

# 2005

Umweltbericht der ETH Zürich



**ETH**

Eidgenössische Technische Hochschule Zürich  
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

## Editorial

Die ETH Zürich verfolgt seit Jahren eine ganzheitliche Umweltpolitik, welche Lehre, Forschung und Infrastrukturbereiche einbezieht. Die Einflussmöglichkeiten in jedem dieser Bereiche sind ganz unterschiedlich. Deshalb wird die Förderung der nachhaltigen Entwicklung immer mehr in die Führungs- und Planungsprozesse integriert.

Grundlage für die Definition der Umweltpolitik der ETH Zürich bildet heute RUMBA, das Ressourcen- und Umweltmanagement der Bundesverwaltung, das der Bundesrat 1999 beschlossen hat.

Der Infrastrukturbereich Immobilien hat die Aspekte von RUMBA wie auch von ISO 14001 bereits in seine Prozesse integriert. Dies äussert sich in klar definierten Vorgaben für nachhaltiges Bauen und Bewirtschaften sowie in Richtlinien für die Beschaffung. Als zusätzlichen Schritt reserviert der Infrastrukturbereich Immobilien seit 2005 einen fixen Anteil des Budgets für umweltfreundliche Massnahmen.

Die ETH Zürich als Gesamtorganisation startet 2006 mit der Umsetzung von RUMBA. Relevanzanalysen, ein Leitbild und klare Umweltziele dienen als Grundlage für die Festlegung der Massnahmen, die laufend realisiert werden.

Diese Ziele und Massnahmen können Eingang finden in den Lehrbetrieb (Förderung von Umweltthemen in Vorlesungen), in die Forschung (Förderung von Umweltprojekten)

und in die Infrastrukturbereiche (z.B. Bauplanung nach Minergiestandard, Einsatz von Energiesparlampen, Umweltpapier, Abfalltrennung, Recycling von Sonderabfällen und Chemikalien). Zusätzlich werden die verschiedenen Institutionen innerhalb der ETH Zürich vermehrt zusammenarbeiten.

Erste Erfahrungen von Bundesämtern zeigen, dass deren Umweltbelastung seit der Einführung von RUMBA um 7 Prozent zurückgegangen ist. Ebenso konnte aufgezeigt werden, dass Umweltbemühungen nicht immer Mehrkosten verursachen, sondern auch Spareffekte möglich sind.

Der vorliegende Umweltbericht ist ein wichtiges Element des Umweltmanagements. Mit offener und regelmässiger Kommunikation wollen wir das Umweltverhalten der ETH-Angehörigen positiv beeinflussen und sämtliche ETH-Mitarbeitende, -Forschende und -Studierende sensibilisieren. Nur gemeinsame und abgestimmte Anstrengungen führen zu nachhaltiger Zielerreichung.

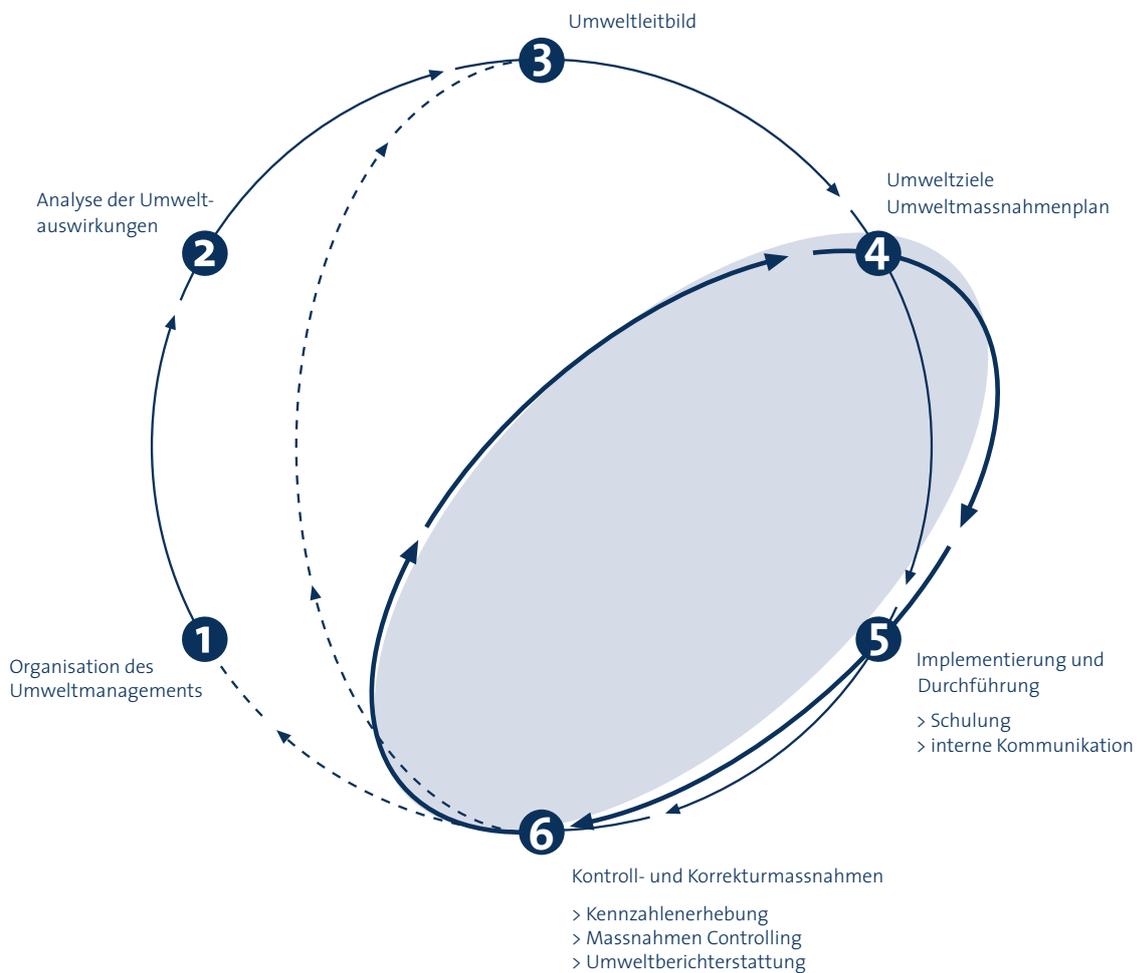
Prof. Dr. Gerhard Schmitt  
Vizepräsident für Planung und Logistik



4/5 Umweltmanagement für die gesamte ETH Zürich eingeführt  
6 Im Leitbild verankert: Ressourcen und Umwelt schonen  
7 Umweltziele des Infrastrukturbereichs Immobilien 2005  
9 Umweltschutz am Arbeitsplatz  
10 Energiekosten trotz Wachstum und höheren Preisen praktisch konstant  
13 Energieverbrauch stark abhängig vom Wetter  
15 Fortschritte bei Entsorgung und Recycling  
16 CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen mit Wachstum  
17 Infrastrukturbereich Immobilien auf gutem Weg  
19 Umweltbeitrag: Investitionen zugunsten der Umwelt  
20 Ausblick 2006  
Anhang A RUMBA-Kennzahlen 2005  
Anhang B Umweltziele 2005 des Infrastrukturbereichs Immobilien im Detail  
23 Impressum

# Umweltmanagement für die gesamte ETH Zürich eingeführt

Der Bundesrat führte 1999 das Programm RUMBA (Ressourcen- und Umweltmanagement der Bundesverwaltung) ein, das bis Ende 2005 bundesweit umgesetzt werden musste. Es dient auch der ETH Zürich als Grundlage für ihr Umweltmanagement. Ziele von RUMBA sind die stetige Verringerung der Umweltbelastung, ein effizienter Ressourceneinsatz und Kosteneinsparungen. Gemäss diesem Beschluss hat die ETH Zürich als Organisationseinheit des Bundes die Verantwortlichkeiten in ihrem Umweltmanagement festgelegt, ihre Umweltauswirkungen analysiert, ein eigenes Umweltleitbild, jährliche Umweltziele sowie einen Massnahmenplan formuliert.



2004 hat die ETH Zürich das Programm RUMBA in einem ersten Schritt im Infrastrukturbereich Immobilien eingeführt. Dieser verfügte bereits über ein funktionierendes Managementsystem nach ISO 9001:2000. Zudem vermag der Bereich, der für Bauplanung, Realisierung, Bewirtschaftung und Instandsetzung der Gebäude sowie für die Energiebereitstellung zuständig ist, die Umweltbilanz der ETH Zürich sehr stark zu beeinflussen. 2005 hat die ETH Zürich RUMBA vom Infrastrukturbereich Immobilien auf die gesamte ETH Zürich ausgeweitet.

### Systematischen Prozess aufgebaut

1. Zur Umsetzung von RUMBA hat die ETH Zürich eine **Umweltkommission** gebildet. Sie besteht aus Vertretern sämtlicher Departemente und Infrastrukturbereiche. Zweck der Umweltkommission ist hauptsächlich, die Umsetzung der Umweltziele in den Departementen und in den Infrastrukturbereichen zu leiten. Die Umweltkommission tagt regelmässig zu verschiedenen aktuellen Themen aus dem Umweltmanagement und diskutiert die Anliegen in den entsprechenden Departementen.
2. Im Jahr 2005 hat die Umweltkommission eine umfangreiche **Analyse** der Umweltrelevanz der einzelnen Prozesse und Stoffströme gemacht. Diese Relevanzanalyse diente als Grundlage für die Zielvorgabe und für konkrete Massnahmen zur Verbesserung der Umweltwirkung der ETH Zürich.
3. Als Basis für das Umweltmanagement und für sämtliche damit verbundene Massnahmen hat die ETH Zürich ein **Umweltleitbild** erstellt (siehe Seite 6).
4. Aufgrund der ermittelten Umweltrelevanzen konnten Bereiche für die **Umweltziele** identifiziert werden. Es zeigte sich, dass viele der bereits für den Infrastrukturbereich Immobilien formulierten Umweltziele (Energieeinsparungen und Abfallmanagement) von den Departementen und von anderen Infrastrukturbereichen mitgetragen sowie unterstützt werden müssen, um Wirkung zu zeigen. Neue, bisher von ETH Immobilien nicht identifizier-

zierte Ziele sind in den Dienstreisen (Verminderung der anrechenbaren CO<sub>2</sub>-Emission pro Mitarbeiter/in und Jahr) und im Pendlerverkehr (Verminderung der gefahrenen Autokilometer pro Mitarbeiter/in und Jahr) sinnvoll. Die von ETH Immobilien schon in den vorangehenden Jahren durchgeführten Massnahmen zur Reduktion des Energieverbrauchs bei der Bewirtschaftung der Gebäude sowie zur Effizienzsteigerung der Nutzenergie erzeugenden Anlagen haben ihre Auswirkungen nach wie vor auf die gesamte ETH Zürich und werden weitergeführt.

5. Für die ETH-weite Umsetzung des Umweltmanagements und von RUMBA hat die Umweltkommission zusammen mit Corporate Communications der ETH Zürich ein **Kommunikationskonzept** erarbeitet. Verschiedene Formen der Kommunikation sollen die ETH-Angehörigen für einen schonenden und respektvollen Umgang mit den Ressourcen am Arbeitsplatz und im Labor sensibilisieren. Zu diesem Zweck ist eine spezielle Website zum Thema Umwelt ([www.umwelt.ethz.ch](http://www.umwelt.ethz.ch)) aufgebaut worden, auf der sich Interessierte über das Umweltmanagement und konkrete Fragen zum Umweltschutz im Büro sowie im Labor informieren können. Darüber hinaus sollen die ETH-Angehörigen motiviert werden, die Ist-Situation in ökologischen Belangen zu optimieren (Vorschlagswesen in Form des Internetforums). Die hauptsächlich Internetbasierte Kommunikation soll nicht nur das RUMBA-Programm bekannt machen, sondern auch den Ruf der ETH Zürich als ökologisch vorbildliche Hochschule stärken und das internationale Image fördern.
6. Mit der Einführung von RUMBA hat die ETH Zürich eine übergreifende **Umweltdatenerhebung** geschaffen. Wo früher nur Strom-, Wärme- und Wasserverbrauch gemessen wurden, interessieren heute unter anderem auch die Stoffströme von Papier, Abfall und Lösungsmitteln. Ab 2006 kommt der Umweltkommission die Aufgabe zu, die Zielerreichung zu messen und zu kontrollieren.

# Im Leitbild verankert: Ressourcen und Umwelt schonen

Im Jahr 2005 hat die Umweltkommission der ETH Zürich das Umweltleitbild ausgearbeitet und Anfang 2006 verabschiedet. Mit dem von der Schulleitung gestützten Leitbild soll sichergestellt werden, dass sich die ETH Zürich in den nächsten Jahren als ökologisch vorbildliche Institution etablieren kann, die nach gesellschaftlichen und umweltrelevanten Grundsätzen geführt wird.

## Umweltleitbild der ETH Zürich

Die ETH Zürich bekennt sich in einem umfassenden und nachhaltigen Sinn zu einer integralen Verantwortung gegenüber der Umwelt. Sie strebt dabei innerhalb der Hochschule in Lehre und Forschung eine weltweite Spitzenrolle an. Ihre Leistungen erbringt sie auf allen Gebieten möglichst ressourcen- und umweltschonend.

### Zweck

Dieses Bekenntnis bildet den Rahmen der Umweltstrategie der ETH Zürich. Sie legt jährlich umweltbezogene Zielsetzungen und Massnahmen fest, die dazu dienen, die Leistungen zugunsten der Umwelt laufend zu optimieren. Den Prinzipien des Programms RUMBA (Ressourcen- und Umweltmanagement in der Bundesverwaltung) wird Rechnung getragen.

### Umsetzung

Die wirtschaftliche, ökologische und soziale Verantwortung ist in der Schulleitung verankert. Sie ist für die aktive Umsetzung der Umweltstrategie verantwortlich und stellt die nötigen Mittel zur Verfügung.

- Jede Mitarbeiterin und jeder Mitarbeiter verhält sich umweltgerecht.
- Wir bauen in Lehre und Forschung Kompetenz in Ökologiefragen auf.
- Wir bestimmen periodisch unsere Umweltleistung und dokumentieren sie.
- Wir kommunizieren regelmässig unsere Umweltleistung offen und sachlich nach innen und aussen.
- Wir kennen die massgeblichen Umweltvorschriften und halten sie ein.
- Wir beziehen Umweltaspekte bei Lieferanten und Partnern in die Entscheidungsgrundlagen mit ein.

# Umweltziele des Infrastrukturbereichs Immobilien 2005

Bis und mit 2005 war das Umweltmanagement an der ETH Zürich im Infrastrukturbereich Immobilien eingeführt. Die Ziele beziehen sich deshalb nur auf die Aufgaben dieses Bereichs, nicht auf die gesamte ETH Zürich.

## Ziele seit 2000

- Reduktion des Strom- und Wärmebedarfs in den Gebäuden
- Einhaltung des LRV-Grenzwertes für die NO<sub>x</sub>-Emissionen<sup>1</sup>
- Reduktion des Hauskehrichts und Erhöhung der Recyclingrate
- Reduktion des Treibstoffverbrauchs der Fahrzeugflotte
- Senken des Papierverbrauchs bei gleichzeitiger Erhöhung des Recyclinganteils
- Erhöhen des Anteils an erneuerbarer Energie
- Spezifischer Energieverbrauch pro Nutzfläche senken  
(Die Umweltziele im Detail finden sich im Anhang B, S. 22)

Die Optimierung der Kälteanlage sollte in einer merklichen Verbesserung des Energiebedarfs resultieren, so dass durch Wärmerückgewinnung 1000 MWh an das Wärmenetz abgegeben werden kann. Dabei sollte die Kälteanlage bei gleicher Kälteabgabe nicht mehr Strom verbrauchen. Weiter war mit verschiedenen Massnahmen eine zweiprozentige Reduktion des Wärmeverbrauchs in den Gebäuden anzustreben.

Für das Abfallmanagement wurde die Steigerung des rezyklierbaren Anteils von 36 Prozent auf 40 Prozent als Ziel definiert. Auf der Beschaffungsseite musste der Anteil von Recyclingpapier von 41 Prozent auf 46 Prozent gesteigert werden.

Bei der Fahrzeugflotte lag der Zielwert des spezifischen Treibstoffverbrauchs für das Jahr 2005 bei 9,8 Litern pro 100 gefahrene Kilometer. Die ETH Zürich betreibt eine Flotte von 120 Fahrzeugen, die ihren Mitarbeitenden für Geschäftsfahrten zur Verfügung stehen.

Bei der Anmietung von weiteren Gebäuden war auf dessen Umweltverträglichkeit zu achten. Speziell galt es, die Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr zu berücksichtigen, damit die Angestellten für den Arbeitsweg auf das Auto verzichten können.

Die zu errichtenden Neubauten sind auf den Minergiestandard auszulegen. Mit einer Machbarkeitsprüfung sollte dargestellt werden, wie weit der Anteil an erneuerbarem Strom und erneuerbarer Wärme am jeweiligen Energieverbrauch gesteigert werden könnte.

Die ETH Zürich hatte bis Ende 2005 zum Ziel, Mitglied der Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) zu sein. Als Bindeglied zwischen ihren Mitgliedern und dem Bund koordiniert und begleitet die EnAW die konkreten Massnahmen der Unternehmen für mehr Energieeffizienz und die CO<sub>2</sub>-Reduktion. In einer ersten Phase werden die Energiedaten der ETH Zürich von der EnAW erfasst. Daraus entsteht eine Zielvereinbarung, in der die minimalen Energieziele der ETH Zürich für die nächsten Jahre vorgegeben werden.

Als weiteres Ziel wurde die jährliche Berichterstattung in der hier vorliegenden Form postuliert. Mit dem Umweltbericht sollen neben den Energiethemen auch andere ökologische Aspekte abgedeckt werden.

<sup>1</sup>LRV = Schweizer Luftreinhalte-Verordnung von 2004 (SR 814.318.142.1)  
NO<sub>x</sub> = Stickstoffoxide (NO und NO<sub>2</sub>)



→ Prozesse optimieren: Thomas Mäder sorgt dafür, dass in den Labs achtsam mit Energie und Wertstoffen umgegangen wird.

# Umweltschutz am Arbeitsplatz

Thomas Mäder ist zuständig für die Administration der Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltkommission des Chemiegebäudes HCI und Sicherheitsvertreter des Laboratoriums für Organische Chemie an der ETH Zürich. Er berichtet, was seit der Einführung von RUMBA in Sachen Umweltschutz im Gebäude HCI bereits umgesetzt worden ist.

**Herr Mäder, bisher stand das Thema Sicherheit im Zentrum Ihrer Aufgaben. Was haben Sie für Grundlagen geschaffen, um das Umweltmanagementsystem RUMBA einzuführen?**

RUMBA ist bereits voll in unserem Sicherheits-, Gesundheits- und Umwelthandbuch für das HCI integriert und wird jetzt Schritt für Schritt umgesetzt. Die Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltkommission des HCI setzt die Leitplanken dafür und sorgt für eine adäquate Umsetzung der ETH-Sicherheits- und Umweltpolitik. Die Laborordnung schreibt heute vor, dass sich alle Mitarbeitenden nicht nur sicherheitsbewusst, sondern auch umweltgerecht verhalten müssen.

**In den Labors werden sehr viele Geräte eingesetzt. Haben bei der Beschaffung effiziente Geräte den Vorzug?** Wir haben einen Einkaufsführer erarbeitet, um die Beschaffung zu steuern. Bei der Prüfung und Empfehlung von Geräten achten wir auf einen tiefen Energie- und Chemikalienverbrauch, aber auch auf Qualität und Langlebigkeit. Die Konzentration auf gleiche Marken und Modelle spart auch beim Reparaturservice Kosten und Energie. Der Einkaufsführer hat nur Empfehlungscharakter, wird aber bereits bei der Hälfte der Beschaffungen befolgt. Den Herstellern empfehlen wir übrigens, keine Kataloge zu schicken, sondern elektronische Dokumentationen. Das spart eine Menge Papier.

**Haben Sie bei den Laborprozessen bereits Schwachstellen ausgemacht, wo leicht Energie und Chemikalien eingespart werden können?** Grosses Einsparpotenzial hat die Einführung von Parallelsynthesegeräten. Statt dass die Syntheseprozesse einzeln ablaufen und jedes Mal Energie für die Erwärmung sowie Wasser und Stickstoff verbraucht werden, können sämtliche Prozesse in einem Schritt ausgeführt werden. Ein anderes Beispiel sind die Wasserstrahlvakuum-pumpen, die im Tonnen-Massstab sehr viel Trinkwasser verbraucht haben und vollständig durch Membranvakuum-pumpen ersetzt wurden. Auch das konsequente Schliessen der Laborkapellen senkt die Energiekosten erheblich. Man stelle sich vor, dass die Abluft pro «Fingergebäude» im Jahr 200 000 Franken kostet. Zusätzlich kommt der Wärmever-

lust hinzu, wenn die Raumluft ständig durch die Abzüge der Laborkapellen nach draussen gelangt.

**Bei den Experimenten werden umweltschädliche Chemikalien eingesetzt. Was für Massnahmen werden ergriffen, um die Umwelt zu entlasten?** Den Forschenden werden kleine Ansätze für ihre Experimente empfohlen. Zudem muss für jedes Experiment eine Analyse gemacht werden. Für jede Chemikalie gibt es ein Sicherheitsdatenblatt mit Risiko-, Gesundheits- und Umweltgefährdungsinformationen. Nach Möglichkeit ist eine sehr giftige oder umweltschädliche Chemikalie durch eine andere zu ersetzen. Wiederverwertbare Chemikalien werden im Chemikalienlager abgegeben und erfasst. Stoffe, die recycelt werden können, werden fachgerecht entsorgt. Auch alle anderen Materialien, vom Computer bis zum Kabel, Glas und Papier werden sauber getrennt und dem Recycling zugeführt.

**Was geschieht mit den giftigen Dämpfen in den Labors?** Selbstverständlich dürfen auch keine giften Dämpfe und Gase an die Luft abgegeben werden. Bei Experimenten werden diese über Absorptionsflaschen abgefangen und nicht direkt durch den Abzug der Laborkapelle abgeführt. Zur Verfügung stehen auch Kapellenmodelle mit Umluftzirkulation, die Aktivkohlefilter für die Reinigung der Luft enthalten und dadurch auch weniger Abluft erzeugen.

**Wie schaffen Sie es, dass die Umweltvorschriften von allen Mitarbeitenden umgesetzt werden?** Alle Mitarbeitenden erhalten das SGU-Handbuch gegen Empfangsbestätigung. Wir informieren sie, schulen die Sicherheits- und Umweltvertreter und kontrollieren die Umsetzung. Das funktioniert gut. Um noch mehr Wirkung zu erzielen, sollten die Kosten nach dem Verursacherprinzip verrechnet werden. Gute Erfahrungen hat man mit Zählern beim Stickstoffgas gemacht, das sehr teuer ist. Ende 2006 können wir eine erste Bilanz ziehen, was die bisherigen Massnahmen gebracht haben.

# Energiekosten trotz Wachstum und höheren Preisen praktisch konstant

Die gesamten Energiekosten (Primärenergie) haben von 2004 auf 2005 um 100 000 Franken zugenommen. Dies ist auf den gestiegenen Ölpreis sowie auf den Ausfall der Wärmepumpe Walche zurückzuführen. Die ETH Zürich musste dadurch mehr Fernwärme einkaufen, deren Kosten höher liegen als die Gesteungskosten der Wärme aus der Wärmepumpe. Die Kosten für Elektrizität sind insbesondere gesunken, weil durch die Wärmepumpe weniger Strom verbraucht wurde. Der vermehrte Einsatz der Wärmepumpe würde nicht nur die Kosten, sondern auch die CO<sub>2</sub>-Bilanz positiv beeinflussen.

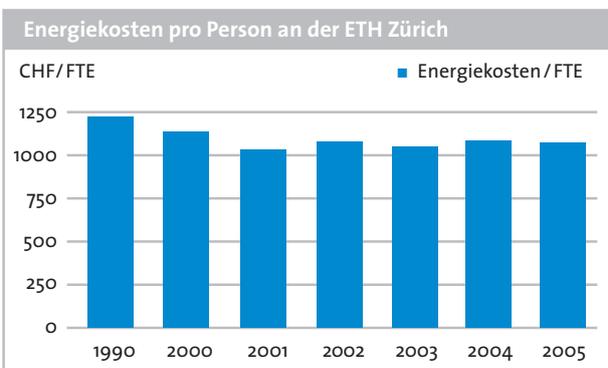
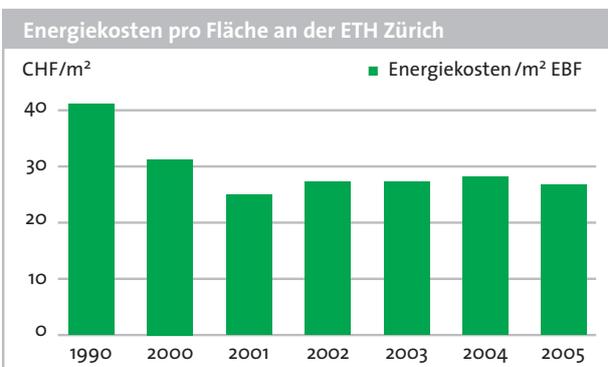
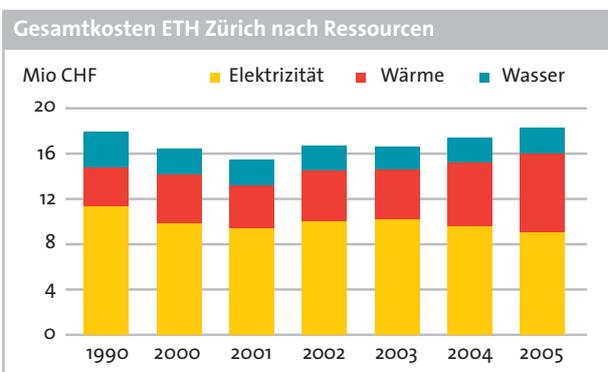
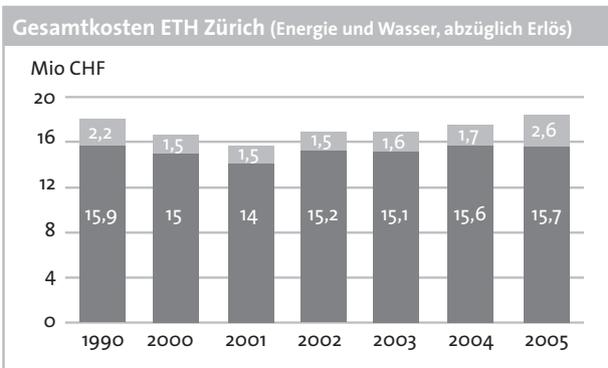
## Wärme verkaufen lohnt sich

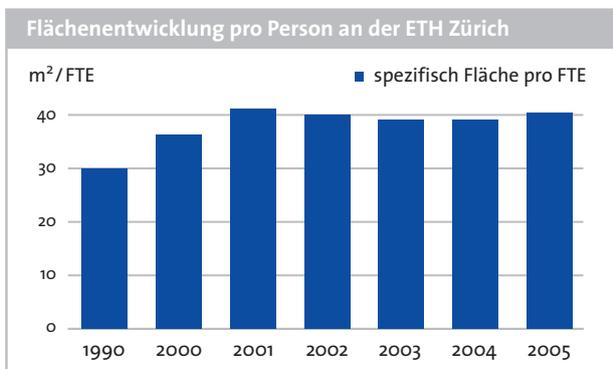
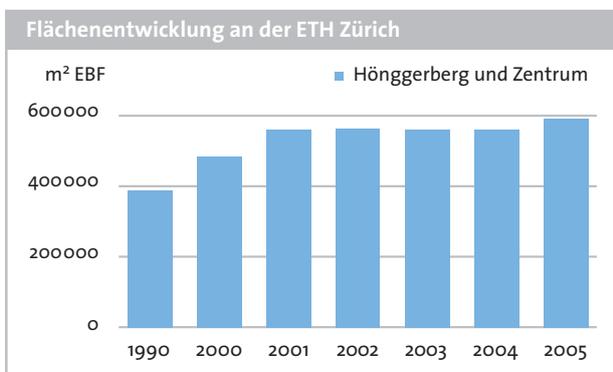
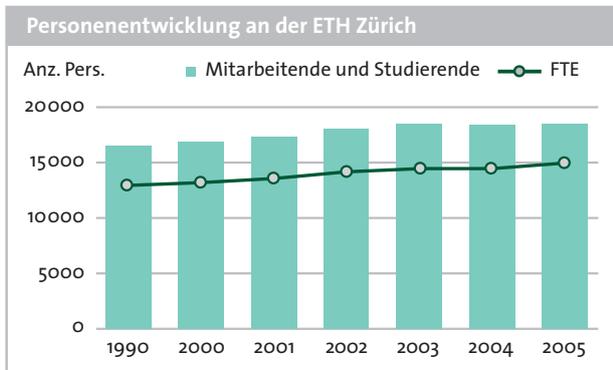
Mehr Gewinn gemacht werden konnte mit dem Verkauf von Wärme an Dritte. Der Wärmepreis ist an den Heizölpreis gekoppelt und deshalb gestiegen. Dank des höheren Erlöses konnte die Kostensteigerung insgesamt fast wettgemacht werden. Sie liegt unter einem Prozent.

Die Gesamtkosten von 15,7 Millionen Franken für die Energie sind das Ergebnis aus den Aufwendungen für die Energiebereitstellung und Wasser von 18,3 Millionen Franken abzüglich dem Erlös der an Drittbezüger verkauften Wärme im Umfang von 2,6 Millionen Franken. Die gesamten Kosten für die Energiebereitstellung und Wasser setzen sich zusammen aus 8,9 Millionen Franken für Strom, 7,1 Millionen Franken für die Wärmeproduktion und 2,3 Millionen Franken für den Wasserverbrauch.

## Die ETH Zürich wächst und wächst

Im Jahr 2005 hat der Personenbestand der ETH Zürich leicht zugenommen. 51 Mitarbeitende sind neu eingestellt worden und 200 Studierende mehr haben sich eingeschrieben. In Vollzeit-Äquivalente umgerechnet ergibt dies eine Zunahme um 161 FTE (Full Time Equivalent) auf ein Total von 14 648 FTE. Das bedeutet eine Steigerung von rund 1,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr. Eine zu 100 Prozent angestellte Person gilt als 1,0 FTE. Teilzeitangestellte, forschende Assistenten und Doktoranden werden entsprechend ihrem prozentualen Anstellungsverhältnis berechnet. Eine studierende Person gilt als 0,68 FTE, weil sie während den Semesterferien weniger an der ETH Zürich anwesend ist. Anhand des FTE können der spezifische Energieverbrauch und die Energiekosten vereinheitlicht und analysiert werden.



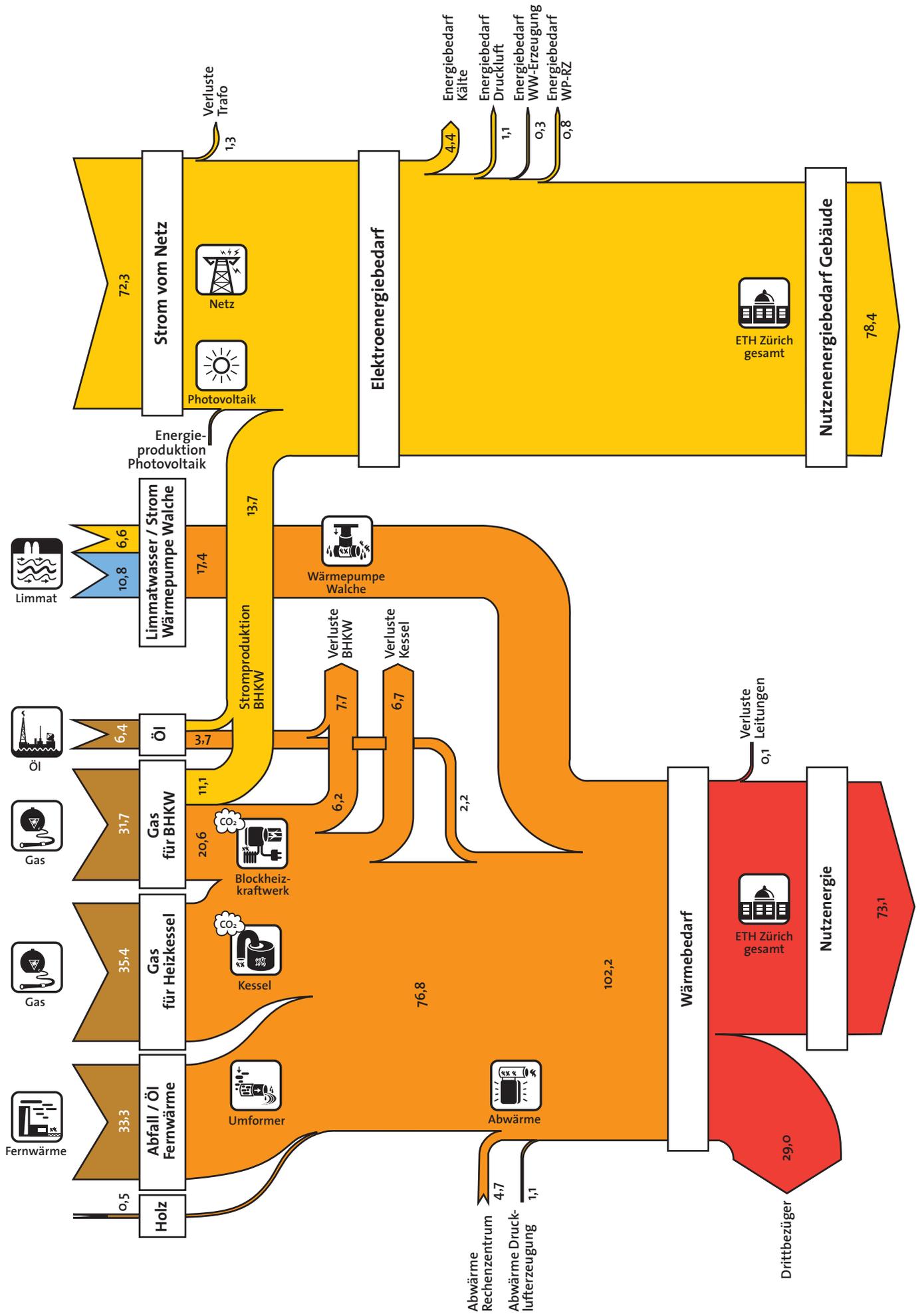


### Mehr Fläche für mehr Personen zur Verfügung

Ein weiteres Kriterium für Wachstum an der ETH Zürich ist die genutzte Fläche, welche als Energiebezugsfläche (EBF) ausgewiesen wird. Die Energiebezugsfläche ist die Fläche, die beheizt und beleuchtet wird (Hörsäle, Labors, Aufenthaltsräume, Gänge etc.). Sie hat im Jahr 2005 um ca. 30 000 auf 591500 Quadratmeter zugenommen, das ist ein Plus von rund 5 Prozent. Neu in Betrieb genommen wurden Gebäudeteile auf dem Hönggerberg (HCI). Zudem standen die renovierten Gebäude der Chemie-Altbauten im Zentrum wieder für die Benutzung zur Verfügung. Der spezifische Flächenbedarf in Quadratmetern pro Vollzeit-Äquivalent ( $m^2/FTE$ ) gibt Aufschluss über die Nutzungsintensität der Gebäudefläche. Im vergangenen Jahr hat die von der ETH Zürich zur Verfügung gestellte Fläche (EBF) pro Person (FTE) 40,4 Quadratmeter betragen, was eine leichte Zunahme der Fläche pro FTE bedeutet.

### Kosten in den letzten fünf Jahren praktisch konstant

Die Energiekosten pro Person (FTE) sind in den letzten fünf Jahren praktisch konstant geblieben. Die Kosten für Strom, Wärme und Wasser belaufen sich im Jahr 2005 auf 1071 Franken pro FTE und Jahr. Heute sind die Kosten pro FTE rund 14 Prozent tiefer als vor 15 Jahren, obwohl mehr Fläche pro Person zur Verfügung steht. Die Senkung der Kosten ist vor allem auf die Optimierung der Gebäude- und Haustechnik zurückzuführen. Zeugnis der gesteigerten Effizienz in der energetischen Bewirtschaftung der Nutzflächen sind auch die sinkenden jährlichen Energiekosten pro Quadratmeter EBF. Die Kosten für Strom, Wärme und Wasser belaufen sich auf 26,5 Franken pro Quadratmeter und Jahr. Das ist wiederum beträchtlich weniger als vor 15 Jahren (ca. minus 35 Prozent). Damals wurden allerdings die Flächen intensiver genutzt, was auch den Energieverbrauch in die Höhe treibt. In den letzten Jahren sind die Kosten pro Quadratmeter in etwa konstant. Sie schwanken analog zur Intensität der Flächennutzung ( $EBF/FTE$ ).



# Energieverbrauch stark abhängig vom Wetter

Der Energieverbrauch der ETH Zürich wird anhand des Strom-, Wärme- und Wasserverbrauchs auf der Nutzerseite berechnet. Beispielsweise wird nicht der Strombedarf der Wärmepumpe berücksichtigt (Primärenergie), sondern die abgegebene Wärme (Nutzenergie). Die Verluste von Energie auf dem Weg zu den Nutzern werden ebenfalls von der Primärenergie subtrahiert (siehe Schema Energiefluss).

## Stromverbrauch konstant gehalten

Der Stromverbrauch im Jahre 2005 ist im Vergleich zum Vorjahr konstant bei 78 Gigawattstunden (GWh) geblieben. Die intensivierete Nutzung des neuen Chemiegebäudes HCI auf dem Höggerberg glich die verschiedentlich angestrebten Stromsparmassnahmen wieder aus.

## Mehr Heizgradtage im 2005

Der Wärmeverbrauch ist gesamthaft um 5 GWh auf 73 GWh angestiegen. Die Hauptursache für die Zunahme des Wärmebedarfs gegenüber dem Vorjahr ist auf klimatische Einflüsse zurückzuführen. 2005 waren in der Schweiz rund 5 Prozent mehr Heizgradtage als im Vorjahr zu verzeichnen gewesen. Die erweiterte Nutzung des Gebäudes HCI hat zusätzlich ihren Teil dazu beigetragen. Klimabereinigt hat der Wärmeverbrauch im Jahr 2005 leicht abgenommen.

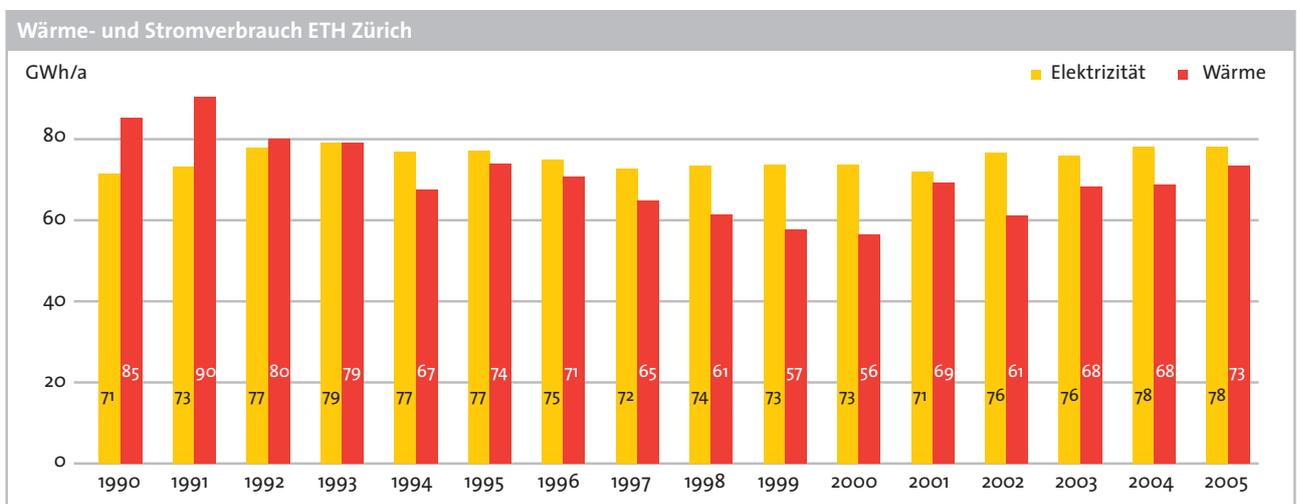
## Wasserverbrauch gesunken

Der Wasserverbrauch ist im Jahr 2005 um über 33 000 Kubikmeter auf 443 000 Kubikmeter zurückgegangen. Dies entspricht einer Abnahme um 7 Prozent. Da man früher das Wasser zur Kühlung benutzt hatte, musste der Wasserver-

brauch zur Beurteilung des Energieverbrauchs beigezogen werden. Nachdem man nach 1992 die Frischwasserkühlung laufend durch Kreislaufkühltürme ersetzt hatte, verlor der Wasserverbrauch seinen Stellenwert bei der Energiebetrachtung. Jedoch kommt dem Wasser wieder erhöhte Bedeutung im Zusammenhang mit der Ressourcenschonung im Umweltmanagement zu. In den Chemielabors im HCI wurden beispielsweise Wasserstrahlvakuumumpfen, die bei längeren Versuchen einige Kubikmeter Trinkwasser verbraucht hatten, vollständig durch Membranvakuumumpfen ersetzt, welche mit Strom und nicht mit Wasser angetrieben werden (siehe Interview Seite 9).

## Langfristige Sparmassnahmen anzustreben

Der Gesamtenergieverbrauch ergibt sich aus dem Verbrauch für die Bewirtschaftung der Gebäude (Beleuchtung, Geräte, Heizung etc.) sowie aus dem Verbrauch für Experimente und den Forschungsbetrieb (Prozessenergie). Sowohl bei der Bewirtschaftung als auch im Forschungsbetrieb werden Anstrengungen unternommen, den Energieverbrauch zu reduzieren. Hier sind weitere Massnahmen zu treffen, um langfristig Verbrauch und Kosten zu senken.



# Fortschritte bei Entsorgung und Recycling

Eine fachgerechte Entsorgung und das Recycling von Wertstoffen schont nicht nur die Umwelt, sondern auch das Budget. Sicherheit hat zudem höchste Priorität.

## Sonderabfälle wieder zurückgegangen

Die Gesamtmenge der Sonderabfälle ist im Jahr 2005 mit 86 Tonnen wieder auf das Niveau von 2003 zurückgegangen. Das zeigt, dass der Anstieg auf 106 Tonnen im Jahr 2004 vor allem auf die Umzugsaktivitäten der Chemie und die Räumung der Gebäude zurückzuführen war.

## Recycling von hochwertigen Chemikalien

Bei der Auflösung von Professuren infolge Emeritierung entsorgte die ETH Zürich bis anhin grosse Mengen von Chemikalien, auch wenn sie noch original verpackt und brauchbar waren. Wollte man die Chemikalien weiter verwenden, müssten sie zuerst entsprechend sortiert und gelagert werden.

Ein logistisches Problem, das jetzt gelöst werden konnte: Die Wertstoffe werden kodiert, in einer Datenbank erfasst und zentral gelagert. So sind sie für Forschungszwecke verfügbar. Dieser Beitrag zur Ressourcenschonung ist ein Paradebeispiel, wie Umweltschutz am Arbeitsplatz betrieben werden kann. Ohne diesen besonderen Einsatz müssten die Chemikalien weiterhin kostenpflichtig als Sonderabfall entsorgt werden.

## Leuchtstoffröhren fachgerecht entsorgt

Seit dem 1. August 2005 werden Leuchten, Leuchtstoffröhren und Energiesparlampen in der Schweiz gratis entsorgt. Finanziert wird das System mit einem vorgezogenen Recyclingbetrag (VRB), wie er schon bei Büro- und Unterhaltungselektronik erfolgreich zur Anwendung kommt: Beim Kauf eines neuen Produkts entrichtet der Konsument einen kleinen Aufpreis. Die ETH Zürich wird auf Grund der neuen Regelung bei der Entsorgung jährlich rund 40 000 Franken einsparen. Dieser Betrag fällt allerdings beim Einkauf wieder an.

Die Entsorgungsspezialisten der ETH Zürich liefern die Leuchtmittel nur an zertifizierte Entsorgungsunternehmen, die eine kostenlose, korrekte Entsorgung garantieren. Denn jede Röhre enthält 10 bis 15 Milligramm Quecksilber.

## Sichere Lagerung von Abfall-Lösungsmitteln

Die Lagerhaltung von Abfall-Lösungsmitteln konnte 2005 optimiert werden. Chlorierte und nicht chlorierte Lösungsmittel werden neu in Chromstahlbehältern gesammelt. Dazu wurden doppelwandige Behälter (V4A) beschafft, die zusätzlich mit Überdruckventil und Leckanzeige ausgestattet sind. Dies verbessert die Sicherheit gegenüber der Lagerung in herkömmlichen Kunststoffbehältern (PE) markant. Auch die Erdung der Behälter ist damit einwandfrei und in jeder Situation gewährleistet (Explosionsschutz).

→ Weniger Sonderabfall  
als Ziel: Chemikalien  
werden sortiert, kodiert  
und wenn möglich  
wiederverwertet.



# CO<sub>2</sub>-Emissionen steigen mit Wachstum

Mit dem gleichbleibenden Verbrauch an fossilen Brennstoffen von 90 GWh konnten im Jahr 2005 auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen auf dem Vorjahresniveau gehalten werden. Bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen gilt es zu unterscheiden zwischen der gesamten emittierten Menge von 17 800 Tonnen, welche auch den Anteil für die verkaufte Wärme an Drittbezüger umfasst, und der nur für die ETH Zürich emittierten Menge von 13 700 Tonnen.

Die vom Netz bezogene Fernwärme der Kehrichtverbrennungsanlage wird zu 50 Prozent bei den CO<sub>2</sub>-Emissionen eingerechnet, da diese zur Hälfte mit Öl produziert wird. Durch den teilweisen Ausfall der Wärmepumpe Walche konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht im beabsichtigten Umfang reduziert werden, weil die ETH Zürich dadurch mehr Fernwärme beziehen musste.

## Reduktion trotz Wachstum als Zielvorgabe

Gemäss Kyoto-Protokoll sollte eine Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen um 10 Prozent gegenüber dem Basisjahr 1990 angestrebt werden. Mit dem stetigen Zuwachs der ETH Zürich punkto Personen und bewirtschaftete Fläche ist es umso anspruchsvoller, das CO<sub>2</sub>-Ziel zu erreichen. Das Kyoto-Protokoll verlangt nämlich diese Reduktion ungeachtet des Wachstums. Das bedeutet, dass in einer Wachstumsphase die CO<sub>2</sub>-Reduktionsmassnahmen noch stärker greifen müssen.

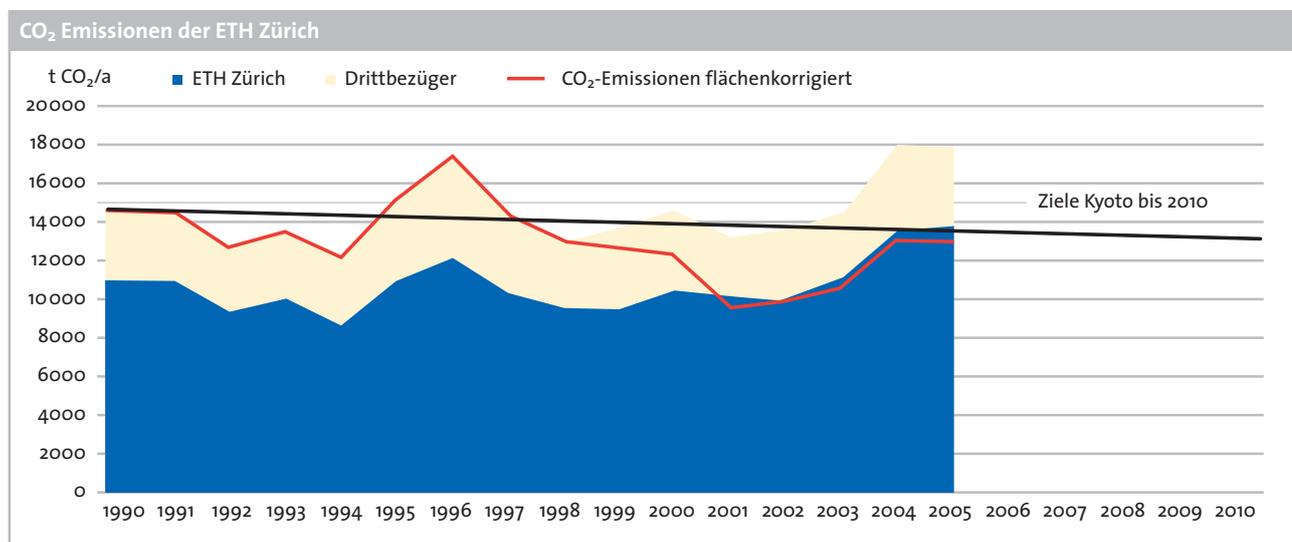
## Die Zeit wird knapp

Dennoch lässt die flächenkorrigierte Betrachtung der CO<sub>2</sub>-Emissionen eine Beurteilung des eingeschlagenen Weges zu. Die Effizienzsteigerung der Energiebereitstellung hat in den letzten Jahren zu einer massiven Reduktion des spezifischen CO<sub>2</sub>-Ausstosses geführt. Das Wachstum der ETH Zürich

zieht jedoch so grosse CO<sub>2</sub>-Emissionen nach sich, dass die Einsparungen nicht nur wettgemacht, sondern bei weitem überstiegen werden. Demzufolge bleiben der ETH Zürich gerade noch fünf Jahre, um die gesamten CO<sub>2</sub>-Emissionen ihrer Energieversorgung auf rund 13 000 Tonnen zu begrenzen, was einer Reduktion um mehr als ein Viertel gleichkommt.

## Verbrauch muss weiter drastisch gesenkt werden

Eine wesentliche Verbesserung der CO<sub>2</sub>-Situation kann mit dem zuverlässigeren Betrieb der Wärmepumpe erreicht werden. Dadurch wird der Verbrauch an fossilen Brennstoffen reduziert und zu Lasten des Strombezugs umgelagert. Auch die vermehrte Nutzung von Fernwärme ist eine Möglichkeit, um den Energiemix CO<sub>2</sub>-neutral zu halten. Letztendlich ist eine Verringerung der CO<sub>2</sub>-Emissionen nur durch den verbesserten Wirkungsgrad bei den Wärmeerzeugungsanlagen und durch Einsparungen beim Verbrauch zu erreichen. Eine substantielle Umlagerung auf strombasierte Wärmeerzeugung (Wärmepumpen etc.) verbessert zwar die lokale CO<sub>2</sub>-Bilanz innerhalb der ETH Zürich, ist aber ökologisch überregional wenig sinnvoll.



# Infrastrukturbereich Immobilien auf gutem Weg

Bis und mit 2005 lief das Umweltmanagement RUMBA an der ETH Zürich als Pilotprojekt im Infrastrukturbereich Immobilien. Die Ergebnisse beziehen sich deshalb nur auf die Aufgaben dieses Bereichs, nicht auf die gesamte ETH Zürich.

## **Minergieprojekte auf Kurs**

Das Ziel 2005 war, die neu zu errichtenden Bauten auf den Minergiestandard auszuliegen. Dies wurde bei den Neubauten HIT (e-Science Lab) und HPS (Hochschulsportanlage) umgesetzt. Das HIT-Gebäude erhielt von der Minergiefachstelle bereits ein provisorisches Minergiezertifikat.

## **Basis für eine zukunftsweisende Energieversorgung gelegt**

Die Abteilung Bauten hat 2005 das Projekt «Energiekonzept Höggerberg» gestartet. Das Konzept soll alle Anforderungen bezüglich EnergieSchweiz, Kyoto-Protokoll, 2000-Watt-Gesellschaft und Energieagentur der Wirtschaft (EnAW) berücksichtigen und für 2008 eine wegweisende Energieversorgung für Science City aufzeigen. Die Resultate des Energiekonzeptes werden Mitte 2006 vorliegen. Beim Energiekonzept Höggerberg wurde das Umweltziel 2005 zur Erhöhung des Anteils an erneuerbarer Energie miteinbezogen.

## **Optimierung des Kälteprozesses nicht erreicht**

Die bis Ende 2005 ergriffenen Massnahmen zur Optimierung der Kälteanlagen im Bereich Elektrotechnik haben sich nicht als nachhaltig erwiesen. Die Wärmerückgewinnung konnte nicht auf die geplanten 1000 MWh erhöht werden. Die angestrebte Energieeinsparung wurde demzufolge nicht erreicht.

## **Rezyklierbarer Abfall zurückgegangen**

Für das Abfallmanagement wurde das Ziel, den rezyklierbaren Anteil von 36 Prozent auf 40 Prozent zu erhöhen, klar verfehlt. Der rezyklierbare Anteil ist gemäss Entsorgungstatistik 2005 auf 34 Prozent zurückgegangen. Dies hat verschiedene Gründe: Die Bereitstellung von geeigneten Sammelstellen allein genügt nicht und es muss besser informiert werden. Die Logistik im Entsorgungsbereich ist zudem zu verbessern. Zusätzlich wurde sehr viel mehr Abfall von Baustellen des Betriebs entsorgt, was den Vergleich zum Vorjahr erschwert.

## **Anteil umweltfreundliches Papier noch zu gering**

Der Anteil von FSC-Papier bei hochwertigem Papier konnte lediglich auf 8,3 Prozent statt wie geplant auf 50 Prozent erhöht werden. Der Anteil an Recyclingpapier ist von 41 Prozent auf 37,8 Prozent zurückgegangen. Das Ziel von 46 Prozent Recyclingpapier wurde damit ebenfalls verfehlt. Der Gesamtverbrauch von Papier ist von 68,4 Millionen Blatt (2004) auf 65,1 Millionen Blatt gesunken. Diese Entwicklung ist erfreulich und lässt auf ein verändertes Verhalten beim Kopieren und Drucken schliessen.

## **Treibstoffverbrauch reduziert**

Der Zielwert des spezifischen Treibstoffverbrauchs für das Jahr 2005 von 9,8 l/100 km wurde mit dem spezifischen Wert von 9,66 l/100 km sogar unterboten. Die Anstrengungen im Bereich energieeffiziente Fahrzeugbeschaffung haben sich positiv ausgewirkt.

## **Keine neuen Liegenschaften angemietet**

Im Liegenschaftswesen sollte bei der Anmietung von weiteren Gebäuden auf deren Umweltverträglichkeit geachtet werden. Speziell galt es, die Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr zu berücksichtigen, damit die Angestellten für den Arbeitsweg auf das Auto verzichten können. Dieses Ziel konnte nicht überprüft werden, da 2005 keine neuen Liegenschaften angemietet wurden.

## **Beitritt zur Energieagentur der Wirtschaft und Umweltberichterstattung**

Der Beitritt zur EnAW wurde wie geplant von der Schulleitung genehmigt und Anfang 2005 vollzogen. Der Umweltbericht wurde im Mai 2005 fertiggestellt und in gedruckter Form den Entscheidungsträgern an der ETH Zürich zugeschickt. In elektronischer Form ist der Umweltbericht unter [www.immobilien.ethz.ch](http://www.immobilien.ethz.ch) und unter [www.umwelt.ethz.ch](http://www.umwelt.ethz.ch) verfügbar.

# Umweltbeitrag: Investitionen zugunsten der Umwelt

Der Infrastrukturbereich Immobilien der ETH Zürich hat im Jahr 2005 einen fixen Umweltbeitrag eingeführt. Dieser ist für die Realisierung der Umweltziele reserviert, die sich die ETH Zürich im Rahmen des Umweltmanagements gesetzt hat.

Durch die Einführung des Umweltbeitrages standen 2005 rund eine halbe Million Franken zur ausschliesslichen Verwendung für umweltrelevante Zwecke zur Verfügung. Mit dem Umweltbeitrag wurden Massnahmen unterstützt, welche die Effizienz der Energienutzung steigern, die Emissionen senken oder den Ressourcenverbrauch (fossile Energieträger, Wasser, Papier etc.) reduzieren und für die bis anhin keine finanziellen Mittel zur Verfügung standen.

Mit dem Umweltbeitrag finanzierte die ETH Zürich im Jahr 2005 eine neue Photovoltaik-Anlage auf dem Höggerberg, den Ersatz einer 30-jährigen Beleuchtungsanlage auf dem Höggerberg, die Verbesserung der Wärmerückgewinnung in den sanierten Chemiealtbauten sowie die Beschaffung von zwei Toyota-Prius-Fahrzeugen mit Hybrid-Antrieb (Benzinmotor und Elektromotor mit Batterie).

## Ökologie und Ökonomie im Einklang

Als Beispiel soll hier anhand der Beleuchtung im Energiekanal auf dem Höggerberg aufgezeigt werden, dass die unterstützten Projekte nicht nur Energie beziehungsweise Ressourcen einsparen, sondern langfristig auch ökonomisch Sinn machen. Die bestehenden 180 Leuchten mit konventionellen Vorschaltgeräten wurden durch neue Leuchten mit elektronischen Vorschaltgeräten ersetzt.

Die Gesamtkosten für die Leuchten und die Änderungsarbeiten beliefen sich auf rund 40 000 Franken. Pro Jahr wird durch den geringeren Stromverbrauch der neuen Leuchtmittel, bei gleicher Leuchtstärke, Strom im Wert von rund 7 000 Franken gespart. Zusätzlich werden die Unterhaltskosten reduziert, indem Longlife-Leuchtmittel verwendet werden, die eine Lebensdauer von bis zu 60 000 Stunden haben. Man kann davon ausgehen, dass diese rund sieben Jahre im Einsatz sein werden, bis sie wieder ersetzt werden müssen. Die Investitionen können also durch die Einsparungen voll abgedeckt werden.

## Ideen für Projekte willkommen

Wir freuen uns über Ideen, welche uns von ETH-Angehörigen mitgeteilt werden! Ansprechperson ist der Umweltbeauftragte der ETH Zürich, Wolfgang Seifert (E-Mail: wolfgang-seifert@ethz.ch). Umweltprojekte können die unterschiedlichsten Bereiche betreffen, zum Beispiel die Energieversorgung, die Grünflächenbewirtschaftung oder die Mobilität.



→ Umweltbeitrag für Investitionen  
zugunsten der Umwelt: Mit  
Longlife-Leuchtmitteln können  
Kosten eingespart werden.

# Ausblick 2006

Die Umweltkommission hat für die ganze ETH Zürich Umweltziele ausgearbeitet. In einem weiteren Schritt werden konkrete Massnahmen zu den von der Schulleitung genehmigten Zielen definiert und umgesetzt.

## Umweltziel ETH Zürich

In ausgewählten Gebäudekomplexen (wo Energho-Verträge bestehen) soll der gesamte Energieverbrauch bis 2010 um 10 Prozent reduziert werden (Basis 2005).

Der NO<sub>x</sub>-Ausstoss der Heizanlagen soll bis 2010 von 84 mg/m<sup>3</sup> (2004) auf 60 mg/m<sup>3</sup> vermindert werden.

Verbessertes Abfallmanagement: Das Massenverhältnis von rezyklierbaren Wertstoffen zu Hauskehricht im Abfall soll bis 2008 auf 45:55 verbessert werden (2005: ca. 40:60).

Der durchschnittliche spezifische Treibstoffverbrauch der ETH-Fahrzeugflotte soll bis 2008 auf 9,5 l/100 km gesenkt werden (2005: ca. 9,8 l/100 km).

Der Papierverbrauch pro Vollzeit-Äquivalent und Jahr soll bis 2008 auf unter 4000 Blatt A4 gesenkt werden (2003: 4480 Blatt). Der Anteil ökologisch vorteilhafter Papiere (Recyclingpapiere) soll bis 2006 auf 50 Prozent erhöht werden.  
Der Anteil von Papier mit FSC-Label soll bis 2006 100 Prozent betragen.

Der Anteil erneuerbarer Energie am Gesamtelektrizitätsverbrauch soll bis 2010 auf 1 Prozent gesteigert werden.

Für alle Neubauten soll der Minergiestandard erreicht beziehungsweise eingehalten werden.

Der anrechenbare CO<sub>2</sub>-Ausstoss aller Dienstreisen und Exkursionen soll bis 2009, bezogen auf die Basis von 2006, um 50 Prozent vermindert werden.

Bis Ende 2006 soll ein einfach handhabbares Instrument entwickelt werden, das erlaubt, die Qualität der Ausbildung betreffend Nachhaltigkeit zu messen/zu bewerten.

## Beispiele für Massnahmen, die der Zielerreichung dienen

→ Raumtemperaturregelung  
→ Verbesserte Standby- und Remote-Control-Funktionen von elektrischen Geräten  
→ Bewusstseinsbildende Massnahmen Strom

→ Beim Ersatz der Anlagen emissionsarme Technologie einsetzen

→ Recyclingkonzepte in den Departementen  
→ Bewusstseinsbildende Massnahmen  
→ Bereitstellen von Sammeleinrichtungen

→ Energieeffiziente Fahrzeuge fördern  
→ Eco-Drive-Fahrkurse durchführen

→ Doppelseitiges Drucken  
→ Definieren und Kommunizieren der Papierqualitäten  
→ Bewusstseinsbildende Massnahmen (nicht alles muss ausgedruckt werden)

→ Photovoltaik-Anlagen bauen  
→ Stromproduktion aus Biogas  
→ Einkauf von erneuerbarer Energie (mit Zertifikat)

→ Minergiestandard frühzeitig bei der Planung miteinbeziehen

→ CO<sub>2</sub>-Kompensation  
→ Mehr Videokonferenzen  
→ Eingeschränkte Verkehrsmittelwahl  
→ Subvention der GA

→ Bewertungswerkzeug für die Ausbildung schaffen

## Ziele setzen ist erst der Anfang

Neben dem CO<sub>2</sub>-Ausstoss der Gebäudebeheizung werden auch die CO<sub>2</sub>-Emissionen der Dienstreisen untersucht. Um diese bemessen zu können, muss zuerst erfasst werden, wie viel CO<sub>2</sub> aktuell bei den Dienstreisen anfällt. Da die ETH Zürich kein zentrales Buchungssystem für Flugreisen hat, wird diese Aufgabe eine echte Herausforderung.

Bei den Abfallmengen sowie beim Papier- und Treibstoffverbrauch sind die Messungen bereits institutionalisiert. Hier kann die Messgenauigkeit aber noch verbessert werden.

Als neues Projekt im Rahmen des Umweltbeitrages wird das Label «Naturpark der Schweizer Wirtschaft» angestrebt. Unter diesem Label wird die nachhaltige und naturnahe Bewirtschaftung unserer Grünflächen geplant, kontrolliert und zertifiziert.

Das Umweltmanagementsystem nach ISO 14001:2004 ist im Infrastrukturbereich Immobilien eingeführt und wird im Sommer 2006 von der SQS zertifiziert werden. Dieses Führungsinstrument stellt die klare Zielsetzung, Massnahmenplanung, Messung und Kontrolle verschiedenster Aspekte des Umweltmanagements sicher.

An der ETH Zürich sollen Umweltaspekte in Zukunft noch konkreter in Lehre und Forschung einfließen, um Nachhaltigkeit in der Ausbildung zu integrieren und die Studierenden zu sensibilisieren.

Diese Ziele und Massnahmen helfen mit, dass alle Bemühungen von den ETH-Angehörigen mitgetragen werden und sich die Umweltperformance der ETH Zürich stetig verbessert. Der respektvolle und schonende Umgang mit den Ressourcen wird so für die ganze ETH-Gemeinschaft zur Selbstverständlichkeit.

# Anhang A

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Umweltkennzahlen für das Jahr 2005, wie sie für das Projekt RUMBA als Vergleichsbasis standardisiert und zusammengestellt wurden.

## RUMBA-Kennzahlen 2005

		Eingekaufte Menge	Selber produzierte Menge	Verkaufte Menge	Verbrauchte Menge		
Energie	Strom aus dem Netz	64,5 GWh		0,0 GWh	64,5 GWh	Total Strombezug 71,1 GWh	Total Stromverbrauch 78,4 GWh
	Ökostrom aus Photovoltaik		0,2 GWh	0,0 GWh	0,2 GWh		
	Strom für Wärmepumpe	6,6 GWh					
	Strom von BHKW		13,7 GWh	0,0 GWh	13,7 GWh		
	<b>Total Strom</b>	<b>71,1 GWh</b>	<b>13,9 GWh</b>	<b>0,0 GWh</b>	<b>78,4 GWh</b>		
	Wärme von Wärmepumpe		17,4 GWh	0,0 GWh	17,4 GWh	Art der Wärme Kehricht und Gas	16,7 GWh 50%
	Wärme (Diesel/Gas) für BHKW	38,1 GWh			24,4 GWh		
	Wärmeproduktion in eigener Sonnenkollektor-Anlage		0,0 GWh	0,0 GWh	0,0 GWh	Anrechnung Fernwärme als erneuerbar	
	Wärmerückgewinnung von anderen Anlagen			5,8 GWh	5,8 GWh	Total Wärmebezug 107,3 GWh	Total Wärmeverbrauch 73,3 GWh
	Heizöl/Diesel für Heizung (Wärme)	0,0 GWh		0,0 GWh	0,0 GWh		
	Gas für Heizung (Wärme)	35,4 GWh		29,0 GWh	6,4 GWh		
	Holz für Heizung (Wärme)	0,5 GWh		0,0 GWh	0,5 GWh		
	Fernwärme für Heizung (Wärme)	33,3 GWh		0,0 GWh	33,3 GWh		
	Feuerungsverluste, Kaminverlust				14,5 GWh		
	<b>Total Wärme</b>	<b>107,3 GWh</b>	<b>23,2 GWh</b>	<b>29,0 GWh</b>	<b>73,3 GWh</b>		
Stoffe	Trinkwasser	443 000 m <sup>3</sup>	0,0 m <sup>3</sup>	- m <sup>3</sup>	443 000 m <sup>3</sup>	Erneuerbar	28,2 GWh 18,6%
	Papier für Drucker und Kopierer, Neufaser	40 500 000 B*		- B*	40 500 000 B*		
	Papier für Drucker und Kopierer, Recycling	24 600 000 B*		- B*	24 600 000 B*		

B\* = Angabe in Blatt A4 (80 g/m<sup>2</sup>)

Bezugsgrößen	Angestellte (Stellen FTE)	6 009 1,00	6 009 FTE
	Studierende	12 705 0,68	8 639 FTE
	<b>Beschäftigte</b>		<b>14 648 FTE</b>
	Energiebezugsfläche	591 509	591 509 m <sup>2</sup>

Kennzahlen	Wärmeverbrauch pro Person	5 004 kWh/FTE/a	571 W/FTE
	Wärmeverbrauch pro Energiebezugsfläche	124 kWh/m <sup>2</sup> /a	14,1 W/m <sup>2</sup>
	Strombezug pro Person	5 352 kWh/FTE/a	611 W/FTE
	Anteil Wärme aus erneuerbaren Energien	27,5 %	
	Anteil Strom aus erneuerbaren Energien	0,26 %	
	Trinkwasserverbrauch pro Person	30 242 L/FTE/a	
	Papierverbrauch pro Person	4 444 B*/FTE/a	
	Anteil Recyclingpapier	37,8 %	

Alle Angaben für das ganze Jahr 2005

# Anhang B

## Umweltziele 2005 des Infrastrukturbereichs Immobilien im Detail

Thema, Umweltzielsetzung	Messgrösse	Ziel	Basis	Termin
<b>Energho-Ziel</b> 10 % Reduktion des Energieverbrauchs in bestehenden Gebäuden	Strom- und Wärmeverbrauch pro Gebäude	-10% des Verbrauchs	Referenzjahr des Vertrags	Referenzjahr + 5 Jahre
<b>NO<sub>x</sub>-Ausstoss der Heizanlagen HEZ</b> Kesselanlagen unter LRV-Grenze	kg [NO <sub>x</sub> ]/GWh	LRV-Grenze	Jahr 2003	2010
<b>Abfallmanagement</b> Verbesserung der Trennung von Hauskehricht zu Papier und Karton	Hauskehricht Papier, Karton	55 % 45 %	64 % (2003) 36 % (2003)	2008
<b>Treibstoffverbrauch Fahrzeugflotte</b> a) Reduktion des Gesamtverbrauchs um 50 % b) Reduktion des spezifischen Treibstoffverbrauchs	a) Liter Treibstoff b) Liter Treibstoff pro 100 km	a) 83 500 l b) 9,5 l/100 km	a) 2000: 167 000 l b) 2003: 10,0 l/100km	a) 2005 b) 2008
<b>Papierverbrauch</b> a) Senken des Verbrauchs b) Erhöhen des Recyclinganteils c) Einführen von FSC-Papier mit Label	kg Rec/kg Total als Ersatz für hoch-weisses Papier	a) halten b) 50 % c) 100 %	a) Jahr 2002 b) 41,1 % c) 0 %	2006
<b>Erneuerbare Energie</b> Anteil am Gesamtverbrauch erhöhen a) Elektrizität erneuerbar b) Wärme erneuerbar	Prozent vom Gesamtenergieverbrauch	a) 1 % b) +3 %	a) Jahr 2000 b) Jahr 2000	2010
<b>Rationelle Energieverwendung</b> betreffend Neubauten		Minergiestandard		kontinuierlich

## **Impressum**

### **Herausgeber**

ETH Zürich

### **Redaktionsleitung**

Wolfgang Seifert, Umweltbeauftragter ETH Zürich,  
wolfgang-seifert@ethz.ch

### **Redaktionsteam**

Die Redaktionsleitung dankt allen, die an diesem Bericht mitgearbeitet haben, auch denjenigen, die nachfolgend nicht namentlich aufgeführt sind.

B. Pellascio, Leiter Abteilung Sicherheit, Gesundheit und Umwelt, Immobilien, ETH Zürich  
E. Rebsamen, Abteilung Betrieb, Immobilien, ETH Zürich  
H. Huber, Abteilung Betrieb, Immobilien, ETH Zürich  
B. Geiger, Leiter Management Support, Immobilien, ETH Zürich  
A. Graf, Abteilung Betrieb, Immobilien, ETH Zürich  
H. Rüger, Getec Zürich AG, Zürich  
S. Knecht, Knecht Engineering, Seuzach

### **Redaktionsadresse**

ETH ZÜRICH, IMMOBILIEN  
Abteilung Sicherheit, Gesundheit und Umwelt  
Wolfgang Seifert, Umweltbeauftragter  
Hochstrasse 60  
CH-8092 Zürich

### **Erscheinungsweise**

Der Umweltbericht der ETH Zürich erscheint jährlich in deutscher Sprache.

### **Wiedergabe**

Auch auszugsweise nur mit schriftlicher Einwilligung der Redaktion sowie Quellenhinweis: «Umweltbericht 2005 der ETH Zürich»

### **Titelbild/Bild Inhaltsverzeichnis**

Titelbild: Heizkesselraum  
Bild Inhaltsverzeichnis: Bike to work:  
Velofahren hält fit und schont die Umwelt  
Alle Fotos: Thomas Schuppisser

### **ETH Umwelt im Internet**

[www.umwelt.ethz.ch](http://www.umwelt.ethz.ch)

Der Umweltbericht 2005 der ETH Zürich ist als pdf-Datei verfügbar:  
[www.umwelt.ethz.ch/docs/index](http://www.umwelt.ethz.ch/docs/index)  
[www.immobilien.ethz.ch/docs/index](http://www.immobilien.ethz.ch/docs/index)

### **Papier**

Umschlag holzfrei PlanoJet FSC weiss 240 g/m<sup>2</sup>  
Innenteil holzfrei PlanoJet FSC weiss 140 g/m<sup>2</sup>

