



FASSADE FAÇADE

SCHWEIZERISCHE
FACHZEITSCHRIFT FÜR
FENSTER- UND FASSADENBAU

JOURNAL SUISSE
DE LA TECHNIQUE POUR
FENÊTRES ET FAÇADES

BELEGSEXEMPLAR

Ihr Beitrag

Seite 13



Baubronzefassade am Neubau
der Berufsfachschule Baden

Filigrane Glasfassade am Neubau
der stebler glashaus ag, Oensingen

Natursteinfassaden der
Galeria Kaufhof in Berlin

Swissbau 2007: GLOBAL SKIN –
die Welt der Hightechfassade

* Walter Enkerli

Ein Neubau für die Berufsfachschule in Baden

DIE BAUBRONZE- UND KUNSTSTEINFASSADE



Im Jahr 1999 ist die Berufsfachschule BBB (Berufsbildung Baden) aus der Fusion der Gewerblich-Industriellen Berufsschule Baden mit der ABB-Berufsschule Baden hervorgegangen. Mit dem Bau und der Finanzierung des Berufsbildungszentrums Schmiede hat die Stadt Baden dieser Schule die nötigen Lokalitäten für adäquaten, zeitgerechten Unterricht ermöglicht. Am nördlichen Eingang von Baden steht an der Bruggerstrasse das Berufsbildungszentrum der Architekten Burkard, Meyer BSA. Dieser Bau ist eines von mehreren Gebäuden der BBB, welche praxisorientierte Berufsausbildung anbietet.

* Walter Enkerli
Dipl. Arch. ETH
SZFF Dietikon

Das neue Gebäude steht am nördlichen Rand des ABB-Areals in Baden, wo in den letzten Jahrzehnten massive Umstrukturierungen von Industriebauten zu anderen Nutzungen stattgefunden haben. Viele Industrieanlagen der ABB stehen in unmittelbarer Nähe des neuen Baus. Grosse Teile der Industrieproduktion der ABB wurden in den letzten Jahrzehnten ins Ausland verlagert. Heutzutage braucht es bedeutend weniger Grundfläche als früher, um entsprechende Produkte herzustellen. Aus diesen Gründen wurden viele Flächen des ABB-Areals mit neuen Nutzungen belegt.

Mit dem Bau der Schulanlage will die Stadt Baden die Berufsausbildung in der Region stärken. Die Schule für Berufsbildung wird von etwa 2150 Berufslernenden besucht und von etwa 120 Lehrpersonen betreut. Knapp 400 der Schüler streben die Berufsmaturität an.

Die Schulräume sind zukunftsweisend gestaltet und mit neuester Technik eingerichtet. Es werden unterschiedliche Berufsrichtungen im Bau an der Bruggerstrasse unterrichtet. Die Bereiche sind Metall-Elektro, Automatik-Elektronik, Polymechanik, Fahrzeuge und Informatik. Sowohl theoretische als auch praktische Ausbildung wird gefördert und zusammengeführt.

Neben dem Neubau steht die alte Schmiede, einer der letzten Zeugen aus der BBC-Gründerzeit.

Bauliches Konzept und Nutzung

Der sechsstöckige Neubau ist 110 Meter lang und verläuft im Osten entlang der Bruggerstrasse. Über eine Rampe gelangt man von der Bruggerstrasse zum Haupteingang an der Ostfassade. Die Ost- und Westfassaden sind vollflächig mit speziellen Baubronze-Fenstern verglast. Die Nord- und Südfassade hingegen wurde mit Bandfenstern aus thermisch getrennten Aluminiumprofilen versehen, die über die fünf Geschosse hinter einem Gitter von gewebeartig aufgeschichteten Betonkunststeinen reichen. Diese erzeugen eine optische Abschirmung und Intimität in den sich dahinter befindenden Gängen. Hinter diesen Kunststeingittern gibt es auf jeder Etage, sowohl Nord wie Süd, balkonartige, zurückspringende Nischen, die Pausenräume oder Loggias bilden, welche direkt mit der Aussenluft verbunden sind, da die Fenster- und Türebene an der Innenseite des Raums, bzw. im Wärmedämmperimeter angeordnet sind.

Beim Entwurf des Gebäudes wurden folgende Kriterien beachtet:

Zeitgemässe Unterrichtsform, Brandschutz, Lärmschutz, Nachhaltigkeit, niedriger Energiehaushalt, gute ästhetische und architektonische Gestaltung.

Der Rohbau ist ein Stahlbeton-Skelettbau. Die laborähnlichen Unterrichtsräume sind jeweils im

1 Ostfassade an der Bruggerstrasse mit Rampe zum Eingang

2 Ostfassadenteil

3 Westfassadenteil

4 Blick entlang der Westfassade

5 Nordfassade mit Betonkunststeinen

6 Westfassadenteil

7 Ostfassadenteil

8 Pausenräume mit Loggias

9 Detailaufnahme der Westfassade

10 Detail mit Dilatationsfuge im Riegel bei den Pontons

11 Detail Ponton und Horizontalelement aus Baubronze

12 Fassadenaufbau hinter der Baubronze

13 Querschnitt des Klimakonzepts mit Lüftung und Kühlung

14 Vertikal-Schnittdetail

15 Horizontal-Schnitt-detail durch Stütze und Ponton



Kern angeordnet und werden räumlich durch Betonstützen mit eingespannten Glaswänden von den Korridoren abgegrenzt. Die offene, transparente Gestaltung der Innenräume beabsichtigt den Gedankenaustausch und die Diskussion zwischen Schülern der verschiedenen Berufsrichtungen zu begünstigen. Die der Erschliessung dienenden Korridorgänge laufen entlang der Aussenfassade und besitzen eine zweite Stützenreihe entlang der Aussenfassade. Der Korridor dient auch der Entlüftung der Schulzimmer und als Sonnenschutz. Diverse Haustechnik ist hier untergebracht.

Durch den mehrschichtigen Aufbau der Fassade und Korridore mit den Teiltransparenzen oder Ganzverglasungen in Kombination mit Stützen und Kunststeingitter entsteht je nach Licht und Wettersituation ein Lichtspiel zwischen Transparenz, Reflexion, Durchscheinen und Durchschimmern.

Je nach Ort, Zeit und Situation empfindet der Betrachter eine unterschiedliche sinnliche Wahrnehmung seiner Umgebung. Unangenehme Klimaeinflüsse werden abgeschirmt, während trotzdem genügend Bezüge zur Aussenwelt erhalten bleiben, um ein Gefühl der Isolation im Gebäude zu vermeiden.

Innenklima

Korridore entlang der Fassadenfronten bilden Klimapuffer und schützen die Unterrichtsräume vor direkter Sonneneinstrahlung. Dadurch weisen die Nutzräume im Kern bei geringem Energieaufwand im Sommer und im Winter relativ konstante Raumtemperaturen auf. Im Erschliessungsbereich entlang der Glasfassaden hingegen schwanken die Temperaturen je nach Jahreszeit und Witterung zwischen 18 und 28 °C. Der Bau verfügt über eine mechanische Luftkonvektion über die Gebäudestirnen zur Stosslüftung und Nachtauskühlung im Sommer. Die Öffnungen zur Nachtkühlung und zur Lüftung der Korridore befinden sich auf jedem Geschoss im Bereich der Kopfenden im Norden und Süden und lassen Luft durch in die Fassade eingebaute Klappen nachströmen. Die Unterrichtsräume im Kern und die Gruppenräume werden über eine kontrollierte Lüftung versorgt. Der resultierende leichte Überdruck der Kernräume entweicht durch Überströmung in die Erschliessungszonen. Die Abluft von den Schulräumen strömt durch schalldämmende Elemente als Zuluft in die Korridore ein. Von dort gelangt die Luft durch vier Steigschächte im Treppenhausbereich zu den Wärmetauschern auf dem Dach. Das Gebäude ist auf niedrigen Energieverbrauch und guten Wärmehaushalt ausge-

legt. Ein Rohrsystem oder TABS (Thermoaktives Bauteilesystem) in den Betondecken hilft dieses Ziel der Klima-Konditionierung mittels zirkulierenden Wassers zu erreichen. Dieses TABS wirkt sowohl durch den Boden nach oben als auch über die Decke nach unten in der jeweiligen Betonplatte. Die Betonkernaktivierung ist ein träge reagierendes System. Spontane Schwankungen der Lasten können nur zögernd ausgeglichen werden. Die WC's verfügen über eine direkte Abluftanlage, welche die Luft übers Dach ausbläst. Die in den Fassadenelementen eingebauten Rauch- und Wärmeabzug-Klappen (RWA) der Treppenhäuser sorgen für die Entrauchung bei einem allfälligen Brandfall.

Zur Fassade

Die Fassade vom EG bis zum 5. OG ist in einer Elementbauweise mit werkseitig eingesetzter Isolierverglasung gefertigt. Die Elemente sind geschosshoch und fest verbaut. Sie bestehen aus von aussen an den Rohbau angeschlagenen Blendrahmen, die die Korridore von aussen abschliessen. Die Korridore entlang allen Fassadenfronten dienen als Klimapufferzone. Das Gebäude wird durch diese Pufferzone trotz grossen Verglasungsflächen und «nur» Zweifach-Isolierverglasung äusserst energieeffizient.

Die Profilierung der Elemente der Ost- und Westfassade konnte sehr schlank erfolgen und musste nicht auf eine maximale Durchbiegung von $\frac{1}{300}$ der Länge konstruiert werden. Dies weil die Rahmen direkt mit den dahinter liegenden, konkaven Stützen befestigt wurden, an denen man die Windlasten ableiten konnte. Der Raster der Fassade West beträgt 997 mm und auf der Ostfassade 2160 mm.

Materialien und Oberflächen

Die inneren, thermisch getrennten Rahmenprofile sind roh belassen, weil nichts von ihnen sichtbar ist. Die äusseren Fensterprofile oder Verblendungen sind aus extrudierter Baubronze. Der Begriff «Baubronze» ist irreführend, handelt es sich dabei doch um eine spezielle Kupfer-Zink-Legierung mit weiteren Legierungselementen mit der Bezeichnung CuZn40Mn2Fe1.

Um ein optisch gleiches Erscheinungsbild zwischen Blechen und Profilen zu erreichen, wurden die bei diesen Fassaden verwendeten Messing-Walzbleche (Legierung CuZn15, Ms85) nach der Bearbeitung «bruniert» und mit Vinylschutzfolie geschützt.

Türenflächen und andere Teile, die Blechverkleidungen aufweisen, wurden auch «bruniert», um



von Anfang an die gleiche Patina wie die der extrudierten Profile zu erhalten. Da die extrudierten Baubronze-Profile in Kontakt mit Sauerstoff chemisch reagieren und eine natürliche Schutzschicht des Materials bilden, erfolgte die Handhabung während der Fabrikation und vor allem der Montage mit grösster Sorgfalt. Um bleibende Fingerabdrücke zu vermeiden, musste die Fassadenmontage der Teile mit Handschuhen ausgeführt werden.

Konstruktion der Fassade

Die Befestigung der Fensterrahmen erfolgte durch in die vorfabrizierten Betonstützen einbetonierte Ankerschienen und auf Edelstahlkonsolen, die durch Bohrmontage an den Deckenstirnen verdübelt wurden. Die speziellen Einzelkonsolen dienen kombiniert als Auflager für das untere Element sowie als Loslager für das obere

Element. Bei der Montage werden die Elemente unten auf die Konsole abgestellt und dann oben frei dilatierend befestigt. Wärmebrücken werden durch punktuelle Auflagen der Anker und thermische Trennung der Unterkonstruktion weitgehend vermieden.

Die konkaven Stützen, die durch ihre Bauart Nischen bilden, führten dazu, dass die Dämmzone in jeder Achse den Nischen folgte. Diese konkaven Nischen wurden nach der Montage der Fensterelemente mit Isolation und speziell gebildeten Wasserdichtungsfolien (konkave Dichtungsbeutel) versehen und durch vorfabrizierte Stützenbleche aus Baubronze verkleidet. Diese so genannten «Pontons» wirken wie eine Art vertikale trapezförmige Einschnitte an der Aussenfassade. Um diese komplexe Form der «Pontons» zu erreichen mussten diese aus mehreren extrudierten Teilprofilen zusammengesetzt werden. Die hinter den «Pontons» liegenden Dichtungs-



6



7



8

folien wurden als Wassersäcke ausgebildet und im Werk vorkonfektioniert. Allfällig eingedrungenes Regenwasser kann so ungehindert über der Dichtungsebene zirkulieren und ohne Schaden anzurichten die Konstruktion wieder verlassen. Die Stockwerkübergänge bei den Deckenstirnen sind horizontal mit rechtwinkligen, konvex hervorspringenden Baubronzeprofilen verkleidet. Die Stossfugen dieser horizontalen Verkleidungen sind in der Mitte der Pontons angeordnet. Der Rohbau ist ohne Dehnfugen gebaut. Die gesamte Fassade musste mit extremer Präzision montiert werden und über kumulierte Fugen allfällige Ungenauigkeiten des Rohbaus aufnehmen.

Elektrochemie

Wenn sich Metalle mit verschiedenen elektrochemischen Potentialen berühren, kann es bei Feuchtigkeit, infolge von Elektrolyse, zu Korrosionsschäden kommen. Messing ist auf der positiven Seite der elektrochemischen Spannungsreihe und somit durch andere Metalle nicht gefährdet. Trotz allem sind die Berührungsstellen Messing-Alu oder Messing-Zink (in verzinktem Stahl) mit Dichtungen und speziellen Trennteilen aus Kunststoff getrennt, da hier Gefahr von elektrochemischen Prozessen besteht.

Verglasung

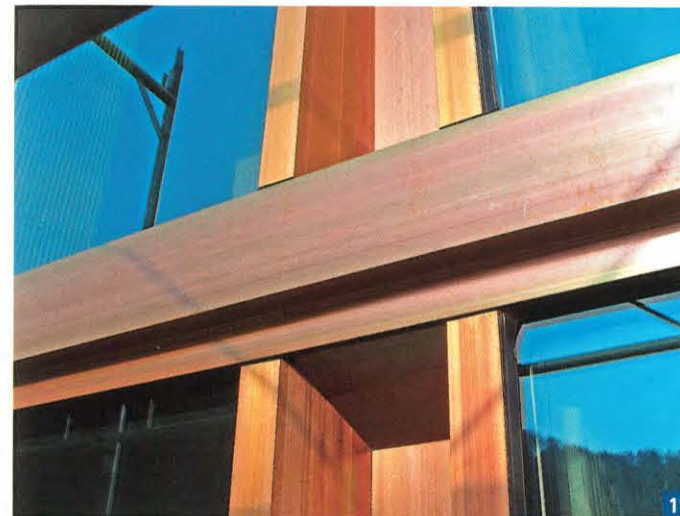
Die Ausfachungen mussten aufgrund der fehlenden äusseren Beschattung und nach den Grundlagen der Haustechnik so gewählt werden, dass sie trotz der West-Ost-Orientierung keine allzu grossen Wärmelasten ins Innere des Gebäudes durchlassen. Die gewählte Zweifach-Isolierverglasung ist das Silverstar Combi Neutral 50/25



9







10

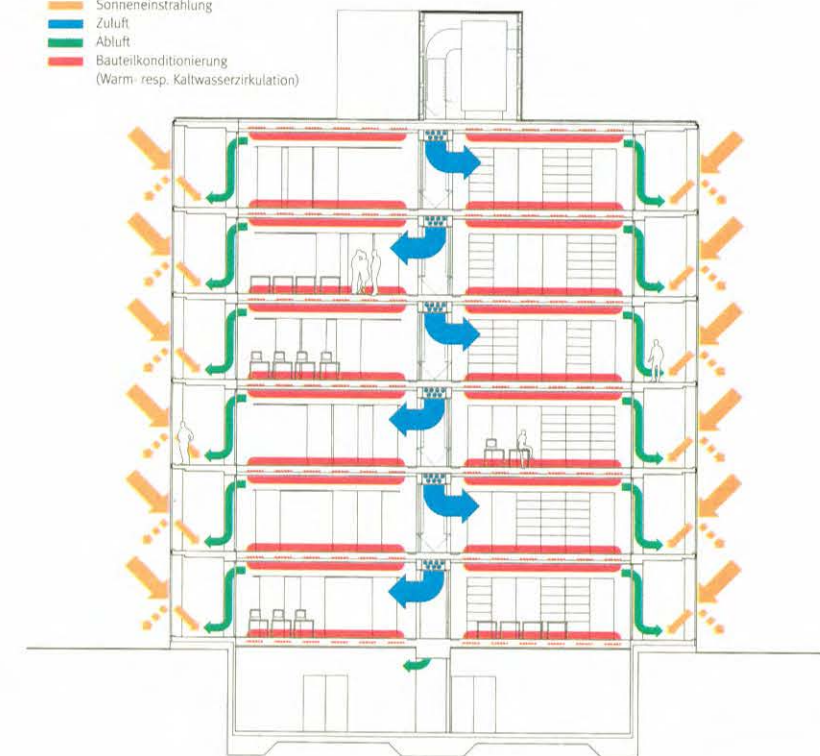


11



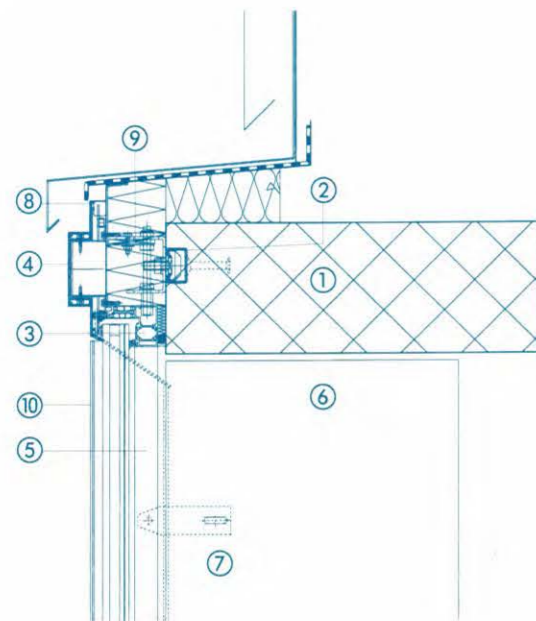
12

 Sonneneinstrahlung
 Zuluft
 Abluft
 Bauteilkonditionierung
 (Warm- resp. Kaltwasserzirkulation)



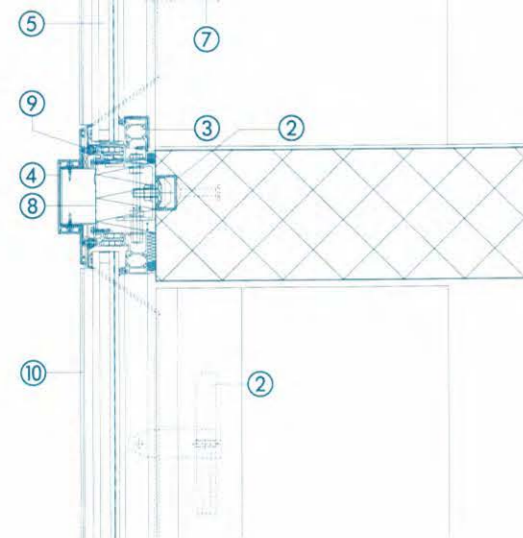
13

Sturz- und Dachranddetail

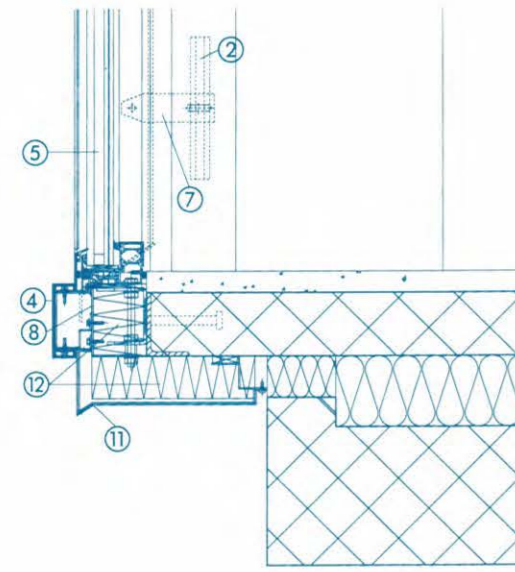


- ① Geschossdecke 5. OG
- ② Einlegeteile, Jordalschienen
- ③ Spezielles Rahmenprofil mit 2-facher thermischer Trennung
- ④ Horizontales, mehrteiliges Baubronzeprofil
- ⑤ Spezielles 2-fach Wärme-Sonnenschutzglas mit Personenschutzanforderungen $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$, $g = 24\%$
- ⑥ Vorfabrizierte Betonpfeiler
- ⑦ Haltebügel der Rahmenelemente aus Cr-Ni-Stahl
- ⑧ Wasserfolie
- ⑨ Unterkonstruktion
- ⑩ Ponton aus Baubronze

Typischer Stockwerksübergang

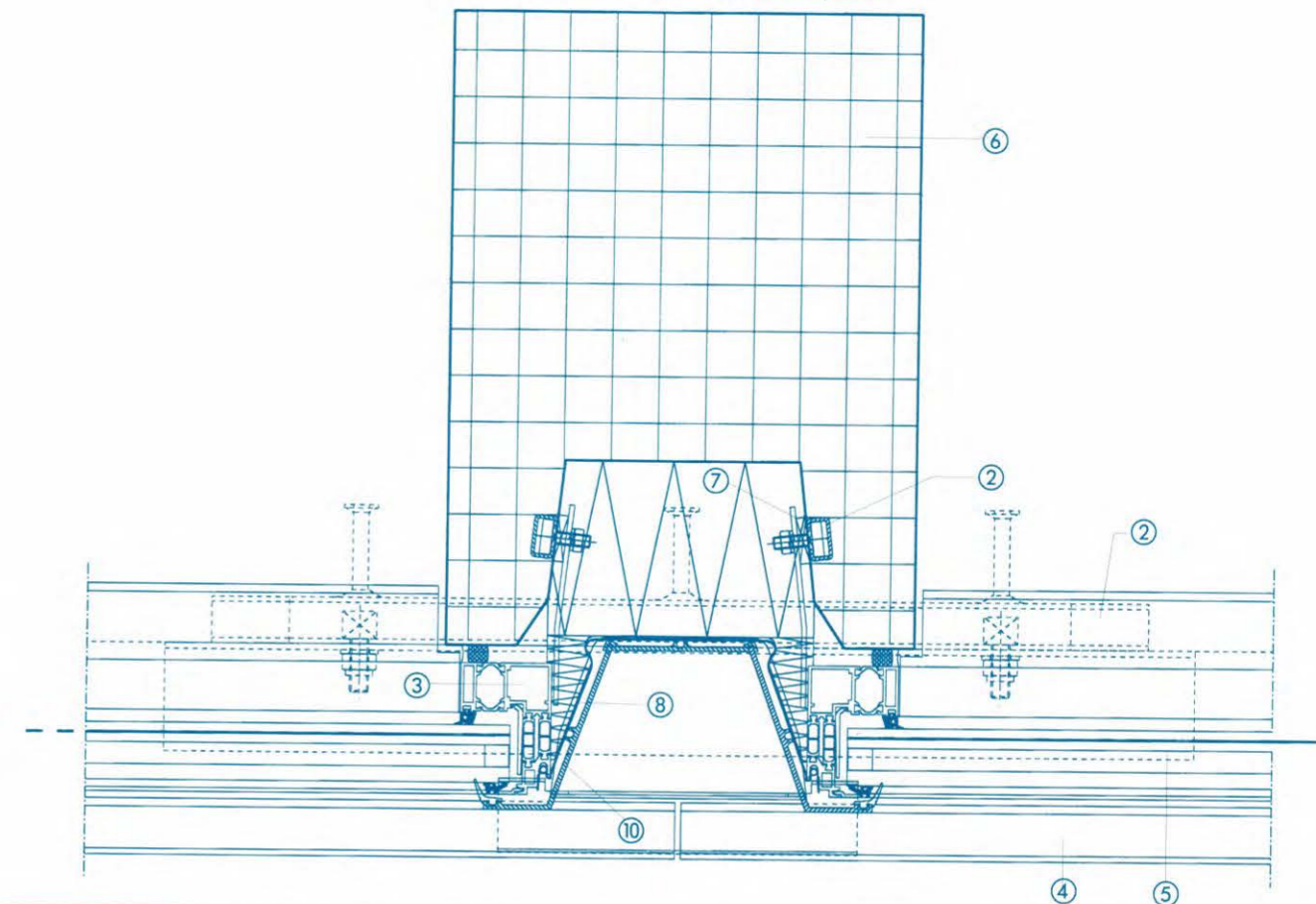


Sockelanschluss



14

Horizontalschnitt typisch durch Betonpfeiler



15

Wärme-Sonnenschutzglas mit 14 mm LZR und Krypton-Gasfüllung. Für die zu erfüllende Personen-Absturzsicherung wählte man raumseitig ein VSG. Dieses wurde vor der Freigabe zur Serienfertigung im Werk der Fa. Scheidegger mittels Pendel-Schlagversuch nachgewiesen. Dieser erfolgte auf einer Fallhöhe von 1,2 Meter auf einem Serienrahmen der grössten vorkommenden Scheibe von ca. 2200 x 4200 mm.

Die bauphysikalischen Werte der Verglasung betragen: $U_g \leq 1,1 \text{ W/m}^2$, $g = 24\%$, $\tau = 49\%$, $R_w = 40 \text{ dB}$, $LT = 50\%$.

An der Nord- und Südfassade sind mechanisch öffnere Lüftungskappen für die natürliche Belüftung der Treppenhäuser eingebaut. Die Profile dieser Fassaden sind in einer Hybridbauweise Alu-Baubronze hergestellt.

Äusserer Schallschutz

Nach SIA 181 forderte man für diesen Bau bei der Nutzung «Schulungs- und Bürotätigkeiten» die Mindestanforderung von $R'_w = 35 \text{ dB}$, für die gesamte Konstruktion samt Anschlüssen. Dies konnte man auch aufgrund des verbauten VSG und des asymmetrischen Glasaufbaus problemlos nachweisen.

Bildnachweis

Bilder 1, 2, 3, 4: Roger Frei, Zürich
 Bilder 5, 6, 7, 8: Burkard, Meyer, Baden
 Bilder 9, 10, 11, 12: Mebatech AG, Baden

Bautafel

Bauherrschaft:
 Einwohnergemeinde Baden, Baden

Architekt:
 Burkard, Meyer Architekten BSA,
 Baden

Bauausführung:
 Züblin-Strabag AG, Zürich

Fassadenplaner:
 Mebatech AG, Baden

Ausführung Fenster:
 Scheidegger Metallbau AG,
 Kirchberg BE

Technische Daten

Flächen:
 16 000 m² Geschossfläche

Gebäudevolumen:
 61 000 m³

Fassade:
 EG-5.OG: Geschosshöhe
 Elementbauweise mit 2-IV

Bauzeit:
 2004 – 2006

Gebäudekosten:
 33,6 Millionen CHF