

# Umweltbericht 2002-2004



**Herausgeber:**  
**Das Präsidium der Universität Hannover**

Impressum:  
**Dezernat 3 – Gebäudemanagement**  
Dezernent Horst Bauer

Vertrieb:  
**Pressestelle der Universität Hannover**  
Dr. Stefanie Beier  
Welfengarten 1 / 30167 Hannover  
Telefon (0511) 762 – 5355  
E-Mail: [info@pressestelle.uni-hannover.de](mailto:info@pressestelle.uni-hannover.de)

Layout:  
Monika Ladewig

Druck:  
unidruck Hannover

# Inhalt

<b>Vorwort</b> .....	<b>5</b>
<b>1 Die Universität Hannover im Überblick</b> .....	<b>7</b>
1.1 Zahlen zur Universität .....	7
1.2 Standorte, Flächen, Gebäude .....	8
<b>2 Allgemeine Fragen zur Umweltpolitik</b> .....	<b>9</b>
2.1 Leitbild der Universität Hannover .....	9
2.2 Kooperationen .....	9
2.3 Aktivitäten zum Umweltschutz.....	10
2.4 Umweltschutz in der Forschung.....	10
<b>3 Organisation des Umweltschutzes</b> .....	<b>14</b>
3.1 Zentrale Organisation.....	14
3.2 Dezentrale Organisation.....	14
3.3 Überwachung durch externe Stellen .....	14
3.4 Weitere Einrichtungen im Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz .....	15
3.4.1 Sonderabfallentsorgung.....	15
3.4.2 Strahlenschutz .....	15
3.4.3 Gentechnik.....	15
<b>4 Darstellung der Stoff- und Energieströme</b> .....	<b>16</b>
4.1 Bilanz .....	16
4.1.1 Strom.....	16
4.1.2 Wärme.....	16
4.1.3 Wasser und Abwasser .....	18
4.1.4 Wertstoffe und Abfälle.....	19
4.1.5 Sonderabfälle .....	20
4.1.6 Umweltverträgliche Beschaffung .....	21
4.2 Lagerung von Gefahrstoffen.....	21
4.3 Gefahrgutbeförderung .....	21
<b>5 Sonstige bedeutsame umweltrelevante Aspekte</b> .....	<b>22</b>
5.1 Genehmigungsbedürftige Anlagen.....	22
5.2 Emissionen .....	22
5.3 Verkehr. ....	22
5.4 Naturschutz/Außenanlagen.....	23
5.5 Reinigung .....	23
5.6 Brandschutz.....	23
5.7 Gesundheitsschutz.....	24
5.8 Schulung und Information der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter .....	24
<b>6 Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes</b> .....	<b>25</b>
6.1 Ausbau der Gebäudeleittechnik (GLT).....	25
6.2 Erneuerung von Heizungs- und Lüftungsanlagen.....	25
6.3 Weitere Maßnahmen .....	25
<b>7 Ausblick</b> .....	<b>27</b>
<b>Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner</b> .....	<b>28</b>



## **Liebe Leserin, lieber Leser,**

die Universität Hannover legt ihren dritten Umweltbericht für den Zeitraum 2002 bis 2004 vor, der die Aktivitäten im Bereich des Umweltschutzes darstellt.

Umweltschutz an der Universität Hannover ist vielschichtig: zum einen Schutz der Umwelt vor schädlichen Beeinflussungen wie Luftverschmutzung oder auch Gewässerverunreinigung, zum anderen Verbesserung des Lebensraums Hochschule für Mensch und Umwelt, aber auch Ressourcenschonung im Sinne von Nachhaltigkeit, sowie Forschung auf dem Gebiet des globalen Umweltschutzes und Weitergabe von umweltrelevanten Werten an ihre Studierenden.

Auf allen diesen Gebieten ist die Universität Hannover tätig. Umweltrelevante Arbeitsvorgänge werden kontrolliert, Gefahrstoffe dokumentiert, deren Lagerung sorgfältig überwacht. Die Energieverbräuche der Universität werden ständig kontrolliert, sie geben Auskunft über die Effizienz des Energie- und Medieneinsatzes. Die Daten im Umweltbericht 2002-2004 zeigen nahezu konstante Verbräuche trotz eines Flächenzuganges in Höhe von ca. 10 %. Zur weiteren Senkung des Energieverbrauchs sind weitere technische und bauliche Maßnahmen und verändertes Nutzerverhalten erforderlich. Alle Verantwortlichen für den Bau und Betrieb von Gebäuden und technischen Anlagen sind gefordert durch intelligente Lösungen den Energieeinsatz weiter zu optimieren. Zusätzlich ist jeder Einzelne gefragt, durch vermeintliche Selbstverständlichkeiten wie „Licht ausschalten“ und „Heizung herunterdrehen“ an einer Senkung des Gesamtenergieverbrauches mitzuwirken.

In diesem dritten Bericht werden beispielhaft auch Forschungsvorhaben vorgestellt, die sich mit Naturschutz, Klimaschutz, Ressourceneinsparung oder auch Umweltbildung befassen und aufzeigen, dass dieses ein wichtiger Bestandteil in Lehre und Forschung ist.

Umweltschutz ist ein kontinuierlicher Prozess, der von den Agierenden beeinflusst wird und in den sich jeder einbringen kann. Umweltschutz an der Universität Hannover lebt vom Mitmachen und jeder ist eingeladen, seinen Teil dazu beizutragen.

Hannover

im August 2005



Prof. Dr. Ludwig Schätzl

Präsident



# 1 Die Universität Hannover im Überblick

## 1.1 Zahlen zur Universität

<b>Studierende</b>	24.000 im Wintersemester 2004/2005
<b>Studienfächer</b>	Über 60 Studienfächer und mehr als 150 grundständige Studien- und Teilstudienfächer
<b>Fakultäten</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Naturwissenschaftliche Fakultät (ehemals die Fachbereiche: Biologie, Chemie, Geowissenschaften und Geographie, Gartenbau)</li><li>2. Fakultät für Mathematik und Physik (ehemals die Fachbereiche: Mathematik, Physik)</li><li>3. Fakultät für Elektrotechnik und Informatik (ehemals die Fachbereiche Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik)</li><li>4. Fakultät für Maschinenbau (ehemals der Fachbereich Maschinenbau)</li><li>5. Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie (ehemals der Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen)</li><li>6. Philosophische Fakultät (ehemals die Fachbereiche: Geschichte, Philosophie und Sozialwissenschaften, Literatur- und Sprachwissenschaften, Erziehungswissenschaften)</li><li>7. Fakultät für Architektur und Landschaft (ehemals die Fachbereiche: Architektur, Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung)</li><li>8. Juristische Fakultät (ehemals der Fachbereich Rechtswissenschaften)</li><li>9. Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät (ehemals der Fachbereich Wirtschaftswissenschaften)</li></ol>
<b>Personal</b> (Stand: 12/2004)	1.250 Beschäftigte in Forschung und Lehre davon 350 Professorinnen und Professoren 1.330 Beschäftigte in Technik und Verwaltung Insgesamt ca. 2.580 Beschäftigte (ohne Auszubildende) zzgl. ca. 945 Beschäftigte aus Drittmitteln
<b>Gebäude</b>	170 Gebäude
<b>Gesamtfläche</b> (Stand: 12/2004)	515.000 m <sup>2</sup> (Nettogrundrissfläche) bzw. 333.000 m <sup>2</sup> (Hauptnutzfläche)
<b>Finanzvolumen</b>	208 Mio. Euro, zzgl. 60 Mio. Euro Drittmittel und 40 Mio. Euro Sondermittel (Sonderprogramme etc.)
<b>Internationale Kooperationen</b>	Partnerschaftsverträge mit Universitäten in USA, Großbritannien, Frankreich, Volksrepublik China und verschiedenen anderen Ländern

## 1.2 Standorte, Flächen, Gebäude

Räumlich konzentrieren sich die Universitätsstandorte entlang der Achse vom Königsworther Platz bis nach Garbsen, wo sich das Produktionstechnische Zentrum Hannover (PZH) und das Unterwassertechnikum Hannover befinden.

Ein großer Schritt war der Neubau des PZH, das im Juli 2004 eingeweiht werden konnte. Auf ca. 17.000 Quadratmetern Hauptnutzfläche entstand ein neues Domizil für sechs große produktionstechnische Institute der Fakultät Maschinenbau und ihre Kooperationspartner.

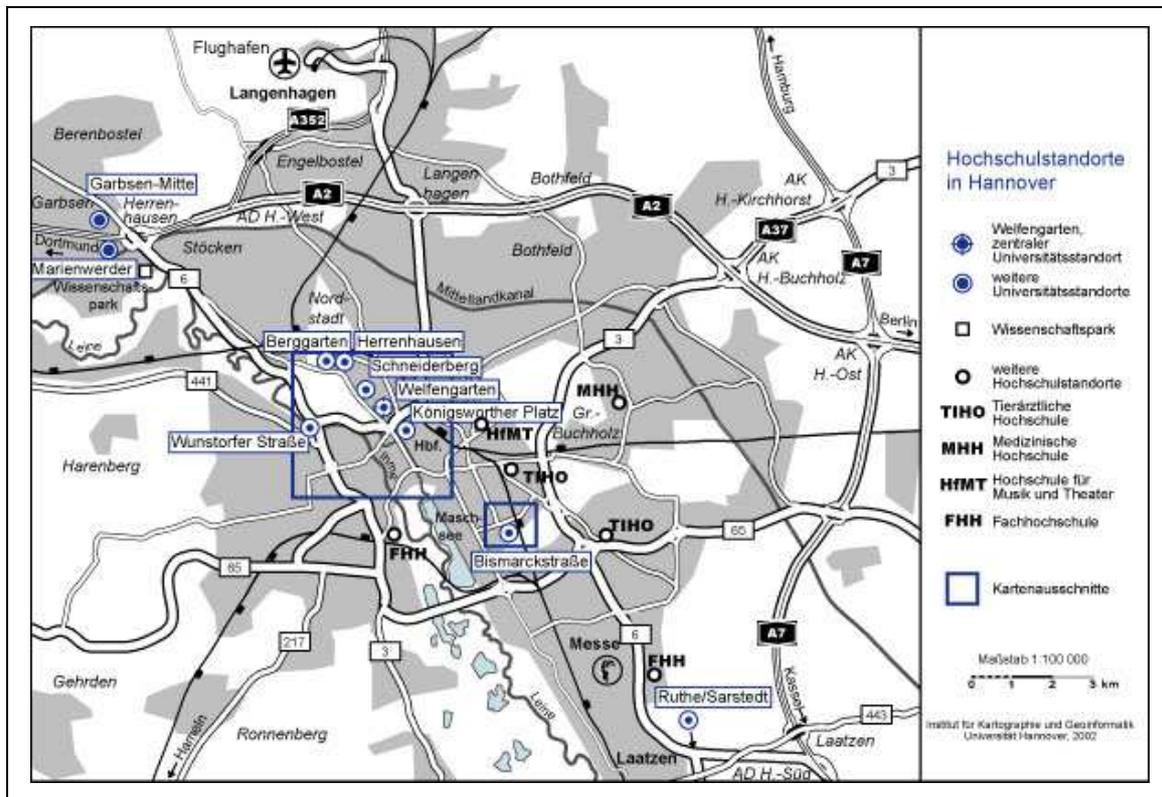
Durch die Ansiedlung von Wirtschaftsunternehmen an diesem Standort wird eine enge Kooperation zwischen Wissenschaft und Wirtschaft möglich. Dahinter steht die Idee, die gesamte Produktionskette von der Ideenfindung bis zum fertigen Produkt unter einem Dach zu vereinen. Auch für Studierende ist der direkte Praxisbezug für den späteren Berufseinstieg vorteilhaft.

Ein weiterer Schritt war der Neubezug des

Gebüdes Herrenhäuser Str. 8 (ehemals Fachhochschule Hannover) durch die Fakultät für Architektur und Landschaft. Nach einer umfangreichen Sanierung und Neugestaltung des Gebäudes konnten die Institute mit dem Schwerpunkt Architektur dort im Herbst 2003 einziehen.

Weitere größere Baumaßnahmen waren der Umbau für das Max-Planck-Institut für Gravitationsphysik in Hannover (Albert-Einstein-Institut), der Neubau einer Tageslichtversuchsanlage und einer Halle für Phytokammern am Standort Herrenhäuser Str. 2.

Zahlreiche verstreut liegende kleinere Anmietungen konnten durch interne Umstrukturierung gekündigt werden und tragen so zur räumlichen Konzentration der Universität Hannover entlang der Achse „Königsworther Platz – Garbsen“ bei.



## 2 Allgemeine Fragen zur Umweltpolitik

### 2.1 Leitbild der Universität Hannover

Im Leitbild der Universität Hannover ist die soziale Verantwortung zur Wahrung einer gesunden Umwelt verankert:

Die Universität Hannover zeichnet sich durch die spezifische Gesamtheit ihrer ingenieur- und naturwissenschaftlichen, ästhetisch-planerischen, rechts- und wirtschaftswissenschaftlichen, geistes- und sozialwissenschaftlichen Disziplinen sowie das daraus erwachsene Kooperationspotenzial aus. Im Einklang mit ihrer Grundordnung versteht sie sich als Universität zwischen den Polen besonderer regionaler Verankerung und internationaler Orientierung, die

- ...
- **die ihr zur Verfügung gestellten Ressourcen verantwortlich und effizient einsetzt.**

...

Des Weiteren sind nachfolgende Aufgaben besonders verpflichtend: Die Universität Hannover

- ...
- **beachtet die ökologischen und sozialen Folgen als integralen Bestandteil von Lehre, Forschung und Dienstleistung;**
- ...

### 2.2 Kooperationen

Die Universität Hannover ist eine der ersten Universitäten, die die COPERNICUS CHARTA der europäischen Hochschulrektorenkonferenz (CRE) unterzeichnet haben. COPERNICUS (Cooperation Programme in Europe for Research on Nature and Industry through Coordinated University Studies) ist ein Programm, dessen Ziel es ist, Hochschulen und sonstige betroffene Sektoren der Gesellschaft aus ganz Europa zusammenzubringen, um ein besseres Verständnis der Wechselwirkung zwischen Menschen und Umwelt und die Zusammenarbeit bei gemeinsamen Umweltfragen zu fördern.

Auf regionaler Ebene besteht eine Partnerschaft mit der Klimaschutzagentur Region Hannover, in deren Beirat der Präsident der Universität Hannover vertreten ist.

Die Klimaschutzagentur ist gegründet worden, um Klimaschutz und Wirtschaft im Raum Hannover voranzubringen.

Angestrebtes Ziel ist es dabei, die Emissionen des Treibhausgases Kohlenmonoxid bis zum Jahr 2050 drastisch zu reduzieren und dabei gleichzeitig eine möglichst große Zahl an Arbeitsplätzen zu sichern bzw. zu schaffen.

Im Jahr 2004 ist ein 40-seitiger Bericht über die Klimaschutzforschung in der Region Hannover unter Federführung der Universität (Prof. Dr.-Ing. Nabil A. Fouad, Institut für Bautechnik und Holzbau) erstellt und veröffentlicht worden. Erhältlich ist der Bericht bei der Klimaschutzagentur Region Hannover.

Außerdem fand eine klimaschutzbezogene Vorlesungsreihe in Kooperation mit dem Arbeitskreis Regenerative Energien (Studentenvereinigung an der Universität Hannover) zu Beginn des Wintersemesters 2004/2005 statt.

## 2.3 Aktivitäten zum Umweltschutz

**Studentische Wettbewerbe** werden jährlich von der Fakultät für Architektur und Landschaft und proKlima Hannover durchgeführt:

- ❖ 2002: „Nachhaltiges Bauen im Solarzeitalter“
- ❖ 2003: „Passivhausstandard im Neubau am Beispiel des Neubaugebiets Seelze Süd“
- ❖ 2004: „Energetische Altbaumodernisierung mit Faktor 10“

Der **Tag der Forschung 2004** stand unter dem Titel „Kraftstoff – Klima – Klassenzimmer“. Auch hier wurden u.a. Forschungsvorhaben vorgestellt, die an der Universität unter dem Stichwort Klimaschutz subsummiert werden können:

- **CO<sub>2</sub>-Reduzierung durch Formoptimierung von Verdichterschaufeln** (Institut für Strömungsmaschinen)  
Das Ziel ist den Wirkungsgrad und den Druckaufbau in z. B. Flugzeugtriebwerken zu erhöhen und somit den CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu verringern.
- **Entwicklung und Potential neuer Dieseleinspritzsysteme** (Institut für Technische Verbrennung)  
Ein zentraler Baustein des modernen Diesel-Verbrennungsmotors ist das Einspritzsystem. Dieses ist maßgeblich dafür verantwortlich, dass Dieselmotoren eine hohe Abgasqualität sowie niedrigen Kraftstoffverbrauch bei geringem Motorgeräusch erreichen.
- **Solarthermieanlage der Universität Hannover auf dem Dach des Gebäudes des Institutes für Organische Chemie** (Institut für Energietechnik)  
16 Kollektoren mit 40 Quadratmetern Fläche sorgen dafür, dass die Chemiker jeden Tag rund zwei Kubikmeter 45 Grad Celsius warmes Wasser verbrauchen können – zum Spülen der Laboreinrichtungen. Angesichts des wachsenden Umweltbewusstseins leistet die Universität einen Beitrag zur Vermeidung von CO<sub>2</sub> und zur Entwicklung innovativer Konzepte für eine moderne Energietechnik.
- **ForWind – Zentrum für Windenergieforschung** (Institut für Stahlbau)  
Unter dem Dach des ForWind-Zentrums forschen mehrere Institute der Universitäten Hannover und Oldenburg in einem Forschungsverbund auf dem Windenergie-Sektor. Forschungsschwerpunkte sind die Belastungsermittlung, die Bemessung und Überwachung der Tragstrukturen inklusive Gründungen von Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen. Ein weiterer Forschungsbereich ist die Netzanbindung von Offshore-Windparks.
- **Pflanzen und Tiere reagieren auf die Klimaänderung** (Institut für Geobotanik)  
Untersuchung der Auswirkungen der Klimaänderung auf Pflanzen und Tiere und Erstellung von Modellprognosen für die kommenden Jahrzehnte.

## 2.4 Umweltschutz in der Forschung

Beispielhaft für Forschungen im Bereich Umweltschutz / Ressourcenschonung seien hier einige Projekte genannt, die am Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, am Institut für Thermodynamik und am Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen bearbeitet wurden, oder an denen diese Institute beteiligt waren:

### Institut für Landschaftspflege und Naturschutz:

(Dipl.-Ing. R. Kirsch-Stracke)

#### **Fließgewässerdynamik und Offenlandschaften**

In einem Verbundvorhaben der Universitäten Hannover (Institut für Landschaftspflege und Naturschutz, Projektleitung), Bayreuth (Lehrstuhl für Tierökologie) und Greifswald (Lehrstuhl für Landschaftsökonomie) wurden die Möglichkeiten und Grenzen von Renaturierungsmaßnahmen zur Förderung dynamischer Prozesse in Auen untersucht. Eine wichtige Rolle spielte dabei die Lösung naturschutzfachlicher Zielkonflikte, z.B. bei der Offenhaltung von Wiesentälern im Mittelgebirgsraum.

### **Multilaterale Kooperation in der Wassergewinnungsregion Nord-Hannover - "Fuhrberger Feld"**

Im Wasserschutzgebiet "Fuhrberger Feld" wurde ein integriertes Schutzgebietsmanagement modellhaft entwickelt und erprobt. Die Aktivitäten der Wasserwirtschaft, der Land- und Forstwirtschaft, des Naturschutzes und die Ansprüche weiterer Landnutzungen in der Region wurden koordiniert und aufeinander abgestimmt. Gemeinsam mit den Projektpartnern Stadtwerke Hannover AG und der Ingenieur- und Consulting-Gesellschaft Geo-Infometric (Hildesheim) wurden dazu eine computergestützte Informations- und Steuerungsplattform eingerichtet, Modelle für eine ergebnisorientierte Honorierung der Landnutzer entwickelt und ein Finanzierungspool zur Umsetzung der Maßnahmen konzipiert. Einen Ausschnitt aus den Arbeiten zeigt "[www.fuhrberger-feld.de](http://www.fuhrberger-feld.de)". Die Informationsplattform dient der Verbreitung von Informationen über die Grundlagen des Grundwasser- und Naturschutzes im Fuhrberger Feld, über Förderprogramme, Ansprechpartner etc.. Sie richtet sich in erster Linie an die Beteiligten der Grundwasserschutzkooperation (Stadtwerke Hannover AG, Bezirksregierung, Landwirte, landwirtschaftliche Institutionen) aber auch an die allgemeine Öffentlichkeit.

### **Naturschutzverträgliche Erzeugung und Nutzung von Biomasse zur Wärme- und Stromgewinnung**

Welche Auswirkungen hat eine Intensivierung der energetischen Nutzung von Biomasse auf Natur und Landschaft? Wie wirkt sich ein erweiterter Anbau von Energiepflanzen aus? Welche ökologischen Auswirkungen hat die Nutzung von Schwach- und Restholz aus der Forstwirtschaft? Antworten auf diese und ähnliche Fragen wurden in Kooperation mit der Target GmbH Hannover erarbeitet. Für die nächsten Jahre wird bei der energetischen Nutzung von Biomasse eine mindestens so hohe Dynamik prognostiziert wie sie in der Entwicklung der Windkraftnutzung in den vergangenen Jahren stattgefunden hat. Dies hat qualitative und quantitative Veränderungen insbesondere bei der Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Flächen zur Folge. Erhebliche Auswirkungen auf Natur und Landschaft sind zu erwarten. An diesem Punkt setzte das Forschungsvorhaben an. Mögliche Konflikte, aber auch Synergien zwischen der Biomassenutzung zur Strom- und Wärmeenergiegewinnung und Naturschutzzielen wurden herausgearbeitet. Die Ergebnisse des Projektes liefern Handlungsempfehlungen aus naturschutzfachlicher Sicht, mit denen die Biomasseverordnung und das Erneuerbare-Energien-Gesetz weiter entwickelt werden oder die als Empfehlungen für Genehmigungsbehörden ausgearbeitet werden können.

### **'Interaktiver Landschaftsplan' - Entwicklung und Erprobung eines Informations- und Kommunikationssystems für die Stadt Königslutter**

Im Mittelpunkt des Vorhabens stand die Entwicklung und Erprobung eines interaktiven und multimedialen Landschaftsplanes für die Modellgemeinde Königslutter. Eine digitale Informations- und Kommunikationsplattform soll die Information, Kommunikation, Partizipation und Kooperation im Rahmen der kommunalen Landschaftsplanung unterstützen. Dabei soll der Einsatz neuer Medien den Informationsfluss beschleunigen und adressatenspezifisch steuern, einfache und direkte Möglichkeiten der Beteiligung von Akteursgruppen und der Öffentlichkeit eröffnen, um so zur Akzeptanzsteigerung der Landschaftsplanung sowie der Umsetzung landschaftspflegerischer Maßnahmen beizutragen.

### **Naturschutzorientierte Entwicklung im suburbanen Bereich am Beispiel Hannover-Kronsberg**

Im Rahmen der Begleitforschung wurde ein Umsetzungskonzept zur Integration von Naturschutz, Erholungsvorsorge, Landschaftspflege, Ökolandbau sowie Natur- und Umweltbildung im Stadtrandbereich entwickelt und erprobt.

**Effiziente Methoden zur Kühlung und Erwärmung**

Für ein effizientes Energiemanagement ist es notwendig, Energie und Ressourcen rationell einzusetzen, Schadstoffe wie Kohlendioxid zu reduzieren und Verfahren zu optimieren. Das Institut für Thermodynamik der Universität Hannover arbeitet daran, Wärmeübertrager wie Verdampfer und Kondensatoren in ihrer Leistung zu verbessern.

In fast allen elektronischen Geräten – vom Handy bis zum Kühlschrank – sorgen komplexe Kreisläufe mit Verdampfern und Kondensatoren für die Kühlung. Deren Vorteil ist, dass selbst bei geringen Temperaturdifferenzen viel Wärme abgeführt werden kann. Dies ermöglicht kleinere Bauformen, niedrigere Kosten und einen insgesamt geringeren Energieverbrauch des Prozesses. Je wirksamer die Wärmeaustauscher zudem arbeiten, desto stärker erhöhen sie die Lebensdauer des Gerätes. Es wird untersucht, wie sich beim Wärmeübergang während der Verdampfung und Kondensation Energie einsparen lässt. Aktuelle Ergebnisse zeigen, dass durch spezielle Veränderungen der Heiz-Oberflächen der Wärmeübergang gezielt verbessert werden kann. So wird beispielsweise eine aufgeraute Metalloberfläche weniger mit Wasser benetzt, das führt zu stärkerer Blasenbildung und zu einem verbesserten Wärmeübergang.

Das Institut unterstützt Interessenten bei der Optimierung von Wärmeübertragungsprozessen und erarbeitet mit den Kooperationspartnern individuelle Lösungen für spezielle Problemstellungen. Das gilt für Systeme im Mikromaßstab (bis in den molekularen Bereich) über den Makromaßstab (Strömungen in einem Apparat) bis hin zu gesamten Verfahren.

**Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen:**

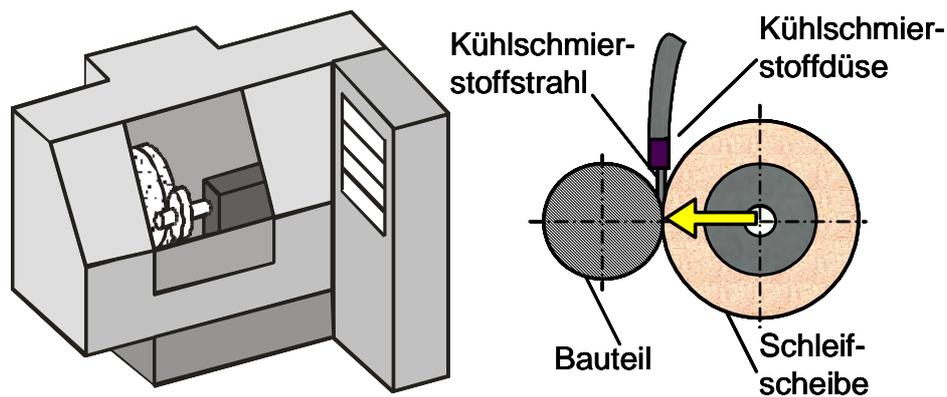
(Prof. Dr.-Ing. B. Denkena; Dipl.-Ing. J. Jacobsen)

**EU-Projekt Engy – Reduzierung des Energieverbrauchs von Schleifmaschinen**

Aus dem Alltag und der Industrie sind geschliffene, gehärtete Bauteile nicht wegzudenken. Seien es Autos oder Motorräder, Akku-Schrauber oder ein Roboter, überall, wo Kräfte übertragen werden, werden geschliffene Lager oder Zahnräder aus gehärteten Werkstoffen benötigt. Die Bearbeitung gehärteter Bauteile wird in Zukunft weiter zunehmen, da durch verschiedene Trends in der Produktentwicklung der Einsatz höher belastbarer Bauteile, d.h. in der Regel im gehärteten oder vergüteten Zustand, notwendig sein wird. Die Qualität der Bauteile wird insbesondere durch den letzten Bearbeitungsschritt, das Schleifen, festgelegt. Gerade dieser Prozess erfordert viel elektrische Energie und den Einsatz von großen Mengen ökologisch bedenklichen Kühlschmierstoffs (KSS). Vor diesem Hintergrund wurde Mitte 2002 das EU-Projekt ENG Y ("Development of low Energy and Eco-Efficient Grinding Technologies") gestartet. Hauptsächliches Ziel ist die Reduzierung des Energieverbrauches in den Prozessketten zur Herstellung gehärteter Bauteile.

Die Vorgehensweise lässt sich in zwei Bereiche aufteilen, den maschinen- und den prozessspezifischen Untersuchungen. Im Schleifmaschinenbereich werden die Auslegung der Maschinenhydraulik hinterfragt, sowie Kühlschmierstofffilter und Kühlschmierstoffzuführsysteme prozessangepasst ausgelegt. Auch Schleifscheibenkühlsysteme werden im Projektrahmen entwickelt. Auf der Prozessseite werden neue Strategien zur Prozessüberwachung und Optimierungsmethoden der Schleifprozesse entwickelt. Werden geradlinige Bauteile zunächst gehärtet (auch ein sehr energieaufwändiger Prozess) und anschließend geschliffen, lässt sich dies durch das so genannte Schleifhärten ersetzen.

Hierbei wird beim Schleifen soviel Wärmeenergie in das Bauteil eingebracht, dass die zum Härten notwendige Temperatur erreicht wird. In diesem Rahmen wurden auch Schleifscheiben entwickelt, die möglichst gut den erhöhten Anforderungen standhalten.



Ja/39467 © IFW

Bild 1: Schleifmaschine und Vorgehen beim Außenrundschleifen

Die Untersuchungen des Instituts für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen umfassen u.a. die Optimierung der Kühlschmier-Düsen beim Schleifen von Zahnrädern und das Außenrundschleifen von Bauteilen. Hierbei wird ein sich drehendes Werkstück gegen die Schleifscheibe gefahren (Bild 1). Es konnte festgestellt werden, dass speziell das Kühlschmiermittel den wesentlichen Teil der Energie benötigt. Die Energie wird zum einen von der Pumpe und zum anderen von dem Antrieb der Schleifscheibe aufgenommen, da das Kühlschmiermittel von der porösen Oberfläche der schnell rotierenden Schleifscheibe mitgerissen wird. Die Wahl der sonstigen Parameter wie der Zustellgeschwindigkeit und damit der Prozesskräfte zwischen der Schleifscheibe und dem Werkstück spielt für die Leistungsaufnahme kaum eine Rolle. Hieraus folgt, dass zur Reduktion der pro Bauteil benötigten Energie die Prozesszeit verkürzt werden muss und auch die Nebenzeiten, in denen das Kühlschmiermittel benötigt wird, reduziert werden müssen, wie beispielsweise beim Abrichten.

Beim Schleifprozess selbst ist es nicht möglich, den Prozess beliebig zu verkürzen, ohne dass die Oberflächenqualität des Werkstücks darunter leidet. Dies würde sich in einer erhöhten Rauheit, dem so genannten Schleifbrand und erhöhten Eigenspannungen (thermische Schädigungen) auswirken, die zum vorzeitigen Ausfall des Bauteils im späteren Einsatz führen würden. Die Eigenspannungen lassen sich direkt nur mit Hilfe teurer und zeitaufwändiger Verfahren messen. Ein Ergebnis der Untersuchungen ist, dass sich auch Ultraschall-Sensoren (Körperschallsensoren) eignen, um sowohl die Kühlschmierstoffmenge auf ein Minimum zu reduzieren, als auch die Zustellgeschwindigkeit so zu optimieren, dass ein eigenspannungsfreies Produkt entsteht.

Um die Schleifscheibe zu schärfen und ihre Form zu erhalten, muss diese gelegentlich abgerichtet werden. Dabei werden dünne Schichten von Schleifkörnern von der Scheibe entfernt. Die Festlegung der Abrichtintervalle und der Anzahl der Abrichthübe wird in der Praxis vielfach nach Erfahrungswerten festgelegt, die in der Regel noch einen Sicherheitsfaktor enthalten. Die Entwicklung und Verbesserung von Überwachungsmethoden des Schleifscheibenzustandes während der Bearbeitung ermöglicht ein bedarfsgerechtes Abrichten, was zu einer Reduzierung der Nebenzeiten, zur Qualitätssicherung und Energieeinsparung führt.

Bei der Bearbeitung einiger Produkte, deren Schleifprozess mit den entwickelten Verfahren optimiert wurde, konnten Energieeinsparungen von 30% bis zu 60% realisiert werden.

## **3 Organisation des Umweltschutzes**

### **3.1 Zentrale Organisation**

Die Stabsstelle Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz (AGU) ist an der Universität Hannover für Angelegenheiten des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes zuständig. Sie besteht gegenwärtig aus fünf Mitarbeiter(innen) und einem betriebsärztlichen Dienst:

- drei Sicherheitsingenieure (S, S1, S2)
- Technische Angestellte für Umweltschutzangelegenheiten (U2)
- Zentraler Strahlenschutzbevollmächtigter / Technischer Angestellter für Arbeitsschutzangelegenheiten (U1)
- Betriebsärztlicher Dienst (drei Betriebsärzte – 1,3 Stellen)
- Gefahrgutbeauftragter.

Die Homepage der Stabsstelle AGU ist unter der Internetadresse [www.uni-hannover.de/agu](http://www.uni-hannover.de/agu) erreichbar.

### **3.2 Dezentrale Organisation**

In den einzelnen Universitätseinrichtungen sind einzelne Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit speziellen Aufgaben im Bereich des Umwelt- und Arbeitsschutzes beauftragt:

- Sicherheitsbeauftragte
- Abgabeberechtigte Personen im Bereich der Sonderabfallentsorgung
- Beauftragte Personen im Gefahrgutbereich
- Ersthelfer/-in
- Beauftragte für die biologische Sicherheit
- Strahlenschutzbeauftragte
- Laserschutzbeauftragte
- Projektleiter/-in
- Brandschutzbeauftragte
- Tierschutzbeauftragte

### **3.3 Überwachung durch externe Stellen**

Die Universität Hannover wird regelmäßig von den Überwachungs- und Aufsichtsbehörden besucht, bzw. es finden die gesetzlich vorgesehenen Prüfungen statt:

- Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Hannover und Hildesheim (Strahlenschutz, Arbeits- und Umweltschutz, Gentechnik)
- Landesunfallkasse Niedersachsen (LUK)
- Feuerwehr Hannover (u. a. Brandschauen und Brandschutzübungen)
- Stadtentwässerung Hannover (u. a. Abwasserqualität)
- Fachbereich Umwelt der Region Hannover ( Lager für wassergefährdende Stoffe)
- diverse Sachverständigenprüfungen (u. a. TÜV, Dekra)

## 3.4 Weitere Einrichtungen im Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz

### 3.4.1 Sonderabfallentsorgung

Eine wichtige Funktion im Umweltschutz nimmt die Zentrale Betriebseinheit Entsorgung (ZBE) wahr. In erster Linie sorgt sie für die ordnungsgemäße Sammlung, Bereitstellung und Entsorgung von Sonderabfällen an der Universität Hannover; weiterhin übernimmt sie innerhalb gesetzlicher Zulässigkeiten Gefahrstofftransporte, dies erforderlichenfalls unter Beratung mit den Gefahrgutbeauftragten und leistet bei Havarien mit Chemikalien Unterstützung. Die ZBE ist mit drei Mitarbeitern ausgestattet und wird von Chemikern der Fachrichtungen Organische Chemie sowie Anorganische Chemie geleitet; angesiedelt ist sie auf dem Gelände des Faches Chemie in der Naturwissenschaftlichen Fakultät.

Die ZBE verfügt über zwei Raumbereiche, um Sonderabfälle zur Entsorgung bereitzustellen: ein „Gefahrstofflager für brennbare Flüssigkeiten“, das sicherheitstechnisch hoch installiert ist, und eine Bereitstellungszentrale für andere Wasser gefährdende Stoffe. Nicht mehr benötigte Gefahrstoffe werden direkt bei den Universitätseinrichtungen mit einem speziell ausgerüsteten Fahrzeug abgeholt und in den entsprechenden Bereitstellungsbereich verbracht. Sobald eine für den Abtransport ökonomische Menge erreicht ist, werden von dort die Sonderabfälle von Entsorgungsfachfirmen übernommen und dann einer Verwertung bzw. Beseitigung zugeführt. Durch Kontrollfunktionen, wie die in den Universitätseinrichtungen jährlich durchzuführende Bestandsaufnahme der Gefahrstoffe und regelmäßige Besichtigungen, sind Chemikalien über Bedarf nur noch selten. Sie werden zügig entsorgt. Das Leistungsangebot der ZBE ist im Internet unter [www.uni-hannover.de/zbe](http://www.uni-hannover.de/zbe) dargestellt, um das Zusammenwirken der universitären Einrichtungen mit der ZBE zu erleichtern, in Entsorgungsfragen Klarheit zu schaffen und das Kostenbewusstsein der Abfallverursacher zu schärfen.



### 3.4.2 Strahlenschutz

Das Zentrum für Strahlenschutz und Radioökologie ist als zentrale Einrichtung für Angelegenheiten des Strahlenschutzes und für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen zuständig. Es unterstützt die Einrichtungen in Fragen des Strahlenschutzes und führt Kontrollen durch. Das Genehmigungsverfahren wird vom zentralen Strahlenschutzbevollmächtigten begleitet und den Behörden vorgelegt.

### 3.4.3 Gentechnik

In den ehemaligen Fachbereichen der Naturwissenschaftlichen Fakultät ist seit ca. 15 Jahren ein stetiger Zuwachs an gentechnischen Arbeiten der Sicherheitsstufen 1 und 2 zu verzeichnen. Um hierbei die vor Ort tätigen Projektleiter und Beauftragten für die Biologische Sicherheit bei übergeordneten Fragen zu unterstützen, steht Prof. E. Maiß, der zugleich auch Mitglied der Zentralen Biologischen Kommission ist, als zentraler Fachberater Gentechnik zur Verfügung. Für den Bereich Umweltschutz stehen dabei Fragen zur Minimierung des Umweltrisikos wie z. B. Autoklavierung oder Kompostierung der verschiedenen gentechnisch veränderten Organismen im Vordergrund.

## 4 Darstellung der Stoff- und Energieströme

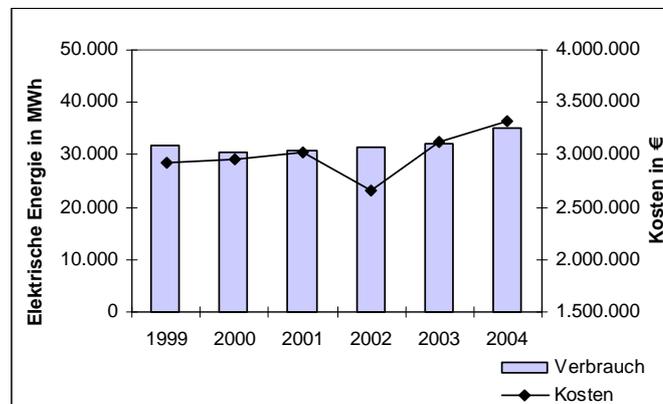
### 4.1 Bilanz

Die Universität Hannover möchte über den weiteren Ausbau der Versorgungstechnik und insbesondere der Gebäudeleittechnik (GLT) weitere Einsparungen bei Heizstoffen, elektrischer Energie, Wasser und Abwasser erreichen.

#### 4.1.1 Strom

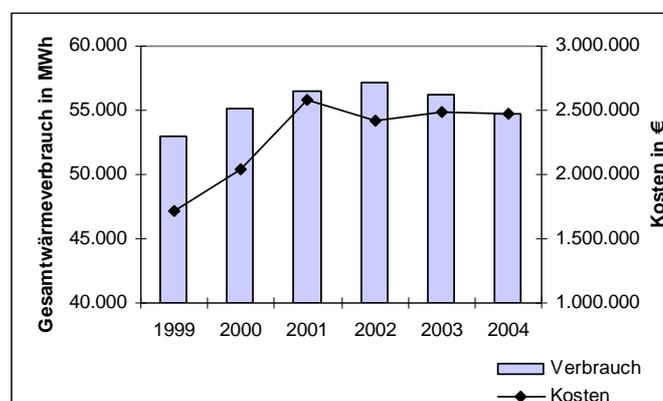
Die Universität verfügt neben Niederspannungs-Hausanschlüssen auch über mehrere Mittelspannungsanschlüsse. Das Dezernat Gebäudemanagement der zentralen Verwaltung ist für die Versorgung der Universität Hannover mit elektrischer Energie und das Betreiben der Mittelspannungs- und Niederspannungsnetze zuständig. Der Gesamtverbrauch kann anhand der Abrechnungsdaten ermittelt werden.

Der Stromverbrauch der Universität ist in den letzten Jahren leicht angestiegen und beträgt 2004 knapp 35.000 MWh. Das ist im Wesentlichen auf einen Flächenzuwachs von ca. 10% zwischen 2002 und 2004 zurückzuführen.



Das Land Niedersachsen hat nach der Liberalisierung des Strommarktes für die Jahre 2001 und 2002 einen zentralen, sehr günstigen Liefervertrag für alle Landesliegenschaften, darunter auch die Universität Hannover abschließen können. Da die Universität aber vertraglich z. T. länger gebunden war, konnte sie erst 2002 im größeren Umfang von diesem Vertrag profitieren. Dies zeigt sich im deutlichen Kostenrückgang im Jahr 2002. Der aktuelle Vertrag (2003 bis 2005) beinhaltet höhere Strompreise. Dieses spiegelt sich auch in den Stromkosten der Universität nieder. Zusätzliche Preiserhöhungen ergaben sich aber auch aus der noch bis 2003 gestiegenen Ökosteuer.

#### 4.1.2 Wärme

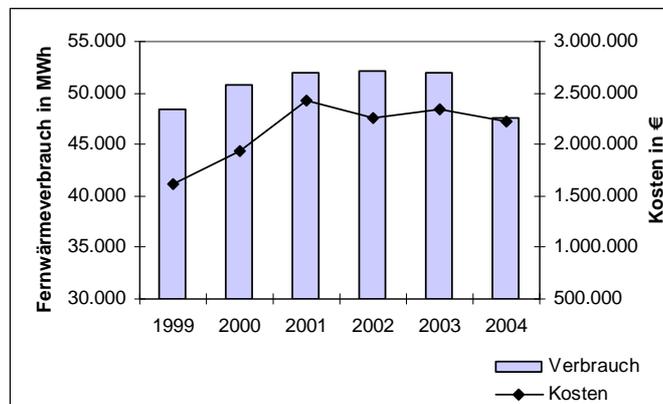


Die Wärmeversorgung der Universität Hannover erfolgt hauptsächlich aus dem Fernwärmenetz der Stadtwerke Hannover AG. In 15 Abnahmestellen wird die Fernwärme von den Stadtwerken übernommen und zum Teil über universitätseigene Leitungsnetze auf die einzelnen Gebäude verteilt. Der Anteil Heizgas am Gesamtwärmeverbrauch hat zugenommen. Heizöl spielt bei der Gesamtwärmeversorgung der Universität nur noch eine sehr geringe Rolle.

Der Gesamtwärmeverbrauch der Universität ist im Berichtszeitraum (2002-2004) leicht gesunken bei tendenziell steigender Hauptnutzfläche. Die Kosten sind bei veränderter Verteilung der Anteile von Heizgas und Fernwärme trotz Preissteigerungen nahezu konstant geblieben.

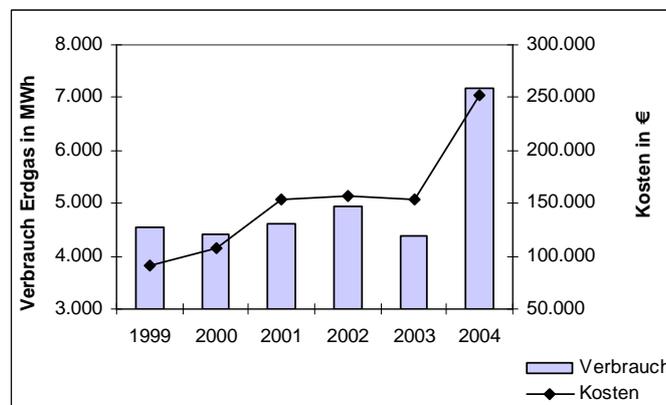
### Fernwärme

Die fünf Stufen der Stromsteuer seit 1999 und der historische Höchstwert des Rohölpreises im Herbst 2000 führte zu einem kontinuierlichen Anstieg der Kosten begleitet von einem gestiegenen Verbrauch an Wärmeenergie. Nach einer Phase der Beruhigung (2001-2003) ist der Verbrauch 2004 um ca. 3.800 MWh (ca. 8 %) gesunken, die Kosten jedoch nur um ca. 5 %. Gründe sind zeitweilige Leerstände in Folge von Nutzungsänderungen und Umbau und die trotzdem anfallenden hohen Bereitstellungskosten.



### Heizgas

In einigen Gebäuden, u. a. im neu gebauten Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH) in Garbsen wird Erdgas zur Wärmeversorgung eingesetzt. Die Verbrauchs- und Kostenentwicklung ist in nebenstehenden Abbildungen dargestellt. Durch den Neubau PZH stieg der Gasverbrauch 2004 um ca. 2.500 MWh an.



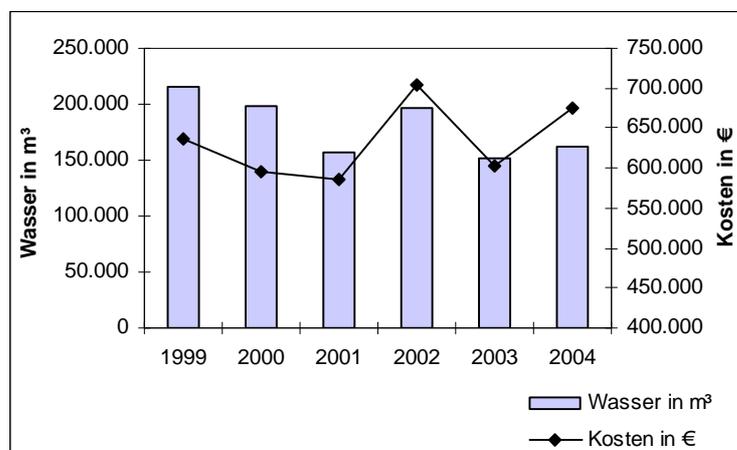
Durch den Umzug des Außenmagazins der Bibliothek in ein Gebäude mit guter Wärmeisolierung konnte der Gasverbrauch trotz deutlich größerer nutzbarer Fläche gegenüber dem alten Standort gesenkt werden.

### 4.1.3 Wasser und Abwasser

Der Wasserverbrauch der Universität Hannover ist tendenziell weiter zurückgegangen. Damit zeigen die kontinuierlichen technischen und organisatorischen Anstrengungen der Universität Hannover zur Wassereinsparung Wirkung.

Die Abwassermenge ist in der Regel ebenso hoch wie der Frischwasserbezug/Wasserverbrauch. Nur in den Bereichen Herrenhausen (Gartenbau) und Moritzwinkel (Zentrum für Hochschulsport / Institut für Sportwissenschaften) wird Wasser in größeren Mengen zur Bewässerung eingesetzt. Dieses Wasser, welches zum Teil auch nicht aus dem Trinkwassernetz entnommen wird, versickert im Erdreich und geht somit nicht bzw. vermindert in die Berechnung der Abwasserkosten ein.

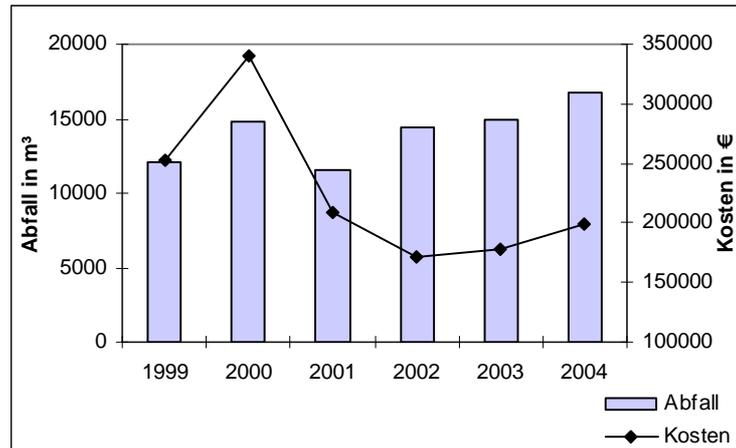
In vielen Bereichen von Forschung und Lehre wird Kühlwasser benötigt. Kontinuierlich wurden und werden Kühlkreisläufe zur zentralen oder dezentralen Versorgung installiert und somit der Wasserverbrauch gering gehalten.



Seit 2001 gilt eine gesplittete Abwassergebühr, die sich noch stärker nach dem Verursacherprinzip richtet. Die Gebühr für das zu entsorgende Schmutzwasser wird nun in eine Gebühr, gebunden an den Frischwasserverbrauch und eine Gebühr für Niederschlagswasser, welches von versiegelten Flächen abfließt, aufgeteilt. Die Höhe der Niederschlagswassergebühr wurde zum Januar 2004 von 0,48 auf 0,63 € pro m<sup>2</sup> bebaute und befestigte Fläche erhöht. Damit stiegen die Abwasserkosten 2004 bezogen auf den m<sup>3</sup> Frischwasser um ca. 16,5 % gegenüber dem Vorjahr an. Da die Niederschlagswassergebühr nach der Größe der versiegelten Flächen berechnet wird, kann diese Gebühr verringert werden, wenn Versiegelungen aufgebrochen werden. Dadurch wird die Ökobilanz wie auch das Kleinklima verbessert. Solche Maßnahmen gestalten sich im Stadtbereich allerdings schwierig. In einem Fall konnte jedoch nach dem Abriss eines Gebäudes die Fläche entsiegelt werden. In der Herrenhäuser Str. 8 wird das Regenwasser von 95 % der bebauten und befestigten Fläche in einer Zisterne gespeichert und zur Bewässerung von Grünanlagen verwendet. Beim Neubau PZH wird auf die Ableitung des Regenwassers über die Kanalisation komplett verzichtet (siehe Abschnitt 5.4).

#### 4.1.4 Wertstoffe und Abfälle

Die Abfallentsorgung der Universität Hannover ist zentral organisiert und erfolgt über einen privaten Entsorgungsbetrieb. Die entsorgte Gesamtmenge stieg in den Jahren 2002 bis 2004 von 1281 Tonnen auf 1699 Tonnen. Die Steigerung ist im Wesentlichen durch eine Entrümpelungsaktion im Zusammenhang mit dem Umzug von sechs Maschinenbauinstituten in den Neubau PZH und der Fakultät Architektur und Landschaft in die Herrenhäuser Str. 8 begründet.

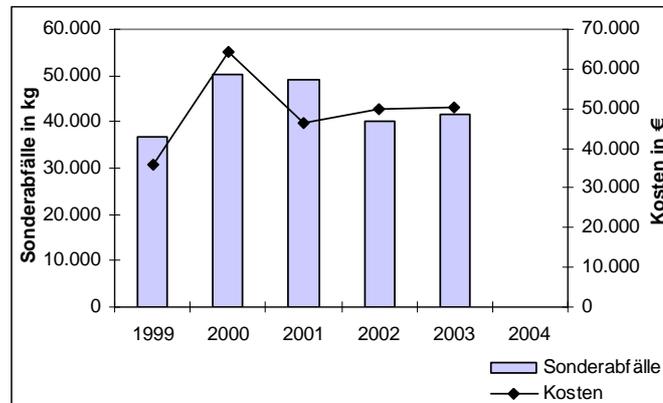


Seit einer Ausschreibung im Jahr 2001 wurden Teile der Abfallentsorgung auf sog. Umleerbehälter umgestellt, d. h. Behälter werden vor Ort geleert und es werden nicht wie bei Wechselbehältern volle gegen leere getauscht. Dieses System ist dadurch wesentlich preisgünstiger, da eine Leerfahrt zum Behältertausch entfällt. Dies spiegelt sich auch in dem deutlichen Kostenrückgang von bis zu 48 % wieder. Im Jahr 2002 und 2003 konnte dieses niedrige Niveau gehalten werden. Dagegen hat sich das Volumen (Angaben in m<sup>3</sup>) vergrößert. Dies ist neben einer Steigung in der Abfallmenge auch durch eine größere Anzahl an Behälter verursacht. An der Universität sind 47 Großbehälter (4,5 und 6 cbm Behälter) und 32 Kleinbehälter (1,1 cbm Behälter) aufgestellt. Insbesondere die Zahl der Altpapierbehälter hat sich sehr gesteigert um kurze Wege zur Altpapiersammlung zu erreichen.

Des weiteren haben sich die Hochschulen in der Landeshauptstadt Hannover entschlossen, eine gemeinsame Ausschreibung zur Abfallentsorgung durchzuführen. Da sich die Entsorgungspreise durch Einführung der Technischen Anleitung Siedlungsabfall (TASI) stark nach oben entwickeln werden, besteht die Hoffnung durch diesen Zusammenschluss einen Teil des Kostenanstiegs abzufangen.

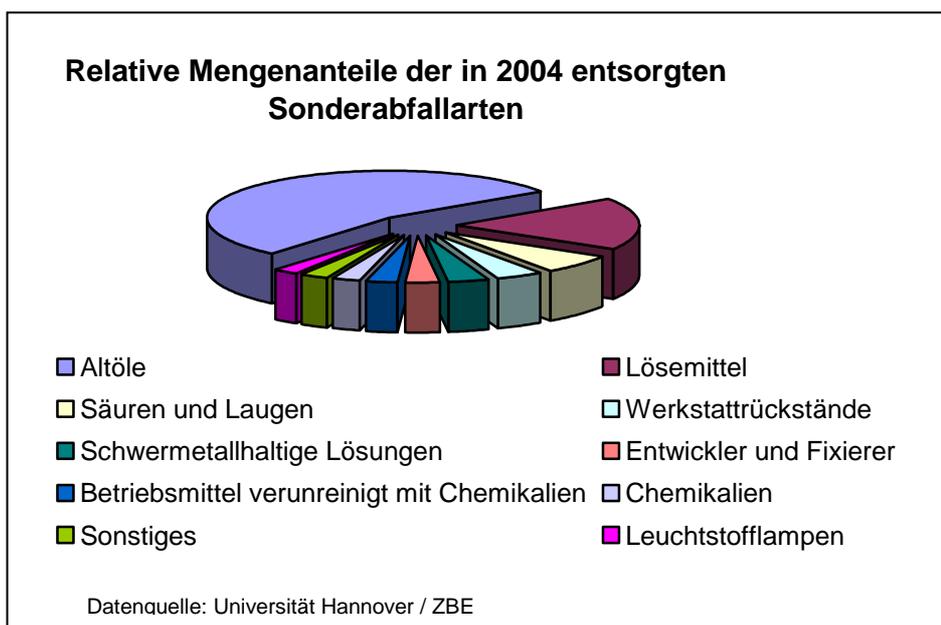
#### 4.1.5 Sonderabfälle

Die Gesamtmengen und -kosten der Sonderabfallentsorgung an der Universität Hannover sind für die jüngsten sechs Jahre in nebenstehender Abbildung dargestellt.



In der Gegenüberstellung der Sonderabfallaufkommen ist zu erkennen, dass in den Jahren 2002, 2003 und 2004 die Gesamtmengen nahezu konstant geblieben sind. Gleichwohl gibt es mitunter deutliche Verschiebungen hinsichtlich der einzelnen Abfallarten: Beispielsweise waren in 2004, bedingt durch den Abbau von Maschinen im Zuge von Instituts-Standortverlagerungen nach Garbsen in das neue PZH – Produktionstechnisches Zentrum Hannover, in erhöhtem Maße Altöle zu entsorgen. Andererseits sind in 2004 keine Schlämme aus Wasserklämung entsorgt worden, da die erforderlichen Leerungsintervalle der Neutralisationsanlagen nicht gleich bleibend sind. Neben Veränderungen in Studentenpraktika und von Forschungsschwerpunkten wird es im Zuge von Aufräumaktionen, auch im Zusammenhang mit Institutsauflösungen und Umzügen, immer wieder Sprünge geben.

Von der Kostenseite ist anzumerken, dass die Entsorgung in den Jahren 2002, 2003 im Vergleich zu 2001 – bedingt durch die Preisentwicklung auf dem Entsorgungsmarkt – mit einer Verteuerung um ca. 10 % verbunden war. In 2004 allerdings hat sich wieder eine Reduzierung der Kosten ergeben, die auf die verschärfte Wettbewerbssituation auf dem Markt zurückzuführen ist. Eine Korrelation der Jahresgesamtmengen an Sonderabfall mit den jeweiligen Jahreskosten ist jedoch wegen der sehr unterschiedlichen Mengen und Preise für die einzelnen Abfallarten nicht sehr aussagefähig.



## **4.1.6 Umweltverträgliche Beschaffung**

### **4.1.6.1 Beschaffungen allgemein (ohne Bürobedarf)**

Umweltverträgliche Beschaffung stellt ein wichtiges Handlungsfeld für öffentliche Einrichtungen wie die Universität Hannover dar. Bisher ist sie jedoch nur in kleinen Teilbereichen realisiert (zu Büromaterialien/Papier siehe nachfolgenden Abschnitt), wobei die Tatsache, dass Beschaffungen überwiegend dezentral erfolgen, sicherlich auch eine Ursache dafür ist. In den Werkstätten werden z. B. nach Möglichkeit lösungsmittelarme Kleber oder wasserlösliche Dispersionslacke verwendet und die Verwendung von PVC vermieden. Auch Reinigungsmittel, die zentral beschafft werden, werden erst Tests durch das Reinigungspersonal unterzogen, bei denen auch die Umwelt- und Gesundheitsverträglichkeit geprüft wird, bevor sie in großem Maße zum Einsatz kommen.

Bei der Großgerätebeschaffung sind in der Regel Folgekostenabschätzungen vorzunehmen. Hierzu gehört u. a. auch die Ermittlung der Energie- und Medienverbräuche und der entsprechenden Kosten.

### **4.1.6.2 Bürobedarf/Papier**

Die Beschaffung von Bürobedarf erfolgt innerhalb der Universität Hannover weitgehend dezentral – allerdings wird hier von der Verwaltung – Abschnitt Einkauf – ein universitätsinterner Katalog mit Standardartikeln vorgegeben, welcher gemeinsam mit den anderen hannoverschen Hochschulen und dem Studentenwerk entwickelt worden ist. Es besteht die Möglichkeit herkömmlich per Fax oder neu, per Online-Shop (papierlos) zu bestellen.

Für die Beschaffung von Kopierpapier und Hygienepapier wurden ebenfalls hochschulübergreifende Ausschreibungen durchgeführt, bei denen verschiedene umweltverträgliche Papiere (holzfreies, chlorfrei gebleichtes oder Recyclingpapier) den Zuschlag bekommen haben. Das Gleiche gilt für EDV-Verbrauchsmaterial, hierbei ist auch zu erwähnen, dass die Möglichkeit besteht, die gebrauchten Tinten- oder Tonerkartuschen gegen eine Vergütung der Vertragsfirma zum Recycling wieder zur Verfügung zu stellen. Die einzelnen Bestellungen erfolgen hier ebenfalls dezentral. Des Weiteren gibt es einen Rahmenvertrag für die Anmietung und Wartung von Kopiergeräten. Hier erfolgte ebenfalls eine Auswahl nach umweltfreundlichen Gesichtspunkten (Blauer Engel, ozonfrei, geringe Geräuschemission, geringer Stromverbrauch etc.).

## **4.2 Lagerung von Gefahrstoffen**

Alle Einrichtungen beschaffen ihre Chemikalien selbst. Es wird darauf geachtet, kleinste Verpackungseinheiten zu bevorzugen, um unnötige Altlasten zu vermeiden. Dies lässt sich auch aus den geringeren Sonderabfallmengen der vergangenen Jahren ablesen. Auch Kooperationen zwischen einzelnen Einrichtungen bei der Beschaffung von Chemikalien sind üblich. Einen großen Beitrag zur Verminderung des Chemikalieneinsatzes trägt auch die reduzierte Ansatzmenge in den Praktika bei.

## **4.3 Gefahrgutbeförderung**

Die Beförderung von Gefahrgütern beschränkt sich auf zentrale Bereiche wie die Zentrale Betriebseinheit Entsorgung (ZBE) und das Zentrum für Strahlenschutz und Radioökologie, das als einzige Einrichtung über eine Transportgenehmigung für radioaktive Stoffe verfügt, sowie einzelne Institute. Die ZBE, als zentraler Einsammler der an der Universität Hannover anfallenden Sonderabfälle, entsorgt über externe Transportunternehmen rund 40 Tonnen Gefahrgut im Jahr.

Die Universität Hannover hat derzeit einen externen Gefahrgutbeauftragten verpflichtet. Er berät die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, führt jährliche Schulungen, sowie regelmäßige Kontrollen durch und sorgt so für den reibungslosen Transport von Gefahrgütern.

## 5 Sonstige bedeutsame umweltrelevante Aspekte

### 5.1 Genehmigungsbedürftige Anlagen

An der Universität Hannover werden auch Anlagen betrieben, für die Genehmigungen nach dem Atomgesetz (Strahlenschutzverordnung und Röntgenverordnung), der Betriebssicherheitsverordnung, dem Gentechnikgesetz (einschließlich Folgeverordnungen) sowie weiteren Gesetzen (z. B. Tierschutz, Infektionsschutz) erforderlich sind. Die administrativen Abläufe und auch die übergreifende Kontrolle werden durch die Stabsstelle Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz organisiert. Genehmigungspflichtige Anlagen nach Bundes-Immissionsschutzgesetz sind an der Universität Hannover nicht vorhanden. Auch Abfallbeauftragte, Gewässerschutzbeauftragte oder

Störfallbeauftragte sind für die Universität Hannover nicht vorgeschrieben, da keine diesbezüglichen Anlagen vorhanden sind.

Beauftragte für einzelne Geräte und Anlagen wie z. B. Sicherheits-, Strahlenschutz-, Laserschutz-, Röntgenbeauftragte und Beauftragte für biologische Sicherheit werden dezentral in den jeweiligen Einrichtungen, in denen diese Geräte und Anlagen genutzt werden, benannt. Die Strahlenschutz-, Laserschutz- und Röntgenbeauftragten sowie die Beauftragten für Biologische Sicherheit müssen über Spezialschulungen ihre besondere Fachkunde nachweisen.

### 5.2 Emissionen

Die Stromversorgung der Universität Hannover erfolgt nach einer Ausschreibung für alle Liegenschaften Niedersachsens. Das Land hat sich dabei für einen Strommix entschieden, dessen Anteile zu 24 % aus Anlagen mit Kraft-Wärme-Kopplung und zu 7 % aus regenerativen Energieträgern bestehen und so indirekt zur Emissionsreduzierung beiträgt.

Dabei erhielt ein Konsortium aus regionalen Energieversorgern unter Federführung der Stadtwerke Hannover AG den Zuschlag. In den Gemeinschaftskraftwerken der Stadtwerke werden Strom und Fernwärme mittels Kraft-Wärme-Koppelung erzeugt. Im „Konzept 2007“ bekennen sie sich zur nachhaltigen Entwicklung und erreichen durch Umweltschutzmanagementstrategien ihre ökologischen Ziele.

### 5.3 Verkehr

Die Verkehrssituation ist an der Universität Hannover durch die Innenstadtlage geprägt. Von Studierenden wird in großem Maße das Fahrrad genutzt. Auch die Anbindungen an den ÖPNV sind hervorragend und werden durch das sogenannte Semesterticket sehr stark genutzt. Auf Wegbeschreibungen und Lageplänen wird auf die ÖPNV-Verbindungen hingewiesen und die Nutzung des ÖPNV empfohlen. Parkplätze sind zumindest in den Innenstadtstandorten nur in begrenztem Umfang vorhanden. Universitätseigene Parkplätze im Bereich des Hauptgebäudes und des sog. Conti-Campus am Königsworther Platz werden nur mit Parkberechtigungen vergeben.

Bei Dienstreisen muss die Benutzung eines Pkws ausreichend begründet werden, vorrangig sind öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen.



## 5.4 Naturschutz/Außenanlagen

Zu den Liegenschaften der Universität Hannover gehören neben den großen Flächen des Gartenbaus auch relativ große Außenanlagen und innerstädtische Grünflächen. Diese werden teilweise durch eigenes Personal oder durch Fremdfirmen gepflegt. Dabei werden die Baumschutzsatzung der Stadt Hannover sowie die Belange des Naturschutzes beachtet und es wird auf den Einsatz von chemischen Unkrautvernichtern verzichtet.

Das Institut für Landschaftspflege und Naturschutz unterhält auf ca. 1.000 m<sup>2</sup> einen Lehrgarten, in dem sog. Zeigerpflanzen wachsen. Das sind Pflanzen, die unter den natürlichen Konkurrenzbedingungen nur innerhalb einer bestimmten Spannweite von Umweltbedingungen auftreten und so als Zeiger für bestimmte Bodenfaktoren genutzt werden können. Im Garten wachsen rund 400 Pflanzenarten, etwa ein Drittel davon steht auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Niedersachsens. Der Garten bietet Material für Bestimmungsübungen und lädt zum Selbststudium ein. Er wird aber auch regelmäßig im Rahmen des Veranstaltungsprogramms „Die offene Pforte – Gärten in und um Hannover“ von zahlreichen Besuchern besucht (s. Bild).



Beim Neubau des PZH wurde auf eine naturnahe Regenwasserbewirtschaftung Wert gelegt. Dadurch wird die Bilanz der Grundwasserneubildung, des ober- und unterirdischen Abflusses und der Verdunstung gegenüber dem unbebauten Zustand nur geringfügig verändert. Das Regenwasser der Dachflächen wird in Gräben und Mulden geleitet, Zuwegung und Parkplatz sind vorwiegend mit Rasengittersteinen bzw. Ökosteinen belegt.

Die umgebenden Außenflächen sind so gestaltet, dass das Regenwasser vor Ort über entsprechend gestaltete Retentionsflächen langsam im Boden versickern kann.

## 5.5 Reinigung

Wichtige Aspekte unter dem Gesichtspunkt des Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutzes sind:

- Interne Reinigungskräfte werden regelmäßig zu Aspekten des Umweltschutzes unterwiesen: Die Reinigungskräfte von den Vorarbeiterinnen, die Vorarbeiterinnen durch die zuständige Sachbearbeiterin bzw. durch die Stabsstelle AGU und die Betriebsärztin.

- Alle Reinigungsmittel werden in flüssiger Form beschafft und sind nur noch mit kaltem Wasser aufzubereiten. Heißwasserbereiter werden daher für den Bereich Reinigung nicht mehr benötigt.
- Reinigungsabfälle entstehen nur in sehr geringem Umfang.
- Es werden keine ätzenden Reinigungsmittel mehr verwendet.

## 5.6 Brandschutz

In den Brandschutz wurde in den vergangenen Jahren sehr viel investiert. Aufgrund einiger Brandschutzgutachten, die mit externer Hilfe erstellt wurden, wurden in verschiedenen Gebäuden zahlreiche Maßnahmen zur Verbesserung des Brandschutzes, z. B. die Erneuerung von Brandmeldeanlagen und Rauchschutztüren durchgeführt. Insbesondere das Hochhaus Appelstr. 9A ist umfangreich saniert worden.

Daneben werden Räumungsübungen in gefährdenden Gebäuden veranlasst, zum Teil auch mit Teilnahme der örtlichen Berufsfeuerwehr. Aus Anlass einer solchen Räumungsübung wurden in einem Hochhaus für jede Etage Brandschutzhelfer ausgebildet, die als Ansprechpartner für die Feuerwehr dienen und dafür, dass alle Personen das Gebäude in Ruhe verlassen.

## 5.7 Gesundheitsschutz

Es finden regelmäßig Veranstaltungen zum Thema Gesundheitsschutz statt.

Die Zentrale Einrichtung für Weiterbildung bietet in Kooperation mit dem Zentrum für Hochschulsport und den Betriebsärzten Kurse zur Rückenstärkung an, die auf ein breites Interesse bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stoßen.

Die Betriebsärzte beraten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über notwendige Schutzimpfungen und bieten darüber hinausgehende Impfungen, z. B. bei Auslandsdienstreisen an. Die nationale Impfwoche im Mai 2003 wurde vom betriebsärztlichen Dienst an der Universität be-

kannt gemacht und mit einer Ausstellung zum Thema Impfen begleitet.

Alljährlich im Dezember wird im Lichthof des Hauptgebäudes der Universität der „Gesundheitstag“ veranstaltet. An zahlreichen Ständen werden rund um das Thema Gesundheit Informationen, praktische Übungen wie Koordinationstests aber auch Kostproben gesunder Ernährung angeboten.

## 5.8 Schulung und Information der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

Im umfangreichen Maße finden spezielle Schulungen von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern statt, die sich mit folgenden Themenkreisen beschäftigen:

Gefahrgut	Personen die Sonderabfälle selbst transportieren oder transportieren lassen oder auch Gefahrgüter per Post verschicken
Gefahrstoffe	Personen die mit der Lagerung von Gefahrstoffen befasst sind
Ersteinweisung in die Arbeitssicherheit	Alle neu angestellten Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen
Sicherheitsbeauftragte	Persönliche Einweisungen der bestellten Sicherheitsbeauftragten durch die Sicherheitsingenieure
Brandschutz	Praktischer Umgang mit Feuerlöschern, aber auch spezielle Löschübungen wie Metallbrände
Erste Hilfe	Ersthelfer
Ökologie im Büro	Interessierte
Raucherentwöhnung	Interessierte

In den verschiedenen Veröffentlichungen der Universität finden die Themen Umwelt- und Gesundheitsschutz vielfältigen Abdruck. Das Forschungsmagazin der Universität Hannover erscheint halbjährlich und redaktionell werden jeweils zu einem bestimmten

Thema in allgemein verständlicher Form Forschungsprojekte vorgestellt. Im Berichtszeitraum 2002 bis 2004 erschienen ein Heft „Übers Wasser“ und zwei Hefte zum Thema Gesundheit, „Was hält gesund?“ und „Gesundheit mit System“.

## **6 Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes**

### **6.1 Ausbau der Gebäudeleittechnik**

Die Universität verfügt neben dezentral arbeitenden Regelanlagen über eine Leitzentrale, in der alle an die digitale Leittechnik angeschlossenen Gebäude rund um die Uhr überwacht werden. Mit den Nutzern der Gebäude werden in enger Abstimmung die für den wissenschaftlichen Betrieb erforderlichen technischen Grundeinstellungen zentral vorgenommen.

Außerhalb der normalen Nutzungszeiten wird die Heizung über Nacht und an den Wochenenden abgesenkt. Werden in Ausnahmefällen Räume auch in diesen Zeiten genutzt, wird bei der Raumplanung darauf geachtet, dass diese Räume über eine von der Gebäudeheizung unabhängige, einzeln ansteuerbare Beheizung über die Lüftungsanlage verfügen.

In den letzten Jahren wurden jeweils bei der Durchführung von Um- und Neubaumaßnahmen mit erheblichem finanziellem Aufwand alle wichtigen Anlagen auf die zentrale Gebäudeleittechnik (GLT) aufgeschaltet. Damit konnte die Betriebssicherheit erhöht und die Fehlererkennung beschleunigt werden. In einigen Fällen, wo es sich vom Betriebszustand her lohnt, wurde auch eine Anlage zur Wärmerückgewinnung eingebaut. Ende 2004 werden ca. 80% der wichtigen Lüftungs-, Kälte-, Heizungs- und Abwasserbeseitigungsanlagen über die zentrale GLT überwacht. Die Wärmerückgewinnung, die schnelle Fehlerbehebung und die verbesserte Regelung der Anlagen führen zu einem optimierten Energieeinsatz.

Im Neubau PZH erfolgt auch die Verbrauchsüberwachung über die zentrale GLT. Detaillierte Daten über die Strom-, Kälte- und Wärmeverbräuche der Gebäudeteile tragen zu einer hohen Transparenz bei und bilden die Grundlage für Steuerungsmaßnahmen.

Die erwartete Verbrauchsreduzierung durch den Ausbau der GLT von 7 % im Heizbereich und 5 % im Bereich Strom (Umweltbericht 2001) lässt sich auf Grund vieler Nutzungsänderungen, der Neubauten und der Überschneidung mit anderen technischen und baulichen Maßnahmen nicht insgesamt nachweisen. An Einzelbeispielen ist aber eine Einsparung zu erkennen. So konnten für drei durchgeführte Maßnahmen (DDC-Regelung z. T. incl. Anpassung der Pumpenleistung bzw. Erneuerung der Unterstation) Wärmemengeneinsparungen in Höhe von durchschnittlich 7,6 bis 12,5 % nachgewiesen werden.

### **6.2 Erneuerung von Heizungs- und Lüftungsanlagen**

Die beiden großen Übergabestationen für die Fernwärme vom Versorger in das Netz der Universität „Welfengarten 1A“ und „Herrenhäuser Str. 2“ sind erneuert worden. Durch eine Optimierung der Pumpenleistung und eine feinfühlig bedarfsabhängige Regelung der Versorgung konnten neben der Verbesserung der Behaglichkeit Energieeinsparungen erzielt werden.

### **6.3 Weitere Maßnahmen**

Im Bereich der „Große Bauunterhaltung“ sind für rund 810 T€, schwerpunktmäßig im Jahr 2002 und 2003 Fenster saniert bzw. ausgetauscht worden.

Die Universität verzichtet bewusst darauf, Büros zu klimatisieren. Einzig Serverräume bzw. CIP-Pools werden bei Bedarf mit einer Klimatisierung versehen.

Hauptschwerpunkt im Bereich der Einsparung von elektrischer Energie war in den vergangenen Jahren die Beleuchtung. Es wurden in verschiedenen Liegenschaften Leuchten mit besserem Wirkungsgrad eingesetzt, so dass z. T. zwei Lampen gegen eine ersetzt werden konnten. Immer mehr werden auch Bewegungs- oder auch Präsenzmelder eingesetzt. Insbesondere in Hörsälen mit aufwendiger Beleuchtungsanlage lohnt sich diese Art der Steuerung, damit das Licht gelöscht wird, falls sich keine Person mehr im Raum befindet.

Im Bereich Herrenhäuser Str. 2 wurde begonnen, Maßnahmen durchzuführen, um zukünftig das gesamte Regenwasser der Liegenschaft vor Ort zu versickern. Im Zuge des Neubaus wurde der erste Teil der Grundleitungen für Schmutzwasser saniert und die komplette Versickerung des Regenwassers der neu errichteten Gebäude realisiert. In den nächsten Jahren soll das in mehreren Teilprojekten für die gesamte Liegenschaft fortgesetzt werden. Damit werden evtl. Leckagen in Abwasserleitungen beseitigt, eine evtl. Verschmutzung des Grundwassers sowie Schäden an Fundamenten vermieden.

Weitere positive Beispiele für durchgeführte Maßnahmen zur Ressourceneinsparung

<b>Maßnahme</b>	<b>Ressourcenschonung /Gesetzliche Grundlagen</b>	<b>Status</b>
Schalldämmmaßnahmen gegen Lärmimmissionen	„Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“	laufend
Ausrüstung von Laborabzügen mit Volumenströmboxen	„Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft“	laufend
Trennung von Trink- und Brauchwasserleitungen	DIN 1988	laufend
Umrüstung der Beleuchtung auf Energiesparlampen bzw. Ausrüstung mit elektr. Vorschaltgeräten	Einsparung elektrischer Energie	laufend
Einbau von neuen Heizkörpern mit Thermostatventilen	Einsparung thermischer Energie	laufend
Sanierung der Regelungstechnik in verschiedenen Gebäuden	Einsparung thermischer Energie	laufend
Sanierung der Wasser- und Abwasserleitungen in verschiedenen Gebäuden	Verringerung Wasserverluste und Verschmutzungen durch Abwasser	laufend
Umrüstung von Toilettenanlagen mit Wasserspartasten bzw. Trockenurinalen	Trinkwassereinsparung	abgeschlossen
Maßnahmen zur Dämmung	Einsparung thermischer Energie	laufend
Erneuerung von Heizungsanlagen	Einsparung thermischer Energie	laufend
Erneuerungen von Heizkesseln	Energieeinsparverordnung	laufend

## 7 Ausblick

Der vorliegende Bericht zeigt erneut wie vielfältig das Thema Umweltschutz ist und welche Entwicklungen es auf den verschiedenen Gebieten im Bereich der Universität Hannover in den vergangenen drei Jahren gegeben hat.

Die Konzentration auf hochwertige Nutzflächen mit geringem Energieverbrauch und die Aufgabe qualitativ schlechterer Flächen wirkt sich ökologisch und ökonomisch bereits positiv aus und soll weiter konsequent verfolgt werden. Die Einführung einer monetären Bewertung der Flächen der einzelnen Fakultäten soll nach ersten positiven Wirkungen weiter für die Flächenoptimierung genutzt werden und das Kostenbewusstsein für die Ressource Raum schärfen. Die seit ca. zwei Jahren im Einsatz befindliche Software zur Unterstützung der Aufgaben des Gebäudemanagements (CAFM – Computer Aided Facility Management) zeigt erste Ergebnisse. Nahezu alle Flächendaten liegen jetzt als alphanumerische Daten und in grafischer Darstellung vor und bilden eine verlässliche Datenbasis für ein optimiertes Flächenmanagement.

Trotz der Liberalisierung des Strom- und Gasmarktes sind derzeit keine dauerhaften Preissenkungen zu erwarten. Nach einem Blick auf den weltweiten Energiemarkt muss mit weiter steigenden Preisen gerechnet werden. Um so wichtiger ist der sparsame Umgang mit Energie und Medien. Dabei kommt es künftig noch stärker auf das Verhalten jeder Mitarbeiterin, jedes Mitarbeiters und jedes Studierenden an, um alle noch stärker für Belange des Umweltschutzes an der Universität zu sensibilisieren.

Geplant ist die Erneuerung weiterer Lüftungsanlagen für verschiedene Hörsäle mit dem Ziel im Rahmen technisch notwendiger Ersatzbeschaffungen die Wärmeverteilung zu verbessern, die Behaglichkeit zu erhöhen und den Energieverbrauch zu senken. Weitere geplante Maßnahmen sind die Erneuerung der großen Heizungsstation im Hochhaus Appelstraße und der Abschluss der bereits laufenden etagenweisen Erneuerung der Heizkörper, Wasser- und Abwasserleitungen in diesem Gebäude.

Neben den Maßnahmen innerhalb der Universität Hannover haben sich die niedersächsischen Hochschulen entschlossen, gemeinsam mit der HIS-GmbH im Jahr 2005 ein Benchmarking zum Gebäudemanagement durchzuführen, um auch in Bereichen wie Umweltschutz und Energiemanagement voneinander zu lernen.

Das Dezernat Gebäudemanagement wird sich in enger und konstruktiver Kooperation mit dem Staatlichen Baumanagement Hannover I als zuständiger Hochschulbaubehörde künftig noch stärker dem „Nachhaltigen Bauen“ durch den Einsatz langlebiger und energiesparender Baustoffe und technischer Anlagen widmen.

## **Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner**

Petra Schmiedner (Stabsstelle Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz - U2)  
Telefon: (0511) 762-3989; Telefax: -3901  
E-Mail: [petra.schmiedner@verwaltung.uni-hannover.de](mailto:petra.schmiedner@verwaltung.uni-hannover.de)

Monika Ladewig (Technisches Büro – 31A)  
Telefon: (0511) 762-4920; Telefax: -4019  
E-Mail: [monika.ladewig@verwaltung.uni-hannover.de](mailto:monika.ladewig@verwaltung.uni-hannover.de)

Dr. Hellmuth Wurm (Zentrale Betriebseinheit Entsorgung)  
Telefon: (0511) 762-5973; Telefax: -4996  
E-Mail: [wurm@iftc.uni-hannover.de](mailto:wurm@iftc.uni-hannover.de)

Ralf Winkler (Dezernat Gebäudemanagement – U1)  
Telefon: (0511) 762-3059; Telefax: -3901  
E-Mail: [ralf.winkler@verwaltung.uni-hannover.de](mailto:ralf.winkler@verwaltung.uni-hannover.de)

Horst Bauer (Dezernent Gebäudemanagement)  
Telefon: (0511) 762-2450; Telefax: -4014  
E-Mail: [horst.bauer@verwaltung.uni-hannover.de](mailto:horst.bauer@verwaltung.uni-hannover.de)