

**Auszeichnung für den Umbau des Kollegiengebäudes I der Universität Zürich:**

# Einer der SIA-Preise 1996 für nachhaltiges Bauen an den Kanton Zürich

*Der SIA-Preis 1996 für nachhaltiges Bauen wurde an insgesamt sieben Planungsteams verliehen. Damit will der Schweizerische Ingenieur- und Architektenverein (SIA) eine möglichst breite Diskussion zum Thema Nachhaltigkeit im Bauwesen auslösen. Gemäss Jurybericht wurde das Projekt Kollegiengebäude I der Universität Zürich «mit einem hohen Ökologiebewusstsein geplant und durchgeführt». Im folgenden Bericht wird über diesen Aspekt der Nachhaltigkeit anhand des ausgezeichneten Projekts ausführlich berichtet.*

## Geschichte

Das Kollegiengebäude I wurde unter der Leitung des Architekturbüros Curiel & Moser in den Jahren 1911–1914 erbaut. In den vergangenen Jahrzehnten wurde der Bau laufend den neu entstandenen Bedürfnissen betrieblicher und technischer Art angepasst. Die letzte grössere Sanierung wurde 1965–1971 durchgeführt. Erstaunlich aus ökologischer Sicht ist die hohe Flexibilität des Gesamtkonzepts von Anfang des Jahrhunderts. Die Gebäudestruktur ist auch achtzig Jahre nach der Erstellung den stark gewandelten Anforderungen noch gewachsen, grössere Eingriffe sind nicht notwendig.

## Begründung der Gesamtsanierung

Eigentlicher Auslöser der Sanierung waren Rissbildungen in den Kassettendecken der grossen Hörsäle. Aus betrieblicher Sicht ist eine Verdichtung des Vorlesungs- und Seminarbetriebes sowie eine effizientere Nutzung der vorhandenen und zusätzlich möglichen Nutzflächen notwendig. Zudem drängte sich eine Sanierung der Installationen mit Anpassung an den heutigen Stand der Technik auf.

## Ziel: Substanzerhaltung

Mit folgenden Massnahmen wurden die Materialflüsse minimiert:

- 1 Substanzerhaltung durch Zuordnung von Nutzungen an geeignete Räume
- 1 Keine Sanierungsarbeiten an der Fassade
- 1 Die statisch ungenügenden Decken werden nicht abgebrochen, sondern mit Klebarmierungen, mit Stahlträgern oder mit Verbundbeton saniert
- 1 Die neuen Installationen werden weitgehend in die bestehende Gebäudestruktur integriert

## Ökoeffizienz

Die Kosten für die Gesamtsanierung liegen etwa gleich hoch wie bei einem Neubau. Im

**Redaktionelle Verantwortung für diesen Beitrag:**

**Hochbauamt des Kantons Zürich  
Dr. Beat Wüthrich  
8090 Zürich  
Telefon 01 259 29 57**

**Amt für technische Anlagen und Lufthygiene  
Bernhard Brechbühl  
8090 Zürich  
Telefon 01 259 29 97**



Abb. 1: Universität Zürich, Kollegiengebäude I, Ansicht der ersten Baustufe der Gesamtsanierung.

ÖKOLOGISCHES  
BAUEN

## Daten Kollegengebäude I:

Gesamtgeschossfläche	19'502 m <sup>2</sup>
Energiebezugsfläche	18'154 m <sup>2</sup>
Bauvolumen nach SIA	87'417 m <sup>3</sup>
Kosten	ca. Fr. 70 Mio
SIA m <sup>3</sup> - Preis BKP 1 – 9 (KV 1. Etappe, 1.4.94)	Fr. 804.–
SIA m <sup>3</sup> - Preis BKP 2 + 3 (KV 1. Etappe, 1.4.94)	Fr. 612.–
Etappierung der Arbeiten	1994 bis 2004
Anzahl feste Arbeitsplätze	64
Anzahl Hörsäle, Seminarräume, Sitzungszimmer	33
Anzahl Sitzplätze	3'206

Vergleich zu einem Neubau wurden jedoch 70 bis 80 Prozent weniger Materialien verbraucht.

### Ziel: Geschlossene Stoffkreisläufe

Tabelle 1 zeigt beispielhaft, wie die Materialien von der Herstellung, über die Nutzung bis zur Entsorgung ökologisch beurteilt wurden. Dabei wurde immer das ganze Bauelement beurteilt, nicht nur der Bodenbelag oder der Leim.

Die Lebensdauer für die Gesamtkonstruktion ist mit 75 Jahren angenommen, wobei für die einzelnen Materialien die entsprechenden Renovationszyklen berücksichtigt sind.

### Ökoeffizienz

Der Entscheid fiel klar zugunsten von Variante 3. Anstelle von 600 kg/m<sup>2</sup> Abbruch in den Varianten 1 und 2 fallen nur 60 kg/m<sup>2</sup> an, die Konstruktion und Materialverarbeitung ist

sehr einfach, der Kautschuk-Polyurethan-Boden ist mit mindestens 40 Jahren Lebensdauer äusserst langlebig, dies im Gegensatz zum Linoleum, der auf den geflickten Unterlagsböden trotz Spachtel nach 10 bis 20 Jahren reissen würde. Der Umweltnutzen ist in Variante 3 gleich wie in Variante 4, Variante 3 kostet jedoch nur die Hälfte.

### Ziel: Tiefer Heizenergiebedarf

Für das Kollegengebäude I wurde der Heizenergiebedarf gemäss SIA-Empfehlung 380/1 für den Ist-Zustand und den Soll-Zustand berechnet:

Grenzwert	
Heizenergiebedarf	256 MJ pro m <sup>2</sup> und Jahr
Heizenergiebedarf	
Ist-Zustand	336 MJ pro m <sup>2</sup> und Jahr
Heizenergiebedarf	
Soll-Zustand	240 MJ pro m <sup>2</sup> und Jahr

### Ökoeffizienz

Die Energieeinsparung beträgt somit 30 Prozent, entsprechend tiefer sind auch die Ko-



Abb. 2: Installationsschächte in Gebäudenischen (Backsteinmauer links), Aufputzinstallationen (bestehender Verputz wurde belassen), statische Verstärkung in Stahl unverkleidet (oben).



Abb. 3: Demontierbare Wandverkleidungen in Duripanel (Installationen nachrüstbar), Bodenbelag direkt auf Betonoberfläche (ohne Trittschallisolierung, ohne Spachtel), Tische mit wasserverdünnbarem Polyurethan behandelt.

<b>Konstruktionsaufbau</b>	<b>Herstellungenergie MJ pro m<sup>2</sup> und Jahr</b>	<b>Umweltverträglichkeit in der Verarbeitungs- und Nutzungsphase</b>	<b>Wiederverwendbarkeit, Vernichtbarkeit</b>
<b>Variante 1</b> – Ganzer Boden abbrechen – neue Betondecke – Trittschalldämmung – Unterlagsboden – Kautschuk-Polyurethan – Allzweckreiniger	23.4	Das Verlegen des Kautschuk-Polyurethan-Bodens verursacht Lösemittlemissionen.  Die Reinigung ist schwach umweltbelastend.	Abbruch: 320 kg/m <sup>2</sup> als Betonaufbruch, 280 kg/m <sup>2</sup> in Reaktordeponie.  Die neuen Materialien können alle recycelt werden.
<b>Variante 2</b> – Ganzer Boden abbrechen – neue Betondecke – Trittschalldämmung – Unterlagsboden – Spachtel – Leim – Linoleum – Wischpflegemittel	17.9	Keine Umweltbeeinträchtigung bei der Verarbeitung.  Die Reinigung ist mässig umweltbelastend.	Abbruch: 320 kg/m <sup>2</sup> als Betonaufbruch, 280 kg/m <sup>2</sup> in Reaktordeponie.  Die neuen Materialien können alle recycelt oder umweltverträglich entsorgt werden.
<b>Variante 3</b> – Unterlagsboden reparieren mit Zementmörtel – Klebarmierung mit Epoxid – Kautschuk-Polyurethan – Allzweckreiniger	13.5	Die Klebarmierung und das Verlegen des Kautschuk-Polyurethan-Bodens verursachen Lösemittlemissionen.	Abbruch: 60 kg/m <sup>2</sup>  Die neuen Materialien können alle recycelt werden.
<b>Variante 4</b> – Unterlagsboden reparieren mit Zementmörtel – Klebarmierung mit Epoxid – Spachtel – Leim – Linoleum – Wischpflegemittel	14.4	Die Klebarmierung verursacht Lösemittlemissionen.  Die Reinigung ist mässig umweltbelastend.	Abbruch: 60 kg/m <sup>2</sup>  Die neuen Materialien können alle recycelt oder umweltverträglich entsorgt werden.

Tabelle 1: Variantenstudium für Decken bzw. Böden

sten. Dieses Ergebnis wird vor allem durch Brüstungsdämmungen (k-Wert 0,29 W/m<sup>2</sup>K), die Dachdämmung (k-Wert 0,36 W/m<sup>2</sup>K), sowie durch den für eine spätere Etappe vorgesehenen Ersatz der Lichthofdachverglasung erreicht.

Auch die Einsparungen durch Massnahmen beim Warmwasserverbrauch werden frapant sein. Nur in den Putzräumen, Werkstätten und in einer WC-Anlage pro Geschoss werden Warmwasseranschlüsse montiert.

**Ziel: Tiefer Elektrizitätsverbrauch**

Der Zielwert für den Elektrizitätsverbrauch gemäss SIA 380/4 wird mit den getroffenen Massnahmen fast erreicht, der Grenzwert wird weit unterschritten:

**Energiekennzahl**

Elektrizität (SIA 380/4) 93 MJ / m<sup>2</sup> und Jahr  
 Grenzwert SIA 380/4 160 MJ / m<sup>2</sup> und Jahr  
 Zielwert SIA 380/4 80 MJ / m<sup>2</sup> und Jahr

**Massnahmen Lüftung / Kühlung:**

- 1 40 Prozent der Hörsäle werden nicht gekühlt, die Raumtemperatur wird an 110 Stunden pro Jahr auf über 28 °C steigen (DOE-Simulation).
- 1 Reduktion der Luftmengen: Die Auslegung der Lüftungsanlagen erfolgt nicht auf Maximalbelegung der Hörsäle, obschon diese oft voll belegt sind.
- 1 Neue Lüftungskanäle mit grösserem Querschnitt ergeben geringere Strömungsgeschwindigkeiten und damit Energie-Einsparungen.

1 Das neue Mess- und Regelsystem mit CO<sub>2</sub>-Fühlern steuert die Anlage bedarfsgerecht.

- 1 Die neuen Kältemaschinen und Lüftungsanlagen sind mit der besten verfügbaren Technik ausgerüstet (Energieeinsparung 30 bis 50 Prozent).

**Massnahmen Beleuchtung:**

- 1 Ausschliesslicher Einbau von steckbaren Energiesparlampen (keine Glühbirnen, keine Halogenlampen, keine Schraubsockel usw.).
- 1 Alle Energiesparlampen verfügen über ein elektronisches Vorschaltgerät.



Abb. 4: Wärmeisolation des Daches mit Zelluloseflocken, statische Verstärkung mit Stahlträger und Verbundbeton (Nägel im Boden für Verbund) zur Aufnahme der Lüftungszentrale

- 1 Die Beleuchtung wird in sämtlichen Räumen über Bewegungsmelder mit Tageslichtmessung ein- und ausgeschaltet.
- 1 Der Anschlusswert pro 100 lx darf max. 2,6 bis 3 W/m<sup>2</sup> betragen.

#### Ökoeffizienz

Die getroffenen Massnahmen beim Kollegengebäude I stimmen mit dem Energiesparprogramm UNIKATZ überein, weshalb hier auf die Erfolgswahlen des Sparprogramms verwiesen wird. Seit 1993 stagniert der Elektroenergieverbrauch über alle Universitätsgebäude.

#### Bauherrschaft

Hochbauamt des Kantons Zürich

Amt für technische Anlagen und Lufthygiene des Kantons Zürich

#### Planungsteam

Architekt: Rolf Wolfensberger, Zürich

Bauingenieur: Bänziger + Bacchetta AG

Elektroingenieur: Schmidiger + Rosasco, Rohr & Partner AG

Lüftungs-, Heizungsingenieur: Luginbühl + Partner AG

Sanitäringenieur: Hunziker & Urban AG

#### Ziel: Tiefer Wasserverbrauch

Im zweiten Untergeschoss werden Regenwassertanks installiert, die das Regenwasser der Dächer von den Kollegengebäuden I und II sammeln. Das Wasser dient der Spülung von 120 WC- bzw. Urinoir-Anlagen.

Regenwasseranfall (= Einsparung)	3'000 m <sup>3</sup> pro Jahr
Jahresgesamtkosten (inkl. Abschreibung in 20 Jahren)	Fr. 11'200.– pro Jahr
Kosteneinsparung	Fr. 10'500.– pro Jahr

#### Ökoeffizienz

Die Anlage ist knapp kostendeckend; mit den angekündigten steigenden Wasser- und Abwasserkosten wird sie jedoch wirtschaftlich werden. Neben dem Umweltnutzen der Trinkwassereinsparung muss auch der Umweltnutzen der Wasserrückhaltung berücksichtigt werden. Die Abflussspitzen nehmen mit solchen Massnahmen ab, d. h. das Kanalisationsnetz und die Kläranlagen werden weniger belastet, was indirekt zu weiteren Kosteneinsparungen führt.

#### Schlussfolgerungen

Das Planungsteam und die Bauherrschaft freuen sich über die Verleihung des SIA-Preises 1996 für nachhaltiges Bauen. Der Preis wirkt einerseits motivierend für die Planung und Realisierung der weiteren Sanierungs-

etappen im Sinne der Zielsetzung für nachhaltiges Bauen, andererseits soll das Kollegengebäude I weiteren Planungsteams und Bauherren beispielhaft aufzeigen, wie das Postulat der Nachhaltigkeit im Bauwesen umgesetzt werden kann.

Die ökologische Optimierung von Hochbauten, die im vorliegenden Artikel für das Kollegengebäude I besonders hervorgehoben wird, zeigt einmal mehr deutlich, dass damit nicht nur die Umwelt, sondern auch die Finanzen geschont werden.

#### Literatur

Amt für Bundesbauten, 1985. Abschreibungszeiten.

U. Kasser, Büro für Umweltchemie, 1995. Graue Energie von Baustoffen.

SIA Empfehlung 380/1, 1988. Energie im Hochbau.

SIA Empfehlung 380/4, 1995. Elektrische Energie im Hochbau.