

Eine Schule als Gesamtkunstwerk

Grundschule Rolandstraße in Düsseldorf

Ein Juwel der Nachkriegsarchitektur ist die Grundschule Rolandstraße in Düsseldorf. Paul Schneider-Esleben hatte hier gemeinsam mit ZERO-Künstlern ein Gesamtkunstwerk geschaffen, das in den vergangenen Jahren allerdings unbeachtet vor sich hin dämmerte. Legner und van Ooyen Architekten haben die Schule von 1961 nun mit viel Einfühlungsvermögen modernisiert.

01



- ↑ 01 Unsichtbarer Wandel: Die neue Fassade lässt auf den ersten Blick kaum Unterschiede zum Original erkennen.
- 02 Energieschleuder: Beim Bau der Schule im Jahr 1961 lag selbst die erste Wärmeschutzverordnung von 1977 noch in weiter Ferne.

Wegen des empfindlichen Mangels an Schulraum gehörte die Errichtung neuer Schulgebäude zu den dringendsten Düsseldorfer Bauaufgaben in den frühen 1960er Jahren. Deswegen beauftragte das Hochbauamt die Architekten Bernhard Pfau, Hanns Junghans und Paul Schneider-Esleben, richtungweisende Gebäude im Schulwesen zu entwerfen. Pfau errichtete das VHS-Studienhaus, Junghans baute ein Gymnasium, und Schneider-Esleben wurde mit dem Bau einer Volksschule an der Rolandstraße in Düsseldorf-Golzheim betraut. Zusätzlich wandte sich der Leiter des Hochbauamtes an die Mitglieder des traditionsreichen Künstlervereins Malkasten und beauftragte sie, für die neuen Schulanlagen Reliefs, Wandbilder, Wandteppiche, Kacheln und Sonnenuhren anzufertigen.

Paul Schneider-Esleben, der sich der Moderne verpflichtet fühlte, begnügte sich jedoch nicht mit diesem traditionellen Kunst-am-Bau-Verständnis: Er kontaktierte junge Künstler der örtlichen Kunstakademie, jener quirligen Avantgarde-Schmiede, an der gerade experimentelle Zirkel wie Fluxus und ZERO entstanden. Schneider-Esleben, der die Düsseldorfer Nachkriegsmoderne durch das Mannesmann-Hochhaus und die Haniel-Garage prägte, schwebte eine kongeniale Verbindung von moderner Architektur und Kunst vor, die er am Ende auch durchsetzte.

Schneider-Esleben errichtete die Rolandschule, als Hans Scharoun die Volksschulen in Marl und Lünen baute. Beide ließen sich von ähnlichen pädagogischen Prinzipien leiten und wählten eine offene bauliche Struktur, die das spontane Verhalten der Kinder fördern sollte. Schneider-Esleben verband dazu zwei parallel angeordnete dreigeschossige Gebäuderiegel mit verglasten Treppenhäusern. Einer der Riegel ist aufgeständert, so dass die Pausenfläche im Osten nahtlos an den von Baukörpern eingefassten, baumbestandenen Innenhof anschließt. Parallel zur Rolandstraße führt vom aufgeständerten Riegel eine pilzförmige Dachstruktur zur Sporthalle.

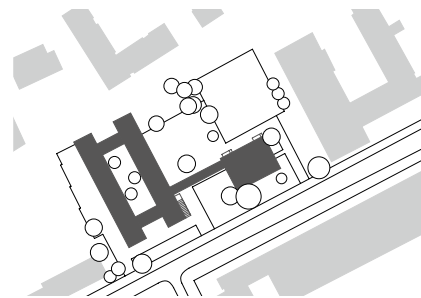
1990 wurde der für die Sechzigerjahre typische Stahlbetonskelettbau mit vorgefertigten, elementierten Fassaden unter Denkmalschutz gestellt. Nach einer Nutzungsdauer von über 40 Jahren erhielten die Architekten Klaus Legner und Michael van Ooyen nun den Auftrag, die Schule vollständig zu modernisieren.

Denkmalgerechte Modernisierung

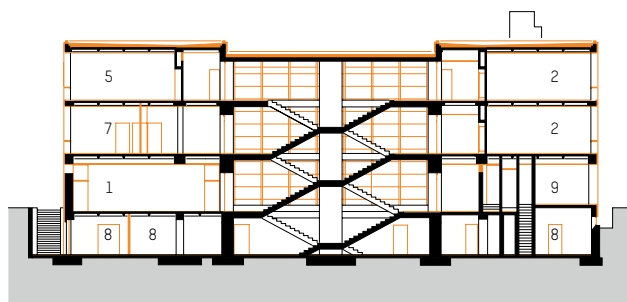
Legner und van Ooyen entwickelten das grundlegende Sanierungskonzept noch gemeinsam mit Paul Schneider-Esleben, der allerdings 2005 verstarb. Dabei standen der Wärmeschutz und die Modernisierung der technischen Ausstattung im Vordergrund; das Erscheinungsbild sollte weitgehend unverändert bleiben. Die Herausforderung bestand also darin, die Schule trotz gravierender Eingriffe in die Bausubstanz am Ende wieder so aussehen zu lassen, als hätte lediglich jemand die Oberfläche poliert. Nur in zwei Bereichen sind die Veränderungen offensichtlich: Zum einen ersetzen die Architekten die Alupaneele, die an den Brüstungen der dem Innenhof zugewandten Flurtrakte angebracht waren, durch Glaselemente. Dadurch verstärkte sich nicht nur der homogene Eindruck des Innenhofs, auch die Belichtung der Flure und der Ausblick für die Schulkinder verbesserten sich. Des Weiteren tauschten die Architekten die Glasbausteinfassade an der Südseite der Turnhalle aus. Die neue Klarverglasung wirkt sich positiv auf die Aufenthaltsqualität und die Dämmwirkung der Hallenhaut aus.

Ein Grund, weshalb die Planer die Schule bis auf die Stahlbetonskelettkonstruktion entkleiden mussten, waren Schadstoffe wie Asbest und PCB, die in Gebäuden der Sechziger- und Siebzigerjahre häufig zu finden sind (siehe auch Seite 53 und 58-61) und die auch beim Bau der Schule an der Rolandstraße verwendet wurden. Nach der Entfernung der Schadstoffe dämmten die Architekten die zuvor außenliegende Konstruktion und verkleideten sie mit Glasfaserbeton-Fertigteilen, die sich an der Optik des Bestands orientieren. Legner und van Ooyen verstehen das als „Neuinterpretation der Skelettbauweise, mit denen die Bauten der Fünfziger- und Sechzigerjahre nach dem neuesten Stand der Technik saniert werden können, ohne architektonische Einbußen hinnehmen zu müssen.“

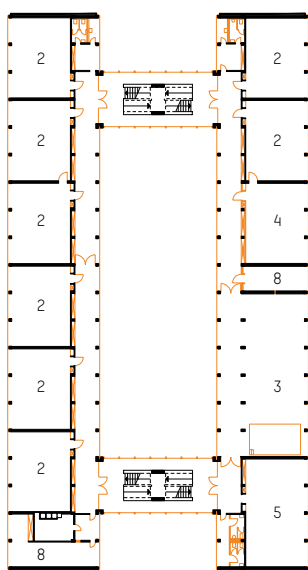




Lageplan



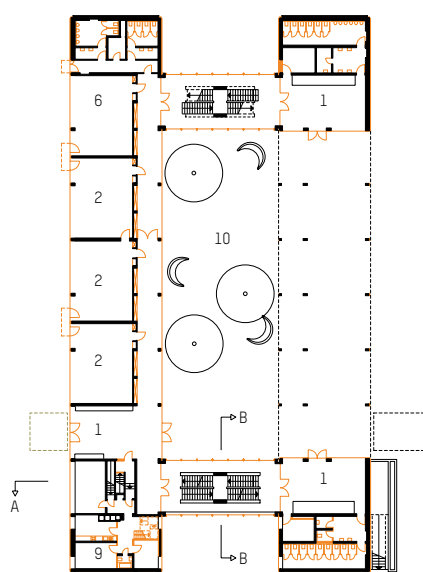
Schnitt M 1:500



2. Obergeschoss M 1:1000



03



Erdgeschoss M 1:1000

neueu
alt



- 1 Foyer
- 2 Klassenzimmer
- 3 Aula
- 4 Werkraum
- 5 Musikraum
- 6 Betreuung Küche
- 7 Verwaltung
- 8 Abstellraum
- 9 Hausmeisterwohnung
- 10 Innenhof

Ursprünglich gab es in der Rolandschule keine Sonnenschutzvorrichtung. Vor dem Klassenraumtrakt war daher nachträglich eine Lamellenraffstore-Anlage installiert worden. Legner und van Ooyen wollten die Fassade wieder so flächenbündig wirken lassen, wie von Schneider-Esleben einst geplant. Sie entschieden sich daher in Absprache mit der Denkmalpflege für einen im Scheibenzwischenraum der neuen Isolierverglasung liegenden Lamellenraffstore, der von einem Elektromotor betrieben wird und individuell gesteuert werden kann.

Weitere Möglichkeiten

Auf zwei Vorschläge mussten die Architekten allerdings verzichten. Sie hätten gerne die Flurschränke farbig gestaltet, um das Innere der Rolandschule um ein weiteres Farbelement neben dem Orangeton der schmalen Wandscheiben in den Treppenhäusern zu bereichern. Damit waren die Denkmalschützer nicht einverstanden. Das Vorhaben, auf dem Flachdach eine Photovoltaikanlage anzubringen, scheiterte dagegen aus finanziellen Gründen. Die daraufhin in Erwägung gezogene Alternative, horizontale Photovoltaik-Lamellen vor der Glasfassade des Treppenhauses anzubringen, wurde wegen der zu befürchtenden Eigenverschattung der Anlage schließlich verworfen.

Bedauerlicherweise wurden die einst beweglichen und beleuchteten Plastiken der ZERO-Künstler Heinz Mack, Otto Piene und Günther Uecker, die anfangs das Gesamtkunstwerk Rolandschule komplettierten, bei der zurückliegenden Modernisierung nicht repariert. Pienes perforiertes Aluminiumgebilde, Ueckers „Schattenspiel“ und Macks „Farborgel“ müssen für die Kinder der Rolandschule ein unwiderstehliches Schauspiel gewesen sein. Die Restaurierung dieser Kunstwerke, die das Gebäude schon fast in ein kleines Museum verwandeln, wäre ein wichtiger Schritt, um das Bauwerk wieder ganz im Sinne von Schneider-Eslebens ursprünglicher Intention erlebbar zu machen, nämlich die Kinder spielerisch an die Kunst heranzuführen. Aber das lässt sich ja zur geplanten Fünfzigjahrfeier der Rolandschule nachholen.

- ← 03 Öffnung nach innen: Die ehemals geschlossenen Brüstungsbereiche der dem Innenhof zugewandten Flure sind heute verglast.
- 04 Als wäre nichts geschehen: Die Ostfassade der Grundschule nach ihrer Fertigstellung in den Sechzigerjahren...
- ↓ 05 ... und nach der Modernisierung durch Legner und van Ooyen. Der überdachte Gang führt zur Sporthalle.



04

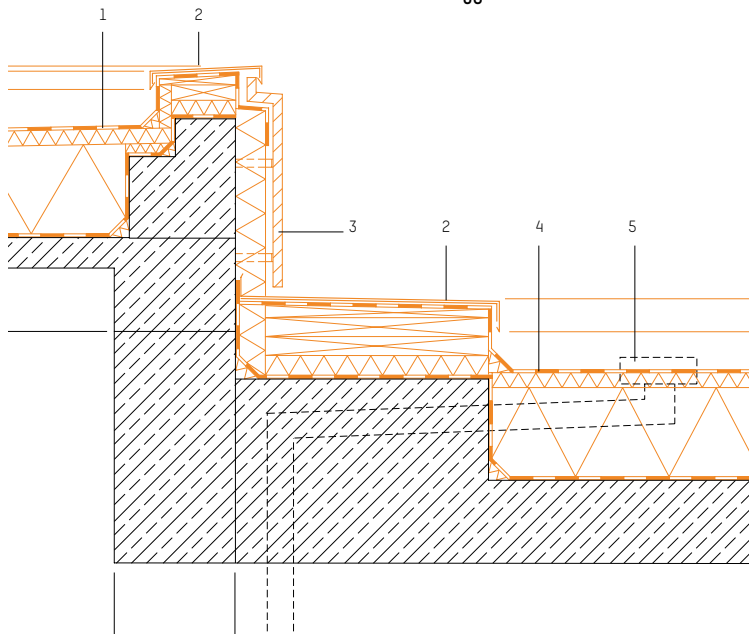


05



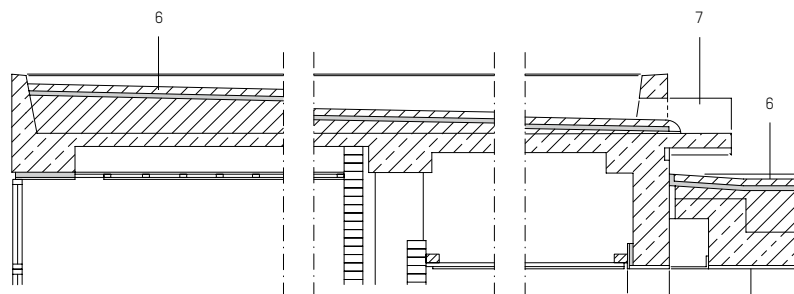
06

Früher leiteten Speier das 06 ←
Regenwasser von den
Dächern der Klassenraum-
trakte auf die Treppenhaus-
bereiche ab; heute werden
die Gebäudeteile separat
entwässert.
Ein Klassenraum während 07 ↘
der Modernisierung: Die Pri-
märkonstruktion musste fast
vollständig freigelegt werden.



Vertikalschnitt Dach, Anschluss Klassenzimmertrakt /
Treppenhaus M 1:20

neu
alt



Dachquerschnitt vor dem Umbau, Anschluss Klassenzim-
mertrakt / Treppenhaus M 1:50

- 1 Dachaufbau Klassenzimmertrakt:
Foliendach
Wärmedämmung bitumenkaschiert 40 mm
Gefälledämmung EPS, stoßversetzt, 60 - 295 mm
Dampfsperre
Kaiser-Rippendecke 80/245 mm
- 2 Abdeckung Titanzink vorbewittert, anthrazit
- 3 Attikaverkleidung umlaufend:
Glasfaserbeton-Fertigteil 25 mm
Agraffenkonstruktion aus Aluminium (Einhang-
profil, Vertikalprofil, Konsole)
Hinterlüftung 20 mm
Mineralfaserdämmung vlieskaschiert 80 mm
Betonaukantung
- 4 Dachaufbau Treppenhaus:
Foliendach
Wärmedämmung bitumenkaschiert 40 mm
Gefälledämmung EPS, 240 - 350 mm
Dampfsperre
Stahlbetondecke 220 mm
- 5 Flachdacheinlauf
- 6 Zementschutzschicht 50 mm
Bitumenheißanstrich 5 mm
Bitumenpappe
Zinkblech 0,7 mm
Bitumenpappe
Bimsbeton 1:6 im Gefälle
Klassenzimmer: Kaiser-Rippendecke 80/245 mm
Flur: Stahlbetonvollplatte 120 mm
Treppenhaus: Stahlbetonvollplatte 220 mm
- 7 Speier Klassenzimmertrakt mittig auf Treppen-
hausdach

Schadstoffsanierung

Kampf mit Asbest und PCB

Klaus Siegele Wenn kommunale Bauten unter Denkmalschutz gestellt werden, sorgt das beim Stadtkämmerer nicht unbedingt für Glücksgefühle. Vor allem, wenn es sich um Gebäude aus der Nachkriegszeit bis in die 1970er Jahre hinein handelt, denn diese halten häufig ungeahnte toxische wie finanzielle Überraschungen bereit, in Form von in der Konstruktion versteckten Altlasten und ausgasenden Schadstoffen. Ein paar Asbest-Fundstellen hier, versteckte künstliche Mineralfasern (KMF) dort, dazu deutlich messbare PCB-Belastungen – und schon ist ein Giftdrink gemixt, den es dauerhaft loszuwerden gilt. Da im Denkmal aber Behutsamkeit im Umgang mit der Bausubstanz gefragt ist, wird das Ganze nicht billig.

Auch bei der Grundschule Rolandstraße in Düsseldorf kamen die genannten Schadstoffe an den für Bauten aus den Sechzigerjahren typischen Stellen zum Vorschein. Die von der Stadt beauftragte Firma UCR Umweltconcepts Ruhr spürte laut Schadstoffgutachten verschiedene gesundheitsgefährdende Baustoffe und Bauelemente auf und überwachte deren Beseitigung. So fanden sich asbesthaltige Brandschutztüren und -klappen sowie Dichtungen und Kittle als Fugenmasse an der Fassade, die allesamt demontiert und gemäß der TRGS 519 (Technische Regel für Gefahrstoffe) entsorgt werden mussten. Im Hauptgebäude und in der Sporthalle stieß man in zahlreichen Räumen auf Asbestzement-Fensterbänke. Aber auch dort, wo es kaum jemand erwarten würde, fand sich Asbest – wie zum Beispiel entlang der Sockelbereiche an den Innenwänden, wo an einigen Stellen ein Asbestzement-Formteil als Befestigungspunkt für die Holzfußleisten und als Auflager der Gipsplatten (Trockenputz) versteckt war. Hierzu addierten sich weitere Asbest-Fundstellen: ein Lüftungskanal in der Sporthalle, Brüstungsteile an den Fassadenelementen im Erdgeschoss (Klassen 1 bis 4) sowie eine asbesthaltige Platte auf dem Kamin des Hauptgebäudes. Auf ausdrücklichen Wunsch der Stadt Düsseldorf wurden sämtliche Asbestprodukte, die im Rahmen der Sanierung ans Tageslicht kamen, entfernt – auch solche, die keiner Dringlichkeitseinstufung gemäß Asbest-Richtlinie unterlagen. Dazu gehören schwach gebundene Asbestprodukte im Außenbereich sowie stark gebundene Asbestbauteile (Rohdichte > 1.000 kg/m³).

Bei allen vorgefundenen KMF-Materialien konnte davon ausgegangen werden, dass sie vor 1996 hergestellt wurden und damit der alten Generation angehörten, die als krebserzeugend einzustufen ist (Kategorie 2 gemäß GefStoffV). Lediglich deutsche KMF-Produkte jüngerer Datums gelten als ungefährlich. Folgende Bauteile waren also zu demontieren und entsorgen: Isolierungen von Rohrleitungen, leichte Unterdecken aus KMF-haltigen Rasterplatten, KMF-Auflagen von leichten Unterdecken (gelochten GK-Platten) in den Fluren sowie KMF-Stopfmasse an Leitungsdurchführungen durch Decken und Wände.

Auch polychlorierte Biphenyle (PCB), die aus damit beaufschlagten Bauteilen ausgasen können (Primärquellen, > 1.000 mg/kg) oder von Materialien aus belasteter Raumluft aufgenommen und wieder freigesetzt werden (Sekundärquellen, 50 bis 1.000 mg/kg), bergen

erhebliche gesundheitliche Risiken und stehen unter dem Verdacht, dass sie Krebs auslösen können. An Primärquellen fanden sich Wandfarben unterschiedlicher Pigmentierung (bis 1.085 mg/kg), Lacke auf Türzargen (bis 710 mg/kg) sowie Lacke auf Stahlwinkeln im Brüstungsbereich (bis 730 mg/kg). Weitaus häufiger waren PCB-Belastungen aus Sekundärquellen anzutreffen: Die höchste Belastung mit bis zu 400 mg/kg verursachten weich-plastische Fugenmassen zwischen Fenstern und Stützen. Aber auch Holzfaserdeckenplatten (bis 131 mg/kg), Lacke auf Heizkörpern (bis 140 mg/kg) und am Treppengeländer (bis 22,5 mg/kg), Vorhangstoffe (bis 7,1 mg/kg), Weichbodenbeläge (bis 90,5 mg/kg) sowie Farben auf Stützen (bis 36 mg/kg) und Decken beziehungsweise Deckenbekleidungen (bis 45 mg/kg) führten zu PCB-Konzentrationen in der Raumluft, die im Musikraum im zweiten Obergeschoss mit mehr als 300 ng/m³ am höchsten waren. In den anderen untersuchten Räumen des Hauptgebäudes lagen die PCB-Raumluftgehalte zwischen 15 und 245 ng/m³ PCB gemäß Altölv. Um diese Werte einordnen zu können, muss man wissen, dass PCB-Konzentrationen zwischen 300 und 3000 ng/m³ Raumluft laut PCB-Richtlinie NRW mittelfristig zu beseitigen sind. Als Zielwert definiert die Richtlinie bei einer Sanierung eine Raumluftbelastung von weniger als 300 ng/m³. In der Rolandschule werden sich die Konzentrationen künftig in diesem Rahmen bewegen, da im Zuge der umfangreichen Rückbauten die maßgeblichen PCB-Quellen (Farben, Lacke, Vorhänge, Heizkörper, Türzargen, Bodenbeläge) ohnehin entfernt wurden.

Gefährdete Bauteile waren auch auf PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) und Holzschutzmittel (PCP, Lindan und Dichlofluorid) untersucht worden, allerdings waren die Ergebnisse negativ und die Modernisierung beziehungsweise der Austausch der eventuell betroffenen Bauteile (Gussasphaltestrich, Dachabdichtungsbahnen, Holztüren, Schränke) nicht schadstoffbezogen. Glück im Unglück, mag sich da der Stadtkämmerer gedacht haben, der schließlich an den rund 200.000 Euro allein für die Schadstoffsanierung genug zu kauen hatte.

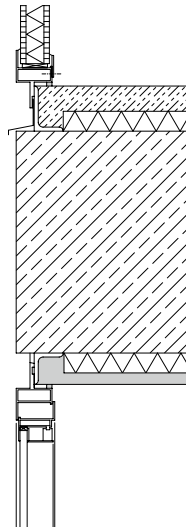


Die Stirnseiten aus blau glasierten Klinkern 08 →
 konnten sichtbar bleiben, weil sich die
 notwendige Dämmung in einen vorhan-
 denen Hohlraum einbringen ließ.
 09 →
 Erst aus der Nähe erkennt man feine Unter-
 schiede zur Originalfassade: Die Fugen
 zwischen den Fertigteilen zeigen, dass
 Decken und Pfeiler verkleidet wurden, ein
 Lamellenraffstore im Scheibenzwischen-
 raum löst unauffällig das Überhitzungs-
 problem und das Buchstabenornament
 der Brüstungsplatten interpretiert die alte
 Waschbetonoptik neu.

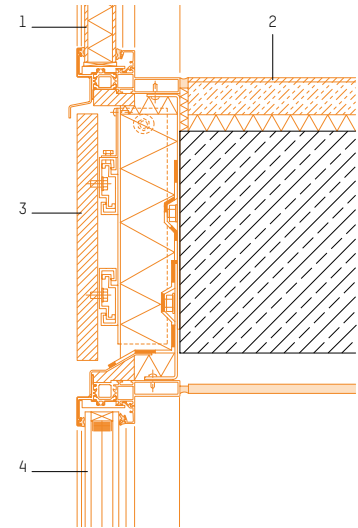


08

- 1 Brüstung Vakuumpaneel
- 2 Bodenaufbau:
 Linoleum 3,2 mm
 Anhydritestrich, Stärke entsprechend Fassaden-
 anschluss
 Trittschalldämmung 22/20 mm
 Stahlbetondecke
 Akustikdecke, Gipskarton 12,5 mm
- 3 Fassadenaufbau:
 Glasfaserbeton-Fertigteil 25 mm
 Agraffenkonstruktion aus Aluminium
 (Einhangprofil, Vertikalprofil, Konsole)
 Mineralfaserdämmung vlieskaschiert 80 mm
 Abdichtung
 Konsole Fenstersystem
- 4 Oberlicht festverglast mit innenliegendem
 Lamellenraffstore
- 5 Verkleidung Stütze:
 Putz 15 mm
 Holzwolleleichtbauplatte
- 6 Dreh-Kippflügel mit innenliegendem Lamellen-
 raffstore
- 7 Glasfaserbeton-Fertigteil, Sonderelement
- 8 Wärmedämmputz 20 mm
- 9 Aufbau Stirnwand:
 Klinker-Verblendmauerwerk 115 mm, blau
 glasiert
 Mineralfaserdämmung hydrophobiert 125 mm,
 eingeblasen
 Stahlbetonwand 240 mm
 Holzwolleleichtbauplatte
 Putz 15 mm

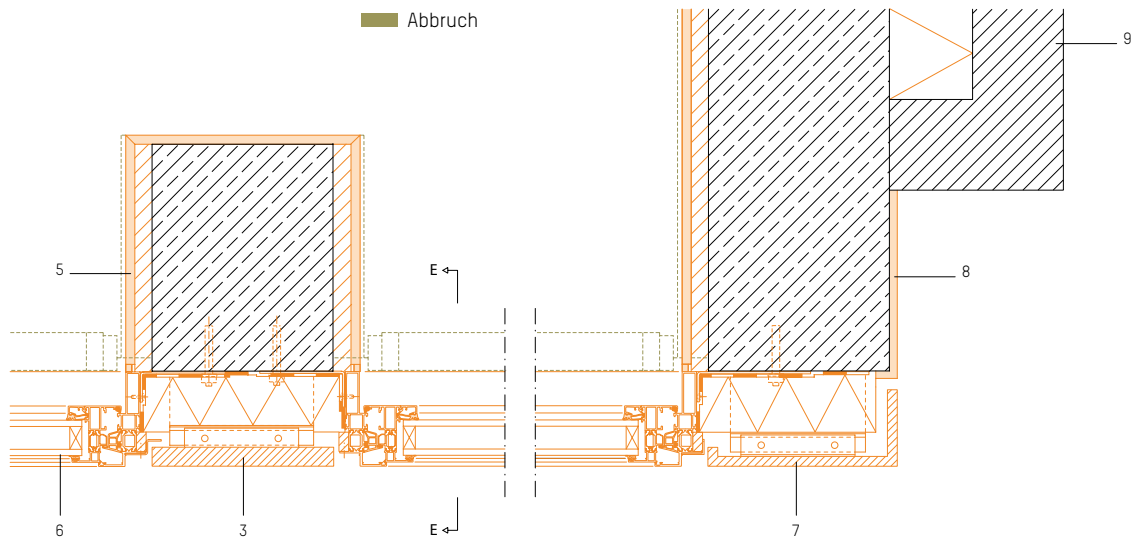


Vertikalschnitt Fassade
 Klassentrakt vor dem Umbau
 M 1:10



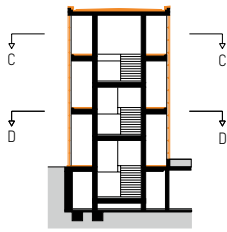
Vertikalschnitt Fassade Klassen-
 trakt (E-E) M 1:10

- neu
- alt
- Abbruch

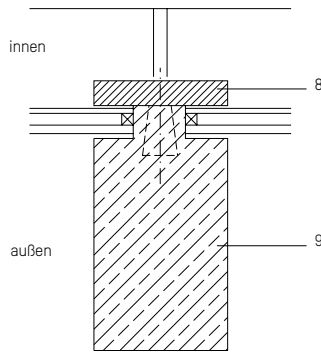


Horizontalschnitt Fassade Klassentrakt M 1:10





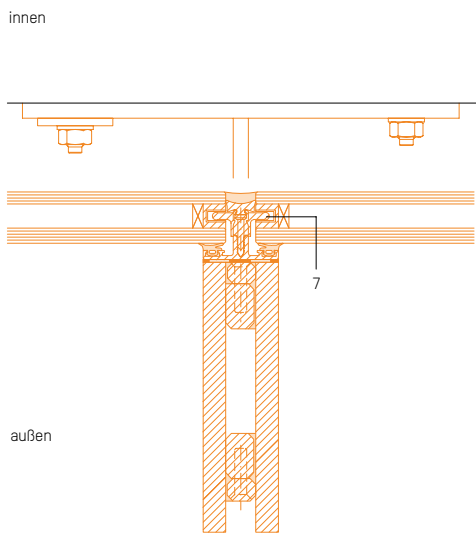
Schnitt (B-B) Treppenhaus
M 1:500



Horizontalschnitt Fassade
Treppenhaus vor dem Umbau M 1:5



10



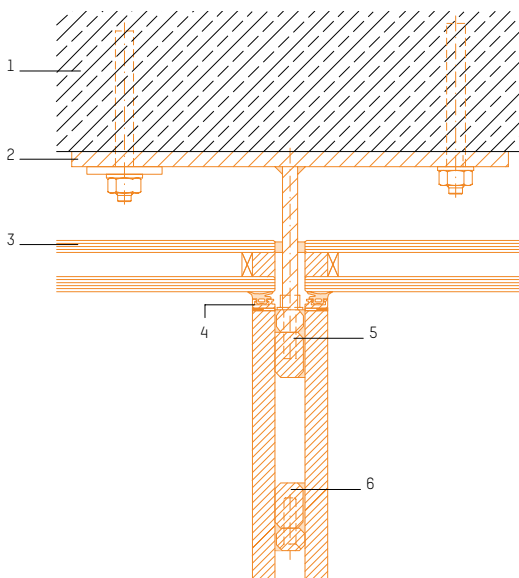
Horizontalschnitt Fassade Treppenhaus (C-C) M 1:5

- neu
 - alt
- 1 Geschossdecke
 - 2 Geschossdeckenhalter, mit T-förmigem Verbindungselement
 - 3 ESG-Isolierverglasung
 - 4 Fassadenprofil mit Trennschicht
 - 5 Verbindungselement Geschossdeckenhalter/ Stahlprofile, abgedichtet
 - 6 Verbindungselement für senkrechte Stahlprofile, abgedichtet
 - 7 Fixierung Glasscheibe
 - 8 Eternitplatte
 - 9 Fertigbetonstütze

So einfach war das früher: Die Glasscheiben des Treppenhauses klemmten zwischen den außen liegenden Fertigbetonstützen und einer Eternitplatte. 10 ↑

Um die Windkräfte heutigen Vorschriften gemäß aufnehmen zu können und darüber hinaus die Dämmwerte zu verbessern, mussten die Architekten die Treppenhausfas-

saden grundlegend überarbeiten. In der Turnhalle ersetzen die Architekten die Glasbausteinfassade durch eine vollflächige Verglasung. 11 ↓
12 ↘



Horizontalschnitt Fassade Treppenhaus, Anschluss
Geschossdecke (D-D) M 1:5



11

Konstruktion im Detail

Neue Fassade im alten Erscheinungsbild

Bernd Gruidl „Neues erfinden, um Altes zu bewahren“ – mit diesen Worten fasst Architekt Klaus Legner die Haltung bei der Modernisierung der Düsseldorfer Rolandschule zusammen. Die Herausforderung war, die Gebäude technisch auf den aktuellen Stand zu bringen und gleichzeitig die wesentlichen Elemente des originalen Erscheinungsbilds im Sinne des Denkmalschutzes zu bewahren. Um der seit 2006 gültigen Energieeinsparverordnung genüge zu tun, ließen die Architekten die alte Fassade, einschließlich der Waschbeton-Verkleidungen im Erdgeschoss, komplett demontieren und durch eine neue, vorgehängte und hinterlüftete Fassade ersetzen. Die materielle Erscheinung der Fassade blieb dabei erhalten, denn der vorhandenen orthogonalen Struktur aus Stützen und Deckenplatten wurde eine 2,5 Zentimeter starke Verkleidung aus Glasfaserbeton-Fertigelementen vorgehängt; dahinter befindet sich eine acht Zentimeter dicke Mineralfaserdämmung. Die Befestigung der Fassadenelemente erfolgt unsichtbar durch eine Agraffen-Konstruktion, die aus Vertikalprofil, Einhangprofil und Konsole besteht. Für die Verkleidung der Sturz-, Leibungs- und Attikabereiche ließen die Architekten Glasfaserbeton-Sondereile fertigen.

Die Waschbetonplatten im Erdgeschoss ersetzen Legner und van Ooyen durch Fertigteileplatten aus Glasfaserbeton, deren Oberfläche als ein Relief ineinander verschlungener Buchstaben gestaltet wurde. Damit erinnern die Platten zum einen an das ursprüngliche Material, zum anderen nehmen sie Bezug auf die Funktion des Gebäudes.

Für die neuen Fensterelemente wählten die Architekten handelsübliche Systemprofile, die die Fassade dank entsprechender Detaillösungen nach der Modernisierung sogar noch filigraner wirken lassen als das Original. Allein dem Denkmalschutz geschuldet sind die neuen Lüftungsgitter, die rein dekorativ vor der Oberlichtver-

glasung sitzen. Auf die ursprüngliche Möglichkeit zur Querlüftung musste aus Brandschutzgründen verzichtet werden.

An den Stirnseiten der beiden Klassentrakte fanden und finden sich Vorsatzschalen aus blau glasierten Klinkersteinen. Zur Verbesserung des Wärmeschutzes wurde der Luftraum zwischen Verblendung und Stahlbetonwand mit einer hydrophobierten Mineralfaserdämmung ausgeblasen. Die Klinkerfassade blieb dabei unberührt, da die Planer den Dämmstoff über eine temporäre Öffnung von oben einbrachten.

Die Entwässerung der beiden Klassentrakte erfolgte ursprünglich über Speier auf die Dächer der Treppenhäuser. Die Dacheinläufe und Fallrohre mit einer Nennweite von DN 70 befanden sich in den Ecken der Treppenhäuser. Diese Entwässerung war für die anfallenden Wassermengen zu gering dimensioniert, zudem verursachte das mangelhaft ausgeführte Gefälle großflächige Pfützen und Schäden an der Dachhaut. Der Dachaufbau wurde daher komplett abgetragen und neu gestaltet. Die Dächer des Klassenraumtraktes und des Treppenhauses werden jetzt separat entwässert, die Fallrohre befinden sich in der klassenraumseitigen Schrankwandkonstruktion, beziehungsweise in den Stützen am Übergang der beiden Trakte.

Bei den vollständig verglasten Treppenhäusern wurde die vorhandene außenliegende Tragstruktur aus Betonfertigteilen aus statischen Gründen durch eine neue Stahl-Glas-Fassade ersetzt. Dadurch verändert sich zwar das originale Erscheinungsbild der Fassade, die von Schneider-Esleben angestrebte, reduzierte Wirkung bleibt aber erhalten. Die nicht sichtbaren Glasauflager und mechanischen Befestigungen besitzen keine allgemeine bauaufsichtliche Genehmigung und bedurften einer Zulassung im Einzelfall.



12

Projekt Generalsanierung Grundschule Rolandstraße, Düsseldorf	Baukosten 6,9 Mio. EUR
Bauherr Landeshauptstadt Düsseldorf, vertreten durch das Amt für Immobilienmanagement	Produkte Fassadenprofile Klassenraumtrakt: Schüco www.schueco.de Treppenhaus: Rupert App www.app.de
Architekt Legner + van Ooyen Arbeitsgemeinschaft Freier Architekten BDA, Prof. Klaus Legner, Moers www.legnerarchitekten.de Michael van Ooyen, Straelen www.vanooyen.de	Glasfaserbetonelemente HFB-Engineering www.gfb-hfb.de
Tragwerksplanung Ingenieurbüro Wendt, Düsseldorf	Sonnenschutz Isolette, Glas Schuler www.isolette.de
Haustechnik Ingenieurbüro Bohne, Siegen www.bohneingenieure.de	Trockenbau, Deckensystem Knauf Gips KG www.knauf.de
Brandschutz Halfkann + Kirchner, Erkelenz www.hk-brandschutz.de	Armaturen Grohe www.grohe.com
Bauphysik ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH, Düsseldorf www.isrw-klapdor.de	Schalter Jung www.jung.de
Schadstoffsanierung Umweltconcepte Ruhr GmbH, Essen www.ucr.de	Türdrücker FSB www.fsb.de