

Fiberglas im Hochbau : das farbige Eigenleben

Autor(en): **Loderer, Benedikt**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design**

Band (Jahr): **17 (2004)**

Heft [4]: **Fiberglas : ein Material mit Eigenschaften**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-122358>

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.

Das farbige Eigenleben

Für die Schulhauserweiterung in Menzingen entwickelten die Architekten zusammen mit Swissfiber ein neues Fassadensystem. Doch nicht die Konstruktion allein interessierte die Architekten. Wichtig ist auch das farbige Eigenleben der Fassaden: die Sonne als Maler auf Fiberglas.



1

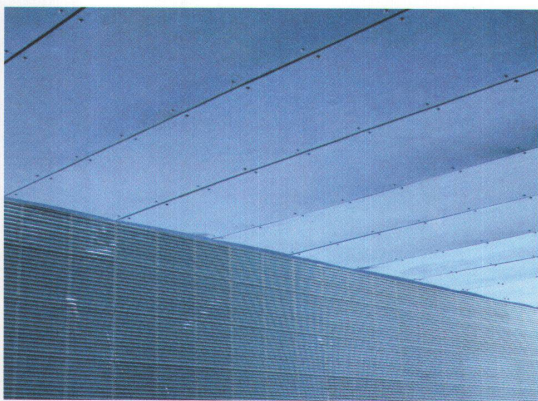
Die bisher ländlich geprägte Gemeinde Menzingen im Kanton Zug gerät in den Sog der Agglomeration Zürich. Die Gemeinde hat sich vorbereitet und weitsichtig geplant. Die Bevölkerung wächst, der Bedarf an Schulraum auch. Für die Erweiterung des Schulhauses Ochsenmatt organisierte die Gemeinde im Dezember 2000 einen Architekturwettbewerb, den die Arbeitsgemeinschaft Peter Lüchinger und Novaron gewann. Das Projekt stellte die beiden scharfkantigen Kuben des Schulhauses und der Dreifachturnhalle in einer spannungsvollen räumlichen Beziehung nebeneinander. Die Erdgeschosse erlauben mit ihren durchgehenden Fensterfronten überraschende Durchblicke in die voralpine Landschaft. Die Fassaden sind mit transluzenten Wellplatten aus Fiberglas verkleidet, das erste vollständig mit diesem Material eingehüllte Schulhaus der Schweiz. Der Gebäudekomplex wurde zu einem leuchtenden, zuweilen glänzenden Objekt.

Zweiteiliges Fassadensystem

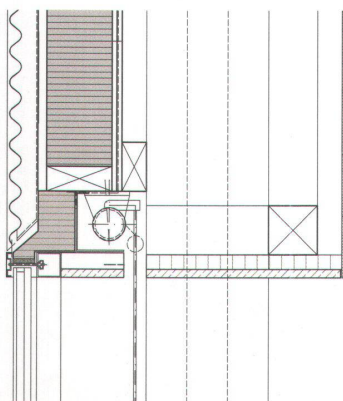
Für die hinterlüftete Fassade entwickelten die Architekten zusammen mit Swissfiber das Fassadensystem «skin01». Es besteht aus zwei Bauteilen: der Lattung und der Wellplatte, beide aus Fiberglas. Die neuartige Lattung ist ein U-Profil mit einer Wandstärke von 2 mm. In den beiden der Platte zugewandten Schenkeln ist die Geometrie der Welle eingearbeitet. Wellplatte und Tragprofil entsprechen sich. Die Platte ist 1,5 mm dick und hat einen Abstand von 78 mm von Wellenberg zu Wellenberg. Die Höhe der Welle beträgt von Tal zu Berg 30 mm. Die Hinterlüftung wird durch die Geometrie des U-Profils garantiert. Zusätzlich sorgen mindestens 30 mm Abstand für das Abführen der Wärme und des Kondenswassers. Mit diversen Computersimulationen prüften die Fachleute von Swissfiber die Tauglichkeit der Konstruktion noch vor der Montage. Die Produktionsbreite der Wellplatte beträgt zirka 1 m.

Für das Schulhaus und die Turnhalle in Menzingen wurden Platten von bis zu 4 m Länge verwendet. Die Fugen der horizontalen Stösse werden durch die Überlappung von einer Wellenlänge geschlossen. Die senkrechten Fugen bleiben mit einem Abstand von 1 cm offen. In den Gebäudeecken schnitt man die Platten auf Gehrung und schloss die Fuge mit einem Aluminiumprofil. Swissfiber übernahm auch die statische Berechnung der Fassaden. Entscheidend sind die Windlasten, aus denen die Abstände der Befestigungsschrauben, abgeleitet wurden. Die Gleitpunkte, Schraubenlöcher mit Toleranz, nehmen die Dilatation der Platten auf. Die Platten wurden industriell, die Profile im Handlaminierverfahren hergestellt. Mit einem Preis von 180 Franken pro Quadratmeter (inklusive Montage) ist das Fassadensystem «skin01» absolut konkurrenzfähig.

Die Architekten verlangten eine glatte, glänzende Oberfläche der waagrecht montierten Wellplatten. Sie wurden mit Anthrazit-Pigmenten eingefärbt (RAL 7016). Die Platte bleibt aber transluzent. Die Lattung ist je nach Lichteinfall mehr oder weniger sichtbar. Auf der Nord- und Südseite wurde die Oberfläche der Wärmedämmschicht mit einem satten Gelb gestrichen, auf den Ost- und Westfassaden grünblau. Je nach Standort des Betrachters verändert sich die Wirkung des Gelb und des Grün, frontal sind die Farben kräftiger, aus einem anderen Winkel lässt das Material die Farbe diffuser, gräulicher durchschimmern. Scheint nun die Sonne, liegt frischer Schnee oder blühen grüne Matten, die Fassaden mit dem gelben und grünen Untergrund erscheinen verspielt in kräftigem Glanz. •



2



3

Schulhaus Ochsenmatt, 2003

Menzingen

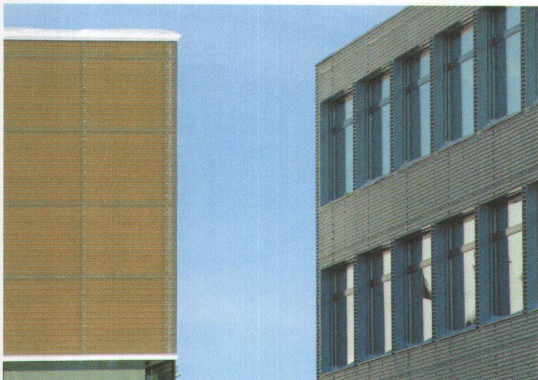
--> Bauherrschaft: Gemeinde Menzingen

--> Architektur und Ausführung:

Arge Peter Lüchinger und Novaron,
St. Gallen

--> Ingenieure: Swissfiber, Zürich

--> Material: «Swissfiber skin 01», Fiber-
glas-Wellplatten auf Fiberglas-
Lattung



3

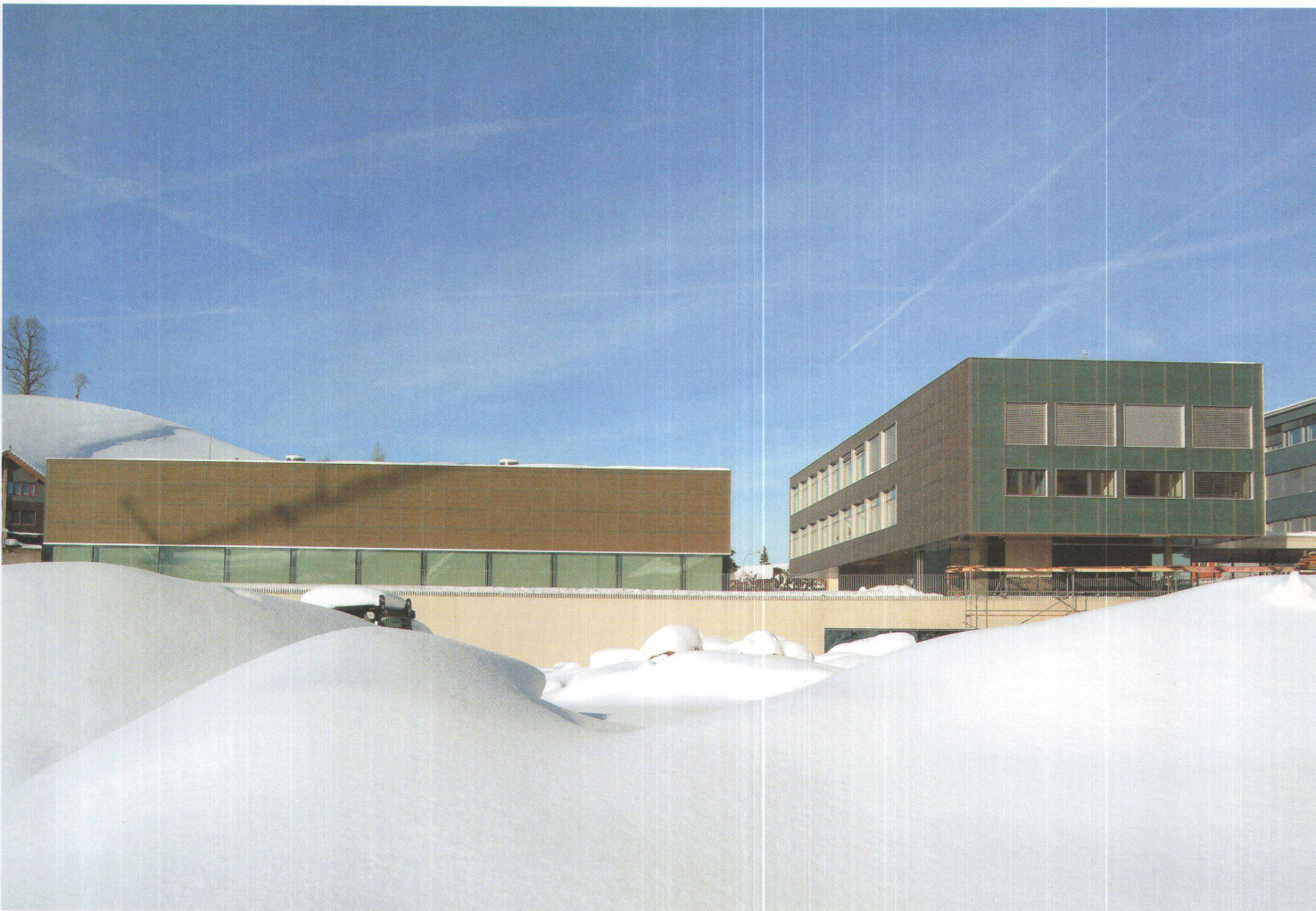
1 Die Wintersonne betont zwei Muster auf den Fassaden: die kleinteilige Welle der Platten und einen Moiré-Effekt. Fotos: Oli Rust

2 Die Baukörper wirken trotz gleicher Farbe anders: die Anthrazitwellplatten haben einen gelben oder einen blauen Untergrund.

3 Vertikalschnitt durch den Fenstersturz: Ein speziell entwickeltes Tragprofil folgt den Wellen der Fiberglasplatte.

4 Die Halle zwischen den zwei Schultrakten ist mit Fiberglasplatten überdeckt. Die Lichtführung nützt die Transluzenz aus.

5 Turnhalle (links) und Schultrakte stehen auf einem gemeinsamen Sockel.



5

Ein neues Kleid

Die Talstation der Zamang-Hochjoch-Bahn im vorarlbergischen Schruns nimmt die beiden Richtungen auf, denen sie dient. Die Schräge des Aufwärtsfahrens und die Waagrechte des Fussgängers sind durch zwei ineinander greifende Baukörper ausgedrückt. Der unsentimentale Bau aus den Siebzigerjahren war allerdings mit einer Bretterfassade eingepackt, die kraftlos wirkte – ein alpenländisches Holztruckli. Im Gebäudeinnern steckte eine konventionelle Betonkonstruktion. Die Bahn sanierte ihre Technik. Niemand dachte ursprünglich an die Fassade. Die hatte man schon und über ihre Wirkung machten sich die Bahnleute keine Gedanken. Ein Architekt ging am Gebäude vorbei und dachte: Diese Fassade könnte mit einem zeitgemässen Material viel an Spannung gewinnen. Und zwar mit Fiberglas. Die Bahnverantwortlichen liessen sich überzeugen, sie hofften auf einen Prestigegewinn. Man beschloss über die bestehende Holzfassade ein neues Kleid zu ziehen. Aus den Offerten mit verschiedenen Materialien ging Fiberglas als Sieger hervor. Fiberglas war um rund zehn Prozent billiger als Eternit und dazu noch wesentlich leichter. Ein Vorteil war auch, dass der Architekt die Transluzenz von Fiberglas als architektonisches Gestaltungsmittel ausnützen konnte. Jetzt leuchtet die Zamang-Station in der Nacht wie eine goldbraune grosse Laterne im Talboden.

Die Montage der neuen Fassade war ein Wettlauf mit der Zeit. Im September 2003 kam die erste Anfrage. Schon drei Monate später, am 6. Dezember, als Samichlausgeschenk, wurde die Zamang-Bahn wiedereröffnet. Für die Produktion, den Zuschnitt und die Lieferung der Platten blieben sechs Wochen Zeit. Vorher mussten die Oberfläche, die Farbe, die Plattenmasse und die Materialstärke festgelegt werden, denn die Produktion von industriell hergestellten Fiberglasplatten richtet sich nach den jeweiligen Kundenwünschen. Es wird nicht auf Vorrat produziert. Ein Plattenlager für Schnelllieferungen gibt es nicht.

Auf die bestehende Holzfassade wurde eine neue Unterkonstruktion befestigt. Sie glich alle Vor- und Rücksprünge aus, damit die neuen Fassadenplatten in einer Ebene zu liegen kamen und damit den Baukörper durch einen klaren Umriss hervorhoben. Mit grossen Formaten von bis zu 2,5 mal 4 m war eine rasche Montage möglich. Das Fugenbild gleicht einem vergrösserten Läuferverband. Durchgehende Waagrechte und versetzte Senkrechte. Die rote Farbe (Ral 8012) bestimmte der Architekt. Die Oberfläche ist glatt und hat eine Schutzschicht gegen Erosion und die Zersetzung durch die Ultraviolettstrahlung. Die grossartige Berglandschaft spiegelt sich heute in den Fassaden, die Platten können gleissend weiss wirken, aber auch tief dunkel. Das Licht- und Farbenspiel auf den glatten Oberflächen ist ein architektonisches Gestaltungsmittel. Während der Umriss des Baukörpers schärfer wird, wird seine Haut mehrdeutig. Aus dem Holztruckli wurde ein zeitgenössischer, scharf geschnittener, leuchtender Bau. Ein gelungenes Vorzeigestück.

Talstation Zamang-Hochjoch-Bahn, 2003

Schruns, Österreich

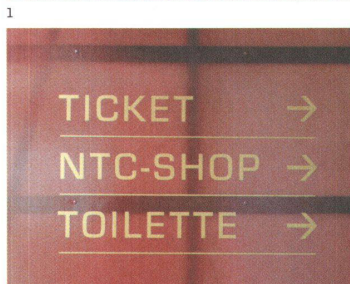
--> Bauherrschaft: Zamang-Hochjoch-Bahnen

--> Architektur: Novaron GmbH, Diepoldsau

--> Ingenieure: Swissfiber, Zürich

--> Montage: Ohnsorg & Gadola, Cham

--> Material: Swissfiber «Skin 01» (Flachplatten)

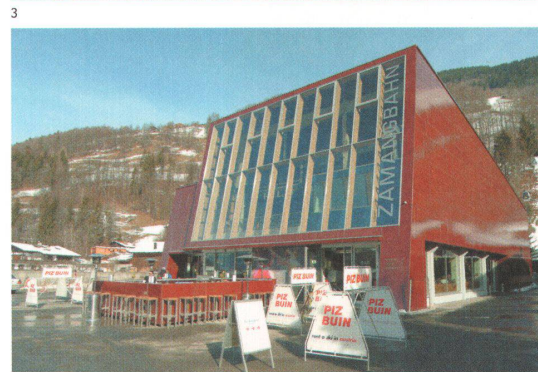


1 Die neu mit Fiberglasplatten eingekleidete Talstation der Zamang-Hochbahn ist zu einem scharfgeschnittenen Baukörper geworden. Fotos: Olli Rust

2 Die Transluzenz der Fassadenplatte lässt die Unterkonstruktion durchschimmern und ist auch der Schrifträger.

3 Je nach dem Betrachtungswinkel verändert sich die Wirkung der Platten, zum Beispiel spiegelt sich die Landschaft.

4 Die Eingangsseite wird von einer Fensterwand dominiert. Hier ergänzen sich die Platten und Fenster nahtlos.



Lernen am Schulhaus

Die Schulanlage Buchwiesen in Zürich Seebach ist ein Werk des Stadtbaumeisters Albert Heinrich Steiner und wurde in zwei Etappen, 1951 und 1957, errichtet. Die notwendig gewordenen Ergänzungsbauten erforderten den Abbruch der Turnhalle und des Singsaals.

Das Dach der Turnhalle und der obere Teil einer ihrer Seitenwände sind mit neuartigen gut isolierenden, aber trotzdem lichtdurchlässigen Fiberglaselementen ausgefacht. Die Elemente sind Sandwichplatten, gefüllt mit Nanogel™. Dies ist ein nanoporöses Material, ein anorganisches Aerogel, das aus einer Siliziumlösung gewonnen wird. Die NASA bestätigt, dass Nanogel™ die höchste Isolierfähigkeit aller festen Werkstoffe hat. Die Platten wiegen nur 12,5 Kilogramm pro Quadratmeter, sind also wesentlich leichter als Glas mit rund 80 Kilo, was grössere lichte Flächen erlaubt. Das weiche, gleichmässige Licht ergibt eine schattenfreie Helligkeit, so wie man es sich beim Einsatz in einem Museum wünscht.

Bei Nanogel™ tauchte die Frage auf, ob es Allergien auslösen könnte? Nein. Doch zäher als bei den Lehrern, war die Überzeugungsarbeit des Architekten bei der Bauherrschaft. Sie wollte den Vergleich mit einer Glaskonstruktion durchgerechnet haben. Auch die Umweltverträglichkeit musste nachgewiesen werden. Die Feuerpolizei stellte hohe Anforderungen. Darum mussten komplizierte Rauchabzüge entwickelt werden, die die Hitzeabfuhr garantieren. Die EMPA prüfte die Wärmedämmung und kam auf einen Gesamtenergiedurchlass (g-Wert) von 0,25 bis 0,30 und einen U-Wert von 0,52 W/m². Zum Vergleich mit einer konventionellen Konstruktion: Heute kommt ein hochisoliertes Mauerwerk mit einer Stärke von 39 cm auf einen Wärmedurchgangswert von 0,46 W/m².

Das Material wird in Flockenform hergestellt, ist absolut trocken, chemisch inert und unbrennbar. Entscheidend ist auch, dass Nanogel™ die Infrarotstrahlung gut abschirmt und sich damit die Halle bei Sonneneinstrahlung nicht aufheizt. Selbstverständlich sind die Lichtelemente der mechanischen Beanspruchung des Turnbetriebs gewachsen, ebenso jenen von Wind, Schnee, Regen und Hagelschlag. Darüber hinaus könnte ein einzelnes beschädigtes Element einfach ausgewechselt und ersetzt werden. Für das Dach und die Seitenfassade wurden 1350 m² Lichtplatten mit einer Grösse von 2,0 mal 2,2 m beziehungsweise 5,0 mal 2,5 m eingebaut. Die Plattenstärke beträgt 50 mm. Die bereits mit Nanogel™ gefüllten Platten wurden einbaufertig auf die Baustelle geliefert und waren dank ihrem geringen Gewicht einfach zu montieren.

Was bisher nur an bescheidenen Bauten experimentiert wurde, wurde hier in grossem Massstab erfolgreich eingesetzt: die leuchtende und trotzdem isolierende Wand. Damit ist der Turnhalle Buchwiesen der Durchbruch der mit Aerosol isolierten Dach- und Wandplatten gelungen. Sie ist ein Leitbau in der Anwendung von wärmedämmtem, lichtdurchlässigem Fiberglas.

Erweiterung Schulhaus Buchwiesen, 2004

Zürich-Seebach, Schönauweg 13,

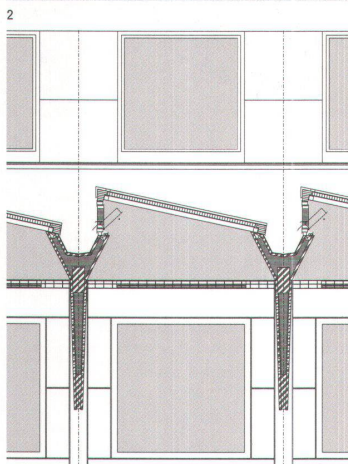
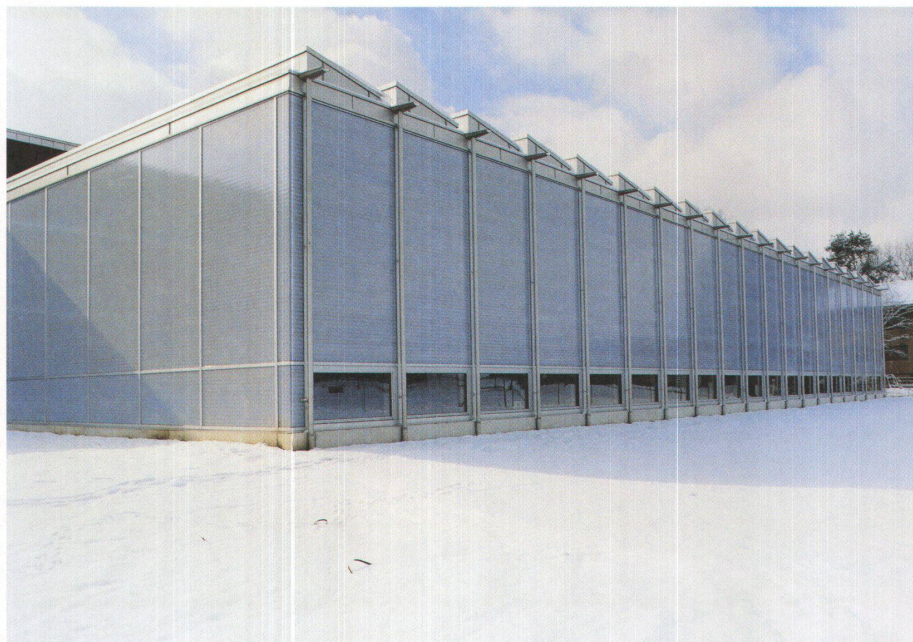
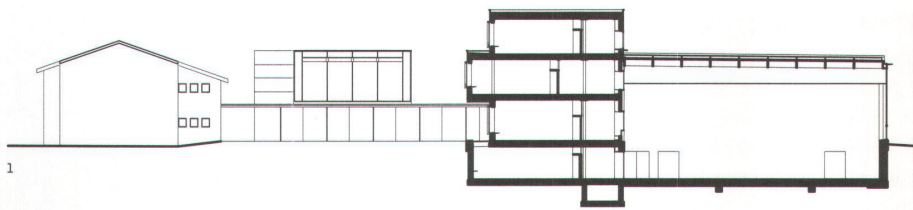
--> Bauherrschaft: Stadt Zürich, Amt für Hochbauten

--> Architektur: Vrendli + Arnold Amsler, Winterthur;

Mitarbeiter: Christian Suter

--> Bauingenieur: Ruggli + Partner, Zürich

--> Bauphysik: Christoph Keller, BWS Labor AG, Winterthur



1 Der Querschnitt durch die gesamte Anlage zeigt rechts die neue Turnhalle, die an das neue Schulhaus anschliesst.

2 Vom Sportfeld aus wirkt die Turnhalle als ruhiger Kubus mit Zackendach. Nachts aber ist es eine Laterne. Foto: Mike Frei

3 Der Detailschnitt durchs Dach zeigt die geneigten Fiberglasplatten und die speziell entwickelten, senkrechten Rauchklappen.

4 Blick von der Halle zu den Korridoren des Schulhausneubaus. Das museumstaugliche Licht strömt durch die leuchtende Decke.

Foto: Gaston Wicky



Drei Stadtlaternen

Voraussichtlich noch bis zum Jahr 2013 wird das Provisorium S-Bahnhof Sihlpost stehen. Solange wird es noch dauern, bis der zweite unterirdische Durchgangsbahnhof Zürichs, der Bahnhof Löwenstrasse fertig ist. Knapkiewicz + Fickert haben das Provisorium als gestalterische Chance erfasst und aus dem bereits vorhandenen Projekt der SBB eine Lichtinszenierung gemacht. Vier Gleise kommen am S-Bahnhof Sihlpost an. Ihre Zugänge und der Raum vor den Gleisen des Kopfbahnhofs sind mit einfachen Flachdächern geschützt, eine Geradeauskonstruktion aus Stahlträgern und Holzsparrenlagen. Die frei sichtbaren Sparrenköpfe unterstreichen das Provisorische der Anlage. Man ahnt heute schon die spätere Wiederverwertung der Einzelteile. In die verhältnismässig niedrigen Decken sind drei grosse, rechteckige Löcher geschnitten, über denen drei hohe Kuben sitzen, die drei riesigen Laternen. Vier stählerne Eckpfosten tragen das undurchsichtige Sparrendach aus Stahlprofilen. Die Aussteifung übernehmen diagonal gespannte Stahlseile, die wie ein weitmaschiges Netz die senkrechten Wände abspannen. An diesen Seilen sind die transluzenten Wellplatten aus Fiberglas befestigt. Die Befestigungen zeichnen sich aussen wie diagonale Schmucknarben auf den Wellplatten ab.

Im Innern bilden die auf ihren Ecken stehenden Seilquadrate ein fast textiles Muster und die Platten wirken wie gespannter Stoff. Die Konstruktion beweist, dass auch weit gespannte Fiberglasplatten möglich sind. Die Transluzenz des Fiberglases wird Beispiel setzend ausgenutzt. Die drei Laternen sind Lichtmaschinen. Die leuchtende Wand ist hier mit letzter Konsequenz verwirklicht. Kommt man durch die funktional schlichte Unterführung Sihlquai auf den Bahnhof Sihlpost zu, so strahlt das grüne Licht am Ende des Tunnels verheissungsvoll entgegen. Man spürt: Dort ist es. Fährt man unter der grünen Haube auf der Rolltreppe in die Höhe, so wird man zur gelben Wand der benachbarten Laterne getragen, taucht in ein Lichtbad über den Köpfen ein. Das grüne und gelbe Licht hat etwas Unwirkliches und Überraschendes: es gehört nicht zur erwarteten Erlebniswelt eines Bahnhofs. Man fühlt sich geheimnisvoll angeführt und hat doch keine Erklärung dafür.

Die Laternen setzen aber auch einen Akzent in die Stadlandschaft. Nachts leuchten sie in milden Bonbonfarben und weisen auf den etwas versteckten Bahnhof hin. Auch bei Tag wirken sie als Merkzeichen, das den Bahnhof ankündigt. Die drei Stadtlaternen sind ein Beweis dafür, dass das Provisorium den Freiheitsgrad der Architekten erhöht. Vermutlich wäre man bei einem definitiven Bau vor der Theaterwirkung dieser Lichtarchitektur zurückgeschreckt. Als Provisorium hingegen sind so starke Effekte erlaubt, ja sie unterstreichen das nicht Bleibende. Man steht unter dem Lichtkubus und spürt: Das kommt wieder weg.

Provisorium S-Bahnhof Sihlpost, 2002

Zürich

--> Bauherrschaft: SBB AG

--> Architektur: Knapkiewicz + Fickert, Alexander Fickert;
Mitarbeiter: Balz Amrain

--> Statik: Ingenieurgemeinschaft INGELHL: Ernst Basler
Partner AG; Toscano-Bernardi-Frei AG; Dobler,
Schällibaum und Partner AG

--> Fassadeningenieur: Mebatech AG, Jan Zaba

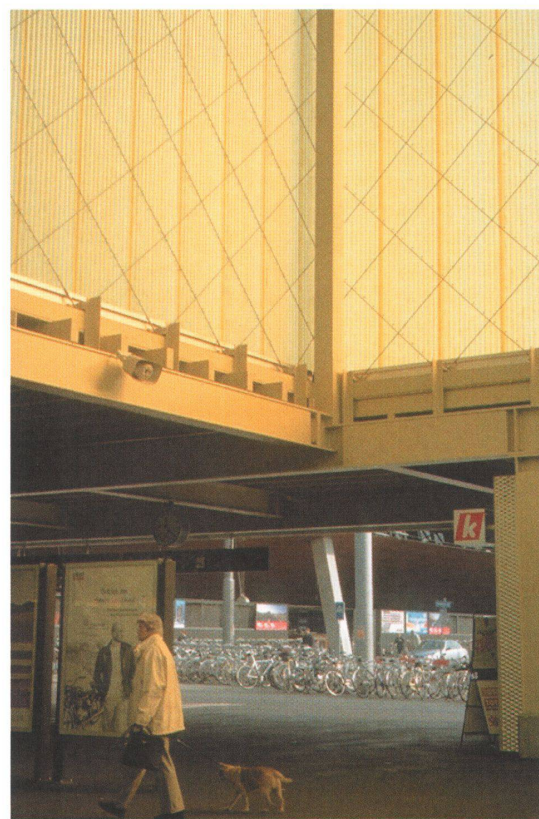
--> Material: Fiberglas-Wellplatten



1 Die Laternen künden als leuchtende Merkzeichen schon von weitem den provisorischen Bahnhof an. Fotos: Heinrich Helfenstein

2 Kommt man vom Bahnsteig, so weiss man, hier ist es. Das Licht zeichnet einen Aufmerksamkeitsfleck auf den Boden.

3 Die leuchtende Wand ist von einem Gespinst aus Kabeln überzogen und wirkt wie ein gespannter Stoff.



Ein farbiger Querschnitt

Der Stadtteil Winterthur Töss ist kein nobles Quartier. Er wird beherrscht von den Industriebauten der Rieter AG und den Silotürmen der Mühlen. Die Autobahn und die Eisenbahnlinie zerschneiden den Stadtteil. Darum übersieht man leicht die landschaftliche Schönheit des Grünraums entlang der Töss. Das neue Maisonette-Haus am Flussufer ist aber ganz auf diesen baumbestandenen Grünraum ausgerichtet. Blickt man aus den hohen schmalen Fenstern, so hat man einen Waldrand als Gegenüber.

Das viergeschossige Gebäude mit seinen Dachaufbauten muss durch seinen Querschnitt erklärt werden. Es enthält 14 Maisonette-Wohnungen, man würde besser sagen 14 Reiheneinfamilienhäuser in zwei Schichten übereinander. Die unteren sieben haben einen ebenerdigen Sitzplatz zur Töss, die oberen sieben eine grosszügige Dachterrasse. Ein von einem Lift bedienter Laubengang im obersten Wohngeschoss erschliesst die oberen Wohnungen. Die Schlafzimmer im ersten und zweiten Stock liegen damit als Mittelschicht übereinander, die die Wohnzimmer trennt. Ein lärmabschirmendes Verfahren. Die hinterlüfteten Fassaden werden von grossflächigen Holzelementen gebildet, die vor der konventionellen Betonkonstruktion montiert sind. Auch die Dachaufbauten sind hölzerne Leichtkonstruktionen. Die Wetterhaut besteht aus senkrecht montierten Wellplatten aus Fiberglas. Sie werden von Winkelprofilen getragen, die an Befestigungspunkten wiederum durch Winkel auf die Holzelemente montiert werden. Den klaren Abschluss von Tür- und Fensteröffnungen bilden Metallzargen. Die gesamte Konstruktion ist bewusst sehr einfach und daher kostengünstig gewählt worden.

Die Architekten suchten nach einem Fassadenmaterial, das im besonderen Quartier von Töss den Gedanken eines einfachen, aber eigenständigen Wohnungsbaus transportiert. Bald schon war klar, dass es Fiberglas sein wird. Das Industrieprodukt Wellplatte unterstreicht zusätzlich noch den industriellen Charakter der Umgebung.

Die Längsfassaden sind meerblau, die Querfassaden orange. Die kammartigen Dachaufbauten und die Gebäudeecken lassen jeweils Meerblau auf Orange stossen. Hier wird der Baugedanke unterstrichen: die Entwicklung des Gebäudes aus dem Querschnitt. Die Farben wurden in Zusammenarbeit mit dem Künstler Thomas Rutherford bestimmt. Sie sind quartiertypisch und fremd zugleich. Die Wellplatten finden sich an den Industriebauten der Umgebung, die blaue Farbe an einem benachbarten Gebäude der Rieter AG. Das Orange ist etwas flussaufwärts beim «Kubus», einer grossen Wohnscheibe zu finden, die eine innere Verwandtschaft mit den Maisonette-Häusern hat. Die leicht glitzernde Oberfläche schafft einen Bezug zur reflektierenden Wasseroberfläche der Töss. Der Architekt Beat Rothen aus Winterthur fasst zusammen: «Die beiden Farben Blau und Orange harmonisieren miteinander und geben dem Gebäude einen einzigartigen Auftritt und eine unverkennbare Präsenz.»

Maisonette-Haus am Tössufer, 2004

Neumühlestrasse 10-36, Winterthur

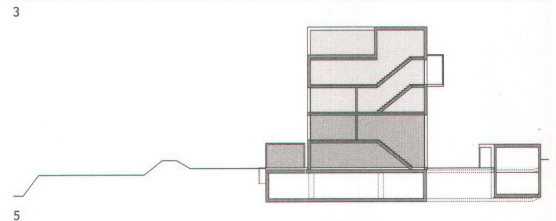
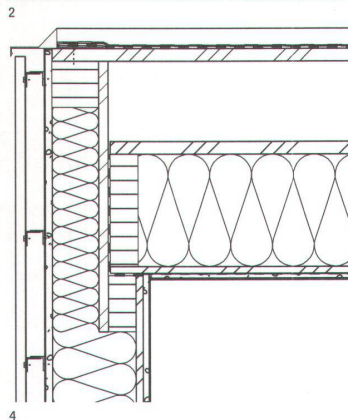
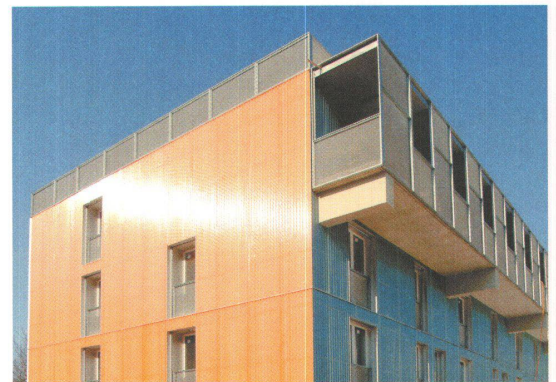
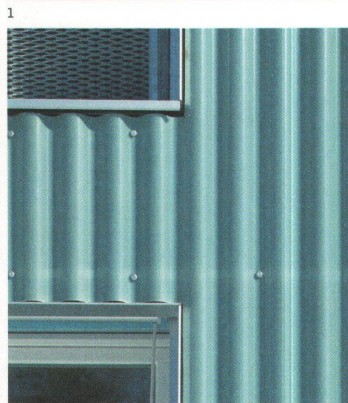
--> Bauherrschaft: Guido Thaler AG, Winterthur

--> Architektur: Beat Rothen Architektur, Winterthur;

Mitarbeit: Beat Rothen, Fabian Streuli

--> Fassadenplaner: Lerch AG, Winterthur

--> Kunst: Thomas Rutherford, Winterthur



1 Zu oberst sitzen – wie Kämme – die Abstellräume auf den Dachterrassen. Fotos: Oli Rust

2 Ein Ausschnitt aus der Rückfassade zeigt, wie die senkrechten Wellplatten an die Metallzargen der Fenster anschliessen.

3 An den Gebäudeecken stossen das Blau der Längs- und das Orange der Querfassaden aufeinander. Oben der Laubengang.

4 Der Detailschnitt durch den Dachrand: Die Wellplatten sind mit Winkelprofilen auf die Holzelemente der Fassaden befestigt.

5 Zwei Reiheneinfamilienhäuser sind übereinander gestellt. Der Laubengang erschliesst das dritte Obergeschoss.