

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 137 (2011)
Heft: 35: Universität Luzern

Artikel: Improvisation an der Fassade
Autor: Schmid, Markus
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-170250>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 05.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

IMPROVISATION AN DER FASSADE

Improvisationen sind im Bauwesen oft unvermeidlich. Trotzdem haften ihnen häufig der Makel des Behelfsmässigen, Unfertigen an. Nicht so in der Musik, wo die Fähigkeit, sich des vorgegebenen Rhythmus und der Grundmelodie zu bedienen und daraus spontan neue Kreationen zu schaffen, eine hohe Kunst darstellt. Dass Improvisation auch am Bau gelingen kann, beweist die neue Universität Luzern. Deren Fassade, die das Kunst- und Kongresshaus nicht übertönt, aber einen nicht zu überhörenden Kontrapunkt zu dessen dominanten Akkorden setzt, entstand in einem dynamischen Entwicklungsprozess.

FASSADE (WERTE AUS LV)

Aussenhaut, Aufbau von innen nach aussen

- Putzträgerplatte 12 mm
- Elasto-Einbettungsmasse (zementfrei)
- Glasfasergewebe 6 × 6 mm
- Egalisationsspachtelung mit Elasto-Einbettungsmasse
- Deckputz Korn 1.0 mm
- Feinschichtputz
- 2-K-Epoxidharzgrundierung
- Deckversiegelung Polyurethan EA, 0.6 mm

Unterkonstruktion

- Spezialprofile/Abkantbleche Aluminium EN AW-6060 T66
- Blindnieten Alu/Nirosta
- Hartisolatoren PVC und Hartpapier
- Spreizanker nicht rostend

Wärmedämmung

- 160 mm Glaswolle

Wärmeschutz

- Fensterelemente $U_w \leq 1.10 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Türelemente $U_w \leq 1.60 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Dachverglasungen $U_w \leq 1.20 \text{ W/m}^2\text{K}$

FENSTER (WERTE AUS LV)

Fensterrahmen

- Hochwärmedämmendes System
- Spezielle Objektprofile auf Basis Reynaers CS 86 HI

Fensterscheiben, Aufbau von innen nach aussen

- VSG 12 mm mit Beschichtung
- SZR 14 mm mit Gasfüllung
- ESG-H 6 mm
- SZR 14 mm mit Gasfüllung
- ESG-H 8 mm mit Beschichtung
- $U_g = 0.5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- g-Wert = 30 %
- $L_T = 52 \%$
- Reflexion nach aussen = 16 %
- Schalldämmwert $R_w = 37 \text{ dB}$
- Randzonen emailliert

Unterkonstruktion

- Stahlrahmen aus RRW/RRK S355J2H
- Spezialkonsolen aus S235JR
- Oberflächen feuerverzinkt
- Spreizanker nicht rostend

Das herausragende Merkmal der im ehemaligen Postbetriebsgebäude hinter dem Kunst- und Kongresshaus Luzern (KKL) untergebrachten Universität, deren Abmessungen weitgehend jenen des Vorgängerbaus entsprechen, ist die neue, vor die bestehenden Aussenwände vorgehängte Fassade. Im Gegensatz zu den Visualisierungen des Wettbewerbsprojekts wirkt die realisierte Fassade wie aus einem Guss. Das liegt daran, dass im Laufe der Projektierung von der ursprünglich geplanten Bekleidung mit Betonfertigelementen, die durch zahlreiche Fugen getrennt gewesen wären, abgerückt werden musste.

Der Weg zu dieser speziellen, nun aus hinterlüfteten Putzträgerplatten bestehenden Hülle führte weg von den Betonelementen hin zu Faserzementplatten und Abkantblechen bis hin zu Konzeptstudien mit Fiberglas. Alle diese Materialien hätten mit einer hohen Anzahl an sichtbaren Dilatationsfugen versehen werden müssen, was das Erscheinungsbild weniger grosszügig hätte ausfallen lassen. Angenehmer Nebeneffekt der fugenlosen Putzfassade: Durch den Wechsel von den massiven Betonelementen zur dünnen Aussenhaut wurde das Fassadengewicht um mehr als das Zehnfache verringert. Das kam der statischen Überprüfung der bestehenden Rohbaustruktur entgegen, und die Verankerungen der Fassaden wurden entsprechend kleiner.

WETTBEWERB IM WETTBEWERB

Wohl wurde zunächst für die Erstellung der Fassaden aus Betonelementen gemäss dem Wettbewerbsprojekt nicht mit relevanten Erschwernissen gerechnet. Die Kombination aus umlaufenden, stockwerksweise gegenläufigen Keilformen bei den Fensterbändern mit verbindenden Tetraedern dazwischen schien einfach umzusetzen, und die optische Wirkung versprach ein faszinierendes Spiel von Licht und Schatten. Letzteres war gewiss, aber der Übergang vom Projekt zur Machbarkeit brachte immer neue Fragen und konstruktive Schwierigkeiten mit sich. Die grossen Fensterflächen in Structural-Glazing-Technik (vgl. Kasten) waren dabei noch vergleichsweise einfach zu planen, und die Unterkonstruktionen zum Schrägstellen der Glasebenen boten kaum technische Schwierigkeiten. Auch die seitlich dazwischenliegenden opaken Verbindungsplatten in der Form von Keilen konnten problemlos geplant werden.

Anders bei den opaken Fassadenbereichen unter und über den Fensterbändern. Diese Oberflächen mussten mit Dreiecken belegt resp. die Volumen mit Tetraedern gebildet werden, um die übereinander gegenläufigen Fensterebenen in ihren Schnittkanten zu verbinden. Auch das ist geometrisch keine Herausforderung, denn es wurden nur je eine Tal- und eine Bergflucht in Bezug auf die Rohbauflucht definiert. Doch eine Unterkonstruktion zu planen, die eine dünne, fugenlose Aussenhaut trägt, um damit einen 120 m langen, 50 m breiten und 20 m hohen Rohbau nahtlos zu umschliessen, offenbart ein ernst zu nehmendes Risiko



01

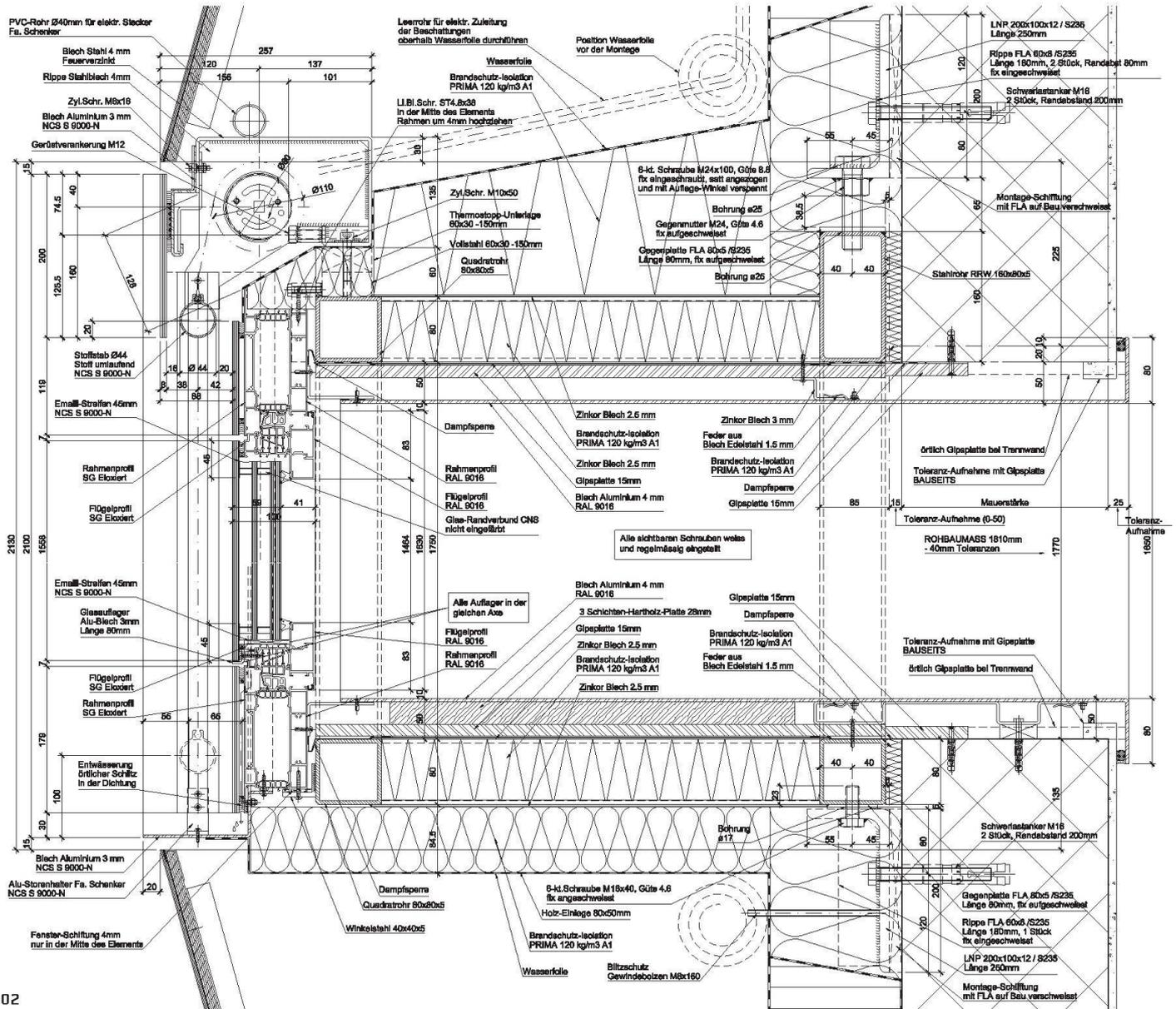
01 Früher eine Restfläche zwischen Inseliquai-Bau und Post, heute ein kleiner Platz, der eine Passage zwischen dem rückwärtigen Parkhaus und der Frohbürgstrasse bildet. An Süd-West- und Ostfassade reichen die Fassadenelemente bis auf den Boden und entfalten die Wirkung als Verkleidung fast am stärksten – ja sie erinnern gar an Spoiler. Die Architekten haben ausgedehnte Bewitterungstests gemacht, doch gereinigt werden muss die Fassade einmal im Jahr, will man ihre Verschmutzung auf Dauer verhindern (Foto: Roger Frei)

von Folgeschäden. Deshalb entschieden sich Enzmann + Fischer Architekten in Zusammenarbeit mit gkp Fassadentechnik AG, bei den opaken Fassadenbereichen Unternehmerlösungen in der Submission einzufordern. Dieses Vorgehen führte zu einem guten Resultat. Es wirft aber Fragen bezüglich der Honorierung der Planerleistungen auf, denn Architekten und Planer integrieren in der Regel auch in solchen Fällen die entsprechenden Bauteile in die honorarberechtigte Bausumme – obwohl die ausgeführte Lösung vom Unternehmer selbst projiziert und detailliert ausgearbeitet wird und dieser dafür auch die Verantwortung trägt. Wenn Architekten und Fachplaner, wie in diesem Fall geschehen, die Unternehmerlösung in vollem Ausmass mittragen und nach bestem Wissen und Gewissen begleiten, ist auch ihr Honoraranspruch gerechtfertigt.

BASISPRODUKT UND IMPROVISATION

Die favorisierte Unternehmerlösung wurde von der Arbeitsgemeinschaft Circelli AG, Ebikon, und Gebr. Odermatt AG, Dallenwil, präsentiert. Die beiden Firmen haben sich bereits in der Submissionsphase intensiv mit den hohen Anforderungen beschäftigt und das zusätzlich notwendige Fachwissen von den Firmen Sto AG, Niederglatt (Putzträgerplatten), Gasser Fassadentechnik AG, St.Gallen (Alu-UK), und feroplan engineering ag, Zürich (Fassadenstatik), frühzeitig beschafft. Die Qualität der Lösung liegt im Kombinieren von Standardprodukten zu einer Gebäudehülle mit neuen Eigenschaften.

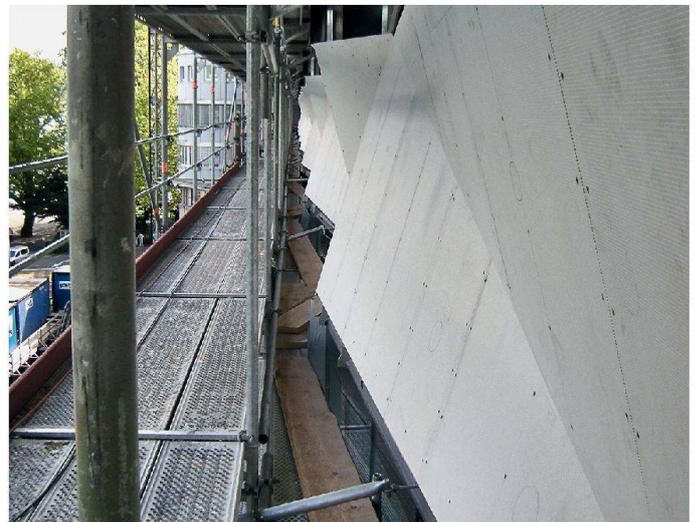
Für die Aussenhaut wurden hinterlüftete Putzträgerplatten verwendet (Abb. 4). Diese werden normalerweise relativ grossflächig in einer Flucht auf Aluminium-Holz-Unterkonstruktionen montiert. Dabei sind Verarbeitungsrichtlinien einzuhalten, welche zulässige UK-Abstände, Querschnittswerte, Dehnfugen etc. beschreiben. Durch die Transformation auf die notwendigen Keil- und Tetraederformen ergab sich der glückliche Umstand, dass keine offenen Dehnfugen mehr eingebaut werden mussten. Diese existieren zwar, liegen aber unsichtbar hinter den Gratlinien der diversen Ebenen. Der Schlüssel dazu ist der Umstand, dass jede



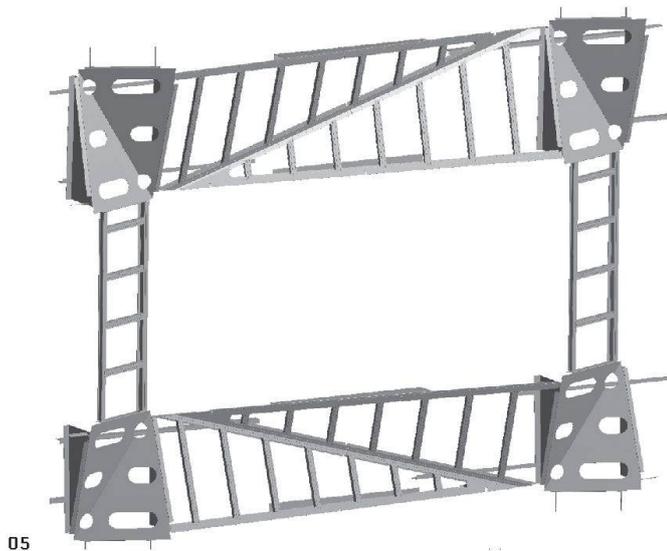
02



03

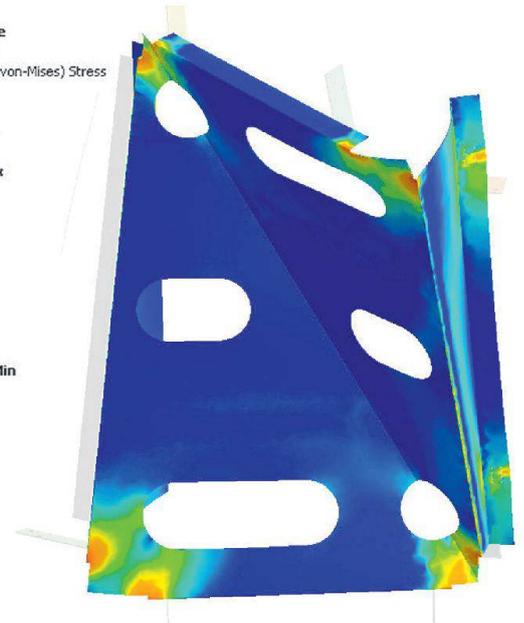
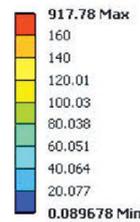


04



05

B: Blechkassette
 Equivalent Stress
 Type: Equivalent (von-Mises) Stress
 Unit: MPa
 Time: 1
 05.11.2009 15:34



06

02 Vertikalschnitt durch ein Fenster mit Storen
 (Plan: Surber Metallbau AG)

03 Übersicht über die fertig versetzte und
 justierte Aluminiumunterkonstruktion der
 Fassade (Foto: Markus Schmid)

04 Die rohen Putzträgerplatten lassen das
 Licht-und-Schatten-Spiel der Fassade bereits
 erahnen (Foto: Markus Schmid)

05 Mit Volumenmodellen waren Planung und
 Strukturanalysen der Aluminiumunterkonstruk-
 tion realitätsnah möglich

06 In diversen Optimierungsschritten (im Bild
 eine Spannungsanalyse) wurden die Schwach-
 stellen der Aluminiumbauteile erkannt und ent-
 sprechend verstärkt

(Bilder: feroplan engineering ag)

einzelne Ebene in ihrer Mitte am Rohbau fixiert und an ihrer Peripherie gleitend rückverankert ist. Dadurch werden Längenänderungen durch Feuchte und Temperaturdifferenz in viele, relativ kleine Bereiche gesplittet und nicht über weite Strecken aufsummiert. So ist der spezielle Putzaufbau (Kasten) in der Lage, die geringen Ausdehnungen ohne sichtbare Wulste oder Risse zu übernehmen. Eine wichtige Grundlage für das Funktionieren dieses Szenarios ist auch der bestehende Stahlbetonrohbau. Durch sein Alter sind Deformationen von Baugrundsetzungen und Kriechen praktisch ausgeschlossen.

Die Aluminium-UK zur Applikation der Putzträgerplatten ist ein Konstrukt aus Spezialprofilen und Abkantblechen (Abb. 3). Sämtliche Profilformen wurden speziell für diesen Bau entworfen und laufend mit den Vorgaben des Plattenlieferanten und den statischen Berechnungen des Fassadeningenieurs optimiert und verfeinert (Abb. 5, 6). Das Strangpressen von objektbezogenen Aluminiumprofilen ist heute problemlos möglich, und die Werkzeugkosten relativieren sich schon bei verhältnismässig kleinen Mengen. Über ein genau geplantes Raster mit Fix- und Gleitlöchern sind die einzelnen Profile und Abkantbleche mit Alu/Nirosta-Blindnieten untereinander verbunden. Das fertige Produkt erinnert ein wenig an das beliebte Meccano-Spielzeug. Die für den Laien unsichtbaren Finessen mit Fix- und Gleitpunkten, Steckverbindungen, Montagehilfen etc. belegen jedoch die hohen Anforderungen der Praxis und attestieren den erwachsenen Spielern Fortgeschrittenenstatus.

FEINTUNING AM BAU

Bei derartigen Prototypen ist das Risiko von unerwarteten Problemen am fertigen Produkt immer höher als bei der Wahl von langjährig bewährten Systemen. So zeigte sich auch an dieser neuen Fassade nach dem Fertigstellen der ersten Bereiche ein gravierendes Problem: Über die Schnittstelle zwischen Fensterkrone und darüberliegender Fassadenschicht gelangte partiell viel Meteorwasser hinter die Putzträgerplatten. Dies führte in den entsprechenden Bereichen zur sichtbaren Ablösung der Putzschicht. Deshalb wurde nach eingehender Untersuchung beschlossen, an diesen Bereichen Wasserabweisbleche einzubauen. Damit wurde das Problem gelöst, ohne den formalen Eindruck zu stören.

Markus Schmid, dipl. Bauing. HTL/SIA, mactec21@gmail.com

AM BAU BETEILIGTE

Projektierung

Enzmann + Fischer AG, Zürich
 gkp Fassadentechnik AG, Aadorf

Realisierung

Fenster: Surber Metallbau AG, Zürich
 Reynaers AG, Frauenfeld
 Fassade: Gasser Fassadentechnik AG, St.Gallen
 Sto AG, Niederglatt
 ARGE Circelli AG, Ebikon/Gebr. Odermatt AG,
 Dallenwil

Statik Fenster und Fassade

feroplan engineering ag, Zürich