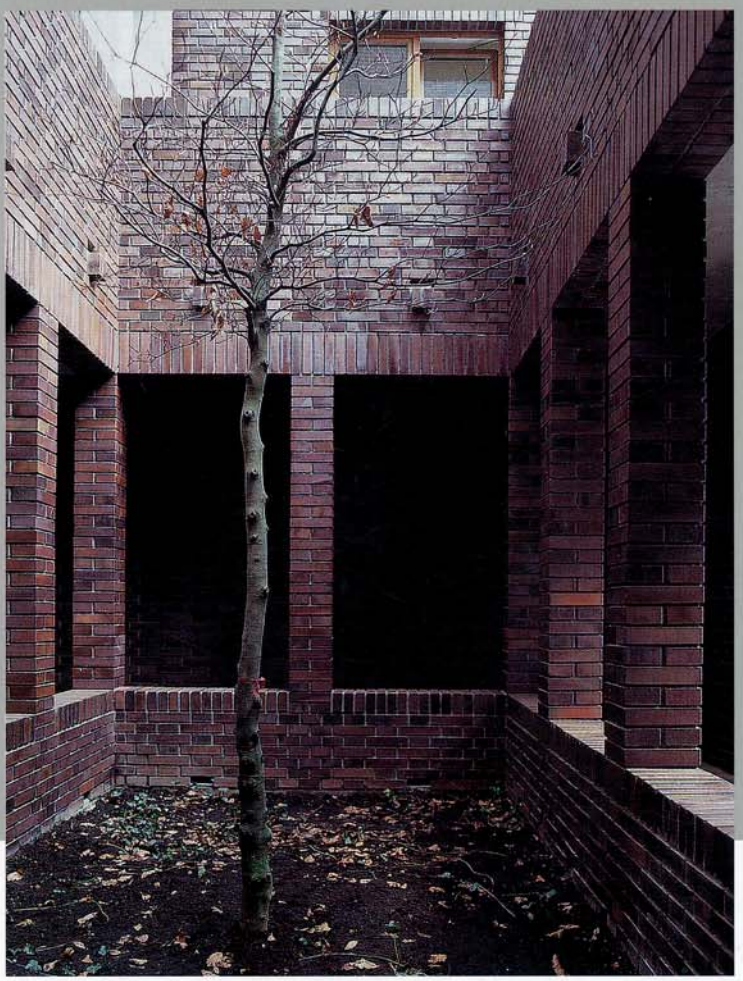
Das Architekten-Magazin

7-8|2000

Lückenfüller:
Städtisches Wohnhaus
in der Bonner Nordstadt

Bautechnik:
Stahl im Wohnungsbau–
ein Plädoyer

Hard- und Software:
Digitale Fotografie
im Baubereich



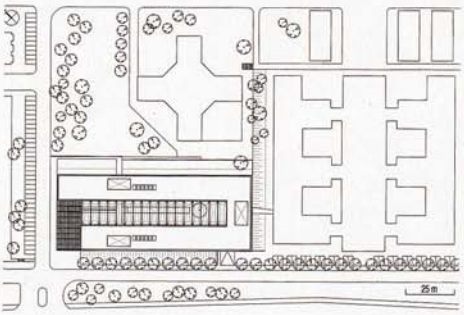
Das Architekten-Magazin | Juli / August 2000 | Nr.7/8 | 13. Jahrgang |

Rudolf Müller

Energiekonzepte

Gespreiztes Gefieder – Die Braun-Hauptverwaltung in Kronberg

Bereits während des Ideenwettbewerbes 1996 wurde in der Zusammenarbeit der Architekten Schneider + Schumacher und der Ingenieure Ove Arup das Klimakonzept für die Hauptverwaltung der Firma Braun in Kronberg in seinen Grundzügen entwickelt. Dabei wurden die Ideen, die das gleiche Team bei früheren gemeinsamen Projekten verfolgt hatte, weiterentwickelt, optimiert und mit neuen Ansätzen kombiniert. Beide erläutern ihre Standpunkte.



Lageplan

Braun steht für qualitätvolle Produkte mit gutem Design, durchdachte, sich selbst erklärende Geräte. Das Bürogebäude soll die unmittelbare architektonische Umsetzung dieser Haltung sein mit einer »pragmatischen Poesie, die Herz und Verstand gleichzeitig anspricht und ihre Wirkung aus Klarheit, Orientierung an der Aufgabe und Freude am Detail bezieht«, so Michael Schumacher. Die Büroflächen (ca. 9.000 m²) sind so wenig wie möglich vorstrukturiert und erlauben unterschiedliche Raumkonzepte. Die Stahlbetonkonstruktion mit vorgespannten Betondecken ermöglicht einen stützenfreien Innenraum, so dass auch die Flurzonen unterschiedlich angeordnet werden können.

Die strenge, klare Kubatur mit der glatten Fassade bei »angelegtem Gefieder« erfährt lediglich durch den ausgeschnittenen Eingangsbereich eine Akzentuierung

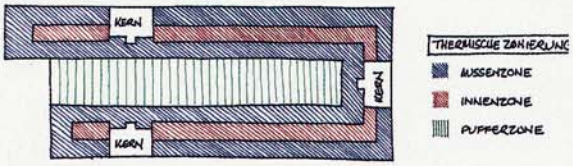
FOTOS: JÖRG HEMPEL

Der Haustechniker: Die Grundzüge des Klimakonzepts

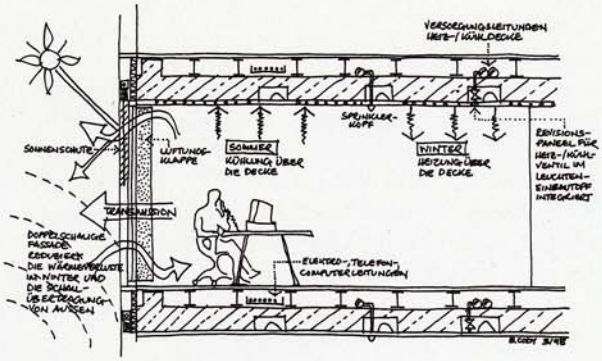
Durch den Einsatz einer doppelschaligen Fassade ist es möglich, die thermische Leistung der Gebäudehülle so zu verbessern, dass auf eine konventionelle Heizung über Heizkörper in den Bürobereichen verzichtet werden kann. Somit entfallen die Kosten eines kompletten Gebäudesystems. Hierdurch wird die wirtschaftliche Vertretbarkeit einer doppelschaligen Fassade verbessert. Ziel der Planung war ein Gebäude, welches den Nutzern trotz der großen Glasfassaden raumklimatisch – aufgrund der Deckenstrahlung – eher wie ein schwerer Altbau erscheint. Ohne sichtbare Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik weist das Gebäude eine Teilklimatisierung auf.

Die Fassade als Teil des Klimakonzepts

Aufgrund der stark befahrenen Landstraße nach Frankfurt wurde beim Wettbewerb zur Verbesserung des Schallschutzes eine doppelschalige Fassade auf der südwestlichen Seite des Gebäudes geplant. Da architektonisch das damit einhergehende glatte Erscheinungsbild – bei quasi außen liegendem Sonnenschutz – erwünscht war, wurde im frühen Planungsstadium entschieden, diese auf die anderen Seiten des Gebäudes zu übertragen. Die verbesserte thermische Leistung der Fassade führte zu den Überlegungen, die Büros über in die Decke integrierte wasserdurchströmte Elemente sowohl zu heizen als auch zu kühlen und auf die im Wettbewerb vorgesehene Quell-Luftanlage und die Heizkörper in der Außenzone zu verzichten. Eine Heizung über die Decke ist dann sinnvoll, wenn die thermische Leistung der Fassade so gut ist, dass die Oberflächentemperatur der Decke nicht mehr als circa fünf Kelvin oberhalb der Raumtemperatur liegen wird. Außerdem ist es wichtig, dass die Differenz zwischen der Raumtemperatur und der Oberflächentemperatur der Fassade nicht zu unbehaglichen Kaltluft-Fallströmungen am Fenster führt. Beide Bedingungen werden von der vorgesehenen Fassade erfüllt.



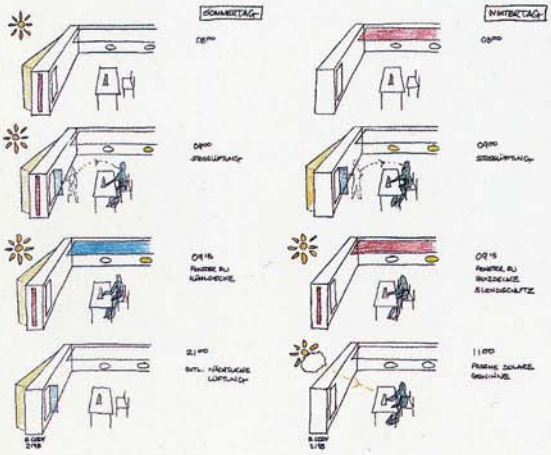
Thermische Zonierung des Gebäudes
- Außenzone: bis zu 4,25 m von der Fassade entfernt
- Innenzone: mehr als 4,25 m von der Fassade entfernt
- Kernbereiche: Treppenhäuser, Toiletten
- Atrium: unbeheizte Pufferzone
- Kellergeschoss: Tiefgarage, EDV-Räume, Technikräume



Klimakonzept eines Büroraums

Die Heiz-/Kühldecke

Da die thermische Speicherfähigkeit von Wasser etwa viermal höher ist als die von Luft, kann bei einem Wassersystem die gleiche Energiemenge mit viel kleineren Leitungen transportiert werden. So führte die Entscheidung, über eine Kühldecke zu kühlen, zu einer wesentlichen Verkleinerung des erforderlichen Platzbedarfs für Technikzentralen und Schächte. Die Heiz-/Kühldecke besteht aus Kunststoff-Kapillarrohrmatten, welche in einer Putzschicht auf der Unterseite der Decke angebracht werden. Die Wasserleitungen laufen im Doppelboden des darüber liegenden Geschosses. In eingelassenen Einbautöpfen in den Decken sind neben Leuchtkörpern, Sprinklerköpfen und Rauchmeldern die Revisionsöffnungen für die Heiz-/Kühlventile untergebracht.



Die Büros im Tageslauf: Sommertag – Wintertag

Die Lüftung:
Die Außenzone des Gebäudes wird mit einer Heiz-/Kühldecke versehen und über Fenster natürlich belüftet. Im Sommer und im Winter bei extremen Wetterverhältnissen soll eine Stoßlüftung vorgenommen werden. In den Übergangszeiten wird das gewünschte Raumklima über Fensterlüftung eingestellt. Durch nächtliche Lüftung hat der Nutzer die Möglichkeit, das Raumklima bei warmem Wetter durch Kühlung der thermischen Speichermasse (freiliegende Betondecke) zu verbessern. Die Innenzone wird mit einer Quell-Lüftungsanlage mechanisch gelüftet (zweifacher Luftwechsel/Stunde). Die Zuluft wird dem Raum über Boden-Quell-Luftauslässe zugeführt. Die Abluft wird an zentralen Stellen im oberen Bereich des Raumes abgesaugt. Eine Heiz-/ Kühldecke ist auch hier vorgesehen

Das Atrium als Pufferzone

Das Atrium ist als unbeheizte Pufferzone ausgebildet. Eine Wasserfläche und ein Baum tragen zur Verbesserung des Raumklimas bei. Das Dach ist eine transparente öffenbare Membrankonstruktion mit einem k-Wert von ca. 2 W/m²K. Durch passive solare Wärmegewinne und -abgaben von den Büroriegeln wird das Atrium im Winter auf eine Zwischentemperatur aufgeheizt.

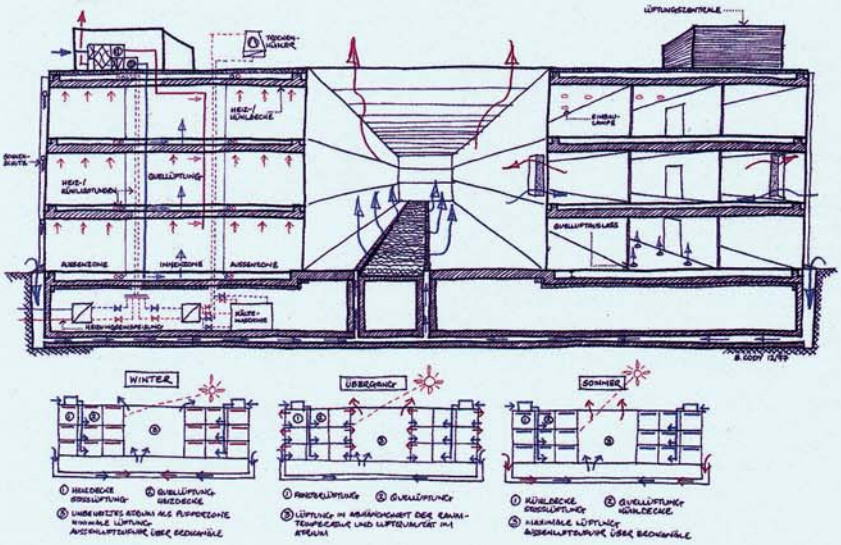
Die Lüftung des Atriums erfolgt durch natürlichen thermischen Auftrieb. In die Fundamente des Gebäudes integrierte Erdkanäle sind zur Erwärmung der Zuluft im Winter und zur Kühlung im Sommer vorgesehen. Im Winter entweicht die Fortluft durch Öffnungen an den Längsseiten des Membrandaches, die aber bei sehr kalter Witterung geschlossen werden können. Außenluft strömt durch Lichtschächte nach und wird durch den unter der Tiefgarage verlegten Erdkanal vorerwärmt. Die Zuluftauslässe sind neben der Wasserfläche angeordnet. Die Büros mit Fenstern zum Atrium erhalten ihre Frischluftversorgung durch das Atrium. Im Sommer werden die Membranklappen des Daches geöffnet, um die unerwünschte Wärme entweichen zu lassen. Außenluft strömt nach und wird durch den Erdkanal vorgekühlt. Das Dach wird in Abhängigkeit von Luftqualität und Temperatur im Atrium automatisch gesteuert.

Die Regelung der technischen Anlagen

Ein Gebäudeleittechniksystem (ein DDC- und ein untergeordnetes EIB-System) regelt und überwacht sämtliche technischen Anlagen. Eine Leitzentrale übernimmt die zentralen Steuerungsaufgaben, während die Regelung und Steuerung ansonsten autonom in den Unterstationen ausgeführt wird. Diese sind über eine Busleitung miteinander verbunden.

●

Brian Cody
Ove Arup Deutschland
Associate und Gruppenleiter für Design



Klimakonzept des Gebäudes

Das Energiekonzept, das eine glatt verputzte Heiz-Kühldecke und ein gleichmäßiges Raster von Einbauleuchten zur Folge hat, ermöglicht eine freie Einteilung des Grundrisses als Einzel-, Kombi- oder Großraumbüro

Der Architekt: Die Entwicklung einer maßgeschneiderten Fassadenkonstruktion

Eine eigenständige und originelle Gestalt aus den konkreten Anforderungen an ein Bauwerk zu entwickeln, darin liegt die Kernidee von Schneider + Schumacher. Die Formen, die dabei entstehen, sind so verschiedenartig wie die Anforderungen. Wir nennen das poetischen Pragmatismus. Die Info-Box am Potsdamer Platz, deren Sinn darin besteht, aufzufallen und eine Botschaft von Aufbruch und Bauen zu übermitteln, ist ebenso ein Beispiel für diesen Ansatz wie das neue Hauptverwaltungsgebäude für die Braun GmbH.

Neben den speziellen Anforderungen der Firma Braun an ihr Gebäude gibt es eine Reihe allgemeiner Fragen bei der Planung von Bürogebäuden, die zur Entwicklung dieser Fassade geführt haben:

- Wie können wir die Möglichkeiten für einen schnellen und einfachen Wechsel der Raumorganisation erweitern?
- Können wir den Energieaufwand von solchen Häusern weiter reduzieren und gleichzeitig den Komfort steigern?
- Ergibt das eine neue interessante Ästhetik?

Planen und Bauen im Ganzen

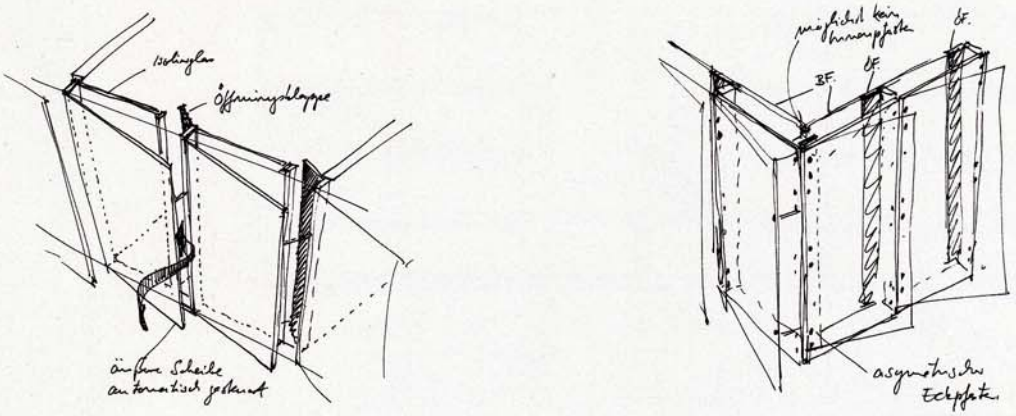
Bau-Fortschritt
für Planer und Bauunternehmer

Mit ARRIBA® wird Bau-Fortschritt sichtbar, spürbar, greifbar. Nicht nur während der Ausführung durch wesentlich kürzere Bauzeiten und absolute Termintreue, sondern bereits lange vor dem ersten Spatenstich. Die Komplettlösung für AVA, Kalkulation und Baumanagement sorgt in jeder Bauphase für Planungssicherheit und Kostentransparenz.

Sichern Sie sich Ihren Bau-Fortschritt mit der Software von RIB.

RIB Bausoftware GmbH
Telefon 0711/78 73-0
Fax 0711/78 73-204
info@rib.de · www.rib.de

RIB
BAUSOFTWARE



Fassadenskizzen

Von den Häusern, die wir für J. Walter Thompson in Frankfurt und für die KPMG in Leipzig errichtet haben, wissen wir, wie angenehm raumhohe Fensterflächen wirken, aber auch wie lästig die davor liegenden Konvektorschächte sich auswirken, wenn man Trennwände anschließen möchte. Wir haben auch gelernt, dass bei einem gut
isolierten Gebäude, in dem viele Menschen mit vielen Computern arbeiten, Kühlen wichtiger ist als Heizen.

Ein thermisch träges und flexibles Gebäude

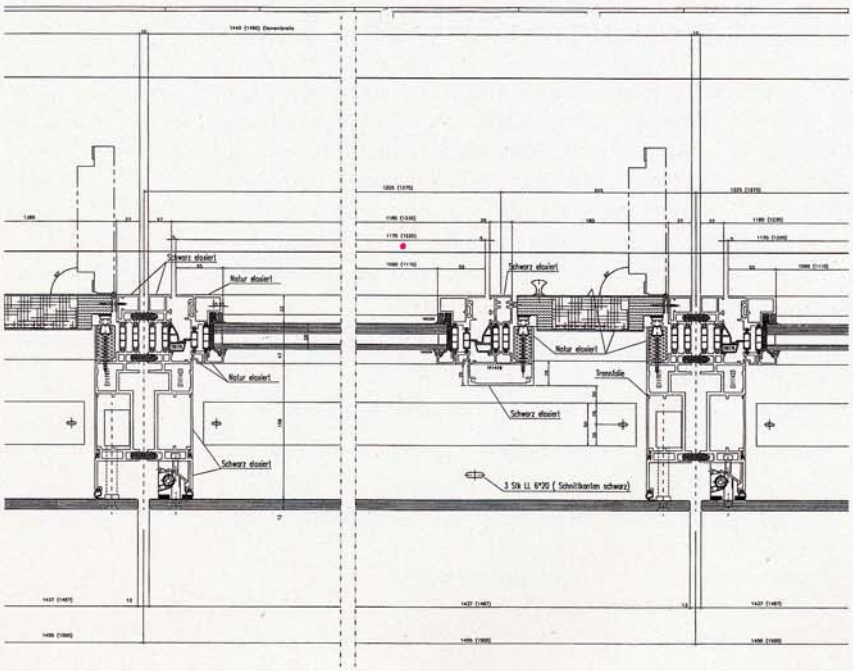
In Zusammenarbeit mit Ove Arup Berlin entwickelten wir daher die Idee eines Gebäudes, das ausschließlich über die Deckenfläche temperiert wird. Die Bodenfläche bleibt frei von haustechnischen Installationen und dient ausschließlich der Verkabelung. Die Leuchten, die speziell für dieses Gebäude entwickelt wurden, sind in die verputzte, freispannende Decke integriert und kombinieren verschiedene Funktionen. Trennwände können nun einfach zwischen Decke und Boden montiert werden, ohne dass Abschottungen oder haustechnische Maßnahmen nötig sind.

Das System führt bewusst zu einem thermisch trägen Gebäude, das, richtig eingestellt, aber hohe Komfortbedingungen erfüllt. Es gibt keine zischenden Luftauslässe, keine Zugerscheinungen und keine Verschmutzungen in den Konvektorschächten. Nur die Flurzone wird durch den Doppelboden mit temperierter Frischluft versorgt, da aufgrund der gesetzlichen Bestimmungen sonst keine Kombibüronutzung gestattet wäre.

Anforderungen an die Fassade

Aufgrund der begrenzten Kühl- und Heizleistung der Decke wurden hohe Anforderungen an die Fassade gestellt:

- hoher k-Wert, dadurch Begrenzung der Wärmeverluste
- außen liegender Sonnenschutz zur Verhinderung von zu hohen Wärmelasten, während ein innen liegender geschützt wäre bei Regen und Wind



Horizontalschnitt der doppelschaligen Fassade. Fassadenkonstruktion: Entwicklung Schneider + Schumacher in Zusammenarbeit mit Magnus Müller, Patent: Michael Schumacher

Das »gespreizte Gefieder« der doppelschaligen Fassade mit den beweglichen Glaselementen der Außenhaut

- thermische Gewinne im Winter zur Unterstützung der Heizung
- Verhinderung von unvernünftigem Nutzerverhalten (Fenster auf, Heizung läuft)
- einfache, vertraute Handhabung für den Nutzer ohne Steuerpaneele.

Die zwei Fassadenschichten und ihre Funktionsweise

Diese teilweise widersprüchlichen Forderungen mussten in Einklang gebracht werden. Vereinfacht ausgedrückt ist hieraus ein geschosshohes Kastenfenster entwickelt worden, dessen äußere Schicht elektrisch geöffnet und geschlossen wird. Sie besteht aus 12 mm Einscheibensicherheitsglas (3,45 x 1,45 m). Auf einer Seite halten drei Scharniere die Glasplatte, während auf der gegenüberliegenden Seite zwei synchronisierte Kettenelektromotoren die Verbindung zur Rahmenkonstruktion bilden. Hinter dieser Scheibe sind perforierte Jalousien angebracht – bei geöffneter Fassade ein außen liegender, in geschlossenem Zustand ein innen liegender Sonnenschutz. Die innere Fassade besteht pro Achse aus einem Isolierglaselement, das zu Reinigungszwecken geöffnet werden kann, und einer schmalen vertikalen Klappe, die als Lüftungsflügel funktioniert. Um eine einfache Handhabung zu ermöglichen, wird diese Klappe durch eine Magnetdichtung gehalten, wie sie zum Beispiel bei Kühlschränken Verwendung findet. Speziell hierfür wurde ein kleiner Griff entwickelt, der unmittelbar die Öffnungsweise verdeutlicht. Neben dem Griff befinden sich zwei Schalter, über die die Stellung der Jalousie geregelt wird. Der obere Schalter fährt die Jalousie hoch, der untere Schalter fährt sie herunter, Schalter lange gedrückt halten verstellt den Winkel, einfach und praktisch.

Die wesentliche Neuerung der Konstruktion besteht darin, dass es möglich ist, die äußere Fassadenschicht automatisch, d.h. durch die »Gebäudeintelligenz«, zu steuern, während die innere auf herkömmliche Weise funktioniert: Fenster auf und lüften. Ein das ganze Haus durchziehendes Bussystem verbindet alle stromgesteuerten Gebäudekomponenten miteinander und mit dem zentralen Computer. Durch Temperaturfühler, Globalstrahlungsmesser, Wind- und Regenwächter auf den unterschiedlichen Seiten des Hauses kann der

Auch die Halle mit dem transluzenten Membrandach als Pufferzone spiegelt die Klarheit und Strenge des Entwurfs wider

Rechner die äußeren Bedingungen registrieren und entsprechend die äußere Fassadenschicht öffnen oder schließen und den Sonnenschutz herunter- oder herauffahren. So kann sich das Gebäude vor Überhitzung schützen, aber auch thermische Gewinne realisieren, wenn es sinnvoll ist.

Die Handhabung für den Nutzer

So komplex und technisch raffiniert die Fassade mit ihrer äußeren Schicht reagiert, so einfach ist die Handhabung für den Nutzer. Das Öffnen der Klappe ist dank der Magnetdichtung einfacher als beim herkömmlichen Fenster. Sollte das Gebäude »entschieden« haben, dass es zu kalt ist, um die äußere Scheibe zu öffnen, geschieht dies durch einen Kontaktschalter, sobald der Nutzer seine Klappe öffnet. Sollte es vernünftig sein, aufgrund der tiefen Außentemperatur nach zehn Minuten das Fenster wieder zu schließen (Stoßlüftung), so könnte der Gebäuderechner dies zumindest mit der äußeren Scheibe veranlassen, um den Nutzer aufzufordern, seinen Frischluftwunsch durch abermaliges Öffnen der Klappe zu wiederholen. Vielleicht gibt es bald Software, die dazulernen kann und dieses »vegetative« System optimieren hilft. Die Leuchten und alle übrigen Verbraucher lassen sich integrieren.

Die Herausforderung an Technik und Gestalt

Wir meinen, dass durch die Erhöhung von Dämmstoffdicken oder k-Werten von Glasfassaden keine signifikanten Energieeinsparpotentiale mehr zu verwirklichen sind. Die neue Herausforderung liegt in der Steuerungstechnik. Das war und ist bei der Automotorenentwicklung ähnlich. Der Benzinverbrauch wurde durch elektronisches Motormanagement mehr reduziert als durch neuartig geformte Brennkammern.

Neben den technischen Aspekten bietet die Fassade eine faszinierende Architektur. In geschlossenem Zustand ist das Gebäude völlig glatt und reflektiert (aus spitzem Winkel betrachtet) seine Umgebung. Wenn sich »das Gefieder spreizt«, scheint sich die umgebende Welt zu bewegen und je nachdem von welcher Seite das Haus betrachtet wird, verändert sich das Aussehen erheblich. Das Nutzerverhalten bildet sich in der Fassade ab und führt bei aller Strenge des Gebäudes zu einem abwechslungsreichen Erscheinungsbild.

Michael Schumacher
Freier Architekt
Schneider + Schumacher