betten und einen typischen Medizin-Fachbereich mit insgesamt etwa 3000 bis 5000 Benutzern, 1000 bis 2000 Computer-Arbeitsplätzen und etwa 300 Medizinstudenten pro Jahr zu betreuen hat, empfehlen Überla, Haux und Tolxdorff als Minimallösung 50 Personalstellen und als sachgerechte Lösung 85 Personalstellen. Zur Qualifikation der Mitarbeiter für die Besetzung der Stellen werden keine spezifischen Empfehlungen gegeben, außer daß die Leitung einem Medizin-Informatiker zu übertragen ist.

An den veterinärmedizinischen Fachbereichen kommt man wahrscheinlich mit etwa 10 Prozent des für die Humanmedizin empfohlenen Personals aus, d.h. 5 bis 8 Stellen, weil es keinen Krankenhausbetrieb gibt und beispielsweise in Berlin nur etwa 200 Computer-Arbeitsplätze sowie etwa 100 Studenten pro Studienjahr zu betreuen sind. Dort stehen lediglich zwei Stellen für einen Datenverarbeitungs (DV)-Beauftragten und einen Systemverwalter zur Verfügung. Leider ist die Forderung nach 5 bis 8 Stellen zur Zeit unrealistisch, da praktisch überhaupt keine neuen Stellen geschaffen, sondern eher vorhandene Stellen abgebaut werden.

Als Fazit läßt sich den veterinärmedizinischen Fakultäten in Deutschland die Kontaktaufnahme mit den Instituten für Medizin-Informatik in der Humanmedizin empfehlen, weil dort Erfahrungen beim Aufbau von klinischen Rechenzentren vorliegen, die sich wahrscheinlich zum überwiegenden Teil auf die Veterinärmedizin übertragen lassen. Eine Liste mit Institutionen aus dem Bereich der Medizin-Informatik findet man z.B. auf den Web-Seiten der Deutschen Gesellschaft für Medizinische

---

<sup>429</sup> Vgl. Überla, Haux, Tolxdorff, 1997.

Informatik, Biometrie und Epidemiologie (GMDS).<sup>430</sup> An der Freien Universität Berlin ist z.B. die Abteilung Medizinische Informatik am Institut für Medizinische Statistik und Informationsverarbeitung als Servicebereich für das Universitätsklinikum Benjamin Franklin tätig.<sup>431</sup>

### 9.2.6 Probleme beim Aufbau des Service- und Beratungszentrums

Nachdem in den vorangegangenen Abschnitten vor allem theoretische Konzepte für den Aufbau von Service- und Beratungszentren auf Fachbereichsebene erläutert worden sind, werden nun eine Reihe von Problemen beschrieben, die bei der praktischen Umsetzung dieser Konzepte auftreten können:

- Zum Teil gibt es an Fachbereichen bereits verschiedene Einrichtungen und Projekte, die weitgehend unabhängig voneinander an dem Aufbau, dem Betrieb und der Betreuung einer Infrastruktur zur Verwendung von Computer-Technologien arbeiten. Am Fachbereich Veterinärmedizin in Berlin sind dies u.a. das Institut für Biometrie und Informationsverarbeitung, die Fachbereichsbibliothek, die Arbeitsgruppe VetMedia und das Projekt Kinikverwaltung 2000. Die Zusammenarbeit der bisher getrennt arbeitenden Einrichtungen und Projekte ist im Rahmen eines Service- und Beratungszentrums als Gemeinschaftsaufgabe institutsübergreifend zu organisieren. Dabei sind Entscheidungs- und Weisungsbefugnisse klar zu regeln, so daß Diskussionen und Mißverständnisse vermieden werden.
- An Hochschulen stehen zur Zeit normalerweise kaum Finanzmittel für die Einstellung von Personal zur Verfügung, so daß die freiberuflichen Mitarbeiter aus Drittmittel-finanzierten Pilotprojekten wie VetMedia nicht in Fachbereichszentren integriert werden können.
- Die Personalknappheit führt dazu, daß sich die Arbeit auf die notwendigsten Systemverwaltungsaufgaben konzentrieren muß, während Beratungsaufgaben wie z.B. die Betreuung von Hochschullehrern bei der Erstellung und Nutzung von Lernanwendungen praktisch kaum wahrgenommen werden können.
- Einige Hochschullehrer stehen einem Fachbereichszentrum skeptisch gegenüber, weil sie über den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien an ihrem Institut selbst bestimmen und diesen Einfluß nicht an ein Zentrum abgeben wollen. Zur Lösung dieses Problems können die einzelnen Institute an den Entscheidungen des Zentrums beteiligt werden. Außerdem kann eine Zentralisierung auf Funktionen beschränkt werden, bei denen dies tatsächlich notwendig ist wie z.B. der Aufbau einer Datenbank mit Informationen über Lernanwendungen, während institutsspezifische Funktionen wie z.B. die Erstellung von Lernanwendungen dezentral erfüllt werden können.
- Multimedia-Technologien wie z.B. Scanner, Dia-Belichter und CD-ROM-Recorder, deren Bereitstellung z.B. eine Hauptaufgabe der amerikanischen Multimedia-Lern-Zentren ist, sind so preiswert geworden, daß sie von einzelnen Instituten selbst angeschafft werden, die dann nicht mehr auf die Bereitstellung dieser Technologien in einem Zentrum am Fachbereich angewiesen sind. Eine mögliche Aufgabe für das Zentrum ist die Bereitstellung von Spezial-Hardware z.B. zur Videodigitalisierung im MPEG-II-Format, die für einzelne Institute immer noch zu teuer ist.

<sup>430</sup> Vgl. Deutsche Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmids), URL: <http://www.med.uni-muenchen.de/gmids/info/praxis.html>, Stand: 07.07.98.

<sup>431</sup> Vgl. Medizinische Informatik, Fachbereich Humanmedizin, Freie Universität Berlin, URL: <http://www.medizin.fu-berlin.de/medinf/>, Stand: 07.02.99.

- Hochschulfachbereiche können mehrere unterschiedliche Standorte besitzen. So ist z.B. der Fachbereich Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin auf die drei Standorte Mitte, Dahlem und Döbelen verteilt. Wenn an einem dieser Standorte ein Multimedia-Zentrum aufgebaut wird, muß ein Teil der Hochschullehrer eine Anfahrt in Kauf nehmen, um zu dieser Einrichtung zu gelangen. Die Anfahrt zu einem entfernten Zentrum kann dessen Nutzung zum Teil verhindern, wenn dies ähnlich wie bei den Universitäts-Zentren als zu zeitaufwendig empfunden wird. Zur Lösung dieses Problems der räumlichen Entfernung zu einem Zentrum von den unterschiedlichen Standorten des Fachbereichs können Dienstleistungen zum Teil über das Internet z.B. per E-Mail oder Video-Konferenz angeboten werden. Außerdem können die Mitarbeiter des Zentrums die Hochschullehrer in den verschiedenen Instituten aufsuchen und sie dort vor Ort beraten, so daß eine Art „virtuelles Zentrum“ entsteht.

Trotz dieser Probleme ist die Einrichtung von Service- und Beratungs-Zentren an den Universitätsfachbereichen in Deutschland zu empfehlen, weil die Integration neuer Informations- und Kommunikationstechnologien einer zentralen Steuerung bedarf, um z.B. das Entstehen von unterschiedlichen, miteinander inkompatiblen „Insellösungen“ an den einzelnen Instituten zu verhindern.