

Umweltbericht

Inhalt

Zum Geleit	5		
Rahmenbedingungen	6		
Flächen und Gebäude	6		
Studierende und Personal	6		
Haushalt 1998	7		
Organisation	7		
Zentrale Verwaltung	7		
Zentrale Einrichtungen	7		
Bibliothek	7		
Fachbereiche und Studienangebote	7		
Umweltleitlinien	8		
Umweltmanagementsystem	10		
Ziel, Instrumente und Maßnahmen	10		
Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten	11		
Kontrolle	12		
Entwicklung des betrieblichen Umweltmanagementsystems	13		
Umweltdaten und ihre Bewertung	14		
Energie	14		
Strom	15		
Gas und flüssige Brennstoffe	15		
Fernwärme	16		
Grundwasser, Zu- und Abwasser	17		
Material, Ausstattungsgegenstände, Geräte und Fahrzeuge	18		
Material	18		
Ausstattungsgegenstände, Geräte und Fahrzeuge	19		
Wertstoffe, Abfälle und Sonderabfälle	20		
Wert- und Abfallstoffe	20		
Sonderabfälle	21		
Emissionen	24		
Andere Umwelteinwirkungen	25		
		Forschung und Lehre	26
		Überblick, zentrale Aktivitäten	26
		Fachbereiche	29
		Fachbereich 1 <i>Kommunikations- und Geschichtswissenschaften</i>	29
		Fachbereich 2 <i>Erziehungs- und Unterrichtswissenschaften</i>	29
		Fachbereich 3 <i>Mathematik</i>	30
		Fachbereich 4 <i>Physik</i>	30
		Fachbereich 5 <i>Chemie</i>	30
		Fachbereich 6 <i>Verfahrenstechnik, Umwelttechnik, Werkstoffwissenschaften</i>	31
		Fachbereich 7 <i>Umwelt und Gesellschaft</i>	32
		Fachbereich 8 <i>Architektur</i>	33
		Fachbereich 9 <i>Bauingenieurwesen und Angewandte Geowissenschaften</i>	33
		Fachbereich 10 <i>Verkehrswesen und Angewandte Mechanik</i>	35
		Fachbereich 11 <i>Maschinenbau und Produktionstechnik</i>	36
		Fachbereich 12 <i>Elektrotechnik</i>	37
		Fachbereich 13 <i>Informatik</i>	38
		Fachbereich 14 <i>Wirtschaft und Management</i>	38
		Fachbereich 15 <i>Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie</i>	38
		Betriebliche Anwendung umweltbezogener Lehre und Forschung	38
		Betriebliche Umweltziele	40
		Impressum	42

Zum Geleit

Der Umweltschutz gehört zu den Schwerpunkten der TU Berlin. Dies belegen zahlreiche TU-Veröffentlichungen im Forschungsbereich, die Ausrichtung von Lehre und Studium, wiederholte Presseberichte zu Themen wie Chemikalienbörse, Einrichtung von Dezentralen Umweltbeauftragten, Erlaß von Umwelleitlinien etc. sowie der hier vorgelegte Umweltbericht, der erstmalig alle TU-Aktivitäten in Forschung, Lehre und Betrieb dokumentiert. Der wissenschaftliche Teil zeigt in seiner Breite und Vielfalt, daß eine Vielzahl von TU-Aktivitäten von Bedeutung für die Umwelt sind und in ihrer Anwendung dazu beitragen, die Umwelt zu entlasten. Im Rahmen der Strukturdiskussion und der Bildung von Forschungsschwerpunkten zur Profilbildung werden Modelle zur Verbesserung der Kooperation im Bereich der Umweltforschung angestrebt. Auch die Einrichtung eines Beirates für Umweltfragen in Forschung und Lehre wird hierbei geprüft und die Entscheidung dem Kuratorium zur Beschlußfassung vorgelegt. Der Bericht weist an Hand von Daten die Erfolge der betrieblichen Umweltschutzarbeit nach. Im Vordergrund steht die Abnahme des Verbrauchs von Trinkwasser, der als Sonderabfall entsorgten Lösemittelmenge und die Verbesserung des Verhältnisses von halogenierten zu halogenfreien Lösemitteln. Daneben werden Herausforderungen sichtbar, die es in Zukunft zu meistern gilt. Insbesondere muß der Stromverbrauch der Universität bei den jeweiligen Abnehmer/innen und in den gebäude-technischen Anlagen verringert werden. Dieser Bericht ist Teil des Rechenschaftsberichts des Präsidenten. Ein nächster Umweltbericht soll die Ergebnisse eines Ökoaudits beinhalten.



Umweltbeauftragte der TU Berlin: Umweltschutzingenieurin Marianne Walther von Loebenstein und Leitender Umweltschutzingenieur Thomas Albrecht

Für Fragen, Anregungen und Kritik – auch für diesen Bericht – steht als Ansprechpartner der Leitende Umweltschutzingenieur Thomas Albrecht zur Verfügung. Er ist zu erreichen über:

 (030) 314-2 13 92

 (030) 314-2 11 45

 T.Albrecht@TU-Berlin.de

 WWW.tu-berlin.de/zuv/sdu/

 Technische Universität Berlin
Der Präsident
SDU 2
Straße des 17. Juni 135
10623 Berlin

1

Rahmenbedingungen

Soweit nicht anders angegeben, stammen alle im folgenden Kapitel angegebenen Daten aus dem Jahr 1997 bzw. dem Wintersemester 1997/98.

1.1 Flächen und Gebäude

Neben den TU-eigenen Flächen und Gebäuden auf dem sogenannten „Stammgelände“ nördlich und südlich der Straße des 17. Juni zwischen Charlottenburger Tor und Ernst-Reuter-Platz und den an das Stammgelände angrenzenden Grundstücken liegen die übrigen – häufig gemieteten – Gebäude und Flächen der TU Berlin in teilweise weit auseinanderliegenden Stadtbezirken.

Jahr	Gesamtfläche
1994	629.873 m ²
1995	632.453 m ²
1996	631.179 m ²
1997	635.001 m ²

Tab. 1: Entwicklung der TU-Gesamtfläche

- 431.148 m² Hauptnutzfläche
- 635.001 m² Gesamtfläche
- ca. 200 Gebäude
- ca. 20.000 Räume

- 11 verpachtete Cafeterien und Kantinen,
1 Mensa (Studentenwerk)

1.2 Studierende und Personal

- 32.243 Studierende
- 472 Professor/inn/en
- 1.797 wissenschaftliche Mitarbeiter/innen
- 1561 studentische Beschäftigte
- 2.978 Verwaltungs- und technisches Personal, darunter
 - 4 Fachkräfte für Arbeits- und technische Sicherheit sowie Gefahrstoffe,
 - 1 Fachkraft für Strahlenschutz,
 - 2 Fachkräfte für Betrieblichen Umweltschutz,
 - 1 Fachkraft für Sonderabfallentsorgung sowie
 - 1 Externer Beauftragter für Gefahrgut (1 Tag/Monat)



Das Stammgelände der Technischen Universität Berlin aus der Luft: Im Mittelpunkt der Südcampus mit Hauptgebäude, im Hintergrund der Nordcampus

1.3 Haushalt 1998

Gesamtvolumen etwa 673 Mio. DM, davon

- ca. 553 Mio. DM Landeszuschuß (darunter 21 Mio. DM investiv) sowie
- ca. 120 Mio. DM Drittmittel.

1.4 Organisation

1.4.1 Zentrale Verwaltung

- Präsident/in, Vizepräsident/inn/en
- Kanzler/in
- Abteilungen I bis V
 - Akademische und allgemeine Angelegenheiten
 - Personalwesen
 - Finanzen und Forschungsangelegenheiten
 - Bau- und technische Angelegenheiten
 - Zentrale Dienste

1.4.2 Zentrale Einrichtungen

Derzeit existieren die Zentraleinrichtungen *Rechenzentrum, Moderne Sprachen, Hochschulsport, Elektronenmikroskopie, Kooperation* sowie *Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau*.

1.4.3 Bibliothek

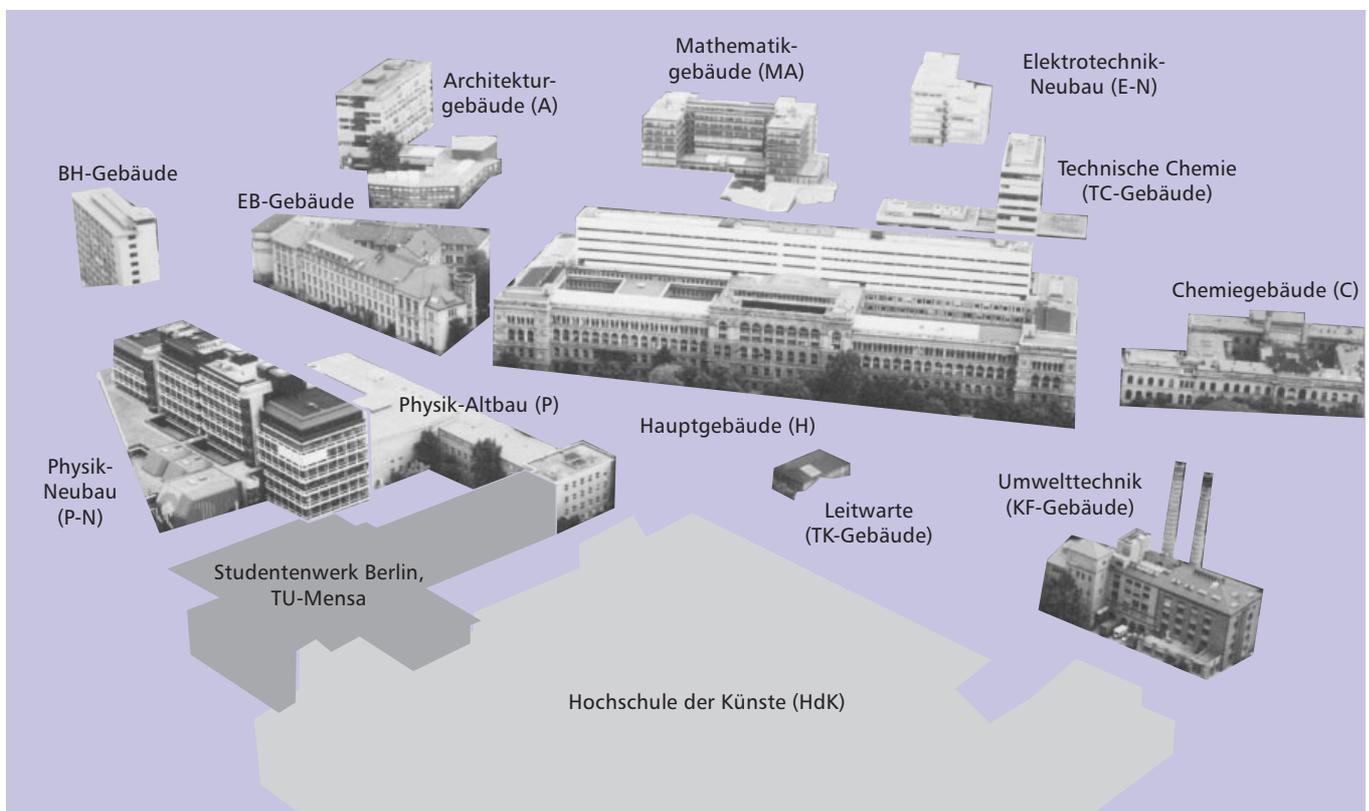
Gesamtbestand etwa 2,6 Mio. Bände, verteilt auf die Hauptbibliothek und 20 Abteilungsbibliotheken sowie weitere Fach- und Institutsbibliotheken.

1.4.4 Fachbereiche und Studienangebote

An der TU Berlin finden Forschung und Lehre in 15 Fachbereichen – untergliedert in 79 Institute –, etwa 60 Studiengängen – davon 28 Diplom-, 11 Magister-, 22 Lehramtsteil- und 6 Postgraduierten- bzw. Weiterbildungsstudiengänge – sowie 11 Sonderforschungsbereichen statt.

Jahr	TU-Mitglieder
1991	46.250
1992	47.210
1993	47.310
1994	46.608
1995	45.499
1996	42.742
1997	39.646

Tab. 2: Entwicklung der TU-Mitgliederzahl



Schematische Erläuterung des Luftbildes: Hervorgehoben sind lediglich die bedeutendsten Gebäude; das Studentenwerk sowie die Gebäude und Anlagen der Hochschule der Künste sind nicht Teil der Technischen Universität Berlin

2

Umweltleitlinien

Der Akademische Senat der TU Berlin hat am 12. November 1997 einstimmig Umweltleitlinien für die Technische Universität Berlin beschlossen. Am 10. Dezember 1997 hat sich auch das Kuratorium der Technischen Universität Berlin zustimmend zu den Umweltleitlinien geäußert. Damit bekennen sich die Universitätsleitung und die Universitätsangehörigen aller Statusgruppen dazu, die Universität umweltorientiert zu entwickeln. Mit der Anwendung der Leitlinien soll die Universität ihrer gesellschaftlichen Vorbildfunktion nachkommen.

Der Akademische Senat und das TU-Präsidium fordern damit die Mitglieder in den Wissenschafts- und Betriebsbereichen der TU Berlin auf, bei der Umsetzung der Umweltleitlinien in Lehre, Forschung und Betrieb aktiv mitzuarbeiten. Das tägliche Handeln und die Entscheidungen an jedem Arbeitsplatz sollen von dem Bewußtsein der Leitlinien beeinflusst sein. Ziel ist letztendlich, eine breite Integration des Umweltschutzes zu erreichen.

Präambel

Die Technische Universität Berlin sieht sich aufgrund der dramatischen globalen Umweltsituation dem Grundsatz der nachhaltigen Entwicklung verpflichtet:

Nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development) ist Entwicklung, die die Bedürfnisse heutiger Generationen befriedigt, ohne zu riskieren, daß künftige Generationen ihre Bedürfnisse nicht befriedigen können. (World Commission on Environment and Development, Our Common Future (Brundtland-Bericht), 1987)

Die Universität trägt eine besondere gesellschaftliche Verantwortung, da sie zukünftige Entscheidungsträger/innen unserer Gesellschaft ausbildet und prägt. Sie hat damit eine Multiplikatorfunktion – dieses ist Verantwortung und Chance zugleich. Da wissenschaftliche Forschung Auswirkungen

auf Mensch und Natur hat, trägt die Wissenschaft eine besondere Verantwortung für ihre Forschungsziele und -ergebnisse.

Die Technische Universität Berlin stellt sich mit ihrem breiten Fächerspektrum und den interdisziplinären Möglichkeiten der ökologischen Herausforderung durch die Entwicklung einer umweltgerechten und umweltvernetzten Wissenschaft, um so eine langfristige Entwicklung einzuleiten (Sustainable Development).

Mit ihren ca. 37.000 Mitgliedern und dem damit verbundenen Energie- und Stoffumsatz ist die Technische Universität Berlin mit einem großen Wirtschaftsunternehmen vergleichbar. Die durch den Universitätsbetrieb entstehenden erheblichen Umweltbelastungen gilt es zu minimieren.

Zur Verdeutlichung der Verantwortung für die Ausbildung zukünftiger Generationen und zur Förderung des universitären Umweltbewußtseins und Umwelthandelns in Lehre, Forschung und in der betrieblichen Praxis billigt die Technische Universität Berlin die CRE-Charta for Sustainable Development (CRE-COPERNICUS: The University Charta for Sustainable Development, 1994) und legt die folgenden Umweltleitlinien fest:

Leitlinien

- ① Der Schutz und Erhalt der natürlichen Lebensgrundlagen im Rahmen einer nachhaltigen Entwicklung ist vorrangiges Ziel unserer Universität in Forschung, Lehre und Betrieb. Der Auftrag ist die dafür nötige fachübergreifende Erarbeitung von Grundlagenwissen zum Umweltschutz sowie der Wissenstransfer in alle Bereiche der Gesellschaft und in die interne Praxis.

- ② Wir fördern das Umweltbewußtsein aller Mitglieder der Universität. Umweltschutz ist ein festes Element in unseren Lehr- und Studienangeboten und der Forschung. Die Studierenden und Beschäftigten werden so aus- und weitergebildet, daß sie ihre berufliche Tätigkeit im Bewußtsein ihrer Verantwortung für die Umwelt ausüben.
- ③ Forschung und Lehre betreiben wir unter Umweltschutzaspekten. Versuche und Technologien untersuchen wir vorsorgend auf mögliche Umweltbelastungen. Die Fachbereiche und die fachbereichsübergreifenden Einrichtungen der Universität fördern wissenschaftliche Arbeiten im Umweltbereich sowie die Vernetzung und interdisziplinäre Bearbeitung von umweltrelevanten Fragen in Forschung und Lehre. Wir entwickeln unsere Universität entsprechend den Handlungsprinzipien der CRE-Charta. („Die Hochschulcharta für nachhaltige Entwicklung“ ist bei der TU-Abteilung Sicherheitstechnische Dienste und Umweltschutz (SDU) erhältlich: Lose Blatt I.A.II.)
- ④ Unsere Universität strebt den intensiven Austausch mit anderen Hochschulen zur Förderung des Umweltschutzgedankens an. Durch gezielte Zusammenarbeit in Forschung, Lehre und Betrieb auf nationaler und internationaler Ebene stellen wir uns der globalen Verantwortung für Umwelt und nachhaltige Entwicklung.
- ⑤ Wir setzen den Umweltschutz an unserer Universität ressortübergreifend um, so daß sowohl Verwaltung als auch Fachbereiche in Umweltschutzangelegenheiten ihre Verantwortung wahrnehmen und kooperieren. Durch den umweltschonenden Einsatz der bestverfügbaren Techniken erreichen wir eine kontinuierliche Verbesserung unseres betrieblichen Umweltschutzes. Bei zukünftigen Investitionen und Anschaffungen der Universität werden wir die Umweltauswirkungen im voraus in Betracht ziehen und den umweltgerechten Varianten den Vorzug geben.
- ⑥ Mit Ressourcen (Rohstoffe, Energie, Wasser) gehen wir sparsam um. Umweltbelastungen – wie Abluft, Lärm, Abfälle und Abwasser – reduzieren wir auf ein wirtschaftlich vertretbares Mindestmaß. Der Senkung des Materialeinsatzes und der Wiederverwertung von Materialien geben wir den Vorrang vor der Entsorgung.
- ⑦ Von unseren Lieferanten/innen und Dienstleistenden erwarten wir das Einhalten der gleichen Umweltmaßstäbe, wie wir sie für uns gesetzt haben. Wir wirken auf unsere Geschäftspartner/innen ein, um eine ökologische Verbesserung der von ihnen bezogenen Waren und Dienstleistungen zu erreichen. Wir bevorzugen soweit wie möglich Lieferanten/innen die nach EG-Öko-Audit-Verordnung oder ISO (International Standard Organization) 14001 zertifiziert sind.
- ⑧ Gesetzliche Vorgaben und behördliche Auflagen zum Umweltschutz sehen wir als einzuhaltende Mindeststandards an, die nach Möglichkeit überboten werden sollen. Nicht gesetzlich Geregelter wird in eigener Verantwortung ausgefüllt. Regelmäßige Öko-Audits gewährleisten, daß wir künftig die Vorgaben, Auflagen und universitätsinternen Anordnungen zum Umweltschutz eingehalten.
- ⑨ Unsere Universität führt einen offenen Dialog und betreibt gezielte Öffentlichkeitsarbeit. Damit ist gewährleistet, daß die Umsetzung der hochschulinternen Umweltpolitik öffentlich transparent und bewertbar wird.

Diese Leitlinien wurden an alle Beschäftigten der Universität verteilt mit der Bitte, sie im jeweiligen Verantwortungsbereich mit Leben zu füllen. Dazu gehört insbesondere, einmal jährlich auf Sitzungen und Bereichsbesprechungen über die Umsetzung der Leitlinien zu beraten.



3 Umweltmanagementsystem

3.1 Ziel, Instrumente und Maßnahmen

Ziel des Umweltmanagements im Betrieblichen Umweltschutz ist dessen Integration in jeden Arbeitsplatz über folgende Instrumente:

- Grundsatzregelungen und Rundschreiben

Grundsatzregelungen legen Zuständigkeiten und Verantwortungsbereiche fest und vermitteln Wissen zu Themen wie Energiesparen, Abwasserein- bzw. -nichteinleiten; Rundschreiben (siehe unter <http://www.tu-berlin.de/~sdu/LBS/1c1.html>) regeln innerbetrieblich, vermitteln gesetzliche Vorschriften und motivieren zum Handeln: z. B. „Pflichten und Verantwortung der Mitglieder der TU Berlin im Betrieblichen Umweltschutz“, „Elektronikschrottbeseitigung“, „Transportverpackung“, „Energiesparendes Heizen“, „Grundwasserschutz“ etc.

- Innerbetriebliche Weiterbildung, Schulung, Einweisung, Beratung

Die arbeitsplatzbezogene innerbetriebliche Weiterbildung im Betrieblichen Umweltschutz erreicht in jährlich ca. 15 Kursen mit Themen wie „Umweltschutz im Chemielabor“, „Umweltschutz im Büro“, „Umweltschutz in der Metallwerkstatt“, „Umweltschutz bei der Bauerstellung und -unterhaltung“, „Umweltschutz im Photolabor“, „Umweltschutz für Hausmeister“, „Ökologische Baustoffe“, „Sonderabfall und Gefahrgut“, „Gewässerschutz“ etc. je 15 bis 20 Teilnehmer/innen. Der/die zentrale Umweltbeauftragte ist in der „Pla-

nungsgruppe Weiterbildung“ als Berater/in vertreten.

In den Jahren 1994 und 1995 betragen die Ausgaben für umweltbezogene Fort- und Weiterbildungsmaßnahmen rund 17.000 DM (Honorare für externe Referierende, nichtbare Leistungen für interne Referierende sowie Maßnahmen außerhalb von Einzelmaßnahmen). Dabei sind Kosten für Organisation, Betreuung der Kurse und Vervielfältigen von Materialien durch die Zentraleinrichtung Kooperation noch nicht erfaßt. Für Lehrgänge und die Weiterbildung der Dezentralen Umweltbeauftragten wurden rund 9.000 DM aufgewandt.

Auf Anregung des Leitenden Umweltschutzingenieurs der TU Berlin wurde unter der Projektleitung von Prof. Star-nick erstmals aus Beiträgen deutscher Hochschulen ein Handbuch für den betrieblichen Umweltschutz an deutschen Hochschulen erarbeitet. (Jürgen Star-nick/Mathias Winzer: „Umweltschutz an deutschen Hochschulen“. Hrsg. HRK, Bonn, 1994). Finanziert wurde das Projekt vom Umweltbundesamt, Herausgeber des Buches ist die HRK (Ahrstr. 39, 53175 Bonn). Für Hochschulen ist das Handbuch dort kostenlos erhältlich. Dieses Handbuch wird innerhalb der TU Berlin im Rahmen aufkommender Fragen genutzt.

- Angebot zentraler Dienstleistungen

Informationsmaterialien mit den Schwerpunkten „Betrieblicher Umweltschutz“ und „Sonderabfallentsorgung“ werden in der „Loseblattsammlung Umweltschutz“ schriftlich und über das Internet zentral zur Verfügung gestellt. Das als EDV-Programm angelegte „Zu- und Abwasserkataster TU Berlin“ gibt einen Überblick über z. B. große Wasserverbraucher, Technikdaten, Sparpotentiale, Einleiteorte, Verantwortliche und Zuständige. Seit 1994 wird eine „EDV-On-Line-Chemikalienbörse“ auf dem Rechnernetz durch das Umwelt-

schutzreferat betrieben. Derzeit geht ein „EDV-On-Line-Chemikalienverzeichnis“ auf dem Rechnernetz in Betrieb.

- **Institutsbegehungen**
Bei Begehungen der wissenschaftlichen Einrichtungen erfolgen Beratung und Kontrolle durch die Umweltschutzingenieure/-ingenieurinnen.
- **Förderung umweltdienlicher Innovationen**
Eine Liste mit Themen des betrieblichen Umweltschutzes wird regelmäßig als Anregung für entsprechende Projekt-, Studien- und Diplomarbeiten sowie Promotionen veröffentlicht. Der „Ausschuß für Verbesserungswesen“ ist vermehrt ein Instrument für umweltdienliche Innovationen. Darüber hinaus sind weitere Institutionen und Personen an diesem Themenkomplex beteiligt: Der Arbeits- und Umweltschutzausschuß behandelt regelmäßig Themen des betrieblichen Umweltschutzes, Beschäftigte engagieren sich im „Arbeitskreis Umwelt“, der Personalrat unterstützt den betrieblichen Umweltschutz und hat dazu einem Mitglied die Zuständigkeit gegeben, ein Vizepräsident/eine Vizepräsidentin vertritt die Interessen der Technischen Universität zu einem Jobticket, im Allgemeinen Studierendenausschuß arbeitet eine Verkehrsarbeitsgruppe u. a. an der Konzeption und Durchsetzung eines Semestertickets. Im Rahmen des Wettbewerbs „Energiesparen und Umweltschutz“ werden Nutzer/innen mit Prämien von bis zu 10.000 DM ange-regt, Ideen für energiesparende und umweltentlastende Maßnahmen zu entwickeln.
- **Mitwirkung bei Investitionsmaßnahmen**
- **Vermitteln zentraler Finanzierungsmöglichkeiten bei Sonderaktionen**
- **Öffentlichkeitsarbeit**
Für die Einführung der Abfalltrennung wurden z. B. die Universitätszeitung „TU-Intern“ und Plakate genutzt. Der „Hochschultag Umwelt“ behandelte das Thema in Forschung, Lehre und Betrieb.

3.2 Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten

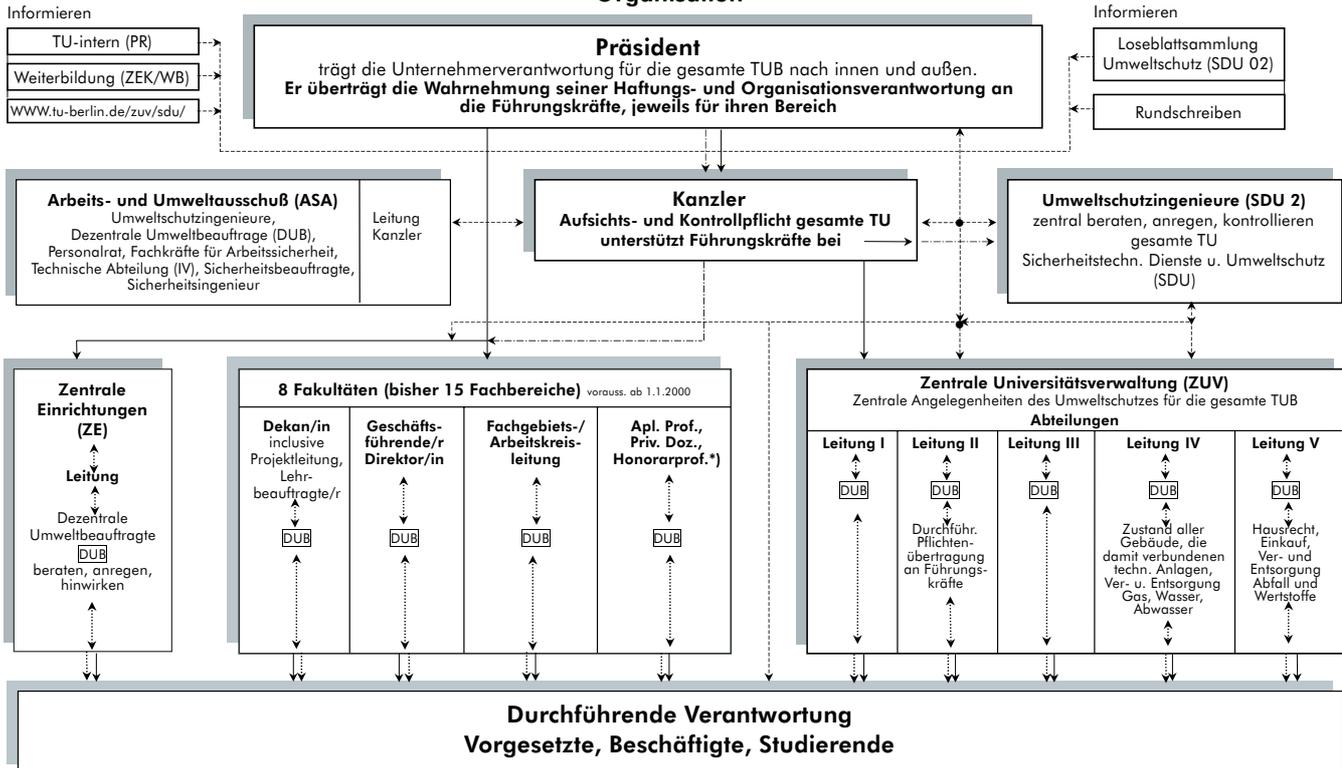
Der Präsident/die Präsidentin trägt grundsätzlich die Verantwortung für den gesamten Bereich des betrieblichen Umweltschutzes nach innen und außen. Er/sie delegiert die Organisationsverantwortung an die Führungskräfte der jeweiligen Bereiche (z. B. Leiter/innen der zentralen Einrichtungen, Dekane/Dekaninnen, Geschäftsführende Direktor/inn/en, Hochschullehrer/innen). Die durchführende Verantwortung liegt beim wissenschaftlichen, technischen und Verwaltungspersonal sowie bei den Studierenden. Somit ist jedes Mitglied der TU Berlin an seinem Arbeitsplatz zur Praxis des betrieblichen Umweltschutzes verpflichtet (siehe auch Organigramm auf der nächsten Seite).

Zentrale Angelegenheiten des betrieblichen Umweltschutzes wie Hausrecht, Unterhaltung von Gebäuden und technischer Anlagen, allgemeiner Umweltschutz etc. werden vom Präsidenten/von der Präsidentin an den Kanzler/die Kanzlerin und an die Zentrale Universitätsverwaltung delegiert. Der Kanzler/die Kanzlerin hat die Aufsichts- und Kontrollpflicht im betrieblichen Umweltschutz für die gesamte Universität.

An den Belangen des betrieblichen Umweltschutzes sind der Arbeits- und Umweltschutzausschuß, der Personalrat, die technische Abteilung, die Sicherheitsingenieure/-ingenieurinnen, die Fachkräfte für Arbeitssicherheit und die Sicherheitsbeauftragten beteiligt.

Zur über den gesetzlichen Auftrag hinausgehenden Förderung des betrieblichen Umweltschutzes erfolgte – bundesweit modellhaft – 1991 die Bestellung von zentralen Umweltschutzingenieur/inn/en mit beratenden, initiativen und kontrollierenden Aufgaben, auch für den Bereich der Gefahrgutbeförderung. 1995 wurde das Modell auf Dauer eingerichtet. Ergänzt wurde das Modell 1997 durch die Bestellung dezentraler Umweltbeauftragter (DUB). Diese informieren und beraten in den wissenschaftlichen Einrichtungen und der Zentralen

Betrieblicher Umweltschutz TU Berlin – Organisation¹⁾ –



¹⁾ Ausführlich in:
Pflichten und Verantwortung der Mitglieder der TUB im betrieblichen Umweltschutz.
Loses Blatt Nr. 1 A 6 v. 29.8.94 erhältlich bei SDU 02.



Organisation des Betrieblichen Umweltschutzes an der Technischen Universität Berlin unter Berücksichtigung aller Verantwortlichkeiten und Zuständigkeiten

Universitätsverwaltung bezüglich des betrieblichen Umweltschutzes; sie initiieren Maßnahmen und machen auf Mängel aufmerksam.

Für die dezentralen Aktivitäten in den Fachbereichen sind die Führungskräfte (Hochschullehrer/inn/en), die Beschäftigten und die Studierenden eigenverantwortlich tätig.

3.3 Kontrolle

Die Überwachung der Durchführung des betrieblichen Umweltschutzes wird dezentral durch die jeweils verantwortlichen Führungskräfte durchgeführt. Gleichzeitig sollen die Dezentralen Umweltbeauftragten die Praxis permanent vor Ort prüfen. Eine zentrale Kontrolle erfolgt mittels stichprobenartiger Begehungen der wissenschaftlichen Einrichtungen (Labors, Werkstätten etc.) durch die Umweltschutzingenieure/-ingenieurinnen.

Ferner verlangt das Kuratorium – veranlaßt durch den Vertreter für Umweltbelange – regelmäßige Berichte über die Entwicklung des betrieblichen Umweltschutzes und regt Verbesserungen an. In den Berichten an das Kuratorium finden sich unter anderem auch Angaben zu umweltbezogenen Kosten. Diese sind gleichzeitig im präsidialen Rechenschaftsbericht enthalten.

Bei der Durchsetzung der Anforderungen des betrieblichen Umweltschutzes in die Praxis verzichtet die TU Berlin weitgehend auf Sanktionen sondern setzt auf Stärkung der Eigenverantwortung sowie auf Veränderungen im Umweltverhalten durch Motivation und Aufklärung. Die Weiterbildung der Mitarbeiter/innen hat somit in der Technischen Universität einen hohen Stellenwert. Vorliegende Merkblätter wie Teile der „Loseblattsammlung Umweltschutz“ und Anweisungen wie Rundschreiben, Verordnungen etc. werden von den jeweiligen Referenten/innen in die zu vermittelnden

Inhalte im Rahmen der Weiterbildungsveranstaltungen einbezogen. Darüber hinaus wird über finanzielle Anreizsysteme auf das Umweltverhalten der wissenschaftlichen Einrichtungen und der Verwaltung Einfluß genommen, wie z. B. Budgetierung der Kosten für Strom etc. oder antragsgebundene Zuweisung besonderer Zuschüsse für Einzelmaßnahmen.

3.4 Entwicklung des betrieblichen Umweltmanagementsystems

- 1991
 - Der akademische Senat stimmt dem Umweltschutzkonzept TU Berlin mit Aussagen zu Maßnahmen, deren zeitlicher Umsetzung und der Struktur des aufzubauenden Umweltmanagementsystems mit zentralen und dezentralen Zuständigkeiten zu.
 - Ein *Umweltschutzreferat* mit zwei Ingenieur/inn/en in Stabsfunktion wird eingerichtet. Die Aufgaben dieser zu diesem Zeitpunkt an deutschen Hochschulen einmaligen Umweltbeauftragten liegen auf den Gebieten Initiative, Beratung, Schulung, Weiterbildung, dem Berichtswesen, Kontrolle und Überwachung sowie der zentralen Durchführung der Sonderabfallbeseitigung.
 - Bestellung eines *externen Gefahrgutbeauftragten* des TÜV Berlin-Brandenburg.
 - Als wichtige Bestandteile des Abfallmanagementsystems Einrichten der Funktion *Abfallbeauftragte/r* sowie Ansiedlung der *Organisation, Durchführung und Kontrolle der Sonderabfallentsorgung* innerhalb des Umweltschutzreferats. Dadurch werden regelmäßige Qualitätskontrollen sowie Evaluation und Optimierung des Systems gewährleistet, um die gesetzlich definierten Anforderungen einhalten zu können.
- 1992
 - Aufbau der *Innerbetrieblichen Weiterbildung im Betrieblichen Umweltschutz*.

- 1993
 - *Pflichtenübertragung im Arbeits- und Umweltschutz* von Präsident/in auf Kanzler/in, von diesem/dieser auf Abteilungsleiter/innen, Leiter/innen der Einrichtungen, Dekane/Dekaninnen, Geschäftsführende Direktor/inn/en und Hochschullehrer/innen (siehe unter <http://www.tu-berlin.de/~sdu/LBS/1a6.html>).
 - Zur *Qualitätssicherung Sonderabfallentsorgung* werden die dezentralen Funktionen *Sonderabfallsammelstellenbetreuer* und *Sonderabfallentsorger* geschaffen, Schulungen im Abfall- und Gefahrgutrecht durchgeführt und der interne Begleitschein eingeführt.

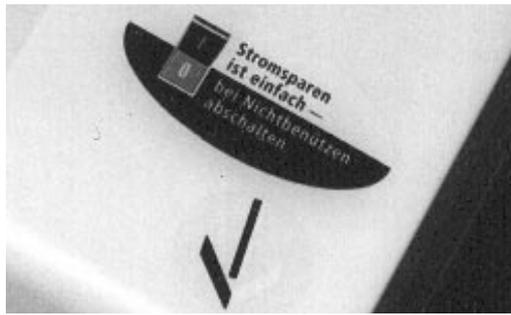
- 1994
 - Rundschreiben an alle Mitglieder der TU Berlin zu „*Pflichten und Verantwortung der Mitglieder der TU Berlin im betrieblichen Umweltschutz (BU)*“

- 1995
 - Das bereits vorhandene Personal (vier Sicherheits- und drei Umweltschutzingenieure/-ingenieurinnen) wird in der *Stabsstelle Sicherheitstechnische Dienste und Umweltschutz (SDU)* mit den Arbeitsgebieten Arbeitsschutz, Strahlenschutz und Betrieblicher Umweltschutz zusammengefaßt.

- 1997
 - Der akademische Senat beschließt die *Umweltleitlinien der Technischen Universität Berlin*, welche den Betrieblichen Umweltschutz sowie die wissenschaftlichen Dienstleistungen umfassen.
 - Für alle Einrichtungen werden ca. 220 nebenamtliche *Dezentrale Umweltbeauftragte (DUB)* – in fünf Fachgruppen aufgeteilt – bestellt und im Rahmen des internen Weiterbildungsprogramms qualifiziert (Beginn Oktober 1997).

4

Umweltdaten und ihre Bewertung



4.1 Energie

Die TU Berlin verwendet die Energiearten Elektrizität, Erdgas, flüssige Brennstoffe und Fernwärme. Elektrizität und Fernwärme werden vom kommunalen Energieversorger BEWAG, das Erdgas wird vom kommunalen Gasversorger GASAG bezogen.

Der Verbrauch von Erdgas, flüssigen Brennstoffen und Fernwärme wird derzeit nur für die gesamte Universität und dann in der Regel lediglich über die jeweiligen Kosten erfaßt. Die Angabe der verbrauchten Mengen je Gebäude bzw. Verbrauchsstelle ist bisher nur stark eingeschränkt möglich; Maßnahmen zur Veränderung dieses Zustandes sind entweder getroffen oder in Planung. Durch das Installieren von Stromzählern an der Einspeisung jedes Gebäudes kann inzwischen der Stromverbrauch jedes Einzelgebäudes erfaßt werden.



Ein Blick in die Leitwarte im TK-Gebäude auf dem Südcampus

In den Jahren 1995 und 1996 wurde im Haushalt der TU Berlin gemäß einem entsprechenden Beschluß des Berliner Senats ein Titel *Energieeinsparung* eingestellt. Damit standen jährlich rund 600.000 DM für die Durchführung von energiesparenden Maßnahmen zur Verfügung. Dies entspricht 3 % der von der Universität insgesamt jährlich für Energie aufgewandten Kosten.

Einsparungen an Energie werden künftig verstärkt mit Hilfe der Gebäudeleittechnik erfolgen. Maßnahmen hierzu sind bereits zur Hochschulbauförderung beim Bund angemeldet und befinden sich zur Zeit in der Planungs- bzw. Vorbereitungsphase. Ein Auftrag an eine Betreibergesellschaft für ein entsprechendes Gebäudemanagement eines von der Universität genutzten Gebäudes auf dem TIB-Gelände (Gustav-Meyer-Allee 25, 13355 Berlin-Wedding) ist erteilt. Zielsetzung hierbei ist eine effektivere Bewirtschaftung der Gebäude durch Integration von besonderen technischen Anlagen (z. B. Sensoren), insbesondere unter dem Aspekt der Energieeinsparung in den Bereichen Lüftungstechnische Systeme, Heizungssysteme, Klimatechnik sowie Optimierung der Betriebszeiten. Nach einer Erprobungsphase und positiven Ergebnissen sollen weitere Universitätsgebäude von Betreibergesellschaften bewirtschaftet werden.

Kontinuierlich wird eine Technikzentrale in der bisherigen Leitwarte „Starkstrom/Elektro“ aufgebaut. Das Ziel ist Gebäude-technik- und Gebäudeleittechnikanlagen mit den Prozessen der bisherigen Leitwarte zusammenzuführen. Die Systeme sollen unter Verwendung des Leitwartenrechners, der Energieerfassung und der Aufbereitung von Verbrauchsdaten integriert werden.

Um einen energiewirtschaftlich optimierten Betrieb der Raum-Luft-technischen Anlagen auf der Wärme- und Kälteseite zu erreichen, wurde für das Mathematikgebäude eine Ingenieurstudie beauftragt. Der Inhalt ist: Bestandsaufnahme, Datenermittlung, Empfehlung von Umbaumaßnahmen, Prüfung der Wirtschaftlichkeit. Ein Ener-

giemanagement für Strom und Wärme wird ebenfalls unter Hinzuziehen eines Ingenieurbüros vorbereitet.

4.1.1 Strom

Erkennbar ist der durchschnittliche Rückgang des Stromverbrauchs bezogen auf die Gesamtfläche (siehe Grafik 1 und Tab. 3). Dies ist sowohl auf die effektivere Technik als auch auf umweltbewußteres Nutzer/inn/enverhalten aufgrund der betrieblichen Aktivitäten im Umweltmanagement und des inzwischen allgemein gewachsenen Umweltbewußtseins zurückzuführen.

Exemplarisch für die Bemühungen, weitere Senkungen des Stromverbrauchs zu erreichen, seien folgende Maßnahmen angeführt, die sich entweder in Ausführung oder in konkreter Planung befinden:

□ **Stromsparende Geräte**

Für die Zentrale Universitätsverwaltung werden nur noch Arbeitsplatzcomputer sowie -drucker beschafft, die sich durch geringe Energieaufnahme auszeichnen. Arbeitsplatzcomputer müssen darüber hinaus mit einer sogenannten Power-Management-Funktion ausgestattet sein, d. h. die Geräte schalten sich, sofern innerhalb einer einstellbaren Zeit keine Eingabe erfolgt, automatisch in einen Stromsparmodus.

□ **Stromsparen durch Verbrauchserfassung und Budgetierung**

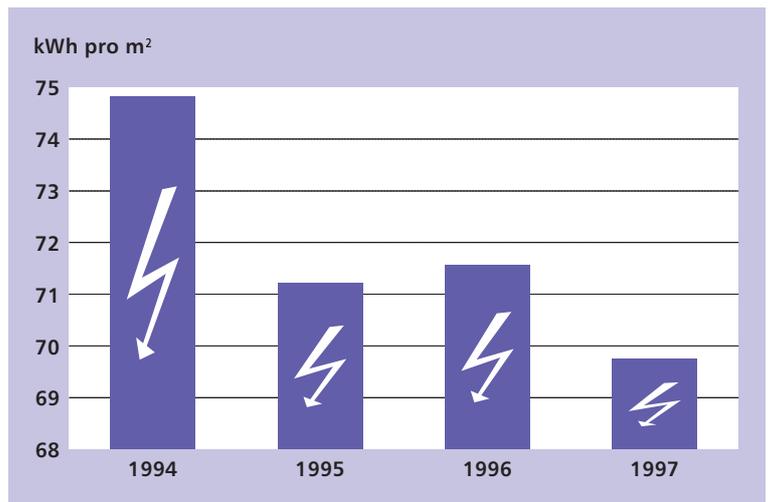
Zwei vom Umweltschutzreferat angeregte Diplomarbeiten sind Grundlage der Budgetierung der Stromkosten zur Verbesserung des Verbraucherverhaltens. Zur verbesserten, individualisierten Verbrauchserfassung wurden inzwischen in allen relevanten universitären Gebäuden insgesamt achtzig Stromzähler an den jeweiligen Gebäudeeinspeisungen installiert. Als Voraussetzung für die geplante Budgetierung der Stromkosten wurde auch die elektronische Übertragung der Verbrauchsdaten auf ein Energieerfassungssystem eingerichtet.

Mit einer Dezentralisierung der Stromkosten und der Einführung des Verursacherprinzips sollen die einzelnen Ein-

Jahr	Verbrauch	Fläche	Flächenbezogener Verbrauch	Ausgaben
1994	47.127.019 kWh	629.873 m ²	74,82 kWh/m ²	11.190 TDM
1995	45.036.543 kWh	632.453 m ²	71,21 kWh/m ²	10.229 TDM
1996	45.175.477 kWh	631.179 m ²	71,57 kWh/m ²	9.488 TDM
1997	44.283.614 kWh	635.001 m ²	69,74 kWh/m ²	8.861 TDM

Tab. 3: Stromverbrauchsdaten der Jahre 1994 bis 1997

richtungen der TU Berlin zum Stromsparen angehalten werden. Zur Prüfung der Amortisation und Machbarkeit einer Stromkostenbudgetierung der Institute und Zentraleinrichtungen wurde von der Abteilung IV ein Ingenieurvertrag vergeben. Die Entscheidung über die Einführung der Stromkostenbudgetierung ist inzwischen von technischer Seite vorbereitet. In einem weiteren Schritt müssen die hochschulinternen Randbedingungen festgelegt werden.



Grafik 1: Entwicklung des Stromverbrauchs bezogen auf die Gesamtfläche

4.1.2 Gas und flüssige Brennstoffe

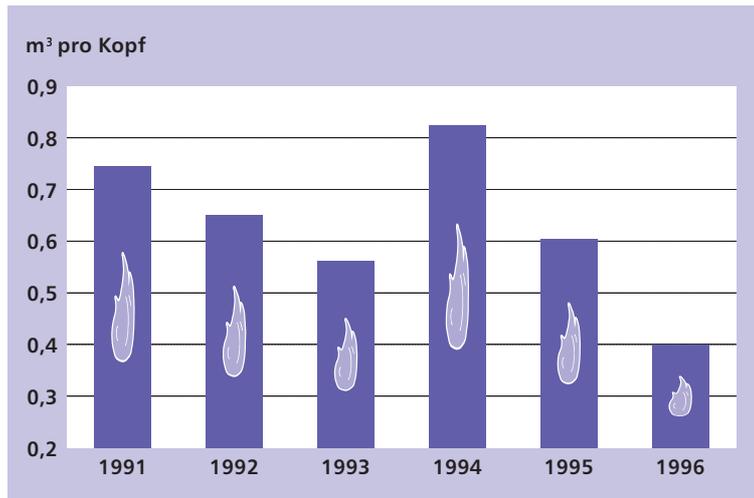
Über die Verwendbarkeit der vorhandenen neun Notstromaggregate mit insgesamt 2,3 MW_{el} für die Energieerzeugung in Spitzenlastzeiten basierend auf dem Prinzip der Kraft-Wärme-Kopplung wurde eine Studie durchgeführt.

Jahr	Verbrauch	Ausgaben
1991	1.312 m ³	693 TDM
1994	900 m ³	658 TDM

Tab. 4: Einige Verbrauchsdaten für flüssige Brennstoffe (ohne Kraftstoffe für Kfz)

Jahr	Gesamtverbrauch	Verbrauch Heizgas	Allgemeiner Verbrauch	Verbrauch pro Kopf (ohne Heizgas)
1991	2.306.369 m ³	2.271.907 m ³	34.642 m ³	0,745 m ³
1992	2.022.433 m ³	1.991.694 m ³	30.739 m ³	0,651 m ³
1993	2.105.809 m ³	2.079.213 m ³	26.596 m ³	0,562 m ³
1994	2.176.120 m ³	2.137.733 m ³	38.387 m ³	0,824 m ³
1995	1.674.387 m ³	1.646.855 m ³	27.532 m ³	0,605 m ³
1996	1.237.828 m ³	1.220.721 m ³	17.107 m ³	0,400 m ³

Tab. 5: Verbrauchsdaten für Erdgas



Grafik 2: Entwicklung des Pro-Kopf-Erdgasverbrauchs

4.1.3 Fernwärme

Für die Fernwärmeversorgung war im Haushaltsplan 1994 ein Mittelleinsatz von 7,97 Mio. DM vorgesehen. Trotz erheblicher Preiserhöhungen, der Übernahme der Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau sowie des Anschlusses des Grundstücks Rothenburgstraße an die Fernwärmeversorgung hat sich der Mittelleinsatz für 1996 nur unwesentlich auf 8,288 Mio. DM erhöht. Erreicht wurde dies durch Wärmedämmmaßnahmen an mehreren Gebäuden, den Einbau von Heizkörperthermostaten, Raumtemperaturminderungen in Fluren, Treppenhäusern und Toiletten, weitere technische Maßnahmen und evtl. ein geändertes Nutzer/inn/enverhalten.

Vorhandene Heizungspumpen wurden bis Ende 1997 schrittweise auf Differenzdrucksteuerung und Leistungsregelung umgestellt. In Verbindung mit den installierten Thermostatventilen wird so bis zu 50 % Energie gespart.

Die gebäudeweise Erfassung der Wärmeverbrauchsdaten sowie der Aufbau einer temperaturabhängigen Steuerung der Raumheizung durch die BEWAG-Heizstationen wurde bis Jahresende 1996 durch die BEWAG im Auftrag der Universität realisiert. Als zweiter Teilschritt wird die Wärmeverbrauchsdatenerfassung mit außen-temperaturabhängiger Steuerung in den TU-eigenen Stationen installiert, sowie ein Datentransfer aller gemessenen Wärmeverbrauchsangaben zum zentralen Rechner in der Schaltwarte vorbereitet. Damit sind die Voraussetzungen für eine eventuelle Budgetierung des Wärmeverbrauchs vorhanden.

Die Installation von Heizkostenverteilern in den einzelnen Räumen und deren Abrechnung durch Firmen erscheint bei der Vielzahl der TU-Gebäude und deren oftmals kleinteiliger Nutzung durch unterschiedliche Institute und sonstige Nutzer/innen äußerst kostenaufwendig und unwirtschaftlich.

Weitere Energieeinsparungen konnten durch Anlagen- und Funktionsverbesserungen der Raum-Luft-technischen Anlagen im Gebäude Technische Chemie, wie z. B. Einrichten der raumweisen Schaltung der Laborzu- und -abluft, Anpassen der Volumenströme auf das nach Laborrichtlinien erforderliche Mindestmaß, Stilllegen der maschinellen Lüftung für Büro- und Verwaltungsräume mit Fensterlüftung u. a. sowie durch Errichtung einer Absorptionskälteanlage mit 400 kW Kälteleistung im Gebäude Physik-Neubau erzielt werden, die energetisch effizient die Energie aus dem Fernwärmeverlauf für die Kälteerzeugung verwendet. Die Durchführung der letztgenannten Maßnahme erfolgte in Form eines gemeinsamen Pilotprojekts von TU Berlin und BEWAG. Nach Beendigung der Versuchsphase von zwei Jahren erfolgte die Übernahme der Anlage ohne Ausgleichszahlung durch die TU Berlin.

Zukünftig werden weitere Energie- und Ressourceneinsparungen durch die von der Abteilung IV initiierten Erneuerungen weiterer Gebäudefassaden, der geplanten Einführung der Gebäudeleittechnik und die Übergabe des Gebäudemanagements an externe Firmen erwartet.

4.2 Grundwasser, Zu- und Abwasser

Die Wasserversorgung der Universität erfolgt über die Berliner Wasserbetriebe (BWB).

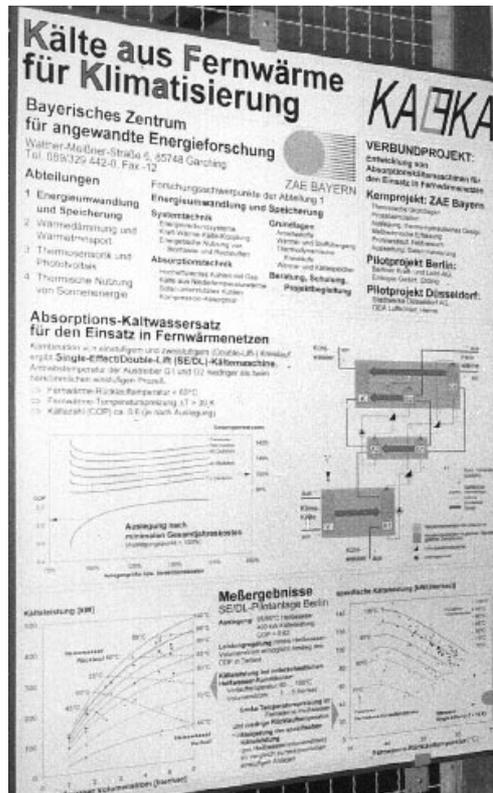
Der Wasserverbrauch wird derzeit ebenfalls nur für die gesamte Universität und dann in der Regel lediglich über die jeweiligen Kosten erfasst. Bei Wasser bzw. Abwasser sind Mengenangaben gemäß den Abrechnungen mit dem Versorgungsbetrieb nur für Grundstücksbereiche z. B. Stammgelände, Nordgelände, Ostgelände möglich. Seit 1992 hat der Pro-Kopf-Wasserverbrauch innerhalb der TU Berlin stetig abgenommen (siehe Grafik 3 und Tab. 6).

□ Trinkwasser sparen

Bis einschließlich 1997 wurden folgende trinkwassersparende Maßnahmen umgesetzt:

- Obligatorischer Einbau von Sensor-Spülungen in PP-Anlagen und wassersparende Druckspüler in Abortanlagen,
- Ersatz von Wasserstrahlpumpen durch Membranpumpen (Kosten: rund 1 Mio. DM),
- Ersatz einer Kühlanlage nach dem Prinzip der Trinkwasserdurchlaufkühlung durch eine luftgekühlte Kaltwasseranlage im Erweiterungsbau,
- Umstellung einer trinkwassergekühlten Laserkühlanlage auf Kreislaufkühlung im Physik-Neubau,
- Austausch von wassergekühlten Klimatruhen gegen luftgekühlte im Hauptgebäude, Ernst-Reuter-Haus sowie im Gebäude Seestraße,
- Aufbau einer luftgekühlten Kälteanlage für drei Hörsäle im Gebäude Elektrische Maschinen/Hochspannungstechnik (EMH) sowie
- Ersatz von bisher trinkwassergekühlten Raumkühlgeräten durch Geräte mit Pumpenkühlung im Gebäude Technische Chemie.

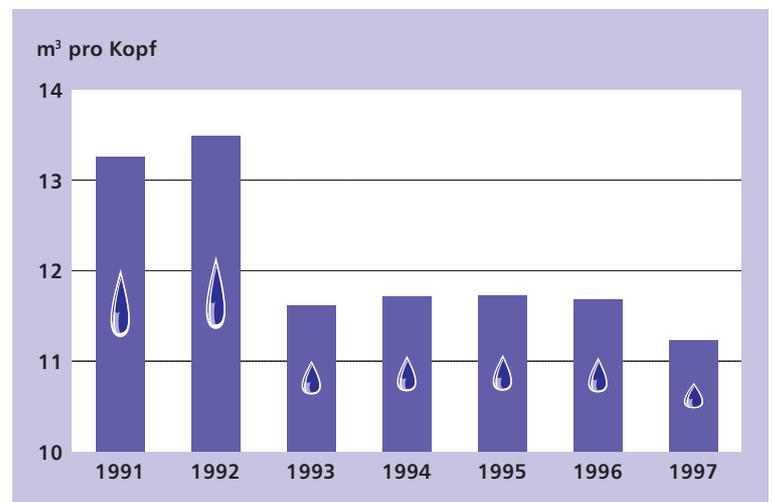
Derzeit wird der Umfang der Verwendung von Trinkwasser für Kühlzwecke im Gebäude Jebenstraße gemessen, um



Gemeinsames Pilotprojekt von TU Berlin und BEWAG: Die Absorptionskälteanlage (Infotafel) im Keller des Physik-Neubaus verwendet die Energie aus dem Fernwärmeverlauf zur Kälteerzeugung und erreicht damit eine Kälteleistung von 400 kW

Jahr	Wasserverbrauch	Wasserverbrauch pro Kopf	Abwasser
1991	613.463 m ³	13,26 m ³	567.692 m ³
1992	637.004 m ³	13,49 m ³	592.541 m ³
1993	549.546 m ³	11,62 m ³	515.339 m ³
1994	545.933 m ³	11,71 m ³	513.063 m ³
1995	533.679 m ³	11,73 m ³	497.700 m ³
1996	499.310 m ³	11,68 m ³	475.098 m ³
1997	445.232 m ³	11,23 m ³	424.802 m ³

Tab. 6: Verbrauchsdaten von Zu- und Abwasser



Grafik 3: Entwicklung des Pro-Kopf-Wasserverbrauchs

nachfolgend eine Entscheidung über die erforderlichen Baumaßnahmen zur Substitution des Trinkwassers zu treffen.

□ Abwasserreinhalten

Derzeit werden vierzig Luftdruckanlagen mit vollautomatischen Öl-Wasser-Trennaggregaten nachgerüstet (Kosten: 120.000 DM).

Erstmals seit 1994 werden wäßrige Lösungen mit organischen Verunreinigungen als Sonderabfall regelmäßig gesammelt und entsorgt.

Ein 1995 erstelltes Zu- und Abwasserkataster ist Grundlage weiterer Maßnahmen und einer derzeit in der Entwicklung befindlichen Abwasserregelung TU Berlin. Mit diesen und weiteren Präventivarbeiten sollen die Abwassergrenzwerte eingehalten, möglichst aber unterschritten werden.

□ Grundwasserschutz

Im Zuge der Umsetzung der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen und über Fachbetriebe (VAwS) wurden 1997 die verantwortlichen Betreiber von Lageranlagen sowie sog. HBV-Anlagen (Herstellen, Behandeln, Verwenden) per Rundschreiben umfassend informiert sowie vor Ort befragt und beraten. Seitdem werden diese Anlagen entsprechend nachgerüstet, (z. B. Ausrüstung von Hydraulikanlagen mit



Ein Beitrag zum Grundwasserschutz: Lösemittellagerung in Spezialkanistern und auslaufgeschützten Regalen

Wannen und Spritzschutzvorrichtungen); gleichzeitig wird ein Anlagenkataster aufgebaut. Sonderabfall-Lager wurden hinsichtlich des Grundwasserschutzes aber auch des Arbeitsschutzes und der technischen Anforderungen an die Lagerung gefährlicher Stoffe saniert.

4.3 Material, Ausstattungsgegenstände, Geräte und Fahrzeuge

Eine Bilanzierung der vom Referat Zentraler Einkauf veranlaßten Stoffeinzüge, vor allem Geschäftsbedarf, Büromaschinen, Möbel, technischer Unterhaltungsbedarf und Kraftfahrzeuge, ist nur mit unverhältnismäßig hohem Zeit-, Personal- und Sachmittelaufwand möglich. Der beabsichtigte Zweck rechtfertigt einen solchen Aufwand nicht.

Daneben beschaffen die wissenschaftlichen Einrichtungen vor allem Geräte, Ausstattungsgegenstände und Materialien für Forschung und Lehre. Daten darüber liegen nicht vor.

4.3.1 Material

□ Bevorzugung umweltgerechter Produkte

Im zentralen Einkauf werden unter Beachtung entsprechender Rechts- und Verwaltungsvorschriften und der Vorgaben für ein wirtschaftliches Handeln umweltgerechte Produkte bevorzugt (z. B. Blauer Engel, Recycling-Papier als Standard-Papier). Die Auflagen der Senatsverwaltung für Wirtschaft und Technologie zur umweltgerechten Beschaffung von 1995 (z. B. keine Einweg-Textmarker, -Filz- und -Kugelschreiber) werden im zentralen Einkauf erfüllt.

□ Abfallvermeidung durch Wiederverwendung

Tonerkartuschen, Schreibmaschinenkassetten und Farbbänder sollen zukünftig koordiniert durch ein zentrales Verfahren das auch die Rückführung durch die Anbieter regelt, wiederverwendet und recycled werden. Die EDV-Online-Chemikalienbörse soll zu einer Ressourcenbörse erweitert werden.

□ Verwendung umweltverträglicher Baustoffe

Sowohl die Aspekte des flächensparenden Bauens, als auch die Aufgabe der Ökologie der Baustoffe und des Gesundheits- und Umweltschutzstandards in Verbindung mit Bauprodukten treten beim „Planen und Bauen“ immer mehr in den Vordergrund. Um dieser Zielsetzung zu entsprechen, hat die Senatsverwaltung für Bau- und Wohnungswesen für öffentliche und öffentlich geförderte Bauvorhaben für eine Reihe von Baustoffen Verwendungsverbote und Verwendungsbeschränkungen durch Rundschreiben erlassen. Entsprechend einer dort festgelegten Regelung sollen bei der Planung und Bauausführung nur Materialien vorgesehen und verwendet werden, die hinsichtlich ihrer Gewinnung, Verarbeitung, Funktion und Beseitigung eine hohe Gesundheits- und Umweltverträglichkeit aufweisen. Nicht verwendet werden dürfen:

- asbesthaltige Baustoffe,
- Baustoffe, die Fluorchlorkohlenwasserstoffe (FCKW, HFCKW, CFC) enthalten,
- Bauteile aus Tropenholz,
- Bauteile aus Polyvinylchlorid (PVC),
- Bauteile aus Aluminium (mit Einschränkungen) und
- Mineralstoffe (mit Einschränkungen).

Die Überprüfbarkeit der Einhaltung der ökologischen Anforderungen bei der Bauausführung von TU-Baumaßnahmen ist vertraglich umfassend geregelt, d. h. die „Verwendungsverbote und Verwendungsbeschränkungen von Baustoffen“ sind Bestandteil aller Verträge nach

- ABau,
- HOAI (über Architekten- und Ingenieurleistungen) sowie
- VOB (bei der Vergabe von Bauleistungen).

Ein besonderer Hinweis auf die notwendige Einhaltung dieser Regelung durch den Auftragnehmer/die Auftragnehmerin trägt zur Erhöhung der Effektivität

der Verwendungsverbote bei der Vergabe von Bauleistungen bei. Bei Nichtbeachtung behält sich die Universität vor, Anspruch auf kostenlose Beseitigung und Ersatz von widerrechtlich eingebauten Baustoffen geltend zu machen. Es wird angedroht, daß im Wiederholungsfall keine Aufträge mehr erteilt werden.

□ Übersicht durch Gefahrstoffverzeichnis

Mit dem derzeit im Aufbau befindlichen universitätsweiten EDV-Online-Gefahrstoffverzeichnis soll erstmals eine laufende Übersicht über die gesamte zentral und dezentral gelagerte Menge, Art, Standort etc. an Gefahrstoffen geschaffen werden.

4.3.2 **Ausstattungsgegenstände, Geräte und Fahrzeuge**

□ Abfallvermeidung durch Wieder- bzw. Weiterverwendung

Bei Computern, die im Bereich der Universität aufgrund nicht mehr hinreichender Leistungsfähigkeit oder entsprechender Betriebsvereinbarungen nicht mehr einsetzbar sind, wird versucht, sie einer Nutzung außerhalb der TU Berlin zuzuführen und zwar in Bereichen, in denen eine Nutzung aufgrund geringer Leistungsanforderungen möglich ist bzw. wo lediglich ein temporärer Einsatz erfolgt.

Durch Betrieb des zentralen Möbellagers wird seit Jahren Abfallvermeidung praktiziert.

□ Verringerung von Emissionen und Sonderabfallmengen

Grundsätzlich werden Kfz mit Katalysator beschafft. Für den Einkauf von Kfz mit Dieselmotor fehlen Informationen z. B. des Umweltbundesamtes, welche Anbieter die US-Norm einhalten.

Im Bereich der Arbeitsplatzdrucker werden grundsätzlich Geräte mit geringem Anteil an Verbrauchs- und Austauschteilen, die als Sondermüll entsorgt werden müssen, eingesetzt. Insofern wird derzeit die Tintenstrahl Drucktechnik präferiert.



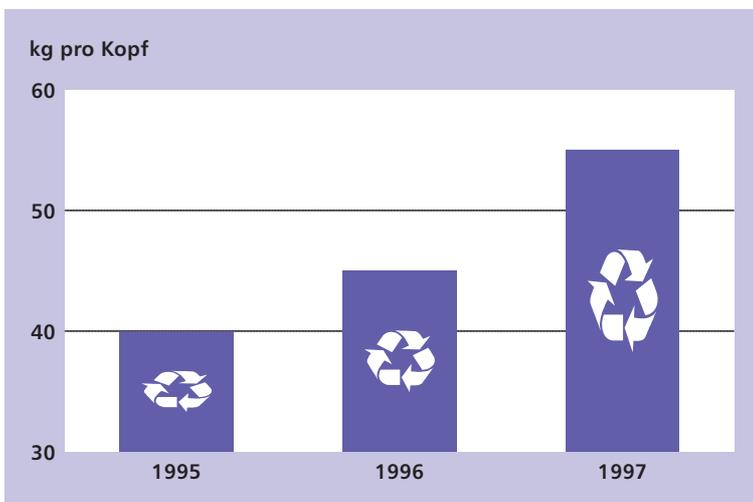
Neue Abfallbehälter in verschiedenen Gebäuden erleichtern die Trennung von Abfall- und Wertstoffen

4.4 Wertstoffe, Abfälle und Sonderabfälle

Abfälle und Sonderabfälle werden gemäß Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetz jährlich in der Abfallbilanz dokumentiert. Die Universität weist ihre entsorgten Sonderabfälle seit 1979 als Bilanz aus, die entsorgten Abfälle und Wertstoffe sind in dem ersten Abfallwirtschaftskonzept von 1995 zentral erfasst.

4.4.1 Wert- und Abfallstoffe

Die Erfassung der Mengen im Bereich des haushälterischen Gewerbeabfalls kann gegenüber dem stark verrechtlichten Bereich



Grafik 4: Entwicklung der Pro-Kopf-Mengen an Abfall- und Wertstoffen

des Sonderabfalls nur weitaus ungenauer vorgenommen werden. Da die Abrechnung nach Behältervolumen statt nach tatsächlichem Gewicht vorgenommen wird, können die Mengen hier lediglich abgeschätzt werden. Aufgrund der ersten vorgenommenen Schätzung im Jahr 1994 sind diese Mengen nicht voll bewertbar. Eine Dokumentation erfolgt erst seit 1994.

Gegenüber 1994 werden heute mehr Wertstoffarten gesammelt und der Verwertung zugeführt. Dieses begründet auch den Zuwachs an der Gesamtmenge im Laufe des Beobachtungszeitraumes (siehe Grafik 4 und Tab. 7). 1997 haben große Umzüge zu einem Mehraufkommen an Abfällen zur Verwertung geführt. Zu einer weiteren Erhöhung der Wertstoff- und Abfallmengen trägt die Verkleinerung der Universität bei, in deren Verlauf Lager abgebaut, Räume aufgegeben und Altlasten entsorgt werden.

- Abfallvermeidung, -trennung und Recycling

Die Fachbereiche und Beschäftigten sind über Rundschreiben zur Abfallvermeidung und -trennung sowie zum Recycling aufgefordert und verpflichtet worden. Über Plakate sollen die TU-Angehörigen für die Thematik zusätzlich sensibilisiert und zu entsprechendem Verhalten motiviert werden.

Als Maßnahme zur Trennung der entstehenden Abfälle im Holsystem in die Fraktionen Glas (weiß und bunt), Papier, Grüner Punkt und Restmüll wurden die entsprechenden Sammelstellen zur getrennten Wertstoffsammlung bei den Verursachern eingerichtet. Desweiteren wurde die Infrastruktur auf den Großentsorgungsplätzen den vorstehend genannten Bedürfnissen angepaßt.

Jahr	Wert- und Abfallstoffmengen	Pro-Kopf-Mengen
1995	1.827.982 kg	40 kg
1996	1.931.990 kg	45 kg
1997	2.193.660 kg	55 kg

Tab. 7: Entwicklung der Mengen an Wert- und Abfallstoffen

Durch die bestehende Abfall- und Wertstofflogistik ist die Zuordnung der Fraktionen zu einem Verursacher bisher nicht möglich, weder zu einem Gebäude noch zu wissenschaftlichen Einrichtungen. Es wird daran gearbeitet, die Erfassungs- und Entsorgungslogistik derart effizienter zu gestalten, daß die Gesamtbilanzierung, die Evaluierung der Mülltrennung und das Feststellen von Bereichen mit ungenügender Abfalltrennung besser möglich wird. Darauf aufbauend soll z. B. bei nicht vorhandener Abfalltrennung auf die Abfallerzeuger Einfluß genommen werden können. Die Anwendung des Verursacherprinzips ist erst nach positiven Ergebnissen des neuen Systems und dann für definierte Fraktionen denkbar.

❑ Geräteentsorgung

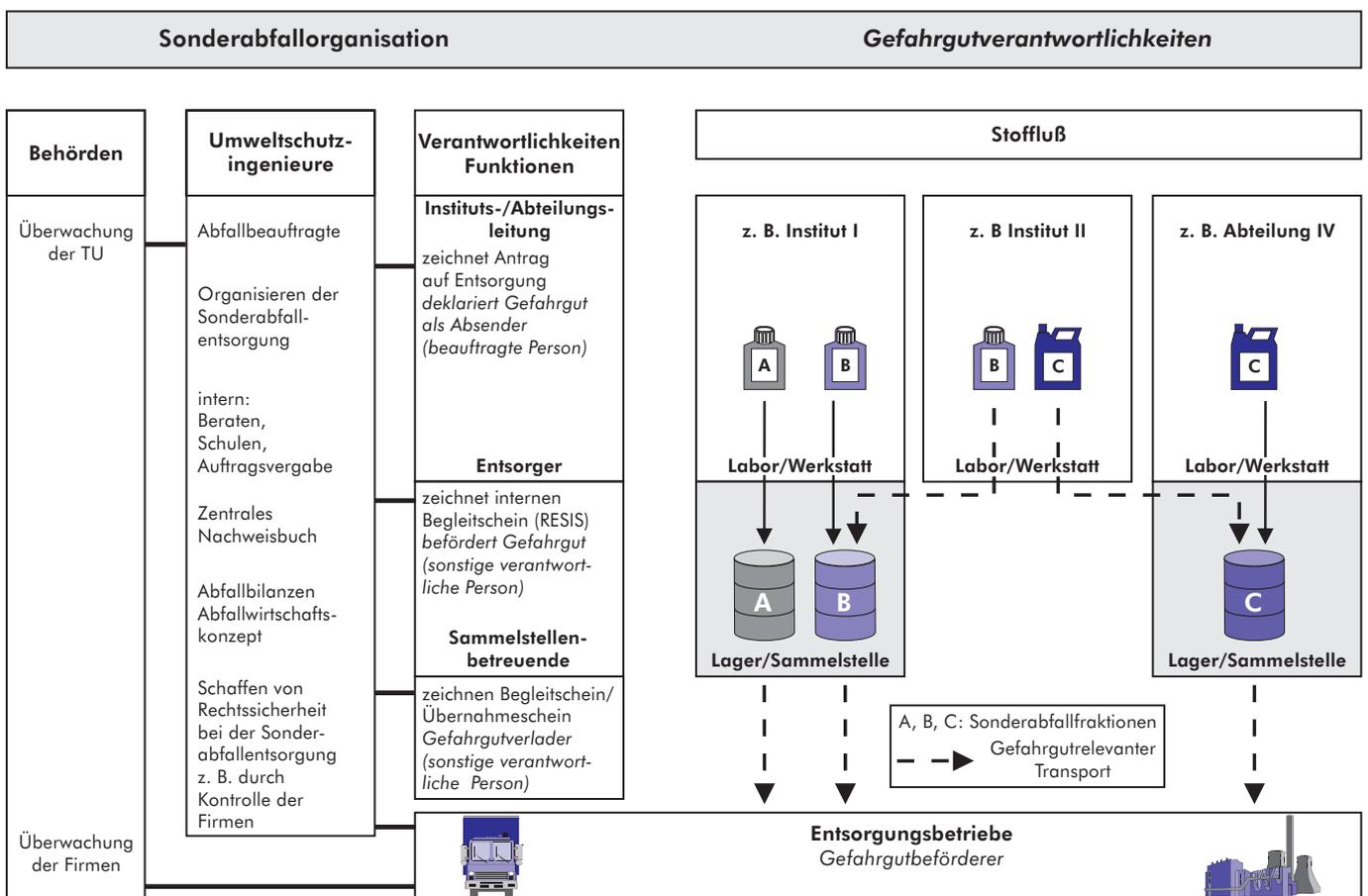
Für die Entsorgung von Geräten sind die einzelnen wissenschaftlichen Einrichtungen, die diese betreiben, zuständig. Die Kosten für eine ordnungsgemä-

ße Entsorgung müssen die wissenschaftlichen Einrichtungen aufbringen. Die Zentrale Universitätsverwaltung berät die wissenschaftlichen Einrichtungen in allen Fragen der Aussonderung von technischen Geräten. Seit 1995 wird Elektronikschrott von zentraler Seite systematisch zur Verwertung gegeben. Dem Vermeidungsprinzip nachkommend, entfernt der Fachbereich Informatik weiterhin verwendbare Komponenten aus Rechnern vor deren Entsorgung.

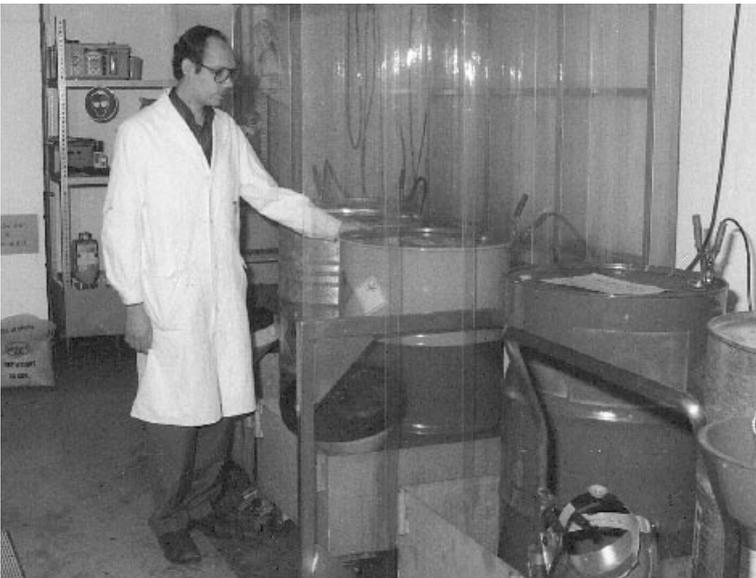
4.4.2 Sonderabfälle

Die Organisation der Sonderabfallentsorgung hinsichtlich Ablauf, Verantwortlichkeiten sowie der Gefahrgutlogistik sind in untenstehendem Organigramm dargestellt.

Die Daten über Art, Umfang und Kosten der Sonderabfallbeseitigung liegen zentral bei den Umweltschutzingenieur/inn/en vor.



Sonderabfallorganisation und Gefahrgutverantwortlichkeiten an der Technischen Universität Berlin

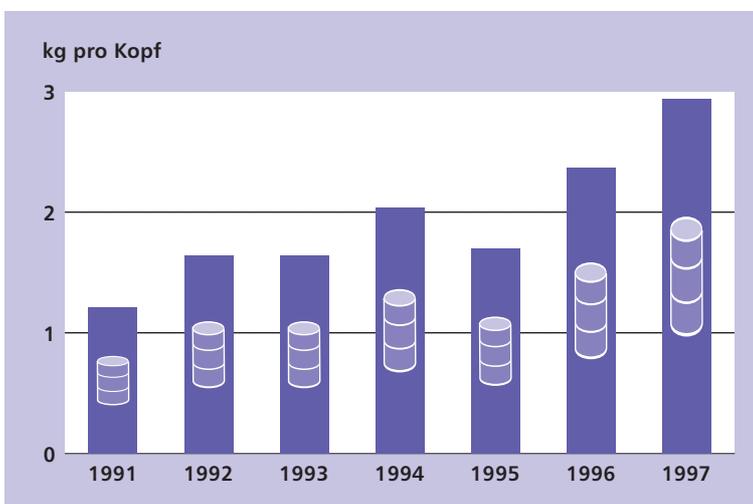


Sammelbehälter für halogenhaltige und halogenfreie Lösungsmittelabfälle werden ebenfalls auslaufgeschützt gelagert

Sonderabfall wird abfallerzeugernah in dezentralen Sammelstellen erfasst. Die Entsorgung wird von den Umweltschutzingenieuren zentral koordiniert beauftragt. Eine Abfallregelung für Abfälle, Wertstoffe und

Jahr	Sonderabfallmenge	Pro-Kopf-Menge	Anzahl der Fraktionen
1991	56.060 kg	1,21 kg	k. A.
1992	77.610 kg	1,64 kg	23
1993	77.700 kg	1,64 kg	18
1994	95.011 kg	2,04 kg	28
1995	77.499 kg	1,70 kg	25
1996	101.230 kg	2,37 kg	29
1997	116.372 kg	2,94 kg	28

Tab. 8: Entwicklung der Sonderabfallmengen



Grafik 5: Entwicklung der Pro-Kopf-Mengen an Sonderabfällen

Sonderabfälle wird derzeit erarbeitet. Radioaktive Abfälle werden regelmäßig über die gesetzlich vorgeschriebenen Wege entsorgt.

Die Mengen an Sonderabfall unterliegen grundsätzlich den forschungsbedingten Schwankungen, da die Hochschule kein Produktionsbetrieb ist.

Nach Aufnahme der Arbeit der Umweltschutzingenieure/-ingenieurinnen im Jahr 1992 und Erreichen einer gesicherten Entsorgung im Jahr 1993 – nach dem, bedingt durch die Novellierung des Landesabfallgesetzes, neue Genehmigungen eingeholt werden mußten – ist sowohl ein Anstieg der absoluten Sonderabfallmengen als auch ein Anstieg der Anzahl der Fraktionen bzw. Fraktionsgruppen (siehe Grafiken 5 und 6 sowie Tab. 8) zu verzeichnen.

Der Anstieg der Sonderabfallmengen im Jahr 1994 ist vorwiegend bedingt durch gesetzlich vorgeschriebenen Stoffaustausch, Altlastenabbau sowie Aufbau der Infrastruktur für neue Stoffgruppen (Leuchtstofflampen, Lösemittel-Wasser-Gemische, Kühlgeräte, Elektronikschrott etc.).

Nach diesem „Boom“, der 1995 etwas abflachte, stieg die Sonderabfallmenge 1996 auf 101,2 t über die Menge von 1994. Verantwortlich für diesen neuerlichen Mengenanstieg waren die Entsorgung von Asbestplatten und Spritzasbest aus Kleingeräten, große Mengen von Öl- bzw. Benzinabscheiderinhalten sowie die Entsorgung von verunreinigtem Kraftstoff.

Die Mengenerhöhung von 1996 zu 1997 ist hauptsächlich auf die vom Umweltschutzreferat neu geregelte Elektronikschrottbeisichtigung in Verbindung mit Entsorgungen bei Umzügen und nach Kontroll- und Beratungsgängen zurückzuführen. Umzüge wirkten sich auch auf die Menge entsorgter Chemikalienreste im Jahr 1997 aus.

Der auffallend steile Anstieg bei der zentral entsorgten Elektronikschrottmenge ist auf den ab 1997 vom Umweltschutzreferat und der Abteilung V eingeführten Service zurückzuführen (siehe Grafik 7 und Tab. 9).

Durch Hinzukommen bzw. Wiederauftreten von Abfallarten ist die Anzahl der

Fractionen von 23 im Jahr 1992 auf 28 im Jahr 1997 gestiegen. Von insgesamt 29 Fraktionsgruppen (zusammengefaßte Fraktionen) werden heute über 50 % (das sind 15 Fraktionsgruppen) der Verwertung zugeleitet, Abfälle von 14 Fraktionsgruppen werden über Verbrennung und Deponie entsorgt. Nicht zuletzt aufgrund des Verwertungsgebotes des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes wird heute stärker verwertet als noch 1991, insbesondere durch Aussortieren, Behandeln, Zerlegen und dann stofflich verwerten.

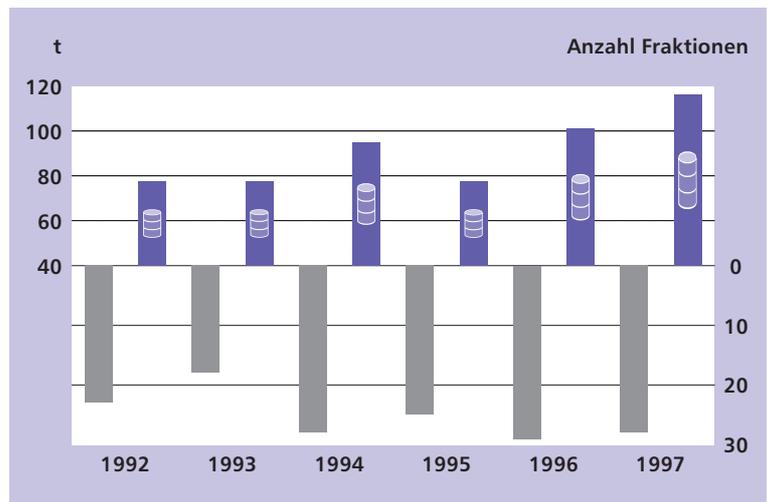
Von 1991 bis heute ist eine verbesserte Trennung der Lösemittel in halogenierte und halogenfreie sowie eine Reduzierung der Menge halogenhaltiger Lösemittel durch Vermeiden des Einsatzes zu beobachten. Weiterhin ist eine erhebliche Reduzierung der Gesamtmenge an Lösemitteln durch internes Recycling festzustellen (siehe Grafik 8 und Tab. 10).

Zentrale Maßnahmen zur Sonderabfallvermeidung sind die EDV-Online-Chemikalienbörse, das EDV-Online-Gefahrstoffverzeichnis und entsprechende Weiterbildungskurse. Auch die Loseblattsammlung „Umweltschutz“ gibt Hinweise zur Abfallvermeidung. Angaben zur Entsorgung finden sich im Betrieblichen Abfallwirtschaftskonzept.

Dezentral wird das Vermeiden von Sonderabfall fast flächendeckend praktiziert, z. B. durch Recycling von Lösungsmitteln in Laboren, sparsamen Einsatz von Chemikalien, eine effiziente Lagerhaltung, Nutzung des geplanten Chemikalienverzeichnisses und der Chemikalienbörse sowie Umstellen von Verfahren, beispielsweise in der Zerspantechnik, wodurch Kühlmittelmengenmäßig erheblich reduziert bzw. ganz eingespart werden können.

Jahr	Menge Elektronikschrott
1994	2.000 kg
1995	2.500 kg
1996	7.500 kg
1997	26.780 kg

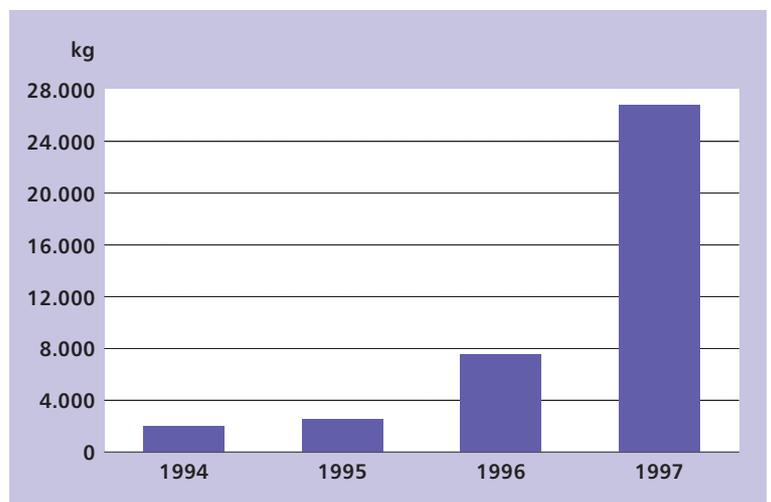
Tab. 9: Entwicklung der Elektronikschrottmengen



Grafik 6: Entwicklung der Sonderabfallmengen und der Anzahl der Fraktionen

Die Anwendung des Verursacherprinzips auf die vielen Abfallerzeuger, die ihre Sonderabfälle zur nächsten Sammelstelle bringen, würde eine systematische umfangreiche Auswertung aller internen Begleitscheine („RESIS“) erfordern und erhebliche verwaltungsseitige Arbeitskapazität binden. Die Anwendung des Verursacherprinzips würde derzeit der Entwicklung zu einer umweltgerechten Entsorgung entgegenarbeiten. Ein erhöhter Kontrollaufwand wäre erforderlich. Beides ist z. Zt. nicht praktikabel. Reduzierung der Abfallmengen ist eher durch gezielte Unterstützung der Bereiche, Aktionen, Beratung vor Ort und Aufklärung zu erzielen.

Als Sanktionsmaßnahme wird der Abfallerzeuger bei Falschdeklaration mit den Zusatzkosten belastet.



Grafik 7: Entwicklung der Elektronikschrottmengen

4.5 Emissionen

- Emissionen durch Lehr- und Forschungstätigkeit

Durch unumgängliche Lehr- und Forschungstätigkeit verursachte Emissionen treten in vielen Bereichen der TU Berlin auf. Grundsätzlich handelt es sich dabei um räumlich verteilte Emissionen in die Luft aus Abluftanlagen der Laboratorien (Laborabzüge, Arbeitsplatzabsaugungen) sowie Versuchsanlagen im Labormaßstab. Hierbei ist gewährleistet, daß die Emissionen an ihrem Entstehungsort abgesaugt werden. Meldepflichtige Havarien sind nicht bekannt.

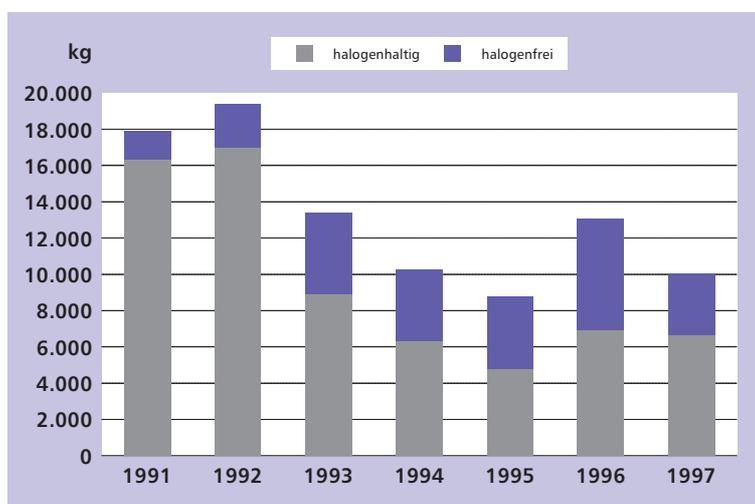
- Emissionen durch Kühlmittel

Im Zuge der Ablösung aller ozon-schichtschädlichen Kühlmittel wie R 12

und R 502 wurde in vorhandenen Anlagen ein Minderbedarf an Kühlleistung ermittelt. Alle zentral bekannten Anlagen sind entweder bereits umgestellt oder in der Umstellphase. Der zugelassene, aber für das globale Klima nicht neutrale Ersatzstoff 134a soll soweit wie möglich vermieden werden. Auf den Dächern der

Jahr	Lösemittelmengen	
	halogenfrei	halogenhaltig
1991	1.600 kg	16.300 kg
1992	2.400 kg	17.000 kg
1993	4.500 kg	8.900 kg
1994	3.958 kg	6.315 kg
1995	4.004 kg	4.779 kg
1996	6.144 kg	6.930 kg
1997	3.376 kg	6.667 kg

Tab. 10: Entwicklung der Mengen von halogenierten und halogenfreien Lösemitteln



Grafik 8: Entwicklung der Mengen von halogenierten und halogenfreien Lösemitteln

Gebäude Ernst-Reuter-Haus und Telefunken-Hochhaus wurden Anlagen mit dem Kühlmittel Ammoniak installiert, auf dem Dach des Gebäudes Physik-Altbau mit dem Kühlmittelgemisch Propan/Butan. Diese Kühlmittel sind ozon-schicht- und klimaneutral. Der für das gesamte Nordgelände installierte, überdimensionierte und ineffektive Turbo-kaltwassersatz mit dem Kältemittel R 12 wurde fachgerecht entsorgt.

- Emissionen durch TU-eigene Fahrzeuge

Der Betrieb TU-eigener Dienst- und Versuchsfahrzeuge verursacht ebenfalls Emissionen: Im Jahr 1995 fuhren 73 Dienstkraftfahrzeuge einschließlich Versuchsfahrzeuge, wie Meßwagen und Akkerschlepper, insgesamt 976.000 Kilometer. Der Kraftstoffverbrauch betrug im Jahr 1997 insgesamt rund 84.000 Liter.

Jede Fahrt TU-eigener Fahrzeuge ist in Fahrtenbücher einzutragen, die regelmäßig jährlich und zusätzlich durch Stichproben zentral kontrolliert werden. Seit 1996 werden die laufenden Unterhaltskosten der Fahrzeuge durch die Institute getragen. Die Fahrzeuge im Sinne des Dienstzweckes einzusetzen, liegt daher im Interesse der Institute. Um Wirtschaftlichkeit und Sicherheit zu gewährleisten, werden die Fahrzeuge zentral verwaltet.

- Emissionen durch An- und Abfahrten der TU-Mitglieder

Weiterhin ist die TU Berlin indirekt für die durch die täglichen An- und Abfahrten ihrer Mitglieder verursachten Emissionen verantwortlich; allein für das Stammgelände beträgt die Anzahl der täglichen Fahrten ca. 35.000, davon ca. 10.000 verursacht durch motorisierten Individualverkehr sowie ca. 25.000 durch den Öffentlichen Personennahverkehr (aus: Verkehrsweseneminar des FB 10: Verkehrskonzept für die TU Berlin).

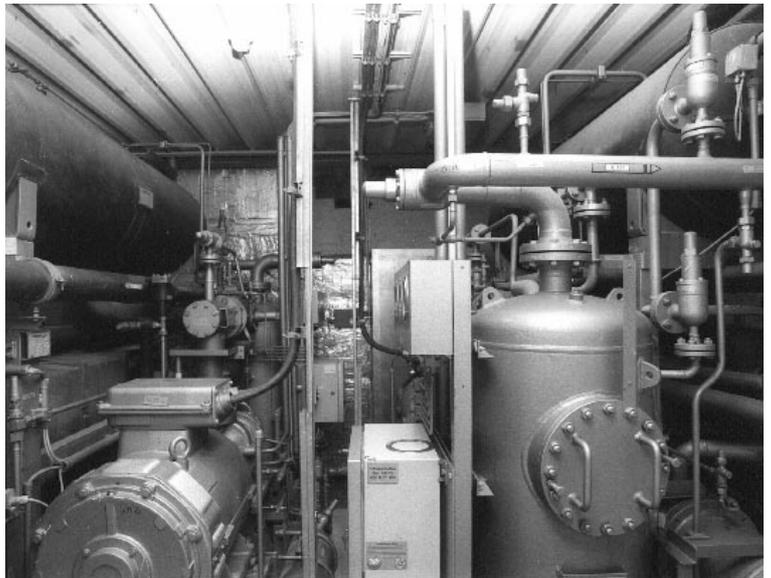
Eine „Projektwerkstatt“ der TU Berlin (siehe unter <http://www.tu-berlin.de/~ifvt/EMANA/index.htm>) ermittelt und analysiert im Rahmen des Lehrangebots die

durch den Universitätsbetrieb entstehenden Emissionen und will Vorschläge zu Verminderung erarbeiten.

4.6 Andere Umwelteinwirkungen

Soweit rechtlich möglich, werden bei der Verpachtung von Cafeterien und Kantinen Auflagen in die Verträge aufgenommen, die die Zubereitung gesunder Speisen unter Verwendung von umweltverträglich produzierten Nahrungsmitteln gewährleisten.

Das Café Campus im Gebäude BEL („AStA-Villa“, Marchstr. 6, 10587 Berlin) bietet in verstärktem Maß Vollwertkost an. Die Mensa (Hardenbergstraße) fällt als Betrieb des Studentenwerks nicht in die Zuständigkeit der TU Berlin.



Die neu installierte Kühlanlage auf dem Dach des Telefunken-Hochhauses wird mit dem ozonschicht- und klimaneutralen Kühlmittel Ammoniak betrieben

5

Forschung und Lehre

5.1 Überblick, zentrale Aktivitäten

Die Beschäftigung mit umweltrelevanten Fragestellungen gehört zum Aufgabenspektrum vieler Fachgebiete der Technischen Universität Berlin – besonders in den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Dabei stehen über die Erfassung und Analyse von Umweltproblemen hinaus Beiträge zur Verhütung und Behebung von Umweltschäden sowie konkrete Lösungsansätze im Vordergrund. Da die Ausprägungen der einzelnen Fachgebiete im Hinblick auf ihre Aufgaben in Lehre und Forschung an der Technischen Universität Berlin sehr vielfältig sind, ist das Spektrum der Aktivitäten an der Technischen Universität Berlin im Bereich der Umweltforschung – in seiner Gesamtheit betrachtet – unvermeidlich weit gestreut und sehr heterogen. Jedoch liegt gerade in dieser fachlichen Breite auch eine große Chance für die Förderung der Umweltforschung. Durch sie ist ein wertvolles Netzwerk entstanden, das Verbindungen bilateraler Art innerhalb der Hochschule, aber auch über ihre Grenzen hinaus ermöglicht. So existiert eine Vielzahl von interdisziplinären Projekten, die über die Fachbereichsgrenzen hinausgehen.

Mit einer Bestandsaufnahme der aktuellen Aktivitäten in Lehre und Forschung im Bereich des Umweltschutzes verfolgte der im April 1995 durchgeführte Hochschultag zum Thema Umwelt das Ziel, die Diskussion über weitere Entwicklungsmöglichkeiten der Umweltforschung erneut zu beleben (siehe unter <http://www.tu-berlin.de/zuv/sdu/doku/~uws1.html>). Ausgangspunkt dafür war die bereits Ende 1992 vom Wissenschaftsrat im Rahmen der Evaluierung der Umweltforschung in Deutschland

durchgeführte Begutachtung der Umweltforschung an der Technischen Universität. Die im Mai 1997 erschienene Stellungnahme zeigt sehr deutlich, daß die Technische Universität im großen und ganzen sehr zufrieden sein kann.

Einer der entscheidenden Impulse der Empfehlungen des Wissenschaftsrats – abgesehen von der grundsätzlichen Forderung nach mehr Kooperation, Vernetzung und Nutzung von Synergien in der Umweltforschung der Berlin/Brandenburgischen Wissenschaftslandschaft – bestand darin, den erkannten Mangel an disziplinübergreifender Forschung zu beseitigen. Der Technischen Universität ist es bereits gelungen, die ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Disziplinen in größeren Forschungsvorhaben zu integrieren. Offensichtlich besteht jedoch ein erhebliches Defizit bei der Integration von sozial- und gesellschaftsrelevanten Betrachtungen im Rahmen dieser Forschung. Auch der vorsorgende Umweltschutz hat noch nicht den Stellenwert erreicht, der ihm heute zukommen müßte. Es ist daher ein erklärtes Ziel, Forschungsfragestellungen dieser Art zu fördern.

Die Umsetzung der Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Umweltforschung hängt unmittelbar von Initiativen und Vorhaben aus den Fachbereichen ab. Im Bereich der interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Ingenieur- und Sozialwissenschaften liegen bisher noch keine konkretisierten Vorschläge vor. Im Wintersemester 1995/96 wurde jedoch im Fachbereich Umwelt und Gesellschaft, Institut für Landschaftsökonomie, ein Kolloquium zum Thema „Nachhaltige Entwicklung“ mit dem Ziel initiiert, einen Nukleus für weitere disziplinübergreifende Vorhaben in Lehre und Forschung zu erzeugen.

Zur besseren Vernetzung von Umweltforschungs- und -lehraktivitäten an der Technischen Universität wurde von Prof. Hübler und dem Vertreter für Umweltbelange im Kuratorium der Technischen Universität die Einrichtung eines *Umweltbeirates*

angeregt. Dies wird jedoch nur dann als sinnvoll angesehen, wenn sich repräsentative Vertreter der Universität zur Mitarbeit bereit erklären. Initiativen des Beirates können dann selbstverständlich auch nur mit kompetenten Ansprechpartnern in den zuständigen Fachbereichen erörtert werden, um die Umsetzung und Realisierung sicherzustellen.

Andere *Instrumentarien zur infrastrukturellen Förderung der Umweltforschung* existieren an der Technischen Universität schon längere Zeit. Zu nennen ist hier die „Kooperations- und Beratungsstelle für Umweltfragen“ (KUBUS), die seit 1993 in der „Zentraleinrichtung Kooperation“ (ZEK) mit den weiteren Arbeitsbereichen „Kooperationsstelle Wissenschaft/Arbeitswelt“ (KOOP), „Berliner Modell: Ausbildung für nachberufliche Arbeitsbereiche“ (BANA) und „Weiterbildung/Interne Weiterbildung“ (WB) zusammengefasst ist. Die ZEK hat die Aufgabe, die Kooperation zwischen der Technischen Universität und gesellschaftlichen Gruppen auf den Gebieten sozialer und ökologischer Fragestellungen voranzutreiben. Sie initiiert und organisiert als Service-Einrichtung, größtenteils unter Einwerbung von Drittmitteln, entsprechende Kooperationsprojekte und Weiterbildungsveranstaltungen – derzeit etwa fünfzig Vorhaben, davon etwa zwei Drittel auf den Gebieten Ökologie und Umweltschutz, die gemeinsam mit Wissenschaftler/inne/n und Studierenden, Gewerkschaftler/inne/n, Betriebsräten, Umweltverbänden, Bürgerinitiativen usw. durchgeführt werden. Diese Vorhaben dienen einerseits der Anwendung wissenschaftlicher Ergebnisse in der Praxis, andererseits zur Anregung für Wissenschaftler/innen und Studierende der Technischen Universität, sich den konkreten Problemen in der Region Berlin/Brandenburg stärker zuzuwenden. Der Umweltschutz wird vor allem bei KUBUS bearbeitet, tritt aber als Aufgabenschwerpunkt bei allen Arbeitsbereichen der ZEK auf, so bei (Branchen-) Konzepten für betrieblichen Umweltschutz bzw. Weiterbildung, z. B. im Handwerk, in kommunalen Einrichtungen und Industriebetrieben, sowie regionalen Konzepten z. B. zur

Energie- oder Verkehrspolitik. Auch die Weiterbildungseinrichtung BANA für ältere Erwachsene hat als einen Studienschwerpunkt „Ökologie im lokalen Umfeld“. Die Zentraleinrichtung Kooperation organisiert zudem die interne Weiterbildung der TU Berlin zum Umweltschutz.

Als wichtiges *Anreizinstrumentarium* zur Förderung disziplinübergreifender Forschung sowie innovativer Forschungsansätze verfügt die Technische Universität seit über 15 Jahren über zentrale Mittel zur universitätsinternen Forschungsförderung. Diese dient auch der Förderung der Umweltforschung und hat wesentlich dazu beigetragen, im Bereich der Umweltforschung die Drittmittelinwerbung zu verbessern. Insgesamt ist die Technische Universität mit einem Drittmittelvolumen von etwa 120 Mio. DM eine der aktivsten Hochschulen Deutschlands. Bei kritischer Durchsicht der Forschungsprojekte liegt der Anteil, der auf die Umweltforschung entfällt, bei inzwischen fast 20 %.

Im Rahmen des Hochschulsonderprogramms II hat die Technische Universität sechs *Innovationsprofessuren* im Bereich der Umweltwissenschaften eingerichtet, von denen inzwischen die Fachgebiete „Ökologie der Mikroorganismen“ (seit September 1994) und „Energiesysteme“ (seit 1995) besetzt sind. Die Fachgebiete „Umweltmanagement“, „Ökosystemforschung“ sowie „Umweltmikrobiologie und Technische Hygiene“ befinden sich im Zuweisungs- bzw. Besetzungsverfahren.

Aktuelle Beispiele für interdisziplinäre, fachbereichsübergreifende Projekte im Bereich der Grundlagenforschung sind die folgenden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft finanzierten *Sonderforschungsgebiete*:

- Der Sfb 193 „*Biologische Behandlung industrieller und gewerblicher Abwässer*“ (Sprecher: Prof. Wiessmann), eingerichtet 1990, dient der Erarbeitung von Grundlagen für die Entwicklung neuer Verfahren zur Behandlung von Abwässern. Ziel der gemeinsamen Forschung von Biologen, Chemikern und Ingenieuren ist einerseits der Einsatz von kostengünstigen biologischen Reinigungsver-

fahren und andererseits die Einsparung von Wasser.

- Der Sfb 281 „*Demontagefabriken zur Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen*“ (Sprecher: Prof. Seliger), eingerichtet 1995, beschäftigt sich schwerpunktmäßig mit der Entwicklung von Technologien zur sortengerechten Entsorgung und Wiederverwendung von Komponenten von ausgedienten technischen Konsumgeräten, vor allem Haushalts Großgeräten.

Desweiteren hat der Akademische Senat der Technischen Universität Berlin im September 1997 die Einrichtung eines *fachbereichsübergreifenden Forschungsschwerpunktes* „Biotechnologie-Zentrum“ beschlossen, der unter anderem auch im Bereich Umweltbiologie Aktivitäten entwickeln wird. Das Netzwerk der Forschung schlägt sich ebenfalls in einer Vielzahl von *Kooperationsvereinbarungen* der Technischen Universität Berlin mit außeruniversitären Institutionen nieder. Im Umweltsektor sind dies neben den anderen beiden Berliner Universitäten insbesondere

- das Umweltbundesamt,
- das Wissenschaftszentrum Berlin sowie
- die Biologische Bundesanstalt.

Darüber hinaus existiert eine Reihe von *Forschungskooperationen*, die auf der Initia-

tive einzelner Wissenschaftler/innen beruhen. Beispielhaft hierfür sind die beiden folgenden, im Umweltbereich aktiven An-Institute, mit denen Kooperationsvereinbarungen spezieller Art geschlossen wurden:

- das Institut für wassergefährdende Stoffe und
- die Arbeitsgruppe Umweltstatistik.

Die Förderung *regionaler Forschungsverbände* ist Ergebnis einer auch vom Wissenschaftsrat immer wieder formulierten Forderung nach mehr Vernetzung im Bereich der Umweltforschung. Die Technische Universität ist derzeit an folgenden Forschungsverbänden beteiligt:

- Interdisziplinärer Forschungsverbund „*Wasserforschung*“ (Sprecher: Prof. Steinberg, Humboldt-Universität zu Berlin), eingerichtet Ende 1994, Förderung durch die Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur;
- Interdisziplinärer Forschungsverbund „*Angewandte Geosystemanalyse*“ (Sprecher: Prof. Klitzsch, TU Berlin), eingerichtet Anfang 1995, Förderung durch die Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur; sowie am
- Forschungs- und Anwendungsverbund „*Verkehrssystemtechnik*“ Berlin (Sprecher: Prof. Ewers, TU Berlin), eingerichtet Mitte 1997, Förderung durch die Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur gemeinsam mit der Technologiestiftung und der Firma Herlitz.

Zentrale Aktivitäten im Bereich der *Lehre mit Schwerpunkt Umwelt* konzentrieren sich vor allem auf die seit 1985 auf der Grundlage des „Tutorenprogramms für fachliche und didaktische Innovation“ bestehenden, interdisziplinär und fachbereichsübergreifend organisierten „Projektwerkstätten für sozial und ökologisch nützliches Denken und Handeln“. Projektwerkstätten sind ein Beitrag von Studierenden zur Verbesserung der Studiensituation. Sie sollen die Teilnehmer/innen zu praktischem und innovativem Arbeiten befähigen sowie zum Erwerb einer weitgehend selbstbestimmten Arbeitshaltung führen. Daher werden konkrete Projekte gemein-



Rollout des „Luftffisch No. 1“: Fernziel der Projektwerkstatt ist der Entwurf und Bau eines zwei Personen tragenden Solar-Luftffisches für Anwendungen im Bereich des Umweltmonitoring und für Kameraflüge

sam entworfen und ausgeführt („learning by doing“) und in Zielsetzung und Arbeitsweise von den Teilnehmer/innen gestaltet („selbstbestimmtes Lernen“). Die Projekte sollen einen konkreten Mangel in der Ausbildungsstruktur thematisieren und sich in ihrer Zielsetzung am Leitbild einer sozial nützlichen, umweltverträglichen Wissenschaft und Technik orientieren.

Sie werden von Dr. Karl Birkhölzer (Institut für berufliche Bildung, Hochschulbildung und Weiterbildungsforschung, FB 2) betreut. Derzeit beschäftigen sich die folgenden Projektwerkstätten schwerpunktmäßig mit Umweltthematiken:

- „Wechselwirkung zwischen Natur und Technik“,
- „Meer(es)-Energie“,
- „Emissionsspezifische Analyse der TU Berlin – EMANA“,
- „Nachhaltigkeitsprüfung“,
- „Regenerative Energieerzeugung im Inselbetrieb“,
- „Luftffisch“,
- „Das Kraftwerk zum Mitnehmen“ sowie
- „Ökologie und Internet – Konzept für eine effiziente Internetnutzung durch Umweltakteure“.

5.2 Fachbereiche

5.2.1 Fachbereich 1 Kommunikations- und Geschichtswissenschaften

Fragen des Umweltschutzes sind zwar nicht direkter Forschungsgegenstand der geisteswissenschaftlichen Fachgebiete der TU Berlin, werden jedoch in zahlreichen Lehrveranstaltungen mehr oder weniger thematisiert. Exemplarische Studienfelder des Fachbereichs, in denen die Umwelt-Thematik relevant ist, sind:

- Kosmologie,
- Natur-, Wissenschafts- und Technikphilosophie/-ethik,
- Mensch-Natur-Verhältnis (Anthropologie),
- Natur- und Kulturgeschichte,
- Technik(-folgen) und Gesellschaft,



Fahrzeug mit Elektro-Hybridantrieb – entwickelt von einer Projektwerkstatt an der TU Berlin

- Umweltschutz und Technikentwicklung,
- Natur, Umwelt und Technik in der Repräsentation der Medien sowie
- mediale Aufbereitung von Themen der Ökologie und des Umweltschutzes.

5.2.2 Fachbereich 2 Erziehungs- und Unterrichtswissenschaften

Neben Lehrveranstaltungen zu den Themen

- Ökologische Pädagogik,
- Naturwissenschaft und Allgemeinbildung – Mensch und Natur,
- Wissenschafts- und Technikgeschichte im Unterricht,
- Umwelterziehung im Biologieunterricht,
- Ökologie und Ethik in der Baupraxis,
- Umwelterziehung,
- Bildung, Technologie und Ökologie in der Dritten Welt,
- Frauen in der Entwicklungspolitik,
- Internationale Migration – Ursachen und Folgen,
- Ökologisches Bewußtsein und Sozialisation,
- Entwicklung des europäischen, insbesondere naturwissenschaftlichen

Denkens in bezug auf das Mensch-Natur-Verhältnis,

- Geschichte des Mensch-Natur-Verhältnisses in seiner Konsequenz für ökologisch-sozialpädagogisches Denken sowie
- Ökotechnik und Umweltbildung

werden im Fachbereich folgende Forschungsthemen behandelt:

- Lernen im informellen Sektor in der Dritten Welt,
- Lokale Ökonomie, Exploration und Evaluierung lokaler Strategien in Krisenregionen,
- Ökologie versus Ökonomie sowie
- Integration umweltrelevanter Inhalte in die Lehrpläne bestimmter Bauberufe.

Darüber hinaus befaßt sich die *Arbeitsstelle „Dritte Welt“* mit umweltbezogenen Bildungsmaßnahmen für junge Erwachsene. Außerdem werden vom Fachbereich die *Projektwerkstätten für sozial und ökologisch nützliches Denken und Handeln* betreut und unterstützt.

5.2.3 Fachbereich 3 Mathematik

Derzeit bestehen keine spezifisch umweltrelevanten Angebote in Lehre und Forschung.



Ein modern ausgestatteter Laborraum in einem bereits sanierten Teil des Chemie-Altbaus

5.2.4 Fachbereich 4 Physik

Umweltrelevante Themen werden bei der Vergabe von Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten besonders berücksichtigt und finden bei den Studierenden großes Interesse.

Einige Arbeitsgruppen befassen sich mit dem Nachweis von Schadstoffen in der Umwelt. Dabei werden vor allem die sehr empfindlichen Verfahren der Laseranalytik eingesetzt. In Zukunft sollen Untersuchungen auf dem Gebiet des Nachweises geringster Stoffmengen in gasförmigen, flüssigen und festen Proben sowie ihre Anwendung in Industrie, Medizin usw. einen Schwerpunkt der umweltbezogenen Forschungsaktivitäten bilden.

5.2.5 Fachbereich 5 Chemie

Über Forschungsprojekte mit den Themen

- Immiscible Solvent Displacement Process for the Recovery of Aqueous Acids from Process Effluents,
- Prüfung der Restlebensdauer von Flüssigkristall-Displays sowie
- Recycling von Flüssigkristallen (beide letztgenannten sind in Vorbereitung und sollen gemeinsam mit dem FB 12 durchgeführt werden)

hinaus sind umweltbezogene Forschungsaktivitäten nach Angabe des Fachbereichs hauptsächlich in den Fachgebieten der Technischen Chemie zu finden. Dort befaßt man sich mit Themen wie

- Mikrobieller Abbau von Schadstoffen in der Umwelt, insbesondere von Chlorkohlenwasserstoffen,
- Sanierung kontaminierter Grundwässer,
- Entfernung halogener Verbindungen in gewerblichen Abwässern mittels elektrochemischer Dehalogenierung (SfB 193),
- Reinigung von Abluft durch Biofilter,
- Gasreinigung durch Adsorption,
- Rauchgasentstickung,
- Rauchgasentschwefelung bzw. Abgasentschwefelung sowie

- Produktionsintegrierter Umweltschutz im Rahmen von Umweltmanagementsystemen in der chemischen Industrie.

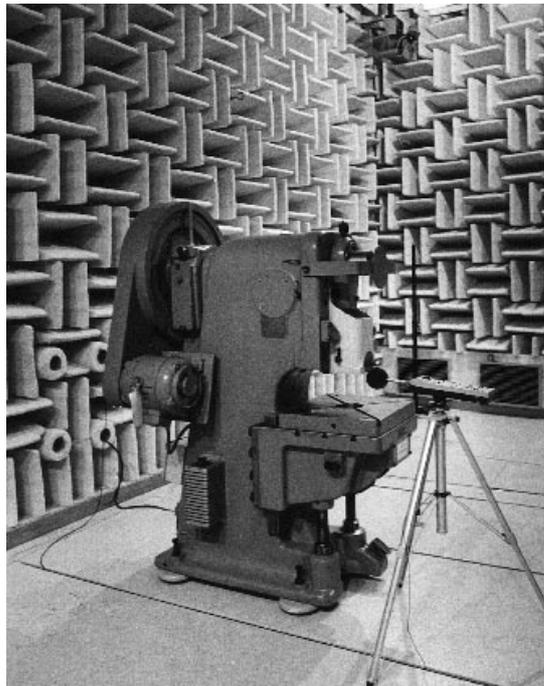
Die vorgenannten Themen sind mehr oder weniger auch Bestandteil der Lehrveranstaltungen des Institutes; außerdem werden die auftretenden Umweltprobleme in der chemischen Industrie behandelt. In den vergangenen Jahren wurden mehrere themenrelevante Diplomarbeiten angefertigt. Aufgrund des großen Interesses der Studierenden werden für Seminararbeiten umweltschutzrelevante Themen im Rahmen des Seminars *Technisch-chemische Prozesse an Beispielen* vergeben.

5.2.6 Fachbereich 6 Verfahrenstechnik, Umwelttechnik, Werkstoffwissenschaften

In Zusammenarbeit mit anderen – auch außeruniversitären – Einrichtungen und industriellen Kooperationspartnern ist in diesem Fachbereich ein breit gefächertes Spektrum von grundlagenorientierten und angewandten Forschungsvorhaben mit starker Ausrichtung auf Themen des Umweltschutzes vorhanden. Der Fachbereich ist federführend bei zwei entsprechenden Sonderforschungsbereichen (SfB 193 und SfB 339).

Ein weiterer Schwerpunkt ist der Einsatz des Computers bei der Lösung verfahrenstechnischer und energietechnischer Probleme. Die Vorteile solcher rechnergestützten Simulationen liegen vor allem darin, daß die relevanten Einflußgrößen meist billiger, schneller und gefahrloser untersucht werden können. Ein Anwendungsbeispiel ist die Entwicklung eines Schulungssimulators für die Mitarbeiter/innen der Klärschlammverbrennungsanlage der Berliner Wasserbetriebe.

Im Bereich der *Werkstoffwissenschaften* untersuchen Polymerphysiker das Verhältnis zwischen makroskopischen Eigenschaften und dem mikroskopischen Aufbau polymerer Materialien, um zielgerichtet die Herstellungsprozesse und die Kunststoffendprodukte zu optimieren. Die Wissenschaftler/innen der *Polymertechnik* forschen an



Messen der Geräusentwicklung einer Werkzeugmaschine

der Wieder- bzw. Neuherstellung von Gegenständen aus recycelten Kunststoffen.

Ein Forschungs- und Lehrgebiet besonderer Art ist die *Bionik und Evolutionstechnik*. In Langzeitexperimenten, die die Evolution nachvollziehen, sollen biologienahe Lösungen entwickelt werden, die Umweltverträglichkeit garantieren. In der Lehre wird den Studierenden zugleich biologisches und technisches Wissen vermittelt.

Das *Fachgebiet Technische Akustik* betreibt ein Schlaflabor, in dem der ständige Einfluß von Verkehrsgeräuschen, insbesondere von Fluglärm, auf den Nachtschlaf untersucht wird. Aktuell sind diese Forschungen im Zusammenhang mit dem geplanten Flughafenbau Berlin/Brandenburg.

Am *Institut für Verfahrenstechnik* wird gemeinsam mit einer Berliner Firma ein Verfahren zur biologischen Behandlung von Bodenverunreinigungen entwickelt.

Das Studienangebot im 1976 erstmals in Deutschland eingerichteten Studiengang *Technischer Umweltschutz* wurde vor kurzem um die Bodenkunde und den Bodenschutz ergänzt, so daß nunmehr die Themenbereiche Luft, Wasser und Boden abgehandelt werden. Neben den grundständigen Lehrveranstaltungen, in denen naturgemäß der Umweltschutz und die relevanten Forschungsergebnisse ausführlich berücksichtigt werden, behandeln auch die Stu-

Ein im Rahmen des Forschungsprojektes „Ballungsnahe Wald-ökosysteme“ verwandtes Depositionsmeßgerät (Waldmeßstation, Berlin)



dienprojekte Themenstellungen unter umweltrelevanten Gesichtspunkten. Beispielfähig sind hier das Energieseminar und das Planspiel *Einführung in die Abfallwirtschaft* zu nennen. Das studentische Projekt *Ganzheitlicher Umweltschutz* verfolgt das Ziel, über die vielfach dominierenden, nachsorgenden und technikzentrierten Konzepte des Umweltschutzes hinaus, die sozialen, kulturellen, rechtlichen, ökonomischen und politischen Bedingungen der Umweltzerstörung in die Betrachtung mit einzubeziehen.

5.2.7 Fachbereich 7 Umwelt und Gesellschaft

Im Fachbereich sind die umweltrelevanten Studiengänge *Landschaftsplanung*, *Stadt- und Regionalplanung* und *Biologie* angesiedelt. In den Lehrveranstaltungen aller Studiengänge, insbesondere in den Studienprojekten, werden Fragen des Umweltschutzes behandelt. Die Bandbreite geht von einer *ökologischen Außenpolitik* über alle Bereiche der Planung bis hin zum *Verhalten und Wirkungen von Schadstoffen in Böden und im Wasser*. Die Lehrangebote der Politikwissenschaften bzw. der Sozialkunde betreffen nationale und internationale Umweltpolitik mit Themen wie Rahmenbedingungen, Instrumente und Implementation

der nationalen Umweltpolitik, internationale Abkommen zum Umweltschutz (z. B. Klimaschutz) sowie ökologische Außenpolitik; das Wahlpflichtfach Umwelt- und Technikpsychologie in der Psychologie behandelt zum Teil auch psychologische Fragen des Umweltschutzes, wie grundlegende psychische Prozesse in Interaktion mit Umwelt und Technik, Anwendungsbereiche und spezielle Probleme der Umwelt- und Technikpsychologie.

Als Aktivitäten in Forschung und Lehre mit Umweltbezug sei folgende Auswahl angegeben:

- Gesundheits- und Umweltforschung/Public Health (Gesundheitswissenschaften),
- Ökologische Stadtplanung,
- Lokale Agenda 21,
- Großschutzgebiete und Regionalentwicklung,
- Gesellschaftliche Rahmenbedingungen der Umweltkrise und des Umweltbewußtseins,
- Ökonomische Instrumente im Umweltschutz,
- Umweltpolitik bei nachholender Industrialisierung,
- Umweltverträglichkeitsprüfungen, Landeignungsbewertung und Landnutzungsplanung,
- Umweltschutz im ländlichen Raum,
- Beobachtung von Waldschäden, Waldschadenerfassung,
- Indikatoren zur Beschreibung der Umweltqualität,
- Konversion, Rekultivierung, Renaturierung,
- Erarbeitung von Schutzkonzepten für Auenlandschaften,
- Anbau nachwachsender Rohstoffe,
- Nachhaltige Nutzung von Waldökosystemen,
- Kombinationswirkung von Schadstoffen,
- Ökotoxikologische Testverfahren für die Bodenbewertung,
- Bodenschutz in Planungs- und Genehmigungsverfahren,

- Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der Bauleitplanung,
- Strategien zur Bekämpfung der Boden-erosion und der Übersalzung in den Trockengebieten der Erde,
- Bodengefährdungen durch Schadstoffbelastung,
- Stoffeinträge ins Grundwasser,
- Energie- und Stoffkreisläufe in der Weidenwirtschaft- und Tierproduktion,
- Versalzung durch Bewässerungslandwirtschaft,
- Klimafolgeabschätzung, Klimaänderung, Klimaschutz,
- Wirkungen des globalen Treibhauseffektes,
- Fernerkundungsmethoden, Satellitendaten zur Umwelt- und Vegetationsbeobachtung,
- Ökosystemforschung,
- Artenschutz sowie
- Problematik der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen.

Der Fachbereich dokumentiert seine Ergebnisse in Lehre und Forschung unter anderem in seinen Schriftenreihen *Landschaftsentwicklung und Umweltforschung* und in den Publikationsreihen *Arbeitshefte, Diskussionsbeiträge und Studienprojekte* sowie in Dissertationen.

Die Aspekte des Umweltschutzes wurden bei der Wiederzuweisung der Hochschul-lehrerstellen *Standortkunde/Bodenschutz, landespflegerische Begleitplanung, Ökosystemkunde (Pflanzenökologie/Tierökologie)* hervorgehoben.

5.2.8 Fachbereich 8 Architektur

In der Lehre werden Umweltbelange hauptsächlich in den Entwurf-fachgebieten berücksichtigt, wobei die folgenden Themen-schwerpunkte einfließen:

- Energie,
- Stadt- und Kleinklima,
- Stadt- und Bauökologie,
- Baustoffe,
- Wasser,

- Freiraum- und Stadtvegetation,
- Bodenschutz sowie
- Abfall.

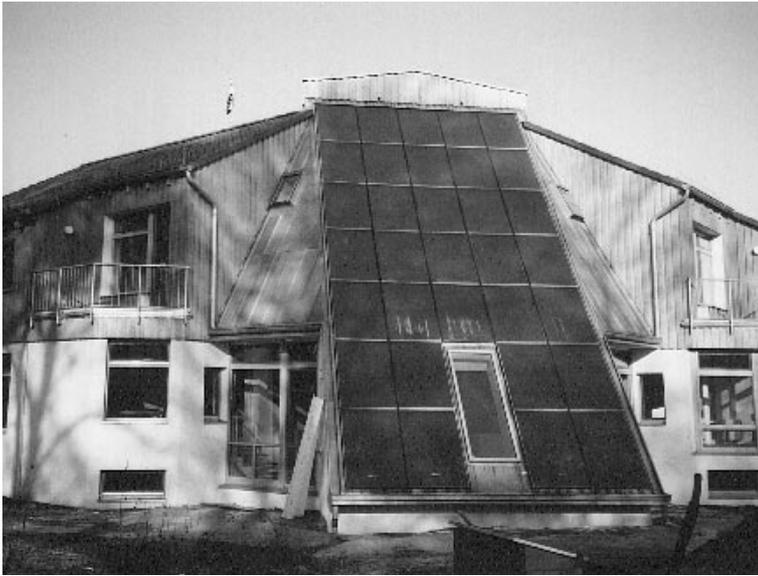
Als Forschungsschwerpunkte mit Umweltbezug sind zu nennen:

- Energie,
- Stadt- und Kleinklima,
- Stadtvegetation, Hof- und Dachbe-grünung,
- Siedlungsökologie unter Berücksich-tigung außereuropäischer Kulturen,
- Baustoffe/Bauökologie,
- Umweltverträglichkeitsprüfung in der Objektplanung,
- Kulturhistorische Landschaftsele-mente,
- Neue Konzepte der Landschaftspla-nung, insbesondere in besiedelten Räumen,
- Revitalisierung von Stadtbrachen,
- Sanierung und Wohnumfeldverbesse-rung von Großsiedlungen in Plattenbauweise,
- Arbeitshilfen zur Anwendung um-weltrelevanter Bau- und Planungs-rechtsvorschriften,
- Analyse ökologischer Regelungen und Regelungsbedarfe im For-schungsverbund Public Health,
- Entwicklung von stadtökonomi-schen Standards und ihre Integration in das Städtebaurecht sowie
- Rechtstatsachenforschung zur An-wendungspraxis umweltrelevanter städtebaulicher Regelungen.

5.2.9 Fachbereich 9 Bauingenieurwesen und Angewandte Geowissen- schaften

Für umweltbezogene Forschung und Lehre im Bauingenieurwesen wurden folgende Themenbereiche benannt:

- Bauwerkerhaltung,
- Umweltschonende Injektionsverfah-ren zur Abdichtung in Böden,
- Ausbreitung von Kontaminationen in Böden,
- Verhalten von Deponieabdichtungs-materialien,



Nullheizenergiehaus – vorgestellt im Rahmen der internationalen Tagung „Bauphysik der Außenwände“ an der TU Berlin im September 1997

- Erkundung und Gefährdungsabschätzung von Altlasten,
- Sanierungs- und Sicherungsmethoden von kontaminierten Standorten sowie
- Deponiebau.

Mit dem noch relativ neuen, in Deutschland bisher einzigartigen Studiengang Georingenieurwissenschaften und Angewandte Geowissenschaften wird das Ziel verfolgt, die Studierenden zu Arbeiten an Aufgaben zu befähigen, wie sie in den Bereichen Umwelt, Rohstoff- und Energiegewinnung einschließlich der Wasserversorgung, der Materialentwicklung sowie der Entsorgung von Abfall- und Reststoffen und der Sanierung von Altlasten anstehen. Die Absolvent/inn/en sollen vor allem bei der Nutzung, dem Schutz und der Sanierung des oberflächennahen Untergrundes durch ihre untersuchende, beratende und planerische Tätigkeit sicherstellen, daß Sicherheit, Umweltverträglichkeit und Wirtschaftlichkeit optimal erfüllt werden. Die umweltbezogenen Forschungsansätze konzentrieren sich vor allem auf Probleme bei der Rohstoff- und Energiegewinnung sowie die umweltschonende Nutzung dieser Ressourcen. Spezifische Zielsetzungen sind unter anderem die Minimierung der Umweltbeeinträchtigung bei der Rohstoffgewinnung durch Reduzierung der Flächenin-

anspruchnahme und optimierte Rohstoffnutzungskonzepte, die Erfassung und Begrenzung der Schadstoffbelastung von Hydro- und Atmosphäre sowie die verstärkte Nutzung bisher eher vernachlässigter Energieressourcen, wie z. B. der geothermischen Energie. Im einzelnen sind folgende umweltrelevante Themenschwerpunkte in Forschung und Lehre zu nennen:

- Bestimmung anthropogener Schadstoffbelastungen des Bodens und des Grundwassers,
- Grundwasserreinhaltung, Grundwasserschutzmaßnahmen,
- Reststoffinertisierung, Reststoffverwertung,
- Voruntersuchung und Bewertung von Deponiestandorten, Deponietechnik,
- Erkundung, Überwachung sowie Sanierung/Renaturierung/Rekultivierung von Altlastenflächen,
- Geo-Systemanalyse neu zu erschließender oder geschädigter Regionen,
- Nutzungsfolgen für Oberflächenwasser, Böden und Landschaftsentwicklung,
- Erschließung großräumiger Grundwasserreservoirs z. B. in Entwicklungsländern sowie in der Beurteilung von Folgen der Rohstofferschließung sowie
- Nutzung geothermischer Energie.

Geodät/inn/en stellen traditionell den Raumbezug für die Dokumentation verschiedenartigster Informationen her. Gerade im Umweltbereich haben alle erfaßten Informationen einen starken räumlichen Bezug. Diese räumliche Anordnung von Daten, z. B. die Verteilung von Luftgütemeßstationen im Untersuchungsgebiet, bildet die Grundlage für eine repräsentative und aussagekräftige Analyse umweltrelevanter Aspekte.

Mit den Methoden *der Fernerkundung* gelingt es, zeitlich dicht aufeinanderfolgende Umweltbeobachtungen zur permanenten Überwachung bestimmter Parameter bzw. zur Registrierung von Veränderungen heranzuziehen. Dabei können große Gebiete unter Zuhilfenahme von satellitengestütz-

ten Sensoren mit hoher Bodenauflösung beobachtet werden.

Im Rahmen der Lehre sind es insbesondere die Lehrveranstaltungen *Photogrammetrie*, *Neuordnung des ländlichen Raumes* und *Geo-Informationssysteme*, die den Themenbereich Umweltschutz berühren.

5.2.10 Fachbereich 10 Verkehrswesen und Angewandte Mechanik

Im Mittelpunkt der Arbeit aller Institute des Fachbereichs steht weniger das Maximum des technisch Möglichen zu erzielen, als vielmehr das Optimum unter Einbeziehung von Fragen der Umwelt, der Bedürfnisse der Menschen und der Anforderungen der Wirtschaft. Beispielhaft dafür ist die Beteiligung einer Vielzahl seiner Wissenschaftler/innen an dem interdisziplinären TU-Forschungsschwerpunkt „Zentrum Mensch-Maschine-Systeme“. Folgende weiteren Forschungsthemen mit Umweltrelevanz werden im Fachbereich behandelt:

- Umweltwirkung von Flugantrieben und von Lärmschutzmaßnahmen,
- Konfigurationsoptimierung von Verkehrsflugzeugen hinsichtlich Betriebskosten und Schadstoffauswirkungen,
- Methoden zur Bewertung der Schadstoffemission ziviler Flugzeuge im Nahbereich von Flugplätzen,
- Heißwasserrakete „Aquarius“,
- Bekämpfung von Öl- und Chemikalienverschmutzungen auf dem Wasser sowie im Ufer-, Watt- und Strandbereich,
- Untersuchung alternativer Antriebssysteme, Elektroautos,
- Nutzung alternativer Energien, Windkraftanlagen,
- Recyclingsfähigkeit von Automobilen,
- Maßnahmen zur Minderung des Kraftstoffverbrauchs, der Schadstoffemission (z. B. Rußfilter für Dieselfahrzeuge) und der Lärmvermeidung,
- Verkehrsminimierende Siedlungsstrukturen, Ballungsraumverkehr,

- Reduzierung des Energieverbrauchs bei Zugfahrten,
- Ökobilanz bei Schienenfahrzeugen sowie
- Optimierung von Dämpfungs- und Lärmschutzmaßnahmen bei Rad und Schiene.

Die Ergebnisse und Fragestellungen der vorrangig anwendungsbezogenen Forschung am Fachbereich finden ihren Niederschlag in der Lehre und umweltrelevante Themen sind damit in die Lehrveranstaltungen einbezogen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen sind:

- Einführung in das Verkehrswesen,
- Verkehrsplanungstheorie,
- Verkehrsmaßnahmen und -auswirkungen,
- Lärm- und Abgasemissionen von Flugantrieben,
- Flughafenplanung,
- Luftverkehrsbetrieb,
- Grundlagen der Kraftfahrzeugtechnik,
- Alternative Energien und Antriebe von Luftfahrzeugen,
- „Bike and Ride“,
- CO₂-Reduzierung bei wachsendem Transportbedarf,



Entwicklung umweltschonender Nahverkehrsträger – auch eine universitäre Aufgabe



Die Abgasmeßanlage der TU Berlin am Institut für Fahrzeugtechnik des Fachbereichs Verkehrswesen und Angewandte Mechanik

- Verkehrskonzept Technische Universität Berlin,
- Alternative Antriebstechnologie für spurgebundenen Verkehr,
- Neuartige Bahnsysteme,
- Umwelt- und Energieaspekte im Eisenbahnwesen,
- Windkraftanlagen,
- Umweltverträglichkeitsprüfung für Verkehrskonzepte,
- Entwurf von Anlagen des Straßenverkehrs,
- Straßenerhaltung,
- Offshore-Technik, Maritime Technik sowie
- Seeverkehr, Multimodaler Verkehr, Binnenschifffahrt.

5.2.11 Fachbereich 11 *Maschinenbau und Produktionstechnik*

Die Aktivitäten des Fachbereichs in umweltrelevanter Forschung und Lehre konzentrieren sich vor allem auf die Themenfelder Entwicklung emissionsarmer Fahrzeugantriebe, Anwendung umweltfreundlicher Werkstoffe, Verringerung der Umweltbelastung durch den Produktionsprozeß, Rückgewinnung von Ressourcen in Produkt- und Materialkreisläufen, Abfallvermeidung, -verminderung und -verwertung, Nutzungsverlängerung und Nut-

zungsintensivierung. Folgende Auswahl einzelner Themen soll dies belegen:

- Recyclinggerechte Konstruktion,
- Kreiselpumpen in Rauchgasentschwefelungsanlagen,
- Wind- und Solarpumpen,
- Abwasserreinigung mit Kavitation,
- Injektorbelüftung,
- Dynamisches Motorenmanagement,
- Dynamische Prozeßoptimierung,
- Alternative Kraftstoffe,
- Partikelmessung bei Fahrzeug-Dieselmotoren,
- Entwicklung geräuschfreier Bremssysteme in der Verkehrstechnik,
- Umweltfreundliche Demontage von Klebverbindungen durch Ultraschall-, Wärme- und Wasserstrahl,
- Substitution chemischer Klebflächenvorbehandlung durch umweltfreundliche Plasma- und Coronatechnik,
- Korrosions- und verschleißbeständige Beschichtung von Maschinen- und Apparate teilen,
- Untersuchungen zur Verlängerung der Standzeiten von Maschinenkomponenten, Werkzeugen und Fertigungshilfsmitteln,
- Qualifizierung neuer Fertigungsverfahren, die perspektivisch umweltbelastende Verfahren ersetzen werden,
- Untersuchungen zur Dreh-, Fräs- und Schleifbearbeitung metallischer Werkstoffe ohne Kühlschmiermittel, die derzeit als Sondermüll entsorgt werden müssen,
- Arbeiten zur technologischen Prozeßauslegung bei der Verwendung von biologisch abbaubaren Kühlschmiermitteln,
- Erarbeitung konstruktiver Lösungen für den Einsatz von Leichtbauwerkstoffen, wie faserverstärkten Kunststoffen,
- Konstruktion und Fertigung von thermischen Solarkollektoren sowie
- Reduzierung von Siedlungsabfällen in Berlin.

Aus der Entwicklung einer völlig neuen Kollektorbauweise unter Nutzung ökologischer Werkstoffe ging eine Firmengrün-

derung hervor. Die Aktivitäten zur Solartechnik münden in einen weiteren Sonderforschungsbereich, der derzeit vorbereitet wird.

Da der Umweltschutzaspekt immer stärker an Bedeutung gewinnt, ist die Umsetzung der Forschungsergebnisse in Lehrinhalte von besonderer Wichtigkeit. Hervorzuheben ist, daß die Studierenden im Rahmen von Konstruktiven Übungen sowie von Studien- und Diplomarbeiten teilweise direkt in die oben beschriebenen Arbeiten einbezogen werden und auf diese Weise Zugang zur Entwicklung umweltgerechter Produkte und Technologien erhalten. Darüber hinaus sind Inhalte des Umweltschutzes in den Lehrveranstaltungen im Zusammenhang mit dem Arbeitsschutz systematisch integriert.

5.2.12 Fachbereich 12 Elektrotechnik

Umweltrelevante Forschungsvorhaben des Fachbereichs finden sich vor allem auf den Gebieten Regenerative Energien, Energiespeicher und Energiewandlung. Einzelne Vorhaben sind:

- Datensammlung über Windenergien,
- Erfassung von Solardaten für photovoltaische Energiesysteme,
- Simulationen von photovoltaischen Systemen und von Windkraftanlagen in Energieversorgungsnetzen,
- Schattentolerante Photovoltaik-Module,
- Hybridsysteme für Entwicklungsländer,
- Nickel-Metall-Hybrid-Speicher,
- Untersuchung der Einsatzfähigkeit von Elektrofahrzeugen,
- Batteriemangementuntersuchungen für den Einsatz in Elektrofahrzeugen,
- Ozonproblematik und Gesundheit sowie
- Tageslichtfassaden und Tageslichtlenksysteme.

Auch das Lehrangebot enthält eine Reihe von Veranstaltungen bzw. Themen mit Umweltbezug:

- Elektrofahrzeuge – Batterie und Antriebe,

- Solarstrahlung: Grundlagen und Wirkungen,
- Analyse von photovoltaischen Systemen und Energiespeichern,
- Analyse von photovoltaischen Systemen mit elektromechanischen Energiewandlern,
- Stromerzeugung aus Windkraftanlagen,
- Wirkungsgradverbesserung von Maschinen und Stromrichtern,
- Neue Technologien in der Energiewandlung, Energiespeicher,
- Solarthermische Systeme für Architekten und Bauingenieure sowie
- Beleuchtungstechnik für Architekten.

Im Rahmen der Projektübungen im Versuchsfeld für Elektrische Maschinen haben die Studierenden Gelegenheit, neuartige Komponenten und Teilsysteme innerhalb der genannten Bereiche zu bauen und zu erproben. Das Weiterbildungsprogramm *Energieberatung/Umweltmanagement* behandelt alternative Energiesysteme, Umweltschutz und Energiewandler, Verbrauchsverhalten und Energiesparmarketing.



Solaranlage des Instituts für elektrische Maschinen am Fachbereich Elektrotechnik

5.2.13 Fachbereich 13 Informatik

Der Fachbereich Informatik bietet regelmäßig als Service für alle Studiengänge an der Technischen Universität folgende Lehrveranstaltungen an:

- Umweltdaten-Erhebungen und
- Visualisierung von Umweltdaten.

Für Studierende im Studiengang Informatik wird das Nebenfach *Umweltinformationsmanagement* angeboten. In mehreren Lehrveranstaltungen des Informatik-Hauptstudiums werden Fragen der Erhebung und Verarbeitung von Umweltdaten behandelt.

Im Bereich der Forschung ist ein Schwerpunkt die Kooperation mit der Arbeitsgruppe Umweltstatistik (Argus e. V.). Die Kooperation vollzieht sich in der gemeinsamen Betreuung von Studien- und Diplomarbeiten und gemeinsamen Drittmittelprojekten.

5.2.14 Fachbereich 14 Wirtschaft und Management

Am Fachbereich werden Umweltbelange auf volks- und betriebswirtschaftlicher Ebene vor allem von dem Fachgebiet Wirtschaftspolitik und Umweltökonomie berücksichtigt. Die Schwerpunkte in Forschung und Lehre liegen auf folgenden Gebieten:

- Umweltökonomische Ansätze der Grundversorgung,
- Regionale und internationale Umweltpolitik sowie
- Indikatoren der Umwelt- und Lebensqualität.

Darüber hinaus sensibilisieren die Lehrveranstaltungen *Entsorgungslogistik-Technologien* und *Entsorgungslogistik-Management* für den Umweltschutz aus logistischer Sicht. Weiterhin betreut der Fachbereich die Weiterführung des Studienreformprojektes *Ökologische Aspekte der Betriebswirtschaftslehre*, bietet Lehrveranstaltungen zum *Umweltrecht* sowie eine Veranstaltungsreihe zum Themenschwerpunkt *Klimaveränderungen und Umweltmanagement* an.

5.2.15 Fachbereich 15 Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie

Der Fachbereich bearbeitet vor allem im Rahmen der Lebensmittelwissenschaften Fragestellungen mit engen Bezügen zur Ökologie, z. B.

- Analytik von Kontaminanten und anderen Rückständen in Lebensmitteln, Trink- und Grundwässern,
- Biogene organische Abfälle, thermophile Methanisierung und Optimierung des Energieverbrauchs in der Rohrzuckerindustrie,
- Entwicklung eines abwasserlosen Ionenaustauschverfahrens für die Entfärbung von technischen Saccharoselösungen sowie
- Methoden zur Verarbeitung von Rückbrot.

In den Lehrveranstaltungen des Fachbereichs, insbesondere des Instituts für Lebensmittelchemie werden ökologische Fragestellungen angesprochen bzw. relevante Methoden vermittelt, so daß eine Vielzahl der Absolvent/inn/en in Umweltschutzzlaboratorien und anderen entsprechenden Einrichtungen Arbeit findet.

5.3 Betriebliche Anwendung umweltbezogener Lehre und Forschung

Die für den betrieblichen Umweltschutz zentral zuständigen Umweltschutzingenieure veröffentlichen seit einigen Jahren regelmäßig schriftlich und elektronisch (siehe unter <http://www.tu-berlin.de/~sdu/kooptub.html>) Anregungen für Projekt-, Studien- und Diplomarbeiten sowie Promotionen zu konkreten, auf die Verbesserung des betrieblichen Umweltschutzes gerichteten Themen. In der Vergangenheit entstanden so jährlich durchschnittlich zwei Arbeiten im Bereich des Betrieblichen Umweltschutzes, deren Ergebnisse in den Betrieb eingeflossen sind bzw. auch weiterhin einfließen werden, wie beispielsweise

- Entwurf einer Abwasserregelung für die TU Berlin,
- Online-Vernetzung von Chemikalienlagern an der TU Berlin,
- Verwendung und Entsorgung von Chemikalien in anorganischen und analytischen Praktika des Studienganges Chemie,
- Möglichkeiten zur Verringerung der Umweltbelastungen in chemischen Laboratorien,
- Ermittlung von Einsparpotentialen bei der Raumwärmeversorgung des Hauptgebäude-Neubaus (Grundlage der Investition von 100 TDM zur Realisierung des Potentials),
- Vergleich von zentralen und dezentralen Sonderabfallersorgungssystemen der TU Berlin,
- Erstellung eines Abfallwirtschaftskonzeptes für die TU Berlin,
- Analyse der Abfälle von Bereichen der TU Berlin sowie
- Vorarbeiten zur Erstellung eines Abwasserkatasters für die TU Berlin.

Eine darüber hinausgehende, stärkere Ausrichtung von Forschung auf Anforderungen des Betrieblichen Umweltschutzes gestaltet sich schwierig, da Zielrichtung und Grundlage der jeweiligen Arbeit trotz vorhandener Überschneidungen häufig zu unterschiedlich sind. Jedoch besteht sowohl von Seiten der Wissenschaft als auch von der Seite der für den Betrieblichen Umweltschutz zuständigen Teile der Verwaltung grundsätzlich Interesse an einer Zusammenarbeit.

6

Betriebliche Umweltziele

Folgende Schwerpunktthemen und Maßnahmen sind für eine weitere Verbesserung im Umweltbereich für die TU Berlin bis zum Jahr 2005 vorgesehen:

□ Durchführung eines Öko-Audits

Derzeit wird für die TU Berlin ein Öko-Audit vorbereitet, in dessen Rahmen erstmals ein detailliertes Umweltprogramm mit den dazugehörigen Umweltzielen erarbeitet werden soll. Eine gute Grundlage dafür bietet das seit 1991 aufgebaute Umweltmanagementsystem.

□ Einsetzen eines Umweltbeirats

Über die Behandlung der Belange des Betrieblichen Umweltschutzes im Arbeitsschutzausschuß der Zentralen Universitätsverwaltung hinaus erscheint das Einsetzen eines Umweltbeirates zur besseren Vernetzung von Umweltforschungs- und -lehraktivitäten unter Mitarbeit des Umweltschutzreferates sinnvoll.

□ Weitere Verringerung des Energie- und Wasserverbrauchs, weitere Verbesserung der Abfallerfassung und -trennung

Für die Themen Energie- und Wassereinsparung sowie Abfallerfassung und -trennung sollten auf der Grundlage eines im Rahmen der Verwaltungs- und Strukturreform zu schaffenden Ziel- und Anreizsystems (Budgetierung) für die Verwaltung entsprechende Zielvereinbarungen getroffen werden; z. B. erscheint eine Verringerung des Energieverbrauchs von 25 % im Zeitraum 1990 bis 2010 gemäß dem „Energiekonzept Berlin“ (SenStadtUm: Aktionsplan Energieeinsparung in öffentlichen Einrichtungen, Heft 14, 3.4, Seite 22) als Beitrag der TU Berlin zur CO₂-Minderung im Land Berlin durchaus realistisch. Die Anwendung des genannten „3 %-Beschlusses zur Energieeinsparung“ muß aber unter Berücksichtigung der Möglichkeit des Haushaltes gesehen werden und kann nicht unbegrenzt

durchgeführt werden. Im Jahr 1996 wurden beispielsweise bereits 600.000 DM für energiesparende Maßnahmen verwendet.

□ Verringerung der Anzahl von Pkw-Stellplätzen

An allen Standorten der TU Berlin ist jeweils nur eine geringe Anzahl von Pkw-Stellplätzen vorhanden. Nicht nur aus finanziellen Erwägungen wurden u. a. Parkplätze bei Mietobjekten der TU Berlin bis auf das zum Aufrechterhalten von Lehre und Forschung notwendige Maß (ein Parkplatz pro wissenschaftlicher Einrichtung) reduziert. Soweit keine bauordnungsrechtlichen Erfordernisse bestehen, könnten die Stellplätze noch weiter verringert werden und dann im wesentlichen der Anlieferung, Dienstfahrzeugen und besonderen Nutzergruppen zur Verfügung stehen. Hierdurch könnte eine Verringerung individuellen Pkw-Verkehrs erreicht werden. Die Voraussetzung für eine gute Erreichbarkeit durch den Fußgänger- und Fahrradverkehr ist für alle Standorte der Universität gegeben.

□ Einführen einer Parkraumbewirtschaftung

Auf den Flächen der TU Berlin bestehen ca. 1400 Stellplätze an 24 Standorten, die den Dienstkräften gegen eine Entgelt überlassen werden könnten. Ein Parkraumbewirtschaftungskonzept soll dem Kuratorium der TU Berlin vom Präsidenten im Jahr 1998 vorgelegt werden.

□ „Verkehrskonzept TU Berlin“

Die Projektgruppe Verkehrsweseneminar des Fachbereichs 10 erarbeitete ein Verkehrskonzept für die TU Berlin, welches vom AStA der TU Berlin veröffentlicht wurde. Einige Vorschläge aus diesem Verkehrskonzept sind von der Bauabteilung bereits umgesetzt worden. In den vergangenen Jahren ist eine erhebliche Anzahl von zusätzlichen Fahr-

radständern installiert worden, um Autofahrer zum Umsteigen auf umweltfreundliche Verkehrsmittel zu bewegen.

- Verbesserung der Anbindung an den Öffentlichen Personennahverkehr
Für die Entwicklungsstandorte ist vorgesehen, durch die Einrichtung von zusätzlichen Haltestellen des Öffentlichen Personennahverkehrs bzw. die Einbeziehung einer günstigen Anbindung an das Wegesystem für Fußgänger und Radfahrer schon während der Planung die gewünschte Erreichbarkeit herzustellen.
- Semesterticket für die Studierenden
Die Allgemeinen Studierendenausschüsse der Berliner Hochschulen verhandeln derzeit über ein günstiges sogenanntes „Semesterticket“ für den Öffentlichen Personennahverkehr mit dem Verkehrsverbund Berlin-Brandenburg (VBB). Die Einführung des Semestertickets ist für April 1999 geplant; eine Urabstimmung der Studierenden darüber wird im November 1998 durchgeführt.
- Jobticket für die Beschäftigten der TU Berlin
Auf Initiative der Berliner Personalvertretungen fand an der TU Berlin Ende



Funktionelle Fahrradstellplätze vor dem Telefunken-Hochhaus

1994 eine Befragung der Beschäftigten zum Jobticket statt. Auf Antrag der TU Berlin beschloß die Landeskonferenz der Rektoren und Präsidenten der Berliner Hochschulen einstimmig, daß die Berliner Hochschulen gemeinsam das Jobticket einführen wollen, hierzu eine Arbeitsgruppe aus drei Personalrats- und drei Hochschulleitungsmitgliedern gebildet werden und diese Verhandlungen mit der BVG aufnehmen solle.

Impressum

- Stand des Berichts:
Dezember 1998
- Herausgeber:
Der Präsident
Sicherheitstechnische Dienste
und Umweltschutz
i. A. Umweltschutzingenieur
(Gesch.-Z. SDU 2)
Straße des 17. Juni 135, 10623 Berlin
- Redaktion und Layout:
Thomas Koegstadt
- Druck:
Druckerei der TU Berlin
- Auflage:
1000 Exemplare
- Bildnachweis:
Titelfotos und Fotos auf den Seiten 5,
14, 17, 18, 20, 22, 25 und 41: Fotostudio
der TU Berlin, Frau Weiß
Foto Seite 6: RAF
Fotos auf den Seiten 8 und 9: entnom-
men aus der Broschüre „Umweltleitlini-
en“ der TU Berlin
Fotos auf den Seiten 28, 30 und 36:
Inge Kundel-Saro
Foto Seite 29: Frank Peters, privat
Foto Seite 31: Bernd Markowsky
Foto Seite 32: Dieter Lohse
Fotos auf den Seiten 34 und 35: TU Ber-
lin, Referat für Presse und Information
Foto Seite 37: Prof. Hanitsch, TU Berlin
- Danksagung:
Allen an dem Zustandekommen dieses
Berichts beteiligten Personen sei hier-
mit für ihre Arbeit gedankt. Ein beson-
derer Dank gilt den Mitarbeiter/inne/n
des Referats für Presse und Informati-
on, Frau Weiß vom TU-Fotostudio und
vor allem Herrn Krause von der TU-
Druckerei für seine umfassende Unter-
stützung bei den drucktechnischen Vor-
arbeiten sowie all jenen, die mit Rat und
Kritik zu vorliegendem Layout beigetra-
gen haben.

