

*Roger Blank

Schulhaus Leutschenbach in Zürich Schwamendingen

TRANSPARENTER BILDUNGSSTÄTTE



Im aufstrebenden Zürcher Quartier Leutschenbach, neben der Kehrichtverbrennungsanlage Hagenholz, wurde im Sommer 2009 das Schulhaus Leutschenbach eröffnet. Das Quartier Leutschenbach ist in den letzten Jahren stark angewachsen. Dringend benötigter Schulraumbedarf kann nun im zweitgrössten Schulhaus neben dem «Im Birch» abgedeckt werden.

* Roger Blank
dipl. Fassaden-/Metallbauingenieur FH,
Fahrni Fassadensysteme AG
CH-3250 Lyss

Das Schulhaus Leutschenbach gilt als eines der wichtigsten Stahlbauprojekte der Schweiz. Im Jahr 2009 wurde es mit dem begehrten «Prix Acier» für die hohe architektonische Qualität sowie für dessen herausragenden Stahlbau ausgezeichnet. Das mediale Echo vor und nach der Eröffnung war beträchtlich. So wurde das Projekt auch mit dem von der Zeitschrift «Hochparterre» initiierten Design-Award «Goldener Hase für Architektur» ausgezeichnet.

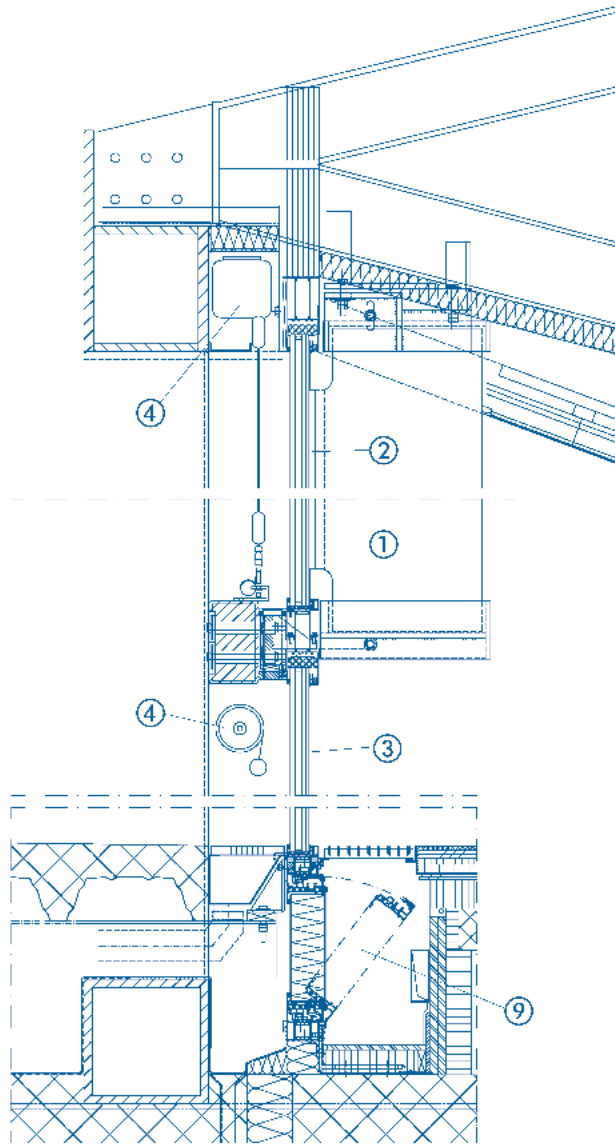
Der Bau des Zürcher Architekten Christian Kerez setzt ein Zeichen bezüglich architektonischer Qualität und bautechnischem Fortschritt. Ziel sei es, einen möglichst kleinen Fussabdruck zu hinterlassen, damit die umliegenden Freiräume grösser werden, so der Architekt. In der Tat be-

deckt die ganze Gebäudekonstruktion gerade mal 50 x 34 m des ganzen Schulareals. Entsprechend erstreckt sich die entstandene Freifläche, die als Pausen- und Sportplatz genutzt werden kann, von der Hagenholzstrasse bis hin zur Andreasstrasse.

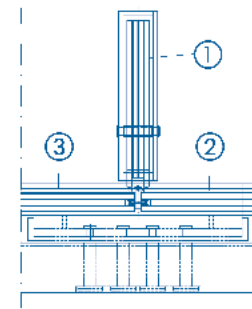
«Hängende» Klassenzimmer

Bei der Konstruktionsart handelt es sich im Prinzip um einen von einer Stahlkonstruktion getragenen Tisch, der auf sechs Auflagepunkten weit in der Mitte des Gebäudes in Betonfundamenten ruht und dessen Platte das vierte Geschoss darstellt. Unter dieser Platte sind in Stahlfachwerken drei Klassenzimmergeschosse

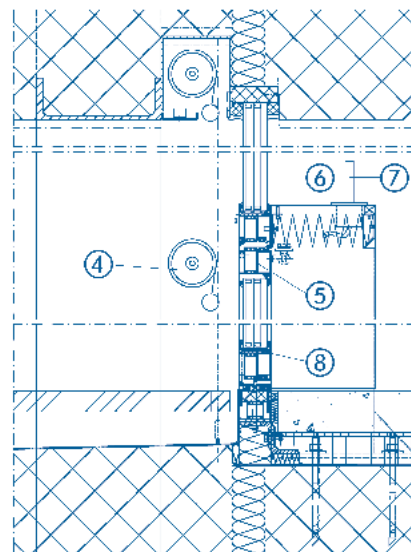
- ① Glasswert, vierfach TVG, Stabilisierung gegen Windlasten
- ② 2-fach-Isolierglas, $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ③ VSG, innere Glasscheibe für Personensicherheit
- ④ Sonnen- / Blendschutz
- ⑤ Stranggepresstes Aluminiumprofil, WICLINE 77
- ⑥ 3-fach-Isolierglas, $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ⑦ Exit Zeichen
- ⑧ Grossformatige Türen als Fluchtwege
- ⑨ Lüftungsklappe



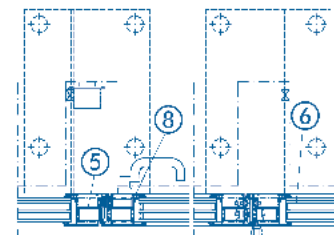
Vertikalschnitt, 5. Obergeschoss



Horizontalschnitt, 5. Obergeschoss



Vertikalschnitt, 1.–3. Obergeschoss



Horizontalschnitt, 1.–3. Obergeschoss

aufgehängt, auf der Platte steht das Turnhallengeschoß.

Im fünfstöckigen Gebäude gibt es 22 Klassenzimmer, verteilt in den ersten drei Stockwerken. Diese werden von den Oberstufen- sowie von den Primarstufenklassen und den Kindergärten gemeinsam genutzt. Die Aufteilung der Schulstufen erfolgt über das doppelläufige Treppenhaus im Zentrum des Gebäudes. Die Korridorzonen können für Team- und Gruppenarbeiten genutzt werden.

Im vierten Obergeschoss befinden sich Lehrer- und Gemeinschaftsräume, eine Bibliothek sowie ein Mehrzweckraum mit Bühne. Dieser bietet Platz für 200 bis 250 Personen.

Das markanteste Bauteil bildet die unterteilbare Mehrfachturnhalle im fünften und obersten Geschoss als leichtester Bestandteil der Gesamtkonstruktion.

Das Schulgebäude ist umweltfreundlich ans Fernwärmenetz der danebenliegenden Kehrichtverbrennungsanlage Hagenholz angeschlossen und erfüllt so die Vorgaben des Minergie-Standards. Dies auch trotz des relativ hohen Glasfassadenanteils.

Einzigartige Fassade für eine Schule

Für die Fassadenkonstruktion zeichnet sich die Firma Fahrni Fassadensysteme AG in Lyss verantwortlich. Durch die Bedingungen der rahmenlosen Fassadenkonstruktion sowie der freistehenden Aussentüren, welche zum Teil als Fluchtwege auf die umlaufenden Fluchtbalkone dienen, müssen erweiterte konstruktive und montagetechnische Ansätze in Betracht gezogen werden. So bedurfte es intensiver Abklärungen mit den Beschlags- und Systemlieferanten bezüglich der grossformatigen Türen, welche teilweise als motorisierte oder manuelle RWA-Öffnungen ausgeführt wurden. Ebenfalls wurde die Fassade aufgrund des statischen Gesamtsystems abschnittsweise in Abhängigkeit der Vorverformung eingemessen und unter stetiger Kontrollen der Gebäudeverformungen montiert. Da sich die Glasoberkante der Fassade, getrennt durch einen grosszügigen Sicherheitsabstand, unmittelbar unterhalb des Betons befindet, wurden auch Nachkontrollen der bereits montierten Elemente vollzogen, um sicherzugehen, dass die Gläser nicht unter der Decke durch die eingebrachten Lasten während des Innenausbau eingeklemmt werden können. Dies hätte einen sofortigen Glasbruch zu Folge. Ein grosser Teil der Fassade befindet sich auch an der Turnhalle im 5. Obergeschoss. Die Glasfassade erstreckt sich ab dem Turnhallenboden



1 Ansicht von Südost

2 Horizontal- und Vertikaldetail

3 Anschlussfuge an Sichtbetondecke

4 Eingangstüre EG

5 Fassade mit Glas-schwertern, Schulzimmer



6 Fassade Schulzimmer

7 Turnhalle 5. OG

8 Ganzglasecke
Turnhalle 5. OG



6



7

Bildnachweis:

Alle Bilder: Fahrni
Fassadensysteme AG, Lyss

über 9 Meter bis an die Decke der Turnhalle. Die ersten drei Meter über dem Sportboden wurden entsprechend der Auflagen für Sporthallenbau ohne Glasschwerter ausgeführt. Um die massiven Eigengewichte der oberen Fassadengläser abzufangen, befindet sich umlaufend ein horizontaler Stahlriegel. Die Fassade wurde im oberen und unteren Bereich stehend ausgeführt,

jeweils mit Dilatationsmöglichkeit gegen oben zum nächsten Bauteil.

Aufbau der Konstruktion

Wie kann ein Fassadenanteil, welcher beinahe die gesamte Aussenfläche des Schulhauses einnimmt, die Anforderungen erfüllen, die im Zuge

der Minergie-Aufarbeitung gestellt werden? Manch einer kann sich behagliches Klima hinter grossflächigen Glasscheiben nur schwer vorstellen. Beinahe 4000 m² Glas bilden die Auftrennung in Aussen- und Innenraum. Vom Erdgeschoss bis zum vierten Obergeschoss besteht die Glasscheibe aus einem energieeffizienten 3-fach-Isolierglas mit optimaler Wärmeschutz- sowie

einer Basis-Sonnenschutzschicht. Der U_g -Wert beträgt $0,6 \text{ W/m}^2\text{K}$ bei einer Lichttransmission LT von 61–62% und einem Gesamtenergiedurchlassgrad g von 36–38%. In der Turnhalle wurde eine 2-fach-Isolierverglasung mit $U_g = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$, $LT = 68 \%$ und $g = 41\%$ eingesetzt. Im Innenbereich wurde, wie es die Personensicherheit bei Sporthallen verlangt, Verbundsicherheitsglas verwendet.

Im fünften Obergeschoss, der Turnhalle, sind Glasformate von knapp $2,44 \times 6,00 \text{ m}$ eingesetzt worden. In den Eckbereichen sind die Formate wegen der Ganzglasecke mit Stufe sogar noch grösser. Die Eckausbildung erforderte von allen Beteiligten viel Einsatz und Ideenreichtum. Die Ganzglasecke wurde gänzlich ohne Glasschwertstabilisierung ausgeführt. Die Gläser stabilisieren sich orthogonal, jeweils in der Unterkonstruktion gegen eine allfällige Verschiebung arretiert, gegenseitig.

Die Glasscheiben in der Turnhalle wiegen teilweise um die 1000 kg und werden über eine Structural-Glazing-Verschraubung im Glasstoss in die Spezial-Glasschwerter mittels verklebten Schraubkanal mechanisch befestigt. Die ebenfalls 6 m langen Glasschwerter, ausgeführt mit einer Tiefe von 400 mm und vierfachem TVG 12 mm Aufbau in der Turnhalle dienen der Abtragung von Windsog- und Winddrucklasten. In den Geschossen eins bis vier wurden die Glasschwerter wesentlich schlanker ausgeführt und definiert und an die Fassadengläser verklebt.

Sorgfältige Prüfung der Verträglichkeit verwendeter Materialien

Die Fassade besteht hauptsächlich aus Glas. Nicht unwesentlich ist aber der Anteil an Silikonfugen, welche die Abgrenzungen zu weiteren Bauteilen untereinander und des Gebäudes bilden. Die Gläser stehen auf einer objektspezifisch angepassten Aluminium-Systemkonstruktion und werden aufgrund des Sichtbetons über natursteinkompatible Silikon in der Decke durch einen Ausschnitt im Beton unterhalb der thermischen Trennebene gehalten. Horizontal erfolgt der Stoss über eine Silikonfuge. Die Fugen unterliegen verschiedenen Anforderungen, so sind dies zum Beispiel die während der Bauphase vorherrschenden Gebäudeverformungen, die Verformungen unter Nutzlast oder die bauphysikalischen bzw. architektonischen Anforderungen. Jede Bedingung schränkt die Wahl des richtigen Silikons zunehmend ein. Die Materialisierung muss auch sorgfältig auf die angrenzenden Werkstoffe angepasst werden. Eingehende Abspra-



8

chen mit den jeweiligen Fabrikatherstellern sind aufgrund der vielfältigen Funktionen der Fugen somit unumgänglich.

Zukunftsmusik?

Die Fassadenkonstruktion, die beim Schulhaus Leutschenbach zum Tragen kam, wurde in jeder Hinsicht technisch ausgereizt und vielfältig optimiert. Standardlösungen wurden hinsichtlich der architektonischen und montageablauftechnischen Anforderungen jeweils objektspezifisch angepasst.

Die Planung der Fassadenkonstruktion ist in enger Zusammenarbeit zwischen Glas- und Systemlieferanten mit dem Fassadenbauer und der Planerschaft erfolgt. Gebäude dieser Art folgen nicht der konventionellen Bauweise, sondern erfordern eine erweiterte Betrachtung von terminlichen Auswirkungen in Funktion von statischen Gegebenheiten sowie einen Dialog der Beteiligten, der weit über den Systemkatalog hinausgeht. Nicht zuletzt ist der Erfolg dieses Bauprojekts auch den Materiallieferanten zu verdanken, die einen Blick über den Tellerrand gewagt haben.

Technische Daten

Fassadenfläche:
4100 m²

Gebäudevolumen nach SIA 416:
51 000 m³

Planung:
2002 bis 2005
(Wettbewerb bis GR-Beschluss)

Realisation:
2005 bis 2009

Baukosten:
56,5 Mio. CHF

Bautafel

Bauherrschaft:
Stadt Zürich, Amt für Hochbauten

Architekt:
Christian Kerez ETH/SIA, 8045 Zürich

Projekt und Ausführung der Fassade:
Farni Fassadensysteme AG, 3250 Lyss

Glaslieferanten:
Glas Trösch Isolierglas AG, 4922 Bützberg
Schollglas Technik AG, 9450 Altstätten

Systemlieferant:
Hydro Building Systems AG, 5506 Mägenwil

RÉSUMÉ FRANÇAIS

Ecole de Leutschenbach à Zürich Schwamendingen

CENTRE D'ENSEIGNEMENT
TRANSPARENT

L'école de Leutschenbach a été inaugurée en été 2009 à Leutschenbach, quartier de Zurich en pleine expansion, à proximité de l'usine d'incinération des déchets ménagers de Hagenholz. Le quartier de Leutschenbach a connu un essor important au cours des dernières années. Le besoin pressant en salles de classe est maintenant couvert grâce au bâtiment scolaire de deux étages «Im Birch».

Une façade unique pour une école

C'est la société Fahrni Fassadensysteme SA de Lyss qui a réalisé la construction de la façade. La façade sans cadre et les portes extérieures libres, qui font aussi en partie office de voies de secours vers les balcons, ont nécessité la prise en compte de mesures de construction et de technique de montage hors du commun. Des explications complexes avec les fournisseurs de ferrures et de systèmes ont ainsi été nécessaires en raison du grand format des portes exécutées en partie sous forme d'ouvertures RWA (extraction de fumée et de chaleur) motorisées ou manuelles. En raison du système statique global, la façade a également été fractionnée par sections selon la déformation préalable et son montage accompagné de contrôles permanents des déformations du bâtiment. Etant donné que le bord supérieur du verre de la façade, séparé par une distance de sécurité importante, se trouve directement sous le béton, des contrôles ultérieurs des éléments déjà montés ont aussi été entrepris pour s'assurer que les verres ne puissent pas être coincés sous le plafond en raison des charges lors de l'aménagement intérieur. Cela aurait en effet pour conséquence la rupture immédiate du verre. Une grande partie de la façade se trouve également au gymnase du 5^{ème} étage supérieur. La façade en verre s'étend sur plus de 9 mètres, du sol du gymnase au plafond. Conformément aux obligations de construction des salles de sports, les trois premiers mètres au-dessus du sol sont sans supports de verre. Une traverse horizontale circulaire en acier est installée pour étayer les poids propres massifs des verres supérieurs de la façade. La façade a été exécutée verticalement dans les zones supérieure et inférieure avec possibilité de dilatation en haut vers l'élément de construction suivant.

L'assemblage de la construction

Comment une façade qui couvre pratiquement la surface extérieure totale de l'école

peut-elle répondre aux exigences demandées par la «minergie»? Certains peuvent difficilement imaginer un climat agréable derrière des vitres de grandes dimensions. Près de 4000 m² de verre forment la séparation entre l'extérieur et l'intérieur. Du rez-de-chaussée au 4^{ème} étage supérieur, le vitrage est formé d'un triple verre isolant énergétiquement efficace possédant une couche de protection thermique et solaire de base optimale. Le coefficient U_g est de 0,6 W/m²K avec une transmission de la lumière LT de 61–62% et un degré de transmission d'énergie g total de 36–38%. Un vitrage double isolation, $U_g = 1.1$ W/m²K, LT = 68% et g = 41%, a été mis en place pour le gymnase. Comme la sécurité des personnes l'exige, un verre de sécurité feuilleté a été utilisé à l'intérieur de la salle de sports.

Au 5^{ème} étage supérieur du gymnase, les formats des vitres utilisées approchent 2,44 x 6,00 m. Dans les angles, les formats sont même un peu plus grands en raison du verre extérieur décalé. La réalisation des angles a demandé beaucoup d'engagement et de richesse d'idées de la part de tous les participants. L'angle tout verre a été exécuté entièrement sans stabilisation de supports de verre. Les vitres se stabilisent chacune bloquée mutuellement dans l'ossature, de manière orthogonale, contre un éventuel déplacement.

Les vitres de la salle de sports pèsent en partie près de 1000 kg et sont fixées mécaniquement dans les supports de verre spéciaux avec canal de vissage Structural-Glazing collé dans la jointure. Les supports de verre de la salle des sports, également de 6 m de long avec une profondeur de 400 mm et un quadruple vitrage partiellement prétendu de 12 mm, servent à évacuer les charges de pression et de dépression du vent. Aux étages 1 à 4, les supports de verre sont nettement plus fins et collés aux verres de la façade.