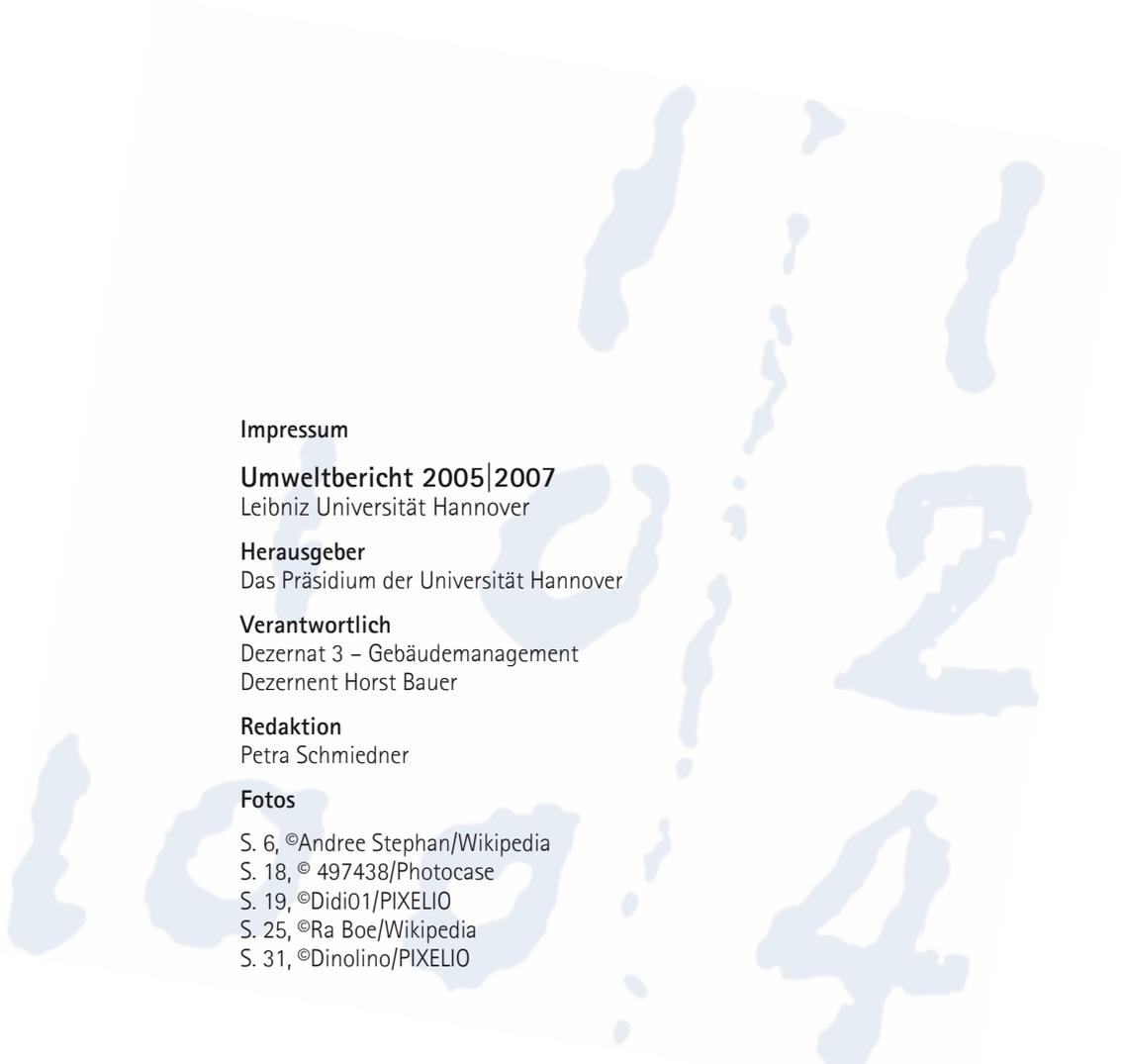


# Umweltbericht 2005|07





**Impressum**

**Umweltbericht 2005|2007**

Leibniz Universität Hannover

**Herausgeber**

Das Präsidium der Universität Hannover

**Verantwortlich**

Dezernat 3 – Gebäudemanagement  
Dezernent Horst Bauer

**Redaktion**

Petra Schmiedner

**Fotos**

S. 6, ©Andree Stephan/Wikipedia

S. 18, © 497438/Photocase

S. 19, ©Didi01/PIXELIO

S. 25, ©Ra Boe/Wikipedia

S. 31, ©Dinolino/PIXELIO

## Liebe Leserin, lieber Leser,

Umweltschutz, Klimaschutz und sparsamer Umgang mit den Energiereserven sind nach wie vor aktuelle Themen. Die Veränderung des Weltklimas und die deutliche Kostensteigerung auf dem Energiesektor sind jedermann im Bewusstsein und stets sicht- und fühlbar.

Die Leibniz Universität Hannover ist hierbei in zweierlei Hinsicht gefordert. Zum einen in ihrer Funktion als Forschungseinrichtung, die nach Lösungen für das Energieproblem sucht. Zum anderen in ihrer Funktion als Arbeitgeberin, die ihre Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auffordert, mit der Ressource Energie vernünftig und sparsam umzugehen. Die Universität hat eine Vorbildfunktion und ist Multiplikator für zahlreiche künftige Führungskräfte.

In den fast 180 Gebäuden der Universität arbeiten ca. 3.500 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Rund 21.000 Studentinnen und Studenten werden ausgebildet. Eine Universität dieser Größe mit einem sehr umfangreichen Fächerkatalog beeinflusst unweigerlich auch die Umwelt. Es werden Abwässer eingeleitet, es entstehen Abfälle, Wärmeenergie wird verbraucht und Emissionen freigesetzt. Der Stromverbrauch entspricht dem einer mittleren Kleinstadt.

Ziel muss es sein, diese direkten Umweltauswirkungen soweit wie möglich zu vermeiden bzw. auf ein Mindestmaß zu reduzieren.

Das Dezernat Gebäudemanagement hat in diesem Jahr Umweltleitlinien beschlossen und sich das Ziel gesetzt, den Baubestand energetisch weiter zu sanieren. So soll der Gesamtverbrauch insbesondere an Wärmeenergie gesenkt werden.

Wie der vorliegende Bericht zeigt, ist das Forschungsgebiet Umweltschutz weit gefächert und breit gestreut. Bereiche wie Windenergie, Energieeffizienz, Klimaforschung und Umweltpflege werden abgedeckt und zum Teil weiter ausgebaut.

Um den Prozess des Umweltschutzes kontinuierlich zu verbessern, ist die aktive Mitarbeit aller Hochschulangehörigen unabdingbar. Helfen Sie uns, den Betrieb der Leibniz Universität Hannover umweltverträglicher zu gestalten.

Hannover,  
im November 2008



Prof. Dr.-Ing. Erich Barke  
Präsident



# Inhalt

<b>Die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover im Überblick</b> .....	6
Von Gestern bis Heute .....	6
Zahlen – Daten – Fakten .....	6
Die Fakultäten .....	7
Standorte, Flächen, Gebäude .....	7
<b>Allgemeine Fragen zur Umweltpolitik</b> .....	8
<b>Leitbild der Leibniz Universität Hannover</b> .....	8
Kooperationen .....	9
Umweltschutz in der Forschung .....	10
Vorlesungen und Veröffentlichungen .....	10
Institut für Umweltplanung .....	11
Institut für Technische Verbrennung .....	12
Institut für Entwerfen und Konstruieren.....	13
Institut für Meteorologie .....	14
<b>Organisation des Umweltschutzes</b> .....	16
Zentrale Organisation .....	16
Dezentrale Organisation .....	16
Überwachung durch externe Stellen .....	16
Einrichtungen im Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz .....	17
Sonderabfallentsorgung .....	17
Strahlenschutz .....	17
Gentechnik .....	17
<b>Die Stoff- und Energieströme</b> .....	18
Bilanz .....	18
Strom .....	18
Wärme .....	19
Heizgas .....	20
Wasser und Abwasser .....	21
Vergleich der Gebäudegruppen .....	22
Wertstoffe und Abfälle .....	23
Sonderabfälle .....	24

# Inhalt

<b>Bedeutsame umweltrelevante Aspekte</b> .....	25
Genehmigungsbedürftige Anlagen .....	25
Reinigung .....	25
Emissionen .....	25
Naturschutz/Außenanlagen .....	26
Verkehr .....	26
Gesundheitsschutz .....	27
Gesundheitsmanagement .....	27
Brandschutz .....	27
Umweltverträgliche Beschaffung .....	28
Lagerung von Gefahrstoffen .....	28
Gefahrgutbeförderung .....	28
Schulung .....	28
<b>Der betriebliche Umweltschutz</b> .....	29
Gebäudeleittechnik .....	29
Erneuerung von Heizungs- und Lüftungsanlagen .....	29
Erneuerung der Grundleitungen .....	29
Technische Energiesparmaßnahmen .....	30
Beispielhafte Projekte im Jahr 2007 .....	31
<b>Ausblick</b> .....	32

# Die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover im Überblick

## Von Gestern bis Heute

- 1831 gründete der Gelehrte Karl Karmarsch die „Höhere Gewerbeschule zu Hannover“. 64 Schüler beginnen dort ihre Ausbildung.
- 1879 erhält die Schule den Rang einer „Königlich Technischen Hochschule“ und zieht in das eigens umgebaute Welfenschloss.
- 1899 wird die Technische Hochschule den Universität gleichgestellt: Kaiser Wilhelm II. verleiht das Promotionsrecht.
- 1921 sorgen aus dem 1. Weltkrieg zurückgekehrte Soldaten für einen Anstieg der Studierendenzahlen auf 3000.
- 1968 erfolgt die Einrichtung der Geistes- und Staatwissenschaftlichen Fakultät.
- Die „Technische Hochschule“ wird zur „Technischen Universität“.
- 1973 folgen die Rechtswissenschaften und
- 1974 die Wirtschaftswissenschaften.
- 1978 wird die Pädagogische Hochschule integriert. Die „Technische Universität“ erhält den Namen „Universität Hannover“.
- 2002 wird die Informatik als siebzehnter eigenständiger Fachbereich eingerichtet.
- 2005 sind Forschung und Lehre in neun Fakultäten organisiert.
- 2006 feiert die Hochschule ihr 175-jähriges Bestehen und gibt sich den neuen Namen „Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover“

## Zahlen – Daten – Fakten

An der Leibniz Universität gibt es:

- 21.500 Studierende im WS 2007/2008
- Die Leibniz Universität Hannover ist damit eine der größten Hochschulen Niedersachsens.
- 1110 Beschäftigte in Lehre und Forschung, davon
- 315 Professorinnen und Professoren
- 1400 Beschäftigte in Technik und Verwaltung

Ingesamt hat die Leibniz Universität Hannover 2510 Beschäftigte, zzgl. rund 1160 Drittmittelbeschäftigte.

Der Leibniz Universität standen im Jahr 2006

- 212,5 Millionen Euro Landeszuschüsse gemäß Haushaltsplan
- 62,7 Millionen Euro Drittmittel
- 17,7 Millionen Euro Sonderzuschüsse des Landes Niedersachsen und
- 3,3 Millionen Euro sonstige Einnahmen zur Verfügung.

Die Leibniz Universität verfügt über

- 91 Grundstücke mit 1.267.000m<sup>2</sup> Fläche und
- 179 Gebäude mit einer
- Hauptnutzfläche von rund 333.000 m<sup>2</sup> bzw. 556.500 m<sup>2</sup> Nettogrundrissfläche.

Die Leibniz Universität kooperiert international über Partnerschaftsverträge mit Universitäten in USA, Großbritannien, Frankreich, Volksrepublik China und verschiedenen anderen Ländern.



# Die Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover im Überblick

## Die Fakultäten

Die drei profilbildenden Säulen der Universität sind

### Ingenieurwissenschaften:

- Fakultät für Architektur und Landschaft (ehem. Fachbereiche Architektur, Landschaftsarchitektur und Umweltentwicklung)
- Fakultät für Bauingenieurwesen und Geodäsie (ehem. Fachbereich Bauingenieur- und Vermessungswesen)
- Fakultät für Elektrotechnik und Informatik (ehem. Fachbereiche Elektrotechnik und Informationstechnik, Informatik)
- Fakultät für Maschinenbau (ehem. Fachbereich Maschinenbau)

### Naturwissenschaften:

- Naturwissenschaftliche Fakultät (ehem. Fachbereiche Biologie, Chemie, Gartenbau, Geowissenschaften, Geographie)
- Fakultät für Mathematik und Physik (ehem. Fachbereiche Mathematik und Physik)

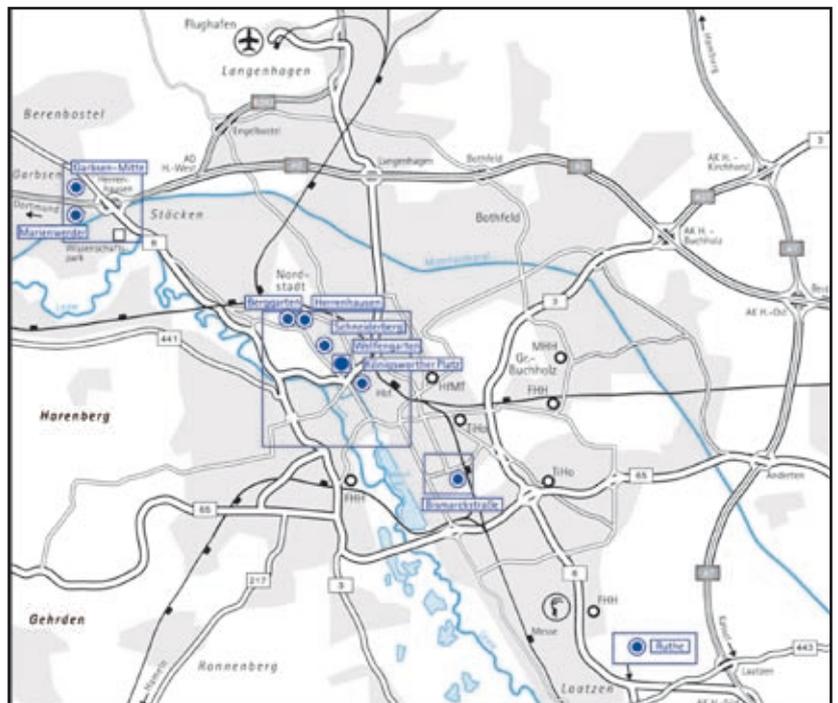
### Geistes- und Sozialwissenschaften:

- Philosophische Fakultät (ehem. Fachbereich Literatur- und Sprachwissenschaften, Geschichte, Philosophie und Sozialwissenschaften, Erziehungswissenschaften)
- Juristische Fakultät (ehem. Fachbereich Rechtswissenschaften)
- Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät (ehem. Fachbereich Wirtschaftswissenschaften)

Die Leibniz Universität verfügt über die größte Gruppe von Forschern an einer Universität die im Bereich Windenergie tätig sind. Es forschen insgesamt 15 Professoren mit etwa 45 wissenschaftlichen Mitarbeitern an vier Fakultäten (Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik, Architektur und Landschaft).

## Standorte, Flächen, Gebäude

Räumlich konzentrieren sich die Universitätsstandorte entlang einer Achse von Ruthe/Sarstedt wo sich Teile des Gartenbaus befinden, bis nach Garbsen. Dort hat das Produktionstechnische Zentrum Hannover (PZH) und das Unterwassertechnikum seinen Sitz (Maschinenbau). Die Außenstellen im Bereich Bismarckstraße und Wunstorfer Straße werden in Kürze dem Land zurückgegeben.



Die gesamte Universität befindet sich räumlich gesehen im Umbruch. Sie verfolgt das Ziel der Konzentration und der Zusammenlegung aller relevanten Institute einer Fakultät in einem Gebäudekomplex.

Die Gebäude werden im Zuge dieser Umzüge komplett saniert und bieten den Nutzern bessere Arbeitsbedingungen und ein ansprechenderes Erscheinungsbild. Positiver „Nebeneffekt“ ist der Energieverbrauch, der in den grundsanierten Gebäuden geringer wird.

In den nächsten Jahren werden einige große Neubauten z. B. das Laboratorium für Nano- und Quantenengineering (LNQE) errichtet, für die die neuesten Energiestandards angesetzt sind.

## Allgemeine Fragen zur Umweltpolitik

### Leitbild der Leibniz Universität Hannover

Das Ziel, Leibniz Spuren zu folgen und diese auch in das Leben der Universität fest zu integrieren, ist Anspruch der Umbenennung. Dies schlägt sich auch im Leitsatz „Mit Wissen Zukunft gestalten“ und dem neuen Leitbild nieder. Der Nachhaltigkeitsgedanke und die Verantwortung zur Wahrung einer gesunden Umwelt sind hier verankert.

Wir verstehen uns als Gemeinschaft, die nach wissenschaftlicher Erkenntnis strebt und zur nachhaltigen Lösung zentraler Zukunftsaufgaben und der Gestaltung gesunder Lebensumwelten beitragen will.

Unsere Arbeit steht daher unter dem Leitsatz:

#### **Mit Wissen Zukunft gestalten**

##### **Ethik der Wissenschaft – wir handeln verantwortungsbewusst**

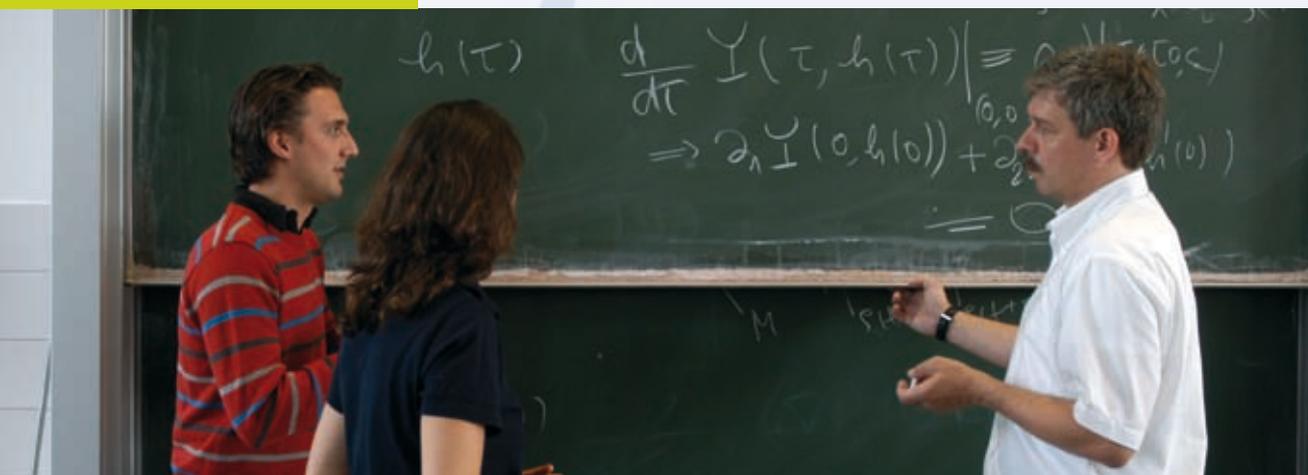
Dabei ist uns die Freiheit von Forschung und Lehre ein wertvolles Gut. Sie beinhaltet die kritische Reflexion und die Abschätzung der Folgen unseres Handelns.

##### **Fortschritt erfordert Anstrengung – wir erwarten Leistungen**

Wir setzen auf allen Ebenen in Forschung, Lehre und Verwaltung auf kontinuierliche Verbesserungsprozesse und streben eine nachhaltige Entwicklung an.

##### **Eine besondere Universitätskultur – wir schaffen Freiräume**

Geeignete Qualitätskontrollen in Lehre, Forschung und Verwaltung helfen dabei, unsere Ressourcen optimal einzusetzen



## Allgemeine Fragen zur Umweltpolitik Kooperationen

Die Leibniz 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.

Zahlreiche An-Institute oder Kooperationen mit anderen niedersächsischen Hochschulen beschäftigen sich mit der Energieproblematik:

### **Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln & Abteilung Solarenergie des Instituts für Festkörperphysik**



Dort werden innovative Komponenten für photovoltaische und solarthermische Nutzung der Sonnenenergie entwickelt.

### **ForWind Zentrum für Windenergieforschung der Universitäten Oldenburg und Hannover**



Unter dem Dach des ForWind-Zentrums forschen mehrere Institute 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.

### **Kompetenzzentrum Energieeffizienz e.V.**



Zur Realisierung der geplanten Klimaschutzziele in der Region Hannover dient das Kompetenzzentrum dazu, Wissenschaft, Forschung und Lehre zu intensivieren, sowie diese mit der Wirtschaft zu verknüpfen.

Außerdem bestehen zahlreiche Kooperationen in Lehre und Forschung auf internationaler Ebene zwischen Instituten der LUH und Universitäten in aller Welt.

Auf regionaler Ebene besteht eine Partnerschaft mit der Klimaschutzagentur Region Hannover, in deren Beirat der Präsident der LUH vertreten ist. Die Klimaschutzagentur ist gegründet worden, um Klimaschutz und Wirtschaft im Raum Hannover voranzubringen.

Angestrebtes Ziel ist es, die Emissionen des Treibhausgases Kohlenmonoxid bis zum Jahr 2020 drastisch zu reduzieren und dabei gleichzeitig eine möglichst große Zahl an Arbeitsplätzen zu schaffen bzw. zu sichern. Im Jahr 2007 sind Vorarbeiten zum Klimaschutzprogramm Hannover 2008 bis 2020 gestartet worden, an denen die LUH am Rande beteiligt war.

## Aktivitäten zum Umweltschutz

### Umweltschutz in der Forschung

#### Vorlesungen und Veröffentlichungen

##### Vortragsreihe Energie und Klimaschutz

Regelmäßig findet eine umfassende klimaschutzbezogene Vorlesungsreihe in Kooperation mit dem Arbeitskreis Regenerative Energien (ARGE), einer Studentenvereinigung statt.

##### Studentische Architekturwettbewerbe

Jährlich finden studentische Architekturwettbewerbe statt, die von der Abteilung Gebäudetechnik am Institut für Entwerfen und Konstruieren (Fakultät für Architektur und Landschaft) und proKlima Hannover durchgeführt werden:

##### 2005

„Passivhausstandard im Neubau am Beispiel des Neubaugebiets In der Rehre“

##### 2006

„Energetische Gebäudemodernisierung am Beispiel eines Verwaltungsgebäudes“

##### 2007

„Planung eines energieeffizienten Shoppingcenters am Beispiel Badenstedter Markt“.



#### Unimagazin

In den verschiedenen Veröffentlichungen der Leibniz Universität finden die Themen Umwelt- und Gesundheitsschutz vielfältigen Ausdruck. Das Forschungsmagazin der Universität Hannover erscheint halbjährlich. Redaktionell werden jeweils zu einem bestimmten Thema Forschungsprojekte in allgemein verständlicher Form vorgestellt.

Das Unimagazin 2/2005 befasste sich mit dem Thema „Zuviel heiße Luft“- Was schützt unser Klima?

Dass sich das Klima auf der Erde verändert, ist belegbar und schon spürbar. Doch wie lässt sich dem gegensteuern?

Diese Ausgabe des Unimagazins zeigt zwei verschiedene, miteinander kombinierbare Wege: Zum einen kann Energie so produziert werden, dass weder Ressourcen verbraucht noch klimaschädliche Substanzen produziert werden. Zum anderen kann der Energieverbrauch und der Ausstoß klimaschädlicher Gase verringert werden. Energie aus Sonne, Wind, Wasser und Biogas kann mehr und effektiver genutzt werden. Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen stellen unterschiedliche Lösungsansätze wie Offshore-Windparks, die ökonomische Umsetzung des Klimaschutzes oder eine neuartige Gebäudeisolierung vor.



## Aktivitäten zum Umweltschutz

### Umweltschutz in der Forschung



Studierende der Leibniz Universität Hannover haben 2007 durch das Pflanzen von Halmstecklingen des Strandhafers und das Setzen von senkrecht gestellten Reisigbündeln zum Schutz der Vordünen gegen Winderosion auf Langeoog beigetragen.

### Institut für Umweltplanung

#### Ingenieurbioologische Bauwoche auf Langeoog

Studierende der Leibniz Universität Hannover haben 2007 an einer ingenieurbioologischen Bauwoche auf Langeoog teilgenommen. Sie wurde vom Institut für Umweltplanung durchgeführt, dient praktischen Maßnahmen zum Dünenschutz und behandelt die Küstenschutz- und Naturschutzproblematik im Naturpark Wattenmeer ([www.wattenmeer-nationalpark.de](http://www.wattenmeer-nationalpark.de)).



Bei ingenieurbioologischen Baumaßnahmen handelt es sich um leichte Bautätigkeiten, bspw. das Pflanzen von Halmstecklingen des Strandhafers (*Ammophila arenaria*) zur Entwicklung der Helmdünengesellschaft oder das Setzen von senkrecht gestellten Reisigbündeln (Buschzäunen) zum Schutz der Vordüne gegen Winderosion (Sandverwehung) und zum Auffangen von Sand.

#### „Landnutzung und Klimawandel“

In Deutschland ist die Landwirtschaft nach der Verbrennung fossiler Energien die zweitgrößte Quelle für den Ausstoß von Treibhausgasen. Dabei wirkt sich die Art der Landnutzung auf die Höhe des Ausstoßes der in der Landwirtschaft relevanten Treibhausgase Kohlendioxid, Methan und Lachgas aus. Um die Wirkungszusammenhänge aufzuzeigen, wurde das Institut für Umweltplanung damit beauftragt, das Gutachten „Einfluss veränderter Landnutzungen auf Klimawandel und Biodiversität“ zu erstellen. Soll der Treibhausgasausstoß effektiv reduziert werden, müssen neben der Landnutzung regionale Faktoren, wie Art des Bodens, Wasserhaushalt und

Nährstoffhaushalt berücksichtigt werden. Konkret wurde in einer Studie zum Biosphärenreservat Niedersächsische Elbtal nachgewiesen, dass die besonders geschützten Kernzonen, in denen Grünland nicht umgebrochen und als Acker genutzt werden darf, eine besondere Bedeutung für die Vermeidung von Treibhausgasemissionen haben.

#### „Softwaregestütztes Naturschutzmanagement auf landwirtschaftlichen Betrieben“

Mit wachsender Bedeutung von Agrarumweltprogrammen werden von Landwirten und Landwirtinnen zunehmend Naturschutzmaßnahmen verlangt. Mit der Umsetzung wurden sie jedoch weitgehend allein gelassen. In einem Forschungsprojekt von Februar 2005 bis Februar 2008 hat das Institut für Umweltplanung eine Software entwickelt, mit der Betriebe ihre Umweltleistungen erfassen, bewerten und verbessern können. Sie heißt MANUELA (Managementsystem Naturschutz für eine nachhaltige Landwirtschaft) und kann beides: Die Betriebe können damit die gute fachliche Praxis und Cross Compliance-Auflagen managen, aber auch darüber hinausgehende Leistungen für den Arten- und Biotopschutz, die Landschaftsästhetik und die Naherholung.

Auch die Kosten dafür können ermittelt werden. MANUELA wurde in Anlehnung an das Betriebsmanagementsystem REPRO entwickelt und kann alle relevanten Betriebsdaten importieren und als Datengrundlage nutzen. Das von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderte Vorhaben wurde in Kooperation mit dem Lehrstuhl für Ökologischen Landbau der Technischen Universität München durchgeführt.

## Aktivitäten zum Umweltschutz

### Umweltschutz in der Forschung

#### Institut für Umweltplanung

##### „Länderübergreifende Achsen des Biotopverbundes“

Das Bundesnaturschutzgesetz fordert einen länderübergreifenden Biotopverbund, der die heimischen Tier- und Pflanzenarten sowie ihre Lebensräume und ihre ökologischen Wechselbeziehungen sichern soll (BNatSchG §3).

Wie kann diese Forderung umgesetzt werden? Der Frage ging das Institut für Landschaftspflege und Naturschutz (jetzt Institut für Umweltplanung) zusammen mit den Universitäten Kiel und Kassel und dem Planungsbüro PAN Partnerschaft München nach. Deutschlandweit wurden Flächen ermittelt, die als Kern- oder Verbindungsflächen für einen bundesweiten Biotopverbund geeignet sind, also für ein Netz aus Lebensräumen, welches das Überleben bestimmter Pflanzen- und Tierarten sichert. Auch Verbindungen zu ähnlichen Planungen in Nachbarstaaten wurden berücksichtigt.

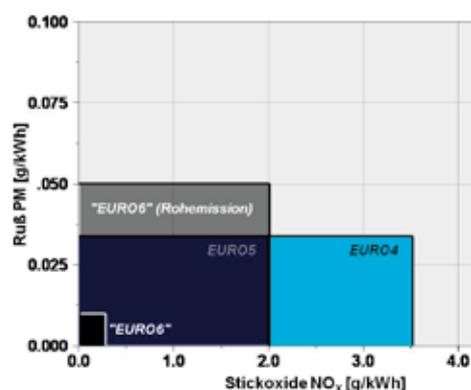
Die Ergebnisse des Forschungsvorhabens liefern wichtige Informationen, wie die großen Flusssysteme mit ihren Auen, Gebirgszüge mit großräumigen Waldökosystemen oder dünner besiedelte, naturnähere Landschaften durch eine abgestimmte Planung gesichert und weiterentwickelt werden können. Sie bieten eine wichtige Grundlage für die Entwicklung des nationalen Biotopverbundes auf der Ebene der Länder oder dienen als Entscheidungshilfe zum Beispiel bei der Verkehrsplanung.



#### Institut für Technische Verbrennung:

##### „Emissionsreduktion und Energieeffizienz für Nutzfahrzeugmotoren“

Auch bei Nutzfahrzeugmotoren werden die Hersteller zu einer deutlichen Absenkung der Abgasemissionen verpflichtet. Über Zwischenstufen muss bis 2012 die Emissionsvorschrift EURO6 (Europa), bei global operierenden Anbietern müssen auch andere Regularien, z. B. EPA10 (USA) oder JP09 (Japan) erfüllt werden. Die wesentlichen limitierten Abgaskomponenten sind Stickoxide (NO<sub>x</sub>) und Ruß (PM).



Emissionsgrenzen nach EURO

Neben der vorgeschriebenen Emissionsreduzierung stehen die Energieeffizienz und Komfortansprüche im Fokus der Motorenentwicklung.

Die vorgegebenen Entwicklungsziele sind nur zu erreichen, wenn neben dem Einsatz von Abgasnachbehandlungssystemen auch eine deutliche Absenkung der innermotorischen Rohemission statt findet. Gemeinsam mit einem Industriepartner, der IAV GmbH, werden am Institut für Technische Verbrennung (ITV) die Grundlagen und Optimierungspotentiale dieselmotorischer Brennverfahren untersucht. Die Experimente werden an einem Einzylindermotor mit 2l Zylinderhubvolumen durchgeführt, der durch eine Hochdruckkraftstoffeinspritzung (>2500bar), externe Aufladung (bis 8bar), konditionierbarer Betriebsmedien (Verbrennungsluft, Öl und Kühlmittel) sowie variabler, externer Abgasrückführung eine Vielzahl von Parametervariationen ermöglicht. Durch numerische Simulation und den Einsatz statistischer Versuchsplanung erfolgt eine sinnvolle Vorauswahl der experimentellen Parameter.

Rußminderung wird durch die hohen Einspritzdrücke erreicht, die eine intensivierte Sprayaufbereitung und eine wirkungsgradgünstige Verkürzung der Einspritzdauer bei unveränderter Düsengeometrie ermöglicht.

## Aktivitäten zum Umweltschutz

### Umweltschutz in der Forschung

In Verbindung mit einer Nacheinspritzung ergeben sich weitere erhebliche Rußminderungspotentiale. Dieses wird durch eine gezielte Wahl von Einspritzmenge und -zeitpunkt einer eng angelegerten Nacheinspritzung erreicht, weil dadurch die Rußoxidation zum Verbrennungsende deutlich gefördert wird. Die maßgeblichen Faktoren welche die Stickoxidemission beeinflussen, sind die Sauerstoffkonzentration der Zylinderladung und die Verbrennungstemperatur. Mit der Einstellung verfahrensoptimierter Abgasrückführungsraten und eines optimierten Ladedruckniveaus kann sich ein simultanes Reduzierungspotential auch für die Stickoxide ergeben.

Die bisherigen Versuchsergebnisse zeigen, dass durch Optimierung des innermotorischen Brennverfahrens die Rohemission deutlich gesenkt werden kann. Forschungsziel ist, den besten Kompromiss für die jeweilige strategische Zielstellung zu ermitteln, um aus den teilweise divergenten Entstehungsmechanismen der Schadstoffe, dem Kraftstoffverbrauch und den Komfortansprüchen das Optimum zu ermitteln. Gelingt es, die Entstehung der Schadstoffe innermotorisch weitgehend zu vermeiden, können Kosten für aufwändige Abgasnachbehandlungssysteme reduziert bzw. vermieden werden.

### Institut für Entwerfen und Konstruieren

#### Forschungsprojekt „Wärmebedarfsentwicklung in Hannover“

Dieses Forschungsprojekt ist in Zusammenarbeit mit proKlima und encercity eine Weiterentwicklung der ArenHa-Gertec Studie aus dem Jahr 1990/1991.

Die ArenHa-Gertec Studie beschäftigte sich mit den „Einsparungsmöglichkeiten bei dem Raumwärmebedarf des Wohngebäudebestandes in Hannover und Langenhagen“. Hierfür wurden Haustypologien für Wohngebäude erstellt. Durch eine Repräsentativerhebung wurde der damalige Stand der nachträglich durchgeführten Sanierungsmaßnahmen sowie der Umfang der Bereitschaft der Hausbesitzer zur Durchführung von Energiesparmaßnahmen ermittelt.

Mit diesen Informationen konnten Szenarien zur Energieeinsparung und Emissionsminderung entwickelt werden und Maßnahmeempfehlungen ausgesprochen werden.

Ungefähr siebzehn Jahre nach dieser Untersuchung sind wesentliche Aussagen zur Gebäudesubstanz und zu wirtschaftlich optimierten Einsparmaßnahmen überholt.

In der Zwischenzeit wurden Wärmeschutzverordnung sowie Energiesparverordnungen eingeführt. Dies hat zu einer erheblich veränderten Sanierungsmethodik, Gebäudetechnik und zu anderen Baustandards geführt.

Ziel dieser Forschungsarbeit ist eine Überprüfung und Weiterentwicklung der Wohnhaustypologie, Erstellung einer Typologie für Nichtwohngebäude, Erhebung über den aktuellen energetischen Gebäudezustand sowie die Erarbeitung eines „Wärmeatlas Hannover“.

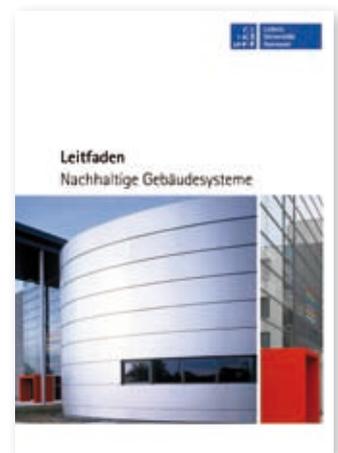
Im zweiten Schritt werden Prognosetrends erstellt. Von heute bis 2030 in Fünfjahresschritten und darüber hinaus in Zehnjahresschritten soll der Wärmebedarf für Wohn- und Nichtwohngebäude abgeschätzt werden. Einflusszenarien sind unterschiedliche passive Gebäudeeinflüsse (Wärmedämmung nach unterschiedlichen Standards und Wärmeerzeuger wie regenerative Energiequellen, Wärmepumpen, Kraftwärmekopplung etc.).

#### Leitfaden „Nachhaltige Gebäudesysteme“

Die Abteilung Gebäudetechnik am Institut für Entwerfen und Konstruieren (Fakultät für Architektur und Landschaft) erstellt in Zusammenarbeit mit dem Dezernat 3 - Gebäudemanagement - der Leibniz Universität Hannover, dem Staatlichen Baumanagement Hannover und der Oberfinanzdirektion Hannover einen Leitfaden mit dem Titel „Nachhaltige Gebäudesysteme“.

Der Leitfaden formuliert Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden der Universität bezüglich des Energieverbrauchs und der ressourcenschonenden Energieerzeugung. Außerdem umfasst er die Themenbereiche Abfallvermeidung und -entsorgung, Schadstoffe in Baumaterialien, die Behandlung von Wasser und Abwasser sowie den rationellen Umgang mit der Ressource Bauland/Boden.

Er soll künftig als Arbeitshilfe bei Neu-, Um-, und Erweiterungsbaumaßnahmen sowie bei der Sanierung und Instandhaltung von Liegenschaften bzw. Gebäuden der Leibniz Universität Hannover dienen und das gemeinsame Arbeitsinstrument aller Beteiligten bei Bauvorhaben sein.



Seit Dezember 2008 hilft der Leitfaden „Nachhaltige Gebäudesysteme“ bei der Sanierung und Planung von Gebäuden.

## Aktivitäten zum Umweltschutz

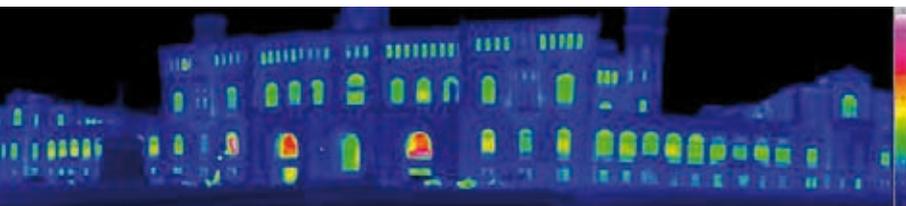
### Umweltschutz in der Forschung

#### Forschungsprojekt

#### „Thermisches Monitoring an Nichtwohngebäuden mit Einsatz von oberflächennaher Geothermie und Validierung von Wärmeeintrag und -entzug in den Untergrund“

In diesem Forschungsprojekt werden Heiz- bzw. Kühlanlagen zehn repräsentativer Gebäude in Deutschland mit Büro-, Labor-, sowie Bibliotheksnutzung evaluiert, die in Verbindung mit Wärmepumpen sowie Direktkühlung oberflächennahe Geothermie nutzen. Es werden Grundwasseranlagen mit Förder- und Schluckbrunnen als auch Erdsondenanlagen untersucht.

Für die Konzeption von beispielsweise grundwassergekoppelten Wärme- und Kältesystemen liegen in der Regel nur geologische Angaben über maximale Temperatureinlassbedingungen sowie voraussichtliche Fördermengen vor. Die Regelstrategien zwischen den wärme- und kälteverbrauchenden Gebäude- bzw. Anlagenteilen und die Regelstrategien bei dem Betrieb von Grundwasser- oder großen Erdsondenfeldanlagen sind im Allgemeinen nicht aufeinander abgestimmt. Für die zu betrachtenden Anlagen fehlen verlässliche wissenschaftliche Daten und Erfahrungen über Betriebsverhalten sowie Messungen der tatsächlichen Energieerträge. Eine Validierung des Planungsprozesses mit Überprüfung der Auslegungs-/ Planungstools insbesondere der dynamischen Simulationsberechnungen ist zudem unzureichend erfolgt.



Das thermische Monitoring bietet die Möglichkeit, anstelle von Einzelversuchen langfristige Auswirkungen mit gesicherten Daten zu analysieren. Mit den geplanten Untersuchungen soll vor allem für die Zukunft eine größere Planungssicherheit erzielt sowie für Planer und genehmigende Behörden sichere Planungswerkzeuge entwickelt werden.

#### Institut für Meteorologie:

#### „Wolkenbeobachtung durch bildgebende Verfahren“

Wolken spielen eine herausragende Rolle beim Verständnis der Variabilität der solaren Einstrahlung, da sie neben der Sonnenhöhe einen dominierenden Einfluss auf die Strahlung haben. Endziel ist es einfache Verfahren zu entwickeln mit der Wolken und ihre räumliche Verteilung quantitativ erfasst werden können. Dazu werden bildgebende photogrammetrische Verfahren entwickelt, mit denen eine dreidimensionale Erfassung von Wolken erfolgen kann.



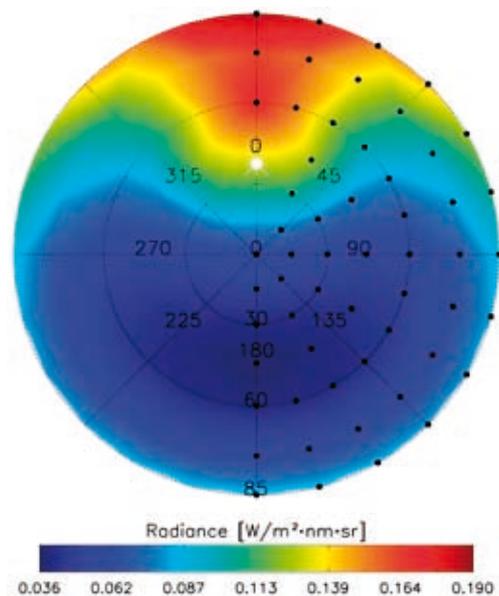
Fisheye Aufnahme am Dach des E-Technik Hochhauses, das ca. 600 m vom Institut für Meteorologie und Klimatologie entfernt liegt. Durch die gleichzeitige Messung am Institutsdach kann im Prinzip die Bewölkung dreidimensional erfasst werden und insbesondere können die Wolkenhöhen bestimmt werden.

## Aktivitäten zum Umweltschutz

### Umweltschutz in der Forschung

#### „Entwicklung von Messgeräten zur Erfassung der spektralen Strahlendichte“

Um die oben genannten Ziele zu erreichen wurden und werden in der Arbeitsgruppe Messgeräte entwickelt mit denen spektrale Bestrahlungsstärke und spektrale Strahlendichte in Abhängigkeit von Zenit- und Azimutwinkel erfasst werden kann. Mit den bisher verwendeten abtastenden Geräten dauert es etwa einen ganzen Tag, um den Himmel richtungsabhängig einmal spektral zu erfassen. Bei diesen viel zu langen Messzeiten ändert sich jedoch der Zustand der Atmosphäre während der Messzeit sehr stark.



Spektrale Strahlendichte bei 500 nm auf dem Dach des Institutsgebäudes in Hannover am Mittag des 2. Mai 2007 bei einem Sonnenzenitwinkel von 38°. Neben der erhöhten Strahlung in der Nähe der Sonne erkennt man eine leichte Zunahme der Strahlendichte in Horizontnähe in Richtung der Sonne.

#### „Einfluss des Klimawandels auf die solare Einstrahlung“



Durch den vom Menschen verursachten Klimawandel werden die wesentlichen Einflussgrößen auf die solare Bestrahlung und damit die solare Einstrahlung selbst verändert. Die solare Einstrahlung hat vielfältige Auswirkungen auf Menschen, Tiere und Pflanzen. Daher kommt der Erforschung der Veränderungen der solaren Einstrahlung grundlegende Bedeutung zu. Dazu wurden in den letzten Jahren an der Fakultät für Mathematik und Physik verschiedene Forschungsprojekte initiiert und durchgeführt.

Parameter, die sich durch den Klimawandel ändern sind insbesondere die Bewölkung, aber auch für Spurengase wie Ozon, das vor der gefährlichen UVB-Strahlung schützt, der Staubpartikel (Aerosole) und des Bodenreflexionsgrads (Albedo). Global und regional kann dies sowohl zu einer Reduktion (global dimming) als auch zu einem Anstieg (global brightening) der solaren Strahlung führen. Dabei können, z.B. ausgelöst durch einen Rückgang der Ozonkonzentrationen, sich auch nur bestimmte spektrale Anteile ändern.

Messung von spektraler Bestrahlungsstärke und spektraler Strahlendichte durch das Institut für Meteorologie an der deutschen Forschungsstation Neumayer, Antarktis

# Organisation des Umweltschutzes

## Zentrale Organisation

Die Stabsstelle Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz (AGU) war bis zum Jahr 2007 an der Leibniz Universität Hannover für Angelegenheiten des Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzes zuständig. Sie bestand aus fünf Mitarbeiter(innen) und einem betriebsärztlichen Dienst:

- Zentrale Umweltschutzbeauftragte  
- Technische Angestellte für Umweltschutzangelegenheiten
- Zentraler Strahlenschutzbevollmächtigter  
- Technischer Angestellter für Arbeitsschutzangelegenheiten
- zwei Sicherheitsingenieure
- Betriebsärztlicher Dienst, extern  
(drei Betriebsärzte entsprechend 1,3 Stellen)
- Gefahrgutbeauftragter, extern

Seit dem 01.01.2008 ist eine neue Struktur geschaffen worden. Die Stabsstelle AGU wurde aufgelöst und die Stabsstelle Arbeitssicherheit und Gesundheitsprävention mit drei Sicherheitsingenieuren und dem Zentralen Strahlenschutzbevollmächtigten (insgesamt 3 Mitarbeiter) neu geschaffen. Der extern besetzte Betriebsärztliche Dienst ist weiterhin dort angegliedert. Die Zentrale Umweltschutzbeauftragte bleibt weiter Stabsstelle. Umwelt- und Arbeitsschutzangelegenheiten in Linienfunktion wurden zusammengelegt und dem Dezernat Gebäudemanagement zugeordnet (1 Mitarbeiter). Die Funktion des Gefahrgutbeauftragten wird nun vom Leiter der Zentrale Betriebseinheit Entsorgung wahrgenommen.

## Dezentrale Organisation

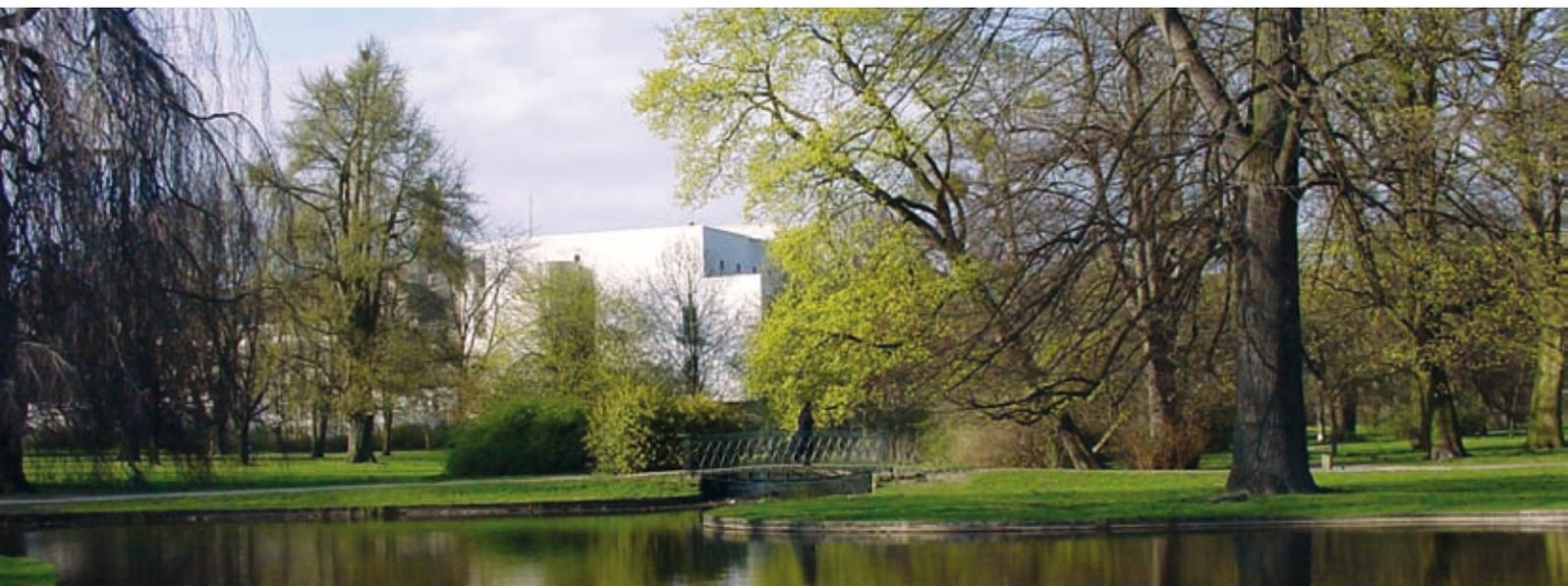
In den Universitätseinrichtungen sind einzelne Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit speziellen Aufgaben im Bereich des Umwelt- und Arbeitsschutzes beauftragt:  
Sicherheitsbeauftragte (rund 200 Personen)

- Abgabeberechtigte Personen im Bereich der Sonderabfallentsorgung (rund 35 Personen)
- Beauftragte Personen im Gefahrgutbereich (rund 50 Personen)
- Ersthelfer/-in
- Beauftragte für die biologische Sicherheit
- Strahlenschutzbeauftragte
- Laserschutzbeauftragte
- Projektleiter/-in
- Brandschutzbeauftragte
- Tierschutzbeauftragte

## Überwachung durch externe Stellen

Die Leibniz Universität Hannover wird regelmäßig von den Überwachungs- und Aufsichtsbehörden besichtigt, 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)



# Organisation des Umweltschutzes

## Einrichtungen im Umwelt-, Arbeits- und Gesundheitsschutz

### 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 Leibniz Universität. 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 Technische 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 sowie eine Bereitstellungszentrale für andere wassergefährdende 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.

### Strahlenschutz

Herr Prof. Michel als Leiter des Zentrums für Strahlenschutz und Radioökologie sowie als Stabsstelle Strahlenschutz ist in Zusammenarbeit mit dem Zentralen Strahlenschutzbevollmächtigten für Angelegenheiten und Genehmigungsverfahren des Strahlenschutzes und für die Entsorgung von radioaktiven Abfällen zuständig. Gemeinsam werden die Einrichtungen in Fragen des Strahlenschutzes unterstützt und Kontrollen durchgeführt. Herr Prof. Michel wurde zudem von der Bundesregierung zum Vorsitzenden der Strahlenschutzkommission des Bundes bestellt.

### 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 Herr Professor Maiß, der zugleich von der Bundesregierung als Mitglied der Zentralen Biologischen Kommission bestellt wurde, 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.





## Die Stoff- und Energieströme 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. Unterstützung erhält sie durch externe Berater, die sich auf Energieeinsparungen technischer Gebäude spezialisiert haben.

Daneben wird über bauliche Maßnahmen versucht, den Flächenzuwachs durch Gebäude nach den neuesten Energiestandards zu kompensieren.

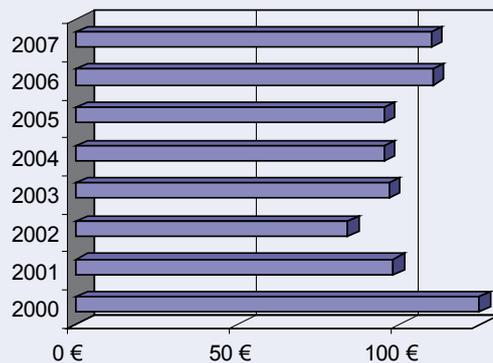
### Strom

Die LUH verfügt neben Niederspannungshausanschlüssen 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.

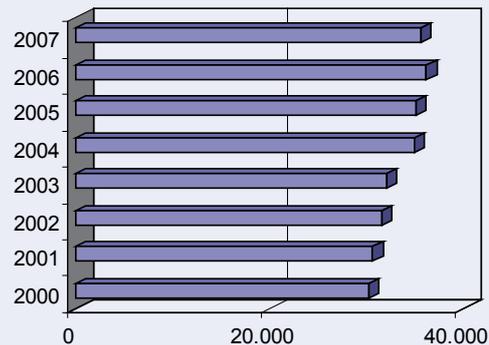
Der absolute Verbrauch an elektrischer Energie ist trotz zunehmender Ausstattung mit Computern und der Zunahme an hochtechnisierten Gebäuden wie z. B. dem Max-Planck Institut relativ gleichmäßig. Nach einem kleinen Hoch im Jahr 2006 ist der Verbrauch wieder rückläufig. Interessant sind die Sprünge in den Kosten. Hier sind die zwei Ausschreibungen des Landes Niedersachsen abzulesen. Die erste Ausschreibung im Jahr 2001/2002 brachte eine sehr deutliche Kostensenkung.

Leider ist die Preistendenz insgesamt sehr deutlich nach oben gerichtet. Es wird auch für die nächsten Jahre erwartet, dass sich diese Tendenz eher noch verstärkt. Anstrengungen die Verbräuche und damit vor allem die Kosten zu senken, sind gefragt denn je. Die Amortisationszeit für entsprechende Projekte fällt immer geringer aus.

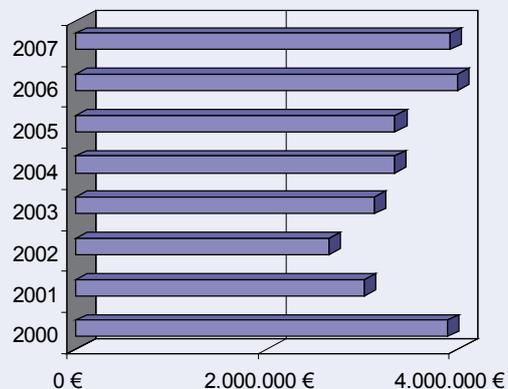
Kosten pro MWh



Gesamtstrommenge in MWh



Gesamtstromkosten



# Die Stoff- und Energieströme Bilanz



## Wärme

Die Wärmeversorgung der Leibniz Universität Hannover erfolgt hauptsächlich aus dem Fernwärmenetz der Stadtwerke Hannover AG. An 15 Abnahmestellen wird die Fernwärme von den Stadtwerken übernommen und zum Teil über universitätseigene Leitungsnetze auf die einzelnen Gebäude verteilt.

In den vergangenen Jahren fielen für die Universität zahlreiche Ölheizungen weg, da die Gebäude wie Haus Steinberg und Ruther Str. 40 abgegeben worden sind. Der Verbrauch an Öl wird daher nicht mehr dargestellt.

Die Grafiken sind nicht witterungsbereinigt, es handelt sich um die absoluten Werte. Die Entwicklung des Wärmeverbrauchs konnte nach einem Sprung im Jahr 2005 mit eindeutiger Tendenz nach unten korrigiert werden. In diesem Zeitfenster fanden zahlreiche Institutsumzüge sowie Doppelnutzungen statt. Seit zwei Jahren ist der Verbrauch wieder gesunken, wobei angemerkt werden muss, dass sowohl 2006 als auch 2007 sehr warme Jahre waren und insofern die Heizleistung auch niedriger war.

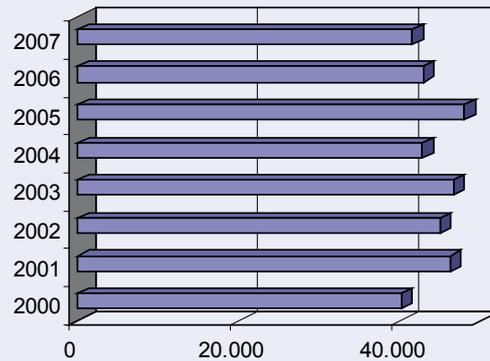
Auch in diesem Bereich zeigt die Kostenentwicklung trotz Verbrauchsreduzierung leider steil nach oben. In den nächsten Jahren wird sich auch hier die Tendenz noch verstärken.

Dennoch lässt sich aus der Verbrauchstendenz erkennen, dass die zahlreichen Sanierungsmaßnahmen an den Gebäuden gegriffen haben und zu einer deutlichen Reduzierung führten. Positiv ist auch zu sehen, dass die Kosten durch den geringeren Verbrauch moderat gestiegen sind. Dennoch: der Verbrauch geht nach unten, die Kosten nach oben.

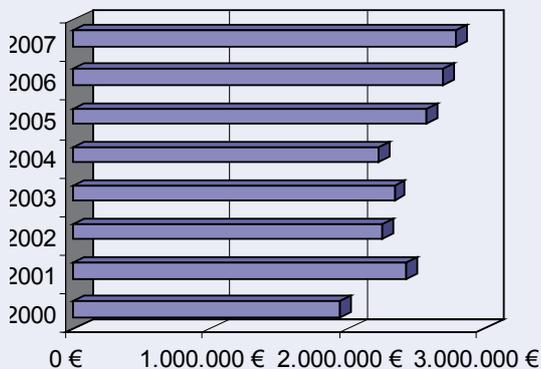
Kosten pro MWh



Gesamtwärmeverbrauch in MWh



Gesamtkosten Wärmeenergie





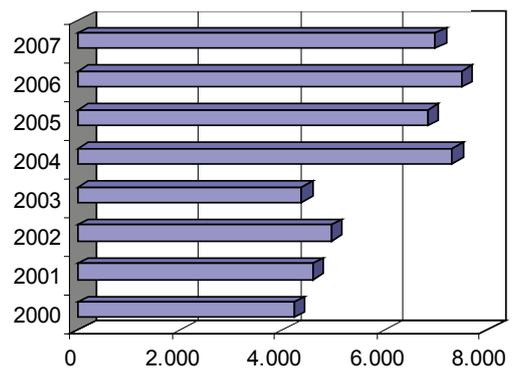
### Heizgas

In einigen Gebäuden, unter anderem im neu gebauten Produktionstechnischen Zentrum Hannover (PZH) in Garbsen, wird Erdgas zur Wärmeversorgung eingesetzt. Die Verbrauchs- und Kostenentwicklung ist in der Abbildung dargestellt.

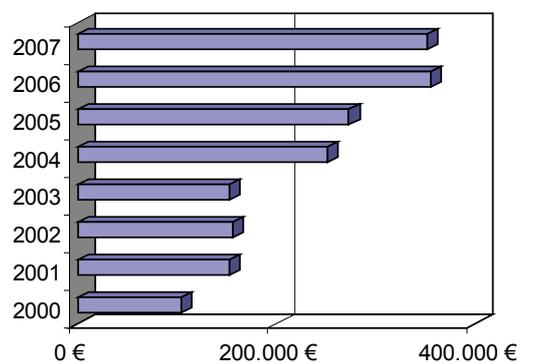
Das PZH wurde im Jahr 2004 eingeweiht, mittlerweile sind fast alle Einrichtungen des Maschinenbaus dort untergebracht ist. Dies hat natürlich zu einem Anstieg um ca. 3.500 MWh im Bereich des Gasverbrauchs geführt. Die Schwankungen im Jahr 2006 und 2007 sind auch durch den Neubau mit 22.000 m<sup>2</sup> Fläche maßgeblich beeinflusst. Einige kleinere Anmietungen sind abgegeben worden, andere Bereiche wie „Am Kleinen Felde 30“ dienen Einrichtungen, deren Gebäude saniert werden als Zwischennutzung.

Auch im Bereich des Heizgases ist mit starken Preiserhöhungen in den nächsten Jahren zu rechnen.

Gesamtgasverbrauch in MWh



Gesamtkosten Gasverbrauch



# Die Stoff- und Energieströme Bilanz

## Wasser und Abwasser

Die Leibniz Universität verfügt über Bereiche wie den Gartenbau und Chemische Institute, die aufgrund ihres Lehr- und Forschungsbetriebes viel Wasser benötigen. Hier haben zahlreiche Maßnahmen zur Verringerung des Wasserverbrauches angesetzt. In vielen Bereichen von Forschung und Lehre wird zudem Wasser zur Prozesskühlung benötigt. Kontinuierlich wurden und werden geschlossene Kühlkreisläufe zur zentralen oder dezentralen Versorgung installiert, um den Wasserverbrauch gering zu halten.

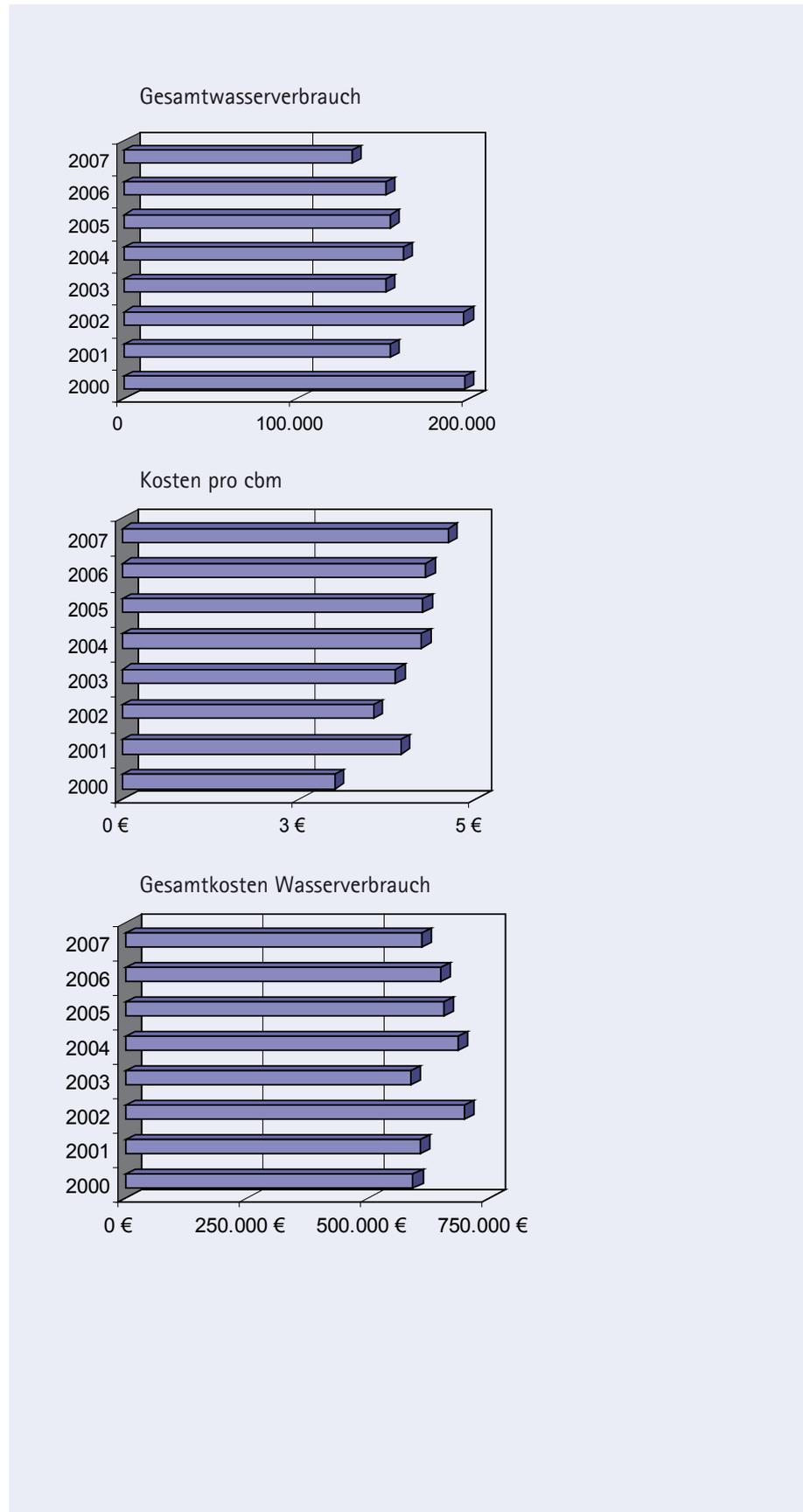
Der Wasserverbrauch an der LUH konnte immer weiter gesenkt werden. Die Kostenentwicklung ist nicht so extrem wie bei den übrigen Ressourcen. Die im Laufe der Jahre getroffenen Einsparmaßnahmen wie Abschaffung der Wasserstrahlpumpen, Einbau von Perlatoren oder reduzierte Toiletten-spülungen zeigen Wirkung.

Beispielhaft sei hier erwähnt, dass in dem Gebäude „Herrenhäuser Str. 8“ das Regenwasser von 95 % der bebauten und befestigten Fläche in einer Zisterne gespeichert und zur Bewässerung von Grünanlagen verwendet wird. Beim Neubau PZH wird auf die Ableitung des Regenwassers über die Kanalisation komplett verzichtet. Es versickert vor Ort.

Im Bereich Herrenhäuser Str. 2, Gartenbau und Welfengarten 3 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.

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 neben Brunnenwasser 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.

Im Bereich der Ressource „Trinkwasser“ hat die Leibniz Universität einen guten Stand erreicht.



# Die Stoff- und Energieströme Bilanz

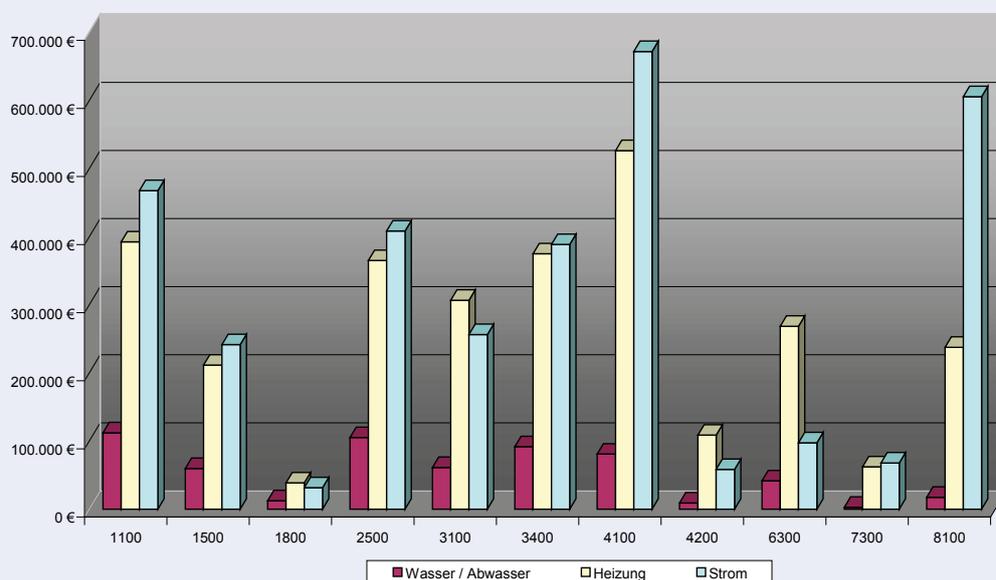
## Vergleich der Gebäudegruppen

Die Leibniz Universität Hannover verfügt über ca. 180 Gebäude, die sich entlang der sogenannten Wissenschaftsachse verteilen.

Diese Gebäude verfügen über Gebädenummern, die nach Standorten sortiert sind. In der nachfolgenden Grafik sind die Energiekosten den einzelnen Standorten zugeordnet.

- 1100: Verwaltung, Physik, Maschinenbau, u.a.
- 1500: Juristen, Wirtschaftswissenschaften, u.a.
- 1800: Sportwissenschaften
- 2500: Naturwissenschaftliche Fakultät (Chemie)
- 3100: Bauingenieurwesen, Elektrotechnik und Informatik, Naturwissenschaftliche Fakultät
- 3400: Maschinenbau, Physik
- 4100: Gartenbau
- 4200: Architekten
- 6300: Erziehungswissenschaften
- 7300: Gartenbau Ruthe
- 8100: Maschinenbau Garbsen

Kosten pro Gebäudekomplex



In der Grafik sind nur die absoluten Kosten verzeichnet, d. h. die Gebäudegröße wurde nicht berücksichtigt.

Bei den Werten für Strom und Heizung liegt die Gebäudegruppe 4100 – Gartenbau – weit vorn. Hier sind viele veraltete Gewächshäuser und viele Kühlkammern die Ursache für den hohen Strom- und Wärmekosten. Ebenfalls viel Strom wird im Gebäudekomplex 8100 verbraucht. Hier gibt es zahlreiche technische Einrichtungen des Maschinenbaus, die für den hohen Verbrauch verantwortlich sind. Erfreulich ist dagegen der niedrige Kostenwert für den Wärmeverbrauch. Hier zeigt sich die gute Wärmedämmung des aus dem Jahr 2004 stammenden Neubaus.

Interessant ist der Vergleich der Werte für Strom und Heizung bei einigen Gebäudekomplexen. Teilweise sind die Kosten für Strom höher, teilweise für Wärme. In einem Bürogebäude überwiegen die Heizkosten, bei einem technisch hoch ausgestatteten Gebäude die Stromkosten. Sehr schön zu sehen ist dies bei den überwiegend büroähnlich genutzten Gebäudekomplexen 6300 und 4200.

Der Wasserverbrauch ist im Bereich 1100, d. h. im Wesentlichen im Welfenschloß der Leibniz Universität am höchsten. Da dieser Bereich sehr unterschiedlich genutzt wird, ist es hier schwierig einen Hauptverursacher festzustellen. Daneben sind die Werte für den Bereich 2500 erwartungsgemäß hoch. In die ebenfalls bekannten hohen Werte für den Bereich 4100 – Gartenbau – ist noch der Bezug von Wasser über Brunnen einzurechnen.

Bei dieser Grafik sollte immer bedacht werden, dass Projekte und Forschungen gerade in den technischen Fakultäten zwangsläufig hohe Strommengen benötigen. Trotzdem gilt es überflüssigen Energieverbrauch zu verhindern und auf ein Mindestmaß zu beschränken.

# Die Stoff- und Energieströme Bilanz

## Wertstoffe und Abfälle

Die Abfallentsorgung der Leibniz Universität Hannover ist zentral organisiert und erfolgt über einen privaten Entsorgungsfachbetrieb und den Zweckverband Abfallwirtschaft Region Hannover (aha). Der private Entsorger entsorgt im Wesentlichen Abfall zur Verwertung, Papier, Schrott, Elektroschrott und Grünabfälle für die Universität. Nach einer gemeinsamen Ausschreibung dreier Hochschulen am Standort Hannover erwies sich dieser Entsorger wieder als günstiger Anbieter. Der kommunale Abfallentsorger stellt seit 2006 Container für die Restmüllentsorgung zur Verfügung. Die Anzahl wurde anhand eines Schlüssels über die Anzahl der Beschäftigten und der Studenten ermittelt.

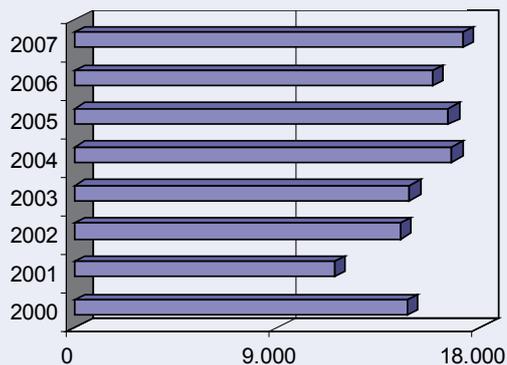
Im Jahr 2007 ist ein Projekt der HIS GmbH gestartet worden, an dem bundesweit sieben verschiedene große Hochschulen teilnehmen und deren Untersuchung ein Benchmarking im Bereich Abfallentsorgung beinhaltet. Die bisherigen Ergebnisse zeigen, dass die Kostenverteilung stark von der Hochschulstruktur abhängig ist. In einer Hochschule sammelt und sortiert eigenes Personal die Gewerbeabfälle und Papier vor Ort, was sich durch eine bessere Trennquote positiv auf die Entsorgungskosten auswirkt, aber natürlich hohe Personalkosten verursacht. Die LUH überlässt die Sammlung im Wesentlichen den Entsorgern, investiert aber kaum in die Sammlung von z.B. Altpapier vor Ort in den Büros durch die Reinigungskräfte. Beide Systeme haben Vor- und Nachteile. Mit den Entsorgungskosten liegt die LUH im guten Mittelfeld.

Leider haben sich die Abfallmengen im Jahr 2007 wieder erhöht. Dies kann mit den zahlreichen Umzügen, bei denen ganze Gebäudekomplexe geräumt wurden in Zusammenhang gebracht werden. Vorteilhaft ist dabei, dass die LUH auf diese Weise systematisch von vielen Altlasten befreit wird. Trotzdem sind Anstrengungen nötig, um die Abfallmenge wieder zu reduzieren.

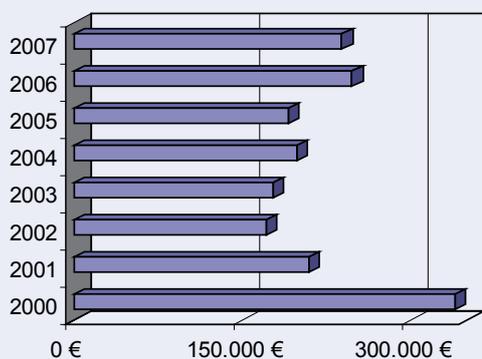
Erfreulicherweise sind die Entsorgungspreise nach einer Erhöhung um ein Drittel aufgrund einer veränderten Gesetzeslage im Jahr 2006 gleichbleibend. Im Bereich der Wertstoffe wie Metalle und Papier können sogar kleine Gewinne erzielt werden. Die Kosten im Jahr 2007 konnten auch wieder gesenkt werden. Trotzdem sind die Kosten seit 2005 für die Abfallentsorgung deutlich gestiegen. Zum einen wurde die zusätzliche Aufstellung von Restmüllcontainern noch nicht durch eine Verringerung der sonstigen Container kompensiert. Zum anderen liegen die Entsorgungskosten für Restmüll beim kommunalen Entsorger auch wesentlich höher. Es bleibt abzuwarten, was eine in Kürze anstehende Ausschreibung an Veränderung bewirkt.



Abfallaufkommen in cbm



Gesamtkosten Abfallentsorgung



# Die Stoff- und Energieströme Bilanz

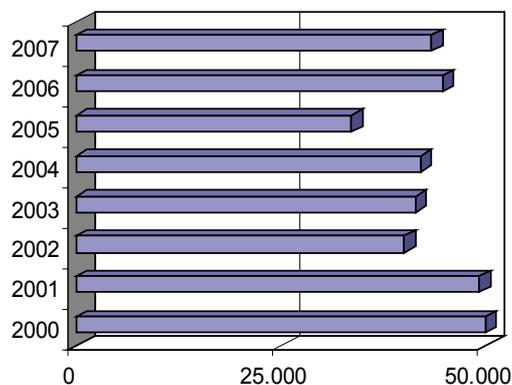
## Sonderabfälle

An der Leibniz Universität Hannover fallen aufgrund des weiten Forschungsspektrums zahlreiche verschiedene Sonderabfälle an. Neben den Routineabfällen wie Lösungsmittel und Altöl stehen in der Kategorie Laborchemikalien die verschiedensten Stoffe zur Entsorgung an. Da die Leibniz Universität Hannover einen Bedarf von mehr als 7.000 verschiedenen Chemikalien hat, ist das Entsorgungspotential entsprechend hoch.

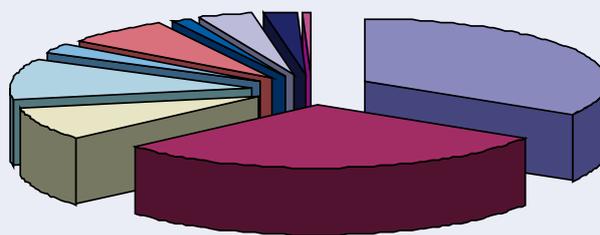
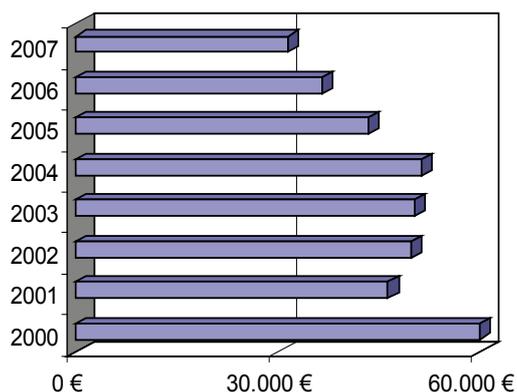
In der Grafik der Sonderabfälle ist deutlich eine erfreuliche Tendenz nach unten im Bereich der Preisentwicklung zu sehen. Dies ist das positive Ergebnis der Ausschreibung der Hochschulen in Hannover im Bereich Abfallentsorgung und Sonderabfallentsorgung. Die Entsorgungsmengen verändern sich nur noch leicht. Schwankungen entstehen durch die zahlreichen Umzüge. Dabei trennen sich die Institute leichter von Chemikalien, die jahrelang nicht genutzt worden sind.

In der unten stehenden Grafik wird die Verteilung der einzelnen Sonderabfallarten aufgezeigt. Bei den Asbestabfällen handelte es sich um Trockenschränke mit gebundenem Asbest.

Sonderabfälle in kg



Gesamtkosten Sonderabfallentsorgung



- Altöl und Emulsionen
- Lösungsmittelgemische
- Laborchemikalien
- Werkstattrückstände
- Leuchtstofflampen und Quecksilberhaltige Abfälle
- Säuren/Laugen
- Asbestabfälle
- Chemisch verunreinigte Betriebsmittel
- Schwermetallhaltige Lösungen
- Sonstiges

## Bedeutende umweltrelevante Aspekte

### Genehmigungsbedürftige Anlagen

An der Leibniz 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 wurden durch die Stabsstelle Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz organisiert. Genehmigungspflichtige Anlagen nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz sind an der Universität nicht vorhanden. Auch Abfallbeauftragte, Gewässerschutzbeauftragte oder Störfallbeauftragte sind hier 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.

### Reinigung

Die Leibniz Universität Hannover verfügt noch über 31 Stellen (VZÄ) beim Reinigungspersonal, die 30 % der Flächen reinigen. Der Rest der Reinigung wird von Fremdfirmen übernommen.

Die interne Reinigungskräfte werden regelmäßig zu Aspekten des Umweltschutzes und vor allem auch zur Arbeitsergonomie unterwiesen: Die Reinigungskräfte von den Vorarbeiterinnen, die Vorarbeiterinnen durch die zuständige Sachbearbeiterin bzw. durch die Stabsstelle AGU und die Betriebsärztin.

Es wird darauf geachtet, dass keine Reinigungsmittel mit Gefahrstoffkennzeichnung zum Einsatz kommen. Umweltverträgliche Reiniger sind selbstverständlich.

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. Grundreinigungen werden nur noch in speziellen Fällen beispielsweise nach Umzügen durchgeführt.



### Emissionen

Die Stromversorgung der Leibniz 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 beitragen.

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.

Die Leibniz Universität Hannover verfügt nur im Bereich der Chemie über ein Gefährdungspotential für Emission. Hier sorgen Filteranlagen dafür, dass die Abluftgrenzwerte eingehalten werden.

# Bedeutsame umweltrelevante Aspekte

## Naturschutz in den 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 auf den Einsatz von chemischen Unkrautvernichtern verzichtet.

Das Institut für Umweltplanung unterhält einen etwa 1.000 m<sup>2</sup> Lehrgarten, den Zeigerpflanzengarten. Zeigerpflanzen treten unter den natürlichen Konkurrenzbedingungen nur innerhalb einer bestimmten Spannbreite von Umweltbedingungen auf und können so als Zeiger für bestimmte Bodenfaktoren genutzt werden. Im Garten wachsen rund 400 Pflanzenarten, deren Vielfalt leicht erhöht wurde. Etwa ein Drittel davon steht auf der Roten Liste der gefährdeten Pflanzen Niedersachsens.

Auf den Flächen des Gartenbaus legt das Institut für Umweltplanung seit 2007 einen zunächst etwa 900 m<sup>2</sup> großen Gehölzgarten mit heimischen Gehölzarten an. Im Rahmen der Bestimmungsübungen bietet er den Studierenden der Fachgruppe Landschaft die Möglichkeit, schwierig zu bestimmende Arten kennen zu lernen.

Auch 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.

## Verkehr

Die Verkehrssituation ist an der Leibniz 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.



Das Dezernat Gebäudemanagement, das für die Instandhaltung und technische Betreuung der 179 Gebäude der LUH zuständig ist, verfügt für den Transport von Materialien und größere Wege über 3 Dienstfahrzeuge und ca. 50 Fahrräder. Am häufigsten sind die rund 51 Handwerker mit den Fahrrädern unterwegs um Störung zu beheben, da das Fahrrad für kurze Wege das schnellere Verkehrsmittel ist. Selbstverständlich nutzen auch die sonstigen Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen neben dem Straßenbahnnetz das umweltverträgliche Beförderungsmittel.

## Bedeutende umweltrelevante Aspekte

### Gesundheitsschutz

Mit Unterstützung der Betriebsärzte erfolgen unterschiedliche Angebote zur Gesundheitsförderung, die den Mitarbeitern über das Weiterbildungsprogramm der Zentralen Einrichtung für Weiterbildung angeboten werden.

In Kooperation mit dem Zentrum für Hochschulsport werden z. B. Kurse zur Rückenstärkung angeboten, die auf ein breites Interesse bei den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stoßen.

Zusätzlich erfolgt vor Auslandsreisen auf Wunsch eine eingehende Beratung durch die Betriebsärzte zur Vorbeugung von Erkrankungen.

Den Mitarbeitern werden daneben auch allgemeine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen angeboten, bei entsprechender beruflicher Gefährdung auch spezielle Vorsorgeuntersuchungen nach den einschlägigen Rechtsvorschriften.

Zusätzlich beraten die Betriebsärzte bei fraglichen Innenraumbelastungen oder Geruchsbelästigungen am Arbeitsplatz in Zusammenarbeit mit den Fachkräften für Arbeitssicherheit.

Im Dezember 2006 fand im Lichthof des Hauptgebäudes der Universität der „Gesundheitstag“ statt. An zahlreichen Ständen wurden rund um das Thema Gesundheit Informationen, praktische Übungen wie Koordinationstests aber auch Kostproben gesunder Ernährung angeboten.

Eine wichtige Neuerung die ebenfalls im Jahr 2006 festgesetzt wurde, ist ein allgemeines Rauchverbot in allen Universitätsgebäuden zur Umsetzung des Nichtraucherschutzgesetzes

### Gesundheitsmanagement

Mit dem Gesundheitsmanagement verstärkt die Leibniz Universität Hannover ihre Anstrengungen,

- die Gesundheit ihrer Mitglieder zu schützen,
- gesunde Arbeits- und Studienbedingungen zu schaffen,
- die Gesundheitsförderung zu verstärken,
- unterstützende Angebote auszubauen und
- Wohlbefinden am Arbeitsplatz zu steigern

Die Leibniz Universität Hannover verfolgt diesen ganzheitlichen Ansatz unter Einbeziehung der gesetzlichen Aufgaben im Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz sowie aus der Arbeits- und Sozialgesetzgebung und der Angebote zur Suchtprävention und Gesundheitsförderung. Sie fördert gesundheitsorientiertes Verhalten und Führen.

### Brandschutz

Brandschutz ist für die Leibniz Universität Hannover ein wichtiges Thema, es wurde in den vergangenen Jahren sehr viel in Brandschutzmaßnahmen investiert. Die Feuerwehr Hannover führt regelmäßig Brandschauen durch und besichtigt z. B. alle drei Jahre die großen Hörsäle mit mehr als 200 Sitzplätzen im Rahmen der Versammlungsstättenverordnung.



Immer wieder werden Räumungsübungen in ausgesuchten Gebäuden durchgeführt. Im Contihochhaus mit 14 Etagen beteiligte sich die örtliche Berufsfeuerwehr und simulierte mit einer Nebelmaschine Rauch im Gebäude.

Es gibt eine Brandschutz AG mit Vertretern aus den relevanten Verwaltungsbereichen. Diese hat u.a. Gebäudestandards entwickelt, die bei Baumaßnahmen berücksichtigt werden müssen.

Daneben werden praktische Feuerlöschübungen (z. B. für Metallbrände) durchgeführt und auf die ausreichende Anzahl und die vorgeschriebene Prüfung der Feuerlöscher in den Gebäuden geachtet.

## Bedeutsame umweltrelevante Aspekte

### Umweltverträgliche Beschaffung

Die Leibniz Universität Hannover verfügt nur in Teilbereichen über eine zentrale Beschaffung. Labor- und Werkstattbedarf wird von den Einrichtungen selbst beschafft und finanziert. Die Institute kaufen die Chemikalien eigenständig, wobei kleinere Institute ihren Bedarf aus den Vorräten der großen chemischen Institute decken.

Die Beschaffung von Papier, Kopierern, Druckern und sonstigem Bürobedarf wird zentral gesteuert. Die Einrichtungen können bei vorher über Ausschreibungen ermittelten Firmen ihren Bedarf decken und so von den günstigen Konditionen profitieren. Bei der Ausschreibung werden auch umweltrelevante Punkte wie „Blauer Engel“ und „Energy Star“ etc. berücksichtigt.

Im Jahr 2007 sind rund 13,5 Mio. Blatt Papier eingekauft worden. Es wird verstärkt darauf geachtet, die Papiermengen einzuschränken. Rundschreiben für alle Einrichtungen werden nur noch per Email verteilt. Allgemein nutzen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter gern die Möglichkeit der elektronischen Übermittlung und sparen so Papier und Zeit.

Seit Mitte des Jahres 2008 hat sich auch die Leibniz Universität Hannover verpflichtet nur noch Recyclingpapier einzusetzen.

### 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 Jahre ablesen. Auch Kooperationen zwischen einzelnen Einrichtungen sind bei der Beschaffung von Chemikalien üblich. Einen großen Beitrag zur Verminderung des Chemikalieneinsatzes trägt auch die reduzierte Ansatzmenge in den Praktika bei.

### 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 Leibniz Universität Hannover anfallenden Sonderabfälle, entsorgt über externe Transportunternehmen rund 40 Tonnen Gefahrgut im Jahr.

Der Leiter der ZBE ist seit dem 1.1.2008 auch zentraler Gefahrgutbeauftragter, nachdem vorher ein externer Berater verpflichtet worden war. Der Gefahrgutbeauftragte berät die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, führt jährliche Schulungen sowie regelmäßige Kontrollen durch und sorgt so für den reibungslosen Transport von Gefahrgütern.

Die Fahrer der ZBE verfügen auch über einen sog. ADR-Schein, d.h. sie absolvierten eine Schulung um auch größere Mengen Gefahrgut zu transportieren.

Bislang sind keine besonderen Vorkommnisse verzeichnet worden, sowohl kein Gefahrgutunfall wie auch keine Beanstandung seitens der Polizei bei Routineüberprüfungen.

### Schulungen

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

- **Gefahrgut**  
für Personen die Sonderabfälle transportieren oder transportieren lassen oder Gefahrgüter per Post verschicken
- **Gefahrstoffe**  
Personen die mit der Lagerung von Gefahrstoffen befasst sind
- **Ersteinweisung in die Arbeitssicherheit**  
für 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** für Ersthelfer
- **Gesundheitsförderung**
- **Energiesparmaßnahmen**
- **Nichtraucherseminar**

# Der betriebliche Umweltschutz

## Gebäudeleittechnik

Die Universität verfügt neben dezentral arbeitenden Regelanlagen über eine Gebäudeleitzentrale (GLT) mit vier Mitarbeitern, in der alle an die digitale Leittechnik angeschlossenen Gebäude rund um die Uhr überwacht werden.

Bereits vor 22 Jahren sind die ersten Anlagen (Heizungsstation und 2 Lüftungsanlagen für Hörsäle) aufgeschaltet worden, um einen effektiven Betrieb gewährleisten zu können. Bis zum Jahr 2004 wurden 4 Zentralen von 3 verschiedenen Regelfirmen mit 88 Controllern und ca. 25.000 Datenpunkten in der Leitwarte eingerichtet. Das sind ungefähr 1100 einzelne Anlagen aus den Bereichen Heizung, Lüftung, Kälte und Sanitär. Im Jahr 2004 wurde zur Vereinfachung aus den vier Zentralen ein zentraler Bedienplatz zum Aufschalten von Unterstationen mithilfe eines BACnet-Protokolls geschaffen. Dadurch ist das Aufschalten neuer Projekte unproblematisch.

Bei der Durchführung von Um- und Neubaumaßnahmen werden alle relevanten Anlagen auf die GLT aufgeschaltet. Auf diese Weise kann 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. Mittlerweile werden alle 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.

Mit den Nutzern der Gebäude werden in enger Abstimmung die für den wissenschaftlichen Betrieb erforderlichen technischen Grundeinstellungen 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 Hörsälen muss häufig die zentrale Lüftung per Hand eingeschaltet werden, sie läuft dann auch nur zwei Stunden. Die manuelle Bedienung hat häufig den Effekt, dass die Lüftungsanlage überhaupt nicht eingeschaltet wird, was bei einem großen Hörsaal nicht unerheblich Energie spart.

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.

## Erneuerung von Heizungs- und Lüftungsanlagen

In den vergangenen Jahren sind vor allem einige Hörsäle grundsaniert und mit moderner Lüftungstechnik ausgestattet worden. Beispielhaft sei hier der Hörsaal „Kesselhaus“ in der Schloßwender Str. 5 genannt, der vorher allerdings nicht über eine Lüftungsanlage verfügte. Ebenfalls im Jahr 2006 ist der Physikhörsaal im Hauptgebäude hergerichtet worden. Hier wurde auf sparsamen Energieeinsatz durch die Verwendung von frequenzgesteuerten Bauteilen geachtet.



## Erneuerung der Grundleitungen

Eine wichtige, aber auch sehr kostspielige Maßnahme, denen sich die LUH widmen muss, wird die Sanierung der Grundleitungen sein. Vielfach sind die Leitungen schon mittels Kameratechnik inspiziert worden. Nun sind die Sanierungen eingeleitet. Im Bereich Herrenhäuser Str. 8 und Moritzwinkel ist mit den Arbeiten begonnen worden.

## Der betriebliche Umweltschutz Technische Energiesparmaßnahmen

### Bauliche Maßnahmen zur Energieeinsparung

Liegenschaftsbezeichnung	Art der Maßnahme	Jahr	Investitions- kosten der Maßnahmen	Investitionskosten Anteil Technik/ Dämmung	Energie- einsparung ca. kWh/ a	Kosten- einsparung (Preisbasis 2007)
Herrenhäuser Straße 2	Einbau neuer Fenster (100%)	2006		30.000 €	k.A.	k.A.
Herrenhäuser Straße 2	Einbau neuer Fenster (100%)	2006		95.000 €	k.A.	k.A.
Schloßwender Straße 5	Erneuerung Hörsaallüftung	2006		130.000 €	18.000	1.100 €
Welfengarten 3	Innendämmung des Gebäudes	2006	650.000 €	32.000 €	19.000	1.200 €
Herrenhäuser Straße 2	Herrichtung des Gebäudes	2007	350.000 €		k.A.	k.A.
Schäferberg 9	Energetische Sanierung	2007	800.000 €		120.000	7.000 €
Schloßwender Straße 1	Herrichtung des Gebäudes	2007	5.715.000 €	k.A.	k.A.	k.A.
Welfengarten 1	Sanierung Heizungsstation Mitte/West	2007		265.000 €	k.A.	
Welfengarten 1	Erneuerung Lüftung Hörsaal F102	2007		436.000 €	125.000	8.000 €
Königsworther Platz 1	Sanierung Fernwärmeübergabestation	2007		200.000 €	k.A.	
Callinstraße 3-9	Erneuerung Lüftung Kali-Hörsaal	2007		165.000 €	77.000	5.000 €
Callinstraße 3a	Erneuerung Lüftung Oettker-Saal	2007		120.000 €	38.000	2.500 €
Appelstraße 2	Dachsanierung einschl. Dämmung	2007		330.000 €	k.A.	k.A.
Schäferberg 9	Erneuerung Gas- ,Brennwertkessel	2007		160.000 €	80.000	4.600 €
Welfengarten 1B	Erneuerung der Süd- und Westfassade	2007		850.000 €	250.000	16.000 €
Welfengarten 1	Erneuerung von Fenstern (in div. Teilm.)	2008		678.000 €	k.A.	k.A.
Welfengarten 1	Erneuerung Lüftung Hörsaal E001	2008		270.000 €	95.000	6.200 €
Königsworther Platz 1	Dämmung der Dachdecke	2008		25.000 €	15.000	1.000 €
Appelstraße 11-11A	2. Einspeisung Fernwärme	2008		1.500.000 €	1.785.000	116.000 €
Welfengarten 1B	Erneuerung der Nord- und Ostfassade	2009		996.000 €	250.000	16.000 €
<b>Summen</b>			<b>7.515.000 €</b>	<b>6.282.000 €</b>	<b>2.872.000 €</b>	<b>184.600 €</b>

## Der betriebliche Umweltschutz Beispielhafte Projekte im Jahr 2007

### Technische Universitätsbibliothek

Welfengarten 1b

Im Zuge der Fassadensanierung des Obergeschosses des Bibliotheksgebäudes aus dem Jahr 1967 sind die Süd- und Westfassade erneuert worden. Maßgeblich war hierbei die Verbesserung des sommer- und winterlichen Wärmeschutzes ohne das optische Erscheinungsbild zu verändern. Im Jahr 2008 ist die Sanierung der Nord- und Ostfassade geplant.

Kosten ca. 850.000 €



### Bereich Ruthe

Schäferweg 8

Sanierung einer Obstbauhalle mit rund 2.700 m<sup>2</sup> in einem sehr schlechten Zustand. Dach und Fassade wurden erneuert und gedämmt, zusätzliche Fensterbänder eingezogen. Die Obstkühlräume wurden mit modernster Kühltechnik ausgestattet. Eine neue Gas-Brennwertkesselanlage ergänzt die Maßnahme.

Kosten ca. 800.000 €



### Gesamter Universitätsbereich

Die Versorgungsspannung der Universität wurde im November 2007 von 30 kV auf 10 kV umgestellt. Die alte 30kV Anlage konnte außer Betrieb genommen werden und durch eine neue, an die vorhandene Netzstruktur angepasste 10 kV Anlage ersetzt werden

Kosten ca. 400.00 €



## Ausblick

Der vorliegende Bericht zeigt erneut, wie vielfältig das Thema Umweltschutz ist und welche Entwicklungen es auf den verschiedenen Gebieten im Bereich der Leibniz 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.

Die Kosten für Energie werden aus den verschiedensten Gründen immer höher, ein Ende ist zurzeit nicht in Sicht. Trotz Energieeinsparung schnellen die Strompreise in die Höhe.

Von anderen Hochschulen lernen und Wissen weitergeben ist ein Beweggrund, warum Benchmarking-Projekte so erfolgreich sind. Die Universität öffnet sich nach allen Seiten und offenbart Kosten und Verbräuche. Sie schließt sich mit anderen hannoverschen Hochschulen zusammen und betreibt gemeinsame Ausschreibungen, um Kosten zu sparen. Sie versucht herauszufinden, wo ein guter Stand bereits erreicht ist und wo Verbesserungspotential besteht.

Die LUH beteiligt sich mit dem Dezernat Gebäudemanagement und dem Zentrum für Hochschulsport am Projekt ÖKOPROFIT der Landeshauptstadt Hannover.

Ziel von Ökoprofit ist ein betriebliches Gesamtkonzept im Umweltschutz, das über Workshops und Betriebsbegehungen durch Beraterfirmen unterstützt wird. Es wird Hilfe zur Selbsthilfe geboten, um über ökologisch nachhaltiges Verhalten ökonomischen Nutzen ziehen zu können.

Das Ökoprofit Projekt in Hannover geht bereits in die 7. Runde und neben der Einsteigerrunde existiert ebenso ein Ökoprofit Klub von ehemals beteiligten Betrieben, die über dieses Netzwerk Know-how transportieren und somit einen Pool für Umweltschutzprojekte in Hannover bilden.

Im Rahmen dieses Projekts haben beide Einrichtungen Umweltleitlinien verabschiedet und sich umweltbewusstes Handeln zum Ziel gesetzt.

Das Dezernat Gebäudemanagement wird sich in enger und konstruktiver Kooperation mit dem Staatlichen Baumanagement Hannover als zuständiger Hochschulbaubehörde künftig noch stärker dem „Nachhaltigen Bauen“ durch den Einsatz langlebiger und energiesparender Baustoffe und technischer Anlagen widmen. Hierzu ist Mitte 2008 ein Handbuch veröffentlicht worden, das Standards bei Um- und Neubauten setzen soll. Damit soll ermöglicht werden, in einem sehr frühen Stadium der Prüfung eines Neu-, Um- und Erweiterungsbaus die Kosten des Lebenszyklus eines Gebäudes abzuschätzen.

Die Motivation der Nutzer zur Energieeinsparung stärken, soll in der nächsten Zeit weiter verfolgt werden. Im Herbst 2008 ist ein Weiterbildungskurs zu diesem Thema geplant. In der vergangenen Zeit sind bereits über Rundschreiben Aufrufe zum sparsamen Umgang mit Energie erfolgt. Es soll auch versucht werden über Kontaktpersonen in den einzelnen Bereich ein Netzwerk zu schaffen, dass das Thema Umweltschutz und Energieeffizienz vorantreibt.

Das Dezernat Gebäudemanagement beabsichtigt in Kürze einen „Energiemanager“ zu beschäftigen, der sich übergreifend mit dem Thema Energieverbrauch befasst und die Institute bzgl. ihres Energieverbrauchs berät. Im Bereich Gartenbau ist die Schaffung eines „Energiebeauftragten“ geplant.

Mit den Stadtwerken Hannover ist ein Projekt Mitte 2008 gestartet, das Verbräuche kontinuierlich alle fünfzehn Minuten aufzeichnet und somit einen Lastverlauf zeigt, an dem sich Ansatzpunkte für Verbesserungen wie eine sehr hohe Spitzenlast oder auch Grundlast erkennen lassen.

Die Leibniz Universität ist auf einem guten Weg, viele Projekt sind gestartet, viele Baumaßnahmen zur Energieeinsparung sind geplant.



### Danksagung

Die zentrale Umweltschutzbeauftragte, Frau Schmiedner, bedankt sich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, die sie bei der Erstellung des Umweltberichtes unterstützt haben.

Insbesondere sei den Einrichtungen gedankt, die freundlicherweise einen Beitrag über ihre Forschungsprojekte im Bereich Umweltschutz zu Verfügung gestellt haben.

### **Ansprechpartnerinnen und Ansprechpartner**

#### **Petra Schmiedner**

Zentrale Umweltschutzbeauftragte  
Telefon: +49 511 762 3989  
Telefax: +49 511 762 4014  
E-Mail: [petra.schmiedner@zuv.uni-hannover.de](mailto:petra.schmiedner@zuv.uni-hannover.de)

#### **Horst Bauer**

Dezernent Gebäudemanagement  
Telefon: +49 511 762 2450  
Telefax: +49 511 762 4014  
E-Mail: [horst.bauer@zuv.uni-hannover.de](mailto:horst.bauer@zuv.uni-hannover.de)

#### **Monika Ladewig**

Technisches Büro  
Telefon: +49 511 762 4920  
Telefax: +49 511 762 4019  
E-Mail: [monika.ladewig@zuv.uni-hannover.de](mailto:monika.ladewig@zuv.uni-hannover.de)

#### **Gundula Schröder**

Technisches Büro  
Telefon: +49 511 762 3042  
Telefax: +49 511 762 4014  
E-Mail: [gundula.schroeder@zuv.uni-hannover.de](mailto:gundula.schroeder@zuv.uni-hannover.de)



**Leibniz Universität Hannover**  
Welfengarten 1  
30167 Hannover  
Tel. + 49 511 762 0  
Fax + 49 511 762 3456

[www.uni-hannover.de](http://www.uni-hannover.de)

