

KURZINFORMATION

BAU UND TECHNIK

HIS



HOCHSCHUL-INFORMATION-SYSTEM, GOSERIEDE 9, 30159 HANNOVER

April 1997

B 3 / 1997

Berichte aus baubezogenen HIS-Projekten

**Wissenschaftliche Werkstätten - Fremdvergabe Technischer Dienste -
Betriebskosten von Hochschulkliniken**

VORWORT

Mit den in dieser Kurzinformation zusammengefaßten Beiträgen wird ein Einblick in verschiedene HIS-Untersuchungen ermöglicht, die im Jahr 1996 durchgeführt wurden und überschlägig alle dem Thema "baulich-technische Infrastruktur von Hochschulen" zugeordnet werden können.

- Mit dem **Projekt zu den wissenschaftlichen Werkstätten an Hochschulen** wurde versucht, bauliche, technische und personelle Ressourcen sowie strukturelle und betriebsorganisatorische Komponenten wissenschaftlicher Werkstattversorgung an Hochschulen herauszuarbeiten und Hinweise für die Planung, Überprüfung und Verbesserung angestrebter wie auch existierender Werkstattversorgungen abzuleiten. Auf einer (mit nahezu 60 Teilnehmern) gut besuchten Veranstaltung im November letzten Jahres wurden die Ergebnisse der Untersuchung vorgestellt und durch Beiträge von Hochschulvertretern, anhand derer unterschiedliche Werkstattversorgungskonzepte (zentrale bzw. dezentrale Versorgung mit den entsprechenden Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Folgewirkungen) verdeutlicht werden konnten, ergänzt.
- Das **Projekt zur Fremdvergabe von Aufgaben technischer Dienste in Hochschulen** ist als erster Versuch zu werten, eine umfassende Bestandsaufnahme über die derzeitige Vergabepraxis im Bereich der technischen Dienste und die entsprechenden hochschulinternen organisatorischen Rahmenbedingungen zu erstellen. Zu dieser Thematik, d. h. zu den Ergebnissen der HIS-Untersuchung wie auch einer im Anschluß durchgeführten ergänzenden Recherche zur Fremdvergabe von Aufgaben technischer Dienste an Hochschulen im benachbarten Ausland, soll im zweiten Halbjahr 1997 eine Veranstaltung angeboten werden.
- Das **Projekt zu den Betriebskosten von Hochschulkliniken** mit seiner Erhebung der Daten 1993/94 ist in eine Erhebungsreihe einzuordnen, die seit Anfang der 80er Jahre in etwa dreijährigen Intervallen durchgeführt wird und die mit der nun vorgenommenen Auswertung einige interessante neue Erkenntnisse bietet. Auch die Ergebnisse dieses Projektes konnten in einer Veranstaltung - einem für die an der Erhebung beteiligten Hochschulen angebotenen Workshop - eingehender beraten werden.

Zu allen drei genannten HIS-Projekten wurden Abschlußberichte angefertigt, die bei HIS zu beziehen sind.

Zu den wissenschaftlichen Werkstätten wurden die Ergebnisse in der HIS-Hochschulplanung 121 publiziert. Zur Fremdvergabe von Aufgaben technischer Dienste in Hochschulen sind die Ergebnisse in der HIS-Hochschulplanung 122 erschienen.

Zu den Betriebskosten von Hochschulkliniken wurde ein Bericht angefertigt, dessen Teil 1 (allgemeiner Teil) auf Anfrage abgegeben wird; der Teil 2 (Tabellenfassung) ist den beteiligten Hochschulkliniken zur Verfügung gestellt worden.

INHALTSVERZEICHNIS

Wissenschaftliche Werkstätten an Hochschulen

<i>Bericht über eine HIS-Veranstaltung</i>	1
1 Kurzdarstellung der Ergebnisse des HIS-Projekts <i>Bernd Vogel, Werner Scholz, HIS Hannover</i>	1
2 Gemeinsame Betriebseinrichtung für technisch-wissenschaftliche Infrastruktur (GBI) <i>Friedrich Bader, Universität Oldenburg</i>	14
3 Mechanikwerkstatt des Instituts für Maschinenelemente, Konstruktionstechnik und Tribologie <i>Tobias Lösche, Universität Hannover</i>	17

Fremdvergabe von Aufgaben Technischer Dienste in Hochschulen

<i>Friedrich Stratmann, Ralf Tegtmeyer, HIS Hannover</i>	20
----------------------------------------------------------------	----

Betriebskosten von Hochschulkliniken 1993/94

<i>Ralf Person, HIS Hannover</i>	24
----------------------------------------	----

Summary	39
----------------------	----

WISSENSCHAFTLICHE WERKSTÄTTEN AN HOCHSCHULEN

Bericht über eine HIS-Veranstaltung

Am 29. und 30. Oktober 1996 fand an der Universität Hannover eine HIS-Veranstaltung zum Thema "Wissenschaftliche Werkstätten an Hochschulen" statt. Auf dieser Veranstaltung wurden die Ergebnisse der gleichnamigen Untersuchung vorgestellt und diskutiert, ergänzt durch zwei Gastvorträge, in denen jeweils eine zentrale Werkstatteinrichtung und eine dezentrale Institutswerkstatt vorgestellt wurden. Im folgenden werden die wichtigsten Inhalte der Referate zusammengefaßt.

1 Kurzdarstellung der Ergebnisse des HIS-Projekts

Bernd Vogel / Werner Scholz, HIS Hannover

1.1 Aufgaben und Organisation Wissenschaftlicher Werkstätten

Zu Beginn der Veranstaltung soll zunächst auf die besondere Rolle der Wissenschaftlichen Werkstätten an Hochschulen eingegangen werden. Wissenschaftliche Werkstätten sind Betriebseinheiten der Hochschulen mit der Aufgabe, Forschung und Lehre durch technische Dienstleistungen zu unterstützen. Durch diese Aufgabenstellung grenzen sie sich von den Werkstätten der Betriebstechnik ab, deren Aufgabe die Instandhaltung von Gebäuden und technischer Infrastruktur ist.

In der Praxis sind die Wissenschaftlichen Werkstätten vor allem dafür zuständig, nicht käufliche Sonderanfertigungen herzustellen, die für Versuchsaufbauten benötigt werden. Das Aufgabenspektrum erstreckt sich von Entwicklung, Konstruktion und Bau der Geräte und Teile bis zur Montage, Wartung und Reparatur. Hinzu kommen - wenn auch in geringem Umfang - Aufträge, die für Praktika, Vorlesungen oder Studien- und Diplomarbeiten anfallen.

Die Nachfrager solcher Werkstattdienstleistungen sind hauptsächlich die experimentell arbeitenden Fachrichtungen der Ingenieur- und Naturwissenschaften. Hervorzuheben sind besonders Maschinenbau, Physik sowie technisch orientierte Forschungsschwerpunkte von Biologie und Chemie.

Werkstattarten

Je nach bearbeitetem Material und angewandten Bearbeitungsverfahren können folgende Werkstattarten unterschieden werden:

- **Mechanikwerkstatt:** Mechanikwerkstätten sind die am weitesten verbreitete Werkstattart, sie arbeiten quasi als "Universalwerkstätten" für die meisten experimentellen Fachgebiete. Durchgeführt werden in der Regel alle Arten von mechanischen Standardbearbeitungen: Fräsen, Drehen, Bohren, Sägen, Schleifen, Schweißen etc. Wichtigster Werkstoff ist Metall, bei Bedarf werden aber auch Holz und Kunststoff verarbeitet. Der Bedarf an Holzbearbeitungen für wissenschaftliche Zwecke ist in den letzten Jahren deutlich zurückgegangen, die Einrichtung einer Wissenschaftlichen Holzwerkstatt sollte daher sehr genau geprüft werden.
- **Elektro- und Elektronikwerkstatt:** Aufgaben dieser Werkstätten sind Entwicklung, Bau und Reparatur elektronischer Meß- und Steuergeräte. Konventionelle Elektroarbeiten dagegen werden selten ausgeführt und sind meist bei der Betriebstechnik angesiedelt. In den letzten Jahren ist in den Elektronikwerkstätten eine deutliche Zunahme der Reparaturarbeiten zu beobachten. Als wichtigste Nachfrager von Werkstattdienstleistungen der Elektronik sind beispielsweise die Fachgebiete Maschinenbau oder Physik zu nennen. In der Elektrotechnik dagegen werden die Entwicklungsarbeiten für neue elektronische Geräte überwiegend von den Wissenschaftlern selbst ausgeführt.
- **Glasbläsereien:** Glasbläsereien sind mit Entwicklung, Bau und Reparatur von Glasapparaturen befaßt. Diese werden überwiegend vom Fachgebiet Chemie benötigt.
- **Spezialwerkstätten:** Spezialwerkstätten führen zumeist besondere Bearbeitungsverfahren oder Dienstleistungen durch, die im Rahmen spezieller Forschungen benötigt werden. Hierzu gehören etwa Fotowerkstätten, Optikwerkstätten, drucktechnische Werkstätten, sowie Modellbauwerkstätten für Studierende.

Organisationsformen

Wissenschaftliche Werkstätten können auf verschiedene Art und Weise in die Organisationsstruktur einer Hochschule eingebunden sein. Im Rahmen der durchgeführten Untersuchung konnten folgende Organisationsmodelle festgestellt werden:

Zentrale Werkstätten sind außerhalb der Fachbereiche als zentrale Einrichtung einer ganzen Hochschule oder als gemeinsame Einrichtung mehrerer Fachbereiche organisiert. Die Verantwortung für zentrale Werkstätten liegt beim Präsidenten bzw. Rektor einer Hochschule oder einem Nutzerrat, der aus Mitgliedern der beteiligten Fachbereiche besteht.

Dezentrale Werkstätten dagegen sind auf der Ebene der Fachbereiche bzw. Fakultäten organisiert, die als eigenständige Organisationseinheiten der Hochschulen eigene Werkstätten betreiben. In der Mehrzahl der Fälle sind dezentrale Werkstätten als Institutswerkstätten für ein Institut bzw. einen Lehrstuhl tätig. Aber auch Zusammenschlüsse mehrerer Institute zu einer gemeinsamen Werkstatt bzw. Fachbereichswerkstätten sind zu beobachten.

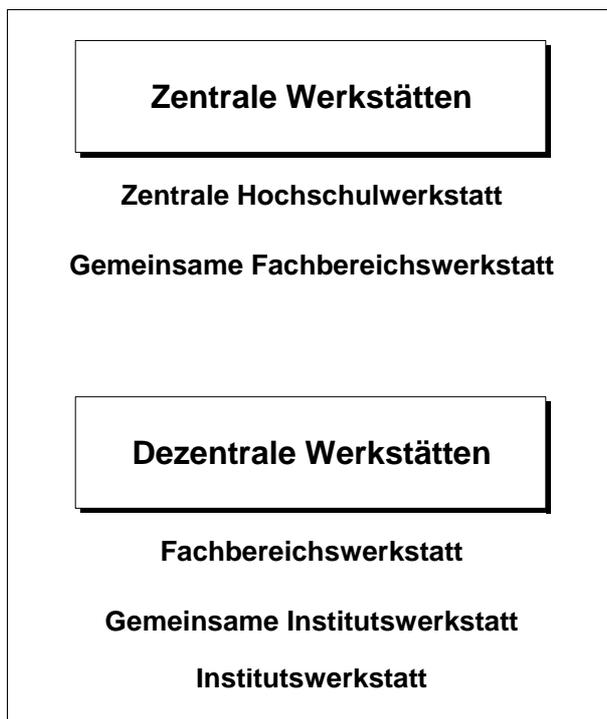


Abb.1 Organisationsformen

In der Praxis ist an einer Hochschule selten ausschließlich eine Organisationsform vertreten. Meistens sind verschiedene Organisationsformen gleichzeitig vorhanden. Dies gilt besonders für zentrale Werkstätten, die punktuell durch dezentrale Werkstätten ergänzt werden.

Es stellt sich natürlich die Frage, ob Wissenschaftliche Werkstätten zentral oder dezentral zu organisieren sind. In dieser Pauschalität ist die Fragestellung verkürzt, da sie eine ganze Reihe von Randbedingungen außer acht läßt, die Einfluß auf die mögliche Organisationsform Wissenschaftlicher Werkstätten nehmen. Die Frage muß lauten: Unter welchen Rahmenbedingungen sind zentrale oder dezentrale Werkstätten sinnvoll? Folgende Rahmenbedingungen beeinflussen die mögliche Organisationsform:

- Größenordnung einer Hochschule
- Standortsituation einer Hochschule
- Standortsituation vorhandener Werkstätten
- Hochschulstruktur
- Anforderungen der Fachgebiete

Zusammenfassend kann festgehalten werden, daß eine zentrale Werkstattversorgung vor allem bei kleineren Hochschulen stattfindet, die komplett auf einem Campus untergebracht sind und bei denen überwiegend Naturwissenschaften als Werkstatt-nachfrager auftreten. Dezentrale Werkstattversorgungen dagegen sind eher bei größeren Hochschulen zu finden, die verstreut auf mehreren Standorten untergebracht sind und einen Schwerpunkt bei den Ingenieurwissenschaften aufweisen. Auch die geplante Zusammenlegung vorhandener Werkstätten hat auf verschiedene Rahmenbedingungen wie die Standortsituation der Werkstätten oder die Anforderungen der Fachgebiete Rücksicht zu nehmen.

Anforderungen der Fachgebiete

Im Rahmen der durchgeführten HIS-Untersuchung konnten Gespräche mit Wissenschaftlern über die Werkstattanforderungen verschiedener Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie die Einschätzung der verschiedenen Organisationsformen geführt werden. Die empirische Verteilung vorhandener Werkstätten bzw. erbrachter Arbeitsstunden zeigt, daß bei den Ingenieurwissenschaften das Fachgebiet Maschinenbau, bei den Naturwissenschaften die Physik die wichtigsten Werkstattnutzer sind.

Viele Wissenschaftler bewerten bei zentralen Werkstätten die gute apparative Ausstattung und das damit verbundene breite Leistungsspektrum als positiv. Auch die gute Auslastung von Personal, Flächen und Maschinen wird hervorgehoben. Nachteilig dagegen seien die fehlende direkte Zugriffsmöglichkeit auf die Werkstatt und die mangelnde Kooperation zwischen Wissenschaftler und Werkstatt. Diese Nachteile sollen durch dezentrale Werkstätten ausgeglichen werden, die sich zudem meistens in räumlicher Nähe zu den Wissenschaftlern befinden. Von

seiten der Wissenschaftler werden daher in der Regel dezentrale Werkstätten bevorzugt, die sich auf die vorhandenen Forschungsschwerpunkte und die damit verbundenen Werkstattanforderungen spezialisieren können.

1.2 Werkstattbeispiele

Anhand von Fotos und Grundrissen wurden anschließend ausgewählte Werkstatteinrichtungen und Werkstätten vorgestellt, um das Thema der Veranstaltung zu veranschaulichen. Dokumentationen dieser und weiterer Werkstattbeispiele sind in der HIS-Veröffentlichung "Wissenschaftliche Werkstätten an Hochschulen" enthalten.

Zentrale Werkstatteinrichtungen

Universität Bayreuth: Zentrale Technik

Die Universität Bayreuth verfügt über eine zentrale Hochschuleinrichtung "Zentrale Technik", in der verschiedene technische Betriebsstellen in vier Abteilungen zusammengefaßt sind: Technische Dienste, Werkstätten für Forschung und Lehre, Betriebstechnik, Arbeitssicherheit und Umweltschutz. In der Abteilung "Werkstätten für Forschung und Lehre" sind fünf Wissenschaftliche Werkstätten zusammengefaßt, die für alle Fakultäten und Einrichtungen der Hochschule zuständig sind, besonders aber von den Naturwissenschaften genutzt werden: Mechanikwerkstatt, Optikwerkstatt, Elektronikwerkstatt, Glasbläserei, Schreinerei. Insgesamt verfügen diese Werkstätten über eine Fläche von 2.275 m² HNF und über 62 Beschäftigte (davon 5 Auszubildende):

- Mechanikwerkstatt: 1.119 m², 28 Beschäftigte
- Optikwerkstatt: 76 m², 1 Beschäftigter
- Elektronikwerkstatt: 538 m², 22 Beschäftigte
- Glasbläserei: 267 m², 7 Beschäftigte
- Schreinerei: 285 m², 4 Beschäftigte

Die Wissenschaftlichen Werkstätten sind über den Campus verteilt und in den Institutsgebäuden untergebracht. Die Mechanikwerkstatt ist in drei Teilwerkstätten aufgegliedert. Diese standörtliche Unterbringung verfolgt das Prinzip, die einzelnen Werkstätten möglichst nahe bei den Nutzern unterzubringen.

Als Besonderheit der Werkstätten in Bayreuth ist hervorzuheben, daß den Nutzern nicht nur die Materialkosten, sondern auch die benötigte Arbeitszeit in Rechnung gestellt wird. Berechnet werden allerdings nicht die tatsächlichen Kosten, sondern ein Stunden-

satz von 2,20 DM, der für die Finanzierung der allgemeinen Betriebskosten verwendet wird. Um eine gleichmäßige Verteilung der Werkstattkapazitäten auf die Nutzer zu gewährleisten, sind den einzelnen Fachgebieten Stundenkontingente zugewiesen.

Universität Kaiserslautern: Zentrale Betriebseinheit Technik (ZBT)

Die Universität Kaiserslautern besitzt eine zentrale Einrichtung, die die gesamte Hochschule mit den notwendigen technischen Dienstleistungen versorgt. Diese "Zentrale Betriebseinheit Technik" verfügt über fünf Abteilungen: Zentrale Betriebstechnik und vier Abteilungen Wissenschaftliche Werkstätten: Metallwerkstätten, Elektronik, Glasbläserei, Foto-Repro-Druck. Die Werkstätten arbeiten für alle Fachgebiete und Einrichtungen der Universität, überwiegend für Natur- und Ingenieurwissenschaften. Hinzu kommen einige dezentrale Werkstätten vor allem in den Ingenieurwissenschaften.

Standörtlich sind die zentralen Wissenschaftlichen Werkstätten über den Campus der Hochschule verteilt, um die einzelnen Werkstätten nahe bei den entsprechenden Nutzern unterzubringen. Die Metallwerkstätten sind in drei, die Elektronik ist in zwei Teilwerkstätten aufgesplittet.

Insgesamt verfügen die Wissenschaftlichen Werkstätten der Universität Kaiserslautern über eine Fläche von 3.387 m² HNF und über 104 Beschäftigte (davon 26 Auszubildende):

- Metallwerkstätten: 1.891 m², 50 Beschäftigte
- Elektronik: 658 m², 40 Beschäftigte
- Glasbläserei: 204 m², 3 Beschäftigte
- Foto-Repro-Druck: 634 m², 11 Beschäftigte

Die zu den Metallwerkstätten gehörende große Mechanikwerkstatt ist mit ca. 1.100 m² und 47 Beschäftigten die größte Werkstatt, die im Rahmen der Untersuchung erfaßt wurde. Sie verfügt über eine umfangreiche Maschinenausstattung, darunter 10 CNC-Maschinen. Eine Besonderheit in Kaiserslautern ist die separate Werkstatt Foto-Repro-Druck, in der alle entsprechenden Bearbeitungen zentral zusammengefaßt sind. Alle Werkstätten arbeiten mit Auftragsformularen und Abrechnungen. Berechnet werden den Nutzern nur die entstandenen Materialkosten.

Universität Konstanz: Bereich Technik

Die Universität Konstanz verfügt ebenfalls über eine zentrale Hochschuleinrichtung für die verschiedenen technischen Dienstleistungen. Intern ist der "Bereich Technik" in vier Abteilungen gegliedert: Technische Planung, Technische Grundversorgung, Wissenschaftliche Werkstätten, Elektronik. Die ursprünglich ebenfalls zum Bereich Technik gehörende Abteilung Beschaffung ist seit 1996 ausgegliedert.

Die zentralen Wissenschaftlichen Werkstätten sind in den beiden Abteilungen "Wissenschaftliche Werkstätten" und "Elektronik" organisiert. Zur Abteilung Wissenschaftliche Werkstätten gehören die Mechanikwerkstätten sowie die Glasbläserei und eine Servicewerkstatt. Die zentrale Elektronik bildet eine eigene Abteilung. Die Wissenschaftlichen Werkstätten belegen insgesamt eine Fläche von 1.880 m² HNF und sind mit 75 Beschäftigten besetzt, darunter 15 Auszubildende:

- Apparatebau: 332 m², 8 Beschäftigte
- Feinmechanik: 429 m², 22 Beschäftigte
- Holz und Kunststoffe: 336 m², 4 Beschäftigte
- Glasbläserei: 62 m², 1 Beschäftigter
- Servicegruppe: 35 m², 2 Beschäftigte
- Elektronikwerkstatt: 421 m², 30 Beschäftigte

Hinzu kommt ein Zeichenbüro der Abteilung technische Planung, das für wissenschaftliche Abbildungen und Konstruktionszeichnungen zuständig ist. Das Zeichenbüro belegt eine Fläche von 74 m² und ist mit 6 Personen besetzt. Zukünftig ist geplant, das Zeichenbüro gemeinsam mit dem einem Fotolabor und einer Druckerei zu einer Graphischen Werkstatt zusammenzufassen.

Eine Besonderheit der Wissenschaftlichen Werkstätten in Konstanz liegt darin, daß alle Werkstätten in einem zentralen Werkstattgebäude untergebracht sind. Dieses Werkstattgebäude umfaßt insgesamt 2.200 m² HNF und beherbergt alle genannten Wissenschaftlichen Werkstätten sowie Teile der Abteilung Technische Grundversorgung. Das Gebäude liegt am Rande des Universitätscampus in unmittelbarer Nähe zu den Gebäuden der Naturwissenschaften, die die Hauptnutzer der Wissenschaftlichen Werkstätten sind.

Dezentrale Werkstattversorgungen

RWTH Aachen: Wissenschaftliche Werkstätten

Für die RWTH Aachen konnte in Zusammenarbeit mit der Hochschule ein Überblick über die dortige Werkstattstruktur erstellt werden. Die RWTH Aachen verfügt über eine dezentrale Werkstattversorgung, die sich im wesentlichen aus rund 100 Werkstattbereichen einzelner Institute zusammensetzt. Diese Werkstätten belegen mit ihren Werkstatträumen (ohne Büros, Lager etc.) rund 19.000 m² HNF, daß sind rund 9 % der Fläche aller fachlichen Einrichtungen.

Von dieser Werkstattfläche entfallen 35 % auf das Fachgebiet Maschinenbau, das damit den mit Abstand wichtigsten Nutzer Wissenschaftlicher Werkstätten an der RWTH Aachen darstellt. Weitere wichtige Nutzer sind Elektrotechnik (16 %), Metallurgie und Werkstofftechnik (14 %) und Physik (11 %). Rund 80 % der Werkstattfläche sind dem Bereich der Mechanikwerkstätten zuzuordnen, 12 % entfallen auf Elektro- und Elektronikwerkstätten. Alle übrigen Werkstattarten nehmen nur geringe Anteile ein.

Die kleinteilige Struktur der Werkstattversorgung an der RWTH Aachen zeigt sich auch darin, daß 41 % der Werkstätten weniger als 100 m² Werkstattfläche umfassen. Diese kleinen Werkstätten belegen nur 12 % der gesamten Werkstattfläche. Lediglich 5 % der Werkstätten sind größer als 500 m² und belegen zusammen 19 % der Gesamtfläche.

Aus der Gesamtübersicht über die Werkstattversorgung geht auch hervor, daß die Anteile der Werkstätten an der Gesamtfläche eines ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fachgebietes sehr unterschiedlich sind. Während Maschinenbau, Elektrotechnik und Physik Werkstattanteile zwischen 11 und 13 % aufweisen, sind es bei Biologie, Chemie und Geowissenschaften nur 5 bis 7 %.

Weitere detaillierte Angaben zur Werkstattversorgung der RWTH Aachen sowie Dokumentationen ausgewählter Institutswerkstätten der wichtigsten Fachgebiete finden sich in der HIS-Veröffentlichung über "Wissenschaftliche Werkstätten an Hochschulen".

Universität Hannover: Wissenschaftliche Werkstätten

An der Universität Hannover konnte mit Unterstützung der Hochschulleitung eine Erhebung aller Wissenschaftlichen Werkstätten durchgeführt werden. Auf diese Weise wurde ein vollständiger Überblick über Flächen, Personal und Maschinenausstattung zum Stichtag 1.3.1996 erarbeitet.

Die Universität Hannover verfügt über eine ausgeprägt dezentrale Werkstattversorgung, die sich aus rund 80 Institutswerkstätten zusammensetzt. Diese Werkstätten belegen mit ihren eigentlichen Werkstatträumen eine Fläche von rund 10.000 m² HNF. Bei einer Fläche der fachlichen Einrichtungen von insgesamt rund 230.000 m² HNF bedeutet dies einen Werkstattanteil von ca. 4 %. Hinzu kommen 3.700 m² Lager, 815 m² Büros, 752 m² Sozialräume und 128 m² separate Ausbildungsräume. Diese bedeutet, daß für die weiteren Nutzungsbereiche ein Zuschlag von 50 % hinzugerechnet werden muß, so daß die Wissenschaftlichen Werkstätten insgesamt eine Fläche von 15.000 m² HNF belegen.

Von der ermittelten Fläche der Werkstatträume entfallen 35 % auf das Fachgebiet Maschinenbau, das damit den wichtigsten Nutzer von Werkstätten an der Universität Hannover darstellt. Weitere größere Werkstattflächen besitzt die Elektrotechnik (15 %), das Bauingenieur- und Vermessungswesen (12 %) sowie Physik und Chemie mit 7 bzw. 9 %.

Die Hälfte aller Institutswerkstätten ist kleiner als 100 m², lediglich 1 % ist größer als 500 m². Dies unterstreicht noch einmal die dezentrale, an die einzelnen Institute gebundene Werkstattversorgung.

Die Flächenanteile der Werkstatträume in den einzelnen Fachgebieten sind recht unterschiedlich: Während Maschinenbau, Physik und Elektrotechnik mit 7 bis 8 % überdurchschnittlich mit Werkstätten ausgestattet sind, kommen Biologie und Geowissenschaften nur auf 2 bis 3 %.

Die Wissenschaftlichen Werkstätten der Universität Hannover waren zum Zeitpunkt der Erhebung mit insgesamt 244 Personen besetzt, darunter 34 Auszubildende. Davon entfallen 39 % auf das Fachgebiet Maschinenbau. Hohe Anteile finden sich auch in der Elektrotechnik (13 %), dem Bauingenieurwesen (12 %) und der Physik (10 %).

Bei der Erhebung der Maschinenausstattung konnte festgestellt werden, daß rund ein Drittel der größeren Maschinen vor 1960 angeschafft worden ist. Nur ein Viertel der Maschinen wurde nach 1980 be-

schafft, ein Zehntel nach 1990. Diese Situation ist typisch auch für andere Hochschulwerkstätten. Rund 60 % der Maschinen betreffen die vier Standardbearbeitungen Drehen, Fräsen, Sägen und Bohren.

In der HIS-Veröffentlichung über Wissenschaftliche Werkstätten finden sich weitere detaillierte Angaben über die Werkstattversorgung der Universität Hannover. Hinzu kommen Dokumentationen ausgewählter Institutswerkstätten der wichtigsten ingenieur- und naturwissenschaftlichen Fachgebiete.

Werkstattneubauten

Sowohl in München als auch in Mainz handelt es sich um Neubauten dezentraler Werkstätten mit räumlich zentraler Unterbringung, die sich jedoch bezüglich ihrer Organisation vom bisherigen Betrieb in den Altbauten kaum unterscheiden.

Fakultät für Maschinenwesen der TU München

Die Fakultät für Maschinenwesen der TU München gliedert sich in 28 Lehrstühle, die fast alle über eigene Wissenschaftliche Werkstätten verfügen. Diese sind räumlich getrennt untergebracht, arbeiten trotz ähnlicher Aufgabenstellung und Maschinenausstattung unabhängig voneinander und betreiben eine eigene Materialbeschaffung und Lagerhaltung. Diese dezentrale Werkstattversorgung wird sich im Neubau der Fakultät für Maschinenwesen nur insofern ändern, als eine räumliche Zusammenfassung der bisher verstreuten Werkstätten stattfindet. Das Werkstattpersonal bleibt weiterhin dem jeweiligen Lehrstuhlinhaber unterstellt. Eine Änderung der getrennten Materialbeschaffung und Lagerung ist nicht vorgesehen.

Grundlage der Werkstattplanung waren die Bedarfsanmeldungen der Lehrstühle. Diese erfuhren in den Sitzungen der Baukommission, in der Universität, Planer, Nutzer und Bauherr mitwirkten, nur geringfügige Änderungen. Verglichen mit dem Altbestand steht den Werkstätten im Neubau eine geringfügige Erhöhung des Flächenbestandes zur Verfügung. Die Arbeit eines Werkstattplaners setzte erst zu einem Zeitpunkt ein, als Raumgrößen und Grundrissorganisation für die Werkstätten bereits festlagen. Räume und Ausstattung waren vorgegeben, da die Lehrstühle und Werkstätten mit ihren vorhandenen Versuchsständen und Maschinen im Wert von ca. 100 Mio. DM in den Neubau umziehen. Aufgabe des Werkstattplaners war es, den Umzug nach Garching zu organisieren und die Aufstellung der vorhandenen Maschinen und Versuchsstände festzulegen.

Im Neubau sind die Werkstätten in zwei Gebäudetrakten Nord und Süd untergebracht. An sie schließen sich unmittelbar die Versuchshallen an. Die 24 Mechanik- bzw. Feinmechanikwerkstätten belegen im EG und im 1. OG eine Gesamtfläche von 5.100 m² HNF. Von den Elektronikwerkstätten (600 m² HNF) sind nur 7 in den Werkstattgebäuden untergebracht. Die übrigen 8 befinden sich in den Institutstrakten neben den Laboratorien.

Trotz der organisatorischen Differenzierung wird die gesamte Fläche der Werkstätten im Raumprogramm als gemeinschaftliche Fläche der Fakultät ausgewiesen. Durch die unmittelbare Nachbarschaft der Einzelwerkstätten erhofft man sich Synergieeffekte: Die Lehrstühle sind dazu angehalten, teure Maschinen gemeinsam zu nutzen.

Die geplanten Kosten des gesamten Neubaus betragen rund 470 Mio. DM. Die Firma BMW tritt als Bauherr auf und hat sich verpflichtet, die Gebäude innerhalb der Kostenrichtwerte des Rahmenplans zu errichten.

Chemische Institute der Universität Mainz

Die Chemischen Institute, die ihren jetzigen Standort wegen gravierender baulicher und sicherheitstechnischer Mängel der alten Gebäude aufgeben müssen, erhalten am Westrand des Campus einen Neubau. Im Zuge des 1. Bauabschnitts für die Organische und Anorganische Chemie wird auch ein eingeschossiges Werkstattgebäude errichtet, in dem die Mechanik- und Elektrowerkstätten der beiden Institute zusammengefaßt werden sollen. Die sich mit dem Neubau ergebende Möglichkeit einer organisatorischen Zusammenfassung der Werkstattressourcen wird allerdings nur bedingt wahrgenommen. Das Personal bleibt weiterhin den einzelnen Instituten zugeordnet und arbeitet mit eigenem Maschinenpark in zwar benachbarten aber getrennten Räumen. Vorgesehen ist allerdings, daß die Materialien für alle Institutswerkstätten in einem gemeinsamen Zentrallager vorgehalten werden. Die Elektronikwerkstätten werden in getrennten Räumen im benachbarten Laborgebäude untergebracht. Die beiden Glasbläsereien der Organischen und Anorganischen Chemie sowie die Werkstätten der Physikalischen Chemie sollen erst nach Fertigstellung des 2. Bauabschnitts verlagert werden.

Im UG des Werkstattgebäudes sieht die Planung die Errichtung eines gemeinsamen Chemikalienlagers der 3 Institute vor. Sein Standort unmittelbar unter den Werkstätten ist nicht unproblematisch.

Das bauliche, technische und organisatorische Werkstattkonzept entstand im Zusammenwirken der betroffenen Institute mit einem Laborplaner. Bemessungsgrundlage für den Flächenbedarf war die Zahl der Beschäftigten, wobei 30 m² HNF / Mitarbeiter angesetzt wurden. Die Fläche des für die Mechanik- und Elektronikwerkstätten der beiden Institute vorgesehenen Erdgeschosses entspricht mit 430 m² HNF in etwa ihrem bisherigen Flächenbestand. Sie wird mit 13 Beschäftigten, davon 5 Auszubildende, belegt. Der vorhandene Maschinenpark soll im wesentlichen mitgenommen werden.

Von den veranschlagten Gesamtkosten für den 1. Bauabschnitt in Höhe von 108 Mio. DM entfallen auf das Werkstattgebäude mit dem Chemikalienlager 5,2 Mio DM, also 6 %.

1.3 Personal

Das Thema Personal umfaßt vor allem zwei Aspekte: die Personalausstattung einer Werkstatt und die Personalrelationen bezogen auf die vorhandenen Wissenschaftler. Beide Aspekte sowie die Frage der internen Personalstruktur werden im Bericht ausführlich diskutiert und durch empirische Daten ergänzt.

Bei der Personalausstattung Wissenschaftlicher Werkstätten ist zu bedenken, daß in vielen Fällen "verstecktes Werkstattpersonal" vorhanden ist. Technische Angestellte, die in den Ingenieur- und Naturwissenschaften für die Betreuung von Versuchsanlagen zuständig sind, führen vielfach ergänzend Werkstattarbeiten durch. Hinzu kommt, daß Wissenschaftler selbst Werkstattarbeiten durchführen. Die methodische Abgrenzung des Werkstattpersonals erweist sich daher als schwierig.

Personalausstattung

Im Rahmen der HIS-Untersuchung wurden eine Fülle von empirischen Daten über die Personalausstattung zusammengetragen. Generell kann festgehalten werden, daß zentral organisierte Wissenschaftliche Werkstätten in aller Regel größer sind als dezentrale Werkstätten und daß die Elektronikwerkstätten bei zentral organisierten Werkstattversorgungen personell an Gewicht gewinnen. Das meiste Werkstattpersonal findet sich bei den Ingenieurwissenschaften, besonders im Maschinenbau. Unter den Naturwissenschaften ist die Physik der wichtigste Nachfrager von Werkstattleistungen.

Aus betrieblichen Gründen erscheinen minimale und maximale Betriebsgrößen für Wissenschaftliche Werkstätten sinnvoll. Zu vermeiden sind Kleinstwerkstätten mit 1 bis 2 Beschäftigten (Ausnahme: Glasbläsereien und Spezialwerkstätten). Mechanikwerkstätten sollten mindestens vier, höchsten 20 bis 25 Beschäftigte umfassen. Bei Elektronikwerkstätten liegt die Untergrenze bei ca. 3, die Obergrenze bei rund 15 Beschäftigten. Die angegebenen Obergrenzen treffen vor allem auf zentrale Werkstätten zu, dezentrale Werkstätten sind aufgrund des vorhandenen Nachfragerkreises meist kleiner zu dimensionieren. Werkstätten, die die angegebenen Obergrenzen überschreiten, sind nach Möglichkeit aufzuteilen.

Personalrelationen

Die HIS-Untersuchung hat für eine ganze Reihe von Wissenschaftlichen Werkstätten das Verhältnis zwischen der vorhandenen Zahl der Wissenschaftler und der Zahl der Werkstattbeschäftigten erfaßt. Werkstatt- und fachgebietsübergreifend kommen 5,2 Wissenschaftler auf einen Werkstattbeschäftigten, wobei sich die vorgefundene Bandbreite von 1,7 bis 33,3 Wissenschaftler pro Beschäftigten erstreckt.

Der Bedarf an Werkstattpersonal hängt in erheblichem Umfang vom jeweiligen Forschungsschwerpunkt ab. Zur ersten Orientierung wurden Relationswerte formuliert, die den pauschalen Bedarf der wichtigsten Fachgebiete überschlägig abbilden sollen. Dabei zeigt sich, daß Maschinenbau und Physik die personalintensivsten Fachgebiete sind und für eine Grundausstattung etwa ein Werkstattbeschäftigter für 7 bis 10 Wissenschaftler benötigt wird. Den geringsten Bedarf kann man in der Regel bei der Biologie ansetzen, wo ca. 20 bis 30 Wissenschaftler einen Werkstattbeschäftigten benötigen. In den übrigen Fachgebieten der Ingenieur- und Naturwissenschaften liegt der Bedarf bei rund 10 bis 20 Wissenschaftlern pro Werkstattbeschäftigten. Zu bedenken ist, daß besonders bei den technisch orientierten Forschungsschwerpunkten der Biologie und Chemie der Bedarf an Werkstattpersonal höher liegen kann. Für die personelle Grundausstattung einer Werkstatt wurden - bezogen auf die vorhandene Zahl an Wissenschaftlern - Bandbreiten formuliert, um den unterschiedlichen Forschungsschwerpunkten Rechnung zu tragen.

1.4 Bauliche und technische Ausstattung von Mechanikwerkstätten

Die HIS-Veröffentlichung über Wissenschaftliche Werkstätten enthält ein umfangreiches Kapitel mit Empfehlungen zur baulichen und technischen Ausstattung von Mechanikwerkstätten. Im Vortrag wurde lediglich auf die wichtigsten Ergebnisse und Probleme bei der Planung von Mechanikwerkstätten eingegangen.

Allgemeine bauliche und rechtliche Anforderungen

Eine Mechanikwerkstatt sollte ebenerdig angeordnet werden, um den einwandfreien Transport von Maschinen und Material zu gewährleisten. Von der Baukonstruktion her empfehlen sich Skelettbauten mit einem Stützenraster von mindestens 10 m, um Flexibilität und stützenfreie Räume zu ermöglichen. Die Deckenlast liegt je nach Maschinenausstattung bei ca. 7,5 bis 10 kN/m² und darüber. An rechtlichen Vorschriften sind besonders zu beachten:

- Arbeitsstätten-Verordnung und -Richtlinien
- Unfallverhütungsvorschriften
- Normen und Richtlinien für spez. Anwendungen

Werkstattausstattung

Die Ausstattung einer Mechanikwerkstatt umfaßt zum einen die Maschinen und Geräte, zum anderen die gebäudetechnischen Anlagen, die zum Betrieb einer Werkstatt benötigt werden. Die Maschinen für eine Grundausstattung schließen die wichtigsten Metall-Bearbeitungsverfahren Drehen, Fräsen, Bohren, Sägen, Schleifen und Schweißen ein. Zusätzlichen Spezialgeräte sowie Maschinen für die Holz- und Kunststoffbearbeitung kommen bei Bedarf hinzu. In der HIS-Veröffentlichung werden detaillierte Hinweise zur maschinellen Grundausstattung einer Mechanikwerkstatt mit Preisangaben gegeben.

Zu einer zeitgemäßen Grundausstattung gehört in der Regel eine CNC-Fräsmaschine. Sie ermöglicht die Fertigung von kompletten Teilen in einer Präzision, wie dies mit manuellen Maschinen nicht möglich ist.

Die gebäudetechnische Ausstattung ist relativ anspruchslos und umfaßt vor allem Absauganlagen für spezielle Arbeitsplätze (Schweißen) sowie eine zentrale Druckluftversorgung, die an jeden Arbeitsplatz zu führen ist.

Raumprogramm und Flächenausstattung

Bei der Planung einer Mechanikwerkstatt sollte das Konzept einer integrierten Mechanikwerkstatt verfolgt werden, das heißt alle mechanischen Bearbeitungen sollten unter dem organisatorischen Dach einer Mechanikwerkstatt stattfinden.

Das Standardraumprogramm einer Mechanikwerkstatt umfaßt einen Werkstatttraum, ein Büro und einen Lagerraum. Bei kleinen Werkstätten kann auch innerhalb des Werkstatttraumes ein Büroarbeitsplatz und evtl. ein Lagerbereich eingerichtet werden. Aufenthaltsräume werden lt. Arbeitsstätten-Verordnung erst ab 10 Beschäftigte benötigt, bei kleineren Werkstätten sollte daher eine gemeinsame Nutzung von Sozialräumen angestrebt werden.

In der Veröffentlichung über Wissenschaftliche Werkstätten sind eine Vielzahl empirischer Flächen-daten von Mechanikwerkstätten zusammengestellt. Durchschnittlich werden rund 45 m² HNF pro Beschäftigten belegt.

Für die Grundausstattung einer Mechanikwerkstatt kann eine Fläche von 40 m² HNF pro Beschäftigten empfohlen werden. Davon entfallen 30 m² auf den eigentlichen Werkstatttraum, 7 m² auf Lager, 2 m² auf Büro und 1 m² auf den Sozialraum. Ab ca. 8 Beschäftigten sowie bei rein feinmechanisch arbeitenden Werkstätten sind Reduzierungen von 10 bis 20 % möglich.

Ermittelt wurde auch der Flächenbedarf bezogen auf den einzelnen Wissenschaftler. Die durchschnittliche empirische Flächenausstattung mit Mechanikwerkstätten beträgt 5,9 m² pro Wissenschaftler. Die entsprechenden HIS-Empfehlungen sind nach den wichtigsten Fachgebieten differenziert. Der größte Bedarf besteht im Maschinenbau und in der Physik, wo für eine Grundausstattung pro Wissenschaftler durchschnittlich 2 bis 5 m² HNF benötigt werden. Am geringsten in der Regel der Bedarf in der Biologie, wo ca. 0,5 bis 2 m² HNF pro Wissenschaftler benötigt werden.

Der Flächenbedarf einer Wissenschaftlichen Werkstatt kann entsprechend der geplanten oder vorhandenen Maschinenausstattung ermittelt werden. In der Werkstattuntersuchung wurde daher der Flächenbedarf verschiedener Maschineneinheiten sowie einzelner Spezialräume zusammengestellt.

1.5 Bauliche und technische Ausstattung von Elektronikwerkstätten

Neben den Mechanikwerkstätten bilden die Elektro- und Elektronikwerkstätten die zweithäufigste Art Wissenschaftlicher Werkstätten. Üblicherweise handelt es sich um Elektronikwerkstätten, während reine Elektrowerkstätten unter den Wissenschaftlichen Werkstätten selten sind. Der Vortrag berichtet über die wichtigsten baulich-technischen Aspekte von Elektronikwerkstätten, in der HIS-Veröffentlichung wird das Thema ausführlicher behandelt.

Allgemeine bauliche und rechtliche Anforderungen

Eine Elektronikwerkstatt muß - im Gegensatz zur Mechanikwerkstatt - nicht zwingend im Erdgeschoß untergebracht werden. Von der Baukonstruktion her sind zumeist keine über die üblichen Anforderungen von Büroräumen hinausgehenden Aspekte zu beachten. Auch die geforderte Deckenlast bewegt sich mit 2 bis 3,5 kN/m² im Normalbereich. Lediglich wenn größere Werkzeugmaschinen aufgestellt werden, sind entsprechende Anforderungen zu beachten. Wichtige rechtliche Vorschriften sind vor allem:

- Arbeitsstätten-Verordnung und -Richtlinien
- Unfallverhütungsvorschriften
- Normen und Richtlinien für spez. Anwendungen

Werkstattausstattung

Die Ausstattung einer Elektronikwerkstatt umfaßt vor allem die Möblierung sowie eine Vielzahl von elektronischen Meß- und Steuergeräten. Zur Grundausstattung eines Arbeitsplatzes gehören zum einen ein Elektronikarbeits-tisch mit dazugehörigen Abstell-tischen und Lagermöbeln, zum anderen die wichtigsten elektronischen Geräte, die auf den Tischen untergebracht werden und selbst nicht flächenrelevant sind. In der HIS-Veröffentlichung sind die wichtigsten Geräte pro Arbeitsplatz mit Preisen zusammengestellt.

Zu dieser Ausstattung hinzu kommen vor allem spezielle elektronische Geräte (z.B. SMD-Station, verschiedene Generatoren und Oszillografen), die für eine gesamte Werkstatt und nicht für die einzelnen Standardarbeitsplätze vorgehalten werden. Teilweise handelt es sich hierbei um Sonderarbeitsplätze (z.B. CAD-Arbeitsplatz, Kalibrierarbeitsplatz), teilweise um spezielle Geräte, die bei Bedarf an den Arbeitsplatz geholt werden.

Die gebäudetechnische Ausstattung von Elektronikwerkstätten ist relativ anspruchslos und umfaßt vor allem die notwendige Stromversorgung mit 230 V, die an den Arbeitstischen durch entsprechende Netzteile verändert werden kann. Raumlufttechnische Anlagen sind dann notwendig, wenn spezielle Räume für die Fertigung von Leiterplatten vorgesehen sind. Darüber hinaus werden in allen Werkstattsräumen Netzanschlüsse für die verschiedenen Informations- und Kommunikationsnetze benötigt.

Raumprogramm und Flächenausstattung

Bei vielen kleineren Elektronikwerkstätten (bis ca. 4 Beschäftigte) genügt in der Regel ein Werkstatttraum, in den die weiteren Nutzungsbereiche Büro und Lager integriert sind. Erst bei größeren Werkstätten wird ein separates Büro für den Werkstattleiter benötigt. Die Unterteilung von Elektronikwerkstätten in verschiedene Werkstatt Räume (z.B. Analogtechnik, Digitaltechnik, Mikroprozessortechnik) ist zumeist arbeitsorganisatorisch und weniger technisch bedingt.

Die Lagerung von Geräten und elektronischen Bauteilen findet meistens in entsprechenden Schränken direkt im Werkstatttraum statt. Ein separater Lagerraum erweist sich vor allem dann als sinnvoll, wenn die Werkstatt umfangreiche Lageraufgaben für die gesamte Hochschule übernimmt ("Elektronik-Shop").

Der Bau von elektronischen Geräten und vor allem von Gehäusen kann evtl. eine eigene kleine Mechanikwerkstatt erfordern, die in einem separaten Raum unterzubringen ist.

Umstritten ist die Frage, ob zu einer Elektronikwerkstatt eine eigene Leiterplattenfertigung gehört. Die Einrichtung einer Leiterplattenfertigung ist baulich und technisch aufwendig und sollte nur in Erwägung gezogen werden, wenn entsprechend große Stückzahlen zu produzieren sind.

Die HIS-Veröffentlichung enthält eine Fülle von empirischen Daten über die Flächen von Elektronikwerkstätten. Durchschnittlich entfallen auf einen Beschäftigten 23 m² HNF.

Für die Grundausstattung einer Elektronikwerkstatt kann mit einem Flächenbedarf von 18 m² HNF pro Beschäftigten gerechnet werden. Davon entfallen rund 14 m² auf den eigentlichen Werkstattbereich, 2 m² auf Lagerfläche und 2 m² auf Bürotätigkeit. Ab ca. 5 Beschäftigten sowie bei reinen Elektrowerkstätten sind Reduzierungen von 10 bis 20 % möglich.

Ermittelt wurde auch der Flächenbedarf pro Wissenschaftler. Empirisch liegt die Ausstattung fachgebietsübergreifend bei 1,4 m² HNF pro Wissenschaftler. Im HIS-Bericht werden fachspezifische Flächenempfehlungen pro Wissenschaftler formuliert. Für eine Grundausstattung kann als erster Orientierungswert im Maschinenbau und in der Physik mit durchschnittlich 0,4 bis 0,8 m² gerechnet werden. Der geringste Bedarf kann in der Regel bei der Chemie und der Biologie mit 0,2 bis 0,4 m² pro Wissenschaftler angenommen werden. Technisch orientierte Forschungsgebiete dieser Fachrichtungen können in besonderen Fällen einen deutlich höheren Bedarf aufweisen.

1.6 Bauliche und technische Ausstattung von Glasbläsereien

Glasbläsereien sind Spezialwerkstätten, die vorwiegend an Chemischen Instituten zu finden sind. Darüber hinaus werden Glasbläserarbeiten von Instituten der Fachrichtungen Physik und Biologie nachgefragt. Im Vergleich zu Mechanik- und Elektronikwerkstätten spielen Glasbläserwerkstätten nur eine relativ untergeordnete Rolle.

Wandel von Bedeutung und Aufgaben

Aufgaben der Glasbläserwerkstätten und ihre Bedeutung für den Forschungs- und Lehrbetrieb befinden sich im Wandel. Noch vor einem bis zwei Jahrzehnten waren sie unverzichtbarer Bestandteil einer Werkstattversorgung naturwissenschaftlicher Institute, insbesondere des Fachgebietes Chemie. Gute Glasbläser und Glasapparatebauer waren gefragt und hatten mit ihrer Kunstfertigkeit und ihrem technischen Verständnis sehr oft Anteil an den Fortschritten der Chemie und Chemietechnik.

Mit dem in der letzten Zeit festzustellenden Rückgang der sogenannten "Naßchemie" und der immer mehr an Bedeutung gewinnenden "Apparatechemie" wie z.B. dem Einsatz von Gaschromatographen, Kernresonanzgeräten und Massenspektrometern etc. ist der Glasbläser in der Hochschule immer weniger gefragt. Seine Aufgabe ist es zwar nach wie vor, zusammen mit dem Wissenschaftler die Planung, Entwicklung und Anfertigung von komplizierten Glasapparaturen durchzuführen. Doch im vermehrten Umfang ist er mit der Reparatur von gekauften bzw. selbstgefertigten Geräten und Apparaturen beschäftigt.

Gebäudetechnische Ausstattung

Die Bearbeitung des Werkstoffes Glas stellt besondere Anforderungen an die technische Ausstattung einer Glasbläserei. Von Bedeutung für die technische Ausstattung sind insbesondere

- die Raumluftechnik,
- die Medienzuführung mit den dazugehörigen Sicherheitseinrichtungen und
- die Ausgestaltung der Arbeitsplätze am Arbeitstisch und an der Glasdrehbank.

Die gute Belüftung des Arbeitstisches und der Maschinen für die Warmbearbeitung ist wegen der beim Erhitzen von Glas entstehenden nitrosen Gase ein Schwerpunkt bei der Ausstattung der Glasbläsereien. Das gleiche gilt für die Auslegung und Ausführung der allgemeinen raumluftechnischen Anlagen.

Bei der baulichen und technischen Planung einer Glasbläserei sind vor allem die Vorschriften

- der Arbeitsstätten-Verordnung und der Arbeitsstätten-Richtlinien,
- der Gefahrstoff-Verordnung sowie
- der Unfallverhütung

von Bedeutung. Da die Tätigkeit eines Glasbläfers vorwiegend am Arbeitstisch stattfindet ist auf eine ergonomische Gestaltung der Arbeitstische und Stühle zu achten.

Maschinenausstattung und Raumaufteilung

Die Grundausrüstung für eine Glasbläserei mit zwei Mitarbeitern ist in der HIS-Veröffentlichung über Werkstätten zusammengestellt. Alle darin enthaltenen Maschinen und Einrichtungsgegenstände lassen sich in der Regel in einem Raum unterbringen. Hier können auch die verschiedenen Glasmaterialien gelagert und Büroarbeiten ausgeführt werden. Eine räumliche Differenzierung der Werkstattfläche ist in den meisten Fällen nicht vonnöten.

Ein zweiter Werkstatttraum ist nur dann erforderlich, wenn Kalt- und Warmbearbeitung getrennt werden müssen oder die Aufstellung zusätzlicher Maschinen wie spezieller Bohr-, Schleif- und Fräsmaschinen aufgrund besonderer Anforderungen und Aufgaben erforderlich wird. Das gleiche gilt auch für Einrichtungen zum Ätzen von Glas. Hierzu müßte ebenfalls ein eigener Raum mit besonderen raumluftechnischen Vorkehrungen vorgesehen werden.

Ein gesonderter Lagerraum muß dann vorhanden sein, wenn auf eine größere Vorratshaltung nicht verzichtet werden kann. Dies ist der Fall, wenn die Glasbläserei auch Lageraufgaben für Forschungslabors und Praktika übernimmt.

Die Frage nach einem Meisterbüro stellt sich erst dann, wenn in der Glasbläserei mehrere Mitarbeiter beschäftigt sind. Ansonsten reicht in der Regel die optische Abtrennung eines Büroarbeitsplatzes.

Wegen der geringen Personalausstattung kann für eine Glasbläserwerkstatt an einer Hochschule meist auf einen gesonderten Sozialraum verzichtet werden. Die Mitnutzung werkstattübergreifender Pausenräume ist in vielen Fällen möglich.

Da die in einer Glasbläserei verwendeten Materialien normalerweise nicht besonders schwer sind, muß die Werkstatt nicht unbedingt im Erdgeschoß untergebracht werden. Sie kann ihren Platz ebenso in einem Obergeschoß haben, sofern dieser Ort für die Anlieferung der Materialien und der schweren Maschinen wie Glasdrehbank und Temperofen über einen Lastenaufzug erreichbar ist.

Flächen und Personalausstattung

In der Regel findet man - vornehmlich im Fachbereich Chemie - Glasbläserwerkstätten vor, die mit einem oder zwei Mitarbeitern besetzt sind. Sie können meist den Bedarf an Glasbläserarbeiten für alle naturwissenschaftlichen Fächer einer Hochschule abdecken.

Die sich durch die vorliegende Untersuchung ergebenden Empfehlungen für Glasbläsereien an Hochschulen sehen eine Werkstatt-Gesamtfläche von 35 bzw. 60 m² vor, je nachdem ob ein oder zwei Mitarbeiter in der Werkstatt tätig sind. Bei drei oder mehr Beschäftigten kann mit einem Flächenbedarf von 30 m² pro Beschäftigten gerechnet werden.

1.7 Betriebsorganisation

Mit dem Begriff Betriebsorganisation werden die internen betrieblichen Abläufe einer Wissenschaftlichen Werkstatt beschrieben. Schwerpunkte der Untersuchung sind:

- der Auftragsablauf
- die Organisation des Fertigungsprozesses
- die Materialhaltung

Aufgabenstellung

Die Aufgabenstellung und die charakteristische Arbeitsweise Wissenschaftlicher Werkstätten an Hochschulen unterscheiden sich deutlich von denen industrieller Produktionsstätten. Abläufe wie bei der Produktion von Standardteilen und Serienprodukten mit Personalplanung, Steuerungssystemen, Maschinenbelegungsplänen etc. sind auf Wissenschaftliche Werkstätten nicht übertragbar. Diese sind vielmehr Dienstleistungseinrichtungen mit dem Auftrag, mit ihrem speziellen Wissen aus dem Hochschulbereich und ihren langjährigen experimentellen Erfahrungen die Forschung und Lehre der Wissenschaftler zu unterstützen. Die Organisation ihrer betrieblichen Abläufe wird in hohem Maß durch eine Reihe hochschulspezifischer Besonderheiten und durch die an der Hochschule stattfindende grundlagenorientierte Forschung bestimmt.

Auftragsablauf und Fertigung

Grundsätzlich lassen sich bei der Auftragsabwicklung Unterschiede zwischen den meist kleinen dezentralen und den großen zentralen bzw. für mehrere Institute arbeitenden Werkstätten erkennen.

Bei größeren Werkstätten ist der Auftragsablauf und der Fertigungsprozess stärker formalisiert. Hier sind Auftragsformulare und technische Zeichnungen unerlässliche Voraussetzungen für die Auftragsvergabe. Für den gesamten Werkstattbereich bzw. für jede einzelne Werkstatt gibt es für den Wissenschaftler einen festen Ansprechpartner - in manchen Fällen ist es ein Betriebsingenieur-, der die Aufträge an die Werkstatt weiterleitet. Der Auftrag wird von verschiedenen Werkstattangehörigen nacheinander bearbeitet. Jeder ist an seiner Maschine für ein bestimmtes Bearbeitungsverfahren zuständig. Das arbeitsteilige Fertigungskonzept setzt eine Mindestzahl von Beschäftigten voraus und findet sich dementsprechend nur in großen Mechanikwerkstätten

Viele Wissenschaftler beklagen, daß die arbeitsteilige Fertigung zu anonym ablaufe und sie dabei nicht die Möglichkeit hätten, den Fertigungsprozess zu begleiten und evtl. zu beeinflussen. Die Beschäftigten wiederum hätten keine Beziehung zu dem Auftrag, den sie bearbeiten. Dies führt unter Umständen zu einer mangelnden Motivation des Werkstattpersonals, die sich in einer schlechten Fertigungsqualität niederschlagen kann.

Der Ablauf in kleineren Werkstätten ist dagegen geprägt von einem direkten und intensiven Kontakt zwischen dem Wissenschaftler und den Werkstatt-

beschäftigten. Dieser Kontakt beschränkt sich nicht allein auf die Auftragserteilung, der oft nur eine einfache Skizze oder Kurzbeschreibung zugrunde liegt, sondern erstreckt sich über den gesamten Fertigungsprozess bis hin zur Erprobung, Änderung oder Ergänzung des Werkstücks.

Das Auftragswesen bei Wissenschaftlichen Werkstätten sollte mit Rücksicht auf die Erfordernisse der Einzel- und Sonderanfertigungen nicht zu stark formalisiert werden. Um den notwendigen Kontakt zwischen Wissenschaftler und Werkstatt zu gewährleisten, sollte in der Regel der Meister und im weiteren Verlauf auch der zuständige Mitarbeiter Ansprechpartner sein. Für die Auftragserteilung sollten Auftragsformulare verwendet werden, um die wichtigsten Angaben festzuhalten. Diese Daten sind Voraussetzung für eine effektive Auftragsverwaltung.

Eine arbeitsteilige Fertigung sollte in Wissenschaftlichen Werkstätten nach Möglichkeit vermieden werden. Die vollständige Bearbeitung eines Auftrags sollte in die Hand eines Werkstattmitarbeiters gegeben werden. Der beauftragenden Wissenschaftler sollte jederzeit den Fertigungsprozess beobachten und begleiten können.

Materialhaltung

Die Materialhaltung einer Werkstatt umfaßt die Teilbereiche Bestellung, Lagerhaltung und Materialausgabe. In der Regel werden die benötigten Materialien und Halbzeuge von den Werkstattleitern selbst bestellt. Erst bei großen Aufträgen müssen sie sich mit der zuständigen Geschäfts- bzw. Institutsleitung abstimmen. Dieses Verfahren hat sich in den meisten Fällen als sinnvoll erwiesen, da die Werkstattleiter über die Materialien und den vorhandenen Lagerbestand die besten Kenntnisse besitzen.

Die Entscheidung darüber, welches Konzept für die Lagerhaltung - Vorratshaltung oder projektbezogene Materialbeschaffung - in Frage kommt, hängt von Art und Zahl der benötigten Materialien, den örtlichen Liefermöglichkeiten und den zu betreuenden Forschungsschwerpunkten ab. Bei der Vorratshaltung wird ein bestimmter Grundbestand an Materialien, Halbzeugen und Bauteilen vorgehalten. Die Bevorratung hat den Vorteil, daß die meisten Teile ohne Verzögerung einsetzbar sind, daß große Mengen zu günstigeren Preisen eingekauft werden und Sonderangebote unabhängig vom Bedarf wahrgenommen werden können.

Die Nachteile einer umfangreichen Vorratshaltung liegen auf der Hand: Es werden Material und Flä-

chen gebunden. Hinzu kommt das Problem der "Ladenhüter", insbesondere im Elektronikbereich.

Bei einer Just-in-time-Produktion werden die gewichtigen Nachteile der Vorratshaltung dadurch zu kompensieren versucht, daß die entsprechenden Materialien erst dann gekauft werden, wenn sie tatsächlich für einen Auftrag benötigt werden. Hierdurch wird Lagerfläche eingespart, und man gewinnt eine größere finanzielle Flexibilität. Dafür ist ein größerer Organisationsaufwand erforderlich, da sonst die Gefahr einer Produktionsverzögerung wegen fehlenden Materials droht.

Grundsätzlich ist davon auszugehen, daß eine allzu umfangreiche Bevorratung zu vermeiden ist, zumal hierdurch auch ein zusätzlicher Aufwand für die Lagerverwaltung entsteht. Meist genügt eine Lagerhaltung von Materialresten, zu der Neubestellungen nach Bedarf hinzukommen.

Da in Hochschulwerkstätten überwiegend Einzelstücke gefertigt werden, ist der Zugriff auf viele verschiedene Materialien erforderlich. Daher sollte eine Just-in-time-Produktion mit Ansätzen zur Vorratshaltung praktiziert werden. Bei einer Elektronikwerkstatt kann sich die Situation anders darstellen, wenn die Werkstatt weitere Lageraufgaben für Wissenschaftler, den Fachbereich oder gar die ganze Hochschule wahrnimmt.

Die Lagerhaltung von dezentralen Wissenschaftlichen Werkstätten sollte nach Möglichkeit zusammengefaßt werden. Je größer die Zahl der Werkstattmitarbeiter ist, die auf ein Lager zugreifen, desto geringer ist die Gefahr, daß gelagertes Material veraltet und desto eher lohnt sich ein gewisses Maß an Vorratshaltung. Geeignete Abrechnungsmodelle sollten hierbei eine getrennte Abrechnung für die Nutzer ermöglichen.

Die Materialausgabe an Werkstattangehörige in kleinen Werkstätten erfolgt in der Regel durch den Meister oder einen Mitarbeiter ohne Formalitäten. Bei großen Werkstätten dagegen findet eine Erfassung der Materialien- und -ausgänge statt. Eine formalisierte Materialabgabe ist wichtig, wenn außer den Werkstattangehörigen auch andere Mitarbeiter Zugriff auf das Lager haben. Nur so kann Mißbrauch vermieden werden. Die Einführung von Chip- oder Magnetkarten scheint nach den vorliegenden Erfahrungen ein geeignetes Mittel zu sein, um eine effektive Kontrolle bei der Ausgabe von Materialien zu gewährleisten. Diese Karten könne auch für Dienstleistungen anderer Werkstätten und Einrichtungen eingesetzt werden und Kostenabrechnungen mit relativ geringem Verwaltungsaufwand ermöglichen.

1.8 Finanzierung

Das Thema "Finanzierung" umfaßt zwei Aspekte: den Haushalt der Werkstätten und die Finanzierung des täglichen Betriebs; die Bau- und Einrichtungskosten sowie die Vollkosten einer Werkstatt.

Haushalt und Abrechnung

Der Haushalt einer Wissenschaftlichen Werkstatt kann danach unterschieden werden, daß ein Teil für die Grundfinanzierung des Betriebs (Personal, Energiekosten, Maschinen etc.) und ein anderer Teil für die Finanzierung der zu bearbeitenden Materialien benötigt wird. Die Grundfinanzierung ist in der Regel auftragsunabhängig, die Materialkosten dagegen fallen auftragsbezogen an. Für die Materialabrechnung lassen sich verschiedene Modelle beobachten:

- Berechnung der Materialkosten
- Berechnung der Materialkosten mit Zuschlag
- Berechnung der Materialkosten (mit Zuschlag) und der benötigten Arbeitszeit

Der Grund für die verschiedenen Finanzierungsmodelle liegt vor allem darin, wie die allgemeinen Betriebskosten einer Werkstatt finanziert werden. Teilweise werden diese Mittel pauschal zur Verfügung gestellt, teilweise müssen die Werkstätten die allgemeinen Betriebskosten durch Zuschläge auf Material und Arbeitszeit selbst erwirtschaften.

Vor dem Hintergrund der vorliegenden Erfahrungen wird empfohlen, das Prinzip der Selbsterwirtschaftung von allgemeinen Betriebskosten, das noch viel zu wenig verbreitet ist, vermehrt einzuführen. Außerdem sollten die benötigte Arbeitszeit und die entstandenen Kosten auf den Abrechnungen erfaßt und den beauftragenden Wissenschaftlern mitgeteilt werden. Solche Verfahren scheinen durchaus geeignet zu sein, um mehr Kostenbewußtsein und mehr Kostentransparenz für Werkstattaufträge zu erreichen.

Baukosten

Die Baukostenermittlung ist schwierig, da es sich bei Werkstätten in der Regel nicht um separate Gebäude, sondern um Gebäudeteile handelt. Mit Hilfe der Kostenflächenarten-Methode werden in der HIS-Veröffentlichung erste Orientierungswerte für die Baukosten ermittelt. Danach ist mit Gesamtbaukosten von 5.500,- DM / m² HNF für Mechanikwerkstätten, 5.000,- DM / m² HNF für Elektronikwerkstätten und 6.800,- DM / m² HNF für Glasbläsereien zu rechnen (Preisstand 5/1995).

Einrichtungskosten

Die Kosten der Einrichtung einer Werkstatt sind pauschal nur schwer abzuschätzen, da die benötigte Maschinenausstattung sehr unterschiedlich ausfallen kann. Auf der Basis der empfohlenen Grundausstattung für die einzelnen Werkstattarten kann davon ausgegangen werden, daß pro Arbeitsplatz folgende Kosten entstehen (Preisstand: 1996):

Mechanikwerkstatt:	124.000,- DM
Elektronikwerkstatt:	17.000,- DM
Glasbläserei:	54.000,- DM

Betriebskosten

Die Rechnungen der Werkstätten beschränken sich in der meisten Zahl der Fälle auf die Materialkosten. Vernachlässigt werden die tatsächlichen Vollkosten, die pro Arbeitsstunde anfallen und die sich im wesentlichen aus folgenden Anteilen zusammensetzen:

- Personalkosten (Löhne, Lohnnebenkosten)
- Sachkosten (Gebäude, Energie, Medien)
- Gerätekosten (Abschreibung für Maschinen)
- Umlagen (Mitbenutzung anderer Einrichtungen)

HIS hat im Rahmen seiner Werkstattuntersuchung keine eigene Erhebung der Vollkosten durchgeführt. Es liegen aber eine Reihe von Daten über die Kosten universitärer und außeruniversitärer Werkstätten vor, die im Bericht ausführlich behandelt werden. Aus diesen Daten kann die Schlußfolgerung gezogen werden, daß für die tatsächlichen Betriebskosten Wissenschaftlicher Werkstätten rund 100,- DM pro Arbeitsstunde angesetzt werden können.

Außenvergabe

Im Zusammenhang mit dem Problem der tatsächlichen Vollkosten Wissenschaftlicher Werkstätten steht auch die Frage, ob die in den Hochschulen benötigten Werkstattleistungen nicht alternativ durch externe Anbieter erbracht werden können. Hierbei handelt es sich um ein sehr vielschichtiges Problem, das eine eigene Untersuchung Wert wäre. An dieser Stelle soll nur auf zwei Aspekte hingewiesen werden, weitere Hinweise finden sich in der HIS-Veröffentlichung über Wissenschaftliche Werkstätten:

- *Außenvergabe und Globalhaushalt:* Mit der Einführung von Globalhaushalten entfällt die Unterscheidung zwischen Personalkosten und Sachkosten. Auf der Grundlage der pauschal zugewiesenen Mittel können die Institute selbst entscheiden, ob sie eigenes Werkstattpersonal beschäftigen wollen oder Werkstattaufträge nach

außen vergeben. Dies setzt voraus, daß die Vollkosten einer Werkstatt bekannt sind.

- *Werkstattverpachtung:* Die Verpachtung einer vorhandenen Werkstatt wäre eine Möglichkeit, um eine Verknüpfung hochschulinterner Werkstattleistungen und Außenvergaben herzustellen. Eine in der Hochschule vorhandene Werkstatt könnte einschließlich ihrer maschinellen Ausstattung an einen privaten Anbieter verpachtet werden, der durch eine Ausschreibung unter konkurrierenden Anbietern ermittelt wird.

Kurzfristig sollte das vorhandene Potential an Außenvergaben ausgeschöpft werden. Zusätzlich könnten durch Modellversuche ökonomisch und wissenschaftlich sinnvolle Kombinationen von Eigenfertigung und Außenvergabe erprobt werden.

Interessenten können Anfragen und Hinweise gerne unter Telefon 0511/1220-229, Fax: -250 oder über E-Mail unter Vogel@his.de unter Bezug auf das Thema "Wissenschaftliche Werkstätten" an HIS richten.

Literaturhinweis:

Bernd Vogel / Werner Scholz:

Wissenschaftliche Werkstätten an Hochschulen

Reihe HIS-Hochschulplanung Band 121

Hannover 1997

2 Gemeinsame Betriebseinrichtung für technisch-wissenschaftliche Infrastruktur (GBI)

*Friedrich Bader,
Universität Oldenburg, Leiter der GBI*

2.1 Organisation und Aufgaben

Die Universität Oldenburg wurde 1974 gegründet. Damals waren die Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie) in einem Fachbereich zusammengefaßt. Die Infrastruktur wurde von Beginn an zentral organisiert in der zentralen Verwaltung und in zentralen Betriebseinrichtungen, zu denen auch die Wissenschaftlichen Werkstätten zählen.

Ende 1974 wurde die "Zentrale Einrichtung für wissenschaftlich-technische Infrastruktur" (ZETWA) gegründet. Ihre Aufgabenbereiche umfaßten Labor-dienst, Zentrale Großgeräte, Beschaffung, Geräteinstandhaltung / Verwaltung, Lagerhaltung für Laborbedarf und Chemikalien, Präsentationstechniken, Wissenschaftliche Werkstätten.

Nach verschiedenen, hier nicht näher erläuterten Zwischenschritten wurde 1994 die "Gemeinsame Betriebseinrichtung für technisch-wissenschaftliche Infrastruktur" (GBI) errichtet. Die Leitung obliegt einem Nutzerrat, der aus 10 Mitgliedern besteht, darunter Delegierte der drei zwischenzeitlich eigenständigen naturwissenschaftlichen Fachbereiche, des "Instituts für Chemie und Biologie des Meeres" (ICBM), der Verwaltung sowie anderer Fachbereiche. Vorsitzender ist im Wechsel einer der drei naturwissenschaftlichen Dekane. Hauptamtlicher Leiter der GBI ist der Vortragende selbst.

Das Aufgabenspektrum der GBI umfaßt 7 Bereiche:

- Betrieb der Wissenschaftlichen Werkstätten
- Instandhaltung und technische Verwaltung von wissenschaftlichen Geräten, Anlagen und Laboreinbauten
- Betrieb der Beschaffungs- / Vergabestelle
- Materialwirtschaft / Laborver- und -entsorgung
- Dienstleistungen im Bereich "Präsentationstechniken"
- Arbeits- und Umweltschutz
- Beratung in allen die Gerätewirtschaft, den Laborbau bzw. Laborbetrieb betreffenden Angelegenheiten

Die generelle Philosophie der Einrichtung ist es, als Dienstleistungseinrichtung für Lehre und Forschung zu fungieren. Bedient werden alle Hochschuleinrich-

tungen (nicht nur die Naturwissenschaften). Durch die Bündelung von personellen, baulichen und sachlichen Ressourcen sollen ein besserer Service und Einsparungen erzielt werden. Die GBI darf jedoch nicht zu einem "Sack" werden, aus dem alle Hochschulangehörigen möglichst viel herauszuholen versuchen. Probleme der GBI liegen vor allem auf den Gebieten Personalausstattung, Raumbemessung, Schnittstellen zu den anderen Organisationseinheiten (Fachbereiche, Betriebstechnik etc.), fehlende Overheadkosten bzw Personalstellen aus Drittmitteln sowie Lieferzeiten.

2.2 Planung

Bei der Planung der Universität Oldenburg wurden zunächst Zielzahlen für die Studienplätze festgelegt, auf dieser Grundlage wurden anschließend die Hochschullehrerzahlen ermittelt. Diese Zahlen bildeten die Basis für die Abschätzung der benötigten Werkstattkapazität.

Der Campus für die Naturwissenschaften wurde ab 1980 geplant und zwischen 1982 und 1984 realisiert. Bauliche Vorgaben für die Integration der zentral organisierten Infrastruktureinrichtung waren:

- Erstens möglichst kurze Wege für die Hauptnutzer. Der Zugang zu den Werkstätten sollte innerhalb des Gebäudes möglich sein, der Materialfluß sollte ohne Störung des Lehr- und Forschungsbetriebs erfolgen können.
- Zweitens ausdifferenzierte, dem Aufgabenspektrum angepaßte Räume für die verschiedenen Teileinrichtungen.

Die Unterbringung der Werkstätten erfolgt einerseits zentral, andererseits aufgrund der baulichen Struktur des naturwissenschaftlichen Campus dezentral in der Nähe der hauptsächlich nutzenden Fachgebiete.

2.3 Ausstattung

Die GBI umfaßt insgesamt 70,5 Stellen. Davon entfallen 62,5 Stellen auf den Landeshaushalt, 7 Stellen werden aus ABM-Maßnahmen, eine Stelle aus Drittmitteln finanziert. Hinzu kommen derzeit 29 Auszubildende. Von den 62,5 Landesstellen entfallen eine Stelle auf einen Beamten (Leiter), 46,5 Stellen auf Angestellte und 9 Stellen auf Arbeiter.

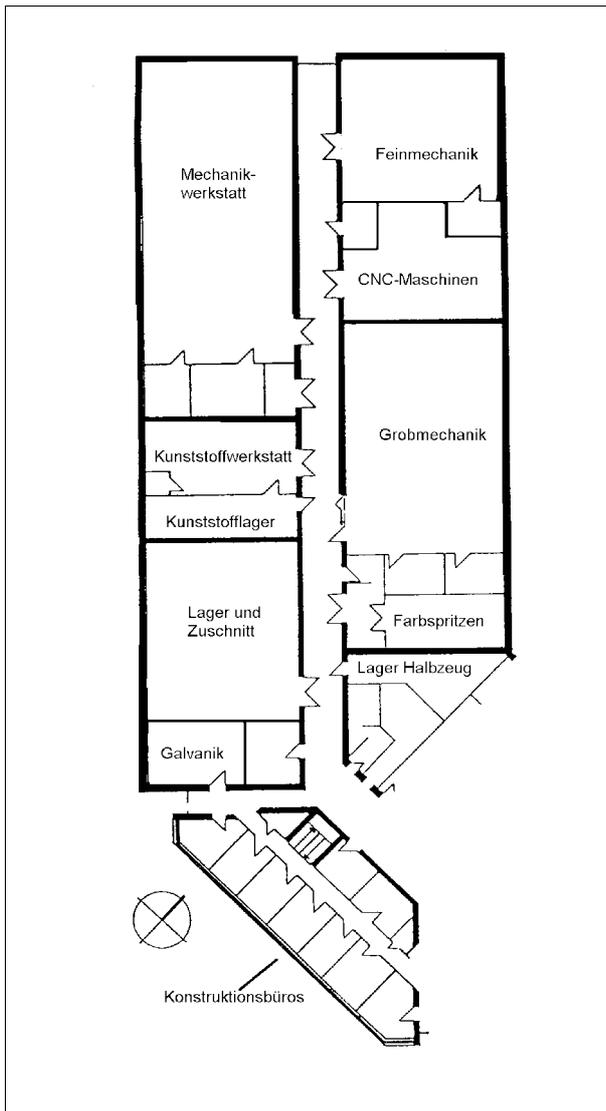


Abb. 2 Mechanikwerkstatt GBI Oldenburg

Die jährlich zur Verfügung stehenden Sachmittel belaufen sich auf rund 350.000,- DM, davon entfallen ca. 290.000,- DM auf Betriebsmittel und ca. 60.000,- DM auf Investitionen (ohne Großgeräte). Die Investitionsmittel reichen bei weitem nicht zur Werterhaltung des Maschinenparks aus. Der Neuwert des Maschinen- und Gerätebestandes liegt bei ca. 4 Mio. DM, bei linearer Abschreibung beträgt der Zeitwert ca. 0,5 Mio. DM. Für Personal werden jährlich rund 3,8 Mio. DM ausgegeben.

2.4 Wissenschaftliche Werkstätten

Die *Mechanischen Werkstätten* bilden eine organisatorische Einheit und setzen sich aus verschiedenen Teilwerkstätten zusammen:

- Leitung und Konstruktionsbüro
- Mechanische Werkstatt

- Feinmechanische Werkstatt
- Grobmechanische Werkstatt
- Kunststoffwerkstatt
- CNC-Technik
- Lager und Zuschnitt
- Ausbildung

Die Fläche der Mechanischen Werkstätten beträgt insgesamt 1.263 m² HNF. Tätig sind dort insgesamt 43 Personen, darunter 17 Auszubildende (Maschinenbaumechaniker). Die Maschinen- und Geräteausstattung hat einen Nennwert von ca. 2,7 Mio. DM (darunter 2 CNC-Fräsmaschinen und 1 CNC-Drehbank). Das Lager umfaßt ca. 11.000 Artikel mit einem Warenwert von ca. 460.000,- DM.

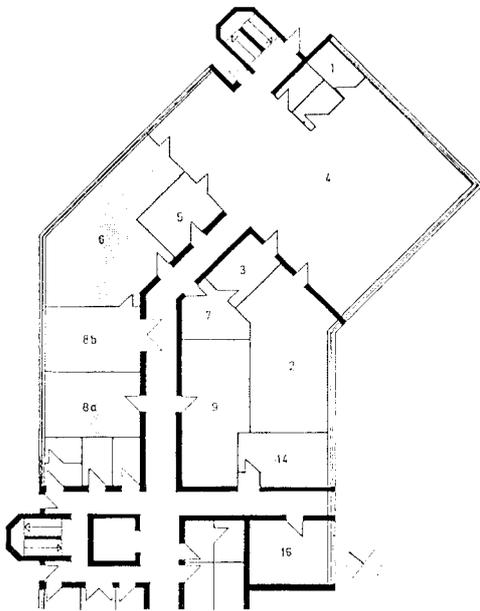
Die *Elektronikwerkstatt* gliedert sich organisatorisch in die Bereiche

- Leitung / Entwicklung
- Lager
- Allgemeine Elektronik
- Rechner-Betreuung / CAD / CAM
- Ausbildung

Die Gesamtfläche der Elektronikwerkstatt beträgt 540 m² HNF. In der Werkstatt sind 18 Personen tätig, darunter 9 Auszubildende (Elektromechaniker). Die Geräteausstattung hat einen Nennwert von ca. 800.000,- DM (darunter: Mechanikausstattung für Gerätebau, NC-Gravier- und Fräsmaschine, Leiterplattenfertigung). Das Lager umfaßt ca. 7.500 Artikel mit einem Warenwert von 340.000,- DM. Weitere kleinere Wissenschaftliche Werkstätten sind Glasapparatebau, Holzwerkstatt, Instandhaltung und Präsentationstechniken:

- Der *Glasapparatebau* umfaßt 3 Beschäftigte (davon eine Auszubildende) und eine Fläche von 192 m² HNF. Die Geräteausstattung hat einen Nennwert von ca. 200.000,- DM (darunter 1 Glasdrehbank, Schleif-, Bohr- und Trennmaschinen, 1 Temperofen, 1 Quarzglasarbeitsplatz). Der Glasapparatebau wurde bereits personell und flächenmäßig reduziert und entspricht jetzt dem Bedarf.
- Die *Holzwerkstatt* ist mit 2 Teilzeitarbeitenden besetzt und umfaßt eine Fläche von 351 m² HNF.
- Die Werkstatt *Instandhaltung* führt vor allem Instandhaltungsarbeiten an Laborgeräten und Laboreinrichtungen durch. Sie umfaßt 6 Mitarbeiter und eine Fläche von 169 m² HNF.

- Die Werkstatt *Präsentationstechnik* bietet Dienstleistungen im Bereich Fotografie, Kartografie und elektronische Bildbearbeitung an. Sie umfaßt 6 Mitarbeiter und eine Fläche von 474 m² HNF.



Raum-Nr.	Raumbezeichnung	Fläche m ²
EG. 001	Handlager	7
EG. 002	Mechanikwerkstatt	51
EG. 003	Ätzraum	15
EG. 004	Werkstattraum 2	207
EG. 005	Meiß-, CNC-, Fräsraum	13
EG. 006	Werkstattraum 1	76
EG. 007	Dunkelkammer	13
EG. 008 a	Büro Lagerverwaltung	29
EG. 008 b	Büro Werkstattleitung	29
EG. 009	Lager	50
EG. 014	Schulungsraum	24
EG. 016	Aufenthaltsraum, Teeküche	26
Summe		540

Abb. 3 Elektronikwerkstatt GBI Oldenburg

2.5 Betriebsorganisation und Finanzierung

Für die Organisation der betrieblichen Abläufe werden unterstützend EDV-Programme eingesetzt. Beschaffung und Abrechnung werden mittels eines Programms von SAP durchgeführt, für die Lagerhaltung kommt ein eigenes Programm zum Einsatz. Der Auftragseingang erfolgt in der Regel beim Werk-

stattleiter, die Aufträge werden schriftlich mit Laufzetteln und Auftragsformularen erfaßt. Die Fertigung erfolgt möglichst wenig arbeitsteilig, lediglich bei Arbeiten an den CNC-Maschinen werden Spezialisten eingesetzt. Für die Fertigung gibt es Lieferzeiten von bis zu 3 Monaten, wobei die Wartezeiten je nach Auftrag und Auftragslage stark schwanken. Für die Abrechnung werden die Materialkosten + 20 % Zuschlag in Rechnung gestellt. 1995 wurden Materialien im Gesamtwert von ca. 900.000,- DM abgerechnet, davon entfallen allein 670.000,- DM (74 %) auf das Laborversorgungslager. Auf die Mechanischen Werkstätten entfallen 86.000,- DM, auf die Elektronikwerkstatt 58.000,-DM, auf den Glasapparatbau 20.000,- DM, auf die Holzwerkstatt 9.000,- DM und auf die Werkstatt Instandhaltung 50.000,- DM.

Von den wissenschaftlichen Einrichtungen der Universität wurden die Werkstätten 1995 wie folgt in Anspruch genommen:

- Physik: 44 % (Mechanik 44 %, Elektronik 51 %, Glas 6 %)
- Chemie: 15 % (Mechanik 10 %, Elektronik 22 %, Glas 70 %)
- Biologie 12 % (Mechanik 11 %, Elektronik 15 %, Glas 3 %)
- ICBM: 12 % (Mechanik 15 %, Elektronik 1 %, Glas 10 %)

Diskussion

In der sich anschließenden Diskussion richtet sich das Augenmerk zunächst auf die Frage, in welchem Umfang es Fremdvergabe durch die zentralen Werkstätten gibt und ob darüber hinaus die Fachgebiete selbst private Firmen beauftragen. Herr Bader führt aus, daß sowohl von den zentralen Werkstätten als auch von den Fachbereichen selten Aufträge nach außen vergeben werden. Benötigte Geräte, die fertig käuflich zu erwerben sind, werden natürlich gekauft. Einen weiteren Schwerpunkt bildete die Fragestellung, ob Vollkosten der Werkstätten ermittelt werden und ob Preisvergleiche mit Angeboten privater Firmen durchgeführt werden. Diese Frage stelle sich natürlich besonders bei der Instandhaltungswerkstatt: Rechne man die Kosten für Material, Personal, Räume und Energie, dann käme ein Betrag zusammen, für den man eine große Menge an Reparaturaufträgen vergeben könne. Herr Bader hält dem entgegen, daß erstens Reparaturen durch private Firmen sehr teuer seien (Anfahrt etc.). Eigene Techniker können demgegenüber kleine Fehler sofort erkennen und beheben, so daß man sich in vielen Fällen die Beauftragung von Spezialfirmen erspare.

Zweitens sei zu bedenken, daß ohne eigenen Service viele alte Maschinen und Geräte längst hätten abgeschrieben werden müssen. Drittens sei die erhebliche Zeitersparnis bei Eigenreparaturen zu berücksichtigen. Natürlich sei im Zusammenhang mit der Einführung des Globalhaushaltes in Oldenburg ein größerer Kostendruck entstanden. Da die Unterscheidung zwischen Personalkosten und Sachkosten entfallt, würden entsprechende Instrumentarien zur Kostenrechnung entwickelt. Bereits jetzt werde für Aufträge von außen und vor allem für die Anlagenbuchhaltung ein Stundensatz von 69,- DM berechnet.

3 Mechanikwerkstatt des Instituts für Maschinenelemente, Konstruktivtechnik und Tribologie (IMKT)

*Tobias Lösche, Universität Hannover,
Oberingenieur am IMKT*

Das Institut für Maschinenelemente, Konstruktivtechnik und Tribologie gehört zum Fachbereich Maschinenbau der Universität Hannover. Der Referent ist dort als Oberingenieur tätig und unter anderem für die institutseigene Mechanikwerkstatt zuständig.

3.1 Organisation und Aufgaben

Die Organisationsstruktur des Institut stellt sich wie folgt dar: Institutsleiter ist Prof. Dr.-Ing. Poll, der erst seit Mai 1996 diese Stelle innehat. Die Drittmittelforschung am Institut steht daher noch am Beginn. Es gibt derzeit 10 Wissenschaftler am Institut, darunter nur eine Drittmittelstelle. Zur Institutsleitung gehört neben dem Leiter die Stelle des Oberingenieurs, die alle drei Jahre neu besetzt wird sowie eine zweite Hochschullehrerstelle. Im technischen Bereich des Instituts sind ein Techniker und sieben Werkstattbeschäftigte (darunter drei Auszubildende) tätig.

Die Aufgabenschwerpunkte des Instituts liegen in Forschung und Lehre auf folgenden Gebieten:

- Wälzlager (Lebensdauerprüfstände)
- Stufenlose Getriebe (Prüfstände)
- Riemen (Prüfstände)
- Synchronisierung (Prüfstände)
- Dichtungen (im Aufbau)

3.2 Mechanikwerkstatt

Das IMKT verfügt über eine eigene Institutswerkstatt, die ausschließlich für dieses Institut zuständig ist. Die Werkstatt ist mit einem Werkstattleiter, drei Facharbeitern und drei Auszubildenden besetzt und übernimmt vor allem folgende Aufgaben:

- Fertigung von Prüfständen
- Fertigung von Ersatzteilen
- Fertigung von Prüfteilen
- Montagearbeiten

Nach Möglichkeit werden alle benötigten Bearbeitungen selbst erledigt. Eine Vergabe von Aufträgen an private Firmen findet nur hin und wieder bei besonderen Verfahren (z.B. Außenverzahnungen, Härten) sowie bei großen Bauteilen statt.

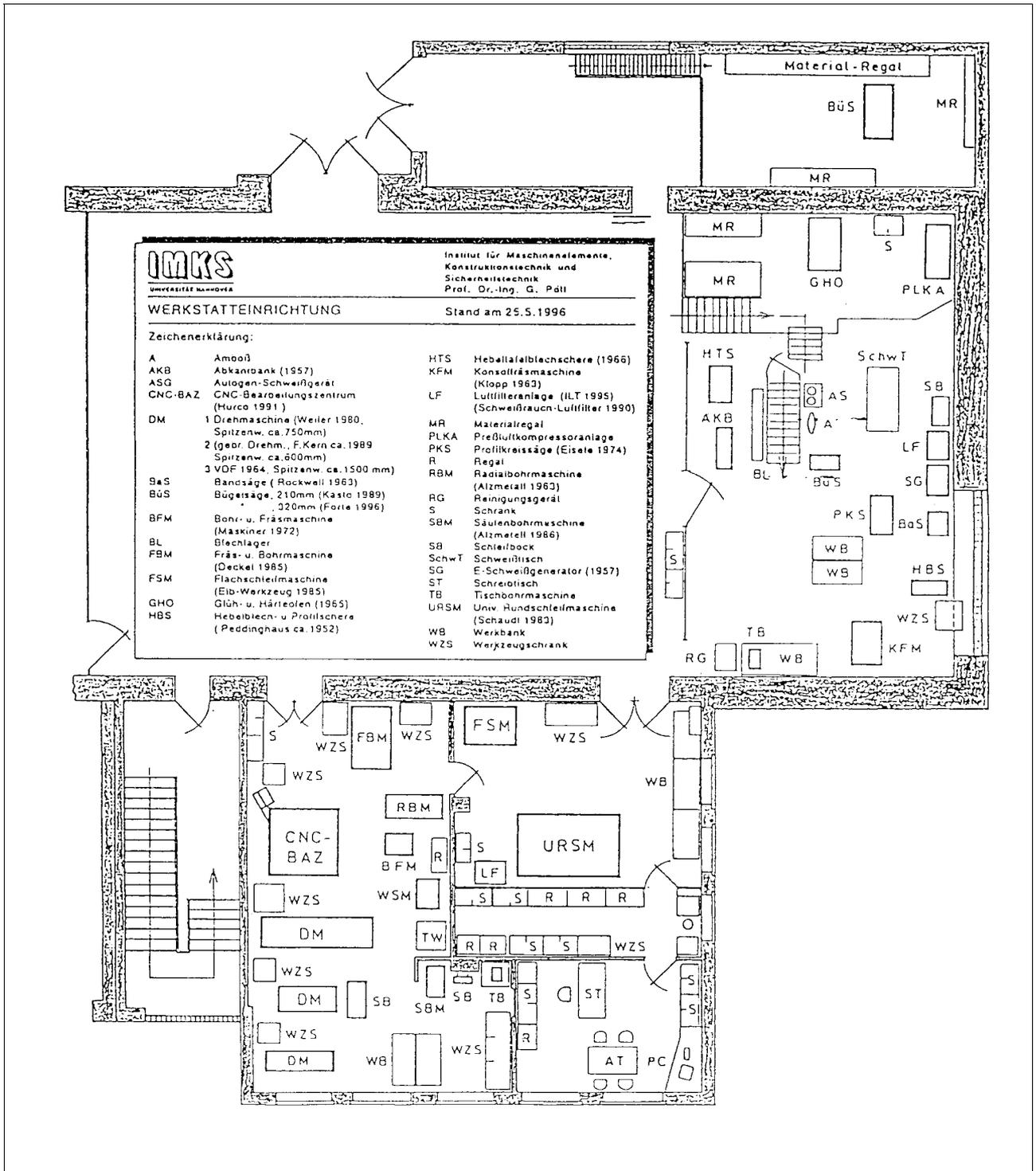


Abb. 4 Werkstattgrundriß und Ausstattung IMKS Hannover

Bei der Bearbeitung der Aufträge in der Werkstatt kommt es auf große Genauigkeit der zu fertigenden Teile an. Aus diesem Grund wurde 1991 eine CNC-Fräsmaschine angeschafft, die heute die wichtigste Maschine der Werkstatt und sehr gut ausgelastet ist. Weitere Schwerpunkte der Ausstattung bilden Drehmaschinen, Bohrmaschinen und Schleifmaschinen, darunter eine große Universal-Rundschleifmaschine.

Die Mechanikwerkstatt ist im Erdgeschoß des Institutstraktes untergebracht, lediglich der Sozialbereich befindet sich im Untergeschoß. Sie belegt 9 Räume mit einer Gesamtfläche von 334 m² HNF. Unmittelbar an die Werkstatt grenzt der Versuchsbereich an.

3.3 Betriebsorganisation

Für die Organisation der Betriebsabläufe innerhalb der Werkstatt ist im wesentlichen der Werkstattleiter zuständig. Insgesamt sind die betrieblichen Abläufe wenig formalisiert. Dies mag auch daran liegen, daß die Stelle des zuständigen Oberingenieurs alle drei Jahre neu besetzt wird. Die Beschaffung von Material und Ersatzteilen findet durch den Werkstattleiter statt, nur bei größeren Anschaffungen erfolgt eine Rücksprache mit dem Oberingenieur oder dem Institutsleiter. Die Rechnungen laufen zur Kontrolle über den Oberingenieur. Die Fertigungsplanung wird zwischen dem Oberingenieur und dem Werkstattleiter mittelfristig abgesprochen, die Feinplanung übernimmt der Meister. Eine Prioritätensetzung erfolgt nur, wenn die Kapazität der Werkstatt überschritten ist. Auftragsformulare existieren nicht.

Der Werkstattleiter wird frühzeitig in die Konstruktionsarbeit eingebunden. Die Absprache der einzelnen Werkstattaufträge erfolgt direkt in der Werkstatt. Technische Zeichnungen werden von den Wissenschaftlern ausgeführt. Die fertiggestellten Teile werden von den Wissenschaftlern in der Werkstatt abgeholt oder von der Werkstatt selbst montiert. Die Abrechnung der Werkstattaufträge erfolgt nur für die Materialkosten. Das Institutssekretariat übernimmt die Bezahlung der Materialkosten über die jeweilige Projektnummer, die Wissenschaftler selbst erhalten keine Abrechnung.

3.4 Finanzierung

Das Werkstattpersonal wird ausschließlich über Landesstellen finanziert. Neue Maschinen werden auf Antrag über Mittel der Universität bezahlt. Drittmittelgeber finanzieren in der Regel keine Maschinen, da sie entsprechende technische Infrastruktur voraussetzen. Kleinere Anschaffungen sowie benötigte Halbzeuge und Normteile werden aus dem Institutsetat bezahlt. Für die laufenden Kosten der Werkstatt hat der Werkstattleiter einen Etat von 30.000,- DM pro Jahr zur Verfügung. Diese Mittel stammen aus den allgemeinen Lehrmitteln des Instituts und werden vom Werkstattleiter selbst verwaltet.

3.5 Schlußfolgerungen

Zum Schluß sollen noch einmal die wichtigsten Vorteile einer eigenen Institutswerkstatt hervorgehoben werden:

- Flexibilität der Bearbeitung und direkter Kontakt zwischen Wissenschaftler und Werkstatt

- Geringer Verwaltungsaufwand und Verteilung der Verantwortung auf mehrere Positionen
- Spezifisches Know-how für die Forschungsschwerpunkte und benötigten Bearbeitungen des Instituts

Diskussion

Zu Beginn der Diskussion erläutert Herr Lösche, auf welche Weise die ebenfalls benötigten Elektronikarbeiten durchgeführt werden, da keine eigene Elektronikwerkstatt vorhanden ist: Zum einen führen die Wissenschaftler solche Arbeiten vielfach selbst aus, zum anderen werden studentische Hilfskräfte des Fachbereichs Elektrotechnik beschäftigt. Für die Entwicklung neuer Geräte werden bei Bedarf Studienarbeiten vergeben.

Mehrere Diskussionsteilnehmer betonen, daß die dargestellte Werkstatt ein Beispiel für die enge Verzahnung von Forschung und Werkstatt sei. Die Werkstatt habe fast schon Laborcharakter und sei daher für das Institut offensichtlich unverzichtbar.

Eine Reihe von Fragen und Diskussionsbeiträgen drehen sich um das Thema "Werkstattkosten". Finden Preiskalkulationen statt? Wie ist die Werkstatt ausgelastet? Werden Arbeitsstunden festgehalten? Gibt es Einsparmöglichkeiten durch Außenvergaben? Herr Lösche führt aus, daß eine Grobkalkulation der Aufträge durch die Erfahrungswerte des Werkstattmeisters erfolge. Arbeitsstunden würden nur erfaßt, wenn es zu Engpässen in der Werkstatt komme, die Auslastung sei jedoch sehr unterschiedlich. Natürlich sei die eigene Institutswerkstatt billiger als Außenvergabe, da nur die Materialkosten anfallen. Aber auch bei einer Vollkostenrechnung sei zu erwarten, daß die Kosten der eigenen Werkstatt im Vergleich mit einer privaten Firma ungefähr gleich hoch wären, so daß es durch vermehrte Außenvergaben kaum Spareffekte gebe.

Zum Schluß wird noch die Frage der Aussonderung von alten Maschinen diskutiert. Herr Lösche erläutert, daß es zwar hochschulinterne Ausschreibungen von alten Maschinen gebe, dies sei im Werkstattbereich jedoch selten. In der Regel blieben alte Maschinen in der Werkstatt, wenn neue gekauft werden. Bei Platzbedarf könne man z.B. Prüfstände in der Versuchshalle abbauen. Demnächst werde beispielsweise eine neue Drehbank beschafft, die alte Drehbank werde unter Mithilfe einer privaten Firma umgesetzt (Kosten ca. 4.000,- DM: Fundament, Transport, Elektroanschlüsse). Auch ältere Maschinen könnten bei Bedarf für einfache Arbeiten eingesetzt werden.

FREMDVERGABE VON AUFGABEN TECHNISCHER DIENSTE IN HOCHSCHULEN

Friedrich Stratmann; Ralf Tegtmeyer, HIS Hannover

1 Einleitung

Angesichts der angespannten finanziellen Situation im Hochschulbereich sind die Hochschulen seit längerem damit befaßt, ihre bestehenden Organisationsstrukturen zu überprüfen. Ziel ist es insbesondere, die Aufbau- und Ablauforganisation von Verwaltungs- und Dienstleistungsprozessen in den Hochschulen effizienter und effektiver zu gestalten.

Die Reorganisation von Verwaltungsprozessen in Hochschulen ist zudem in die allgemeine Debatte um Verschlinkungskonzepte in öffentlichen Verwaltungen eingebettet und mit neuen Begriffen wie "Outsourcing", "Contracting" oder "Privatisierung" besetzt. In diesem Zusammenhang wird auch die Forderung nach umfangreicherer Fremdvergabe von Aufgaben Technischer Dienste in Hochschulen an (private) Dritte eingebracht und mit ihr zugleich die Hoffnung verknüpft, Einsparpotentiale zu erschließen und den technischen Abteilungen bzw. Hochschulverwaltungen Effektivitäts- und Effizienzgewinne zu ermöglichen.

HIS hat im Dezember 1996 eine bundesweite Bestandsaufnahme zur Fremdvergabe von Aufgaben Technischer Dienste in Hochschulen abgeschlossen, mit der

- organisatorische Rahmenbedingungen der Fremdvergabe in Hochschulen,
- Häufigkeit, Umfang und Art der Fremdvergabepraxis sowie
- Gründe für die Fremdvergabe

ermittelt worden sind.

Zusätzlich galt es, Fremdvergaben, die insbesondere komplette Gebäude, technische Teilbereiche und größere Energiedienstleistungen betreffen, zu beschreiben sowie beurteilen zu helfen.

Aus den Beispielen konnten erste Lösungsstrategien, Vergabekriterien und Beurteilungshilfen abgeleitet werden. Darüber hinaus wurden begriffliche und konzeptionelle Grundlagen zusammengestellt, die bei der Reorganisation von Technischen Dien-

sten unter dem Aspekt des Gebäudemanagements Hilfestellung bieten können.

Die Befragung wurde im Dezember 1995 durch die Versendung eines Erhebungsbogens an 216 Hochschulen (Universitäten, Fachhochschulen, Hochschulkliniken) vorgenommen. Die Antworten von 123 Einrichtungen (= ca. 60%), davon 56 Universitäten, wurden in der Auswertung berücksichtigt.

Der Untersuchungsbericht ist in der Reihe HIS Hochschulplanung als Band 122 im Januar 1997 veröffentlicht worden.

Im folgenden sind einige wichtige Ergebnisse der Untersuchung zusammengefaßt.

2 Bezugsrahmen zur Analyse von Fremdvergaben von Aufgaben Technischer Dienste

Die in der Debatte um die Fremdvergabe von Aufgaben Technischer Dienste in Hochschulen verwendeten neuen Begriffe *Gebäudemanagement*, *Facility Management*, *Outsourcing* und *Privatisierung* sind vieldeutig und in unterschiedlichen Zusammenhängen entstanden. Ihre Verwendung bedarf, insbesondere in handlungsorientierten Empfehlungen, einer präzisen Beschreibung und Abgrenzung.

Der Bezugsrahmen "Gebäudemanagement" (s. Abb.1) ermöglicht einen integrierten Vollzug von technischen, infrastrukturellen und kaufmännischen Aufgaben, die bei der Versorgung der Hochschule mit Gebäuden, technischer Infrastruktur und Dienstleistungen benötigt werden. Die Ermittlung von Synergieeffekten und Reorganisationspotentialen ist durch dieses Organisationskonzept im Bereich Technik eher gegeben als in traditionellen Konzepten, die sich an Organisationseinheiten technischer Betriebsführung (Betriebstechnik) orientieren.

Die folgende Gliederung zeigt die Zuordnung von üblichen Aufgaben Technischer Dienste in Hochschulen innerhalb eines Bezugsrahmens "Gebäudemanagement":

Gebäudemanagement		
Technisches Gebäudemanagement	Infrastrukturelles Gebäudemanagement	Kaufmännisches Gebäudemanagement
<ul style="list-style-type: none"> z Anlagenmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Technische Dokumentation - Förderanlagen - Wasser- und Abwasseranlagen - Medienversorgung - Küchentechnische Anlagen - Hörsaaltechnik - Wärmeversorgungsanlagen - Lufttechnische Anlagen - Stromversorgungsanlagen z Energiemanagement z Kommunikationsmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Fernmelde- und Informations-technische Anlagen z Bauunterhaltung 	<ul style="list-style-type: none"> z Sicherheitsdienste <ul style="list-style-type: none"> - Objektsicherheit - Arbeitssicherheit z Reinigungsdienste z Hausmeisterdienste <ul style="list-style-type: none"> - Hausverwaltung - Telefondienste z Entsorgungsdienste z Sonstige Dienste <ul style="list-style-type: none"> - Fahr- und Streudienste, Transportdienste - Grünflächenpflege - Materialwirtschaft, Beschaffungswesen 	<ul style="list-style-type: none"> z Vertragsmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Vertragswesen - Versicherungen z Objektmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Mietverwaltung z Flächenmanagement <ul style="list-style-type: none"> - Raumverwaltung

Abb.1: Strukturierung der Anlagen- und Aufgabenbereiche von Technischen Diensten in Hochschulen im Gebäudemanagement

3 Organisatorische Rahmenbedingungen

Nahezu alle Aufgaben- und Anlagenbereiche des Technischen, Infrastrukturellen und Kaufmännischen Gebäudemanagements fallen nach Auswertung der Hochschulangaben in den Hochschulen selbst an und obliegen i.d.R. einer Zuständigkeit (Stelle) in der zentralen Hochschulverwaltung.

Die Aufgaben des Technischen Gebäudemanagements werden in ca. 80% der Hochschulverwaltungen von einer Organisationseinheit "Technik" verantwortlich betreut. Ausnahmen bilden die Bereiche "Übertragungsnetze für Daten" - sie werden i.d.R. von den Rechenzentren wahrgenommen - sowie der Bereich "Küchentechnische Anlagen" (Mensen), für den das Studentenwerk zuständig ist. Bei den Aufgaben des Infrastrukturellen Gebäudemanagements ist die Organisationseinheit "Technik" nur zu 45%, beim Kaufmännischen Gebäudemanagement zu ca. 40% zuständig.

Ein signifikanter Abstimmungsbedarf (in mindestens 10% der Hochschulen) zwischen mehreren Organisationseinheiten in der Hochschulverwaltung ist in den Aufgabengebieten "Übertragungsnetze von

Daten", "Beschaffungswesen" und "Materialwirtschaft" erforderlich.

Die aufbauorganisatorische Beschreibung der Zuständigkeiten kann noch keine Beurteilungsgrundlage liefern, ob ablauforganisatorisch unter dem Aspekt eines effektiven Gebäudemanagements die Zuordnung zu einzelnen Organisationseinheiten bzw. die notwendige Abstimmung zwischen Organisationseinheiten bereits effizient abläuft oder ggf. optimiert werden kann.

In über 50% der Hochschulen sind die für ein Gebäudemanagement wichtigen Aufgabenbereiche Betriebstechnik, Bau- und Liegenschaftsangelegenheiten sowie Hausverwaltung in einer gemeinsamen Organisationseinheit "Technik" zusammengefasst.

Bauliche Instandhaltungsaufgaben, die im Bereich des Technischen Gebäudemanagements vorkommen, bedürfen einer Abstimmung zwischen Bau- und nutzender Verwaltung. In der Alltagspraxis werden häufig "pragmatische Wege" gefunden, die die strenge formale Kompetenzabgrenzung zwischen Bau- und nutzender Verwaltung flexibel gestalten.

4 Häufigkeit, Umfang, Art und Gründe für Fremdvergaben

Hinsichtlich der Häufigkeit von Fremdvergaben, d.h. ob überhaupt Aufgaben an Fremdfirmen vergeben werden (gleich in welchem Umfang), werden Fremdvergaben von Aufgaben Technischer Dienste im Technischen Gebäudemanagement durchschnittlich von ca. 60%, im Infrastrukturellen Gebäudemanagement von ca. 40% und im Kaufmännischen Gebäudemanagement nur von 5% der einbezogenen Hochschulen angegeben. Eine überdurchschnittlich häufige Fremdvergabepraxis ist in den Bereichen "Aufzugsanlagen" mit ca. 90% und "Gefahrenmeldeanlagen" mit 50% sowie bei der Vergabe der "Reinigungsdienste" mit nahezu 100% zu beobachten.

Berücksichtigt man die in den Hochschulen unterschiedlichen Anteile der Fremdvergabe an der Aufgabenbewältigung, ergibt sich ein ähnliches Bild. Im Technischen Gebäudemanagement beträgt die Vergabeintensität durchschnittlich ca. 35%, im Infrastrukturellen Gebäudemanagement ca. 30% und im Kaufmännischen Gebäudemanagement weniger als 1%. Letzteres bedeutet eine nahezu vollständige Eigenleistung. Ein überdurchschnittlich hoher Vergabeanteil ist spiegelbildlich zur o.g. Häufigkeit in den Bereichen "Aufzugsanlagen" mit ca. 70% und "Gefahrenmeldeanlagen" mit 60% sowie bei der Vergabe der "Reinigungsdienste" mit ca. 85% zu beobachten.

Hinsichtlich der Leistungsart (Wartung, Instandsetzung, Reinigung/Pflege, Prüfung oder sonstige Dienstleistung) dominieren im Technischen Gebäudemanagement die Instandsetzung mit 87% und die Wartung mit 62%, im Infrastrukturellen Gebäudemanagement die Dienstleistung mit 68%.

Als wesentliche Gründe für Fremdvergaben werden Personalmangel (78%) und fehlende Spezialqualifikation (63%) genannt. Wirtschaftliche Gründe werden nur zu 39% angeführt.

5 Fremdvergabe größerer Aufgabenkomplexe bzw. von Gebäuden

Komplettvergaben von komplexen Anlagen und Gebäuden beschränken sich erst auf wenige Fallbeispiele:

- **Vergabe von Energiedienstleistungen:** Die Universität Oldenburg, die FU Berlin und die FH Frankfurt/Main haben den Betrieb eines Blockheizkraftwerkes, die Universitäten Kaiserslautern

und Bremen den Betrieb von Wärmeerzeugungsanlagen fremdvergeben.

- **Vergabe der Betreuung kompletter Gebäude:** Hier haben derzeit nur die Universität Erlangen und die FU Berlin eine Vergabe realisiert; allerdings gibt es an der Universität Bayreuth und der TU Berlin Projekte in Planung.

6 Beurteilung der Fremdvergabepraxis durch die Technischen Leiter in Hochschulen

Im Gegensatz zu den positiven (möglicherweise zu optimistischen) Beurteilungen für ein "Outsourcing" von Aufgaben in den Hochschulen durch den Arbeitskreis Qualität und Effizienz der Hochschulverwaltung der Hochschulkanzler anlässlich der Jahrestagung 1995 ist die Einschätzung der Beantworter (i.d.R. Leiter der Technik) in der HIS-Erhebung eher skeptisch. Hier mögen nach Meinung von HIS neben der Sorge um einen weiteren Verlust an Personalstellen vor allem die negativen Erfahrungen bei unzureichender Vertragsgestaltung, mangelhafter Definition von Schnittstellen sowie schlechten Kontrollmöglichkeiten durch das technische Fachpersonal die Hauptgründe sein. Nach Meinung der Beantworter sollten folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Bei der Vergabe von Dienstleistungen sollte unbedingt auf eine nachweisliche Qualitätskontrolle beim Auftragnehmer geachtet werden.
- Vor einer Fremdvergabe ist ein Kostenvergleich zwischen Eigenleistung und Fremdvergabe unter Berücksichtigung der "Leistungstiefe" (qualitativ, quantitativ) voranzustellen.
- Für die Kontrolle von Angeboten und Leistungen von Fremdvergaben ist je nach Größe und Anzahl der Anlagen, technischer Ausstattungen und Aufgabenbereiche qualifiziertes Eigenpersonal in der Hochschule erforderlich.
- Die Vergabe von Dienstleistungen (z.B. Reinigung) an Fremdfirmen kann im Vergleich zu Eigenleistungen im Einzelfall auch zu Qualitätseinbußen führen. Sie erfordert einen nicht unerheblichen Verwaltungsaufwand (Vergabe, Weitergabe von Störungen, Meldungen von Mängeln, Rechnungsprüfung).

7 Schlußfolgerungen

Die Fremdvergabe von technischen Aufgaben an Dritte beschränkt sich derzeit im Bereich des Technischen Gebäudemanagements hauptsächlich auf die Vergabe von Wartungs- und Instandsetzungsleistungen. Im Bereich des Infrastrukturellen Gebäudemanagements liegen Erfahrungen i.d.R. nur bei der Vergabe von Reinigungsdiensten und dem Objektschutz vor. Im Bereich des Kaufmännischen Gebäudemanagements liegen so gut wie keine Erfahrungen vor.

Wegen der Abhängigkeit der Gestaltung der Organisation von ortsspezifischen Rahmenbedingungen, gibt es für die organisatorische Anbindung des Gebäudemanagements in der Hochschule derzeit noch kein allgemeingültiges Modell. Die organisatorische Anbindung wird darüber hinaus von der Binnendifferenzierung der Hochschule beeinflusst und setzt voraus, daß vorab einige organisatorische Grundsatzfragen geklärt sind:

- Wird Gebäudemanagement innerhalb der Hochschulverwaltung als Organisationsziel bzw. Bezugsrahmen für die Reorganisation von Aufgaben gesehen, die sich mit der Versorgung mit Gebäuden, Anlagen und technischen Dienstleistungen befassen?
- Wie soll das Gebäudemanagement organisiert werden? Zum Beispiel
 - a) im Rahmen einer Organisationseinheit Technik,
 - b) über eine bessere Zusammenarbeit bzw. Koordination zwischen verschiedenen Stellen in der Hochschulverwaltung,
 - c) durch Schaffung von neuen Zuständigkeiten, z.B. im Rahmen einer Organisationseinheit "Controlling".
- Wie soll die Bau- und Liegenschaftsverwaltung der Hochschulen zukünftig effektiver gestaltet werden? Zum Beispiel
 - a) durch verbesserte Abstimmung mit den staatlichen Bau- bzw. Liegenschaftsämtern,
 - b) durch eine größere Autonomie der Hochschulen bei der Bewirtschaftung von Baumitteln .

HIS begleitet die o.g. Fragestellungen aktuell und in der nächsten Zeit durch folgende Untersuchungen:

- Mit einer derzeit laufenden Untersuchung in ausgewählten Nachbarländern (Österreich, Schweiz, Niederlande, Großbritannien, Schweden) soll ermittelt werden, ob Hochschulen dort bereits größere Erfahrungen im Gebäudemanagement, insbesondere bei der Komplettvergabe von Gebäudebewirtschaftungsaufgaben gesammelt haben.
- Fallbeispiele aus den Hochschulen sowie vergleichbare externe Projekte in kommunalen und gewerblichen Einrichtungen sollen nach wichtigen Kriterien bei der Fremdvergabe, wie Vergabehinhalten, vertragliche Konstruktion, Kontrolle der Fremdleistung, Definition der Schnittstellen, Auswirkungen auf das Eigenpersonal untersucht werden.
- Anhand ausgewählter Hochschulen soll gegenübergestellt werden, welche Vor- und Nachteile bestimmte organisatorische Formen der Einbindung von technischen, infrastrukturellen und liegenschaftsbezogenen Aufgaben in die Hochschulverwaltung bei der Vergabe von Leistungen an Dritte im Sinne eines effektiven Gebäudemanagements haben.
- Schließlich kann die Erstellung von Profilen für wichtige Teilaufgaben Technischer Dienste hilfreich sein, um damit Grundlagen für Leistungsbeschreibungen liefern, die zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit eigener technischer Abteilungen, aber auch externer Anbieter herangezogen werden können.

Interessenten können Anfragen und Hinweise gerne unter Telefon 0511/1220-256, Fax: -250 oder über E-Mail unter stratman@his.de unter Bezug auf das Thema 'Fremdvergabe von Aufgaben Technischer Dienste in Hochschulen' an HIS richten.

Literaturhinweis:

Friedrich Stratmann / Ralf Tegtmeyer / Manfred Masur:

Fremdvergabe von Aufgaben Technische Dienste in Hochschulen

*Reihe HIS-Hochschulplanung Band 122
Hannover 1997*

BETRIEBSKOSTEN VON HOCHSCHULKLINIKEN 1993/94

Ralf-Dieter Person, HIS Hannover

1 Einleitung

Der seit Dezember 1996 vorliegende Bericht über die Erhebung der Betriebskosten von Hochschulkliniken 1993/94 ist das Ergebnis der siebenten Erhebung, die im Jahre 1983 mit der Herausgabe des Berichtes für die Jahre 1980/81 begonnen wurde und, von einer Unterbrechung abgesehen, von HIS kontinuierlich fortgeschrieben worden ist.

Gegenüber den zuletzt durchgeführten Erhebungen 1988/89 und 1991/92 ist der Umfang der abgefragten Informationen erweitert worden. Dies geschah nicht zuletzt auf Wunsch der Kliniken.

Anfang Dezember 1995 wurden an 36 Hochschulkliniken Erhebungsbögen verschickt. Die ausgefüllten Bögen wurden bei HIS auf Vollständigkeit und Plausibilität hin überprüft und durch Nachfragen ergänzt bzw. mögliche Mißverständnisse ausgeräumt. Oberstes Ziel war es nicht, jede Position des Fragebogens jeweils vollständig zu erfassen, sondern es sollten nur die Daten erfaßt werden, die innerhalb der Kliniken vorhanden sind, bzw. mit vertretbarem Aufwand zur Verfügung gestellt werden konnten.

Alle Daten wurden bei HIS systematisch in einer für diesen Zweck erstellten Datenbank-Anwendung erfaßt und anschließend ausgewertet.

1.1 Normen und Gesetzliche Grundlagen

Die DIN 18960 'Baunutzungskosten' stellt den Rahmen für die vorliegende Erhebung dar. Berücksichtigt wurden die Kostengruppen 5 'Betriebskosten' und zum Teil die Kostengruppe 6 'Bauunterhaltungskosten'. In einigen Fällen erweist sich eine Vorgehensweise, die streng an dem Wortlaut der DIN 18960 orientiert ist, als unzumutbar, da die Beschaffung der Daten in der dort vorgesehenen Form nur schwer oder nicht möglich wäre. Dies gilt besonders bei der Zuordnung von Strom- und Wasserverbräuchen zur Wärmeerzeugung. In diesen Fällen wurde von der DIN abgewichen.

Grundlage für die Kostenermittlung der Krankenhausleistungen ist die Krankenhaus-Buchführungsverordnung auf der Grundlage der kaufmännischen Buchführung und einer Kosten-Leistungsrechnung.

Zweck des Krankenhausfinanzierungsgesetzes (KHG) ist die wirtschaftliche Sicherung der Krankenhäuser.

Bei der Bemessung der Pflegesätze sind nach dem Gesundheitsstrukturgesetz (GSG) von 1992 ab dem 1. Januar 1994 u. a. auch die Kosten vergleichbarer Einrichtungen zu berücksichtigen. Überschüsse, die aus wirtschaftlicher Betriebsführung entstehen, sollen beim Krankenhaus verbleiben, Verluste sind von ihm zu tragen. Bis Ende 1993 waren noch feste, auf die Anzahl der Planbetten bezogene Fördersätze möglich. Es bestand aber bereits die Möglichkeit, nach Fallpauschalen zu vergüten und eine Budgetierung einzuführen.

1.2 Durchführung

An der Erhebung beteiligten sich 33 Kliniken:

- < Medizinische Einrichtungen der RWTH Aachen
- < Universitätsklinikum Charité – Medizinische Fakultät der Humboldt-Universität zu Berlin
- < Freie Universität Berlin – Universitätsklinikum Benjamin Franklin (ehem. Klinikum Steglitz)
- < Med. Einrichtungen d. Rhein. Friedrich-Wilhelms-Univ. Bonn
- < Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden
- < Medizinische Einrichtung der Universität-GH Essen
- < Klinikum der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität
- < Klinikum der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
- < Klinikum der Justus-Liebig-Universität Gießen
- < Klinikum der Georg-August-Universität Göttingen
- < Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald
- < Med. Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
- < Universität Hamburg – Universitäts-Krankenhaus Eppendorf
- < Medizinische Hochschule Hannover
- < Klinikum der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
- < Universitätskliniken des Saarlandes Homburg
- < Klinikum der Friedrich-Schiller-Universität Jena
- < Klinikum der Christian-Albrecht-Universität zu Kiel
- < Medizinischen Einrichtungen der Universität zu Köln
- < Universitätsklinikum Leipzig
- < Medizinische Universität zu Lübeck
- < Med. Fakultät der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg
- < Klinikum der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
- < Klinikum der Philipps-Universität Marburg
- < Ludwig-Maximilians-Univ. München – Klinikum Goßhadern
- < Ludwig-Maximilians-Univ. München – Klinikum Innenstadt
- < Technische Universität München – Klinikum Rechts der Isar
- < Medizinische Einrichtungen der Westfälischen-Wilhelms-Universität Münster
- < Universitätsklinikum Regensburg
- < Medizinische Fakultät der Universität Rostock
- < Klinikum der Eberhard-Karls-Universität Tübingen
- < Klinikum der Universität Ulm
- < Klinikum der Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg

In der Erhebung nicht berücksichtigt werden konnten:

- < Virchow-Klinikum – Med. Fak. d. Humboldt-Univ. zu Berlin
- < Med. Einrichtungen d. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
- < Klinikum Erfurt GmbH
- < Klinikum d. Friedrich Alexander Univ. Erlangen-Nürnberg

Berlin (Virchow), Düsseldorf und Erlangen gaben Bau- und Umstrukturierungsmaßnahmen in größerem Umfang zur Begründung für ihre Nichtbeteiligung an. Das Klinikum Erfurt ist nicht mehr als Standort für eine medizinische Hochschulausbildung vorgesehen und wird aus diesem Grunde nicht mehr berücksichtigt.

Die Daten der beteiligten Kliniken wurden, bis auf Heidelberg und Köln, direkt bei den Kliniken erhoben. Für Heidelberg stellte freundlicherweise die Arbeitsgruppe Technik im Bau (TiB) der Zentralstelle für Bedarfsbemessung und wirtschaftliches Bauen – (ZBWB) in der OFD Stuttgart die im Rahmen der Betriebsüberwachung erhobenen Daten zur Verfügung. Für Köln wurden die Daten vom Landesinstitut für Bauwesen (LB) in Aachen, das die Aufgabe der Betriebsüberwachung für die Landesliegenschaften in Nordrhein-Westfalen wahrnimmt, übermittelt.

1.3 Auswertung

Bei der Auswertung der Daten wurde auf aufwendige statistische Verfahren verzichtet und stattdessen auf anschaulich interpretierbare Darstellungen Wert gelegt. In der Regel sind bei den spezifischen Kosten bzw. Verbräuchen jeweils der kleinste und der größte Wert angegeben, der Mittelwert, der Absolutwert der Standardabweichung sowie die prozentual auf den Mittelwert bezogene Standardabweichung. Berechnet wurde die Standardabweichung ausgehend von der Grundgesamtheit nach der Methode der 'asymptotisch erwartungstreuen Schätzung'. Die Standardabweichung ist ein Maß dafür, wie weit die Einzelwerte um den Mittelwert streuen. Genaugenommen setzt die Interpretation der Standardabweichung eine Normalverteilung der Werte voraus (sog. 'Glockenkurve'). In diesem Fall liegen ca. 70 % der Werte innerhalb einer Bandbreite von Mittelwert +/- Standardabweichung¹⁾.

¹⁾ Liegt beispielsweise der Mittelwert des spezifischen Stromverbrauchs (s. Tabelle 15 in Abschnitt 4.4) bei ca. 194 kWh/m² (1994) und beträgt die Standardabweichung 75 (= 38,7%), so liegen ca. 70 % aller Werte im Bereich 194 +/- 75, also zwischen 119 und 269 kWh/m² (Normalverteilung vorausgesetzt).

2 Verwendete Basisgrößen und allgemeine Daten

Als Basisgröße, die allen spezifischen Werten zugrunde liegt, dient die Nutzfläche (NF) nach DIN 277, da diese für die Kliniken in der Regel die relevante Planungsgröße ist. In einigen Fällen stand lediglich die Hauptnutzfläche (HNF) zur Verfügung. In diesen Fällen wurde die Nutzfläche berechnet. Aus den Verhältnissen der Nutzflächen zu den Hauptnutzflächen der Kliniken, die beide Werte zur Verfügung gestellt haben, wurde ein Faktor 1,17 für das Verhältnis NF/HNF ermittelt.

Hochschulklinik	Standorte	Anteil vor 1945	Bauweise	NF 1993 [m ²]	NF 1994 [m ²]
Aachen	1	0%	K	253.358	253.358
Berlin (Charité)	4	55%	E, K	182.221	182.221
Berlin (FU)	2	0%	K	89.942	89.942
Bonn	3	70%	E	154.030	163.365
Dresden	2	50%	E	100.212	100.212
Essen	13	3%	E, K	149.851	149.851
Frankfurt	1	28%	E	169.873	169.873
Freiburg	3	35%	E, K	199.577	206.390
Gießen	2	47%	E, K	156.616	156.616
Göttingen	4	10%	E, K	215.312	218.036
Greifswald	3	60%	E, K	108.293	108.293
Halle	3	60%	K	116.617	107.825
Hamburg	1	35%	E	159.323	159.323
Hannover	1	0%	K	207.483	207.483
Heidelberg	2	30%	K	177.012	177.012
Homburg	1	30%	E	164.723	164.507
Jena	9	70%	E	112.670	124.062
Kiel	3	35%	E	147.365	147.365
Köln	1	10%	K	192.656	192.656
Leipzig	13	75%	E, K	177.234	181.609
Lübeck	1	36%	E, K	104.023	106.314
Magdeburg	3	49%	E	103.085	103.085
Mainz	1	25%	E, K	183.000	183.000
Marburg	3	70%	E, K	145.210	145.210
München (LMU-G.)	1	0%	K	176.106	177.266
München (LMU-I.)	10	60%	K	158.190	158.247
München (TU)	5	45%	E, K	88.745	88.745
Münster	3	40%	E, K	221.160	219.161
Regensburg	1	0%	K	48.285	48.285
Rostock	12	58%	K	121.309	115.733
Tübingen	2	40%	K	157.663	183.446
Ulm	3	50%	K	91.161	91.161
Würzburg	4	40%	E	163.265	163.161

Hinweise: Flächenwerte in Kursivschrift sind aus HNF berechnet (NF = HNF * 1,17); Bauweise: E ... Einzel- oder Pavillonbauweise, K ... kompakte Klinikbauten

Tab. 1 Allgemeine Daten: Standorte, Gebäudebestand und Flächen

Tab. 1 gibt neben den Flächenangaben (Nutzfläche) auch ergänzende Hinweise zu den bebauten Flächen. Essen, Jena, Leipzig, München/LMU-Innenstadt und Rostock weisen überdurchschnittlich viele Standorte auf (9 bis 13). Die Anzahl der Standorte kann, sofern diese nicht sehr dicht beieinander liegen, die Organisation von Arbeitsabläufen und die Regelung von Zuständigkeiten (zentral oder dezentral) stark beeinflussen.

Ein höherer Altbauanteil (hierzu zählen die Gebäude, die vor 1945 gebaut worden sind) kann sich z. B. in höheren Heizenergiekosten bemerkbar machen. Häufig erfordern ältere Gebäude einen höheren Aufwand für Instandhaltung. Dagegen ist der Aufwand für Lüftungs- und Klimatechnik meistens geringer.

Neben den Flächen wurden auch die Bettenzahlen und Berechnungstage erfaßt. Die Anzahl der belegbaren Betten lag im betrachteten Zeitraum zwischen 472 (350) und 1.803 (1.762), im Mittel bei 1.327 (1.345), jeweils für 1994 (bzw. 1993). Die Anzahl der Planbetten lag etwas darüber, im Mittel bei 1.423 (1.446).

Die Anzahl der Berechnungstage 1994 (1993) bewegte sich zwischen 168.000 (111.000) und 585.260 (553.133), wobei im Mittel 437.024 (439.245) erreicht wurden. Die mit dem Inkrafttreten des Gesundheitsstrukturgesetzes verbundene Einführung von Fallpauschalen für viele Leistungen wird die Erfassung kostengleicher Berechnungstage, die bislang Grundlage für die Abrechnung mit den Versicherungsträgern war, nicht mehr erfordern.

3 Kostenüberblick

Um die Kostenangaben der Kliniken miteinander vergleichen zu können, wurden jeweils für die einzelnen Kostengruppen (Wärme, Wasser/Abwasser, Strom, Bedienung/Wartung/Inspektion, Reinigung und Abfallentsorgung) spezifische Kostenwerte gebildet.

Tab. 2 zeigt die Mittelwerte der einzelnen Kostengruppen. Werden die Werte addiert, so ergibt sich ein Wert für die Betriebskosten einer 'fiktiven Hochschulklinik'. Sie liegen bei 250,97 DM in 1994 bzw. 246,43 DM in 1993. Unberücksichtigt blieben die Kosten für die Bauunterhaltung. Die prozentuale Verteilung dazu ist für 1994 in Abb. 1 zu sehen. Außerdem wurde aus den Kosten für die Kliniken, die zu allen Kostengruppen Daten zur Verfügung stellen konnten, jeweils ein Summenwert gebildet (Tab. 3).

Kosten-gruppe	1993 [DM]	1994 [DM]	Veränd. [%]
Wärme	36,09	33,82	-6,3
Wasser/ Abwasser	13,06	13,07	0,1
Strom	34,12	35,04	2,7
Bed./Wart./ Inspektion	63,14	67,50	6,9
Reinigung	91,30	92,21	1,0
Abfall-entsorgung	8,73	9,32	6,8
Summe (Mittelwert)	246,43	250,97	(1,8%)

Tab. 2 Spezifische Betriebskosten (Durchschnittswerte der Kostengruppen)

Bemerkenswert ist der hohe Anteil der Reinigungskosten mit 36,7 % in 1994 (1993: 37,1 %). An zweiter Stelle liegen die Kosten für Bedienung/Wartung/Inspektion, mit 25,6 (1993: 26,9 %). Strom und Wärme folgen dann nahezu gleichauf, mit 14,0 bzw. 13,5 % (1993: 13,8 bzw. 14,7 %) Anteil. Die niedrigsten Werte erreichen die Kosten für Wasser und Abwasser mit 5,2 % (1993: 5,3 %) und Abfallentsorgung mit einem Anteil von 3,7 % (1993: 3,5 %).

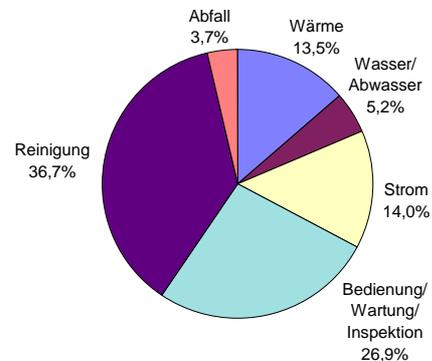


Abb. 1 Anteile der einzelnen Kostengruppen (Mittelwerte der jeweiligen spezifischen Kosten von 1994) an den Betriebskosten

Jahr	kleinst. Wert [DM/m²]	größter Wert [DM/m²]	Mittelwert [DM/m²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	145,73	329,19	259,83	60,37	23,2
1994	184,86	337,25	268,46	52,45	19,5

Tab. 3 Spez. Kosten aus Reinigung, Wasser/Abwasser, Wärme, Strom und B/W/I (Berücksichtigt sind jew. 10 Kliniken)

4 Kostengruppen im einzelnen

4.1 Gebäudereinigung

Daten zur Gebäudereinigung sind bereits in früheren HIS-Erhebungen erfaßt worden, zuletzt für das Jahr 1985. Neben den Daten für die Innen- und Glasreinigung wurden auch Angaben für die Reinigung von Außenanlagen abgefragt, diese wurden jedoch wegen der i. a. schwierigen Trennung dieser Aufgaben von beispielsweise Hausmeistertätigkeiten, nicht weiter ausgewertet.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	40,54	252,26	91,30	49,67	54,4
1994	41,44	265,73	92,21	50,26	54,5
[%]	-16,7	13,9	0,0	mittl. Veränderung	

Tab. 4 Spezifische Reinigungskosten (1993: 24, 1994: 25 Kliniken)

Tab. 4 zeigt eine Auswertung der spezifischen Reinigungskosten (Summe aus Innen- und Glasreinigung). Die Bandbreite erstreckte sich 1994 (1993) von 41,44 DM (40,54 DM) bis 265,73 DM (252,26 DM) je m² NF. Aus Abb. 2 wird deutlich, daß die meisten Kliniken mit ihren Kosten zwischen 50 und 80 DM/m² NF liegen.

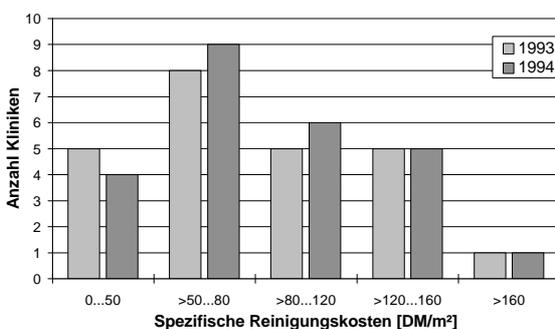


Abb. 2 Verteilung nach den spez. Reinigungskosten (1993: 24, 1995: 25 Kliniken)

Werden die spezifischen Kosten der Hochschulkliniken in den alten und neuen Ländern miteinander verglichen, so fällt auf, daß die Ost-Kliniken alle unter 62 DM/m² NF (1994) bzw. unter 65 DM/m² (1993) liegen. Allerdings gibt es auch eine Reihe von West-Kliniken mit einem vergleichbaren Kostenniveau.

Von Interesse ist i. a. ein Vergleich der Kosten von Eigen- und Fremdreinigung. Die Kosten für die Eigenreinigung sind aus der Eigenpersonenzahl be-

rechnet worden²⁾. Zwischen 1993 und 1994 haben 4 Kliniken eine Reduzierung des Personals für die Innenreinigung um mehr als 10 % durchgeführt. Dadurch wurden in zwei Fällen tatsächlich Kostenreduzierungen erreicht.

Jahr	kleinst. Wert [DM]	größter Wert [DM]	Mittelwert [DM]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	10,47	118,38	60,98	28,40	46,6
1994	11,87	117,88	61,51	27,62	44,9
[%]	-16,8	13,4	0,2	mittl. Veränderung	

Tab. 5 Preise für Innenreinigung je m² Reinigungsfläche (1993: 25, 1994: 26 Kliniken)

Die Preise für die Innenreinigung in Tab. 5 (enthalten sind die Kosten für Eigen- und Fremdpersonal, Bezugsgröße ist die Reinigungsfläche³⁾) lassen ebenfalls eine große Bandbreite erkennen. Die festgestellten z. T. erheblichen Preisunterschiede lassen auf unterschiedliche Reinigungsintervalle sowie auf Unterschiede beim Reinigungsumfang schließen. Auch sind in einigen Fällen Reinigung von Lampen, Grundreinigungen etc. enthalten, die nur sporadisch durchgeführt werden. Mißverständnisse hat es in Einzelfällen bei der Ermittlung der Reinigungsfläche gegeben. So wurde z. B. in einigen Kliniken die Reinigungshäufigkeit mit der 'zu reinigenden Fläche' multipliziert.

Die Glasreinigung wurde fast ausschließlich an Fremdfirmen vergeben. Auch hier sind extreme Streuungen zu beobachten. Allein zwischen kleinstem und größtem Wert liegt 1994 ein Faktor von ungefähr 11. Die meisten Kliniken liegen preislich zwischen 4 und 6 DM je m² Reinigungsfläche⁴⁾, der Mittelwert beträgt 4,96 bzw. 4,98 DM (1994 bzw. 1993).

²⁾ Lohnkosten (inkl. Lohnnebenkosten) pro Arbeitskraft wurden mit 51.000,- DM für 1993 und 53.500,- DM für 1994 angesetzt.

³⁾ Umfaßt die zu reinigende Fläche. Die Reinigungshäufigkeit wurde nicht berücksichtigt.

⁴⁾ Der Begriff Reinigungsfläche wurde unterschiedlich interpretiert. Offenbar wurde hierunter vielfach 'Glasfläche multipliziert mit der Auftragshäufigkeit' verstanden.

4.2 Wasser und Abwasser

Abgefragt wurden Wasserverbräuche und Wasserbezugskosten, Abwassermengen und -kosten. Hinzu kamen Fragen zur Eigenwasserversorgung und zur Flächenentwässerung.

Die Trinkwasserverbräuche sind in Tab. 6 und Abb. 3 dargestellt. In den meisten Kliniken ist eine Abnahme des Verbrauchs, in 3 Fällen sogar um ca. 30 %, zu beobachten. Ein wahrscheinlicher Grund für die Verbrauchsreduzierungen ist, daß in den betrachteten Jahren der Einsparung von Trinkwasser eine große Bedeutung zukam. Im Mittel betrug die Abnahme der Verbräuche 5,8 %. Die meisten Kliniken wiesen spezifische Verbräuche zwischen 2 und 3 m³ je m² auf.

Jahr	kleinst. Wert [m ³ /m ²]	größter Wert [m ³ /m ²]	Mittelwert [m ³ /m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	1,35	5,83	2,57	0,83	32,4
1994	1,06	5,27	2,37	0,82	34,5
[%]	-31,2	21,1	-5,8	mittl. Veränderung	

Tab. 6 Spezifische Trinkwasserverbräuche (1993: 32, 1994: 33 Kliniken)

In den Trinkwassermengen ist ggf. die Eigenwassererzeugung enthalten. 6 Hochschulkliniken, gaben an, in nennenswertem Maße Wasser selbst gefördert zu haben.

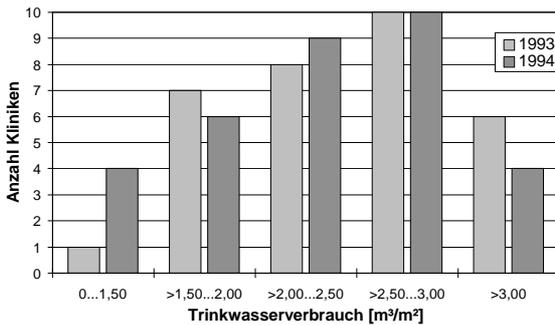


Abb. 3 Verteilung nach den spez. Trinkwasserverbräuchen (1993: 32, 1994: 33 Kliniken)

Bei den spezifischen Trinkwasserkosten ist im Mittel ein Anstieg zu beobachten (Tab. 7). Die meisten Kliniken hatten spezifische Trinkwasserkosten zwischen 4 und 8 DM/m² NF. 3 Kliniken (es handelt sich dabei ausschließlich um West-Kliniken) liegen mit ihren Kosten wesentlich über dem Durchschnitt.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	2,47	13,10	6,32	2,35	37,3
1994	2,57	12,96	6,33	2,40	37,9
[%]	-24,7	22,7	2,6	mittl. Veränderung	

Tab. 7 Spezifische Trinkwasserkosten (1993: 31, 1994: 32 Kliniken)

Die Trinkwasserpreise sind in Tab. 8 dargestellt. Deutlich wird hier, daß es im betrachteten Zeitraum zu Preissteigerungen gekommen ist.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ³]	größter Wert [DM/m ³]	Mittelwert [DM/m ³]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	1,38	4,86	2,46	0,72	29,4
1994	1,47	6,39	2,72	0,90	33,1
[%]	-2,3	62,9	9,9	mittl. Veränderung	

Tab. 8 Trinkwasserpreise (1993: 32, 1994: 33 Kliniken)

Die Abwassermengen werden im allgemeinen nicht gesondert durch Zähleinrichtungen ermittelt, sondern aus dem Trinkwasserverbrauch berechnet. In Abzug gebracht werden (i. a.) lediglich solche Wassermengen, die nachweislich nicht in die Kanalisation gelangen, also z. B. in Kühltürmen verdampft werden.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	3,34	16,81	6,80	2,69	39,6
1994	3,58	17,47	6,78	2,84	42,0
[%]	-21,4	26,6	1,6	mittl. Veränderung	

Tab. 9 Spezifische Abwasserkosten (1993: 32, 1994: 33 Kliniken)

Die spezifischen Abwasserkosten sind mit ihren statistischen Kennwerten in Tab. 9 zusammengestellt. Die meisten Kliniken lagen zwischen 4 und 6 DM/m² NF. Im Mittel ergibt sich ein Anstieg der Kosten von 1993 auf 1994.

Abb. 4 zeigt die Verteilung der Kosten für Wasser und Abwasser zusammen. Die meisten Kliniken lagen mit ihren Kosten in einem Bereich zwischen 8 und 16 DM je m² NF.

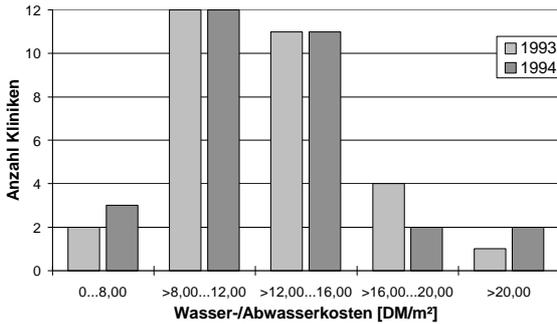


Abb. 4 Verteilung nach den spezifischen Kosten für Wasser + Abwasser (30 Kliniken)

In Tab. 10 sind die spezifischen Kosten für Wasser und Abwasser zusammengestellt. Auffällig ist hier der relativ hohe 'größte Wert' von ca. 30 DM/m². Der nächstniedrigere Wert liegt unter 21 DM/m².

Jahr	kleinst. Wert [DM/m²]	größter Wert [DM/m²]	Mittelwert [DM/m²]	Standardabw.	Stand. abw. [%]
1993	5,81	29,91	13,06	4,45	34,1
1994	6,15	30,43	13,07	4,69	35,9
[%]	-22,7	21,5	1,7	mittl. Veränderung	

Tab. 10 Spezifische Kosten für Wasser + Abwasser (30 Kliniken)

Bezogen auf die Trinkwassermenge sind auch die Abwasserpreise ermittelt worden (Tab. 11). Für Abwassergebühren wird in der Regel keine Mehrwertsteuer berechnet. Insgesamt hat sich, bis auf einige Ausnahmen, der Abwasserpreis erhöht.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m³]	größter Wert [DM/m³]	Mittelwert [DM/m³]	Standardabw.	Stand. abw. [%]
1993	1,74	6,21	2,79	0,88	31,7
1994	1,59	6,83	2,99	0,95	31,8
[%]	-9,6	32,7	6,4	mittl. Veränderung	

Tab. 11 Abwasserpreise, bezogen auf die Trinkwassermenge (31 Kliniken)

Angaben zur Flächenentwässerung machten 8 Kliniken (Essen, Hannover, Homburg, Köln, Leipzig, Münster, Regensburg und Tübingen). Als Bezugsgröße für die Flächenentwässerung wurde i.a. die versiegelte bzw. bebaute Fläche verwendet.

4.3 Wärme und Kälte

Erfasst wurden alle Heizstoffe bzw. Fernwärme und Fernkälte zur Erzeugung von Raum-, Lüftungs- und Wirtschaftswärme oder -kälte. Technische Gase (z. B. für den Laborbetrieb) sind nicht enthalten. Soweit von den Hochschulen angegeben, sind die Kosten für Bedienung und Instandhaltung der Wärmeerzeugungsanlagen sowie die Kosten für Betriebsstoffe berücksichtigt.

4.3.1 Wärme

Zur Wärmeversorgung lagen Angaben aller 33 an der Erhebung beteiligten Kliniken vor. Abgefragt wurden Verbräuche und Kosten von Heizöl, Gas, Kohle, Fernwärme, Strom und 'sonstigen Energieträgern'. Strom wurde allerdings von keiner der Kliniken zur Wärmeerzeugung verwendet. Gas wurde überwiegend in Form von Erdgas eingesetzt. Unter den 'sonstigen Energieträgern' wurden Dampf, Propangas und in einem Fall ein, vom Klinikum nicht weiter aufgeschlüsselter Gas-Fernwärme-Heizöl-Mix, aufgeführt. Je nach Angaben der Kliniken wurde Dampf, soweit es sich um Ferndampf handelte, der Fernwärme zugeordnet.

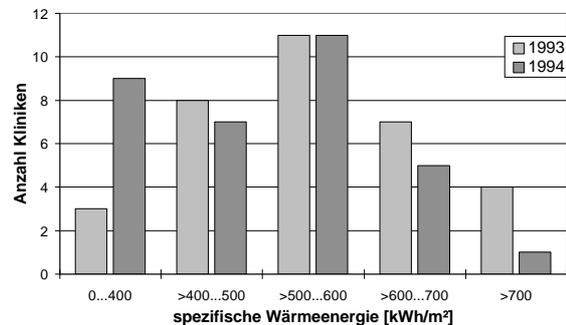


Abb. 5 Verteilung nach spezifischem Wärmeverbrauch (33 Kliniken)

Die Darstellung in Abb. 5 lässt eine Abnahme der Verbräuche zwischen 1993 und 1994 vermuten: Beispielsweise gab es 1994 nur noch eine Klinik mit einem Verbrauch über 700 kWh je m² NF, gegenüber 4 in 1993. Umgekehrt stieg die Anzahl der Kliniken mit einem Verbrauch unter 400 kWh/m² sprunghaft von 3 im Jahre 1993 auf 9 in 1994. Die in Abb. 5 ausgewerteten spezifischen Verbräuche sind nicht gradtagzahlbereinigt. Entgegen der Erwartung haben sich im Rahmen der Datenerhebung Probleme bei der Beschaffung der Gradtagzahlen ergeben. 20 Kliniken bzw. deren zuständige Betriebsüberwachungsstellen konnten die Werte zur Verfügung stellen.

Jahr	kleinst. Wert [kWh/m ²]	größter Wert [kWh/m ²]	Mittelwert [kWh/m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	337,9	790,2	549,6	115,0	20,9
1994	316,9	736,5	501,7	105,1	21,0
[%]	-31,6	6,6	-8,3	mittl. Veränderg.	

Tab. 12 Spezifischer Wärmeverbrauch (33 Kliniken)

Die in Tab. 12 zusammengefaßten Zahlenwerte weisen eine geringere Bandbreite auf, als z. B. beim Wasserverbrauch. Auffällig ist die Abnahme der Wärmeverbräuche zwischen 1993 und 1994. Wegen der Ungenauigkeiten bei der Berücksichtigung der Gradtagzahlen (s. o.) wurden damit nur eingeschränkt Auswertungen durchgeführt. Tendenziell werden die Aussagen von Tab. 12 aber bestätigt. Etwas größer ist bei den bereinigten Verbräuchen allerdings die Bandbreite der Werte (1993: 314,1 bis 908,5 kWh/m², Mittelwert 555,7 kWh/m²; 1994: 306,2 bis 794,5 kWh/m², Mittelwert: 507,2 kWh/m²). Als Bezugswert wurde der Mittelwert der Gradtagzahlen gewählt. 1993 lag er bei 3.689.

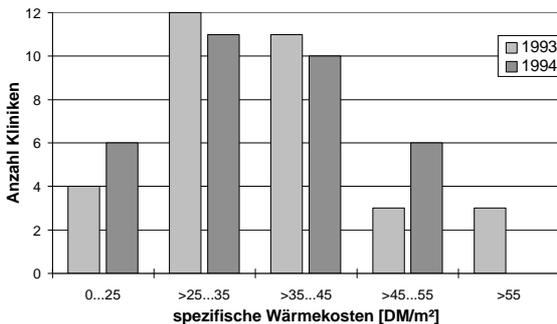


Abb. 6 Verteilung nach den spezifischen Wärmekosten (33 Kliniken)

Abb. 6 zeigt die Verteilung der Kliniken nach den spezifischen Wärmekosten. Sie liegen danach bei den meisten Kliniken zwischen 25 und 45 DM je m² NF. Auffällig ist, daß in 1994 keine Klinik mehr spezifische Kosten über 55 DM aufweist (1993 waren es noch 3 Kliniken). Insgesamt hat sich das Kostenniveau nach unten verschoben (s. a. Tab. 13).

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	21,48	63,16	37,14	10,11	27,2
1994	20,24	52,87	34,87	9,74	27,9
[%]	-21,4	18,3	-5,9	mittl. Veränderung	

Tab. 13 Spezifische Wärmekosten (33 Kliniken)

Abb. 7 zeigt die Verteilung der Kliniken unter Zugrundelegung des Wärmepreises. Die Wärmepreise liegen demnach bei den meisten Kliniken zwischen 50 und 65 DM. Auffallend ist der starke Anstieg bei den Preisen unter 50 DM zwischen 1993 und 1994.

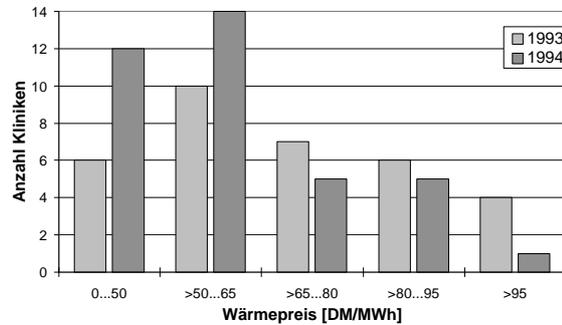


Abb. 7 Verteilung nach dem Wärmepreis (33 Kliniken)

Aus Tab. 14 ist ein leichter Anstieg der Wärmepreise (Mittelwert) zu erkennen. Der höchste Anstieg (39,4 %) betrifft eine Ost-Klinik. 14 Kliniken hatten 1994 geringere Wärmepreise als 1993. Vier Kliniken wiesen überdurchschnittlich hohe Steigerungen des Wärmepreises um mehr als 10 % auf.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	41,37	105,91	68,77	17,25	25,1
1994	43,81	106,59	70,66	18,04	25,5
[%]	-10,3	39,4	3,0	mittl. Veränderung	

Tab. 14 Wärmepreis (33 Kliniken)

4.3.2 Kälte

Angaben zur Kälteversorgung wurden insgesamt von 25 Kliniken gemacht. Abgefragt wurde die gesamte Kälteleistung aller Anlagen (dezentral und zentral) sowie Angaben zu eingesetzten Energieträgern und verwendeten Kältemitteln.

Nahezu alle Kliniken setzten zur Kälteerzeugung Kompressionskältemaschinen ein (s. Abb. 8), so daß als Energieträger überwiegend Strom Verwendung fand. Absorptionskältemaschinen wurden überwiegend mit Fernwärme betrieben. Von 25 Kliniken, die entsprechende Angaben gemacht haben, besaßen im betrachteten Zeitraum 76 % ausschließlich Kompressionskältemaschinen. Davon waren überwiegend Kolben- oder Schraubenverdich-

ter eingesetzt (Anteil an der Gesamtmenge 65 %). 12 % waren Turbos. Überwiegend Absorptionskältemaschinen wurden in 12 % der Kliniken eingesetzt. Weitere 12 % setzten sowohl Absorptions- als auch Kompressionskältemaschinen ein.

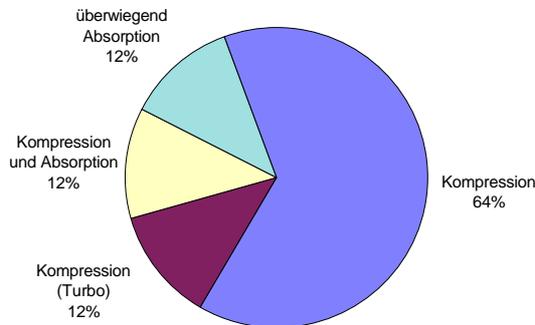


Abb. 8 Art der eingesetzten Kälteerzeuger

Bei den eingesetzten Kältemitteln überwog im betrachteten Zeitraum das sog. H-FCKW R 22 (Difluormonochlormethan), das auch insgesamt zu den häufigsten eingesetzten Kältemitteln gehörte (in 16 Kliniken eingesetzt). H-FCKWs sind allerdings, wie FCKWs, von der FCKW-Halon-Verbotsverordnung vom 6. 5. 1991 betroffen, wonach H-FCKWs ab 1. 1. 2000 nicht mehr (für Neuanlagen) hergestellt werden dürfen (für FCKWs gilt das Verbot für größere Anlagen bereits seit 1992). An zweiter Stelle lag das FCKW R 12 (u. a. als Frigen, Kaltron, Freon etc. bekannt), das in 8 Kliniken (1993: 9) eingesetzt wurde. An dritter Stelle folgte Lithium-Bromid (LiBr), das in 5 Kliniken (in Absorptionskältemaschinen) eingesetzt wurde. Drei Kliniken verwendeten 1994 noch das FCKW R 11. Das sog. H-FKW R 134a (FCKW-Ersatzstoff) wurde seinerzeit nur in einer Klinik eingesetzt. Ebenfalls nur in einer Klinik wurden R 502 (FCKW-Gemisch aus R 22 und R 115) und Ammoniak (NH₃ bzw. R 717) verwendet.

Die Bandbreite der installierten Kälteleistungen lag zwischen 100 kW und 23 MW. Die meisten Kliniken hatten eine verfügbare Kälteleistung unterhalb von 3 MW. Dabei ist ein starkes West-Ost-Gefälle zu beobachten. Unter den 19 Kliniken mit entsprechenden Angaben, waren 5 Ost-Kliniken (Berlin-Charité nicht mitgerechnet), deren installierte Kälteleistung weniger als 1 MW betrug. Bei den West-Kliniken blieb dagegen lediglich ein Klinikum unterhalb von 3 MW.

Fernkälte von Fremdanbietern hat laut Erhebungsbogen nur eine Klinik bezogen. 1994 lag die Menge bei ca. 6.100 MWh, bei einem Kältepreis von ca. 65 DM/MWh.

Die getrennte Zählung des Wasserverbrauchs für die Kälteversorgung erfolgte bei 5 Kliniken. 7 Kliniken zählten Strom bzw. Wärme⁵⁾ getrennt. 6 Kliniken machten zu beiden Fragen keine Angaben, die übrigen Einrichtungen ermittelten weder den Wasserverbrauch (22 Kliniken) noch den Stromverbrauch (20 Kliniken).

4.3.3 Raumluftechnik

Abgefragt wurden u. a. Nennluftfördermenge, Anschlußwert (elektrisch) und Energieverbrauch. 16 (1994) bzw. 15 (1993) Kliniken haben Angaben zur Nennluftfördermenge gemacht.

Die Bandbreite reichte von ca. 52.000 m³/h bis zu 2,1 Mio. m³/h. Alle West-Kliniken lagen oberhalb von 1,1 Mio. m³/h, die Ost-Kliniken unter 500.000 m³/h. Der elektrischen Anschlußwert (Nennleistung) aller RLT-Anlagen wurde von 9 Kliniken angegeben. Im Osten lagen die 3 Kliniken mit entsprechenden Angaben in ihrer Leistung zwischen 131 und 446 kW (1994). Im Westen betrug der Anschlußwert zwischen ca. 1 MW und 9,5 MW (6 Kliniken).

Zähler zur Messung des Stromverbrauchs der RLT-Anlagen waren im betrachteten Zeitraum an keiner der Kliniken vorhanden. Dies ist insofern bemerkenswert, da neben der Kälte vor allem die Raumluftechnik einer der größten Stromverbraucher in belüfteten bzw. klimatisierten Gebäuden ist. Aus zwei Kliniken gab es allerdings geschätzte bzw. errechnete Werte für den Energieverbrauch (1994) der RLT-Anlagen.

4.4 Elektrischer Strom

Abgefragt wurden der Anschlußwert der Haupteinspeisung(en), die Leistungsspitze (mit dem EVU abgerechnetes Maximum), der Energie-Fremdbezug sowie Daten zur ggf. vorhandenen Eigenstromversorgung.

17 Kliniken gaben den Anschlußwert der Haupteinspeisung(en) an. Die Anschlußwerte lagen zwischen ca. 2.000 und ca. 32.000 kW. Die meisten Ost-Kliniken hatten bei den Strom-Anschlußwerten niedrigere Werte als die West-Kliniken.

Bei den Leistungsspitzen (abgerechnete Maxima) lagen die meisten Kliniken im Bereich zwischen

⁵⁾ Strom bei Kompressionskälteanlagen, Wärme bei Absorptionskältemaschinen.

2.000 und 8.000 kW. Bis auf zwei Ausnahmen hatten die Ost-Kliniken dabei Werte unter 4.000 kW, während die meisten West-Kliniken oberhalb von 4.000 kW lagen.

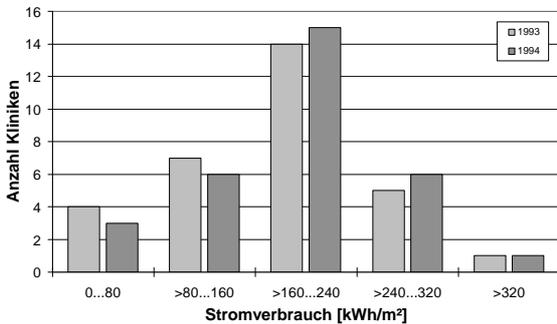


Abb. 9 Verteilung nach spezifischem Stromverbrauch (31 Kliniken)

In Abb. 9 sind die Kliniken mit ihren Stromverbräuchen dargestellt. Die meisten Kliniken hatten spezifische Verbräuche zwischen 160 und 240 kWh/m² NF. Die im Vergleich zu anderen Einrichtungen relativ hohen Verbräuche erklären sich mit dem sehr hohen technischen Installationsgrad von Hochschulkliniken.

Tab. 15 zeigt Mittel- sowie Minimal- und Maximalwerte des spezifischen Stromverbrauchs für die Jahre 1993 und 1994. Zwischen dem kleinsten und dem größten Wert liegt ungefähr ein Faktor 6.

Jahr	kleinst. Wert [kWh/m²]	größter Wert [kWh/m²]	Mittelwert [kWh/m²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	60,15	365,27	188,44	74,59	39,6
1994	62,05	350,28	194,34	75,06	38,6
[%]	-4,3	34,7	5,0	mittl. Veränderg.	

Tab. 15 Spezifischer Stromverbrauch (31 Kliniken)

Zwischen 1993 und 1994 ist ein Anstieg des Verbrauchs zu beobachten. Sehr groß ist der Unterschied zwischen West- und Ost-Kliniken. Wird hierfür eine getrennte Auswertung vorgenommen, so ergeben sich für 1994 (1993) bei den West-Kliniken 216,9 kWh/m² (211,3 kWh/m²) und bei den Ost-Kliniken (ohne Berlin) 76,9 kWh/m² (69,6 kWh/m²).

Zu den Hochschulkliniken, die im betrachteten Zeitraum in größeren Mengen Strom selbst erzeugt haben, gehören Bonn, Freiburg, Hamburg, Tübingen und Würzburg. Die erzeugte Energiemenge lag zwischen ca. 1.700 (4.000) und ca. 28.000 (25.000) MWh in 1994 (1993).

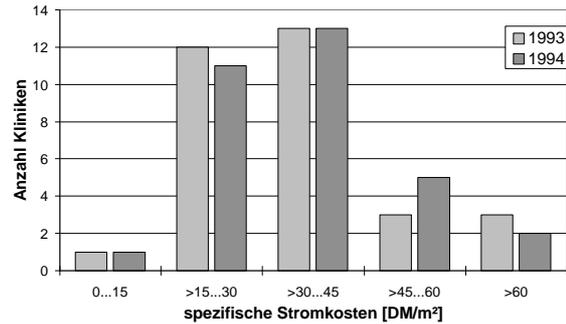


Abb. 10 Verteilung nach den spezifischen Stromkosten (32 Kliniken)

In Abb. 10 ist die Verteilung der Kliniken nach ihren spezifischen Stromkosten dargestellt. Die meisten Kliniken wiesen Kosten zwischen 15 und 45 DM je m² NF auf. Tab. 16 zeigt die zusammengefaßten Daten für 1993 und 1994. Auffällig ist, dass sämtliche Ost-Kliniken (außer Berlin) deutlich unter dem Mittelwert liegen, die meisten sogar um 50 % oder mehr. Insgesamt läßt sich zwischen 1993 und 1994 ein Anstieg der Stromkosten beobachten. Werden die spezifischen Kosten getrennt nach West- und Ost-Kliniken ausgewertet, so ergeben sich 1994 (1993) Kosten von 39,56 DM/m² (38,68 DM/m²) für die West-Kliniken und 18,69 DM/m² (17,44 DM/m²) für die Ost-Kliniken.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m²]	größter Wert [DM/m²]	Mittelwert [DM/m²]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	12,63	67,33	34,70	13,72	39,5
1994	13,00	64,74	35,65	13,29	37,3
[%]	-12,0	20,1	3,7	mittl. Veränderung	

Tab. 16 Spezifische Stromkosten (32 Kliniken)

Die Strompreise verteilen sich symmetrisch und mit geringer Streuung um den Mittelwert. Zwischen kleinstem und größtem Wert liegt bei den Strompreisen etwa ein Faktor 2. Die Strompreise sind Mischpreise, d. h. sie enthalten jeweils Arbeits- und Leistungsanteil (ggf. auch die Eigenerzeugung).

Jahr	kleinst. Wert [DM/kWh]	größter Wert [DM/kWh]	Mittelwert [DM/kWh]	Standard-abw.	Stand. abw. [%]
1993	0,123	0,251	0,190	0,026	13,8
1994	0,132	0,223	0,188	0,021	11,2
[%]	-17,1	6,9	-0,7	mittl. Veränderung	

Tab. 17 Strompreise (31 Kliniken)

Im Mittel ergibt sich von 1993 auf 1994 eine leichte Reduzierung der Strompreise (s. Tab. 17). Für die West-Kliniken ergibt sich für 1994 (1993) ein Strompreis von 0,183 DM/kWh (0,183 DM/kWh), für die Ost-Kliniken lag der Preis höher mit 0,213 DM/kWh (0,229 DM/kWh).

4.5 Bedienung/Wartung/Inspektion

Abgefragt wurde der Aufwand an Personal und Sachmitteln für Bedienung, Wartung und Inspektion (B/W/I) der betriebstechnischen Anlagen unter Einschluß von kleinen Reparaturen, Auswechseln von Verschleißteilen o. ä. Darin sind sog. 'Kleine Instandsetzungen' enthalten, soweit sie nicht den Bauunterhaltungsmitteln zugeordnet sind.

Die Personalkosten enthalten den zugehörigen administrativen und dispositiven Anteil. Nicht erfaßt worden ist hier das Personal, das für nicht-technische oder nicht unmittelbar zur Betriebstechnik gehörende Dienste eingesetzt wird (z. B. Transport, Gartenpflege, medizinische Gerätetechnik, wissenschaftliche Werkstätten). Alternativ zu den Personalkosten konnte die Personalzahl angegeben werden. Im letztgenannten Fall wurden Kosten von DM 69.000 für 1993 und DM 72.000 für 1994 je Person zugrunde gelegt. Bei den Sachmitteln sind sämtliche Ausgaben für Material für Wartung, Inspektion und 'kleinen Instandsetzungen' sowie die Kosten für die Fremdvergabe von Leistungen enthalten.

Zwischen 1993 und 1994 gab es nach Tab. 18 nur einen geringen Anstieg der Personalkosten (im Mittel waren es 1,7 %). Problematisch ist allerdings die große Bandbreite. Zwischen dem niedrigsten und dem größten Wert liegt z. B. 1994 ein Faktor von ca. 15.

Bei 21 Kliniken ist ein Anstieg der Personalkosten zu beobachten, davon hatten 3 eine Zunahme von mehr als 10 %. Umgekehrt verringerten sich die Personalkosten bei 7 Kliniken. Bei den meisten Kliniken betrug der Personalkostenaufwand für Bedienung, Wartung und Inspektion zwischen 40 und 60 DM je m² NF.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standardabw.	Stand. abw. [%]
1993	5,92	88,16	43,74	19,00	43,4
1994	6,63	88,96	44,08	19,33	43,8
[%]	-33,9	19,3	1,7	mittl. Veränderung	

Tab. 18 Spezif. Eigenpersonalkosten (29 Kliniken)

Bei den Kosten für Sachmittel lagen die meisten Kliniken mit Ausgaben von weniger als 10 DM je m² NF weit unterhalb des Mittelwertes. Auffällig ist aber auch die relativ hohe Zahl von Kliniken mit Kosten über 40 DM/m², in einem Fall sogar über 100 DM/m². Die Bandbreite der angegebenen Kosten lag 1993 zwischen 0,55 und 64,76 DM/m² (Faktor ca. 118) und 1994 zwischen 1,00 und 102,07/m² DM (Faktor ca. 102). Dies deutet auf örtliche Besonderheiten hin und macht eine weitergehende Interpretation der Werte wenig sinnvoll. Für die großen Bandbreiten bei den Kosten können unterschiedliche Regelungen in den Bundesländern bezüglich der verfügbaren Mittel für die sog. 'kleinen Instandhaltung' verantwortlich sein. Außerdem kann vermutet werden, daß hier die Angaben einiger Kliniken nicht die gesamten Sachmittelkosten enthalten (ein Wert von beispielsweise 1,00 DM/m² NF erscheint als zu gering).

Abb. 11 faßt die Ergebnisse für Personal- und Sachmittelkosten zusammen. Die meisten Kliniken lagen mit ihren spezifische Kosten für Bedienung, Wartung und Inspektion zwischen 30 und 90 DM je m² NF.

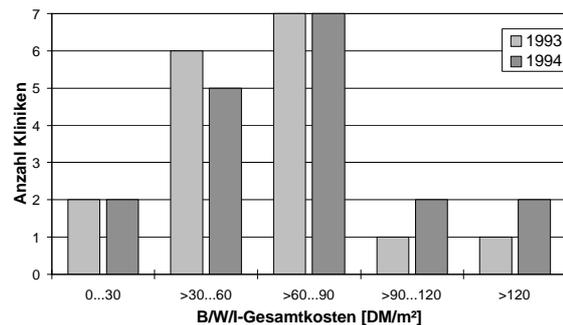


Abb. 11 Verteilung nach Kosten f. B/W/I (Personal- u. Sachmittel; 1993: 17, 1994: 18 Kliniken)

In Tab. 19 ist die Summe aus Personal- und Sachmittelkosten zusammengefaßt. Zwischen kleinstem und größtem Wert liegt ein Faktor von ca. 12 bis 15 (1993 bzw. 1994), so daß die Einschränkungen, die zu den einzelnen Kosten gemacht wurden auch hier Gültigkeit behalten.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standardabw.	Stand. abw. [%]
1993	9,74	120,17	63,47	27,31	43,0
1994	10,86	161,64	71,81	38,01	43,8
[%]	-19,6	27,1	4,4	mittl. Veränderung	

Tab. 19 Spez. Kosten für Bedienung, Wartung und Inspektion (1993: 17, 1994: 18 Kliniken)

4.6 Abfallentsorgung

Im Klinikbereich spielt die Abfallentsorgung eine wichtige Rolle. Abgefragt wurden vier verschiedene Abfallarten: Hausmüll bzw. hausmüllähnlicher Abfall, krankenhausspezifische Abfälle (z. B. Abfall-Schlüsselnummern 97101, 97103 und 97104), besonders überwachungsbedürftige Abfälle (z. B. Abfall-Schlüsselnummern 52707, 52723 und 55374) und radioaktive Abfälle.

Die Zusammenfassung der Ergebnisse zeigt Tab. 20. Danach betrug der Anstieg der Kosten im Mittel 11,2 %. Der höchste Anstieg (134,1 %) ist auf eine Erweiterung von Klinikkapazitäten zurückzuführen. Insgesamt verzeichneten 15 Kliniken einen Kostenanstieg, davon 11 um mehr als 10 %. 11 Kliniken hatten einen Kostenrückgang, davon 7 Kliniken einen Rückgang um mehr als 10 %. Von den 5 Ost-Kliniken, die hierzu Angaben gemacht haben, waren, bezüglich der Höhe der spezifischen Kosten, keine Unterschiede zu den West-Kliniken feststellbar.

Jahr	kleinst. Wert [DM/m ²]	größter Wert [DM/m ²]	Mittelwert [DM/m ²]	Standardabw.	Stand. abw. [%]
1993	2,80	22,52	8,73	5,12	58,6
1994	3,56	20,49	9,32	4,86	52,2
[%]	-20,7	134,1	11,2	mittl. Veränderung	

Tab. 20 Spezifische Kosten für die Abfallbeseitigung (1993: 28, 1994: 27 Kliniken)

Abb. 12 zeigt, daß die meisten Kliniken mit ihren Abfallbeseitigungskosten zwischen 4 und 8 DM je m² NF liegen.

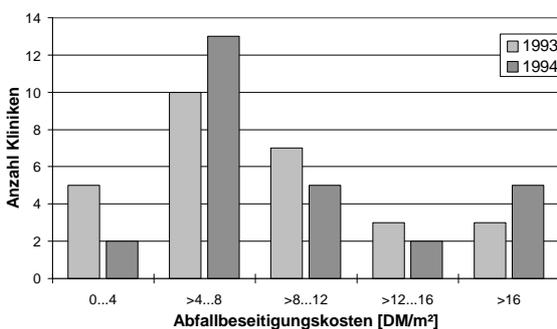


Abb. 12 Verteilung nach den spezifischen Kosten für die Abfallbeseitigung (1993: 28, 1994: 27 Kliniken)

Werden die Mittelwerte aus den jeweiligen prozentualen Anteilen der Abfallarten an den Kliniken gebildet, so sind die Unterschiede zwischen 1993

und 1994 nur bei den radioaktiven Abfällen von Bedeutung (Tab. 21). Allerdings sind im Einzelfall beträchtliche Veränderungen der Kosten zu beobachten. Relativ geringe Schwankungen im Vergleich zu den anderen Abfallarten zeigen die Kosten für den Hausmüll.

Jahr	Anteil Hausmüll u. ähnl. Abfälle	Anteil krankenhausspez. Abfälle	Anteil bes. überwachungsbed. Abfälle	Anteil radioaktiver Abfälle
1993	54,5%	27,0 %	14,5 %	13,3 %
1994	54,8%	27,3 %	14,4 %	10,7 %

Tab. 21 Kostenanteile für die Abfallentsorgung (Mittelwerte; 1993: 28, 1994: 27 Kliniken)

4.7 Bauunterhaltungskosten

Abgefragt wurden die Kosten, die zur 'Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes' von technischen Anlagen (Installationen und betriebstechnische Anlagen) gehören und nicht unter dem Punkt 'Bedienung, Wartung und Inspektion' (s. unter 4.5) aufgeführt worden sind. Nicht erfaßt wurden Maßnahmen, die der Nutzungsänderung von Gebäuden dienen (Umbauten). Die Abfrage war untergliedert in 'Haushaltsmittel insgesamt' und 'Eigenbeauftragung (sog. kleiner Bauunterhalt)'. Angegeben werden sollte auch die maximale Höhe der Einzelbeauftragung.

Eine Trennung der Bauunterhaltungsmittel in Technik- und Hochbauanteil konnte nur in wenigen Fällen erreicht werden, da im allgemeinen nur die Summe (mit Hochbauanteil) zur Verfügung stand. Bei einigen Kliniken war während des betrachteten Zeitraums zu erkennen, daß die Mittel für den Bauunterhalt zu einem großen Teil oder vollständig in Eigenregie verwendet wurden, d. h. eine Abwicklung über die Bauverwaltung nicht stattfand.

Die meisten Kliniken verfügten im betrachteten Zeitraum über Haushaltsmittel zwischen 4 und 8 Mio. DM. Bei den Mitteln, die von den Kliniken in Eigenregie verwendet wurden lag das Volumen bei den meisten Kliniken unter 2 Mio. DM. Die Höhe der Einzelbeauftragung ist in der Regel abhängig vom Bundesland festgelegt.

Die Angaben zu den Bauunterhaltungskosten waren, im Vergleich zu den anderen Daten der Erhebung, qualitativ weniger gut. Es wurde daher auf eine detaillierte Auswertung und die Berechnung von spezifischen Kosten verzichtet.

5 Struktur der Energieversorgung und Einsparmaßnahmen

Bereits in den vergangenen HIS-Betriebskostenerhebungen wurden aus den gesammelten Daten auch Aussagen über Verbrauchs- und Kostenanteile der verschiedenen Energieträger zur Wärme- und Stromerzeugung gemacht.

Ein Ziel dieser Erhebung war es außerdem, über die Aufbereitung und Darstellung von Zahlenwerten hinaus, auch Aussagen über besondere Maßnahmen und Aktivitäten zum sparsamen Umgang mit Energie und Wasser zu machen. Abgefragt wurden hierzu Maßnahmen, die vorrangig mit dem Ziel durchgeführt wurden, Einsparungen zu erreichen.

5.1 Struktur der Energieversorgung

In Tab. 22 sind die Energiemengen, jeweils aufsummiert über alle Kliniken, in absoluten Werten dargestellt. Wird nur die bezogene Energiemenge, d. h. die Endenergie, betrachtet, so läßt sich insgesamt ein Rückgang des Verbrauchs um 5,4 % beobachten. Während Strom und Erdgas jeweils einen leichten Anstieg verzeichnete, sind Rückgänge bei der Fernwärme und sehr starke Rückgänge beim Heizöl und besonders bei der Kohle zu beobachten.

Energieträger	1993 [MWh]	1994 [MWh]	Veränd. [%]
Heizöl	194.588	172.422	-11,4
Erdgas	281.769	285.256	1,2
Kohle	122.410	97.934	-20,0
Fernwärme	2.025.053	1.851.893	-8,6
Sonstige	168.652	159.628	-5,4
Strom	938.722	964.162	2,7
Summe (Mittelwert)	3.731.194	3.531.295	-5,4

Tab. 22 Endenergiemengen der Energieträger (Summe der Verbräuche aller Kliniken)

Abb. 13 zeigt die Aufteilung der Energieträger Kohle, Heizöl, Erdgas, Strom, Fernwärme und Sonstige auf die Verbrauchssummen aller Kliniken. Bei dieser Betrachtung sind die Wirkungsgrade der unterschiedlichen Umwandlungsprozesse nicht berücksichtigt. Hauptenergieträger ist demnach die Fernwärme mit über 52,4 % (1993: 54,3 %), gefolgt vom Strom mit 27,3 % (1993: 25,2 %), dann Erdgas mit

8,1 % (1993: 7,6%) sowie Heizöl mit 4,9 % (1993: 5,2 %), Sonstige mit 4,5 % (1993: 4,5 %) und mit dem kleinsten Anteil die Kohle mit 2,8 % (1993: 3,3 %).

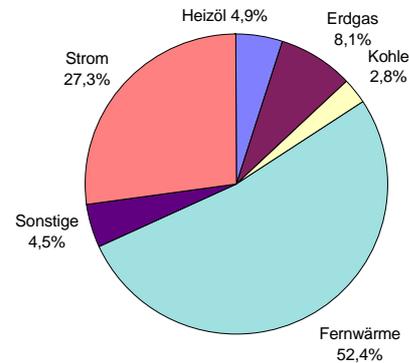


Abb. 13 Aufteilung der Endenergiemengen (Summe aller Kliniken) auf die Energieträger

Ein abweichendes Bild ergibt sich, wenn, wie in Abb. 14 dargestellt, die Verbrauchsmengen an primären Energieträgern berücksichtigt werden. Bei der Betrachtung des Primärenergiebedarfs werden die Verluste, die bei der Erzeugung von elektrischem Strom oder Fernwärme entstehen, berücksichtigt (für die Erzeugung und Leitung bis zum Verbraucher wurden 18 % Verluste bei Fernwärme und 66 % beim Strom angenommen). Die Verluste hängen in starkem Maße von der verwendeten Technologie (geringere Verluste bei Kraft-Wärme-Kopplung), von den eingesetzten Energieträgern und von den Leitungslängen ab.

Den größten Anteil am Energieaufkommen der Kliniken besitzt 1994 Strom mit fast 48,8 % (1993: 46,0 %), danach Fernwärme mit 38,9 % (1993: 41,2 %) und in der Reihenfolge weiter Erdgas 4,9 % (1993: 4,7 %), Heizöl 3,0% (1993: 3,2 %), Sonstige 2,7 % (1993: 2,8 %) und Kohle mit 1,7 % (1993: 2,0 %).

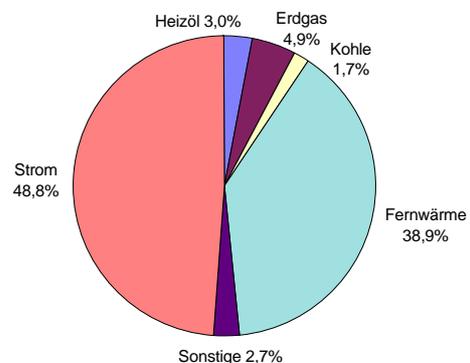


Abb. 14 Aufteilung der Primärenergiemengen (Summe aller Kliniken) auf die Energieträger

Wird die Summe des Primärenergieverbrauchs von 1994 in Höhe von ca. 5,8 Mio. MWh ins Verhältnis zum Primärenergiebedarf Deutschlands, beispielsweise von 1991, in Höhe von 3.329.000 GWh, gesetzt so entspräche der Anteil der Kliniken ca. 0,17 %.

In der HIS-Erhebung für den Untersuchungszeitraum 1991/92 waren deutliche Unterschiede zwischen dem Anteil des Stromes am Gesamtenergieverbrauch zwischen West- und Ost-Kliniken festgestellt worden. Seinerzeit betrug der Stromanteil im Westen 1992 ca. 29 % bzw. 51 % (End- bzw. Primärenergie) und im Osten 12 % bzw. 26 %. Für 1994 ist bei den Ost-Kliniken (ohne Berlin) dieser Anteil auf 14,9 % gestiegen (nur Endenergie betrachtet). Er liegt damit noch deutlich unter dem Wert aller Kliniken von 27,3 %.

5.2 Energiesparmaßnahmen im Bereich der Wärmeversorgung

Von den 33 Kliniken gaben 17 an, im Jahr 1994 Maßnahmen durchgeführt zu haben (1993: 13). Zu den genannten Maßnahmen gehörten der Einbau von Thermostatventilen an Heizkörpern, der Austausch falsch dimensionierter Heizkörper, der Einbau von Wärmemengenzählern, der Einbau drehzahl geregelter Umwälzpumpen, die Modernisierung der MSR-Technik, der Anschluß an die GLT, die Steigerung des Anteils der Kraft-Wärme-Kopplung und die Durchführung von Maßnahmen an den Anlagen zur Kälteerzeugung, wie Sanierung der Anlagen, Erneuerung der MSR-Technik.

Die Bandbreite der Ausgaben bei der **Sanierung bzw. beim Austausch von Anlagen** reichte von 20.000 DM bis ca. 3,5 Mio. DM (1993: 1,6 Mio. DM). Insgesamt wurden 1994 von 7 Kliniken zusammen ca. 7,1 Mio. DM dafür ausgegeben (1993: 6 Kliniken mit 2,5 Mio. DM).

Bei den Ausgaben zum Einsatz bzw. zur Verbesserung von **MSR-Technik** lag die Bandbreite der Investitionen zwischen 32.000 und 500.000 DM (1993 zwischen 50.000 und 330.000 DM). Insgesamt wurde von 5 Kliniken ca. 840.000 DM (1993: 4 Kliniken, ca. 570.000 DM) investiert. Investitionen zur **GLT-Überwachung** wurden von 3 Kliniken angegeben. Sie lagen zwischen ca. 27.000 DM und 114.000 DM, bzw. insgesamt bei ca. 220.000 DM (1993: nur eine Klinik mit ca. 14.000 DM).

Bei der **Verbrauchskontrolle**, d. h. dem Einbau von Zählern und Meßeinrichtungen lagen die Investitionen von 5 Kliniken zwischen 12.000 DM und

150.000 DM bzw. insgesamt bei ca. 400.000 DM (1993: 4 Kliniken mit Investitionen zwischen 4.000 und 150.000 DM, insgesamt ca. 310.000 DM).

Zwei Kliniken (1993: eine Klinik) äußerten sich auch zu **nicht-investiven Maßnahmen** (z. B. Nutzerschulungen). Durchgeführt wurden die Maßnahmen i. a. durch die Technische Abteilung. In einem Fall gab es jeweils 2-tägige Veranstaltungen vor Ort.

5.3 Maßnahmen zur Wassereinsparung

Von den 33 Kliniken gaben 13 an, im Jahr 1994 Maßnahmen zur Einsparung von Trinkwasser durchgeführt zu haben (1993: 11).

Zu den genannten Maßnahmen gehörten u. a. der Einbau wassersparender Armaturen (Perlatoren, Durchflußmengenbegrenzer), die Installation von Meßeinrichtungen, der Austausch von schadhafte Leitungen, die Verwendung von Recycling-Wasser, die Sammlung und Verwendung von Regenwasser, die Reduzierung der Wassermenge von WC-Spülungen, der Ersatz alter Vollentsalzungsanlagen durch Osmoseanlagen und der Einbau von Umlaufkühlsystemen in Laborräumen.

Die Kosten bewegten sich bei der **Sanierung bzw. beim Austausch von Anlagen** zwischen 10.000 DM und ca. 420.000 DM (1993: zwischen 12.000 und 650.000 DM). Insgesamt wurden 1994 von 8 Kliniken zusammen ca. 800.000 DM für Maßnahmen ausgegeben (1993: 6 Kliniken, 930.000 DM).

Bei den Ausgaben zum Einsatz bzw. zur Verbesserung von **MSR-Technik** gab es lediglich eine Angabe von einer Klinik. Die Investition lag bei 90.000 DM (1993: 42.000 DM). Investitionen zur **GLT-Überwachung** wurde ebenfalls nur von einer Klinik angegeben. Die Höhe der Investition belief sich auf ca. 6.000 DM (1993: ca. 4.000 DM).

Bei der **Verbrauchskontrolle**, d. h. dem Einbau von Zählern und Meßeinrichtungen lagen die Investitionen von 4 Kliniken zwischen 7.000 DM und 100.000 DM bzw. insgesamt bei ca. 140.000 DM (1993 zwischen 3.500 und 50.000 DM, insgesamt ca. 77.000 DM).

Nur eine Klinik gab an, **nicht-investiven Maßnahmen** durchzuführen. Genannt wurden Einweisung, Information und Aufklärung.

5.4 Energiesparmaßnahmen im Bereich der Stromversorgung

Von den 33 Kliniken gaben 13 an, im Jahr 1994 Maßnahmen z. B. zur Reduzierung des Stromverbrauchs durchgeführt zu haben (1993: 9).

Genannt wurden u. a. Austausch von Leuchten, Einsatz von sparsamen Vorschaltgeräten, Einsatz von Energiesparlampen, Optimierung der Antriebstechnik von Lüftungsanlagen (elektronische Leistungsregelung), Installation einer Anlage zur Blindleistungsüberwachung, Modernisierung der MSR-Technik, Aufbau einer GLT, Ausbau der Kraft-Wärme-Kopplung, Einbau sparsamer Aufzugsmotoren, Spitzenlastoptimierung.

In Maßnahmen zur **Sanierung bzw. zum Austausch von Anlagen** wurde zwischen 8.000 DM und 700.000 DM investiert. Insgesamt wurden 1994 von 10 Kliniken zusammen ca. 1,5 Mio. DM für entsprechende Maßnahmen ausgegeben (1993: 6 Kliniken, ca. 1,2 Mio. DM).

Bei den Ausgaben zum Einsatz bzw. zur Verbesserung von **MSR-Technik** lag die Bandbreite der Investitionen zwischen 20.000 und 200.000 DM. Insgesamt wurde von 3 Kliniken 370.000 DM (1993: nur Angaben von einer Klinik, 100.000 DM) investiert. Investitionen zur **GLT-Überwachung** wurden von 2 Kliniken angegeben. Sie lagen bei 15.000 und 120.000 DM (1993: keine Angaben). Bei der Spitzenlastoptimierung gab es von einer Klinik Investitionen, die sich auf 260.000 DM beliefen.

Bei der **Verbrauchskontrolle**, d. h. dem Einbau von Zählern und Meßeinrichtungen lagen die Investitionen von 2 Kliniken bei 11.000 DM und 100.000 DM (1993: 1 Klinik mit Investitionen 100.000 DM).

Zu **nicht-investiven Maßnahmen**, wie z. B. Nutzerschulungen und Fortbildungsmaßnahmen gab es Angaben von 3 Kliniken (1993: 2 Kliniken).

6 Zusammenfassung der Ergebnisse und Vergleich mit der Erhebung 1991/92

Die Zusammenfassung der Ergebnisse basiert auf einem Vergleich der Mittelwerte. Sofern nicht anders angegeben, wurden Ost- und West-Kliniken gemeinsam betrachtet.

- C **Gebäudereinigung** ist in 1993/94 neu hinzugekommen. Ausgewertet wurden Glas- und Innenreinigung (1994: 92,21 DM/m² NF).
- C **Wasser und Abwasser:** Die Verbräuche sind gegenüber 1992 stark zurückgegangen (Spezifischer Wasserverbrauch 1992: 2,80 m³/m², 1994: 2,37m³/m²), die Preise dagegen stark gestiegen (Trinkwasser 1992: 2,23 DM/m², 1994: 2,72 DM/m²; Abwasser 1992: 2,26 DM/m³, 1994: 2,99 DM/m³), insgesamt ergab sich ein Anstieg bei den Gesamtkosten (1992: 12,27 DM/m², 1994: 13,07 DM/m²).
- C **Wärme:** Der Verbrauch ist zurückgegangen (Spezifischer Verbrauch 1992: 550 kWh/m², 1994: 502 kWh/m²), die Preise sind leicht gestiegen (1992: 67,68 DM/MWh, 1994: 70,66 DM/MWh). Insgesamt ergibt sich ein leichter Kostenrückgang (1992: 35,32 DM/m², 1994: 34,87 DM/m²).
- C **Kälte und Raumluftechnik** sind in 1993/94 neu hinzugekommen. Eine Auswertung nach spezifischen Verbräuchen und Kosten erfolgte nicht.
- C **Elektrischer Strom:** Insgesamt ergab sich ein leichter Rückgang im Verbrauch (Spezifischer Verbrauch 1992: 195 kWh/m², 1994: 194 kWh/m²) und bei den Kosten (Spezifische Kosten (1992: 36,84 DM/m², 1994, 35,65 DM/m²). Die Strompreise sind ebenfalls gesunken (1992: 0,196 DM/kWh, 1994: 0,188 DM/kWh). Der Stromanteil am Energieverbrauch ist bei den Ost-Kliniken wesentlich niedriger als bei den West-Kliniken, so daß hier eine getrennte Betrachtung sinnvoll erscheint:
Nur West-Kliniken betrachtet:
 - Spezifischer Verbrauch zurückgegangen (1992: 221 kWh/m², 1994: 217 kWh/m²),
 - Preise gesunken (1992: 0,221 DM/kWh, 1994: 0,183 DM/kWh),
 - Spezifische Kosten zurückgegangen (1992: 41,26 DM/m², 1994, 39,56 DM/m²).*Nur Ost-Kliniken (ohne Berlin) betrachtet:*
 - Spezifischer Verbrauch zurückgegangen (1992: 86 kWh/m², 1994: 77 kWh/m²),
 - Preise gesunken (1992: 0,216 DM/kWh, 1994: 0,213 DM/kWh),
 - Spezifische Kosten gestiegen (1992: 18,40 DM/m², 1994: 18,69 DM/m²).
- C **Bedienung/Wartung/Inspektion:** Die Eigenpersonalkosten sind zwischen 1992 und 1994 leicht gestiegen (Spezifische Eigenpersonalkosten 1992: 42,38 DM/m², 1994: 44,08

DM/m²), die Sachmittelkosten (inkl. Fremdvergabe) dagegen stark zurückgegangen (1992: 33,35 DM/m², 1994: 25,14 DM/m²) Insgesamt ergab sich ein Kostenanstieg (1992: 68,10 DM/m², 1994: 71,81 DM/m²).

- C **Abfallentsorgung** ist in 1993/94 neu hinzugekommen (1994: 9,32 DM/m²).
- C **Bauunterhaltungskosten** sind in 1993/94 neu hinzugekommen. Eine Auswertung nach spezifischen Kosten erfolgte nicht.

7 HIS-Workshop "Betriebskostenerhebung Hochschulkliniken 1993/94"

Am 30. Januar 1997 fand bei HIS ein Workshop statt, der zum Ziel hatte, die Ergebnisse der Erhebung mit den beteiligten Hochschulkliniken zu diskutieren und über zukünftige Erhebungen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Datenabfrage und Auswertung zu sprechen.

Der Einladung gefolgt war nur eine relativ kleine Gruppe von Personen, die überwiegend aus dem Klinikbereich stammten (Bonn, Göttingen, Halle, Hamburg, Göttingen, Lübeck, Magdeburg). Hinzu kamen Vertreter des Ministerium für Finanzen und Energie Schleswig-Holstein, des Thüringer Finanzministeriums und des Thüringer Ministeriums für Wissenschaft und Kultur.

Da der beteiligte Personenkreis aufgrund der geringen Anzahl der beteiligten Kliniken nicht als repräsentativ gelten kann, war es nicht sinnvoll, verbindliche Ziele für künftige HIS-Erhebungen zu erarbeiten. Es wurden aber von den Beteiligten konkrete Wünsche an HIS herangetragen. So wurde der Wunsch nach einer ausführlicheren Darstellung von Preisen (z. B. Preis je m² Reinigungsfläche) geäußert. Dieser Wunsch ist zwar aus der Position der direkt mit der Thematik befaßten Personen verständlich, die Auswertung würde dann allerdings einen anderen Schwerpunkt bekommen. Der Vergleich der Kliniken untereinander oder auch mit anderen Einrichtungen wäre bei einer ausschließlich 'preisorientierten' nicht mehr möglich. Zudem hängen Preise, besonders im Bereich der Wärmeversorgung, von speziellen Gegebenheiten ab, die oft durch politische Entscheidungen vor Ort beeinflusst sind. Der Informationsgehalt würde sich durch eine genauere Analyse von Preisen nicht verbessern. Möglich wäre allerdings eine gezielte Betrachtung einzelner Kostengruppen, wie z. B. Reinigung. Bei

einer detaillierten Untersuchung eines solchen Themas könnte auch näher auf besondere vertragliche Regelungen eingegangen werden sowie eine genauere Beschreibung der Randbedingungen erfolgen. Bei einer umfangreichen Untersuchung, wie bei der Betriebskostenerhebung ist dagegen eine solche Ausführlichkeit nicht sinnvoll.

Problematisch wurde von einigen Teilnehmern die Bezugsgröße Nutzfläche nach DIN 277 gesehen, da in Kliniken Größen wie Bettenzahl oder Berechnungstage gebräuchlicher sind. Dabei gilt es allerdings zu beachten, daß es für nahezu jede betrachtete Kostengruppe 'naheliegende' Bezugsgrößen gibt (z. B. bei der Wärme die 'beheizte Fläche'). Diese Bezugsgrößen haben im Einzelfall ihre Berechtigung und sind sicherlich auch wertvoll, wenn eine Klinik die eigenen Einrichtungen und den eigenen Gebäudebestand genauer analysieren möchte und damit aber auch über das hinausgeht, was die HIS-Untersuchung leisten will und vom Umfang her kann. Der Vorteil der Verwendung der Nutzfläche als Bezugsgröße zum einen und der Beschränkung auf eine einzige Bezugsgröße, liegt in der Vergleichbarkeit der Zahlen auch mit anderen Hochschuleinrichtungen und der Möglichkeit Kostensummen über alle Kostengruppen zu bilden und zu Vergleichszwecken (als Orientierungswerte) zu verwenden.

Die HIS-Erhebung und Auswertung wurden insgesamt positiv beurteilt. Wichtig ist, daß die an der Erhebung direkt beteiligten Personen einen Nutzen aus den Ergebnissen ziehen können. Andernfalls besteht die Gefahr, daß die Motivation zur Erbringung solcher 'Zusatzarbeit' sinkt.

Grundsätzlich besteht Interesse an weiteren Untersuchungen sowie Veranstaltungen zu dem Thema, wobei letztere auch im Vorfeld einer Untersuchung als sinnvoll angesehen wurden.

Interessenten können Anfragen und Hinweise gerne unter Telefon 0511/1220-248, Fax: -250 oder über E-Mail an person@his.de unter Bezug auf das Thema 'Betriebskosten von Hochschulkliniken' an HIS richten.

*Literaturhinweis:
Ralf-Dieter Person
Betriebskosten von Hochschulkliniken
Fortschreibung der Erhebung für 1993/94
Hannover 1996*

Summary

The current HIS summary contains reports on selected building-related problems in the higher education sector. Detailed articles on each of the topics covered were published at the beginning of 1997.

The articles on "Scientific Workshops" (i.e. facilities charged with creating equipment for use in higher education research work) are based on a HIS seminar held at the University of Hanover on the 29th/30th of October, 1996. The lectures, some of which were given by guest lecturers, provide an overview of the subjects covered, ranging from construction-related and technical matters to issues surrounding personnel requirements, the institutional integration/sharing of scientific workshops, and their operational management. Special emphasis was placed on the determination of requirements for staff, space and workshop apparatus. Finally, the question was explored as to whether such workshops should be located within institutions of higher education, or whether the required services should be provided by private organizations, instead.

The article on "Outsourcing Technical Services" sums up the most significant findings of a HIS study on the topic. Shortages of staff and technical resources, along with the desire to tap into new ways of saving funds, have led to increasing discussion on outsourcing among institutions of higher education. HIS presents a nationwide stock-taking on the outsourcing of technical services, for the first time documenting the nature and extent of outsourcing as commonly practiced by German institutions of higher education, as well as citing actual cases from which initial problem-solving strategies, outsourcing criteria and assessment aids can be derived. Furthermore, basic terminology and concepts are presented which can prove helpful in efforts at reorganizing technical services within the context of building management.

The article entitled "Operating Expenses for University Clinics" summarizes a HIS report on the seventh of a series of surveys which HIS has been conducting since 1980/81, the first of which was published in 1983. The survey was taken along the lines of DIN standard 18960 (user costs of buildings). It gives detailed cost breakdowns for the categories cleaning, plant operation / maintenance / inspection, waste disposal and building upkeep; it also gives cost and consumption figures for water / sewage, heating and electricity. Observations are also made on air-conditioning and ventilation equipment, hea-

ting and power usage patterns, and ways of lowering power and water consumption. Of the 36 university clinics in Germany, 33 participated in the study. The assessments generally include itemized cost and consumption figures (relative to usable floorspace as per DIN 277). Based on the mean values for each cost category, the largest share of expenses is found to arise from cleaning (approx. 37 %), followed by plant operation / maintenance / inspection (approx. 27 %), power (approx. 14 %), heating (approx. 14 %), water / sewage (approx. 5 %) and waste disposal (approx. 4 %). The costs of plant operation / maintenance / inspection and waste disposal were found to have undergone the sharpest increases, rising by nearly 7 % in the period from 1993 to 1994. University clinics in the East and the West were still found to differ widely in terms of energy consumption, installed ventilation and air-conditioning facilities.

Herausgeber: HIS Hochschul-Informationen-System GmbH,
Goseriede 9, 30159 Hannover
Tel. 0511 / 1220-0, Fax. 0511 / 1220-250
E-Mail: ederleh@his.de

ISSN 0931-816X

Verantwortlich: Dr. Jürgen Ederleh

Redaktion
und Layout: Werner Schmidt

Erscheinungsweise: unregelmäßig

*„Gemäß § 33 BDSG weisen wir jene Empfänger der
HIS-Kurzinformationen, denen diese zugesandt werden, darauf
hin, dass wir ihren Namen und ihre Anschrift ausschließlich zum
Zweck der Erstellung des Adressaufklebers für den postali-
schen Versand maschinell gespeichert haben.“*
