

Intelligente Fassaden: die Fassade als interaktive Schnittstelle zwischen Umwelt und Gebäude

Autor(en): **Compagno, Andrea**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **128 (2002)**

Heft 19: **Haustechnik-Dialog**

PDF erstellt am: **15.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-80419>

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.

Intelligente Fassaden

Die Fassade als interaktive Schnittstelle zwischen Umwelt und Gebäude



1

Termitenbau (Bild: A. Compagno)

Als «intelligent» werden Gebäude bezeichnet, welche eine Interaktion zwischen Umwelt, Fassade und Gebäudetechnik erlauben. Dadurch verändert sich die Funktion der Fassade – sie ist nicht mehr bloss eine Hülle, sondern erfüllt weitere Aufgaben. Solche Gebäude greifen auf erneuerbare Energiequellen zurück, um den Energiebedarf für Heizung, Kühlung, Lüftung und Beleuchtung zu decken. Sonnenstrahlung, Luftströmungen und Erdwärme stehen im Vordergrund. Dabei ist der architektonischen Freiheit kaum Grenzen gesetzt.

Erste Konzepte

Die frühesten zeitgenössischen Beispiele «intelligenter» Gebäude stammen aus den 1980er-Jahren. Das vermutlich erste Projekt war das «Green Building» in London (Bild 2), entworfen von Future Systems, Jan Kaplicky und Amanda Levete, in Zusammenarbeit mit Ove Arup und Partnern. Die Grundidee war, das natürliche Ansteigen der Warmluft im zentralen Atrium und im Zwischenraum der doppelschaligen Fassade zu nutzen, um die Bürogoschosse natürlich zu belüften. Dadurch ergab sich für das Gebäude eine aerodynamische Ei-Form. Dieses utopisch anmutende Projekt wurde nie gebaut, diente aber als Vorbild für zahlreiche Projekte, deren Energiekonzept man als «intelligent» bezeichnen kann.

Termitenbaue sind das auffälligste Beispiel, wie in der Natur das Zusammenspiel zwischen innen und aussen genutzt wird: die Insekten erstellen ihre Behausungen in Beziehung zur Sonnenstrahlung und zu den Windrichtungen, um eine Innentemperatur von $31 \pm 1,5^\circ\text{C}$ beizubehalten. Zudem nutzen sie natürliche Luftströmungen, die Verdunstung sowie thermische Speichermasse, um das Raumklima zu stabilisieren. Die Aussentemperaturen schwanken dagegen selbst innerhalb eines Tages zwischen 3 und 42°C (Bild 1).

Ein Blick in die Geschichte zeigt, dass auch verschiedenste Völker einst natürliche Energiequellen wie Wind und Sonnenstrahlung zu nutzen wussten. Von Griechen, Römern, Arabern und anderen Völkern sind diverse Beispiele überliefert. Als im 20. Jahrhundert die Klimaanlage erfunden wurden, ging das alte Wissen verloren. Doch Klimaanlagen sind sehr energieaufwändig und damit alles andere als umweltfreundlich. Um diese beträchtliche Energieverschwendung zu stoppen, ist es an der Zeit, die Gebäude im Einklang mit den Standortbedingungen zu planen.

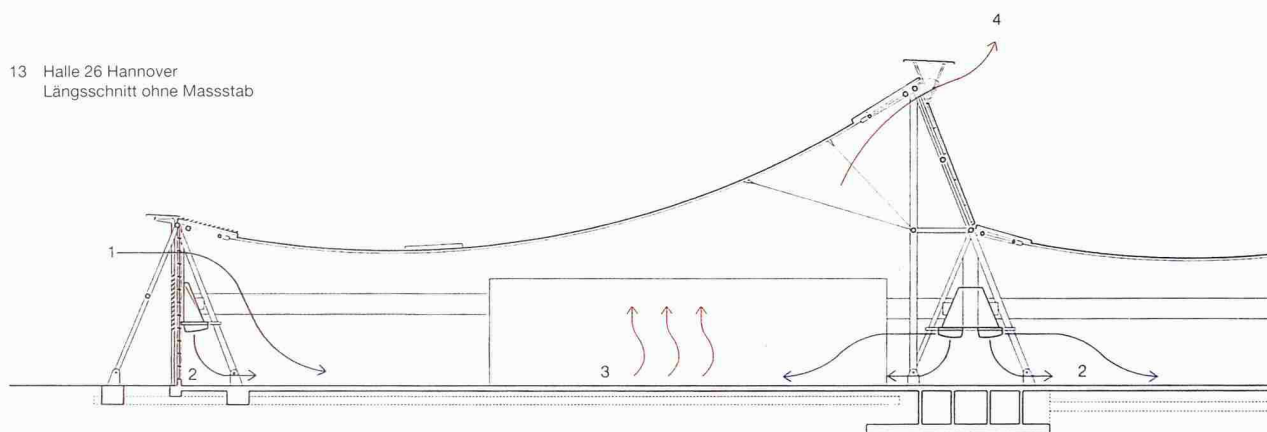


2

Green Building, 1990. Ein Forschungsprojekt von Future Systems, Jan Kaplicky und Amanda Levete (Bild: Future Systems)



13 Halle 26 Hannover
Längsschnitt ohne Massstab



- 1 Aussenluftnachströmung über Fassadenklappen
- 2 gläserner Luftkanal mit unterseitigen Quellluftauslässen für gekühlte Luft
- 3 thermischer Auftrieb durch innere Wärmequellen
- 4 natürliche Entlüftung über Lüftungsklappen im First

3/4

Halle 26 der Messe Hannover, 1994–96 erbaut, von
Thomas Herzog und Partner (Bild: Detail)

«Intelligente» Gebäude

Die Eingangshalle der Messe Leipzig – 1996 von Gerkan Marg Partner mit Ian Ritchie Architects erbaut – ist eine gelungenes, einfaches Beispiel (Bilder 3 und 4). Die Halle dient als Empfang, Informationsstelle und Verbindung zwischen den Messehallen. Dank dem darin herrschenden «Treibhauseffekt» bildet die Halle im Winter einen temperierten und wettergeschützten Raum. Im Sommer verhindert eine natürliche Lüftung die Überhitzung. Zwecks Sonnenschutz ist die Verglasung mit einer Emailbedruckung versehen.

Ein zweites Beispiel ist die Halle 26 der Messe Hannover. Sie wurde von den Architekten Thomas Herzog und Partner zwischen 1994 und 1996 erstellt. Dank der Hängekonstruktion des Daches können die Luft- und Windströmungen genutzt werden, die an der Dachspitze auftreten. Der dabei erzeugte Unterdruck saugt die Abluft aus dem Hallenraum ab.

«Ökologische» Hochhäuser

Im Hinblick auf Energieeinsparung bieten Hochhäuser sicher die ergiebigsten Möglichkeiten. Bis zur Energiekrise der 1970er-Jahre waren Hochhäuser prinzipiell voll klimatisiert und funktionierten unabhängig von den klimatischen Bedingungen ihres Standortes. Dann drängte sich ein Richtungswechsel auf.

Vertreter der neuen Generation «ökologischer» Hochhäuser aus den 1990er-Jahren sind die Commerzbank in Frankfurt (Foster und Partner, 1991–97), der Hauptsitz des Rheinisch-Westfälischen Elektrizitätswerks (RWE) in Essen (Ingenhoven Overdiek und Partner, 1991–97) oder das «Düsseldorfer Stadttor» (Petzinka Pink und Partner, 1991–97). Ein gemeinsames Merkmal dieser Gebäude ist ihre zweischalige Fassade mit Zu- und Abluftöffnung für jedes Geschoss. Diese Konstruktion ermöglicht eine natürliche Belüftung der Innenräume während eines Grossteils des Jahres. Die äussere Hülle schützt gegen die Witterung und dient sozusagen als Ventil für die natürliche Belüftung des Gebäudes. Mit diesem Fassadentyp und seinen Varianten wurde an vielen anderen Gebäuden experimentiert.

Eine Version der zweischaligen Fassade mit Zu- und Abluftöffnungen ist die Schachtfassade. Dieses System beruht auf der Kombination von vertikalen Schächten, die von geschosshohen, zweischaligen Fassadenelementen flankiert werden. Die Frischluft tritt in den Zwischenraum dieser Fassadenelemente ein und entweicht via Überströmöffnungen in den angrenzenden Schacht, der die Abluft bis ins Freie abführt. Dieser Fassadentyp wurde am Gebäude der Arag Versicherung in Düsseldorf realisiert (Bild 5; Architekten RKW, in Zusammenarbeit mit Foster und Partnern, 1994–2000). Zweischalige Fassaden werden auch bei Umbauten verwendet. Ein Beispiel ist der neue Hauptsitz der Safilo in Padua (Bild 6). Das Gebäude wurde vom Architekten Aurelio Galfetti zwischen 1998 und 2000 realisiert. Um neuen und älteren Bauten des Industriekomplexes eine gemeinsame Identität zu verleihen, wurde eine zweischalige Fassade entworfen. Diese umhüllt die bestehenden Bauten und bildet gleichzeitig den Übergang zum geplanten neuen Hochhaus.



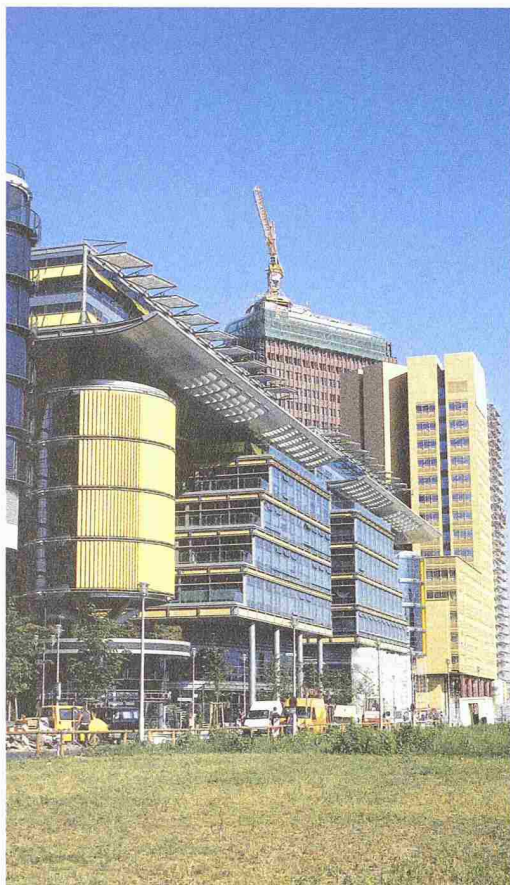
5

Arag Versicherung in Düsseldorf, 1994–2000 erbaut, von RKW mit Foster und Partnern (Bild: A. Compagno)



6

Hauptsitz der Safilo in Padua, 1998–2000 erbaut, von Aurelio Galfetti Architetto (Bild: A. Compagno)



7

Gebäude B4 und B6 am Potsdamerplatz in Berlin, 1991–98 erbaut, von Richard Rogers Partnership (Bild: A. Compagno)

Bewegliche Systeme, Atrien und Klimahallen

Im Gegensatz zu den Zweite-Haut-Fassadensystemen mit festen Luftöffnungen können sich Systeme mit beweglichen Mechanismen besser an die verschiedenen Klimasituationen anpassen. Beim Hauptsitz der «debis» in Berlin besteht die äussere Hülle aus Glaslamellen (Renzo Piano Building Workshop in Zusammenarbeit mit Christoph Kohlbecker, 1997). Im Winter bleiben sie geschlossen und bilden eine Pufferzone zwischen innen und aussen. Im Sommer können sie ausgeschwenkt werden, um eine freie Luftströmung zuzulassen. Ein weiteres Beispiel für die Verwendung beweglicher Lamellen ist der Hauptsitz der Max-Planck-Gesellschaft in München – 1999 von den Architekten Graf, Popp und Steib in Zusammenarbeit mit Doranth Post erstellt.

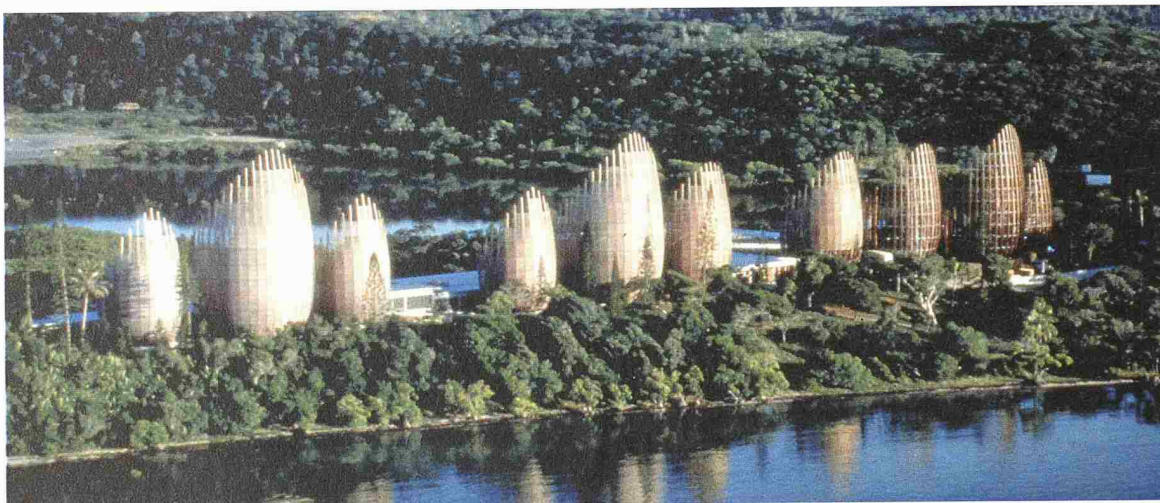
Zahlreiche Projekte kann man als erweiterte Doppelfassaden bezeichnen. Das Hauptmerkmal der Gebäude von Richard Rogers Partnership – 1998 in Berlin fertig gestellt – ist ein zentrales Atrium, das als Pufferzone dient und im Winter die Wärmeverluste der innen liegenden Fassaden reduziert (Bild 7). Im Sommer hingegen tritt die erwärmte Luft über Öffnungen am Ansatz des Glasdachs ins Freie.

Mit wellenförmigen Glasdächern überdeckt ist der kammförmige Gebäudekomplex der Gesellschaft DVG in Hannover (Bild 8; Hascher, Jehle, Heinle, Wischer und Partner, 1999). Die Dächer bilden drei voll verglaste Klimahallen. Dadurch kann die Sonnenenergie in den kälteren Jahreszeiten zur Aufheizung der Halle passiv genutzt werden. Gleichzeitig wird die frische Aussenluft für die natürliche Raumbelüftung erwärmt. Im Sommer kann man grosse Verglasungsflächen öffnen, um eine Überhitzung zu verhindern.



8

Verwaltungskomplex der DVG in Hannover, 1996–99 erbaut, von den Architekten Hascher und Jehle mit Heinle Wischer und Partnern (Bild: A. Compagno)



9

Kulturzentrum Jean Marie Tjibaou, Nouméa, Neukaledonien, 1992–99
erbaut, von Renzo Piano Building Workshop (Bild: J. Gollings)

Lernen aus der Tradition

Bei der Umgestaltung des Plenarsaals des Reichstags in Berlin (Foster und Partner, 1992–99) wird die Frischluft über den Ecktürmen auf der Westseite angesaugt und durch massive Lüftungskanäle ins Kellergeschoss eingeleitet. Dort wird sie je nach Jahreszeit temperiert. Dabei wird ein Kanalsystem benutzt, das der Architekt P. Wallot und der Ingenieur D. Grove ein Jahrhundert früher angelegt hatten.

Auch der Englische Pavillon von Nicholas Grimshaw für die Expo 92 in Sevilla greift auf traditionelle Systeme zurück. Das Gebäude ist so orientiert, dass es die Sonnenstrahlung am Morgen für die Aufwärmung nutzen kann. Die Südfassade und das Dach sind mit «brise-soleils» geschützt. An der Ostfassade dienen grosse, mit Sand gefüllte Behälter als thermische Speichermasse, um die abends aufgenommene Wärme während der kühlen Nacht an die Räume abzugeben.

Ein weiteres «intelligentes» Projekt haben Renzo Piano Building Workshop für das Kulturzentrum Jean Marie Tjibaou in Nouméa (1992–99) entworfen. Das Kulturzentrum setzt sich aus zehn schalenförmigen Pavillons zusammen (Bild 9). Holzlamellen schützen die Pavillons vor den heftigen Meereswinden und ermöglichen die natürliche Belüftung der Räume.

Genius Loci

Bei all diesen «intelligenten» Projekten geht es letztlich darum, dem Genius Loci wieder Beachtung zu schenken und die Bauten von der oft überflüssigen Technik zu befreien. Die Fassade wird nicht mehr nur als Hülle, sondern als interaktive Schnittstelle zwischen innen und aussen, zwischen Umwelt und Gebäude, betrachtet und genutzt. Das setzt die Entwicklung eines Gesamtenergiekonzepts schon während der Entwurfsphase voraus. Die Komplexität dieser Aufgabe kann nur durch eine interdisziplinäre Zusammenarbeit von Architekten, Fassadenplanern und beratenden Fachingenieuren erfolgreich angegangen werden.

Andrea Compagno, dipl. Arch. ETH / OTIA, Fassadenplanung und -beratung, Glaubtenstrasse 11, 8046 Zürich