

ERWEITERUNG KUNSTMUSEUM BASEL – FASSADE

# Keine Illusion

Die Fassade der Erweiterung des Kunstmuseums in Basel ist gemauert, riesig und ohne Dilatationsfugen erstellt – mit ein Grund, weshalb sich der Neubau gegliedert in den Kontext eingliedert. ZPF Ingenieure aus Basel konzipierten die Fassadenkonstruktion, ohne ein Trugbild zu erstellen.

Text: Clementine Hegner-van Rooden



Foto: Judit Solt

Fassade aus Ziegelmauerwerk: **Die Aussenwand des Erweiterungsbaus des Kunstmuseums Basel ist zweischalig.** Sie ist nicht wie üblich vorgehängt, sondern ein eigenständiges und selbsttragendes Bauteil. Das Ziegelmauerwerk mit einem 1 oder 2 cm tiefen Relief (Versatz) erscheint aus der Nähe rau und handgefertigt, aus der Weitsicht einheitlich und edel.

# A

ls grauer, präzise geformter Körper bettet sich die Erweiterung in den städtischen Kontext mit dem monumentalen Hauptbau gegenüber und der St. Alban-Vorstadt daneben, einer der historisch wertvollen Altstadtgassen Basels (vgl. «Eigenständig, aber eng verbunden», S. 20). Der aus einem strukturellen Entwurf von den Architekten Christ&Gantenbein entwickelte Kubus hat gegenüber den Häuserzeilen in seiner Umgebung eine auffallende

Proportion und Dimension. Mit seiner Form und Grösse kontrastiert er das Massintervall im direkten Umfeld, gleichzeitig orientiert er sich auch an ihm: Der vertikale Farbverlauf von dunklem zu hellem Grau nimmt Bezug zum Hauptbau und den umliegenden Gebäuden. Ausserdem betten sich die kolossalen Wandflächen aus Sichtmauerwerk von bis zu knapp 28 m Höhe nuanciert und erstaunlich konform in den Kontext. Erstaunlich deshalb, weil historische und moderne Fassaden vor allem aus technischer Sicht so unterschiedlich sind.

Gerade das Fassadenbild des Neubaus ermöglicht die geglückte Eingliederung in den städtischen Kontext. Es oszilliert zwischen einer hellen, einheitlichen Fläche aus der Weite und einer rauhen, handgefertigten Anmutung aus der Nähe (vgl. Abb. S. 5). Damit öffnet sich ein Spannungsfeld zwischen detaillierter Feinheit und oberflächlicher Einfachheit – ein Effekt, wie ihn Fassaden vor allem historischer Häuserzeilen bewirken können. Das durchdachte Konstruktionsprinzip der Basler ZPF Ingenieure ermöglichte diese Wirkung – keine einfache Aufgabe, denn aktuelle Dämmanforderungen verhindern heute oft die in europäischen Altstädten so prägenden monolithischen Fassaden von Massivbauten.

## Fassade und Massivität

Bevor Wärmedämmanforderungen an Gebäude gestellt wurden, waren Wände vergleichsweise homogene Gebilde, die durchgängig gemauert werden konnten. Infolge der Ansprüche an den Energieverbrauch von Gebäuden ist eine solche Bauweise heute nur noch selten möglich. Die erforderliche Dämmschicht bricht die Wand als kompaktes Tragwerk auf, den Abschluss zum Stadtraum bilden meist leichte Schichten wie Verputz, Plättchen, Glasplatten oder Blech, die vor der Dämmebene aufgebracht werden. Die äussere Wandschicht ist zudem von der Tragkonstruktion thermisch entkoppelt und hohen Temperaturschwankungen ausgesetzt. Aussenhaut und Innenkonstruktion sind somit infolge unterschiedlicher Temperaturen differenziellen Bewegungen ausgesetzt. Vor allem auch deshalb sind Mauerwerksfassaden – vor allem solche in der schieren Grösse des Erweiterungsbaus – zu komplexen Ingenieurtragwerken geworden.

Bei bisherigen Standardlösungen wird die äussere Wandschicht als Mauerwerksimitat an die Dämmung geklebt oder als Vormauerung an die innenliegende Tragkonstruktion gehängt und mit horizontalen und vertikalen Bewegungsfugen versehen. Solche Bewegungsfugen sind zwar klein und kaum wahrnehmbar, trotzdem prägen sie das Erscheinungsbild einer neu erstellten Fassade markant. Die jüngeren Konstruktionen unterschieden sich dadurch von den monolithischen (ohne Dilatationsfugen = fugenlos) Fassadenwänden. Das Konstruktionsprinzip Ersterer widerspricht zudem

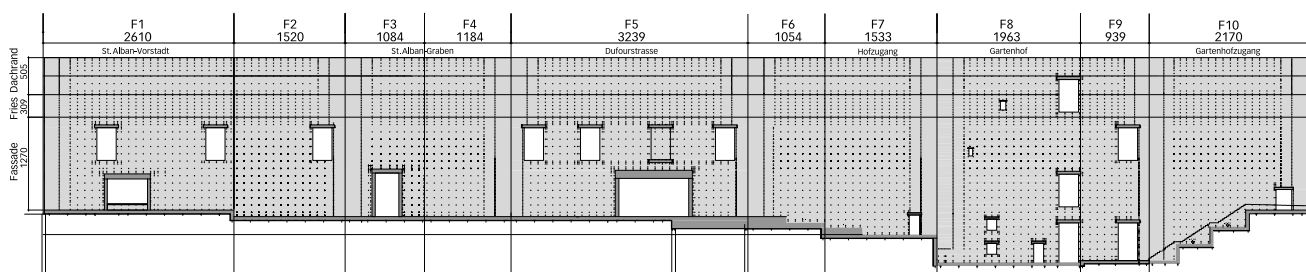
## Verformungen und Verankerungen

Infolge der Temperaturunterschiede bewegt sich die Fassade relativ zur dahinterliegenden gedämmten Innenwand. Die Rückverankerung (Bewehrungsseisen aus nichtrostendem Ripinox-Stahl 1.4462) nimmt diese horizontalen und vertikalen Verformungen auf (vgl. TEC21 8/2011 «Bewegliche Lochfassade»). Fixpunkte in der Mitte der Fassadenflächen bzw. in den einspringenden Ecken bilden die Ausgangspunkte der Verformungen. Über sie werden vertikale und horizontale Lasten aus Wind und Erdbeben in Wandebene in die Fundation abgeleitet. Ergänzend zu den Fixpunkten sind unter der Fassade bewegliche Elastomerlager angeordnet, die die Eigenlast in den Untergrund leiten und Verschiebungen ermöglichen. Diese kumulieren von den Fixpunkten bis zu den vorspringenden Ecken, wo die grössten Verformungen entstehen. Die vorspringenden Ecken «pulsieren» also mit den Temperaturänderungen – bei hohen Temperaturen stehen sie weiter vor, bei kühlen Temperaturen ziehen sie sich zurück. Dafür braucht es zwischen Fassade und Dämmung Platz. Die aus bauphysikalischen Gründen angeordnete 4 cm starke Hinterlüftung bot diesen Bewegungsfreiraum.

Die Rückverankerung wird je nach Lage des Ankers unterschiedlich stark beansprucht. Nahe einem Fixpunkt ergeben sich lediglich Zug- und Druckkräfte aus Wind- und Erdbebeneinwirkungen. Biegemomente und Querkkräfte nehmen gegen die vorspringenden Ecken bzw. den Dachrand zu. Im Bereich der letzten 2 bis 3 m einer vorspringenden Ecke ordneten die Ingenieure keine Anker an, sodass Verformungen aus der Ebene – erzeugt durch die Verformung der angrenzenden Fassadenseite – aufgenommen werden können. Zusatzbewehrung in den Lagerfugen verbessert die Duktilität der Wand, verteilt die infolge Schwindens entstehenden Haarrisse und beugt Rissen im Bereich der Fassadenöffnungen und bei Verankerungen vor. •

*Clementine Hegner-van Rooden*

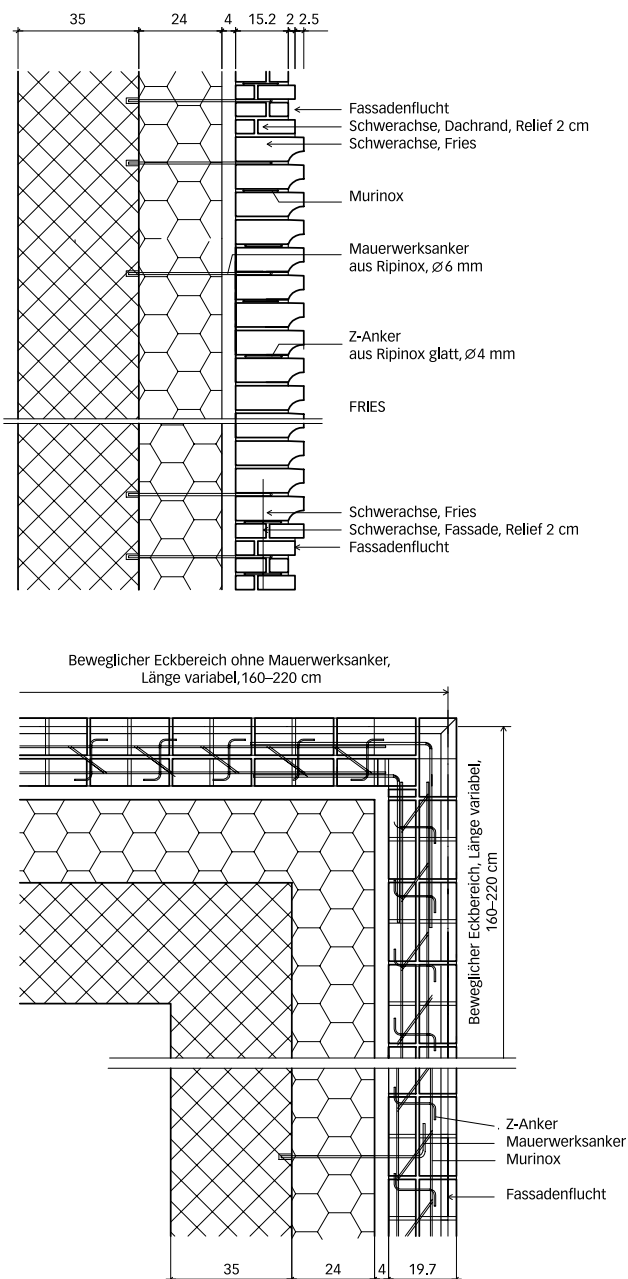
dem Baumaterial Mauerwerk – dessen Eigenschaften werden nicht ausgeschöpft, nicht einmal mehr vertikale Lasten werden übernommen. Die Standardlösungen erzeugen folglich ein illusionäres, irreführendes Bild der Fassade. Die wahre Massivität der Mauerwerksfassade geht verloren – aus konstruktiver, aber auch aus gestalterischer und oft auch optischer Sicht.



Schematische Abwicklung der Mauerwerksfassade: **Sichtmauerwerk aller Wände inklusive Ankerung.** Die gesamte fugenlose Fassadenabwicklung des polygonalen Gebäudes beträgt 173 m. Die strassenseitigen Fassaden haben eine Höhe von etwa 21 m, die rückwärtigen eine solche von maximal 27.7 m.



Eingelegte LED-Streifen in den Rillen der Friessteine beleuchten die Hohlkehlen der Backsteine.



Prinzipschnitt (oben) und -grundriss (unten) des Friesmauerwerks: Die waagrechten Stilelemente gliedern die Fassade über ihre ganzen Höhe.

Um die architektonische Massivität im Sinn einer kompromisslosen Klarheit des Fassadenentwurfs trotz aktuellen Ansprüchen zu bewahren, liessen sich die Ingenieure von ZPF auf einen herausfordernden Planungsprozess ein. Sie fanden einen ingeniösen Weg, die monolithischen Fassaden wiederzubeleben, ohne die diversen Anforderungen einzuschränken und insbesondere ohne dabei ein Trugbild zu erstellen. Sie konstruierten eine selbsttragende und durchgehend fugenlose Aussenhaut.

### Handwerk und Simulationen

Die zehn Wandabschnitte des polygonalen Baus sind 9.4 m bis 32.4 m lang und insgesamt 75 bis 85 cm dick. Auf der inneren, 30 bis 40 cm dicken Betonwand klebt die 24 cm starke Dämmschicht, und zwischen der Isolation und der Fassade ist ein rund 4 cm breiter Luftraum angeordnet. Die äussere etwa 172 bis 197 mm starke Schale aus dänischen Vollziegeln ( $228 \times 108 \times 40$  mm) ist frei stehend, in sich bewehrt und an die innere Betonwand rückverankert. Die Bewegungen der Fassade werden von Lagern, Ankern und den Mörtelfugen aufgenommen (vgl. Kasten S. 25). Dabei handelt es sich um konstruktive Elemente, die mit Forschungsarbeit, Versuchen und Computersimulationen entwickelt und geprüft wurden, weil dieses Konstruktionskonzept in der Schweiz für Grossprojekte bislang noch nicht angewendet wurde.

Nach dem Vorprojekt beauftragten die Ingenieure den dänischen Experten Hans Bendix Pedersen von Grontmij A/S in Glostrup mit einer unabhängigen Überprüfung des Konzepts. Eine zweite Prüfung erfolgte auf Wunsch der Bauherrschaft durch Dr. Hans Rudolf Ganz der Ganz Consulting in Böisingen. Im Anschluss an die positiven Rückmeldungen erfolgten experimentelle Untersuchungen der einzusetzenden Ziegelsteine, des Mörtels und der Verankerung. Das Fassaden-Mockup wurde mit Sensoren bestückt und die Temperatur im Innern der Mauer über einen halben Jahreszyklus gemessen und aufgezeichnet. Die Messungen bestätigten den Entscheid der Ingenieure, die rechnerisch einzusetzende Temperaturdifferenz von  $\pm 15$  °C nach SIA 261:2003 auf projektspezifische  $\pm 25$  °C zu erhöhen.

Unter der Leitung von Prof. Dr. Harald Schuler führte die Fachhochschule Nordwestschweiz zudem eine aufwendige Versuchsreihe im Zusammenhang mit Mauerwerk und Verankerung durch. Drei Druck- und 25 Ausziehversuche der Verankerung an 29 cm hohen, 1.5 Ziegelsteine tiefen und 46 cm breiten Mauerstücken – eigens dafür erstellte Probekörper in zwei Grautönen (ganz hell und ganz dunkel, um die Unterschiede der Herstellung auszuschliessen) – übertrafen die statisch notwendigen Widerstände nach Abminderung durch die Sicherheitsbeiwerte. Zusätzliche experimentelle Prüfungen erörterten die Frost-Tau-Beständigkeit des Baustoffs. Auch diese Versuche fielen für die vorgesehenen Steine positiv aus.

Die Erstellung der Fassade und die Produktion der Ziegel erforderten viel handwerkliches Know-how und Geschick. Die Produktion erfolgte maschinell, je-

doch bewusst nicht wie bei herkömmlichen Backsteinen im Strangpressverfahren. Stattdessen presste man einen nassen Lehmklumpen in einen Holzrost und strich den überflüssigen Lehm ab. Die Steine werden weniger homogen, sie unterscheiden sich in Textur und Form leicht voneinander und geben der Fassade eine handwerkliche, vorindustriell gefertigte Komponente.

Gemauert wurden die Fassadenwände schliesslich in reiner Handarbeit. Auf knapp 4000 m<sup>2</sup> Fassadenfläche (inkl. Öffnungen) verlegten die Maurer andert-halb Steine in der Tiefe pro Lage und damit rund 550 000 Ziegel in 399 (strassenseitig) bis 528 (hofseitig) Lagen – jede Steinlage mit individuellen Anforderungen und Detaillösungen: drei ineinander laufende Grautöne, vier Mauerwerksarten (liniertes Relief 2 cm, liniertes Relief 1 cm, LED-Fries, glattes Mauerwerk), vier Mörtel (einer für unter Terrain plus drei Lagen über Terrain, drei für über Terrain in verschiedenen Farbtönen), 18 Öffnungen (12 Fenster in sechs verschiedenen Geometrien, sechs Türen in sechs verschiedenen Geometrien und Ausführungen) sowie diverse integrierte Spezialelemente wie Überwachungskameras, Aussenwasserhahn, Badge-Leser, Schlüsseltresor, Wandleuchte, Mauerringe und Mauerbolzen zur Befestigung von Strassenbeleuchtung und Tramfahrlösungen.

## Konstruktive Einfachheit

Hinter der schlichten und doch prägnanten Aussenhaut steckt differenzierte, anspruchsvolle und profunde Konstruktionsarbeit. Es entstand eine Mauerwerkfassade, die den aktuellen energetischen Anforderungen zu entsprechen vermag und zugleich die architektonischen Ansprüche erfüllen kann. Ermöglicht haben es die Ingenieure, die eine Konstruktion entwickelten, die dem Mauerwerk gerecht wird. Dabei bleiben sie der ingenieurspezifischen Terminologie treu, wonach mit Massivität nicht nur die Masse, sondern in gewissem Sinn auch der Massivbau angesprochen ist. Sie erstellten eine Fassade, die als raumabschliessendes Element mit der vertikalen Lastabtragung zumindest teilweise auch eine statische Funktion übernimmt und die ohne störende Dilatationsfugen sowie selbsttragend tatsächlich einen massiven Körper darstellt. Diesem konstruktiven Kunstgriff und dieser konstruktiven Einfachheit liegt das Potenzial inne, die herkömmliche Massivität eines städtischen Fassadenbilds zu erhalten. •

*Clementine Hegner-van Rooden, Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR und Korrespondentin TEC21, clementine@vanrooden.com*

ERWEITERUNG BÜNDNER KUNSTMUSEUM, CHUR

# Unvollendeter Brückenschlag

Mit dem Erweiterungsbau für das Bündner Kunstmuseum in Chur gelingt den Architekten Barozzi/Veiga ein gut gesetzter, expressiver Solitär.

Bei der Verbindung zum ebenso qualitätsvollen Bestand aber hapert es.

Text: Marko Sauer

Die Bündner Identität ist bisweilen eine fragile Angelegenheit: Die Bundesverwaltung zählt das Bündnerland zwar zur Ostschweiz, doch den Kantonen von Schaffhausen bis Glarus fühlen sich die Bündnerinnen und Bündner nicht zugehörig. Vor einigen Jahren wurde für dieses Bewusstsein der Begriff «Südostschweiz» geprägt, der sich aber erst mit dem gleichnamigen Medienhaus verbreitete.

Das kulturelle Selbstverständnis der Bündner hatte im Kunstmuseum Chur immer eine prominente Bühne und die als autochthon erlebte Kultur einen wunderbaren Ort, an dem sie sich manifestieren konnte.

Junge Künstlerinnen und Künstler starteten ihre Karrieren als Laureaten des Manor-Kunstpreises mit einer Ausstellung in der Villa Planta – unter ihnen Zilla Leutenegger 2004 oder Mirko Baseglia mit seinem fantastischen Kabinett von verstörenden Objekten, die 2013 auf höchst charmante Art das Bündner Kunstmuseum besetzten. Im gleichen Jahr fanden auch die beiden Ausstellungen «Ansichtssache – 150 Jahre Architektur-fotografie in Graubünden» und die Jahresausstellung der Bündner Künstlerinnen und Künstler statt – all dies formte das Bild des Bündnerlands gegen innen und gegen aussen. Und über alldem thronen die Titanen: Segantini, Kirchner, Giacometti.