

Neuzeitliches Fassadensystem: wenn Ingenieure selber ein Bürohaus bauen

Autor(en): **Quenzer, Rainer**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **115 (1997)**

Heft 11

PDF erstellt am: **21.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79214>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schweizer Passivhäuser als Pilot- und Demonstrationsprojekte

Auch Mark Zimmermann von der Empa Dübendorf und mitverantwortlich bei den Pilot- und Demonstrationsanlagen des Bundesamtes für Energiewirtschaft ist von den Passivhäusern überzeugt: «Die Zielsetzung des Projektes Cepheus geht in die richtige Richtung. Die Anforderungen an nachhaltiges Bauen werden auf ambitionöse Weise angegangen. Der eigentliche Nutzen des Projektes ist in erster Linie, dass bezüglich energetischem und umweltbezogenem Preis-/Leistungsverhältnis ein neuer Standard gesetzt wird und zur Nachahmung anregt.» Zimmermann weist auch auf die Wichtigkeit des Wissenstransfers

zu Planern, Unternehmern und Schulen hin: Sämtliche Projektergebnisse müssen für Dritte zugänglich sein.

Der Kanton Luzern unterstützt das Projekt Cepheus gleich von mehreren Seiten: dem Amt für Umweltschutz, der Fachstelle für Energiefragen und der Fachstelle für Wirtschaftsfragen. Sie erhoffen sich durch das Engagement des Kantons, einen positiven Vorreitereffekt für innovatives und ökologisches Bauen zu erreichen. Zurzeit sind Abklärungen mit möglichen Investoren im Gange. Zweckmässig ist eine bereits bewilligte Überbauung, in der ein Teil als Passivhäuser erstellt werden kann. Der Baubeginn ist noch für dieses oder für Anfang nächstes Jahr vorgesehen.

Literatur

Hessisches Ministerium für Umwelt, Institut für Wohnen und Umwelt: Das Energiesparhaus der Zukunft: Passivhaus Darmstadt Kranichstein. Darmstadt 1996

Bundesarchitektenkammer (Hrsg.): Energiegerechtes Bauen und Modernisieren. Birkhäuser Verlag, Basel 1996

Huber, Müller, Oberländer: Das Niedrigenergiehaus - Mit Planungsregeln zum Passivhaus. Kohlhammer Verlag, Stuttgart 1996

Cepheus-Projektingabe, Januar 1997

Adresse des Verfassers:

Thomas Glatthard, dipl. Ing. ETH/SIA, Brambergstr. 48, 6004 Luzern

Asic-Artikelreihe: Neuzeitliche Bauwerke
Rainer Quenzer, Zürich

Neuzeitliches Fassadensystem

Wenn Ingenieure selber ein Bürohaus bauen

Ingenieure und Planer beraten Bauherrn bei komplexen Vorhaben. Wie gestaltet sich nun ein solches Bauvorhaben, wenn der Ingenieur sein eigener Bauherr ist? Im folgenden Beitrag versucht der Autor darauf eine Antwort zu geben.

Im Neubauprojekt für ein Bürogebäude in Esslingen wollte die Bauherrschaft eine ganze Reihe von Umwelthanliegen umsetzen und hat vor Planungsbeginn markante Leitgedanken festgelegt. Die Grundlage dazu hat Ernst Hofmann im Asic-Artikel «Zukunftsgerichtetes Bauen - Erkenntnisse aus der Sicht des Ingenieurs», SI+A Nr. 8 vom 20. 2. 92, geschaffen. Die wesentlichen Merkmale lauten:

- Schonende Nutzung des Baugrundes
- Sparsamer Umgang mit Energie
- Optimaler Sonnenschutz und gute Tageslichtnutzung
- Ökologie und die Verwendung von kreislauffähigen Materialien

Mit der Neugestaltung eines eigentlichen Dorfzentrums, dem die Endstation der Forchbahn, ein Dorfplatz, ein neues Postgebäude, ein Laden sowie weitere

Büro-, Gewerbe- und Wohnbauten angehören, wird diese Aufgabe realisiert. Mit dem Verlegen eines Teils der Arbeitsplätze möchte das Ingenieurbüro seinen Beitrag an die Belegung dieses neuen Zentrums leisten.

In der Zwischenzeit ist eine erste Etappe realisiert. Im folgenden wird ein besonders innovatives Element des neuen Bürohauses - eine neuzeitliche Fassadenkonstruktion - vorgestellt.

Fassadensystem der Neuzeit

Ein neuzeitliches Fassadensystem ist vergleichbar mit einer Flut von unterschiedlichsten Anforderungen der am Bauwerk Beteiligten. Jede Einzelkomponente scheint für sich die wichtigste zu sein. Die Kunst besteht nun darin, aus diesen Elementen eine integrale, gesamtheitliche Lösung zu formen, die den Anliegen des Bauherrn, der Fachplaner, der Benutzer sowie der Ersteller und Lieferanten gerecht wird.

Energie

Sparsamer Umgang mit Energie heisst einerseits, unerwünschte Wärmeflüsse durch einen guten Wärmeschutz und eine

dichte Gebäudehülle zu minimieren, andererseits aber auch die Nutzung der Sonnenenergie miteinzubeziehen - aktiv zum Beispiel mit Warmwasser-Kollektoren oder passiv durch grosse Fensterflächen.

Sonnenschutz und Tageslichtoptimierung

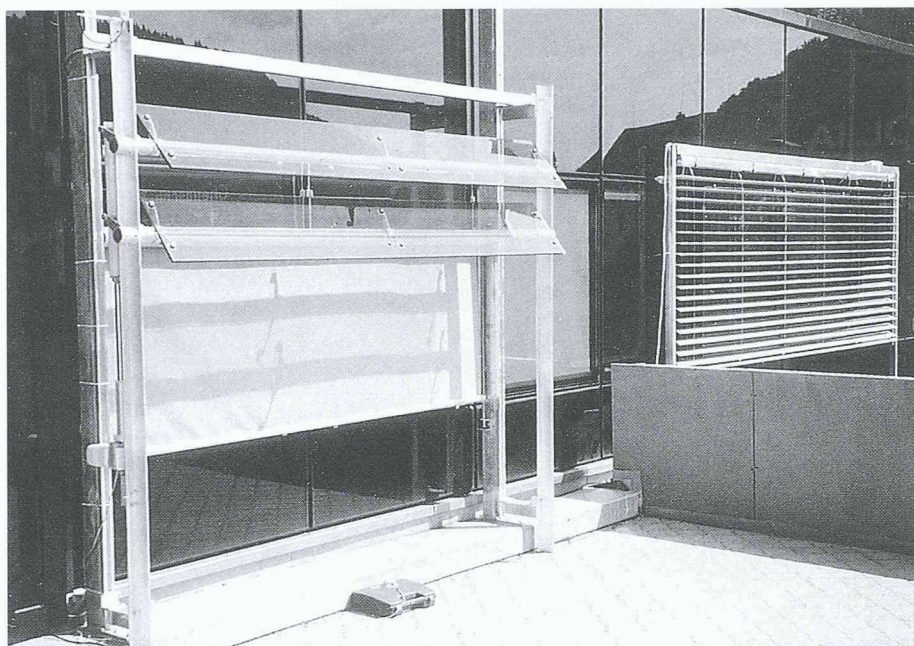
Grosse Fenster bedeuten je nach Situierung des Gebäudes aber, dass sich bei Sonneneinstrahlung im Sommer wie auch im Winter eine Überhitzung in den Büros einstellt. Ein zusätzliches Problem sind die internen Wärmelasten wie Geräte und Personen. Aufgrund der gut wärmegeprägten und dichten Gebäudehülle sind die Verluste nach aussen sehr gering, so dass die Wärmelast kaum mehr abgeführt werden kann. Ein wirkungsvoller äusserer Sonnenschutz ist daher für ein behagliches Innenklima unabdingbar. An diesen Wärmeschutz werden zudem folgende Anforderungen gestellt:

- Tageslichtnutzung muss möglich sein. Damit kann die elektrische Energie für Kunstlicht deutlich gesenkt werden.
- Sichtkontakt von innen nach aussen, um den Mitarbeiter vom äusseren Umfeld nicht abzuschotten.

Ökologie und Materialwahl

Die Vorgabe war, lediglich Materialien zu verwenden, die den folgenden ökologischen Kriterien gerecht werden:

- Geringer Inhalt an Primärenergie (graue Energie)
- Kleine Schadstoffemissionen bei der Herstellung, der Nutzung und der Entsorgung

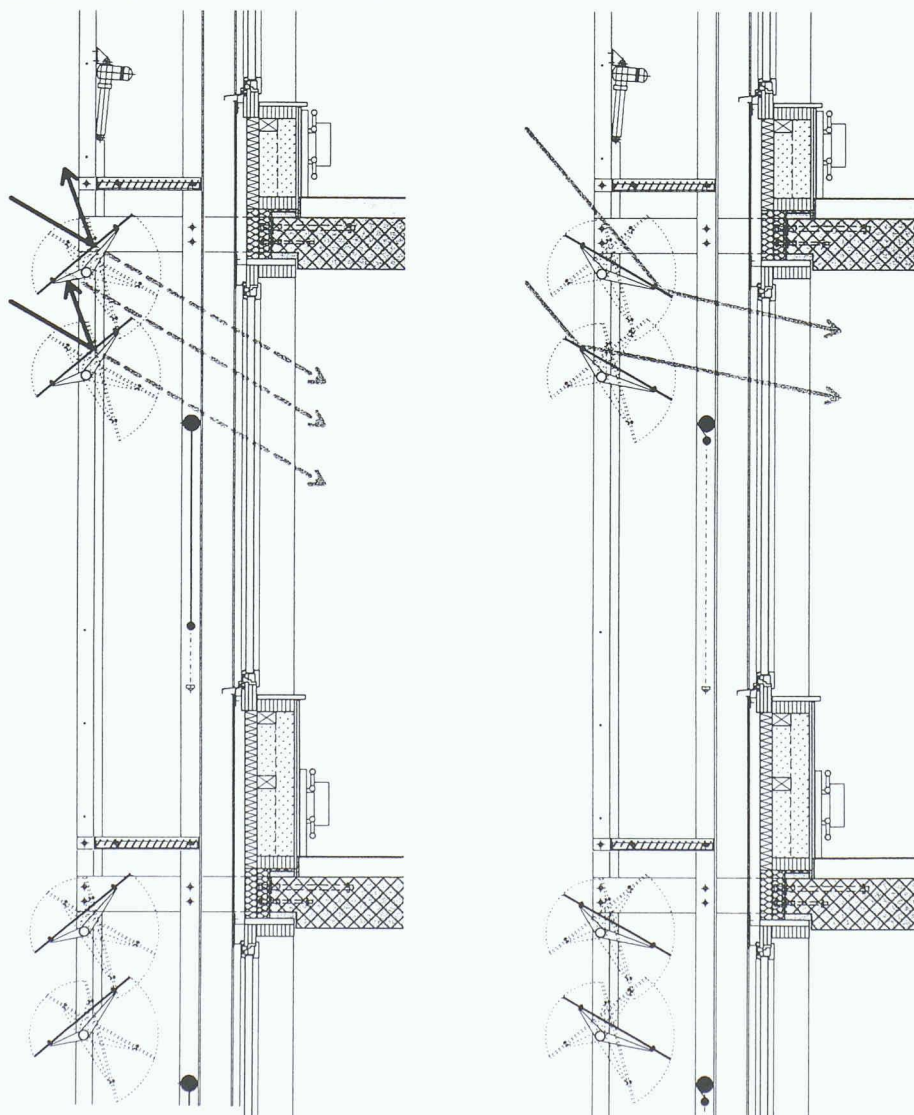


1

Versuchsaufbau mit zwei Messboxen

2

Schemaschnitt Südwestfassade mit Sonnenschutzstellung (links), Lichtlenkstellung (rechts)



- Verwendung von erneuerbaren Rohstoffen (Rücksichtnahme auf unsere Ressourcen)
- Lange Lebenserwartung bzw. eine hohe Verweildauer im Gebäude
- Keine Verbundmaterialien, das heisst, die Bauteile müssen in ihre Bestandteile zerlegbar sein
- Recyclierbarkeit

Die gewählte Lösung

Die Gebäudehülle wird nach verschiedenen neuen Entwicklungen und Innovationen realisiert. Diese lassen sich in drei Gruppen zusammenfassen:

- Verwendung von Holz im Bürobau
- Kombination von Sonnenschutz und Tageslichtnutzung
- Tiefer Energieverbrauch (in Kombination mit einem Erdregister)

Baumaterial Holz

Holz als erneuerbarer Rohstoff stand bereits zu Beginn der Planung im Vordergrund. Damit verbunden ist auch der Entscheid für die Vorfabrikation im Holzrahmen- und Tafelbau. Mit dem Elementbau kann neben einer hohen Qualität durch die Trockenbauweise eine gute Wirtschaftlichkeit und eine wesentliche Bauzeitverkürzung erreicht werden.

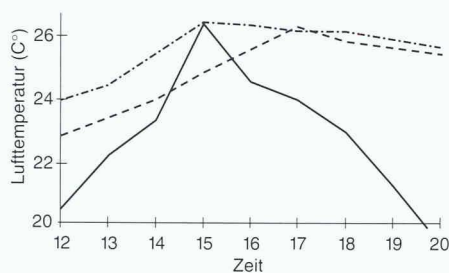
Kombination von Sonnenschutz und Tageslichtnutzung

Die Lösung liegt in einem eigens entwickelten zweiteiligen Sonnenschutzsystem, wovon der obere Teil des Fensters durch zwei Glaslamellen, der untere Teil durch eine Gitterstoffmarkise (Screen) beschattet wird. Die Glaslamellen aus Sonnenschutzglas werden dem aktuellen Sonnenstand in den Vertikalen nachgeführt und gewährleisten durch die hohe Lichtdurchlässigkeit, dass Tageslicht trotz Beschattung in die Büros eindringen kann. Der Screen bietet einen optimalen Blendenschutz für die Computer-Arbeitsplätze und kann von jedem Mitarbeiter individuell bedient werden (Bild 1).

Bei bedecktem Himmel erhalten die Sonnenschutzlamellen die Funktion von Lichtlenklamellen. Sie transportieren diffuses Licht in die Büros. Bei dieser Wetterlage bleiben die Screens in der Nullstellung, können aber wiederum individuell als Einblickschutz gesenkt werden (Bild 1).

Erdregister

Der Heizenergiebedarf für das Bürogebäude liegt mit $104 \text{ MJ/m}^2\text{a}$ rund 50% unter dem SIA-Zielwert. Dies wird einerseits durch die tiefen k-Werte der Gebäu-



— Aussentemperatur
 - - - Innentemperatur Prototyp
 - · - Innentemperatur Rafflamellenstoren

3

Temperaturverlauf während Besonnung

4

Ausgeführte Fassade mit Sonnenschutzsystem



dehülle, andererseits durch die Nutzung eines Erdregisters erreicht. Die konstante Erdtemperatur wird genutzt, um im Sommer die durchströmende Luft zu kühlen und im Winter entsprechend zu erwärmen.

Konstruktion der Fassade

Die Bodenplatte und die auf Stahlstützen liegenden vier Decken bestehen aus Ort-beton, die Bauhülle dagegen ist gemäss den Vorgaben hauptsächlich mit vorfabrizierten Elementen aus Holz erstellt worden. Diese Elemente sind einheitlich 2,90 m hoch, bis zu 12,0 m lang und zwischen die Betondecken eingestellt. BSH-Träger (Brett-Schicht-Holz) mit einer Bautiefe von 18 mm bilden die Zargen der Kästen, die mit Altpapierschnitzel als Wärmedämmung gefüllt sind. Innen sind die Holzrahmen mit Gipsfaserplatten, aussen mit Holzfaserdämmplatten beplankt. Hinterlüftete Faserzementplatten schützen die Konstruktion von aussen, deren integraler k-Wert $0,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ beträgt. Das Gebäude ist mit Holz-Metall-Fenstern ausgerüstet, deren kryptongefüllte Verglasung aus zwei Scheiben und zwei dazwischen eingespannten Folien zur Optimierung des Wärmehaushaltes besteht. Der Randverbund ist thermisch getrennt. Der integrale k-Wert des Fensters beträgt $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Die Betonwände sind aussen mit Steinwolle, das Dach mit Holzfaserverplatten gedämmt. Holz und Altpapier sind also die wesentlichen Ausgangsmaterialien der Gebäudehülle.

Pilotversuch Sonnenschutz

Als Folge der dichten Gebäudehülle und der vorhandenen internen Wärmelasten muss im Fensterbereich eine Wärmedurchgangszahl (g-Wert) von 13 bis 15% sichergestellt sein (Rechnungswert der Simulationen). Weil sich vom neuen zweiteiligen Sonnenschutzsystem der g-Wert nur ungenau ermitteln lässt (Überlagerungen der verschiedenen Beschattungselemente wie Laufsteg, Glaslamellen und Screen), wurde anhand eines Pilotversuchs mit zwei gleichwertigen Büro-zellen die Innentemperatur des neuen Systems mit derjenigen eines konventionellen Rafflamellenstorens mit Tageslichtoptimierung qualitativ verglichen (Bild 2).

Der gemessene Temperaturverlauf zeigt auf, dass das zweiteilige System besser abschneidet und dass vor allem das Temperaturmaximum erst gegen Abend eintritt (Bild 3). Dieses Ergebnis und die optisch bessere Wirkung bezüglich des Tageslichts hat die Bauherrschaft in ihrer Absicht bekräftigt, das neuentwickelte System auszuführen.

Bilanz und Ausblick

Die beim Büroebau in Esslingen gewählte Lösung für die Fassade basiert auf verschiedenen innovativen Komponenten:

- Vorfabrikation mit Holzelementen
- Sommerlicher Wärmeschutz und Tageslichtnutzung

Beteiligte

Bauherrschaft:
 Basler & Hofmann, Ingenieure SIA/Asic, Zürich
 Arealplanung und Architektur:
 Angélli/Graham Architecture, Zürich
 Bauleitung:
 Oerlikon-Bührle Immobilien AG, Zürich
 Fassaden- und Energieplanung:
 Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG,
 SIA/Asic

- Ökologische Baumaterialien und Herstellungsmethoden

Erfreulicherweise sind die von der Bauherrschaft bei Planungsbeginn festgelegten zukunftsorientierten Leitgedanken erreicht worden. Gleichzeitig konnte wertvolles praktisches Spezialwissen gesammelt werden. Es hat sich zudem bestätigt, dass eine neuzeitliche Aufgabe neben dem Fachwissen auch eine effiziente Projektleitung bedingt (Bild 4).

Ab Winter 1996 sind beim Bürohaus ergänzende Messungen vorgesehen. Damit kann das heute vorhandene Wissen bezüglich neuzeitlichen Fassaden weiter ergänzt werden.

Adresse des Verfassers

Rainer Quenzer, dipl. Arch. HTL, c/o Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG, SIA/Asic, Forchstrasse 395, 8029 Zürich.