



**TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DRESDEN**



UMWELTBERICHT DER TU DRESDEN 2006



Umwelterklärungen gemäß EG-Öko-Audit-Verordnung für die Standorte TU Dresden Campus, Johannstadt (Medizinische Fakultät), Botanischer Garten und Tharandt

Vorwort des Rektor der TU Dresden

Die Technische Universität Dresden ist mit ihren fast 35.000 Studierenden und mehr als 7000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern die größte Universität in den neuen Bundesländern. Mit den Natur- und Ingenieurwissenschaften, den Geisteswissenschaften und der Medizin verfügt sie über ein Fächerspektrum, das in dieser Breite nicht häufig anzutreffen ist.

Umweltschutz wird an der TU Dresden bereits seit vielen Jahren auf vielfältige Weise praktiziert. Es erschien daher konsequent, dieses Engagement für die Umwelt noch stärker nach innen und außen zu kommunizieren. Seit 2003 ist die TU Dresden nunmehr die erste **technische** Universität mit einem validierten Umweltmanagementsystem nach EMAS. Damit wird unserer Universität nicht nur ein funktionierender Umweltschutz über das geforderte Maß hinaus bescheinigt, sondern es wird auch deutlich, wie vielfältig das Thema Umwelt an unserer Universität im Bereich Forschung und Lehre diskutiert wird.

Eine Stärke unsere Universität ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit aller Fachrichtungen. Die TU Dresden hat bereits vor der Ausschreibung der Exzellenzinitiative von Bund und Ländern entsprechende Profillinien definiert, zu denen auch eine Profillinie „Wasser, Energie, Umwelt“ gehört. Damit sollen die vorhandenen Kompetenzen noch effektiver gebündelt werden. Die Umweltleitlinien der TU Dresden, die 2000 von der Universitätsleitung verabschiedet wurden, machen ebenfalls deutlich: „Ein besonderes Augenmerk erhält die Umweltforschung.“ Aspekte des Umweltschutzes werden zudem in einer Vielzahl von Studiengängen und Lehrveranstaltungen integriert. Als erste Universität fragen wir bei der Einführung von neuen Studiengängen bzw. bei Novellierungen auch nach den Umweltauswirkungen, die dieser Studiengang mit sich bringt.

Mit der Teilnahme an EMAS verpflichten wir uns zu zusätzlichem Engagement im Umweltschutz. Bei der Umsetzung der Maßnahmen und Ziele, die sich die TU Dresden gesetzt hat, wird daher auch weiterhin die aktive Unterstützung aller Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und aller Studierenden notwendig sein.

Prof. Hermann Kokenge
Rektor der Technischen Universität Dresden

Vorwort des Umweltmanagementbeauftragten der TU Dresden

Die Technische Universität Dresden kann mit Ihrer erneuten Validierung nach EMAS auf ein erfolgreich implementiertes Umweltmanagementsystem verweisen. Ein großer Teil der selbst gesteckten Ziele in den Umweltprogramme der letzten Jahren konnten erreicht werden. So hat sich die Wertstofftrennung verbessert, Recyclingpapier und umweltfreundliche Produkte werden verstärkt nachgefragt. Der Verbrauch an Energie und Wasser konnte trotz steigender Hauptnutzungsfläche und steigender Mitarbeiter- und Studentenzahlen verringert oder im Verhältnis gleichgehalten werden.

Eine große Herausforderung ist gerade bei der Größe der TU Dresden mit mehr als 35.000 Studenten und ca. 7.000 Mitarbeitern und der normalen hohen Fluktuation an einer Universität ist die Sensibilisierung für den Umweltschutz durch Information und Kommunikation eine Herausforderung, der sich die TU Dresden auch weiter stellen wird. In diesem Zusammenhang gilt mein Dank allen Mitarbeitern und Studenten, die sich in den letzten Jahren für den Umwelt- und Arbeitsschutz engagiert haben.

Nachdem 2003 der Botanische Garten und 2004 die Medizinische Fakultät in das Umweltmanagementsystem integriert wurden, haben wir in diesem Jahr erstmals Tharandt in das Audit mit einbezogen. In den kommenden Jahren wird es das Ziel sein, das an der Universität implementierte Umweltmanagementsystem weiter zu verbessern und den Austausch mit anderen Hochschulen zu verstärken.

Jörg Stantke

Umweltmanagementbeauftragter

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|--|----|
| 1 | TU DRESDEN IM ÜBERBLICK..... | 4 |
| 1.1 | Zahlen und Fakten..... | 4 |
| 1.2 | Organisation des Umweltschutzes | 8 |
| 1.3 | Umweltleitlinien | 10 |
| 2 | UMWELTLEHRE UND UMWELTFORSCHUNG | 11 |
| 2.1 | Vorstellung ausgewählter Lehrveranstaltungen mit Umweltbezug | 11 |
| 2.2 | Einschätzung der Umweltrelevanz bei neuen Studiengängen | 14 |
| 2.3 | Vorstellung ausgewählter Forschungsprojekte mit Umweltbezug | 15 |
| 3 | BETRIEBLICHER UMWELTSCHUTZ | 16 |
| 3.1 | Verbrauchs- und Kostenbilanz für Energie und Wasser | 16 |
| 3.2 | Abfallentsorgung..... | 30 |
| 3.3 | Gefahrguttransporte..... | 32 |
| 3.4 | Immissionsschutz | 32 |
| 3.5 | Gewässerschutz | 32 |
| 3.6 | Umweltfreundliche Beschaffung | 33 |
| 4 | UMWELTMANAGEMENT..... | 34 |
| 4.1 | Umweltmanagement von 2003 bis 2006..... | 34 |
| 4.2 | Ausweitung des Umweltmanagementsystems auf Tharandt..... | 36 |
| 4.3 | Umweltmanagement im Botanischen Garten | 37 |
| 4.4 | Umweltmanagement in der Medizinischen Fakultät | 43 |
| 4.5 | Umweltprogramm..... | 48 |
| 5 | WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN UND PRESSESPIEGEL | 55 |
| 6 | GÜLTIGKEITSERKLÄRUNG DER GUTACHTER | 57 |
| 7 | INFORMATIONEN UND ANSPRECHPARTNER | 58 |

1 TU DRESDEN IM ÜBERBLICK

1.1 Zahlen und Fakten

Die Technische Universität Dresden ist eine Universität mit langjähriger Tradition, die sich auch in der Vielfalt der Lehre und Forschung widerspiegelt. In der Vergangenheit war die TU Dresden wissenschaftlich von den Natur- und Ingenieurwissenschaften geprägt. Durch Hinzugründung neuer Fakultäten auf den Gebieten der Geistes- und Sozialwissenschaften und der Medizin ist sie seit 1993 eine Volluniversität. Folgende Fakultäten gibt es an der Universität:

| | |
|---|---|
| Fakultät Architektur | Fakultät Maschinenwesen |
| Fakultät Bauingenieurwesen | Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften |
| Fakultät Elektro- und Informationstechnik | Medizinische Fakultät |
| Fakultät Erziehungswissenschaften | Philosophische Fakultät |
| Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften | Fakultät Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften |
| Fakultät Informatik | Fakultät Verkehrswissenschaften |
| Juristische Fakultät | Fakultät Wirtschaftswissenschaften |

Die TU Dresden hat derzeit 34.993 Studierende (Direkt- und Fernstudium) und 7107 Beschäftigte. 1978 Mitarbeiter werden durch Drittmittel finanziert (Stand 31.12.2005).

Gemäß Abbildung 1 stieg die Anzahl der Mitarbeiter in den Jahren 2004 und 2005 weiter an. Die Anzahl der Studierenden veränderte sich 2005 wie in Abbildung 1 dargestellt.

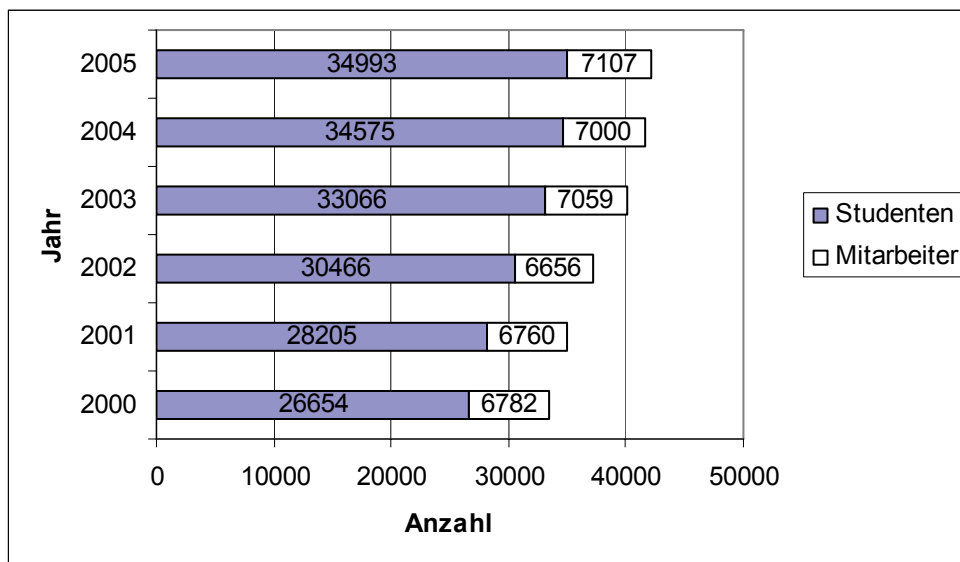


Abbildung 1: Entwicklung der Anzahl der Studierenden und Mitarbeiter (inklusive Drittmittel)

Abbildung 2 zeigt die Entwicklung der Hauptnutzfläche der TU Dresden während der letzten 6 Jahre. Die Gesamt-Hauptnutzfläche der TU Dresden ohne der Medizinischen Fakultät stieg insbesondere in den Jahren 2000 (Neubau Judeich-Bau in Tharandt) und 2001 (Neubau Chemie, Kerngelände) an. In den Jahren 2003 und 2004 blieb die Hauptnutzfläche nahezu konstant, da keine großen Neubauten hinzukamen.

Im Jahr 2005 wurden die bestehende Liegenschaft Georg-Schumann-Str. 7 und der Neubau Reinraumtrakt am Mierdel-Bau (Kerngelände) übernommen. Die dadurch entstehende zusätzliche Hauptnutzfläche (für Teil ohne Medizin + 4,8 %) ist mit einem erweiterten Aufwand an Energie und Wasser verbunden.

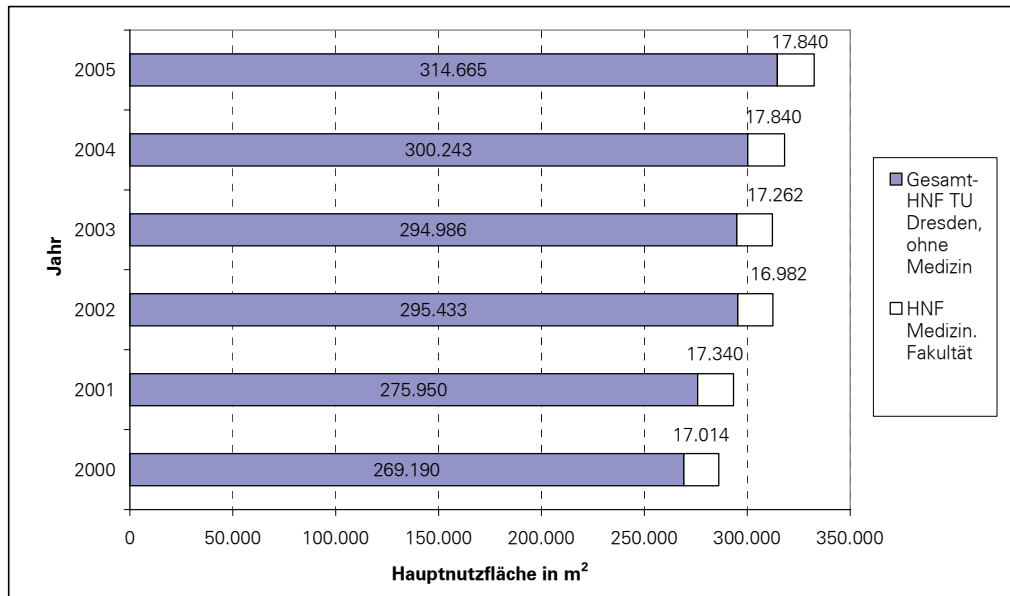


Abbildung 2: Entwicklung der Hauptnutzfläche der TU Dresden während der letzten 6 Jahre¹

Abbildung 4 zeigt die Anteile der Hauptnutzfläche nach Altersbestand 2005 (ohne Medizin). Demnach entfallen 27,8 % der Hauptnutzfläche auf Gebäude, die nach 1991 entstanden und zum größten Teil einen Wärmeschutz mindestens nach der alten Wärmeschutzverordnung 1995 aufweisen.

Ein Anteil von 17,6 % der Hauptnutzfläche sind Gebäude, die bis 1920 gebaut wurden. Es handelt sich dabei vorwiegend um denkmalgeschützte Gebäude, auf deren Außenwände keine Wärmedämmung aufgebracht werden kann. In diesen Gebäuden sind auch noch teilweise einfachverglaste Fenster vorhanden. Infolge der Einordnung als Denkmal wäre der Einbau neuer Fenster mit besserem Wärmeschutz mit sehr hohen Investitionskosten verbunden. Eine Realisierung ist nur schrittweise möglich. Der restliche Anteil von 54,6 % sind Gebäude, die zwischen 1921 und 1990 entstanden. In der Regel erfolgte kein nachträgliches Aufbringen einer Außendämmung. Bei einigen Gebäuden erscheint dies infolge der Sandsteingewände aus architektonischen Gründen nicht vorteilhaft. Der überwiegende Teil der TU Gebäude (72,2 %) weist somit einen geringeren Wärmeschutz als heutige Neubauten auf.

¹ Zahlen aus dem statistischen Jahresbericht 2005 der TU Dresden

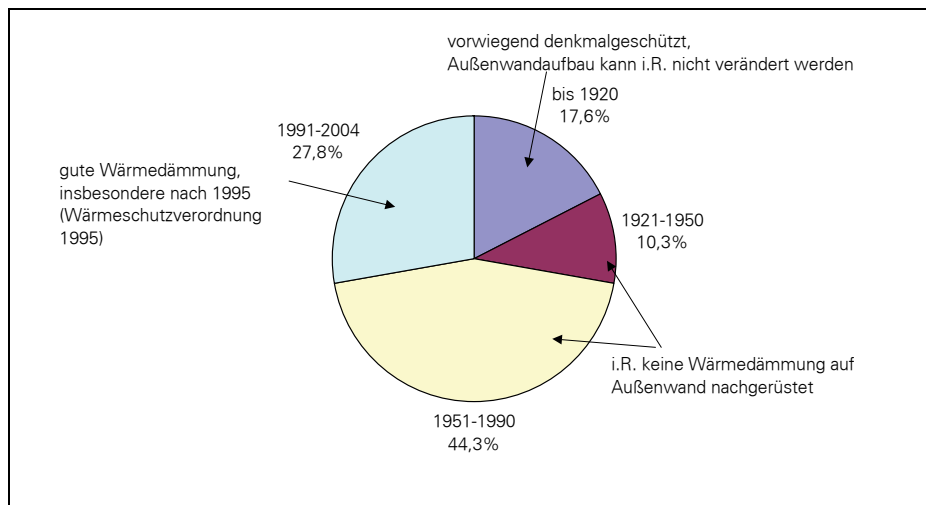


Abbildung 3: Anteile der Hauptnutzfläche nach Altersbestand 2005 (ohne Medizin)²

Die Standorte der Universität sind über das ganze Stadtgebiet Dresdens und darüber hinaus mit folgenden Außenstellen verteilt:

- Tharandt
- Freital
- Dresden-Johannstadt
- Dresden-Blasewitz
- Weberplatz
- August-Bebel-Straße
- Labore und Werkstätten in Pirna und im Erzgebirge

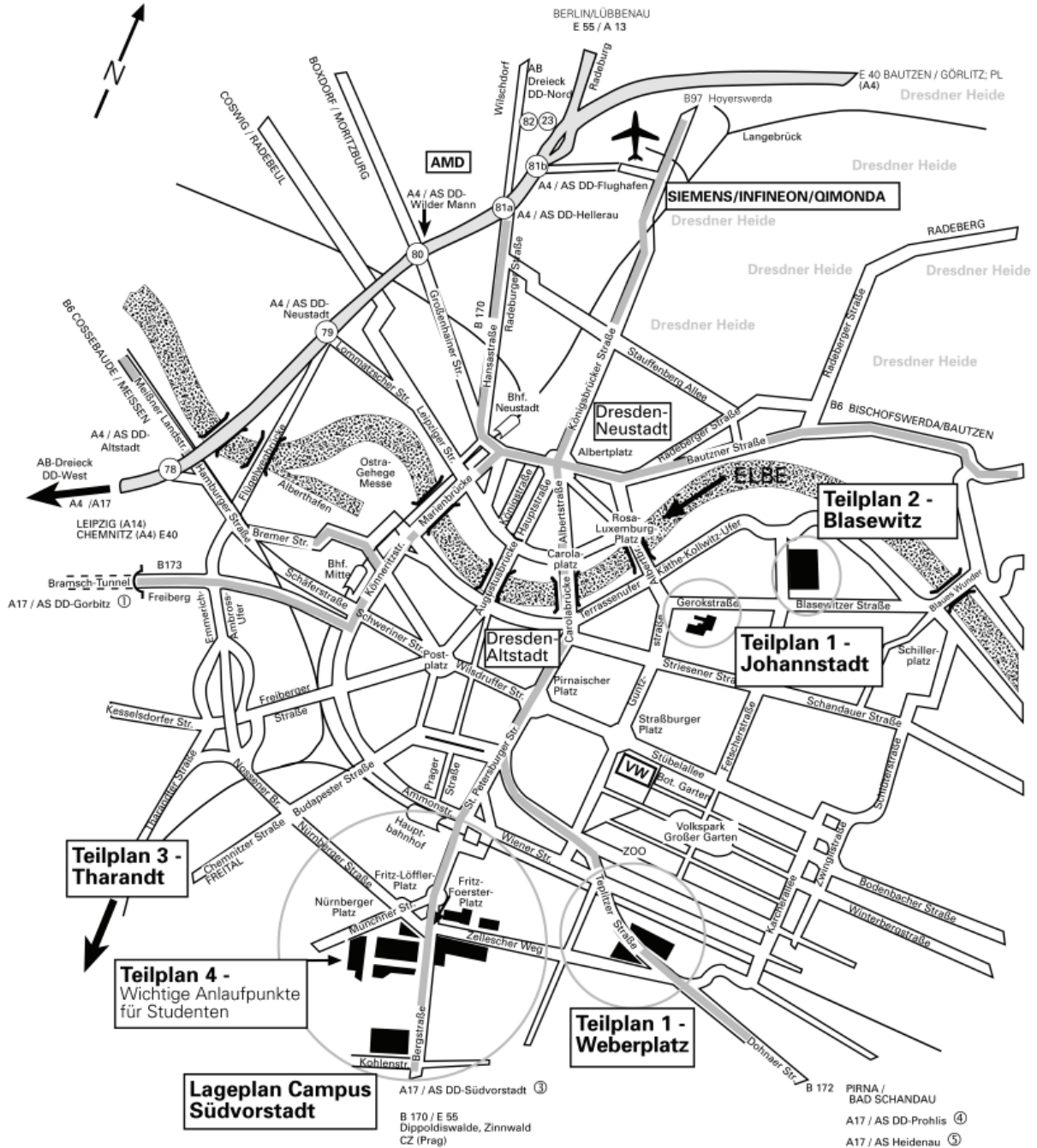
Der Übersichtsplan zeigt die Lage der Universität mit Außenstellen im Stadtgebiet. Der Campus der TU Dresden befindet sich in der Südvorstadt. Die weiteren Teilpläne finden Sie unter: <http://tu-dresden.de/service/lageplaene>.

² Zahlen aus dem statistischen Jahresbericht 2004 der TU Dresden

Übersichtsplan Dresden

(mit Lage der Teilpläne der TU Dresden)

Stand: 31. Juli 2006



verantwortlich für den Inhalt: Dezernat Akademische Angelegenheiten, Planung und Controlling, SG 3.5.2, Herr Chemnitz
Herstellung: Dezernat Forschungsförderung und Öffentlichkeitsarbeit, SG 5.7

1.2 Organisation des Umweltschutzes

Die Abbildung verdeutlicht die Organisation des Umweltschutzes an der TU Dresden.

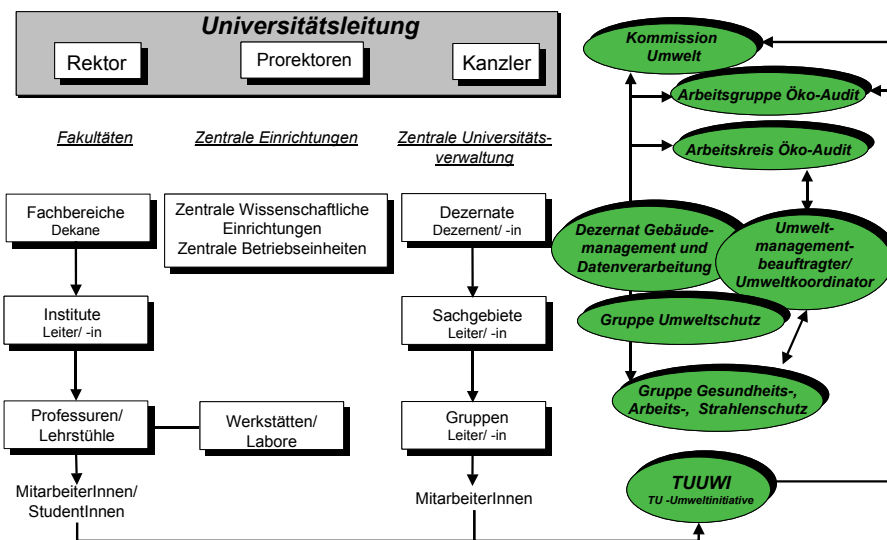


Abbildung 4: Organisatorische Einbindung des Umweltschutzes an der TU Dresden

Kommission Umwelt: Die Kommission mit Mitgliedern aus allen Fakultäten fungiert vor allem als Impuls- und Ideengeber zum Thema Umwelt im Bereich Forschung und Lehre. Durch die Mitglieder wird auch die Kommunikation in die Fakultäten sichergestellt.

Arbeitsgruppe Öko-Audit: In der Arbeitsgruppe Öko-Audit sind Vertretern aller Fakultäten und umweltbezogenen Struktureinheiten beteiligt. Sie dient als Gremium, in dem regelmäßig Belange des Umweltmanagements, wie z. B. Umweltbetriebsprüfungen oder anstehende Validierungen aber auch aktuelle Entwicklungen im Umweltmanagement diskutiert werden.

Arbeitskreis Öko-Audit: Im Arbeitskreis Öko-Audit erfolgt die Abstimmung und Umsetzung der notwendigen Aufgaben innerhalb des Umweltmanagements.

Umweltmanagementbeauftragter: Umweltmanagementbeauftragter und somit der Verantwortlicher für das Umweltmanagement ist der Sachgebietsleiter des Sachgebietes Zentrale technische Dienste im Dezentrat Gebäudemanagement und Datenverarbeitung. Er ist für die Aufrechterhaltung des Umweltmanagementsystems verantwortlich.

Umweltkoordinatorin: Die Umweltkoordinatorin unterstützt den Umweltmanagementbeauftragten. Sie ist strukturell in die Gruppe Umweltschutz eingebunden. Sie plant und koordiniert die internen Umweltbetriebsprüfungen, die Aktualisierung der Umweltmanagementdokumentation und des Umweltprogramm und der Umwelterklärung. Sie ist für die interne und externe Öffentlichkeitsarbeit (z.B. Betreuung der Webseite, Bearbeitung von Anfragen zum Umweltschutz an der TU Dresden, Vorträge, Unterstützung bei der Organisation des jährlich stattfindenden Umwelttages, Mitgliedschaft in der Kommission Umwelt und in der AG Umweltmanagement der Umweltallianz Sachsen, Planung und Koordinierung von Konzepten zur Information und Kommunikation der MitarbeiterInnen und StudentInnen, bspw. durch Plakate, Broschüren, Internet-Präsentation etc.) zuständig.

Dezentrat Gebäudemanagement und Datenverarbeitung: Wesentliche Teile der praktischen Arbeit im Umweltschutz sind im Dezentrat Gebäudemanagement und Datenverarbeitung (bis 2006 Dezentrat Technik) angesiedelt. Hier sind die Bau- und Raumplanung,

die Bau- und Betriebstechnik, die Gebäude- und Grundstücksbewirtschaftung, der Fuhrpark sowie der Umweltschutz institutionalisiert.

Gruppe Umweltschutz: Der Betriebliche Umweltschutz wird in der Gruppe Umweltschutz realisiert. Die Arbeit der Gruppe Umweltschutz umfasst die Bereiche Umweltmanagement, Abfallentsorgung, Gefahrguttransporte, Immissionsschutz und Gewässerschutz. Zwei Mitarbeiterinnen nehmen hier die entsprechenden Beauftragentätigkeiten (Betriebsbeauftragte für Abfall, Immissionsschutzbeauftragte, Betriebsbeauftragte für Gewässerschutz, Gefahrgutbeauftragte) wahr. Eine enge Kooperation erfolgt mit der Gruppe Gesundheits-, Arbeits- und Strahlenschutz, insbesondere mit dem Büro für Arbeitssicherheit. Beispielsweise werden regelmäßig gemeinsame Begehungen durchgeführt.

TU-Umweltinitiative: Die studentische TU-Umweltinitiative (TUUWI) informiert mit ihrer Arbeit die Studierenden zum Umweltschutz an der TU Dresden und versucht sie aktiv einzubinden. Sie organisiert die Umweltringvorlesung und beschäftigt sich in Projekten mit unterschiedlichen umweltrelevanten Themen, wie Energie, Öko-Essen in der Mensa, Abfallreduzierung in Wohnheimen u.a. Gemeinsam mit der Umweltkoordinatorin gestaltet die TUUWI den Umwelttag an der TU Dresden.

Die Aufgaben des **Umwelt- und Arbeitsschutz an der Medizinischen Fakultät** werden im Rahmen des Geschäftsbesorgungsvertrages der TU Dresden mit dem Universitätsklinikum hauptsächlich von den Mitarbeitern des Klinikums übernommen. Im Universitätsklinikum gibt es den Geschäftsbereich Krankenhaushygiene/Umweltschutz. Den Mitarbeitern dieses Bereiches wurden die Beauftragentätigkeiten übertragen. Der Leiter des Bereiches ist Mitglied in der Kommission Umwelt der TU Dresden.

1.3 Umweltleitlinien




Umweltleitlinien der TU Dresden

- 1. Einbeziehung des Umweltgedankens und Entwicklung eines fundierten Umweltbewusstseins:** Der Umweltgedanke soll in der Aus- und Weiterbildung bzw. der täglichen Arbeit von allen Studierenden und Mitarbeitern einbezogen werden. Das hierfür erforderliche Verantwortungsbewusstsein für die Umwelt fördern wir auf allen Ebenen.
- 2. Umweltschutz über das gesetzlich geforderte Maß hinaus:** Umweltgesetze, -verordnungen, -richtlinien und -regeln halten wir strikt ein. Darüber hinaus bemühen wir uns im Hinblick auf zukunftsorientiertes, nachhaltiges Handeln ständig, umweltbelastende Emissionen und Abfälle zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren sowie Ressourcen zu schonen.
- 3. Stoff- und Energieflussanalyse sowie Untersuchung von Umweltbelastungen als Instrumente zur Aufdeckung von Verbesserungspotenzialen:** Die Erfassung von Umweltdaten (Wasserverbrauch, Abwasser, Elektroenergie, Wärmeenergie, Abfall) ist Grundlage für die umfassende Einsparung von Energie und Ressourcen an der TU Dresden.
- 4. Optimierung rationeller Hilfsmittel zur Umsetzung des Umweltmanagements:** Die Optimierung der Hilfsmittel (Betriebliches Umweltinformationssystem, Schnittstellenpläne, Umwelthandbuch, Umweltverfahrens- und Umweltsarbeitsanweisungen) soll die Umsetzung des Umweltmanagements unterstützen und zum Ausbau der effektiven Zusammenarbeit mit allen relevanten Partnern an der TU Dresden beitragen.
- 5. Verbesserung der Verkehrssituation:** Die TU Dresden strebt, unterstützt durch Fachgremien, eine Verbesserung der Verkehrssituation zur Minderung umweltbelastender Transport- und Verkehrsströme an.
- 6. Rationelle Energieanwendung:** Die TU Dresden unterstützt Maßnahmen zur Planung und Umsetzung einer rationellen Energieanwendung.
- 7. Berücksichtigung von Umweltaspekten bei Planungsvorhaben:** Die Kommission Umwelt erklärt die Bereitschaft, bei der Planung ausgewählter Anlagen bzw. von Bauinvestitionen mit Umweltrelevanz hinsichtlich Ressourcenschonung, Energieeinsparung und Umweltverträglichkeit beratend mitzuwirken.
- 8. Umweltfreundliche Beschaffung:** Bei der Beschaffung werden entsprechende Umweltauswirkungen bei Herstellung, Verteilung, Verwendung und Entsorgung berücksichtigt und möglichst die umweltverträglichste Variante gewählt.
- 9. Verknüpfung von Umwelt-, Gesundheits- und Arbeitsschutz:** Die TU Dresden strebt eine kontinuierliche Verbesserung des Umweltschutzniveaus unter besonderer Berücksichtigung des Gefahrstoffmanagements sowie der Beachtung des Gesundheitsschutzes und der Arbeitssicherheit an.
- 10. Umweltforschung:** Ein besonderes Augenmerk erhält die Umweltforschung an der TU Dresden.
- 11. Regelmäßige Umweltberichterstattung:** Die erreichten Ergebnisse werden regelmäßig im Umweltbericht bzw. in entsprechenden Publikationen zu herausragenden Umweltleistungen dargestellt.



Rektor



Prorektor für Wissenschaft



komm. Kanzlerin



Prorektorin für Bildung



Prorektor für Universitätsplanung

Unterzeichnet am: 14.11.2006

Öko-Audit an der TU Dresden
www.tu-dresden.de/umwelt

2 UMWELTLEHRE UND UMWELTFORSCHUNG

2.1 Vorstellung ausgewählter Lehrveranstaltungen mit Umweltbezug

Aspekte im Umweltschutz werden in eine Vielzahl von Studiengängen an der TU Dresden integriert, ob in den Natur-, Geistes- oder Ingenieurwissenschaften. So gibt es Studiengänge mit umweltspezifischer Themenstellung, Studiengänge, in denen eine Vertiefung zu umweltspezifischen Themenstellungen möglich ist, und Aufbaustudiengänge die umweltspezifische Themenstellungen bearbeiten. Nachfolgende Aufstellung gibt ausgewählte Beispiele wieder.

| Studiengänge mit umweltspezifischer Themenstellung | |
|---|--|
| NATURWISSENSCHAFTEN | |
| Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften (einschl. Psychologie)/ Fachrichtung Biologie | |
| Biologie | |
| Studieninhalte | Formenkenntnis Pflanzen, Formenkenntnis Tiere, Botanik, Zoologie, Mikrobiologie, Genetik, Hydrobiologie, Naturschutz, Ökologie, Chemie, Biochemie, Informatik, Mathematik, Biostatistik, Physik, Biophysik Im Hauptstudium Wahlmöglichkeiten: Botanik, Mikrobiologie, Genetik, Hydrobiologie, Zoologie |
| Abschluss | Diplom |
| INGENIEURSWISSENSCHAFTEN | |
| Fakultät Forst-, Geo- u. Hydrowissenschaften/ Fachrichtung Wasserwesen | |
| Abfallwirtschaft und Altlasten | |
| Studieninhalte | naturwissenschaftliche Grundlagen, Hydrologie, Abfall- und Wasserwirtschaft, Altlastenbehandlung |
| Abschluss | Diplom/Bakkalaureat, Master |
| Hydrologie | |
| Studieninhalte | Geowissenschaften, Hydrologie, Meteorologie, Klimatologie, Wasserwirtschaft |
| Abschluss | Diplom |
| Wasserwirtschaft | |
| Studieninhalte | Meteorologie, Geologie, Bodenkunde, Ökologie und Umweltschutz, Wasserverteilung/ -bewirtschaftung, Trinkwasseraufbereitung |
| Abschluss | Diplom |
| Fakultät Forst-, Geo- u. Hydrowissenschaften/ Fachrichtung Forstwissenschaften | |
| Forstwissenschaften | |
| Fachkomplexe | ökologische Zusammenhänge, Planung, Begründung und Behandlung von Waldbeständen, Naturschutz, Forstpolitik, Leistungen des Waldes u.a. |
| Abschluss | Bachelor/ Master |

| | |
|--|---|
| Fakultät Forst-, Geo- u. Hydrowissenschaften/ Fachrichtung Geowissenschaften | |
| Geografie | |
| Studieninhalte | Auseinandersetzung mit den natürlichen Bedingungen und den naturbedingten Prozessen der Umwelt einerseits und der räumlichen Ausgestaltung und Ordnung als Ergebnis menschlicher Tätigkeit andererseits auseinander. Lehrgebiete: - Techniken, Methoden und wissenschaftstheoretische Grundlagen - Physische Geographie - Wirtschafts- und Sozialgeografie - Raumbezogene Planung und Information. |
| Abschluss | Diplom |
| Fakultät Architektur | |
| Landschaftsarchitektur | |
| Studieninhalte | Vermitteln von Kenntnissen, Fähigkeiten und Fertigkeiten für das Planen, Entwerfen, und Projektieren, das Bauen, Erhalten, Entwickeln und Rekultivieren von Freiräumen Sicherung und Entwicklung von Landschaften |
| Abschluss | Diplom |

| | |
|--|--|
| Studiengänge, in denen eine Vertiefung zu umweltspezifischen Themenstellungen im Rahmen des Hauptstudiums möglich ist | |
| GEISTES- UND SOZIALWISSENSCHAFTEN | |
| Fakultät Wirtschaftswissenschaften | |
| Betriebswirtschaftslehre, Volkswirtschaftslehre, Wirtschaftsingenieurwesen, Wirtschaftsinformatik, Wirtschaftspädagogik | |
| Betriebliche Umweltökonomie als Fachkern Spezielle BWL | |
| Studieninhalte | Grundlagen der Umweltökonomie und umweltorientierte Unternehmensführung Ökologieorientierte Informations- und Entscheidungsinstrumente Environmental Management in Case Studies – Betriebliche Umweltökonomie in Fällen Wissenschaftliche Begleitung eines Praxisprojektes |
| INGENIEURSWISSENSCHAFTEN | |
| Fakultät Maschinenwesen | |
| Verfahrenstechnik, mit Vertiefung Umweltverfahrenstechnik | |
| Studieninhalte | Modellbildung, Gestaltung und Optimierung der Prozesse und Verfahren die Stoffe nach Art, Eigenschaft und Zusammensetzung auf physikalischem, chemischen und auch biologischem Wege verändern. In der letzten Phase des Studiums Vertiefungsmöglichkeit aus vier Vertiefungskomplexen (Prozessverfahrenstechnik / Anlagentechnik, Umweltverfahrenstechnik, Verfahrensautomatisierung, Produktentwicklung) wählbar |

| | |
|--------------------------------------|---|
| Fakultät Bauingenieurwesen | |
| Wahlpflichtmodule Bauökologie | |
| Studieninhalte | Wahlpflichtmodule Grundfachstudium: Bauökologie Wahlpflichtmodule Vertiefungsstudium: Bauökologie – Bautechnik, Bauökologie – Boden, Bauökologie – Energie, Bauökologie – Infrastruktur, Bauökologie – Instrumente, Bauökologie – Wasser |
| | |

Aufbaustudiengänge mit umweltspezifischer Themenstellung

INGENIEURSWISSENSCHAFTEN

Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften/ Fakultät Maschinenwesen

Holztechnologie und Holzwirtschaft

| | |
|-----------------------|---|
| Studieninhalte | Technologie des Holzes, Holzschutz, energetische Holznutzung, Umweltmanagement, technischer Umweltschutz |
| Abschluss | Diplom |
| | |

Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften

Tropical Forestry and Management

| | |
|-----------------------|---|
| Studieninhalte | Entwicklungs- und Forstpolitik, soziale Forstwirtschaft, Waldbau, Agroforstwirtschaft, Forst- und Naturschutz, Forstnutzung, Forsteinrichtung und Forstökonomie |
| Abschluss | Master |
| | |

Umweltschutz und Raumordnung

| | |
|------------------------------------|---|
| Spezialisierungs-richtungen | Ressourcenschutz, Naturschutz und Landschaftspflege, Räumliche Planung |
| Studieninhalte | |
| Abschluss | Diplom |
| | |

Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften/ Fachrichtung Wasserwesen

Hydro Sciences and Engineering

| | |
|-----------------------|--|
| Studieninhalte | Vertiefung der in der bisherigen Hochschulausbildung und beruflichen Praxis erworbenen Kenntnisse auf den Gebieten der Bewirtschaftung, des Schutzes und des Aufbaus von Wasserressourcen in verschiedenen Klimazonen sowie des Baus und Betriebs wasserwirtschaftlicher Anlagen. |
| Abschluss | Master |
| | |

Fakultät Maschinenwesen

Umweltechnik

| | |
|-----------------------|--|
| Studieninhalte | Für Absolventen der Ingenieur-, der Wirtschafts- und der Naturwissenschaften Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher und wirtschaftswissenschaftlicher Grundkenntnisse, um unternehmensspezifische und regionale Umweltprobleme aus betriebswirtschaftlicher und volkswirtschaftlicher Sicht einordnen, bilanzieren und entsprechend den Prinzipien des vorbeugenden oder des nachsorgenden Umweltschutzes technisch und organisatorisch lösen zu können. Ingenieurökologie, Umweltrecht, Umweltdenken im regionalen und globalen sowie im historischen Maßstab |
| Abschluss | Diplom |

An der TU Dresden gibt es darüber hinaus in jeder Fakultät eine Vielzahl von Vorlesungen zu Umweltthemen. Hinweise hierzu finden Sie auf den Internetseiten zum Umweltmanagement im Bereich Lehre.

Eine besondere Errungenschaft in der Umweltlehre ist die Umweltringvorlesung im Rahmen des Studium Generale. In jedem Semester werden 3 Umweltringvorlesungen zu verschiedenen Themen durch die Studenteninitiative TUUWI organisiert. In den Jahren 2004-2006 wurden folgende Themen bei Umweltringvorlesungen behandelt, an denen in diesem Zeitraum ca. 1050 Studierende teilnahmen:

| Semester | Thema | Teilnehmer |
|---------------------|---|-------------------|
| WS 2003/2004 | Ökologisch Bauen Umwelt und Sprache Nachhaltiger Konsum | 116 |
| SS 2004 | Ökologie und Ideologie - Radikale Denkströmungen und Ökologische Bewegungen Brennpunkt Energie - Nationale und internationale Perspektiven Bewusstsein und Handeln – Umweltkonzepte in Philosophie und Psychologie | 170 |
| WS 2004/2005 | Mensch - Umwelt – Gesundheit Dritte Welt – Umwelt und Entwicklung im Kontext der Globalisierung | 142 |
| SS 2005 | Natur- und Umweltschutz vor der Haustür Spannungsfelder und Synergien im Umgang mit Fließgewässern Eine andere Welt ist möglich! Im Spannungsfeld zwischen Globalisierung und Nachhaltigkeit | 220 |
| WS 2005/2006 | Ökologisch Bauen - mit umweltfreundlicher Architektur zum gesunden Wohnen Tempo! Tempo? – Beschleunigung und Entschleunigung im interdisziplinären Spannungsfeld Die Umwelt – das bin ich | 228 |
| SS 2006 | Grüne Gentechnik - Pflanzen der Zukunft - Ernährung der Zukunft - Umwelt der Zukunft? Umweltschutz in Dresden - 800 Jahre Dresden, ein Grund zum Feiern - auch für den Umweltschutz? Klimawandel und Klimaschutz -Neue Erkenntnisse, Tendenzen und Strategien unter die Lupe genommen! | 173 |

2.2 Einschätzung der Umweltrelevanz bei neuen Studiengängen

Initiiert von der Kommission Umwelt wurde der Beschluss, eine Einschätzung der Umweltrelevanz bei neuen Studiengängen vorzunehmen, vom Rektoratskollegium verabschiedet. Diese Einschätzung erfolgt seit 2003. Für die Beurteilung der Umweltrelevanz bei neuen Studiengängen sind formlos folgende Fragen zu beantworten:

- Inwieweit sind die Ausbildungsinhalte umweltrelevant und wie wird diese etwaige Relevanz aufgegriffen?
- Inwieweit ist der Ausbildungsprozess umweltrelevant? (z.B. Umgang und Einsatz von Energie, Wasser, Gefahrstoffen, Entsorgung von Abfallprodukten bei der Durchführung von Praktika)

- Inwieweit ist die mit der Ausbildung verbundene Forschung umweltrelevant?

Ziel ist es, mit der Einschätzung der Umweltrelevanz die Verantwortlichen für die Belange des Umweltschutzes zu sensibilisieren.

In den Jahren 2003 - 2006 wurden die neueingeführten Studiengänge Medizin, Medienforschung/Medienpraxis, Soziologie, Molecular Bioengineering, Sprach-, Literatur- und Kulturwissenschaften und Produktionstechnik bewertet.

2.3 Forschungsprojekte mit Umweltbezug

Sowohl aktuelle als auch abgeschlossene Forschungsprojekte können im Forschungsinformationssystem der TU Dresden unter <http://tu-dresden.de/forschung/forschungsinformationssystem> recherchiert werden. Die einzelnen Institute der TU Dresden können in diesem System permanent aktuelle Daten zur Forschung einpflegen. Bei der Eingabe der Forschungsprojekte kann eine Zuordnung bezüglich der Umweltrelevanz vorgenommen werden (Abb. 5). Diese Zuordnung kann in der Recherche nach Forschungsprojekten berücksichtigt werden.

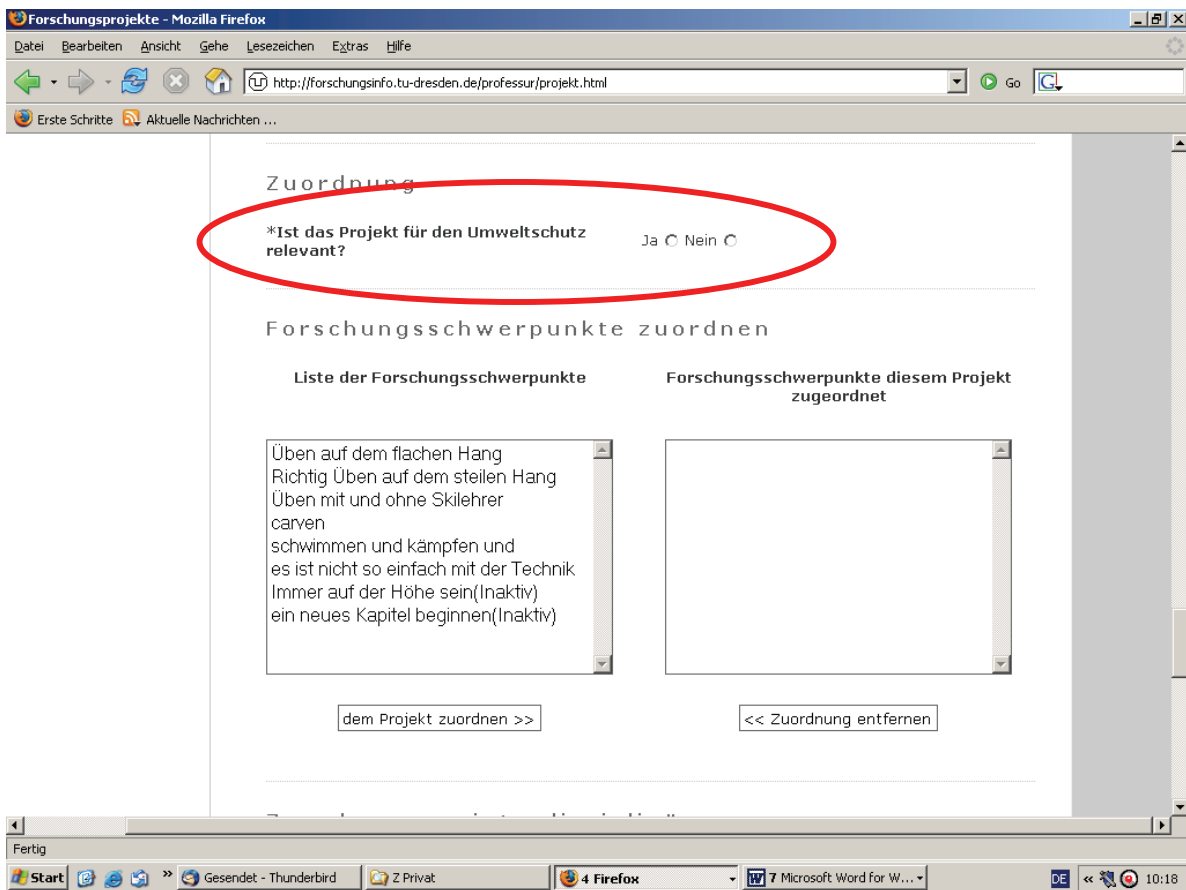


Abbildung 5: Teilausschnitt der Eingabemaske

3 BETRIEBLICHER UMWELTSCHUTZ

3.1 Verbrauchs- und Kostenbilanz für Energie und Wasser

Auf einen Blick

Im Jahr 2005 wurden an der TU Dresden³ 46,51 Mill. kWh thermischer Energie verbraucht. Dies sind ca. 0,17 Mill. kWh weniger als 2004 (-0,4 %, vgl. Tabelle 2). Der Stromverbrauch betrug 2005 ca. 30,28 Mill. kWh. Dieser stieg gegenüber 2004 um ca. 2,0 Mill. kWh an (+7,0 %). Der Wasserverbrauch erhöhte sich geringfügig um 425 m³/a (um 0,3 %).

Die Gesamtkosten der TU Dresden für thermische Energie, Strom und Wasser betragen im Jahr 2005 insgesamt ca. 7,22 Mill. EUR (vgl. Tabelle 1). Dies sind rund 557.000 Euro mehr als im Jahr 2004 (+8,4 %). In Abbildung 6 sind die Anteile der Kosten für Energie und Wasser dargestellt.

Tabelle 1: Energieverbrauch für die einzelnen Energieformen sowie Kosten für Energie und Wasser

| | | Leistung in kW | Verbrauch in kWh bzw. m ³ | Gesamt kosten in EUR | Anteil an Kosten Energie und Wasser in % | Anwendung in der TU Dresden |
|---------------------|-------------------------------|-------------------|--|----------------------------|--|--|
| Fernwärme | für Heizung und Warmwasser | 27.621 | 38.963.310 | 2.908.402,38 | 40,3% | Beheizung und Warmwasser- bereitung |
| | für Kälte | | 2.119.450 | 121.912,96 | 1,7% | Absorptionskältemaschinen im Potthoff-, Berndt-Bau sowie Chemie Neubau (im Berndt- und Chemie Neubau als Betreiber- modell), DEC-Klimaanlagen im Hörsaalzentrum |
| Erdgas | | | 3.590.616 | 176.269,52 | 2,4% | davon 95 % für die Beheizung und Warmwasserbereitung in den Objekten in Tharandt, in Freital Hainsberg und in Dresden in der Nöthnitzer Str. 43, der Bergstr. 69, der Hohen Strasse 53 sowie der Karcherallee 8; 5 % betriebstechnisch nicht be- einflussbarer Gasverbrauch in den Instituten |
| Heizöl | | | 1.558.080 | 73.458,98 | 1,0% | Beheizung der Objekte Pirna- Copitz, Triebenberg, Würzburger Str. 46, prov. Öl-Heizcontainer für Marschnerstr. 32 |
| Flüssiggas | | | 267.768 | 21.541,81 | 0,3% | Beheizung Neunzehnhain |
| Kohle | | | 11.000 | 293,47 | 0,0% | Beheizung Stadtgutstr. 10 |
| Strom | | | 30.278.841 | 3.255.711,22 | 45,1% | allgem. Bedarf für Beleuchtung und PC's, für den Betrieb von Heizungs-, Lüftungs-, Klima- und Kälteanlagen, für Versuchsstände und Drittmittelprojekte |
| Wasser und Abwasser | | | 131.901 | 662.120,13 | 9,2% | Toiletten, Waschbecken, Bewässerung Grünflächen, Nachspeisung Heizungs- und Kältekreisläufe, Luftbefeuchtung |
| | | | Summe | 7.219.710,47 | | |

³ Diese Zahlen gelten für alle Liegenschaften, für die Rechnungen für Energie und Wasser vom Dezernat 4 Gebäudemanagement und Datenverarbeitung bearbeitet werden. Ausgenommen ist die Medizinische Fakultät und angemietete Flächen (ca. 3%).

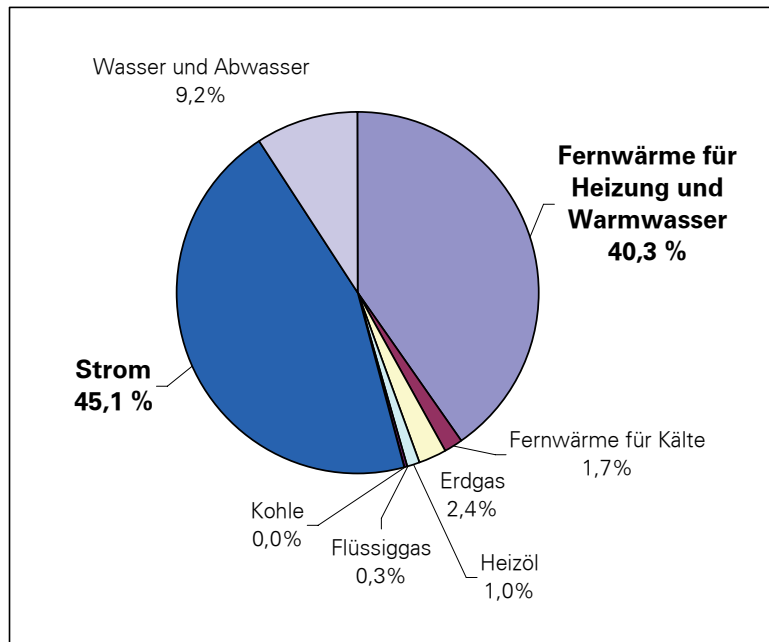


Abbildung 6: Anteile an den Kosten für Energie und Wasser

Tabelle 2 zeigt den Vergleich der Verbräuche und Kosten des Jahres 2005 mit dem Vorjahr 2004. Deutlich wird dabei, dass auch bei gleichbleibendem Verbrauch wie z. B. bei der thermischen Energie (-0,4 %) die Kosten ansteigen (+6,7 %). Die Ursache dafür sind die in den letzten Jahren stark ansteigenden spezifischen Kosten für 1 kWh Energie bzw. 1 m³ Wasser.

Tabelle 2: Vergleich mit dem Vorjahr

| | Verbrauch 2005 | Verbrauchsänderung gegenüber 2004 | Kosten 2005 | Kostenänderung gegenüber 2004 |
|--|------------------------|--|--|--------------------------------------|
| thermische Energie (Fernwärme, Erdgas, Öl, u.ä.) | 46,51 Mill. kWh | - 0,17 Mill. kWh - 0,4 % | 3,30 Mill. EUR | + 206.377,65 EUR + 6,7 % |
| Strom | 30,28 Mill. kWh | + 2,0 Mill. kWh + 7,0 % | 3,26 Mill. EUR | + 344.911,15 EUR + 11,8 % |
| Wasser und Abwasser | 131.901 m ³ | + 425 m ³ + 0,3 % | 662.120 EUR | + 5.999,54 EUR + 0,9 % |
| | | Summe | 7,22 Mill. EUR (+ 557.288,34 EUR bzw. + 8,4 % gegenüber 2004) | |

Einflussfaktoren auf die Verbrauchsentwicklung

Nach einer rückläufigen Verbrauchsentwicklung bis zum Jahr 2000, blieb in den Jahren 2001-2005 der Verbrauch bei Fernwärme und Erdgas ungefähr gleich. Der Stromverbrauch stieg in diesem Zeitraum an und der Wasserverbrauch ging bis 2004 zurück. Die rückläufige Verbrauchsentwicklung, Ergebnis einer gewerkeübergreifenden Automation der betriebstechnischen Anlagen, der baulichen Verbesserungen an der Gebäudesubstanz sowie der Anwendung energieoptimierender Maßnahmen, konnte infolge des starken Anstieges der Mitarbeiter- und Studentenzahlen sowie der Hauptnutzfläche nicht fortgesetzt werden. Der Energiebedarf der neu zu versorgenden Großabnehmer, wie das Hörsaalzentrum (1999, Kerngelände), der Judeich-Bau (2000, Tharandt), der Neubau-Chemie (2001, Kerngelände) und der Liegenschaft Georg-Schumann-Str. 7 sowie dem Neubau Reinraumtrakt am Mierdel-Bau (beide 2005, Kerngelände) ließ sich aber bei Fernwärme und Erdgas durch bisher mit Erfolg praktizierte Energiesparmaßnahmen kompensieren. Der starke Anstieg beim Strom im Jahr 2005 ist einerseits auf den Anstieg der Hauptnutzfläche und andererseits auf die Versorgung der Baustellen der Neubauten Biologie und Informatik, Leichtbauinnovationszentrum und Pressegebäude mit Baustrom zurückzuführen (dieser ist in o.g. Bilanz enthalten).

Auf die Verbrauchsentwicklung wirken eine Vielzahl von Einflussfaktoren. Dazu gehören:

1. Die **Flächenentwicklung**. Durch die oben aufgeführten Neubauten stieg die zu versorgende Hauptnutzfläche an (vgl. Abschnitt 1). Zusätzlich gab es eine Vielzahl von Aus- und Umbauten sowie kleinere Neubauten.
2. Der **Anlagenumfang**. Im Zusammenhang mit den Neubauten wuchs der Umfang der zur Versorgung der Gebäude notwendigen betriebstechnischen Anlagen. Durch den hohen Technisierungsgrad stieg auch der **technologisch bedingte (Eigen)-Energieverbrauch**.
3. Die Zahl der **Mitarbeiter und Studierenden**. In den vergangenen Jahren stieg deren Zahl kontinuierlich an.
4. **Neue Stromverbraucher**. In den letzten Jahren gingen eine Vielzahl von neuen Energieverbrauchern z. B. energieintensive Versuchsstände im Rahmen der studentischen Ausbildung sowie für Drittmittelprojekte in Betrieb.
5. Eine **intensivere Raum-/Gebäudebelegung** wie z.B. die Vermietung des Hörsaalzentrums oder Weiterbildungsveranstaltungen in TU-Räumen außerhalb der üblichen Gebäudenutzungszeiten. Dadurch stiegen die Anforderungen zur gebäudetechnischen Versorgung (Heizung und Strom).
6. Der steigende Strom- bzw. Fernwärmeverbrauch für die **Kühlung von PC-Pools, Server-Räume** und zur Einhaltung der erforderlichen Raumkonditionen bei Räumen mit **erhöhter Kühllast**.
7. Die **Entwicklung der Außentemperatur**. Die herrschenden Außentemperaturen und in Folge der entstehende Heiz- oder Kühlbedarf beeinflussen ebenfalls in erheblichen Maße den Energieverbrauch. Für Fernwärme und Erdgas wurde dieser Einfluss durch eine Außentemperaturbereinigung weitestgehend beseitigt.
8. **Bauliche und technologische Mängel**. Die Beseitigung baulicher und technologischer Mängel ist ein laufender Prozess. Dieser unterliegt jedoch finanziellen und kapazitiven Beschränkungen.

Verbrauchsentwicklung/Verbrauchskennwerte

WärmeAbbildung 7 zeigt die Entwicklung des Fernwärme-Verbrauches der letzten 6 Jahre. Am Unterschied zwischen dem abgerechneten und außentemperaturbereinigten⁴ Verbrauch ist der Einfluss der Außentemperatur zu erkennen. Betrachtet man nur den abgerechneten Verbrauch, so könnte man einen Verbrauchsanstieg von 2000-2003 vermuten. Gemäß den außentemperaturbereinigten Werten ist der Verbrauch in den Jahren 2001 und 2004 gegenüber dem Jahr 2000 zurückgegangen. In den Jahren 2002 und 2003 stieg der Verbrauch gegenüber 2001 leicht an. Die Ursachen dafür sind in erster Linie die Auswirkungen des Hochwassers 2002. Aufgrund autarker Heizungsregelungen ohne Aufschaltung auf die Gebäudeleitzentrale kam es in den Gebäuden in Dresden-Johannstadt zu einem höheren Verbrauch in der Heizperiode 2002/2003.

Beachtlich ist, dass der Fernwärme-Verbrauch trotz der zusätzlichen Großabnehmer Chemie-Neubau (2001) und Georg-Schumann-Str. 7 (2005) auf einem einheitlichen Niveau gehalten werden konnte. Dies ist das Ergebnis der Energiesparmaßnahmen.

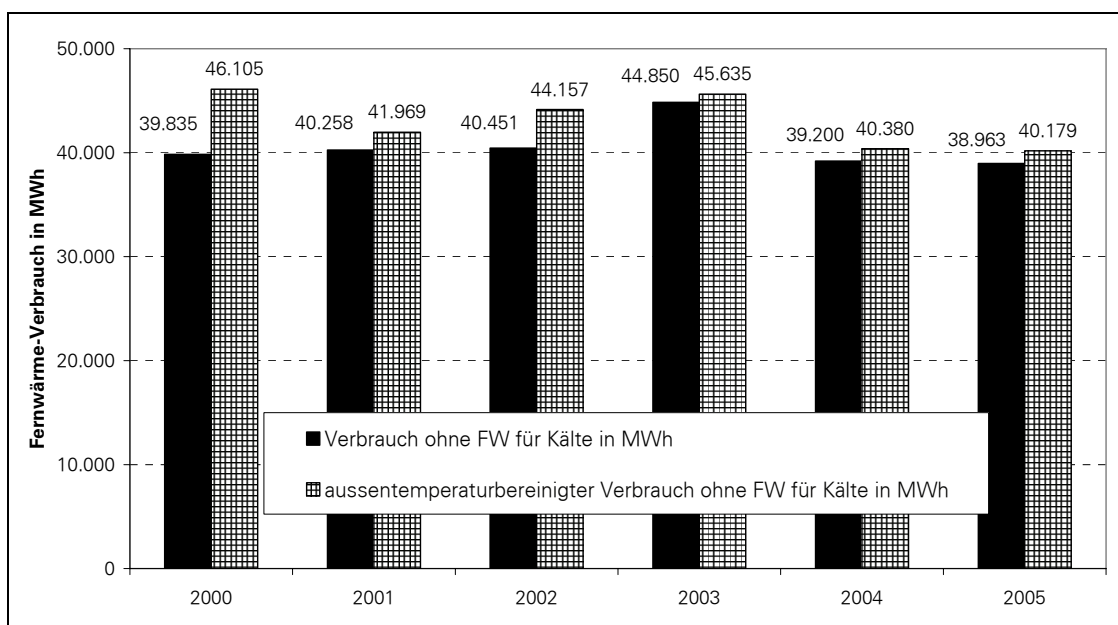


Abbildung 7: Entwicklung des Fernwärme-Verbrauchs über 6 Jahre (ohne Fernwärme für Kälteerzeugung)

Im Jahr 2006 wurden weitere energieintensive Neubauten an die TU Dresden übergeben (Biologie, Informatik, Leichtbauinnovationszentrum).

In den Neubauten Biologie und Informatik wird zusätzlich die Kälte mit Absorptionskältemaschinen aus Fernwärme erzeugt (Abwärme aus Stromerzeugung vom Heizkraftwerk Nossener Brücke der DREWAG zu günstigeren Konditionen). Im Trefftz-Bau wurden im Jahr 2006 zwei Absorptionskältemaschinen mit einer Fernwärme-Anschlussleistung von 1380 kW für das Rechenzentrum installiert. Diese neuen Anlagen werden den Anstieg des Fernwärmeverbrauches für die Kälteerzeugung verstärken (bisheriger Anstieg von 673 MWh im Jahr 2000 auf 2.119 MWh im Jahr 2005).

Das Ziel für die nächsten Jahre wird sein, den Anstieg des Fernwärme-Verbrauchs infolge der zusätzlichen Großabnehmer teilweise durch Energiesparmaßnahmen in allen Gebäuden der TU zu kompensieren. Um dies zu erreichen, sind u. a. Investitionen in Energiespar-Projekte erforderlich (z. B. Wärmedämmung auf Fußboden des Kaldaches).

⁴ Bei der Außentemperaturbereinigung wird der Verbrauch des jeweiligen Jahres mit Hilfe der Gradtagszahlen des jeweiligen Jahres und von einem „langjährigen Mittel“ in einen Verbrauch eines Jahres mit mittleren Außentemperaturen umgerechnet.

Abbildung 8 zeigt die Entwicklung des Erdgas-Verbrauches während der letzten 6 Jahre. Ein großer Teil der Gebäude mit Erdgas-Kessel befindet sich in Tharandt. In Folge des Hochwassers im Jahr 2002 kam es dort in den Heizperioden 2002/2003 und 2003/2004 zu einem erhöhten Verbrauch. Das Hauptgebäude und der Cotta-Bau in Tharandt wurden bis in das Jahr 2004 mit autark laufenden Gaskesselanlagen beheizt. Der höhere Verbrauch im Jahr 2003 ist demzufolge vorwiegend auf das Hochwasser 2002 zurückzuführen. Betrachtet man die außentemperaturbereinigten Verbräuche der Jahre 2000, 2001 und 2004, 2005 so ist ein Rückgang des Erdgas-Verbrauches festzustellen. Der Rückgang vom Jahr 2004 zum Jahr 2005 ist aber in erster Linie auf die Stilllegung von Heizungsanlagen zurückzuführen (z. B. Sägewerk Freital-Hainsberg und Nobbe-Bau in Tharandt, vgl. Kennwert in Abbildung 9).

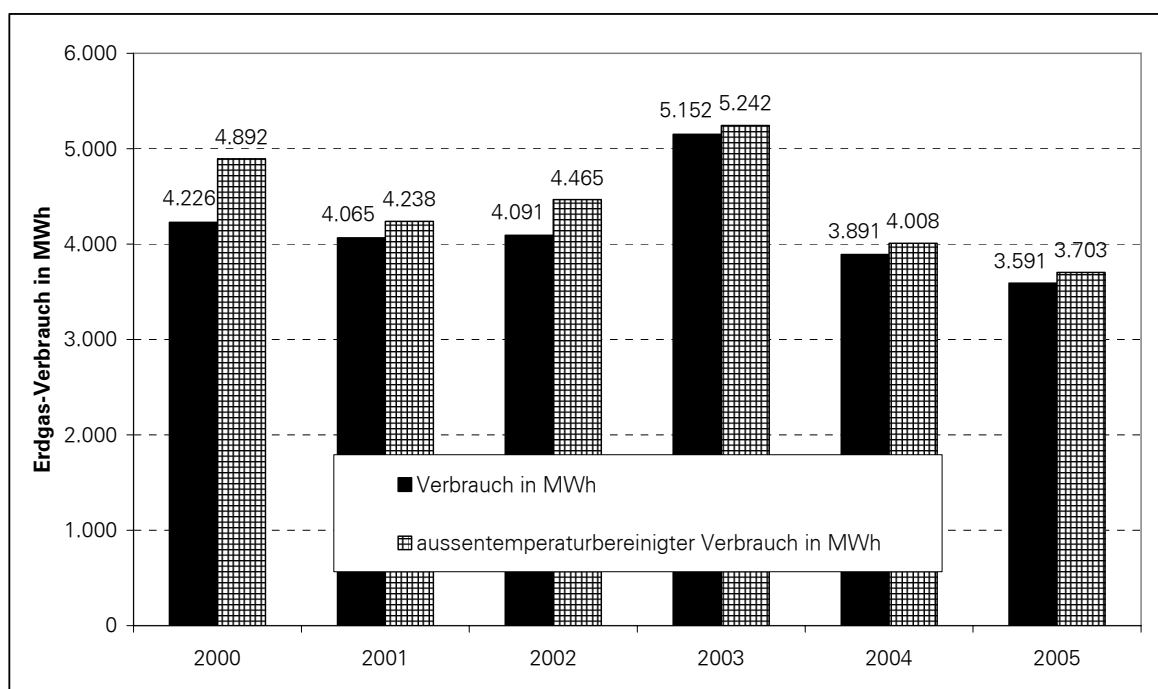


Abbildung 8: Entwicklung des Erdgas-Verbrauches über 6 Jahre

Abbildung 9 zeigt die Verbrauchskennwerte für Heizung und Warmwasserbereitung der TU Dresden im Vergleich mit anderen Hochschulen. Der Kennwert für die Gebäude mit Erdgas-Kessel liegt mit $258 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{HNF}} \cdot \text{a})^5$ über dem der Gebäude mit Fernwärmeversorgung $178 \text{ kWh}/(\text{m}^2_{\text{HNF}} \cdot \text{a})$. Die Hauptursache dafür ist, dass bei Gebäuden mit Erdgas-Kessel das verbrauchte Gasvolumen gemessen und in kWh umgerechnet wird. Die Erdgas-Kesselanlage weist aber einen Jahresnutzungsgrad von ca. 80 % auf. Der Kennwert ist deshalb bei Gebäuden mit Erdgas-Kesseln aus diesem Grund um ca. 25 % höher. Weiterhin handelt es sich bei den Gebäuden mit Erdgas-Kesseln in der Regel um kleiner Gebäude (ähnlich Villen) mit einem ungünstigeren Verhältnis der wärmeabgebenden Außenflächen zum beheizten Volumen (AV-Verhältnis) als bei den großen fernwärmebeheizten Universitätsgebäuden.

Der Kennwert der TU Dresden (Fernwärme) liegt im Vergleich mit denen von anderen Hochschulen (dort vorwiegend Fernwärme) in der gleichen Größenordnung. Bei der Fernwärme ging der Kennwert von 190 im Jahr 2004 auf 178 im Jahr 2005 zurück. Bei den erdgasbeheizten Gebäuden stieg der Kennwert von 241 im Jahr 2004 auf 258 im Jahr 2005 an.

⁵ Bei der Berechnung des Kennwertes wird der jährliche Verbrauch durch die Hauptnutzfläche geteilt. Zur Hauptnutzfläche gehören nicht: Flure, Treppenhäuser, unbeheizte Abstellräume.

Da die TU Dresden sehr viele historische Gebäude nutzt (vgl. Abschnitt 1), ist bei einem Vergleich der Kennwerte mit anderen Hochschulen kein Spitzenplatz möglich.

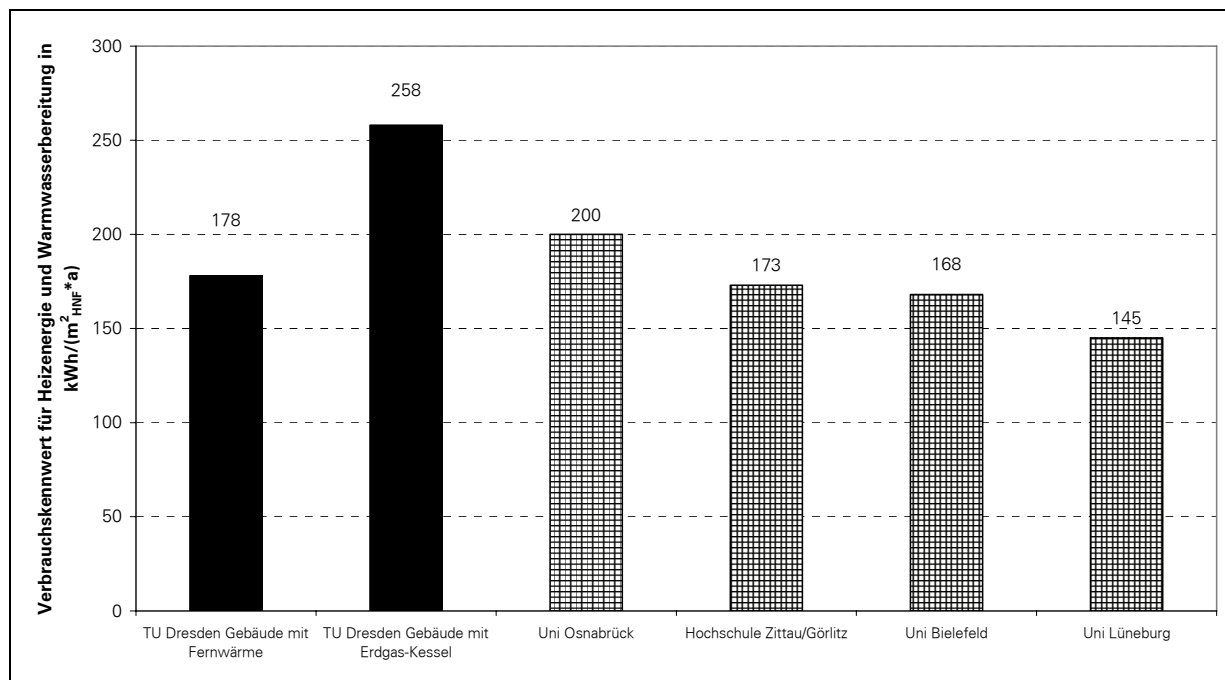


Abbildung 9: Vergleich der Verbrauchskennwerte für Heizenergie und Warmwasserbereitung mit anderen Hochschulen (nicht witterungsbereinigt)⁶

Strom

Der Stromverbrauch betrug im Jahr 2005 30,3 Mill. kWh. Das bedeutet einen Anstieg gegenüber dem Vorjahr um 7,0 % (ca. 2 Mill. kWh). Damit setzt sich die stetige geringfügige Steigerung des Stromverbrauchs fort (vgl. Abbildung 10). Begründet ist dies durch den Anstieg der Hauptnutzfläche gegenüber 2004 um 4,8 % und um den Anstieg der Baustrom-Versorgung der Baustellen Biologie- und Informatik-Neubau (Kerngelände), Reinraum am Mierdel-Bau (Kerngelände) und Rektorat (an diese ca. 481.380 kWh weiterverrechnet, entspricht 1,6 %).

Bei den bestehenden TU Gebäuden kam es demzufolge nur zu einem geringfügigen Anstieg von ca. 1 %. Dies ist auf eine weitere Erhöhung des Ausstattungsgrades der TU (z. B. Computer-Pools) und der intensiveren Nutzung der Räume und Anlagen durch weiter gestiegene Studentenzahlen zurückzuführen.

⁶ Literaturquellen der Kennwerte von anderen Hochschulen: Uni Osnabrück Nachhaltigkeitsbericht 2006, Hochschule Zittau/Görlitz Umwelterklärung 2004, Universität Bielefeld Umwelterklärung 2006, Universität Lüneburg Umwelterklärung 2006. http://www.copernicus-campus.org/sites/project_index2.html

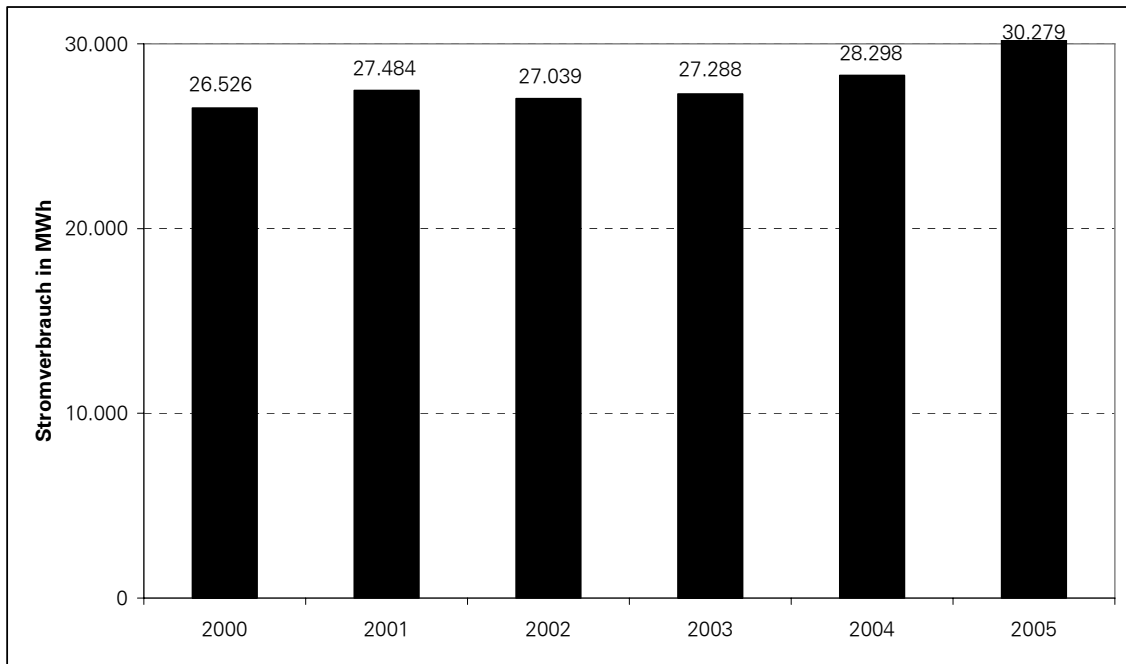


Abbildung 10: Entwicklung des Stromverbrauches über 6 Jahre

Der Stromverbrauchskennwert der TU Dresden liegt im Vergleich mit anderen Hochschulen im mittleren Bereich.

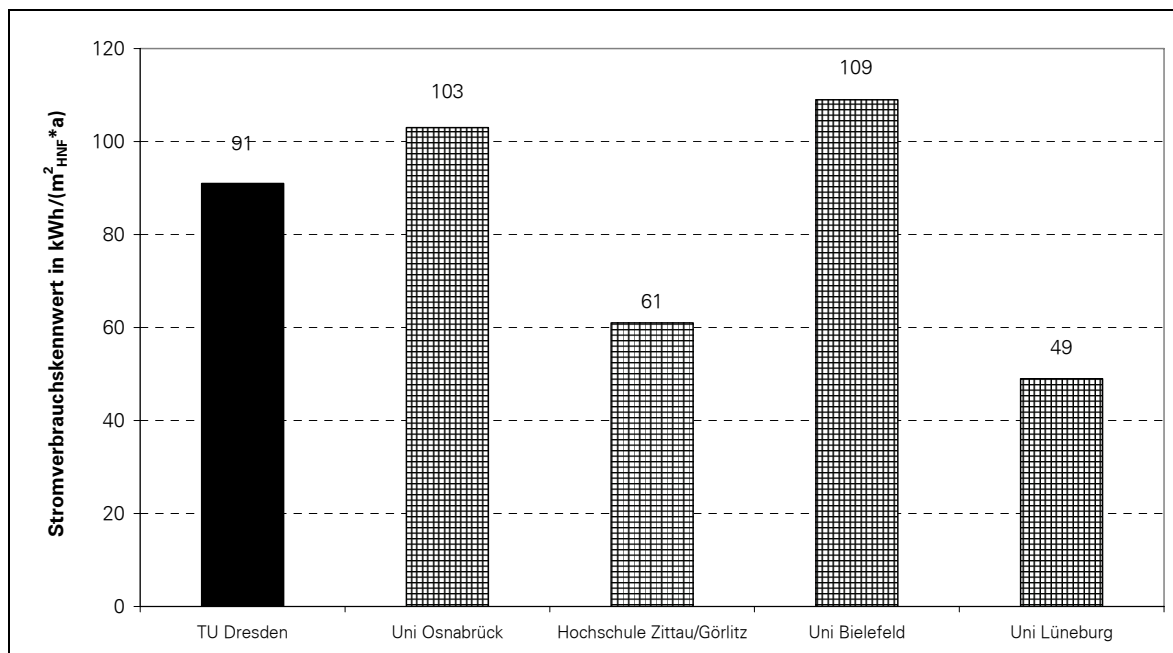


Abbildung 11: Vergleich des Stromverbrauchskennwertes mit anderen Hochschulen⁷

⁷ Literaturquellen der Kennwerte von anderen Hochschulen: Uni Osnabrück Umweltbericht 2001, Hochschule Zittau/Görlitz Umwelterklärung 2001, Universität Bielefeld Umwelterklärung 2003, Mittelwert von 9 Hochschulen Projekt Copernicus 1999 http://www.copernicus-campus.org/sites/project_index2.html

Wasser

Der Wasserverbrauch konnte im Jahr 2005 in der gleichen Größenordnung wie 2004 gehalten werden (+ 0,3 % bzw. + 425 m³ vgl. Abbildung 12). Da die Hauptnutzfläche gegenüber 2004 um 4,8 % angestiegen ist und auch Baustellen verstärkt mit Bauwasser versorgt wurden (ca. 500 m³ weiterverrechnet), ging der Wasserverbrauch bei den bestehenden Gebäuden leicht zurück.

Der seit 2001 kontinuierlich abnehmende Wasserverbrauch ist Ergebnis verschiedener Maßnahmen, wie

- Einbau von Sparfixarmaturen an Wasserentnahmestellen und wassersparender Spülkästen bei Neubauten sowie bei Rekonstruktionsmaßnahmen
- Instandsetzung von bruchgefährdeten Wasserleitungen im erdverlegten Bereich sowie im Kellerbereich von Gebäuden
- Durchsetzung der "Waschbecken-Verordnung" bei der Instandsetzung von Büro- und Arbeitsräumen
- grundlegende Erneuerung des Rohrnetzes in Tharandt.
- Vorgenannte Maßnahmen werden auch 2006 und in den Folgejahren konsequent zur Senkung des Wasserverbrauches weitergeführt. Bemerkenswerte Rohrbrüche traten im Berichtszeitraum (2005) nicht auf.

Bei allen durch die DREWAG veranlassten Wasserzähler-Wechseln erfolgt der Einbau von Zählern mit Fernzähl-Impuls. Dies dient u.a. zur Feststellung von hohen Verbrauchsanstiegen (z.B. Wasserrohrbrüche).

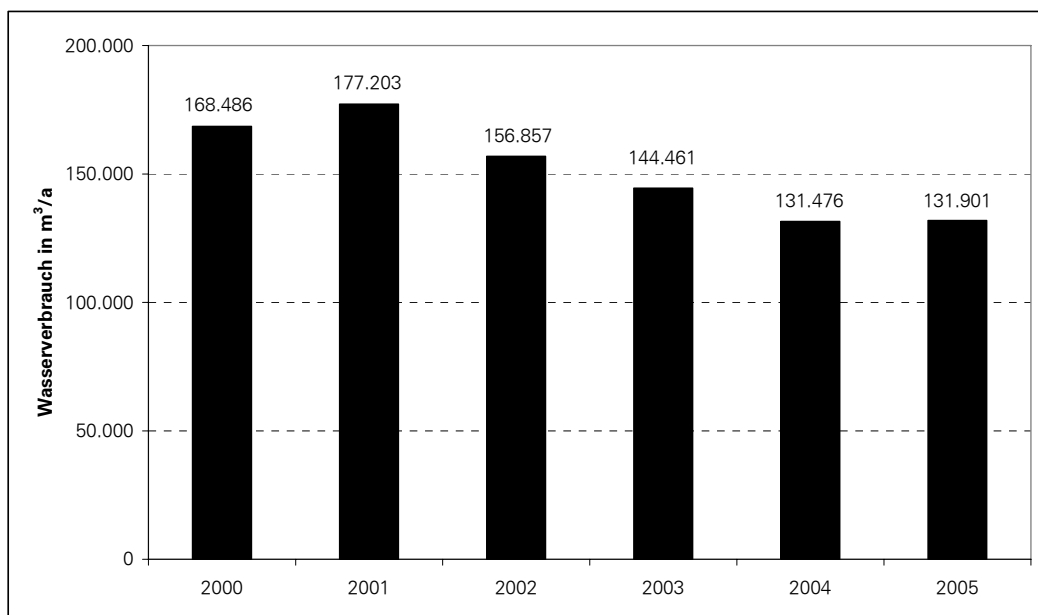


Abbildung 12: Entwicklung des Wasserverbrauchs über 6 Jahre

Der Wasserverbrauchskennwert der TU Dresden liegt gemäß Abbildung 13 beim Vergleich mit anderen Hochschulen im mittleren Bereich. Der Verbrauchskennwert ging von 0,44 im Jahr 2004 auf 0,42 im Jahr 2005 zurück.

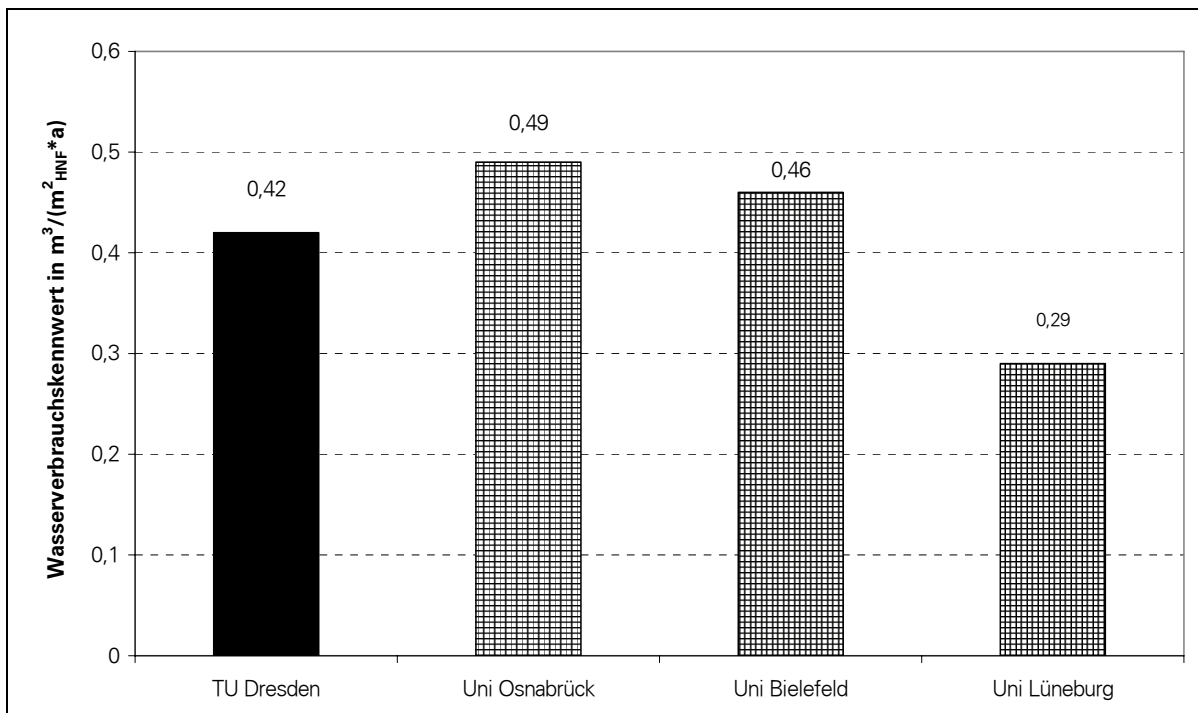


Abbildung 13: Vergleich des Wasserverbrauchskennwertes mit anderen Hochschulen⁸

CO₂-Emissionen

Die verschiedenen Energieträger verursachen je kWh unterschiedliche Emissionen an CO₂ (vgl. Tabelle 3). Eine kWh Strom ist im Vergleich mit Fernwärme mit den 1,71-fachen CO₂-Emissionen verbunden. Demzufolge sind die Anteile der einzelnen Energieträger an den CO₂-Emissionen anders als die Anteile an den Kosten. Der Strom verursacht z.B. 52,3 % der CO₂-Emissionen (vgl. Abbildung 14) aber nur 45,1 % der Kosten. Aus ökologischer Sicht ist es besonders wichtig, den Verbrauch an Strom zu reduzieren.

Tabelle 3: CO₂-Äquivalente aus DIN V 18599 - 1 (Stand Dezember 2004) und für Fernwärme sowie Strom von den Stadtwerken Dresden⁹

| Energieträger | | CO ₂ -Äquivalente in kg/kWh |
|---|------------|--|
| Brennstoffe | Heizöl EL | 0,32 |
| | Erdgas H | 0,25 |
| | Flüssiggas | 0,28 |
| | Braunkohle | 0,42 |
| Fernwärme aus KWK typisch nach DIN | | 0,28 |
| Fernwärme aus KWK, Zentrales Fernheiznetz Dresden | | 0,24 |
| Strom | Strom-Mix | 0,64 |
| | Dresden | 0,411 |

⁸ Literaturquellen der Kennwerte von anderen Hochschulen: Uni Osnabrück Umweltbericht 2001, Universität Bielefeld Umwelterklärung 2003

⁹ Werte für Strom Dresden aus dem Umweltbericht 2005 der DREWAG Stadtwerke Dresden GmbH.

Der Verbrauch an Energieträgern der TU Dresden verursachte insgesamt CO₂-Emissionen von 23.780 t/Jahr (vgl. Tabelle 4). Bezogen auf die versorgte Hauptnutzfläche sind dies ca. 76 kg CO₂/(m²_{HNF}*a).

Tabelle 4: Ermittlung des Anteils der einzelnen Energieträger an den CO₂-Emissionen

| | | Verbrauch in kWh | CO ₂ -Äquivalente in kg/kWh | CO ₂ -Emissionen in t | Anteil an CO ₂ - Emissionen in % |
|------------|----------------------------------|---------------------|---|-------------------------------------|--|
| Fernwärme | für Heizung und Warmwasser | 38.963.310 | 0,24 | 9.351 | 39,3% |
| | für Kälte | 2.119.450 | 0,24 | 509 | 2,1% |
| Erdgas | | 3.590.616 | 0,25 | 898 | 3,8% |
| Heizöl | | 1.558.080 | 0,32 | 499 | 2,1% |
| Flüssiggas | | 267.768 | 0,28 | 75 | 0,3% |
| Kohle | | 11.000 | 0,42 | 5 | 0,0% |
| Strom | | 30.278.841 | 0,411 | 12.445 | 52,3% |
| | | Summe | | 23.780 | |

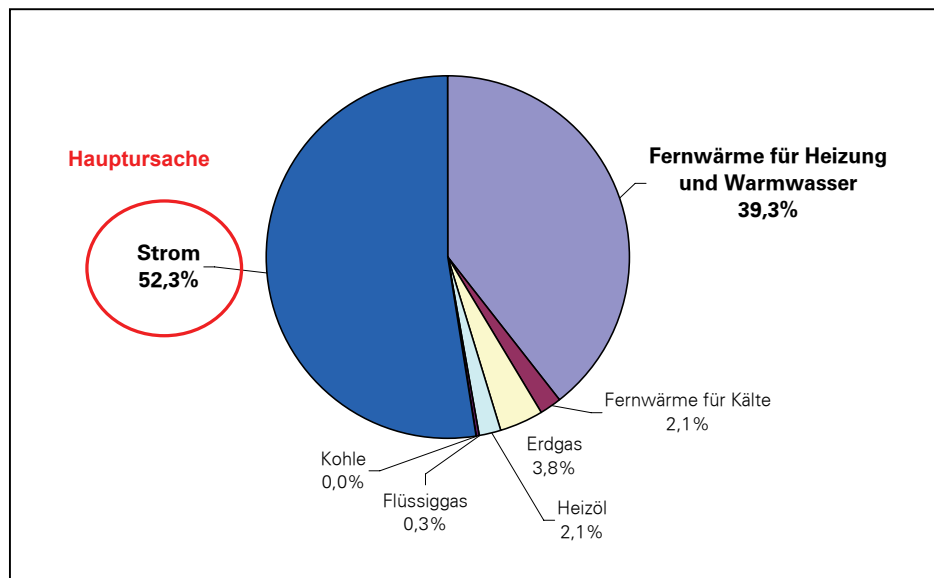


Abbildung 14: Anteil der einzelnen Energieträger an den CO₂-Emissionen

Energiemanagement

Möglichkeiten der Einflussnahme auf die Verbrauchsentwicklung

Im Rahmen ihrer Bemühungen um eine rationelle Energieanwendung und Ressourcenschonung nutzt die TU Dresden folgende Möglichkeiten zur Einflussnahme auf die Verbrauchsentwicklung:

1. **Steuerung und Regelung** der betriebstechnischen Anlagen mittels moderner Gebäudeautomationstechnik auf der Grundlage optimierter Regelstrategien.
2. **Zentrale Überwachung und Einflussnahme** über die Gebäudeleitzentrale und die Elektroschaltwarte der TUD.
3. **Aktualisierung der Zeitprogramme** für die betriebstechnischen Anlagen auf der Grundlage der Gebäude- und Raumbelungspläne. Datentransfer vom SG 3.5 zur Gebäudeleittechnik.
4. **Gebäudebezogene Verbrauchsmessung** aller Energieträger sowie Einzelmessung des Leistungsbezuges von Großverbrauchern.
5. Verbrauchskontrolle und jährliche Energieanalyse.
6. Einsatz von **Wärmerückgewinnungsanlagen** in Raumluftechnischen Anlagen.
7. Einsatz von **Raumluftechnischen Anlagen mit variablem Volumenstrom** bei Hörsälen (in Abhängigkeit von CO₂) und bei Labors (in Abhängigkeit der Schieberstellung des Tischabzuges und der Nutzung)
8. Nachrüstung individuell regelbarer Heizkörperarmaturen.
9. Nutzung von **universitärem Know-how** für technologische Veränderungen und zur Optimierung von Anlagenstrategien z.B. im Rahmen von Diplomarbeiten und wissenschaftlichen Belegen.
10. **Verbesserungen an der technologischen Gestaltung** des Versorgungsnetzes z.B. Heizkreisaufteilung, fassadenbezogene Regelung, Rücklaufauskühlung, Orientierung des Verteilsystems an der Nutzungs- und Belegungsstrategie.
11. **Begrenzung der Temperatur in Treppenhäusern und Fluren** auf max. 16 °C im Heizfall durch den Einsatz von Thermostatventilen mit Begrenzung
12. **Verbesserung an der Raum- und Gebäudesubstanz**, z.B. durch das Aufbringen von Wärmedämmung auf den Fußboden des Kaldaches oder den Einbau von neuen Fenstern mit Wärmeschutzverglasung
13. Einsatz von **Wasserspararmaturen** an Wasserentnahmestellen und **wassersparender Spülkästen** bei Neubauten und Rekonstruktionsmaßnahmen.
14. Senkung des Frischwasserverbrauchs durch **Einsatz geschlossener Kühlkreisläufe** für die Kühlung technologischer Prozesse.
15. Instandsetzung von bruchgefährdeten Wasserleitungen im erdverlegten Bereich.
16. Einsatz von **Zeitschaltungen** und **Sparlampen** zur Einflussnahme auf den Stromverbrauch.
17. Auswahl und Einsatz **energieeffizienter Elektrogeräte** bei Neu- und Ersatzbeschaffung durch den Nutzer.
18. Einsatz von **energieeffizienten Pumpen und Ventilatoren** in den Heizungs-, Kälte- und Raumluftechnischen Anlagen

Energiedatenauswertung

Die Zählerdaten werden je Übergabestelle Stadtwerke/TU ausgewertet und daraus Verbrauchskennwerte in kWh/(m²_{HNF}*a) ermittelt. Dies dient zur Auffindung von Energieeinsparpotenzial. Die Kennwerte typischer Gebäude bzw. Gebäudekomplexe (unterschieden nach Nutzungsart) des Jahres 2004 wurden der HIS Hochschul-Informationssystem GmbH in Hannover zur Verfügung gestellt. Bei der HIS wurden daraus Referenzwerte für die unterschiedlichen Nutzungen an Hochschulen ermittelt und bereits der TU Dresden wieder zur Verfügung gestellt. Die TU Dresden kann jetzt Ihre Gebäude je Nutzungsart mit den Referenzwerten vergleichen und so ggf. Einsparpotentiale feststellen. Diese Referenzwerte unterstützen weiterhin die Arbeiten zur Umsetzung der EU-Energieeffizienzrichtlinie (nationale Umsetzung für 4.1.2006 geplant), insbesondere die Erstellung von Energieverbrauchsausweisen an Hochschulen.

Die Struktur der Übergabestellen Stadtwerke/TU ist z. Z. so, dass die Fernwärmeverbräuche zum großen Teil gebäudebezogen erfasst werden. Beim Strom werden teilweise noch mehrere Gebäude von einer Übergabestelle Stadtwerke/TU versorgt, so dass die Kennwerte nur für die Gebäudekomplexe vorliegen. Im Rahmen des Bauunterhaltes erfolgt aber die Nachrüstung von Elektro-Energieverbrauchszählungen in den Trafostationen und den Gebäudeeinspeisungen. Dieser Prozess wird in den nächsten Jahren fortgesetzt. Mit Blick auf die verursacherbezogene Verbrauchszuordnung ist auch der Einbau von Zähleinrichtungen für leistungsintensive Verbraucher notwendig. Dabei ist die Zuordnung des Verbrauches (in kWh) und der Leistungsspitzen (in kW mit Datum und Uhrzeit) wesentlich.

Zur laufenden Kontrolle des Energieverbrauchs werden die Verbräuche mit den Vorjahren verglichen. Bei Fernwärme erfolgt dies anhand der außentemperaturbereinigten Verbräuche.

Energiekosten

Fernwärme

Die Kosten für Fernwärme bestehen zu ca. 60 % aus den Kosten für die Wärmemenge (in kWh) und zu ca. 40 % aus Kosten für die benötigte max. Leistung (Verrechnungsleistung in kW). Durch die jährliche Auswertung der gebäudebezogenen Wärmeverbrauchsdaten gelang es, die Gesamtverrechnungsleistung für Fernwärme von ursprünglich über 42.040 kW im Jahr 1996 auf rund 27.621 kW (Stand 1.7.2005) abzusenken. Gegenüber dem Jahr 1996 wurde durch die Absenkung der Verrechnungsleistung um ca. 14.400 kW eine Kostenreduzierung (brutto) beim Fernwärmebezug von insgesamt 568.000 EUR/Jahr erreicht (jedes kW kostet ca. 34 EUR/(kW*Jahr) netto).

Abbildung 15 zeigt die Entwicklung der Fernwärme-Verrechnungsleistung während der letzten 6 Jahre. Der Anstieg vom Jahr 2000 zum Jahr 2001 wurde durch die Übergabe des Chemie-Neubaus verursacht (damals für Chemie-Neubau 1.381 kW Verrechnungsleistung). Von 2001 bis 2004 konnte die Verrechnungsleistung im Ergebnis der Auswertung der Zählerdaten schrittweise gesenkt werden, da keine weiteren energieintensiven Neubauten übergeben wurden. Die technische Basis für die hierzu notwendige Datenerfassung wurde mit der Aufschaltung der Stadtwerke-Wärmemengenzähler auf die Gebäudeautomation der TU Dresden gelegt (tägliche bzw. stündliche Zählerauslesung). Vom Jahr 2004 zum Jahr 2005 erfolgte ein Anstieg infolge der Übernahme der bestehenden Liegenschaft Georg-Schumann-Str. 7 (650 kW) und Neubau Reinraumtrakt am Mierdel-Bau (464 kW) (Kerngelände). Diese Erhöhung konnte durch die Absenkungen bei den anderen Gebäuden um 164 kW nicht kompensiert werden.

Im Jahr 2006 konnte bei einigen Gebäuden im Bestand die Fernwärme-Verrechnungsleistung abgesenkt werden (in der Summe um 800 kW). Der Leerzug der Liegenschaft Hans-

Grundig-Str. 25 (z.Z. Informatik) und Rückgabe des Gebäudes an den Staatsbetrieb SIB zum 01.11.2006 wird zu einer weiteren Absenkung der Verrechnungsleistung um 1.000 kW führen. Im Jahr 2006 wurden Neubauten (Biologie, Informatik, Leichtbauinnovationszentrum) an die TU Dresden übergeben. Diese benötigen in der Summe eine zusätzliche Verrechnungsleistung, die voraussichtlich in der Größenordnung der o.g. Absenkungen im Jahr 2006 bei den bestehenden Gebäuden liegt. Die Gesamtverrechnungsleistung für Fernwärme der TU Dresden wird deshalb in den kommenden Jahren voraussichtlich weiterhin bei ca. 28.000 kW liegen.

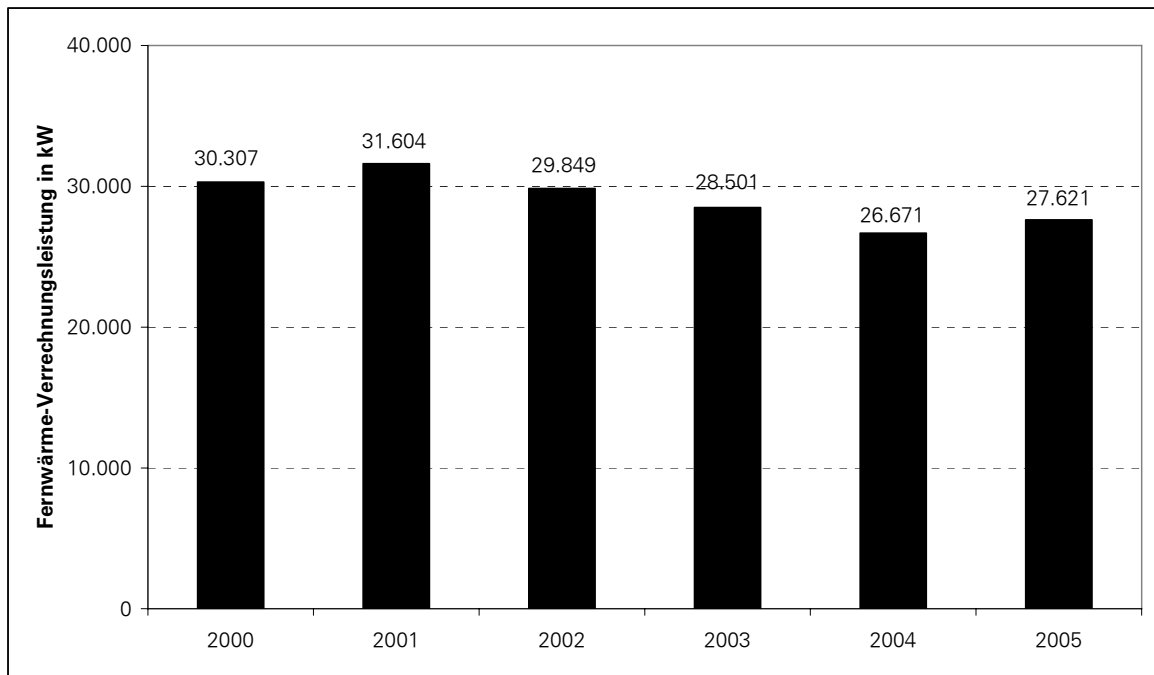


Abbildung 15: Entwicklung der kostenpflichtigen Fernwärme-Verrechnungsleistung während der letzten 6 Jahre (ohne kostenlose Fernwärme-Leistung für Kälte)

Bei der Fernwärme werden die Kosten für den Verbrauch wesentlich durch den Preisgleitfaktor Arbeit bestimmt (Kosten für Wärmeverbrauch = Jahresverbrauch * Preisgleitfaktor Arbeit * Arbeitspreis). Durch diesen Faktor werden Veränderungen in den Kosten für die Energiebeschaffung an den Kunden weitergegeben. Bild 16 zeigt den Verlauf des Preisgleitfaktors Arbeit der letzten 6 Jahre.

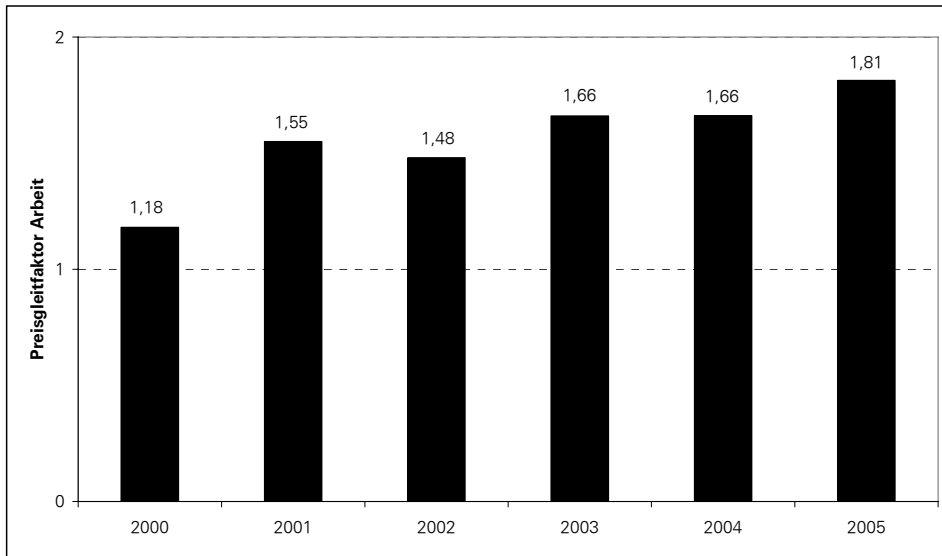


Abbildung 16: Entwicklung des Preisleitfaktors Arbeit bei der Fernwärme während der letzten 6 Jahre

Der Mittelwert des Preisleitfaktors für den Zeitraum Januar bis September 2006 beträgt 2,25. Im Jahr 2006 ist demzufolge mit einem wesentlichen Anstieg der Kosten für den Fernwärmebezug zu rechnen.

Strom

Die Stromkosten 2005 der Gebäude an Mittelspannungs-Anlagen bestehen zu ca. 61 % aus Kosten, die von den kWh abhängig sind (hier ist auch Stromsteuer enthalten). Die restlichen 39 % hängen von der gemessenen Jahreshöchstleistung (in kW) ab. Zusätzlich zum Anstieg des Verbrauches (in kWh) und der Jahreshöchstleistung (in kW) steigen in den nächsten Jahren die Kosten für eine kWh Strom an. Aus Abbildung 17 ist ersichtlich, dass der brutto Rechnungsbetrag je kWh im Zeitraum 2004 bis 2008 um ca. 30 % ansteigen wird.

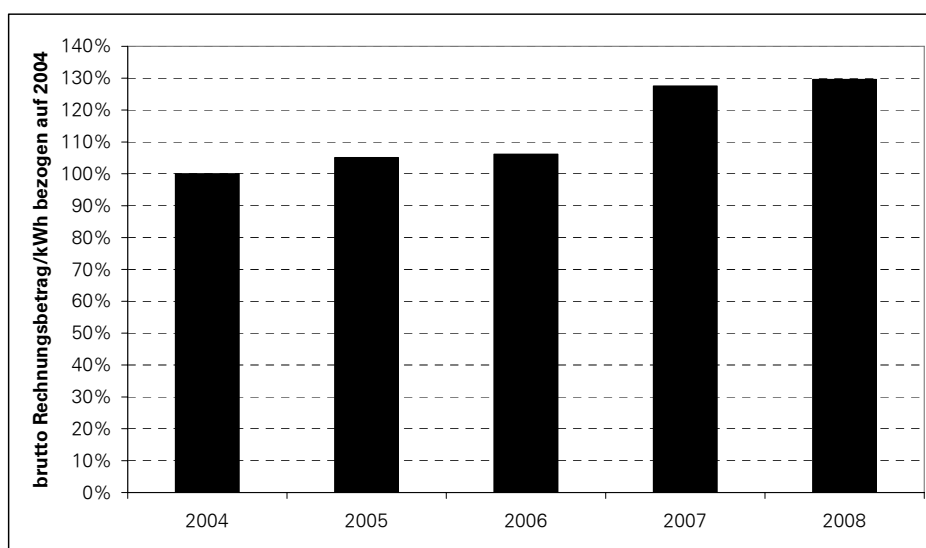


Abbildung 17: Entwicklung des Rechnungsbetrages je kWh Strom bezogen auf das Jahr 2004¹⁰

¹⁰ Diese Verhältnisse ergeben sich bei Berücksichtigung der bestehenden Verträge für alle Mittelspannungsanlagen.

3.2 Abfallentsorgung

Im Jahr 2005 fielen an der TU Dresden (Campus und Außenstellen) folgende Abfallmengen an:

Restmüll

- gemischte Siedlungsabfälle (Restmüll) 4072 m³
- gemischte Siedlungsabfälle (Tonnagen – Pressen, Container, Großentsorgungen) 139,26 t

Sonderabfälle

94,31 t

Trotz steigender Studenten- und Mitarbeiterzahlen blieb der Anteil an gemischten Siedlungsabfällen (Restmüll) im Vergleich zu den Vorjahren annähernd gleich. (vgl. Abbildung 18).

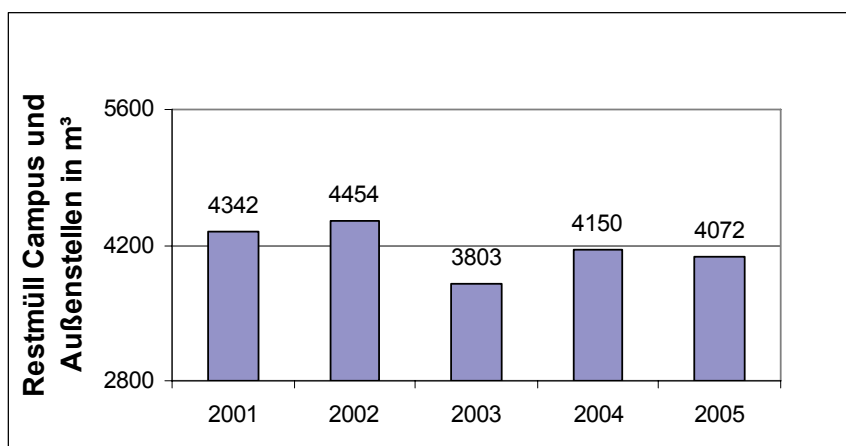


Abbildung 18 Vergleich Restmüllaufkommen

Nachfolgende Tabelle 5 zeigt die Aufstellung der Abfallarten und –mengen.

Tabelle 5: Abfallarten und –mengen

| Art | Mengen | | | | Einheit | Entsorgung | Verwertung |
|--|--------|--------|--------|--------|----------------|------------|------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | | | |
| Mischschrott | 210,04 | 264,98 | 177,86 | 103,58 | t | | x |
| Elektronikschrott | 63,30 | 50,14 | 27,5 | 28,52 | t | | x |
| Buntmetalle und Aluminium | 5,7 | 7,01 | 4,12 | 1,78 | t | | x |
| Pappen/ Papier/ Zeitschriften | 412,30 | 656,26 | 417,82 | 404,86 | t | | x |
| Glas | 155,00 | 132,60 | 135,22 | 117,40 | t | | x |
| Bauschutt, Ziegel, Beton | 129,91 | 119,49 | 125,55 | 163,60 | t | | x |
| Altholz | 95,88 | 121,05 | 105,02 | 75,00 | t | | x |
| Styropor | 52,00 | 27,00 | 50,00 | 41,00 | m ³ | | x |
| Bitumengemische | 17,00 | 13,84 | 18,96 | 23,81 | t | | x |
| Altreifen | 1,40 | 0,50 | 1,52 | 1,68 | t | | x |
| Monitore, Bildschirme | 284 | 219 | 528 | 496 | Stück | x | x |
| gemischte Siedlungsabfälle (Sperrmüll) | 275,07 | 193,98 | 134,00 | 139,26 | t | | x |

| Art | Mengen | | | | Einheit | Entsorgung | Verwertung |
|---|--------|--------|--------|--------|----------------|------------|----------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | | | |
| Hausmüllähnlicher Gewerbeabfall | 4838 | 4126 | 4509 | 4524 | m ³ | | x |
| Duales System | 1150 | 1258 | 1298 | 1291 | m ³ | | x |
| Garten- und Parkabfälle | 113,86 | 192,62 | 271,54 | 397,23 | t | | Kompostierung |
| Bodenaushub unbelastet | 123,05 | 28,03 | - | 26,34 | t | | x |
| Bleiakkumulatoren | - | 1,43 | 1,47 | 1,34 | t | | x |
| Feuerlöscher, Druckgasflaschen Aerosole | - | - | - | 63 | Stück | x | x |
| Kühlschränke, Klimatruhen usw. | 0,35 | 0,29 | 0,088 | 0,025 | t | | |
| Toner, CD, Disketten, Filme | 176 | 87 | 68 | 74 | Stück | x | x |
| Datenträger (Papier) | 966 | 481 | 496 | 480 | Stück | x | x |
| Asbest, | 0,03 | 0,08 | 0,452 | 0,672 | t | | |
| Kontaminierte Verpackungen | 11,31 | 17,79 | 18,18 | 20,7 | t | | x |
| Trockenbatterien | 7,11 | 3,08 | - | - | t | x | |
| Quecksilber, Leuchtstofflampen | 4,54 | 3,74 | 3,093 | 4,404 | t | x (Glas) | x (Plast und Metall) |
| Fixierbad | 0,40 | - | 0,81 | - | t | x | x |
| Entwickler | 1,12 | 1,78 | 0,289 | 0,436 | t | x | x |
| PCB- haltige Geräte | 5010 | 7712 | 2539 | 6507 | Stück | | |
| Altöl | 0,50 | 1,24 | 0,735 | 0,052 | t | | x |
| Paraffin | 0,71 | 1,68 | 0,904 | 0,150 | t | | x |
| Aufsaug- und Filtermaterial | 0,09 | 0,51 | 0,598 | - | t | x | |
| Kühlschmierstoffe | 20,27 | 4,65 | 3,22 | 10,47 | t | | x |
| Waschflüssigkeiten und Mutterlaugen | - | - | - | 14,22 | t | x | |
| Lösungsmittel, halogenhaltig | 6,40 | 9,12 | 8,83 | 16,629 | t | x | x |
| Lösungsmittel, halogenfrei | 11,41 | 7,24 | 10,294 | 12,84 | t | x | |
| Farben/Lacke | - | 7,33 | 3,229 | 4,526 | t | x | |
| Org. u. anorg. Laborchemie | 3,79 | 2,77 | 6,319 | 5,235 | t | x | |
| Fäkalschlamm | 6,57 | 5,05 | 5,134 | 6,88 | t | x | x |
| Analysen | 4,67 | 6,16 | 1,086 | 1,617 | t | | x |
| | 8,59 | 7,92 | 4,093 | 8,199 | t | x | x |
| | 134 | 133 | 148 | 138 | m ³ | | x |
| | 12 | 19 | 30 | 30 | Stück | - | - |

Entsorgung: Untertagedeponie, Übertagedeponie, Sonderabfallverbrennung (zählt nicht als thermische Verwertung, wenn z. B. niedriger Heizwert oder Schlackeanfall zu hoch)

Verwertung: thermische Verwertung, bei Altöl/ Lösemittel rein auch Rückdestillation/Raffination

Die Entwicklung der Entsorgungskosten für Abfälle zeigt nachfolgende Abbildung 19. Im Vergleich zum Jahr 2004 wurden 51,7 TEUR eingespart. Unter anderem konnten aufgrund veränderter Abfallsammelkonzeptionen für besonders überwachungsbedürftige Abfälle günstigere Entsorgungspreise vereinbart werden. Die Abfalltrennung in den TU Objekten wurde verbessert weitergeführt.

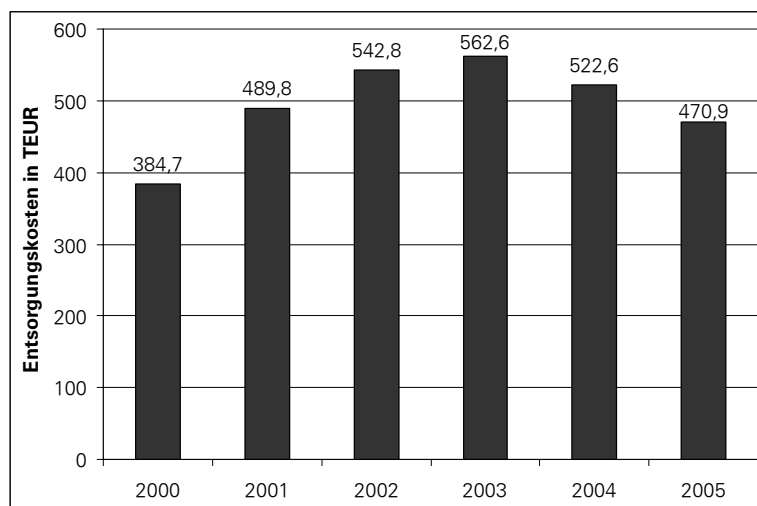


Abbildung 19: Entwicklung der Entsorgungskosten

3.3 Gefahrguttransporte

Insgesamt wurden im Jahr 2005 an der TU Dresden 94,31 t besonders überwachungsbedürftige Abfälle entsorgt. Die Transporte erfolgten sowohl mit TU-eigenen Fahrzeugen als auch mit Fahrzeugen externer Dienstleister.¹¹

3.4 Immissionsschutz

Im Bereich des Immissionsschutzes war verstärkt die Problematik der Lärmbelästigung zu verzeichnen. Von drei Standorten ausgehend wurden durch betroffene Anwohner Geräuschemissionen als störend empfunden. Die TU Dresden ist bestrebt, die von den technischen Anlagen in den Objekten Mierdel-Bau (Kerngelände), Biologie Container am Andreas-Schubert-Bau (Kerngelände) sowie die in Pirna-Copitz verursachten Geräusche durch Maßnahmen wie die Umverlegung von Leitungsführungen, Reduzierung von Kühlleistungen sowie einem veränderten Arbeitszeitregime zu verringern.

Ein weiteres Problemfeld stellen die Gerüche dar. Besonders davon betroffen waren Arbeitsräume im Sockelgeschoss des Barkhausen-Baus (Kerngelände). Für drei von der Professur für Akustik genutzte Räume wurden Raumluftmessungen in Auftrag gegeben. Untersuchungsergebnisse wiesen aus, dass eine angenommene Schimmelpilzbelastung nicht vorlag. Allerdings wurde eine Belastung der Raumluft mit Terpenen verzeichnet. Danach konnte die Sanierung betroffener Arbeitsräume vorgenommen werden.

3.5 Gewässerschutz

An der TUD gibt es Anlagen mit wassergefährdenden Stoffen, die z. T. wiederkehrend prüfpflichtig sind. Im Jahr 2005 wurde die Altölsammelanlage im Labor- u. Versuchsfeldverbund Mollier-Bau (Kerngelände) durch einen Sachverständigen überprüft. Es wurde kein Mangel festgestellt.

¹¹ Genauere Informationen können dem Gefahrgutjahresbericht 2005 entnommen werden.

Neu angezeigt bei der Unteren Wasserbehörde wurde die Netzersatzanlage mit Dieseltank vom Neubau Biologie (Kerngelände) sowie die S1- und S2-Gentechniklabore des BIOTEC(Johannstadt).

Der bei einer Befahrung festgestellte Zustand der Abwasserleitung vom Mierdel-Bau zur Neutralisationsanlage im König-Bau (Kerngelände) machte die Sperrung der Leitung notwendig. Die Entscheidung dezentrale Behandlungsanlage oder Sanierung der Leitung fiel zugunsten der Sanierung aus. Interimsweise wurde eine Miet-Neutralisationsanlage installiert, Teilabwasserströme wurden mit Zustimmung der Stadtentwässerung direkt in die Kanalisation eingeleitet.

3.6 Umweltfreundliche Beschaffung

Seit August 2003 erfolgt die Beschaffung für Büro- und Geschäftsbedarf zu 100 % über einen Online-Shop. Besonders umweltfreundliche Produkte werden durch das folgende Logo gekennzeichnet:



Die Verwendung von Recyclingpapier an der TU Dresden setzt sich immer stärker durch. Die Recyclingpapiereinsatzquote erhöhte sich im Jahre 2004 auf 32,4 % und ging auch 2005 nur geringfügig nach unten (32,1 %). Nachfolgende Tabelle 6 zeigt einen Auszug einzelner Verbrauchs- und Einsatzwerte für die Jahre 2001 – 2005.

Tabelle 6: Verbrauchs- und Einsatzwerte ausgewählter Materialien

| | Kennzahl | Einheit | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|---|---|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 1 | Einsatzmenge Papier gesamt | Tonne/Jahr | 109 | 90,9 | 91,4 | 92,3 | 85,7 |
| 2 | Einsatzmenge Recyclingpapier | Tonne/Jahr | 20 | 19,1 | 19,8 | 29,9 | 27,5 |
| 3 | Recyclingpapiereinsatz- quote | Einsatzmenge Recyclingpapier / Einsatzmenge Papier gesamt in % | 18,3 | 21,0 | 21,8 | 32,4 | 32,1 |
| 4 | Einsatzmenge Toner (Rebuild) – zentral beschafft | Stück | | 90 | 472 | 353 | 408 |
| 5 | Einsatzmenge Tintenpatronen (Refil) – zentral beschafft | Stück | 88 | 110 | 180 | 301 | 368 |

4 UMWELTMANAGEMENT

4.1 Umweltmanagement von 2003 bis 2006

Im Jahr 2002 konnte die TU Dresden als erste Technische Universität Deutschlands im gesamten Campus-Bereich erfolgreich nach EMAS validiert werden. In den darauf folgenden zwei Jahren wurde das Umweltmanagement auf die Standorte Botanischer Garten (2003) und Medizinische Fakultät (2004) ausgeweitet. 2006 wurde der Standort Tharandt in das System einbezogen. Die durch die Universitätsleitung beschlossene Fortsetzung des Umweltmanagementsystems über einen weiteren 3-Jahres-Zyklus bis zum Jahr 2008 hebt den Stellenwert des Umweltschutzes an der TU Dresden hervor (Beschluss vom 01.02.2005).

Am 8. Juli 2003 wurde die TU Dresden als erste Hochschuleinrichtung in die Umweltallianz Sachsen aufgenommen. Diese Umweltallianz ist eine freiwillige, langfristig angelegte Vereinbarung zwischen der Sächsischen Staatsregierung und der sächsischen Wirtschaft, die die Rahmenbedingungen für eine umweltfreundlichere Wirtschaftsentwicklung im Freistaat Sachsen weiter verbessern soll. Die TU Dresden möchte mit der Teilnahme an der Umweltallianz Sachsen ihre Vorreiterrolle im Umweltschutz unterstreichen.

Die Schwerpunkte in den letzten Jahren lagen in der Bekanntmachung des Umweltmanagements sowohl innerhalb der TU Dresden als auch bei anderen Hochschulen und der interessierten Öffentlichkeit.

Um die Studierenden verstärkt über das Öko-Audit, aber auch über Umweltschutzthemen allgemein zu informieren und zur Mitarbeit zu motivieren, wird seit 2003 in Zusammenarbeit mit der TU-Umweltinitiative (TUUWI) jährlich ein Umwelttag an der TU Dresden initiiert.



Abbildung 20: Eindrücke von den Umwelttagen 2004 - 2006

Als Plattform zur Information und Kommunikation innerhalb und außerhalb der TU Dresden dient die Internetseite www.tu-dresden.de/umwelt.

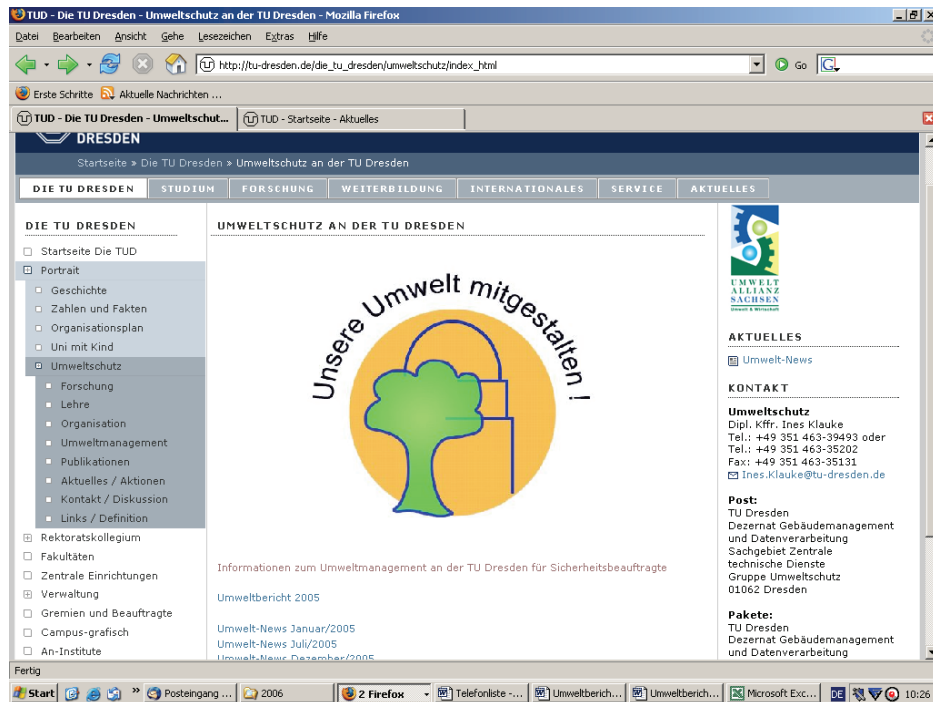


Abbildung 21: Internetseite der TU Dresden

Die Mitglieder des Arbeitskreises Öko-Audit an der TU Dresden stellten das Umweltmanagementsystem der TU Dresden außerdem in einer Reihe von Vorträgen u.a. im Rahmen der Umweltringvorlesung und bei Tagungen vor. Des Weiteren erfolgte eine ständige Information über den Stand des Öko-Audits an der TU Dresden in der Kommission Umwelt. Zu einem festen Bestandteil ist die Vorstellung des Öko-Audits vor Auszubildenden der TU Dresden zu Beginn jeden Ausbildungsjahres geworden. Eine Vielzahl von Veröffentlichungen unterstützte die Öffentlichkeitsarbeit zum Öko-Audit an der TU Dresden. Dazu zählen Artikel im Universitätsjournal und Fachartikel.

Mit dem Ziel der Verbesserung der Umweltleistung der TU Dresden wurden folgende Rundschreiben veröffentlicht:

- D6/4/2003 – Informationen zum Umweltschutz an der TU Dresden
- D6/5/2003 – Sicheres Nutzen von Räumen und Gebäuden / Sicheres Betreiben von technischen Anlagen
- D6/6/2003 – Sammlung von leeren Tonerkartuschen, Tintenpatronen und von Farbbändern
- D1/9/2003 – Beschaffung von umweltfreundlichen Produkten
- Rundschreiben D6/3/2005 - Abfallentsorgungsrichtlinie – Leitfaden mit Hinweisen zur Verfahrensweise bei der Entsorgung von Abfällen an der TU Dresden
- Rundschreiben D4/3/2006 - Einsparungen bei der Inanspruchnahme von Fernwärme, Elektroenergie sowie flüssigen und gasförmigen Medien

Am 9. Oktober 2003 fand der erste Erfahrungsaustausch zum Umwelt- und Arbeitsschutz an der TU Dresden statt. Thematische Schwerpunkte waren das Umweltmanagement nach der EG-Öko-Audit-Verordnung und die Verantwortung der Vorgesetzten. Am 24. und 25. Juni 2004 wurde ein Erfahrungsaustausch zum Umwelt- und Arbeitsschutz mit der Hochschule Bremen durchgeführt. Bei einem Campusrundgang und einer Vielzahl von Gesprächen wurden die Erfahrungen an beiden Hochschuleinrichtungen zum Umweltmanagement

vertieft. Am 31. Mai 2006 nahm die neue Umweltkoordinatorin der TU Dresden an einer Fachtagung „EMAS an Hochschulen“ in Bremen statt, die ebenfalls Gespräche mit anderen Hochschulen ermöglichte.

4.2 Ausweitung des Umweltmanagementsystems auf Tharandt

Bereits 2003 wurde von der Universitätsleitung eine Ausweitung des Umweltmanagementsystems auf den Standort Tharandt bis spätestens 2005 angeregt. Aufgrund umfangreicher Baumaßnahmen in Folge des Hochwassers von 2002 wurde die Umweltprüfung für den Standort Tharandt jedoch auf 2006 verschoben.

Vorstellung des Standortes

In der Stadt Tharandt befindet sich eine der ältesten forstlichen Ausbildungsstätten der Welt. Bereits im Jahre 1811 gründete Heinrich Cotta eine private Forstlehranstalt in Tharandt, die 1816 zur Königlich-Sächsischen Forstakademie ernannt wurde. 1929 erfolgte der Anschluss an die damalige Technische Hochschule Dresden.

Die Fachrichtung Forstwissenschaften ist Teil der Fakultät Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften der Technischen Universität und umfasst neun Institute:

- Forstbotanik und Forstzoologie
- Bodenkunde und Standortlehre
- Pflanzen- und Holzchemie
- Forstökonomie und Forsteinrichtung
- Waldwachstum und Forstliche Informatik
- Forstnutzung und Forsttechnik
- Internationale Forst- und Holzwirtschaft
- Waldbau und Forstschutz
- Allgemeine Ökologie und Umweltschutz

Die Institute sind im Wesentlichen auf 4 Gebäude aufgeteilt. Zu wichtigen Einrichtungen der Fachrichtungen gehören auch ein immissionsökologisches Prüffeld und ein ökologisches Messfeld im Tharandter Wald, das Lehr- und Forschungswildgehege Grillenburg, das Versuchs- und Lehrprojekt Hetzdorf (Waldbauliches Lehr- und Experimentiergelände) und das Lehrrevier im Tharandter Wald. Der Tharandter Wald ist mit seinen 6000 ha Waldfläche und zahlreichen Versuchsflächen für die studentische Ausbildung, insbesondere für Übungen und Exkursion, von großer Bedeutung.

Der Forstbotanische Garten Tharandt wurde 1811 zusammen mit der zunächst privaten, später Königlich Sächsischen Forstakademie gegründet. Er ist damit das älteste Arboretum (wiss. Gehölzsammlung) der Welt, welches als Zentrale Betriebseinheit zur Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften gehört. Die Sammlung umfasst derzeit 3.000 verschiedene Sippen winterharter Gehölze, die auf einer Gesamtfläche von 35 ha ausgepflanzt sind. Die naturnahe, waldähnliche Gestaltung sowie die Lage an den Hängen oberhalb der Forststadt Tharandt mit reizvollen Ausblicken in die Umgebung prägen das Bild des Gartens für die Besucher. Besonderes Entwicklungspotential bietet derzeit die Erweiterung des Botanischen Gartens um 15,4 ha einer komplett neu gestalteten und weiter zu gestaltenden nordamerikanischen Gehölzflora, ein Projekt, das unter dem Titel 'ForstPark Tharandt' läuft.

Die personelle Ausstattung des Forstbotanischen Gartens wechselt sehr stark. Neben 8 Haushaltsangestellten, zeitweise 4 Auszubildenden und 2 Zivildienstleistenden ist eine stark

schwankende Anzahl weiterer Mitarbeiter zumeist befristet auf der Basis von Projekten, ABM, Praktika, saisonalen Beschäftigungsmöglichkeiten und der Zusammenarbeit mit verschiedenen Kooperationspartnern im Garten tätig.

Das weit gefächerte Aufgabenspektrum des Forstbotanischen Gartens Tharandt, das zuletzt in Form einer Entwicklungskonzeption bis zum Jahr 2015 der TU Dresden vorgelegt wurde, ist in der nachfolgenden Abbildung 22 visualisiert.



Abbildung 22: Aufgabenspektrum des Forstbotanischen Gartens.

Umweltprüfung am Standort Tharandt

Im Juli 2006 wurde in Tharandt die Umweltprüfung durchgeführt. Es erfolgten Begehungen aller Institute, der Werkstatt und des Forstbotanischen Gartens. Dabei wurde deutlich, dass die Fachrichtung Forstwirtschaft durch ihren direkten Bezug zum Ökosystem Wald geprägt ist und dem Umweltschutz eine bedeutende Rolle in der Forschung und Lehre zukommt. Im Anschluss an die Umweltprüfung wurden kleinere Maßnahmen festgelegt und von den Mitarbeitern vor Ort bzw. in den zuständigen Verwaltungsbereichen umgesetzt. Einige Ziele wurden in das Umweltprogramm aufgenommen.

4.3 Umweltmanagement im Botanischen Garten

Der Botanische Garten wird seit Dezember 2003 in das Umweltmanagementsystem der TU Dresden einbezogen. Im Dezember 2004 erfolgte ein Überwachungsaudit in Form eines Interviews und einer Unterlageneinsicht. Im Berichtszeitraum 2005 / 2006 galt es, die selbst gestellten Ziele im Umweltprogramm umzusetzen, dem seit 2004 wieder erhöhten Ressourcenverbrauch entgegenzuwirken und mit Hinblick auf den Arbeitsschutz die Betriebsausstattung zu verbessern.

Umweltleistung

Dieses Jahr wird die Umweltleistung des Botanischen Gartens von der Gartenleitung insgesamt positiver bewertet als im Vorjahr. Seit der Umweltprüfung im Jahr 2001 werden im Botanischen Garten der Wasser- und der Energieverbrauch als wesentliche Umweltaspekte betrachtet. Aufgrund der mehrfach durchgeführten Gefährdungsbeurteilungen der Arbeitsplätze sind gleichzeitig die Arbeits- und Betriebssicherheit stärker in das Gesichtsfeld

gerückt. War das Ziel der Maßnahmen zur Verbesserung der Umweltleistung in den vorhergehenden Jahren vor allem die Wassereinsparung und Reduzierung des Fernwärmeeinsatzes, so lag der Schwerpunkt der Maßnahmen in diesem Jahr im Bereich des Arbeitsschutzes. Vom letztjährigen Umweltprogramm konnten folgende Maßnahmen erfolgreich umgesetzt werden:

- Sanierung und Neugestaltung des Tertiärteiches (Wassereinsparung)
- Fertigstellung und Veröffentlichung des Gartenführers „Gefährdete heimische Pflanzen im Bestand des Botanischen Gartens“ (Umweltbildung zum Thema Artenschutz)
- Sanierung und Modernisierung der öffentlichen Toiletten, dabei: Einbau von Bewegungsmeldern zur Steuerung des Licht-Ein- und Ausschaltens sowie Sensoren zur Steuerung der Spülung an den Urinalen, Einbau von Wasserspar-Armaturen an den Toilettenspülungen, Einbau neuer Heizkörper (Verbesserung der Hygiene, Wasser- und Energieeinsparung, Abwasserreduzierung)
- Schaltung von T-DSL 2000 inklusive Business-Flat und fester IP-Adresse und Installation eines W-LAN-Router Speed Port W500V (Verbesserung der Möglichkeiten zur Beschaffung von Umwelt- u. Arbeitsschutzinformationen aus dem Internet)

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Umweltberichtes waren folgende Maßnahmen (noch) nicht realisiert:

- die im letztjährigen Umweltprogramm für 12/2006 geplante Systematisierung der Umweltschutzinformationsbeschaffung.
- die Fortführung der Neueindeckung bzw. Sanierung des Tropenhauses Asien / Afrika aufgrund geänderter Prioritätensetzungen (siehe unten). Die Sanierung ist jetzt für das Jahr 2007 vorgesehen.
- die behindertengerechte Gestaltung der Toiletten, weil der vorhandene Platz nicht ausreichte. Das Dezernat 4 hat angekündigt, den Neubau einer separaten Behinderten-Toilette als kleine Baumaßnahme beim SIB zu beantragen.

In den nachfolgenden Diagrammen (Abb. 23 bis 25) werden zunächst die Entwicklungen des Energie- und Wasserverbrauches dargestellt. In ihnen spiegeln sich die Ergebnisse der Bemühungen wider, die zum Zweck der Ressourcen- und Kosteneinsparung gemacht worden sind.

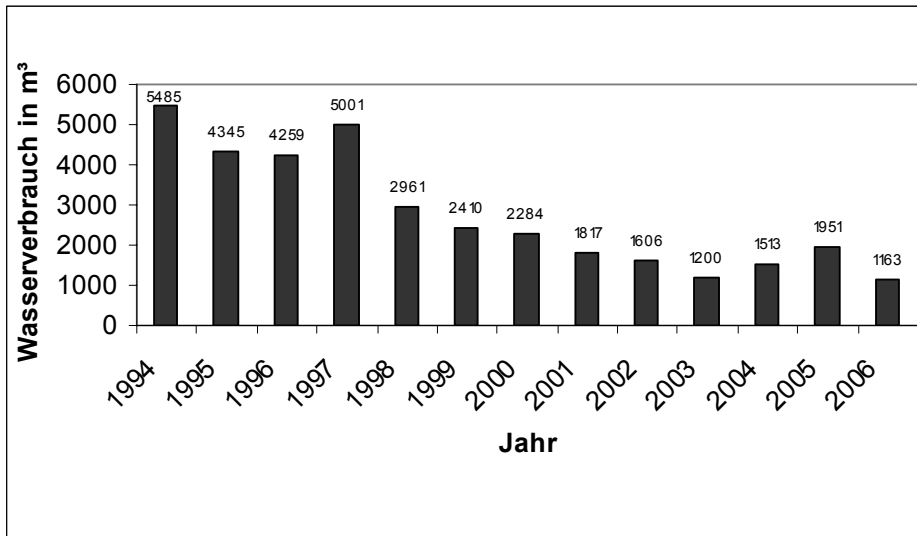


Abbildung 23: Wasserverbrauch Botanischer Garten

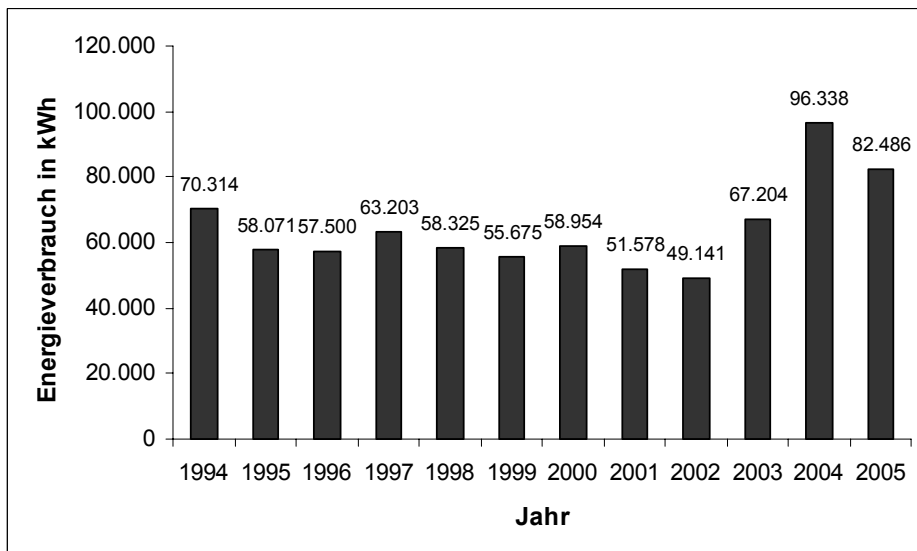


Abbildung 24: Elektroenergieverbrauch Botanischer Garten

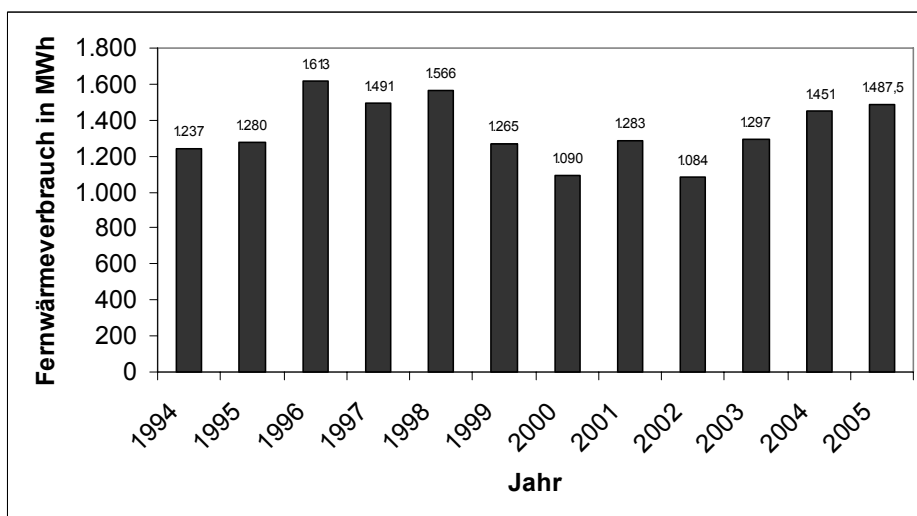


Abbildung 25: Fernwärmeverbrauch Botanischer Garten

Nachdem im Jahr 2005 der Wasserverbrauch im Gegensatz zum Trend der drei vorhergehenden Jahre bis auf 1.951 m³ angestiegen war, ist er im Jahr 2006 wieder um 788 m³ bis auf die bisher geringste je gemessene Menge von 1.163 m³ gesunken. Erklärbar wird diese Entwicklung durch die verhältnismäßig „normalen“ Niederschlagsverhältnisse in der 2. Hälfte des Jahres 2005, das lange anhaltend kühl gebliebene und regenreiche Frühjahr 2006 sowie die erfolgten Sanierungen des zuvor undichten Tertiärteiches und der öffentlichen Toiletten (u.a. Einbau von Wasserspar-Armaturen). Weitere Einsparungen sind denkbar, weil noch nicht alle Gewächshausdächer an Zisternen angeschlossen sind.

Im Vergleich zu 2004 fiel der Elektroenergieverbrauch im Jahr 2005 von 96.338 kWh um 13.870 kWh (= -14,4%) auf 82.468 kWh. Die Verringerung des Energieverbrauches wird zum einen auf die bereits im Umweltbericht des letzten Jahres erwähnte Änderung der Pflanzenbeleuchtungsstrategie und zum anderen auf das Auslaufen einer Forschungsarbeit im Gewächshaus Nr. 5 zurückzuführen sein. Durch den Zwang die Arbeitsabläufe weiter mittels Mechanisierung zu rationalisieren sind derzeit weitere Einsparpotentiale (noch) nicht absehbar.

Der Fernwärmeverbrauch im Botanischen Garten ist im Jahr 2005 geringfügig von 1.451 MWh um 36,5 MWh (= +2,5%) auf 1.487,5 MWh gestiegen. Diese Steigerung wird überwiegend witterungsbedingt zu begründen sein. Leider musste aufgrund einer anderen Prioritätensetzung zugunsten der Arbeitssicherheit die für 2006 geplante abschließende Sanierung des Tropenhauses Asien / Afrika ausfallen, wovon sich die Gartenleitung weitere erhebliche Einsparungen im Heizenergieverbrauch versprochen hätte.

Der Botanische Garten konnte darüber hinaus durch Reduzierung der Anzahl der Restmülltonnen um 5 Tonnen zur Reduzierung der Abfallkosten beitragen.

Umweltmanagement

Erfreulich ist, dass sich das an der TU Dresden sehr stark ausgeprägte Berichtswesen nutzbringend auf die Belange der Arbeitssicherheit und des Umweltschutzes auswirkt und nicht nur zum Selbstzweck existiert. Der Blick auf die eigene Einrichtung und Arbeit wird damit geschärft. Mängel werden besser erkannt und die erforderlichen Informationen, um dagegen Abhilfe zu leisten, werden an die zuständigen und verantwortlichen Dienststellen weitergeleitet. Nur dadurch und dem guten Zusammenwirken aller Dienststellen und des Personalrates der TU ist es wohl zu verdanken, dass der Botanische Garten dieses Jahr die erforderlichen Haushaltsmittel zur Verfügung gestellt bekam, um damit eine ganze Anzahl von Baumaßnahmen, Arbeitsgeräte- und Maschinenbeschaffungen zu bestreiten, die vor allem der Verbesserung der Arbeits- und Betriebssicherheit zu Gute kamen. So konnte das schadhafte Dach des Tropenhauses Amerika-/ Viktoriahaus neueingedeckt werden und das schadhafte Schattiergewebe bzw. der Energieschirm ausgetauscht werden, was neben Heizenergieeinsparungen auch die Pflanzen schützt. In den Dusch- und Umkleieräumen konnte ein Zentral-Lüftungsgerät mit Wärmerückgewinnung eingebaut werden, um damit dem Schimmelproblem entgegenzuwirken. Die Wasseraufbereitungsanlage wurde mit einer automatischen Leitwertsteuerung versehen, wodurch der Wasserverbrauch optimiert und der Bedienungsaufwand verringert werden.

Der Garten profitierte in diesem Jahr auch von dem Umzug des Institutes für Botanik in seinen Neubau. Ein Teil der Möblierung des alten Institutsgebäudes konnte vom Botanischen Garten übernommen werden und verbessert seitdem die Ausstattung der Büros und Arbeitsräume des Gartens. Durch die Verwendung von Spenden konnten darüber hinaus der Tertiärteich saniert, zwei Frühbeetkästen erneuert und ein beträchtlicher Teil der dringend benötigten Pflanzkübel beschafft werden. Schließlich war es durch zusätzliche Anreizmittel

aus den beiden Zielvereinbarungen und durch Drittmittel aus einem Artenschutzprojekt (Aufbewahrung und Pflege von eingeschmuggelten Sukkulenten für den Zoll) möglich, weitere notwendige Investitionen zu tätigen, die nicht nur eine Rationalisierung der Arbeit bewirken, sondern sich auch positiv auf die Bemühungen um Arbeitssicherheit und Umweltschutz auswirken.

Das Alles gelänge aber nicht, wenn nicht die Mitarbeiter des Gartens die Bemühungen um Umweltschutz und Arbeitssicherheit während ihrer täglichen Arbeit mittragen würden. Ihnen ist es zu verdanken, dass immer wieder neue Ideen entstehen, um die Arbeits- und Betriebssicherheit zu erhöhen oder den Ressourcenverbrauch zu senken. Sie müssen sich letztendlich auch auf die neuen Arbeitsprozesse einstellen und sie umsetzen. Dass dieses Handeln nicht selbstverständlich ist, zeigt die dieses Jahr erfolgte Auszeichnung der Dresdner Reviergärtnerin Barbara Kaufer mit der vom Verband Botanischer Gärten e.V. (VBG) für ihre Verdienste verliehenen „Zander-Medaille“. Frau Kaufer wurde dafür geehrt, dass sie durch ihr frühzeitiges praktisches Vorbild und die Gründung sowie langjährige Leitung der Arbeitsgruppe Biologischer Pflanzenschutz im Verband Botanischer Gärten e.V., einen nachhaltigen, weit vorausschauenden und tiefgreifenden Wandel des vormalig üblichen chemischen Pflanzenschutzes zum heute weitgehend durchgesetzten biologischen Pflanzenschutz in Botanischen Gärten bewirkte.

Der Biologische Pflanzenschutz macht auch einen Forschungsschwerpunkt im Dresdner Botanischen Garten aus. Schließlich ist sehr positiv zu vermerken, dass der Garten auch verstärkt für Artenschutzprojekte herangezogen wird. Gegenwärtig werden diesbezüglich die internationalen Kontakte weiter ausgebaut, so dass hier in naher Zukunft mit einer verstärkten Länder übergreifenden Kooperation und Koordination in der Naturschutzarbeit zu rechnen ist.

Der einzige berichtenswerte Negativtrend betrifft leider das Betragen einiger Gartenbesucher. Die praktisch völlige Missachtung der Mülltrennung hat letztendlich zu der Entscheidung der Gartenleitung geführt, die Mülltrennung im öffentlichen Bereich aufzugeben. Innerbetrieblich wird an der Mülltrennung jedoch in bewährter Form festgehalten.

Ein zukunftsweisendes Projekt wird in den nächsten Jahren die voraussichtlich im Zeitraum 2010/12 zu erwartende Erweiterung des Botanischen Gartens um das benachbarte Gelände des Pflanzenschutzamtes darstellen. Das bisherige Gartengelände wächst damit um ca. 1,75 ha. Entsprechend der geltenden Zielvereinbarung mit der Universitätsleitung ist es in diesem Winter eine Aufgabe der Gartenleitung, ein tragfähiges Entwicklungskonzept für den Garten und seine Erweiterung zu erarbeiten. Arbeits- und Umweltschutzbelange werden dabei selbstverständlich einfließen.

Forschung, Lehre und Umwelt(aus)bildung

Zwischen der Universitätsleitung und dem Botanischen Garten konnte erneut eine Zielvereinbarung zum Thema Umwelt- und Naturschutz im Rahmen der Forschung, Lehre, Facharbeiterausbildung, Öffentlichkeitsarbeit und in der nationalen und internationalen Kooperation mit anderen wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Einrichtungen für die Dauer von zwei Jahren abgeschlossen werden.

Im vergangenen Jahr wurde die Gestaltung eines „Bionik“-Lehrpfades durch den Botanischen Garten im Rahmen des nationalen Kompetenznetzwerkes „Bionik“ fortgesetzt. Es konnten bereits vier Stationen im Botanischen Garten aufgebaut werden.

Die Mitarbeiter des Botanischen Gartens haben im Berichtszeitraum mehr als 120 Führungen veranstaltet, sowohl zu allgemeinen als auch zu speziellen Themen, die im weitesten Sinne der Umweltbildung zuzuordnen sind, aber auch Kenntnisse zum Artenschutz ver-

mitteln, z. B. zu den Themen „Neophyten“, „tropische Nutzpflanzen und nützliche Kräuter“, „Frühjahrsblüher“, „Ökosysteme Wasser und Wald“.

Am 16. Januar 2006 konnte unter Beteiligung des Direktors des Dresdner Botanischen Gartens der Botanische Garten der Universität Talca in Chile eröffnet werden. Die beratende und materielle Unterstützung wird fortgesetzt.

Drei Lehrlinge konnten im letzten Jahr erfolgreich ihre Berufsausbildung zum Gärtner / -in im Zierpflanzenbau abschließen. Drei neue Gärtner-Lehrlinge konnte wieder eingestellt werden. Folgende Studien- und Diplomarbeiten mit Bezug zum Umweltschutz konnten unter Beteiligung des Botanischen Gartens im vergangenen Jahr abgeschlossen werden:

- Diplomarbeit zum Thema „Monitoring von Schädlingen und Nützlingen im Sukkulentenhaus des Botanischen Gartens der TU Dresden“ an der HTW Dresden-Pillnitz
- Facharbeit im Rahmen der Fortbildung zum staatlich geprüften Techniker für Gartenbau mit dem Thema „Ausgewählte Maßnahmen des biologischen Pflanzenschutzes im Botanischen Garten“ in Zusammenarbeit mit der Fachschule für Technik, Fachrichtung Gartenbau – Dresden
- Studienarbeit zum Thema „Welchen Stellenwert haben die Bänderschnecken *Cepaea nemoralis* und *C. hortensis* für die biologische Bekämpfung der Schildlaus *Saissetia coffeae* im Tropenhaus Asien / Afrika des Botanischen Gartens der TU Dresden?“

Ein wichtiges Anliegen des Botanischen Gartens ist der Schutz einheimischer Pflanzenarten. So wurde bei der Neuanlage des Fichtelberggartens auf die Pflanzung nicht heimischer Pflanzenarten verzichtet, um eine Florenverfälschung der Naturlandschaft zu vermeiden. Außerdem wurde die Neugestaltung einer artenreichen Lehr- und Musterpflanzung für Studierende, Fachleute und Laien am Schmuckhang im Botanischen Garten fortgesetzt. In Zusammenarbeit mit der unteren Naturschutzbehörde des Landratsamtes Meißen bzw. dem Staatlichen Naturkunde-Museum Görlitz wurden die Arten *Sanguisorba officinalis* (Großer Wiesenknopf), *Campanula bononiensis* (Bologneser Glockenblume) und *Muscari comosum* (Schopfige Traubenhyazinthe) vom Wildstandort nachgezüchtet, um durch Wiederauswillderung die Bestände am Naturstandort zu stützen.

Der Botanische Garten arbeitet darüber hinaus mit zahlreichen Umweltverbänden und Institutionen im Umweltbildungsbereich zusammen. Hierbei ist die seit diesem Jahr stattfindende Einbindung des Gartens in das Projekt „Umweltbildung grenzenlos“ der Sächsischen Landesstiftung Natur und Umwelt erwähnenswert, wodurch neue Kontakte nach Tschechien und Polen geknüpft werden.

Veranstaltungen/ Tagungen

An der Ausrichtung der folgenden Veranstaltungen war der Botanische Garten maßgeblich beteiligt:

- Abschlussveranstaltung der diesjährigen „Bionik“-Tagung der Deutschen Bundesstiftung Umwelt im Botanischen Garten der TU Dresden
- Fortbildung einer Gruppe von Dozenten des Vilnius College in Higher Education, Faculty of Agrotechnologies aus Litauen zum Thema: „Betrieb und Leitung eines Botanischen Gartens“, dabei Vorstellung des Umweltmanagement des Gartens
- Leitung eines Workshops zum Thema „Verkehrssicherungspflicht in Botanischen Gärten“ durch den Technischen Leiter Matthias Bartusch im Rahmen einer internationalen Tagung der Arbeitsgemeinschaft Technischer Leiter Botanischer Gärten e.V.

An folgenden Veranstaltungen bzw. Tagungen nahmen Mitarbeiter des Botanischen Gartens teil:

- Teilnahme der wissenschaftlichen Leiterin Frau Dr. Ditsch an der europäischen Konferenz EUROGARD in Pruhonice / Tschechien
- Teilnahme von Mitarbeiter an externen Fortbildungsveranstaltungen zu Themenschwerpunkten: Biologischer Pflanzenschutz, Umweltpädagogik, internationaler Artenschutz.

4.4 Umweltmanagement in der Medizinischen Fakultät

Mit der Überprüfung des Umweltmanagements an der TU Dresden im Jahr 2004 wurde das Umweltmanagementsystem auch erfolgreich auf die Medizinische Fakultät „Carl Gustav Carus“ ausgeweitet.

Am 7. September 1954 öffnete die Medizinische Akademie „Carl Gustav Carus“ im Johannstädter Krankenhaus ihre Pforten. Bereits Mitte September hielten die ersten Medizinstudenten Einzug. Von 1954 bis 1993 erhielten hier insgesamt mehr als 6.000 Ärzte und Zahnärzte ihre klinische Ausbildung. Am 1. Oktober 1993 wurde die Medizinische Akademie als Medizinische Fakultät und Universitätsklinikum in die TU Dresden integriert. Seit dem 1. Juli 1999 arbeiten Universitätsklinikum und Medizinische Fakultät rechtlich voneinander getrennt. An der Medizinischen Fakultät sind folgende Institute angesiedelt:

- Institut für Anatomie
- Institut für Physiologische Chemie
- Institut für Physiologie
- Institut für Geschichte der Medizin
- Institut für Medizinische Mikrobiologie und Hygiene
- Institut für Immunologie
- Institut für Medizinische Informatik und Biometrie
- Institut für Klinische Genetik
- Institut für Klinische Pharmakologie
- Institut für Pharmakologie und Toxikologie
- Institut für Rechtsmedizin
- Institut für Virologie
- Institut und Poliklinik für Arbeits- und Sozialmedizin

Die Medizinische Fakultät befindet sich im Stadtgebiet Dresden-Blasewitz. Schwerpunktmäßig erfolgt der Lehr- und Forschungsbetrieb der Medizinischen Fakultät im Medizinischen Technischen Zentrum (MTZ) und im Dekanatsgebäude.

Die Entwicklung der Anzahl der Studierenden und Mitarbeiter an der Medizinischen Fakultät ab dem Jahr 2000 zeigt nachfolgende Tabelle 7.

Tabelle 7: Studierende und Mitarbeiter an der Medizinischen Fakultät

| Jahr | Studierende | Mitarbeiter |
|-------------|--------------------|--------------------|
| 2000 | 1.519 | 1.424 |
| 2001 | 1.599 | 1.262 |
| 2002 | 1.760 | 1.167 |
| 2003 | 1.992 | 1.310 |
| 2004 | 2.040 | 899 |
| 2005 | 2.119 | 948 |

Umweltleistung

Bereits unmittelbar nach Gründung der Medizinischen Fakultät an der TU Dresden begannen Bestrebungen, Aspekte des Umweltschutzes stärker zu berücksichtigen. So wurde bereits in den Jahren 1995/1996 ein System zur konsequenten Abfalltrennung aufgebaut. Dafür wurden Spezialbehälter zur Abfalltrennung beschafft, in allen Instituten aufgestellt und Belehrungen zur richtigen Abfallsammlung durchgeführt. Außerdem werden seit diesem Zeitraum in einem Abwasserkataster die Stoffe/Stoffgemische erfasst, die in den verschiedenen Bereichen / Laboratorien der Institute ins Abwasser gelangen. Dadurch konnte im Jahre 2002 die Ursache für eine starke Verfärbung des Laborabwassers im MTZ ermittelt und abgestellt werden.

Abfall

Das Abfall- und Wertstoffaufkommen hat sich in den Jahren 2001 bis 2003 stetig erhöht.

Die Ursachen dafür sind:

- der Anstieg der Anzahl der Studierenden
- der Anstieg der Untersuchungszahlen der Institute für Mikrobiologie und Virologie vor allem durch Untersuchungen für Fremdeinrichtungen
- die Intensivierung der Forschungstätigkeit aller Institute
- der verstärkte Einsatz von Einwegmaterial.

2004 verringerte sich das Abfallaufkommen der Medizinischen Fakultät vor allem in den Wertstofffraktionen. 2005 ging die Gesamtentsorgungsmenge, besonders wegen dem gesunkenen Sperrmüllanfall, um 3 t zurück. Das Abfallaufkommen der Medizinischen Fakultät der Jahre 2001 bis 2005 ist auszugsweise in Tabelle 8 dargestellt.

Laut Technischer Anleitung Siedlungsabfall und der Abfallablagereungsverordnung ist eine Deponierung unbehandelter Abfälle in Deutschland ab 01.06.2005 nicht mehr zulässig. Die Abfälle der Abfallschlüsselnummer 18 01 04 der Medizinischen Fakultät werden seitdem durch den Zweckverband Abfallwirtschaft Oberes Elbtal über eine Umladestation zur Verbrennung nach Lauta gebracht. Flüssige Abfälle dieses Abfallschlüssels müssen seit Juni 2005 einer Sonderabfallentsorgung zugeführt werden. Die Entsorgungspreise haben sich dadurch erhöht.

Durch die Mengenverringierung des Gesamtabfalls konnten die Kosten für die Abfallentsorgung auf dem gleichen niedrigen Niveau wie in den Vorjahren gehalten werden. Sie betragen 34.000 Euro. Folgende Maßnahmen haben ebenfalls zur Kostenminimierung beigetragen:

- die interne Sammlung der A/B-Abfälle und Volumenreduktion durch Pressen,
- das flächendeckende Sammelsystem für Wertstoffe,
- die interne Desinfektion infektiöser Abfälle.

Tabelle 8: Abfallaufkommen an der Medizinische Fakultät

| Abfallaufkommen | | | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
|--|--|--|-----------|------|------|------|----------------|
| Abfallbezeichnung nach AVV | Abf.-Schlüssel | Interne Bezeichnung | Masse [t] | | | | |
| Gemischte Siedlungsabfälle | 20 03 01 | Hausmüll Außenstellen | 1,6 | 2,0 | 2,3 | 2,1 | 3,7 |
| Abfälle, an deren Entsorgung aus infektionspräventiver Sicht keine besonderen Anforderungen gestellt werden | 18 01 04 | B-Abfall krankenhausspezifischer Abfall | 48,8 | 54,0 | 67,0 | 68,3 | 72,2 |
| Spitze oder scharfe Gegenstände | 18 01 01 | B-Abfall, spitz o. scharf | 0,96 | 0,49 | 0,85 | 1,2 | 1,6 |
| Körperteile und Organe | 18 01 02 | E-Abfall | 3,0 | 3,2 | 3,2 | 3,3 | 2,1 |
| Abfälle, an deren Sammlung aus infektionspräventiver Sicht besondere Anforderungen gestellt werden | 18 01 03* | C-Abfall, infektiöser Abfall (Eigenautoklavierung) Sonderabfallentsorgung | 9,9 | 11,0 | 15,4 | 12,7 | 5,3 1,9 |
| zytotoxische und zytostatische Arzneimittel | 18 01 08* | Zytostatika | 0,67 | 0,47 | 0,56 | 0,88 | 1,3 |
| halogenierte Lösemittel andere org. Lösemittel Entwickler Fixierlösungen gebrauchte anorganische Chemikalien gebrauchte organische Chemikalien u. a. | 07 01 03* 07 01 04* 09 01 01* 09 01 04* 16 05 07* 16 05 08* | D-Abfall | 1,86 | 2,7 | 2,3 | 2,1 | 1,9 |
| Glas | 20 01 02 | Weiß-/Braunglas | 10,7 | 11,7 | 11,6 | 4,0 | 1,5 |
| Papier und Pappe | 20 01 01 | Papier und Pappe | 17,6 | 28,2 | 17,4 | 7,8 | 12,1 |
| | | Aktenvernichtung | 0,6 | 2,5 | 1,4 | 0,4 | 2,2 |
| Biologisch abbaubare Abfälle | 20 02 01 | Bioabfall, Einstreu, Laub | 46,0 | 51,3 | 54,3 | 48,6 | 45,9 |
| | 15 01 06 | Leichtverpackung DSD "Grüner Punkt" | 6,1 | 6,5 | 10,3 | 5,5 | 5,9 |
| Sperrmüll | 20 03 07 | Sperrmüll | 11,6 | 5,8 | 7,3 | 13 | 1,8 |

Nachfolgende Tabelle zeigt die Aufstellung der Entsorgungskosten für die Jahre 2001 bis 2005.

Tabelle 9: Entsorgungskosten an der Medizinische Fakultät

| Jahr | Gesamtentsorgungskosten in Universitätsklinikum | davon Fakultät | in % |
|------|--|-------------------|------|
| 2001 | 260,2 TEUR | 34,2 TEUR | 13,1 |
| 2002 | 258,2 TEUR | 37,7 TEUR | 14,6 |
| 2003 | 257,5 TEUR | 33,0 TEUR | 12,8 |
| 2004 | 259,8 TEUR | 34,2 TEUR | 13,1 |
| 2005 | 282,3 TEUR | 34,0 TEUR | 12,0 |

Wasser und Energie

Die Entwicklung des Wasser- und Energieverbrauchs der Jahre 2001 bis 2005 zeigt Tabelle 10.

Tabelle 10: Wasser- und Energieverbrauch an der Medizinischen Fakultät 2001-2005.

| Jahr | Wasser | Strom | Wärme | Gas | Heizöl |
|-------------|----------------|--------------|--------------|------------|---------------|
| | m ³ | kWh | kWh | kWh | Liter |
| 2001 | 19.336 | 4.007.218 | 5.929.055 | 874.757 | 12.682 |
| 2002 | 25.571 | 4.155.358 | 5.667.611 | 1.224.864 | 14.061 |
| 2003 | 25.792 | 4.272.792 | 6.256.953 | 1.540.095 | 12.926 |
| 2004 | 25.956 | 4.322.386 | 6.240.960 | 1.391.209 | 16.061 |
| 2005 | 28.907 | 4.486.643 | 6.423.294 | 1.633.890 | 135.030 |

Die Zunahme des Energie- und Wärmeverbrauchs ist vor allem auf die kontinuierlich steigende Anzahl der Studierenden und Mitarbeiter zurückzuführen. Weiterhin werden fortlaufend neue energieintensivere Geräte beschafft und betrieben. Der Anstieg des Heizölverbrauches wurde durch den erhöhten Wartungsaufwand der Netzersatzanlagen verursacht.

In Tabelle 11 sind Verbrauch und Kosten für das Jahr 2005 dargestellt.

Tabelle 11: Wasser- und Energieverbrauch an der Medizinischen Fakultät 2005.

| | | |
|----------------------------|----------------------------------|--------------------|
| 2005 | Verbrauch [m³] | Kosten [T€] |
| Wasser | 28.907 | 67,4 |
| Abwasser | 25.410 | 43,9 |
| 2005 | Fläche [m²] | Kosten [T€] |
| Niederschlagswasser | 9.927 | 11,4 |
| 2005 | Verbrauch [kWh] | Kosten [T€] |
| Elektroenergie | 4.486.643 | 393,5 |
| Fernwärme | 6.423.294 | 468,7 |
| Gas | 1.633.890 | 70,6 |
| Heizöl | 135.030 | 6,6 |

Umweltmanagement

Im Mai 2004 wurden erste Gespräche mit den Verantwortlichen an der Medizinischen Fakultät geführt und Ansprechpartner an den einzelnen Instituten gefunden. Die Durchführung der Umweltprüfung erfolgte stufenweise in den darauf folgenden Monaten. Es wurden alle wichtigen Informationen zum Umwelt- und Arbeitsschutz in Checklisten zusammengestellt und Begehungen der Laboratorien durchgeführt. Im Dezember 2004 fand die Überprüfung durch externe Gutachter statt. Diese bescheinigten der Medizinischen Fakultät ein sehr gutes Umweltmanagementsystem.

Im Februar 2005 wurde eine Begehung im Institut für Anatomie durchgeführt. Das dabei angesprochene Problem bei der Funktionsprüfung der Notduschen im MTZ konnte durch die Haustechnik gelöst werden. Im April 2005 fanden Begehungen zum Umweltaudit im Institut für Medizinische Informatik und Biometrie sowie im Institut für Klinische Genetik statt.

Im Gefahrgutrecht wurden die betreffenden Institute über die neuen Regelungen bei der Beförderung von Gefahrgütern im Straßenverkehr schriftlich informiert. 2005 wurde eine Mitarbeiterin für den Gefahrgutversand auf dem Luftweg nach den IATA-Vorschriften benannt.

Im Dezember 2005 wurden Behälter zur Abfalltrennung im Dekanatsgebäude und im MTZ aufgestellt. Ein Leitfaden für die Abfallentsorgung ist im Intranet des Uniklinikums einsehbar. 2005 wurden fünf Laborabwasserproben des MTZ auf Adsorbierbare Organische Halogene (AOX) zur Eigenkontrolle überprüft. Die AOX-Werte entsprachen dem geforderten Wert von 0,2mg/l. Im August 2005 wurden für die Ver- und Entsorgung zwei neue Lager für brennbare Flüssigkeiten übernommen.

4.5 Umweltprogramm

In den letzten Jahren konnte die überwiegende Zahl der Maßnahmen und Ziele aus den Umweltprogrammen umgesetzt werden. Beispielsweise blieb der Anteil des Restmülls am Gesamtmüllaufkommen trotz steigender Studenten- und Mitarbeiterzahlen annähernd gleich. Beim Einkauf umweltfreundlicher Produkte ist ein stetiger Zuwachs zu erkennen. Rebuild-Toner wurden stärker nachgefragt und auch die Recyclingpapiereinsatzquote stieg weiter an. Die Verbrauchskennwerte bei Energie und Wasser - der Verbrauch pro Fläche - konnten weiter gesenkt werden. Lediglich beim Verbrauch von Elektroenergie führte der wachsende Technisierungsgrad zu steigendem Verbrauch. Dies führte dazu, dass der Verbrauch an Fernwärme, Erdgas und Wasser im Vergleich zu den Vorjahren ungefähr gleich blieb, obwohl die Hauptnutzfläche anstieg. Dieser Umstand ist das Ergebnis der umgesetzten Energiesparprojekte. Der Stromverbrauch stieg ungefähr so stark an, wie sich die Hauptnutzfläche erhöhte (auch die Mitarbeiter- und Studentenzahlen stieg an). Positiv zu bewerten ist auch die Einführung des jährlichen Umwelttages der TU Dresden und die Bewertung der Umweltrelevanz bei der Neueinführung bzw. bei der Umstellung von Studiengängen. Auch im Botanischen Garten konnten ein großer Teil der Maßnahmen aus den Umweltprogrammen 2005 und 2006 umgesetzt werden: So wurden verschiedene Sanierungsmaßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs durchgeführt. An der Medizinischen Fakultät konnte die Abfalltrennung durch weitere Aufstellung entsprechender Abfallbehälter und durch Veröffentlichung der Abfallfibel im Intranet erheblich verbessert werden.

Folgende **Ziele** im Bereich des Umweltschutzes setzt sich die TU Dresden im Jahr 2007:

Kerngelände

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|-----|-------------------|--|--|---|-------------------------|---|
| 1 | Umweltbewusstsein | Motivation und Information der Mitarbeiter und Studierenden zu Themen des Umweltschutzes | Durchführung des 5. Umwelttages an der TU Dresden mit Infoständen und Exkursionen | TUUWI, Umweltkoordinatorin | 06/2007 | Eigenleistung – Sponsoren gesucht |
| 2 | Umweltbildung | Information von Studierenden und Studienanfängern über Studienmöglichkeiten zu den Themen des Umweltschutzes an der TU Dresden | Ausarbeitung einer Übersicht möglichst aller Angebote | TUUWI, Umweltkoordinatorin, Kommission Umwelt | 04/2007 bzw. regelmäßig | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 3 | Umweltinformation | Motivation der Studierenden und Mitarbeiter an biologischem Landbau | Unterstützung des Studentenwerkes bei der Information zur Neueinführung des Bioessens in der Neuen Mensa | TUUWI | 07/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|------------|---------------------------|---|--|---|----------------|---|
| 4 | Umweltgerechtes Verhalten | Motivation der Studierenden zum Energiesparen und zur Abfallvermeidung bzw. -trennung | Information in den Wohnheimen zu Energiesparmöglichkeiten und zur richtigen Abfalltrennung | TUUWI, Umweltkoordinatorin, Studentenwerk | 10/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 5 | Umweltgerechtes Verhalten | Erhöhung der Nutzung von Recyclingpapier bei Studierenden | Gewinnung eines Copyshops auf dem Campus, der Skripte verstärkt auf Recyclingpapier druckt Information zur Nutzung von Recyclingpapier | TUUWI, Umweltkoordinatorin | 10/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 6 | Forschung und Lehre | Öffentlichkeitswirksame Integration der wissenschaftlichen Aktivitäten in das Umweltmanagement der TU Dresden | wissenschaftliche Begleitung des Umweltmanagementprozesses durch Betreuung von Diplomarbeiten, Seminararbeiten zu Themen des Umweltschutzes | Kommission Umwelt, Arbeitskreis Öko-Audit | bei Bedarf | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 7 | Lehre | Bewertung der Umweltrelevanz von Studiengängen | Weiterführung der Bewertung von neuen Studiengängen und bei der Umstellung der Studiengänge im Rahmen des Bologna-Prozesses | Kommission Umwelt | kontinuierlich | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 8 | Öffentlichkeitsarbeit | Erhöhung der Bekanntheit des Öko-Audits bei Studierenden, Mitarbeitern und Auszubildenden der TU Dresden und Interessierten | regelmäßige Artikel im Universitätsjournal zu Themen des Umweltschutzes herausbringen und mit dem EMAS – Zeichen versehen (Wiedererkennungseffekt) | Arbeitskreis Öko-Audit in Zusammenarbeit mit dem Dezernat Forschungsförderung und Öffentlichkeitsarbeit | bei Bedarf | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 9 | Öffentlichkeitsarbeit | Information für Interessierte aus anderen Ländern | Vorstellung des Öko-Audits in englischer Sprache, Konzeption für englische Internetseiten | Umweltkoordinatorin | 06/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|------------|---------------------------------------|--|---|---|---|---|
| 10 | Zusammenarbeit | Verbesserung der Verknüpfung von Umwelt- und Arbeitsschutz | Erstellung von Unterlagen für die Unterweisung zum Themenbereich Umweltmanagement und Bereitstellung auf der Internetseite | Umweltkoordinatorin | 03/2007 bei Bedarf | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 11 | Sicherung des Umweltmanagementsystems | Verbesserung der Information von Mitarbeitern und Studierenden zum Umweltmanagementsystem | Aktualisierung des Umwelthandbuchs und Einarbeitung in die Internetseiten | Umweltkoordinatorin | 03/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 12 | Dokumentation | Vergleichbarkeit der Umweltleistung | Schrittweise Ausarbeitung bezogener Umweltkennzahlen bei ausgewählten Ressourcenverbräuchen, Zusammenarbeit mit anderen Hochschulen | Arbeitskreis Öko-Audit, Umweltkoordinatorin | 10/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 13 | Beschaffung | Beibehalten des Recyclinganteils (1/3 des gesamten Papierverbrauchs) | Information und Motivation der Mitarbeiter durch Veröffentlichungen, Flyer o. ä. | Sachgebiet Zentrale Beschaffung, Arbeitskreis Öko-Audit | 12/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 14 | Beschaffung | Information der Mitarbeiter zu Möglichkeiten der umweltfreundlichen Beschaffung | Zusammenstellung wichtiger Informationen auf der Internetseite | Umweltkoordinatorin, Sachgebiet Zentrale Beschaffung | 12/2007 | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 15 | Wärmeenergie | Reduzierung des Fernwärmeverbrauches, Einsparungen Heizkreise ca. 150.000 kWh/Jahr Dämmung ca. 350.000 kWh/Jahr | Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsberechnung für die Schaffung mehrerer Heizkreise im Gebäude Weberplatz sowie Wärmedämmung auf dem Fußboden des Kaltdaches | Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | Umbau Heizung 2007 Dämmung 2008 Einsparungen ab Winter 07/08 bzw. 08/09 | spätere Beauftragung noch unklar |

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|------------|--|---|--|---|---|------------------------------------|
| 16 | Wärmeenergie | Reduzierung des Fernwärmeverbrauches, Einsparungen Wärmedämmung ca. 200.000 kWh Fenster ca. 300.000 kWh | im Barkhausen-Bau: Wärmedämmung auf Fußboden des Kalt-daches; Erneuerung aller noch alten Fenster | Machbarkeitsstudie von SIB beauftragt Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | Realisierung ca. 2008 Einsparungen ab Winter 08/09 | Spätere Beauftragung noch unklar |
| 17 | Wärmeenergie | Reduzierung des Fernwärmeverbrauches Einsparung ca. 7.000 kWh/Jahr | Montage von Thermostatventilen im Gebäude Hallwachsstr. 3 | Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | Realisierung 2007 Einsparung ab Winter 07/08 | Beauftragung durch SIB eingeplant |
| 18 | Heizung, Kälte, Lüftung, Elektroenergie, Sanitär | Reduzierung des Wärme- und Elektroverbrauches bei Neubauten bzw. bei neu zu errichtenden Anlagen | Kontrolle und Einflussnahme während der Planungsphase und während der Bau-phase | Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | 2007 und fortlaufend | Umsetzung der Vorschläge durch SIB |
| 19 | Elektroenergie | Reduzierung des Elektroenergieverbrauches für Pumpen der Heizungs- und Kältetechnik | Einsatz von Hocheffizienzpumpen (Klasse A) bei Neubauten und bei Ersatz im Bestand (nur ca. 5% höhere Investitionskosten) | Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | fortlaufend | Beauftragung durch SIB |
| 20 | Elektroenergie | Reduzierung des Elektroenergieverbrauches für Pumpen der Heizungstechnik | Machbarkeitsstudie (einschließlich Messungen) und Wirtschaftlichkeitsberechnung für Realisierung des hydraulischen Abgleichs in Heizungsnetzen und anschließender Umstellung auf kleinere Pumpen (als Hocheffizienzpumpen) | Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | Pumpenwechsel wenn Pumpe verschlissen | spätere Beauftragung noch unklar |
| 21 | Arbeitssicherheit | Brandschutz | Erneuerung der Brandschutzordnung | Büro für Arbeitssicherheit | | |
| 22 | Arbeitssicherheit | Umsetzung der neuen Betriebs-sicherheits-verordnung | Unterstützung bei der Erstellung der Explosionsschutz-dokumente | Büro für Arbeitssicherheit | | |

Botanischer Garten

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|-----|---|---|--|---|-------------|-------------------------------------|
| 1 | Umweltbewusstes ökologisches Planen und Bauen | Ressourcenschonung, und möglichst weitgehende Vermeidung umwelt- u. gesundheitsgefährdender Materialien u. Prozesse | Erstellung eines Entwicklungskonzeptes für den Botanischen Garten und seine Erweiterung | Technischer Leiter | 4/2007 | Haushalt |
| 2 | Wärmeenergie | Energieeinsparung | Fortführung der Neueindeckung / Sanierung des Giebels vom Tropenhaus Asien | Dezernat 4, Technischer Leiter Botanischer Garten | 7/2007 | entsprechend Zuführung Bauunterhalt |
| 3 | Wasser | Wassereinsparung | Sanierung eines weiteren Wasserbeckens in der syst. Abteilung | Dezernat 4, Technischer Leiter Botanischer Garten | 4/2007 | entsprechend Zuführung Bauunterhalt |
| 4 | Sicherung des Umweltmanagements und Arbeitssicherheit | Rationalisierung der Betriebsabläufe und Arbeitsprozesse sowie Sicherung des erreichten Umweltschutzstandards zur Kompensation des Verlustes der Stelle des stellvertretenden technischen Leiters | Neuordnung des Geschäftsverteilungsplanes, Überarbeitung des Pflegekonzeptes; ggfs. Rückbau von Pflanzenquartieren | Technischer Leiter | 12/2008 | Haushalt |
| 5 | Artenschutz | Bewahrung von Arten, die vom Aussterben bedroht sind | Beteiligung an Projekten der ex situ-Erhaltung gefährdeter heimischer Arten | Wissenschaftliche Leiterin | nach Bedarf | Haushalt |
| 6 | Umweltbildung | Bionik-Lehrpfad für die Öffentlichkeit | Erstellung der nächsten 10 – 15 Stationen des Lehrpfades | Direktor | 6/2007 | Drittmittel |

Medizinische Fakultät

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|-----|----------------|--------------------------------------|---|---|-------------|---|
| 1 | Allgemeines | Information der Mitarbeiter | Aktualisierung der Intranetdarstellungen im Arbeits- und Umweltschutz | Beauftragte für Arbeitssicherheit und Biologische Sicherheit, Abteilung Krankenhausökologie | fortlaufend | keine gesonderten finanziellen Mittel notwendig |
| 2 | Abfall | Verbesserung der Abfalltrennung | Aufstellung von Abfalltrennbehältern vor Hörsälen, Seminarräumen | Krankenhaushygiene und Umweltschutz | 12/2007 | entsprechend Zuführung Haushaltsmittel |
| 3 | Elektroenergie | Erzeugung von Elektroenergie (30 kW) | Errichtung einer Photovoltaikanlage Haus 21 | Geschäftsbereich BUT | 2007 | Eigenmittel UKD |

Tharandt

| Nr. | Bereich | Ziel | Maßnahme | Verantwortlichkeit | Termin | Mittel |
|-----|---------------------|--|---|--|---------------------------|---|
| 1 | Umweltbildung | Anregung zu einem umweltgerechten Handeln in allen Lebensbereichen im Sinne der Agenda 21 | Weiterführung der WaldErlebnisWerkstatt SYLVATICON im Forstbotanischen Garten | Dr. Pietzarka | fortlaufend | Projekte, Spenden, Einnahmen |
| 2 | Umweltbildung | Allgemeinverständliche Darstellung der Erkenntnisse der Baumwissenschaften mittels des alten und neuen Gehölzbestandes des Gartens Erläuterung des Begriffes und der Bedeutung von nachhaltiger Entwicklung | Einrichtung eines Pfades der Nachhaltigkeit im Forstbotanischen Garten | Prof. Roloff | spätestens Anfang 2007 | Eigenmittel, Spende des Fördervereins Forstbotanischer Garten Tharandt e.V. |
| 3 | Umweltkommunikation | Information zum Thema Ökologie und Biologie von Bäumen | Konzeption eines Haus des Baumes als Besucherzentrum im Forstbotanischen Garten | Prof. Roloff | noch offen | Projekte, Spenden, Sponsoring |
| 4 | Lüftung | Reduzierung des Strom- und Erdgasverbrauches | Machbarkeitsstudie und Wirtschaftlichkeitsberechnung für die Umrüstung der Lüftungsanlagen im Judeich-Bau Tharandt von Konstant- auf variablen Volumenstrom (in Abhängigkeit der Labornutzung und Schieberstellung der Tischabzüge) | Dezernat 4, Sachgebiet Betriebstechnik | Umbau für 2007 vorgesehen | spätere Beauftragung durch SIB noch unklar |

5 WISSENSCHAFTLICHE VERÖFFENTLICHUNGEN UND PRESSESPiegel

Wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Öko-Audit an der TU Dresden

GÜNTHER, E., KLAUKE, I., BRÖMMER, K.: Projekt Öko-Audit an der TU Dresden - Befragung der MitarbeiterInnen zum allgemeinen Umweltverhalten - Kurzinformation. (= Schriftenreihe der Kommission Umwelt. 01/2002.) Parallel als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht unter: [HSSS-Dokument](#) (PDF)

GÜNTHER, E., FRÖHLICH, J., JETSCHNY, W., WINKLER, U., KLAUKE, I., BRÖMMER, K., SAUER, T.: Abschlussbericht zum Projekt "Multiplikatorwirkung und Implementierung des Öko-Audits an Hochschuleinrichtungen nach EMAS II am Beispiel der TU Dresden", gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Dresden 2002. (= Schriftenreihe der Kommission Umwelt. Juli 2002.) Parallel als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht unter: [HSSS-Dokument](#) (PDF)

GÜNTHER, E., FRÖHLICH, J., WINKLER, U., KLAUKE, I., BRÖMMER, K.: Projekt Öko-Audit an der TU Dresden - Checklisten für die Durchführung der Umweltprüfung / Umweltbetriebsprüfung an Hochschulen im Rahmen der Einführung von Umweltmanagementsystemen. Dresden 2003. (= Schriftenreihe der Kommission Umwelt. März 2003.) Parallel als wissenschaftliches elektronisches Dokument veröffentlicht unter: [HSSS-Dokument](#) (PDF)

GÜNTHER, E., BRÖMMER, K.: Umweltmanagementsystem nach der EG-Öko-Audit-Verordnung an der Technischen Universität Dresden - Von den Anfängen bis zur Registrierung - Ein Erfahrungsbericht., UmweltWirtschaftsForum, 11. Jg., Heft 3, September 2003

GÜNTHER, E., FRÖHLICH, J., BRÖMMER, K.: Einführung und Umsetzung des Umweltmanagementsystem nach der EG-Öko-Audit-Verordnung an der TU Dresden In: Leal Filho, Walter, Delakowitz, Bernd (Hrsg.) Umweltmanagement an Hochschulen: Nachhaltigkeitsperspektiven. Reihe Umweltbildung, Umweltkommunikation und Nachhaltigkeit, Bd. 18. Frankfurt am Main: Peter Lang Verlag (2005)

Pressespiegel

Sächsische Zeitung 25.01.2003 TU Dresden erhält Ökosiegel.

Dresdner Neueste Nachrichten 25.01.2003 TU erste technische Uni mit Ökosiegel.

Universitätsjournal 8/2003 EMAS-Gratulation.

Universitätsjournal 11/2003 - Seite 7 Premiere: Umwelttag an der TU Dresden.

ad rem 15/2003 Es grünt so grün...

Dresdner Neueste Nachrichten 07.07.2003 TU als erste Uni Sachsens in der Umweltallianz.

Dresdner Neueste Nachrichten 09.07.2003 Wirtschaft setzt Umweltallianz fort.

Sächsische Zeitung 09.07.2003 Auch in schlechten Zeiten an die Zukunft denken".

Universitätsjournal 13/2003 - Seite 2 Umweltallianz Sachsen nimmt TUD auf.

Universitätsjournal 17/2003 - Seite 8 Die Öko-Bilanz der TU Dresden – Umweltjahresbericht erschienen.

Universitätsjournal 18/2003 - Seite 7: Arbeitsschutz geht alle an!

Universitätsjournal 19/2003 - Seite 2 Erfahrungsaustausch zum Umwelt- und Arbeitsschutz.

Universitätsjournal 01/2004 - Seite 2 Umweltgutachter an der TU.

Universitätsjournal 03/2004 - Seite 6 Kommission Umwelt tagte.

Sächsische Zeitung 4.5.2004, Seite 18 Abfall mit Ökosiegel.
Sächsische Zeitung 17.5.2004, Seite 6 Botanischer Garten erhält Umweltsiegel.
Dresdner Neueste Nachrichten 19.05.2004, Seite 13 Australische Marienkäfer auf Schildlausjagd - Botanischer Garten erhielt als erster bundesweit das Umweltsiegel der EU.
Wochenkurier Dresden 19.05.2004 Umweltsiegel für TU - Botanischer Garten vorbildlich.
Universitätsjournal 10/2004, Seite 8 Botanischer Garten nun EMAS-eingetragen.
Universitätsjournal 12/2004, Seite 8 Erfahrungsaustausch zum Umwelt- und Arbeitsschutz - Gäste aus Bremen informierten sich an der TUD.
Universitätsjournal 13/2004, Seite 4 Öko-Audit des Botanischen Gartens zieht Kreise – Umweltmanagement in Wien vorgestellt.
Universitätsjournal 16/2004, Seite 3 Zur Quadratur des Kreises - TUD-Energiebericht 2003: Im letzten Jahr wurde an der TU Dresden weniger Wasser, jedoch mehr Energie verbraucht.
Universitätsjournal 1/2005, Seite 4 Erneut Öko-Audit bestanden.
Universitätsjournal 3/2005, Seite 2 Umweltsiegel für Medizinische Fakultät.
Universitätsjournal 12/2005, Seite 1 Regenerative Energie im Mittelpunkt des Umwelttages an der TU Dresden.
ad rem 20/2005, 6. Juli 2005, Seite 4 Öko-Eis per Sonnenkraft.
Universitätsjournal 12/2006, Seite 7, Guter Stand im Umweltmanagement soll ausgebaut werden.

6 GÜLTIGKEITSERKLÄRUNG DER GUTACHTER

Deloitte

Deloitte Cert Umweltgutachter GmbH

Schwannstraße 6
40476 Düsseldorf
Deutschland

Tel +49 211 8772-01
Fax +49 211 8772-2277
www.deloitte.com/de

Gültigkeitserklärung

Die **Technische Universität Dresden** hat für ihre Standorte TU Dresden Campus, Johannstadt (Medizinische Fakultät), Botanischer Garten und Tharandt eine Umweltpolitik festgelegt, ein Umweltmanagementsystem aufgebaut und aufrecht erhalten, ein Umweltprogramm aufgestellt, eine Umweltprüfung und Umweltbetriebsprüfungen durchgeführt sowie eine Umwelterklärung erstellt.

Für die zugelassene Umweltgutachterorganisation haben die Umweltgutachter Georg Hartmann, Dr. Jörg Schnittger und Michael Sperling festgestellt, dass

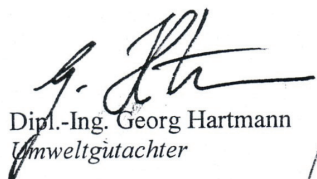
- die Umweltpolitik, das Umweltmanagementsystem, das Umweltprogramm, die Methodik der Umweltprüfung und die Maßnahmen der Umweltbetriebsprüfung sowie die Umwelterklärung den Vorgaben der „Verordnung (EG) Nr. 761/2001 des Europäischen Parlaments und des Rates über die freiwillige Beteiligung von Organisationen an einem Gemeinschaftssystem für das Umweltmanagement und die Umweltbetriebsprüfung (EMAS)“ in der Fassung vom 03.02.2006 gerecht werden und
- die Angaben in der Umwelterklärung 2006 zuverlässig sind und alle wichtigen Umweltfragen, die für die Organisation von Bedeutung sind, in angemessener Weise berücksichtigt werden.

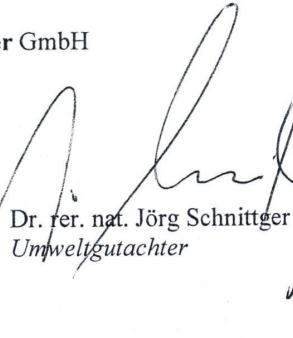
Diese Feststellung beruht auf Einsicht in relevante Unterlagen, Rundgängen vor Ort und auf Interviews mit den Beschäftigten und den Studierenden.

Hiermit wird die Umwelterklärung 2006 für gültig erklärt.

Dresden/Düsseldorf, 20.12.2006

Deloitte Cert Umweltgutachter GmbH
DE-V-0268


Dipl.-Ing. Georg Hartmann
Umweltgutachter


Dr. rer. nat. Jörg Schnittger
Umweltgutachter


Rechtsanwalt Michael Sperling
Umweltgutachter

Wirtschaftsprüfung • Steuerberatung • Consulting • Corporate Finance •

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu

7 INFORMATIONEN UND ANSPRECHPARTNER

Weitere Informationen zum Umweltschutz an der TU Dresden sind unter <http://www.tu-dresden.de/umwelt> zu finden.

Ansprechpartner zum Öko-Audit an der TU Dresden:

| | |
|---|--|
| Dipl.-Ing. Jörg Stantke | Dipl.- Kffr. Ines Klauke |
| Leiter Zentrale technische Dienste / Umweltmanagementbeauftragter | Umweltkoordinatorin |
| Dezernat Gebäudemanagement und Datenverarbeitung | Dezernat Gebäudemanagement und Datenverarbeitung |
| Tel.: 0351 / 463 36476 | Tel.: 0351 / 463 39493 |
| Fax: 0351 / 463 35131 | Fax: 0351 / 463 35131 |
| Joerg.Stantke@tu-dresden.de | Ines.Klauke@tu-dresden.de |

| | |
|---------------------------------|--|
| Matthias Bartusch | Dr. rer. nat. Lutz Jatzwauk |
| Botanischer Garten | Medizinische Fakultät der TU Dresden |
| Technische Leitung | Leiter Krankenhaushygiene / Umweltschutz |
| Tel.: 0351 / 440 39571 | Tel.: 0351 / 458 2948 |
| Fax: 0351 / 440 3798 | Fax: 0351 / 458 5729 |
| Matthias.Bartusch@tu-dresden.de | Lutz.Jatzwauk@uniklinikum-dresden.de |

Postanschrift:
TU Dresden
01062 Dresden

Impressum

Herausgeber: Kanzler der TU Dresden
Redaktion: Dipl.-Ing. Jörg Stantke
Doz. Dr.-Ing. habil. Jürgen Fröhlich
Dr. Jens Lampert
Dipl.- Ing. (FH) Matthias Bartusch
Dr. Lutz Jatzwauk
Gabriele Mager
Christina Maschke
Mitglieder der Kommission Umwelt
Bearbeitung: Dipl.- Kffr. Ines Klauke

Redaktionsschluss Dezember 2006