

\* Jan André Zaba

Gesamtsanierung SIA-Hochhaus in Zürich

# PLASTISCHE FASSADE MIT STARKER VERTIKALE



**Der Ersatz von bestehenden Fassaden erfordert einen hohen Planungsaufwand und eine genaue Analyse der Bausubstanz. Gleichzeitig ergibt sich die Chance, eine Immobilie hinsichtlich Architektur und Bauphysik zu einem kalkulierbaren Preis und Termin in einen aktuellen Zustand zu versetzen. Dabei können ökologische und ökonomische Faktoren eine wichtige Rolle spielen.**

\* Jan André Zaba, Dipl. Ing. FH  
Mebatech AG, Ingenieurbüro für Metallbautechnik  
CH-5400 Baden

Die bestehende Fassade des SIA-Hochhauses aus den späten 60er Jahren wies bereits damals bemerkenswerte Konstruktionsdetails auf. Es waren nicht nur die von aussen sichtbar auffälligen Aluminiumgussplatten, die eine vom Architekten speziell gestaltete Struktur aufwiesen, sondern auch die Fensterkonstruktion, die als Holzmetallbauweise eine äussere Schale aus Chromstahlblechprofilen enthielten. Diese handwerklich aufwändige Lösung verrichtete ihre Aufgabe noch auf damaligem Stand der Fenstertechnik ohne Einbussen. Die Brüstungen hinter den Gussplatten waren aus den zeitgenössischen Holz-Eternitpanelen aufgebaut und enthielten somit Asbest. Die Gebäudestatik bestand aus vorstehenden Stahlstützen, die je nach Stockwerk der Belastung

angepasste Querschnitte aufwiesen. Die Statik war sehr ausgeklügelt und wies keine üppigen Dimensionen auf. Das Nebengebäude erschien als unauffälliger Bürobau und wurde im Sanierungskonzept als Neubau und mit einer neuen Aufgabe zur Erdbebensicherheit und der Gestaltung der privilegierten Lage in der Stadt geformt.

## Architektonische Vorgaben

Die Vorgabe der Architektur und die aktuellen Ansprüche im Zusammenhang mit Energieverbrauch und Behaglichkeit erforderten einen Rückbau in den Rohbauzustand und den Abriss des Annexgebäudes. Der Nebenbau wurde auf doppelte Geschosshöhe auf markant geformte

1 Ansicht Ost vom Standort «Alter Botanischer Garten» über den Schanzengraben.

2 Ansicht West-Seite im ursprünglichen Zustand.

3 Gleiche Ansicht mit neuer Fassade.



Betonstützen gestellt und mit dem Hochhausteil derart verbunden, dass er einen Beitrag zur Erdbbensicherheit bieten konnte. Gleichzeitig wurde das Hochhaus verstärkt und die Betonstirnen wurden um 32 cm erweitert, womit spürbar Raum gewonnen werden konnte. Die tragenden Stützen wanderten somit zum Innenraum und unterliegen direkt den Brandschutzvorschriften. Während viele Bürohochhäuser eine eher nüchterne und technisch zweckmässige Fassadenform aufweisen, erstaunte der Wettbewerbsbeitrag des Architekten Franz Romero mit einer ungewöhnlichen und skulpturähnlichen Form. Die Plandarstellungen und die Modellbauten wiesen auf eine geometrisch präzise Fassadengestaltung hin. Die V-förmigen Nuten vor den Gebäudestützen und die einwärts und auswärts geneigten Fenster- und Brüstungsflächen ergaben charakteristische Trapezformen.

Speziell ist, dass die flächenbündigen Fenster sowohl auswärts und einwärts in Erscheinung treten. Das Gleiche gilt natürlich für die Brüstungen.

### Erläuterungen des Architekten

#### Strategie

Auf Grund der durch den Verwaltungsrat definierten Ziele wurde die Absicht formuliert, mit gezielten Eingriffen auf städtebaulicher und architektonischer Ebene einen Paradigmenwechsel herbeizuführen, um so die geforderte Stärkung der Präsenz des Hochhauses von Hans von Meyenburg herbeizuführen und vor allem die nicht erfüllte städtebauliche Vision in anderer Form einzulösen.

#### Städtebau/Architektur

Im Laufe der Arbeit wich die anfängliche Faszination für eine Erhöhung des Hochhauses durch Aufstockung der Erkenntnis, dass sich damit die Präsenz des Gebäudes nur geringfügig stärken lässt, da die Fernwirkung aufgrund der städtebaulichen Situation relativ bescheiden bleibt.

Ein viel grösseres städtebauliches Potential eröffnet sich durch die Anbindung des Schanzengrabens an die Selhastrasse und die Möglichkeit der Schaffung eines neuen, urbanen, unverwechselbaren Ortes. Wichtig für die Stimmung und Alltags-Funktionstüchtigkeit

dieses Ortes ist die Etablierung einer öffentlichen Nutzung in Form eines Restaurants im Erdgeschoss des Gebäudes.

Es ist wahrscheinlich, dass George Howe und William Lescaze mit ihrem PSFS Building in Philadelphia von 1932 Pate gestanden haben für von Meyenburgs Entwurf. Charakteristisch für beide Gebäude sind die aussenliegenden Stützen an den Längsfassaden und damit die Betonung der Vertikalen, welche jedoch durch die additive Gliederung der Fassadenfläche in Fensterelemente und Brüstungsbänder abgeschwächt wird.

Die neue Fassade des Hochhauses greift das Thema der Vertikalen auf, als integrierter Bestandteil einer körperbetonten, plastischen Gesamtform. In Anlehnung an die «Colonne sans fin» von Constantin Brancusi werden die vormals freistehenden Gebäudestützen als Relief in die Fassade integriert. Die dadurch entstehende ondulierende Bewegung der aufstrebenden Fassade suggeriert eine weit über das ursprüngliche Gebäude reichende Höhe. Damit wird eine Art virtuelles Freistellen des Hochhauses erzeugt, zugunsten einer erhöhten Durchlässigkeit der neuen, angren-

zenden städtebaulichen Fuge. In diesem Zusammenhang wird auch der Portikus eingeschossig um den ganzen Gebäudekörper gezogen, als hierarchische Wertung der Eingangsbereiche und der Beziehung zum spätklassizistischen Doppelhaus.

Der Ersatzbau für die Selnastrasse 12 überspannt brückenartig die Fuge zwischen Blockrand und Hochhaus und definiert einen zweigeschossigen Durchblick und Zugangraum zum Schanzengraben. Die angestrebte Transparenz der Fassade wird unterstützt durch den Sonnenschutz aus textilem Gewebe, welcher durch seinen geometrischen Zuschnitt die Geschossigkeit überspielt und sich im formalen Ausdruck auf die Fassade des Hochhauses bezieht.

#### Landschaft

Bei der Gestaltung des neuen Aussenraumes wird Bezug auf die Freiräume der Nachbarschaft genommen, Gärten und Parkanlage werden durch einen Platz ergänzt. Ein öffentlicher Ort entsteht, ein Platz zum Verweilen und Durchqueren. Auf den Bodenbelag, ein fugenloser dunkler Asphalt, dessen Oberfläche mit einem mittels Sandstrahlen aufgebrauchten Muster aus Kreisen bedeckt wird, werden Pflanzinseln und Wasserbecken in rhythmischen Abständen gesetzt. Diese Elemente beziehen sich formal auf ausgewaschene Kieselsteine und sind Bestandteile einer künstlichen Landschaft. Die neue Bepflanzung bezieht sich auf den benachbarten «Alten Botanischen Garten» auch Park «Zur Katz» genannt. Eine Sammlung verschiedener kleinwüchsiger Ahornarten, mit schirmförmigen Wuchsformen, deren Blätter im Sommer blutrot sind und später in eine prachtvolle Herbstfärbung übergehen, verleihen dem Platz sein unverwechselbares Gepräge.

Franz Romero  
Dipl. Architekt ETH BSA SIA  
Romero + Schaeffle Architekten BSA SIA  
CH-8008 Zürich

#### Fassadenkonzept

Die ungewöhnliche Form und die Aufgabe einer Fassade bei einem Hochhaus führte zu der Bauart mit zwei Schichten.

Man findet eine innere Schicht mit konventionellen Fenstern in einer Ebene mit der isolierenden Brüstung als Dämmperimeter und eine äussere Schicht als formgebende und schützende Fläche



4 Ansicht von Süd-Osten. Im Hintergrund rechts die «Neue Börse».

5 Ansicht von Nord-Westen.



aus Metall und Glas. Der Zwischenraum sollte Platz für einen beweglichen Sonnenschutz bieten, der windgeschützt jederzeit seine Aufgabe erbringen kann.

Als geeignetes Metall wurden 3-mm-Aluminium-Platten mit gebürsteter und anodisierter Oberfläche ausgewählt, die mit dem äusseren Sonnenschutzglas einen angenäherten farblichen Gleichklang bilden.

Da die Baukosten durch eine detaillierte Preismatrix eine klare Begrenzung der einzelnen Arbeitsgattungen beinhalteten, suchte man nach einer kostengünstigen Lösung, die alle Aspekte insbesondere der Bauphysik erfüllte.

Ein erster Lösungsansatz, der sich lange behauptete war eine Art Stahlrohr-Skelett, das zwischen Innen- und Aussenhaut positioniert war und die Kräfte auf die Stahlstützen im Abstand von ca.

6 Das Nebengebäude vom neu gestalteten Platz aus.

7 Das Nebengebäude westseitig zur Selnaustrasse.

8 Erdgeschoss mit grossformatigen Verglasungen Bereich Restaurant.

9 Detailsicht der Süd-Ostfassade.



4850 mm übertrug. An dieser Tragstruktur konnte man von innen Brüstungspanele aus Holzwerkstoff und Brandschutzplatten sowie Holz-Metallfenster einsetzen. Parallel konnte man die Verkleidung und die Verglasung von aussen montieren. Somit waren die Funktionen und Abhängigkeiten getrennt. Auch der Kräftefluss konnte genau nachgewiesen werden.

Geräuschübertragungen konnten unterbrochen werden, weil auch Temperaturdehnungen stufenweise ihre Wirkungen ausführen konnten. Die Windlast kann auf diese Art an der äusseren Hülle mit robusten Elementen abgeschirmt werden. Druck und Sog erreichen den Dämmerimeter mit den empfindlichen Isoliergläsern nur stark reduziert. So kann die Lebenserwartung der ab-

dichtenden Produkte, die meist aus organischen Stoffen hergestellt sind, erhöht werden. Die äussere Verglasung mit einer pyrolitisch aufgetragenen Reflexionsschicht mit der Aluminiumverkleidung schützen diese Komponenten und die Vertikalmarkisen vor der zersetzenden UV-Strahlung.

### Bauphysik der Gebäudehülle

Die knappen Geldbeträge erforderten seitens der Gebäudetechnik innovative Konzepte, ohne die durch potente Mieter geforderte Behaglichkeit in Frage zu stellen. So wurde ein Decken-Heiz- und Kühlungssystem ausgewählt, das nur begrenzte Lasten bewältigen konnte und somit exakte u-Werte und g-Werte der Fassade erforderte.

Mittels genauer Simulation der Eckbüros mit höherem Verglasungsanteil wurden die Luftbewegungen im Raum mit der entsprechenden Temperaturverteilung untersucht.

Spezielle Beachtung erforderte der sommerliche Wärmeschutz. 2-Schicht-Fassaden haben den Ruf, dass sie den Zwischenraum derart aufheizen, dass eine Sonnenkollektorwirkung eintritt, die das Raumklima negativ beeinflusst. Um diesem Nachteil zu begegnen wurden verschiedene Durchlüftungsprinzipien untersucht.

Eine Möglichkeit wurde im Projekt bearbeitet und basierte auf der Kaminwirkung des Hohlraumes hinter der Stützenverkleidung, die ohne Hindernisse eine Öffnung vom Boden bis zum Dachrand anbot. Die Wirkung solcher kleiner Auftriebskraftwerke wird allgemein unterschätzt. Der Vorteil ist, dass sie sich auf Grund der Temperaturdifferenz selber regulieren und keine Unterstützung durch Ventilatoren benötigen, wenn die Strömungsverhältnisse berücksichtigt werden. Eine einfache Klappe an der obersten Stelle kann die Luftsäule im Winter zum Stehen bringen und der Vorkammereffekt verbessert den gesamten u-Wert durch die beiden Schichten.

Die Platzverhältnisse mit den geforderten Isolationsstärken schnürten an den entscheidenden Stellen die Luftquerschnitte ein, so dass die Funktion dieser Belüftungsanlage in Frage gestellt werden musste. Stattdessen wurde an der äusseren Verglasung ein Luftspalt umlaufend definiert, so dass jedes Fenster individuell belüftet ist. Die erwärmte Luft kann über den Verglasungen seitlich und über eine horizontale Spaltöffnung entweichen. Die inneren Fensterflügel können nach Bedarf und Witterung eine natürliche Lüftung zur mechanischen Grundlüftung ermöglichen.

Die Schwierigkeit bestand auch, die Spallüftung so auszubilden, dass bei starkem Wind und Regen kein Wasser in den Zwischenraumbereich gelangte.

Dieses passive System stellt einen Kompromiss dar, der die Lufttemperatur im Zwischenraum in einer vertretbaren Höhe reguliert. Um eine Sicherheit gegen eine Überhitzung zu haben, wurden innere Gläser mit einer Combi-Schicht ausgewählt, die den g-Wert gesamthaft nochmals um ca. 8–10% senkten. Somit wird die Sonnenenergie auf drei Ebenen reflektiert und absorbiert. Erstaunlich sind die aktuellen Sonnenschutztextilien, die durch die metallisierte Oberfläche einen hohen Reflexionsgrad aufweisen und durch die Gewebestruktur die Umgebung wahrnehmen lassen.

### Ausführung der Fassade Hochhaus

Da das Fassadenbild keine Geschossübergänge mit Möglichkeiten zur Toleranzaufnahme bot, musste die gesamte Rohbaustruktur genau vermessen werden. Es wurde mit CAD-Planung eine IST-Situation erstellt, welche die Lage der Geschossplatten genau erfasste.

Die gewünschte Fassade wurde mit Layertechnik überblendet, um feststellen zu können welche Unterkonstruktionssysteme die Abweichungen aufnehmen könnten. Der Fassadenraster wurde optimiert, so dass Abweichungen von über 30 mm in der Lage reduziert werden konnten.

Die Metallbaufirma, die den Zuschlag erhielt, ist gleichzeitig ein moderner Blechverarbeitungsbetrieb. Aus dieser Konstellation wurde der Aufbau der Fassade überarbeitet und die Brüstungselemente, die aus einer Kombination von Holzwerkstoff und einem äusseren Stahlrohrgerippe bestanden, wurden durch eine selbsttragende Stahlwanne mit Isolation ersetzt.

Ein aktuelles 3-D-Programm erleichterte die Konstruktion und die Fabrikation der Bauelemente.

Ein Fassadenmuster wurde in voller Grösse auf dem Werkareal des Unternehmers erstellt. Wirkungen in architektonischer Hinsicht, aber vor allem die Wasserführung, die Montagetechnik mit den Einbautoleranzen wurden untersucht. Es konnten ebenfalls Messungen über das Durchlüftungsverhalten des Zwischenraumes gemacht werden.

Es erfolgten eingehende Bemusterungen der äusseren Glastypen aus VSG-Scheiben, die in einem umlaufenden Winkelrahmen aus poliertem Chromstahlblech gehalten werden.

Die nahtlos übergreifende Projekt- und Ausführungsplanung zahlte sich aus. Die Vorarbeiten mit Positionieren der Verankerungen und Auflagepunkte ermöglichte eine schnelle Montage der Brüstungselemente und der Holz-Metall-Fenster. Die Innenarbeiten konnten nach Terminplan beginnen. Spezielle Ausbauwünsche erforderten anstelle der Holz-Metallfenster grossformatige



Fensterflügel in Metall als Sonderkonstruktion. Die Metallbaufirma rüstete die oben an Scharnieren hängenden Flügel, die nach innen öffnen, mit Gasdruckfedern an einem Schiebemechanismus aus, die den Zugang zum Zwischenraum als Kinderspiel ermöglichte. Der Ausblick durch dieses Panoramafenster gefällt sehr und markiert die Möglichkeiten im Metallbau.

Die äussere Metallverkleidung erforderte äusserste Disziplin in der Herstellung mit Berücksichtigung von Walz- und Schleifrichtung und der

Masshaltigkeit. Fehler wären sofort aufgefallen. So schliesst die Fassade mit Säulenverkleidungen mit eindrücklichen Dimensionen ab.

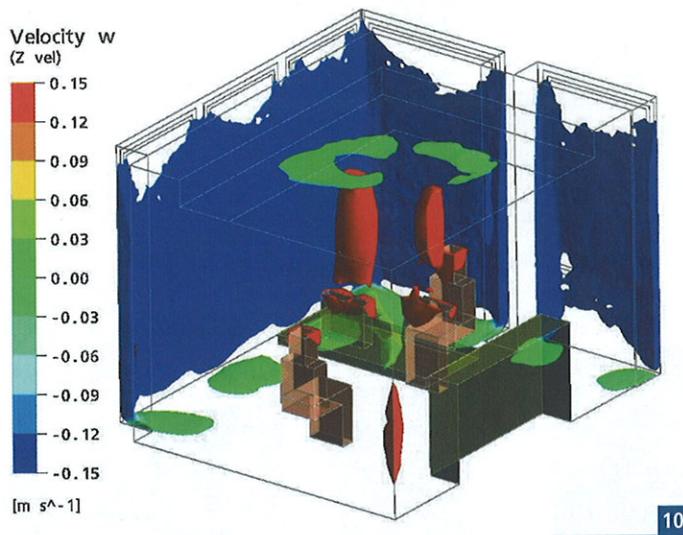
### Ausführung Fassade Nebengebäude

Die im Projekt vorgegebene Fassadenkonstruktion enthält aneinandergereihte Rahmen-Flügelkombinationen mit eigener statischen Wirkung. Die zum Teil gebogene Grundrissform erfordert bei jedem Elementstoss eine kleine Winkelände-

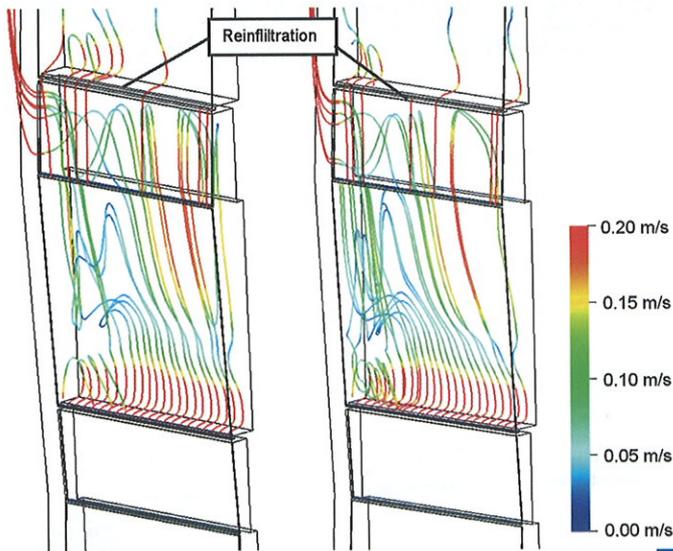
**10** Strömungssimulation eines Eckbüros zur Überprüfung der Behaglichkeit. Im Bereich der Fensterecke ist die Abwärtsströmung durch einen PC-Arbeitsplatz durch Erwärmung angezeigt.

**11** Strömungssimulation des Fassadenzwischenraumes. Bei Querschnittveränderungen resultieren entsprechende Luftgeschwindigkeiten. Örtlich sind Vermischungen von Zugluft und Abluft möglich.

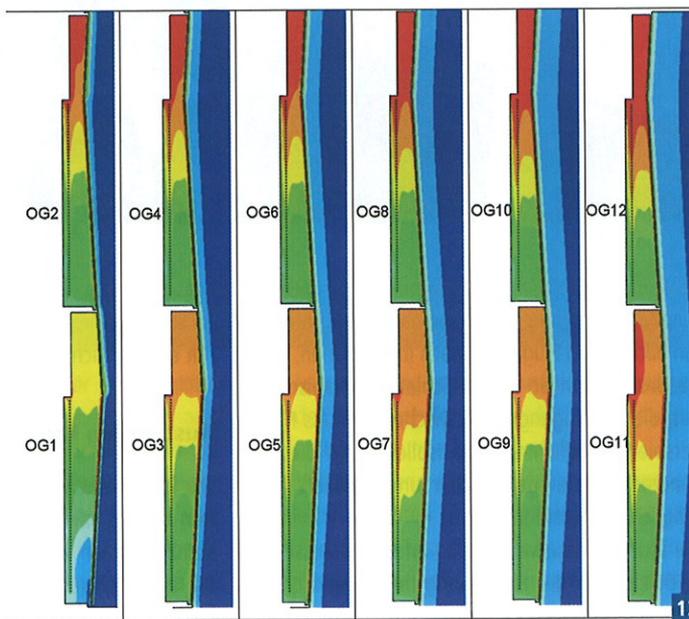
**12** Temperaturverteilung im Fassadenzwischenraum. Die auswärts geneigten Verglasungen profitieren von der Diffusorwirkung und weisen tiefere Lufttemperaturen auf.



10



11



12

zung. Dieses einfache Prinzip wurde durch ein neu gezeichnetes Alu-Profil ergänzt, das die Profilstatik und Richtungsänderung durch eine leichte V-Form kompensieren kann. Gleichzeitig können Wärmedehnungen mit der federnden Wirkung aufgenommen werden. Die Verglasung erfolgte mit 3-fach-Isolierglas mit reduziertem g-Wert und neutralem Farbaspekt.

Als Sonnenschutz wurde eine Installation mit Membrantechnik aufgebaut. Konisch zugeschnittene glasfaserverstärkte und kunststoffummantelte Gewebe wurden von oben und von unten kreuzend verspannt. Die Vorrichtung aus rostfreiem Stahl ermöglicht jederzeit eine Nachstellung. Die Wirkung der Gewebekonstruktion erzeugt eine spezielle Beleuchtungssituation mit Einblickschutz. Die vorgeschriebenen g-Werte werden in der Kombination der Schichten erreicht.

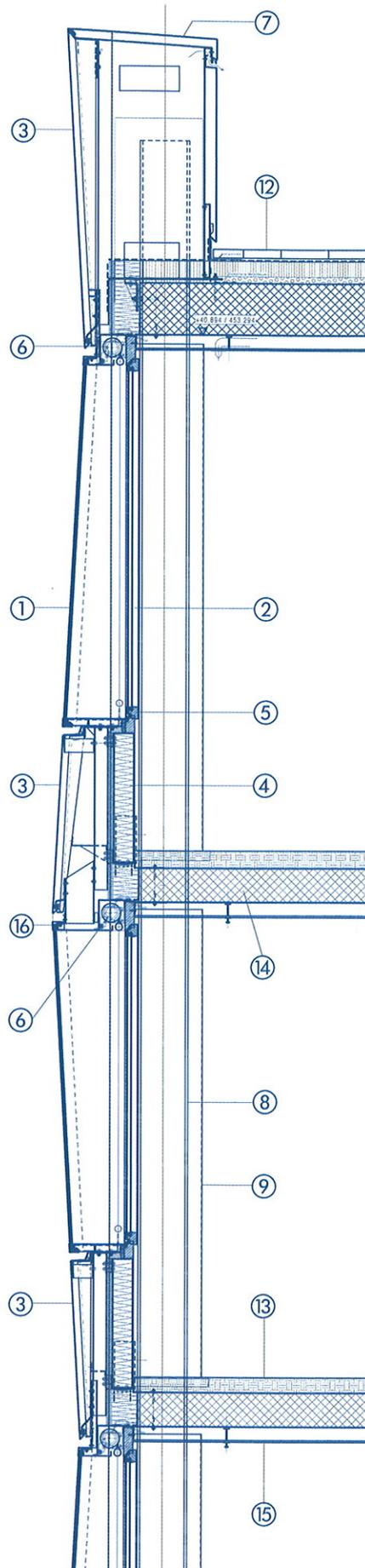
### Schlussbemerkungen

Das Renovieren oder Ersetzen von Metallfassaden aus den 60er oder 70er Jahren hat einen speziellen Sektor des Fassadenbaus gebildet. Ob eine Fassade mit neuen Verglasungen und zusätzlichen Isolationen aufgewertet oder ob nicht besser eine neue, zukunftsorientierte Konstruktion mit Isolationswerten für Minergie-Gebäude gebaut werden soll, kann wertanalytisch erarbeitet und zu klaren Entscheidungsgrundlagen geführt werden. Dabei spielten auch der Zeithorizont, die Mietverhältnisse, die Heizkosten und der sommerliche Wärmeschutz, der vielleicht nur durch individuelle Klimagräte ertragbar ist, eine Rolle.

Bei Renovierungen ist die Verträglichkeit von leistungsfähigen Glastypen mit der bestehenden Rahmen-/Fensterkonstruktion abzuklären. Hierzu bringen Isothermen-Berechnungen mit sehr anschaulichen Darstellungen wertvolle Informationen. Die nach der Sanierung reduzierte Heizleistung kann an kritischen Stellen zu Kondensatbildungen führen.

Bei neuen Fassaden sind selbstverständlich alle Auflagen insbesondere des Brandschutzes zu erfüllen.

Es ist erwiesen, dass eine Renovation den Energieverbrauch eines Gebäudes ohne weiteres halbieren kann. Neue Fassaden lassen den Verbrauch auf etwa 20% und weniger sinken. Die enorm gestiegenen Preise von Gas und Öl sowie das Bewusstsein um den Klimaschutz erfordern eine kritische Betrachtung von Fassaden, die älter als 25 Jahre sind.

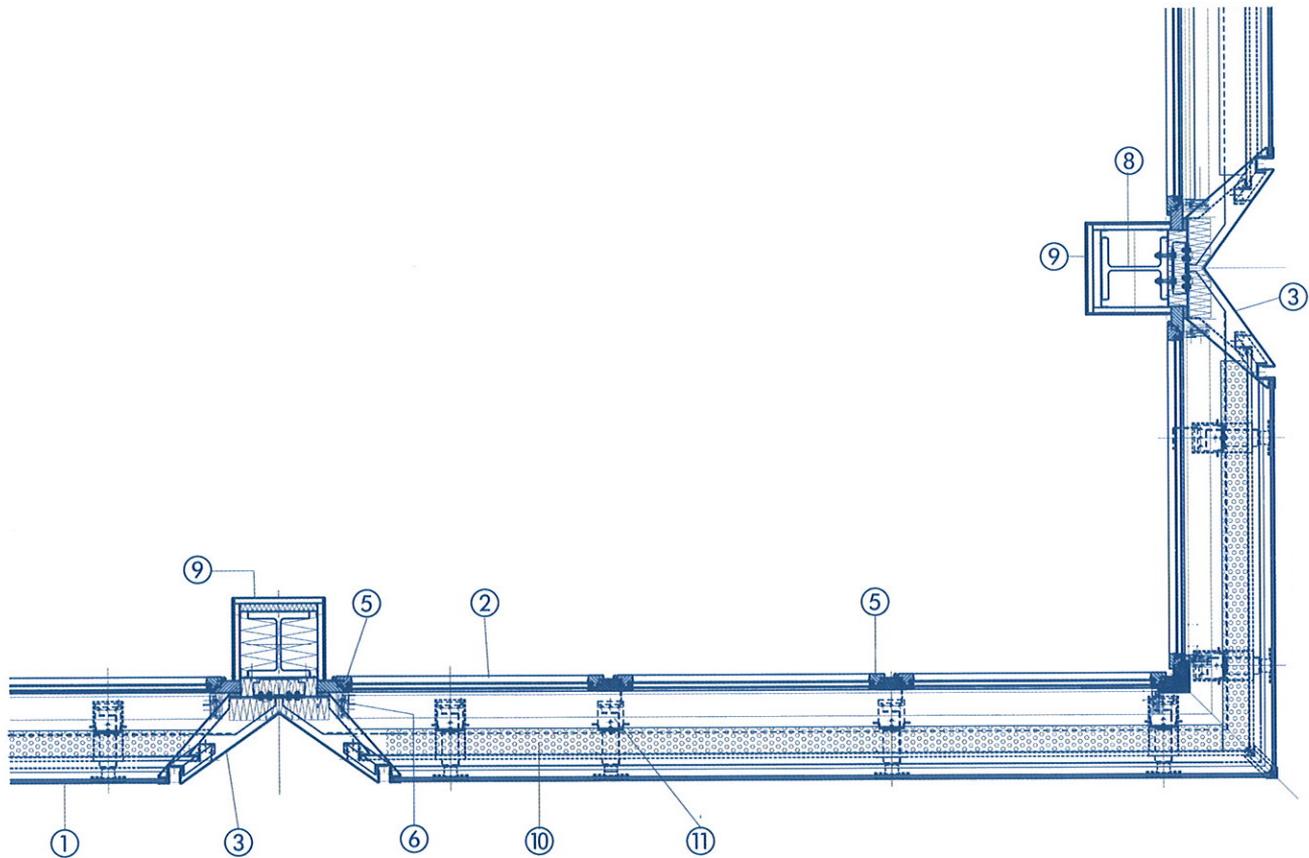


**13** Vertikalschnitt Fassade Hauptgebäude

**14** Horizontalschnitt Gebäudeecke

**Bildnachweis:**

Bilder 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8:  
Georg Aerni, 8005 Zürich  
Bild 2b: Romero & Schaeffle  
Architekten, 8008 Zürich  
Bild 2a: Mebatech AG,  
5004 Baden



① VSG-Glas aussen

② IV-Glas innen

③ Aluminiumblech 3 mm

④ Stahlblech-Brüstung innen

⑤ Holz-Metall-Fensterprofile

⑥ Vertikal-Stoffstoren

⑦ Dachrandblech Alu 3 mm

⑧ HEB-Stützen

⑨ Brandschutzverkleidung Promat

⑩ Lochblech Alu 2 mm

⑪ Stahl-UK

⑫ Terrasse Steinplatten

⑬ Bodenbelag innen

⑭ Betondecke 200 mm

⑮ Untersicht

⑯ CNS Glashalterahmen poliert

**Gebäudedaten/Kennwerte****2-Schicht-Fassade Hauptgebäude:**

- Aussen: VSG aus 2xTVG 8 mm mit Sonnenschutzschicht Combi Silber 43/27 gegen PVB-Folie
- Innen: Isolierglas Silverstar Select Combi 51/38 mit  $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Sonnenschutz im Zwischenraum Textil Soltis, Solarfaktor ca. 0,3
- g-Wert transparenter Bereich gesamt  $< 0,15$
- U-Wert Fassade durchschnittlich Hauptgebäude ca.  $0,62 \text{ W/m}^2\text{K}$

**1-Schicht-Fassade Nebengebäude:**

- 3-fach Isolierglas,  $U = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $g\text{-wert} = 0,6$
- U-Wert Fassade durchschnittlich Nebengebäude ca.  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Sonnenschutz permanent mit Soltis-Membrane gespannt, Solarfaktor ca. 0,27

Gesamtkosten der Fassade: 4,2 Mio. CHF

Abwicklung Hauptgebäude: ca. 2900 m<sup>2</sup>

Abwicklung Nebengebäude: ca. 480 m<sup>2</sup>

**Bautafel**

Bauherrschaft: SIA Haus AG

**Architekt:**

Romero + Schaeffle Architekten BSA SIA, Zürich

**Fassadenplaner:**

Mebatech AG Ingenieurbüro für Metallbautechnik, Baden

**Fassadenbauer:**

Werner Keller Metallbau AG, Hergiswil