

Innovative Fenstertechnik für dreidimensionales Fassadendesign

Das neue Hauptgebäude der Universität Luzern wirkt durch seine dreidimensionale Fassade nahezu futuristisch. Mit speziell für dieses Projekt entwickelten Fensterlösungen ermöglichte Reynaers Aluminium die Realisierung des aussergewöhnlichen Fassadenkonzepts. Text und Bilder: Roland Hörzer, Reynaers AG Aluminium Systeme, Frauenfeld



Das neue Minergie-zertifizierte Zentralgebäude der Universität Luzern wirkt futuristisch. Für die grossflächigen Fenster mit Ganzglas-Optik entwickelte Reynaers Aluminium eine Reihe innovativer Detaillösungen.

Le nouveau bâtiment central certifié Minergie de l'Université de Lucerne présente un aspect futuriste. Pour les grandes surfaces vitrées Reynaers Aluminium a développé plusieurs solutions innovantes.

UNIVERSITÉ DE LUCERNE

Système de fenêtre innovant pour façades tridimensionnelles

La façade tridimensionnelle du nouveau bâtiment central de l'Université de Lucerne confère une touche futuriste à la construction. Ce concept de façade particulier a pu être concrétisé grâce aux solutions de fenêtres spécialement conçues par Reynaers Aluminium pour ce projet.

Le futur siège de l'Université de Lucerne montre qu'il est possible de transformer un banal bâtiment administratif en une merveille architecturale très efficace sur le plan énergétique avec des systèmes de façades et de fenêtres dernier cri. Ce bâtiment certifié Minergie est avant-gardiste sur

les plans énergétique et esthétique : sa façade compacte en rideau ventilée par l'arrière aux étages supérieurs renforce son aspect tridimensionnel et lui confère une touche moderne et futuriste. Les quelque 23'000 m² de surface utile de ce complexe situé au centre près de la gare offrent assez

d'espace pour héberger l'université et une partie de la Haute école pédagogique de Lucerne.

Un concept ambitieux

En tant que maître d'ouvrage, le département des finances du canton de Lucerne avait posé des exigences

ambitieuses et complexes. La transformation de cet ancien bâtiment des services postaux en centre universitaire visait à offrir un cadre d'études parfait et hautement fonctionnel à plus de 3'800 étudiants. L'aménagement intérieur devait être optimal et la qualité des locaux excellente

Der künftige Sitz der Universität Luzern ist ein überzeugendes Beispiel dafür, wie durch den Einsatz modernster Fassaden- und Fenstertechnik aus einem unscheinbaren Verwaltungsgebäude ein architektonischer Eyecatcher mit hoher energetischer Effizienz entstehen kann. Das Minergie-zertifizierte Gebäude ist nicht nur hinsichtlich seines Energiebedarfs zukunftsweisend. Auch optisch erzeugt die dreidimensionale Ausprägung der vorgehängten, hinterlüfteten Kompaktfassade in den oberen Stockwerken ein modernes, futuristisches Erscheinungsbild. Mit rund 23 000 m² Nutzfläche bietet der zentral in Bahnhofsnähe gelegene Gebäudekomplex genügend Platz für Universität und Teile der Pädagogischen Hochschule Luzern.

Anspruchsvolles Gebäudekonzept

Die Anforderungen des Finanzdepartements des Kantons Luzern, das als Bauherrschaft agierte, waren hoch gesteckt und sehr vielschichtig. Das alte Postbetriebsgebäude sollte nach seinem Umbau zur Uni-Zentrale eine hohe Funktionalität aufweisen und gut 3800 Studierenden sehr gute Rahmenbedingungen bieten. Die innere Erschliessung sollte optimal und die Raumqualität hinsichtlich Lichteinfall, Schalldämmung und Raumakustik hoch sein. Nicht minder anspruchsvoll waren die Anforderungen an die städtebauliche Einbindung des Gebäudekomplexes und sein Erscheinungsbild. Der Bauherr erwartete vom beauftragten Zürcher Architektenbüro Enzmann + Fischer AG nachhaltige Lösungen, die insbesondere auch die ökonomischen, ökologischen und energetischen Aspekte berücksichtigen.

Formgebender Unterbau

Die aussergewöhnliche Fassade des fünfgeschossigen Gebäudes wurde von der in Aadorf ansässigen GKP Fassadentechnik AG geplant. Die markante, fugenlose Aussenhülle der oberen Stockwerke ist eine Neuentwicklung auf der Grundlage des Sto-Verotec-Systems. Sie besteht aus dünnen Trägerplatten aus rezykliertem Altglas, die mehrfach verputzt und mit einer dreifachen Beschichtung aus Polyurethan überzogen sind. Für die Unterkonstruktion wurde ein dreidimensionales Aluminiumgerüst entwickelt und in den vorgegebenen auslaufenden Abstufungen auf der bestehenden Gebäudewand aus Beton montiert. Die Distanz zwischen Wand und den am weitesten auskragenden Fassadenteilen beträgt 950 mm. >

Bautafel	
Bauherr:	Finanzdepartement Kanton Luzern
Architekt:	Enzmann + Fischer AG, Zürich
Systemlieferant:	Reynaers AG, Frauenfeld
Fensterbauer:	Surber Metallbau AG, Zürich
Fassadenplaner:	gkp fassadentechnik ag, Aadorf
Fassadenverkleidung:	Sto AG, Niederglatt

en termes d'acoustique, d'éclairage naturel et d'isolation phonique. Les exigences liées à l'intégration urbanistique et à l'aspect du complexe étaient également élevées. Le maître d'ouvrage avait demandé au bureau d'architectes zurichois Enzmann + Fischer AG des solutions durables et respectant les aspects économiques, écologiques et énergétiques.

Une base pour créer la forme

La façade insolite de ce bâtiment de cinq étages a été planifiée par le bureau GKP Fassadentechnik AG, à

Aadorf. L'enveloppe extérieure proéminente et sans joints des étages supérieurs est une innovation inspirée du système Sto Verotec. Elle comporte de fins panneaux porteurs en verre usagé recyclé crépis à plusieurs reprises et recouverts d'une triple couche de polyuréthane. La structure porteuse se compose d'un lattage en aluminium tridimensionnel monté sur le mur en béton du bâtiment existant au niveau des embrasures prévues. L'écart entre le mur et les éléments de façade les plus proéminents est de 950 mm. >



Die fugenlose, dreidimensionale Ausführung der Kompaktfassade und die flächenbündige Integration der Fenster mit Ganzglas-Optik erzeugen eine beeindruckende Homogenität.
La réalisation tridimensionnelle sans joints de la façade compacte et l'intégration à fleur avec aspect tout verre créent une homogénéité saisissante.



Die Kompaktfassade des Uni-Gebäudes ist modular aufgebaut.
La façade compacte du bâtiment universitaire est conçue de manière modulaire.

> Flexibel einsetzbares Fenstersystem

Geprägt wird das klar strukturierte Erscheinungsbild der im Zeitraum von Mai 2009 bis Frühjahr 2011 montierten Fassade durch die der dreidimensionalen Struktur folgenden und flächenbündig montierten grossflächigen Fenster. Sie bestehen jeweils aus einer Festverglasung sowie einem bzw. zwei öffnbaren Flügeln. Die auskragende Positionierung der Elemente sowie die hohen Anforderungen an den Brand- und Wärmeschutz und die geforderte Ganzglas-Optik machten in allen Fassadenbereichen Sonderkonstruktionen erforderlich. Als ausgezeichnete Basis zur Erfüllung der gestellten Anforderungen erwies sich das sehr flexible Systemkonzept von Reynaers Aluminium. In enger Zusammenarbeit mit Reynaers realisierte die Surber Metallbau AG als ausführender Fensterbaubetrieb eine ganze Reihe speziell für dieses Projekt entwickelter Speziallösungen. Als Grundlage für sämtliche Fensterelemente diente dabei das hoch dämmende Reynaers Fenster- und Türsystem CS 86-HI. Das thermisch isolierte 3-Kammer-System ist sehr flexibel einsetzbar, verbindet ästhetisches Design mit optimaler Stabilität und bietet mit U_f -Werten von bis zu $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ zugleich höchste Wärmedämmung.

Ganzglas-Optik durch Verklebung

Um die geforderte Ganzglas-Optik zu gewährleisten, mussten die Blendrahmen und Flügel aller Fensterelemente aussenseitig vollständig mit Glas beplankt werden. Möglich wurde dies durch den Einsatz von Sonderprofilen des Systems CS 86-HI und eines speziell für die Fensterflügel des Uni-Gebäudes neu entwickelten Spezialprofils. Sowohl bei den Flügeln als auch bei den bis zu $4,00 \text{ m} \times 2,30 \text{ m}$ grossen Festverglasungen wurde der Ganzglas-Effekt durch den Einsatz von Stufen-Isolierglas mit 3-Scheiben-Aufbau erzielt. Dabei wird die überstehende äussere ESG-Scheibe auf der Aussenseite des Profils umlaufend verklebt und überdeckt so das Profil vollständig. Auf die Blendrahmenprofile der öffnbaren Flügel wurden die vorgefertigten ESG-Scheiben direkt aufgeklebt. Um eine dauerhafte Verklebung von Glas und Aluminiumprofil sicherzustellen, wurden sämtliche Profile in den Verklebungsbereichen SSG-tauglich eloxiert.

UNIVERSITÉ DE LUCERNE

> Souplesse de mise en œuvre des fenêtres

La structure claire de la façade élevée entre mai 2009 et le printemps 2011 est marquée par les grandes fenêtres montées à fleur et qui épousent la structure tridimensionnelle. Chaque fenêtre se compose d'un vitrage fixe et d'un ou deux battants ouvrables. Le positionnement en saillie des éléments, les exigences strictes en termes d'isolation thermique et de protection incendie et l'aspect tout verre ont

nécessité des constructions spéciales dans toutes les zones des façades. La solution flexible de Reynaers Aluminium fut une excellente base pour répondre aux exigences posées. En étroite collaboration avec Reynaers, Surber Metallbau AG, en charge de la construction des fenêtres, a réalisé toute une série de solutions conçues spécifiquement pour ce projet. Le système de fenêtres et de portes CS 86 HI hautement isolant de Reynaers a constitué la base de tous les éléments de fenêtres. Ce système très flexible

à trois chambres à rupture de pont thermique allie esthétique et stabilité optimale. Il présente une isolation thermique très élevée avec des valeurs U_f jusqu'à $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Aspect tout verre par collage

Pour obtenir l'aspect tout verre demandé, les bâtis dormants et les battants de tous les éléments de fenêtres ont dû être entièrement revêtus de verre à l'extérieur. Pour ce faire, on a utilisé des profils spéciaux du système CS 86 HI et un profilé développé

spécifiquement pour les battants de fenêtre du bâtiment universitaire. Tant au niveau des battants que des grands vitrages fixes de $4,00 \text{ m} \times 2,30 \text{ m}$, l'aspect tout verre a été créé en utilisant du verre isolant décalé triple. Pour ce faire, le verre ESG extérieur en saillie sur le côté extérieur du profilé est collé sur le pourtour et recouvre ainsi entièrement le profilé. Les verres ESG préfabriqués ont été collés directement sur les profils des bâtis dormants des battants ouvrables. Pour assurer un collage >



Sämtliche Fenster des Uni-Gebäudes bestehen aus einem fest stehenden Element und öffnenbaren Flügeln. So können die Innenräume individuell belüftet werden.

Chaque fenêtre du bâtiment universitaire se compose d'un élément fixe et de battants ouvrables, ce qui permet d'aérer chaque pièce individuellement.

> Eine besondere Herausforderung bei dem Luzerner Projekt bestand laut Daniel Koller, Leiter Systemtechnik bei Reynaers, darin, in einem sehr knapp bemessenen Zeitrahmen die erforderlichen neuen Sonderprofile zu entwickeln und die notwendigen Klebeversuche durchzuführen. Quasi zeitgleich seien bei Reynaers die Profile entwickelt und beim Klebstoffspezialisten Sika Schweiz AG an Prototypen und Profilmustern die notwendigen Klebetests durchgeführt worden, um die Verträglichkeit des verwendeten Silikons mit den Profiloberflächen zu prüfen.

Erst im Anschluss an die erfolgreichen Tests konnte das Produktionsteam der Firma Surber Metallbau AG die Präzisionsverklebungen von Glaselementen und Rahmenprofilen mit Sikasil SG 500 durchführen.

Sonderlösungen für Glas-Schwergewichte

Zur sicheren Positionierung der bis zu 600 kg schweren Festverglasungen entwickelte Reynaers gleich mehrere neue, extrem standfeste Glasaufleger. Auch für den Einbau der Festverglasungsrahmen in die Grundrahmen konzi-



Der Kran platzierte die komplett vorgefertigten Fensterelemente an ihrem Zielort.

Une grue a placé les éléments de fenêtres entièrement préfabriqués à l'endroit prévu.

pierten die Entwicklungsingenieure des Systemgebers neue Befestigungslösungen mit Adapterrahmen, die zum einen nicht sichtbar sind und zum anderen den Austausch der Verglasungen im Falle eines Glasbruchs problemlos möglich machen. Um horizontale Spannungsbewegungen aufzunehmen und die Übertragung von Schall zu unterbinden, wurden die Fensterelemente in Bereichen, in denen im Innenraum Trennwände anschliessen, mit speziellen Dilatationsdichtungen entkoppelt. Dem erhöhten Sicherheitsbedürfnis des Bauherrn und der im Gebäude eingemieteten Schweizerischen Post kam man mit der Ausführung der einbruchhemmenden Fenster in Widerstandsklasse WK2 und der Installation von Reed-Kontakten zur Schliesskontrolle nach. Die Beschattung der Fenster erfolgt durch aussen angeordnete alu-bedampfte Storen, deren motorisch betriebene Wicklungen oberhalb der Bauelemente hinter ebenfalls aufgeklebten ESG-Blenden montiert sind.

Technische Daten

Fenstersystem:	Sonderlösung Reynaers CS 86-HI
Gebäude-Nutzfläche:	23 000 m ²
Fassadenfläche:	6 500 m ²
Bausumme:	158 Mio. Franken
Bausumme Fassade:	4,3 Mio. Franken
Bauzeit:	Dezember 2007 – Juni 2011

UNIVERSITÉ DE LUCERNE

> durable du verre sur le profilé en aluminium, les zones de collage de tous les profilés ont été éloxées en vue de recevoir le VEC.

Pour Daniel Koller, chef de l'ingénierie des systèmes chez Reynaers, un des défis était de développer les nouveaux profilés spéciaux et d'effectuer les essais de collage nécessaires en un temps très court. Tandis que Reynaers concevait les profilés, le spécialiste en colles Sika Suisse SA menait presque simultanément les tests

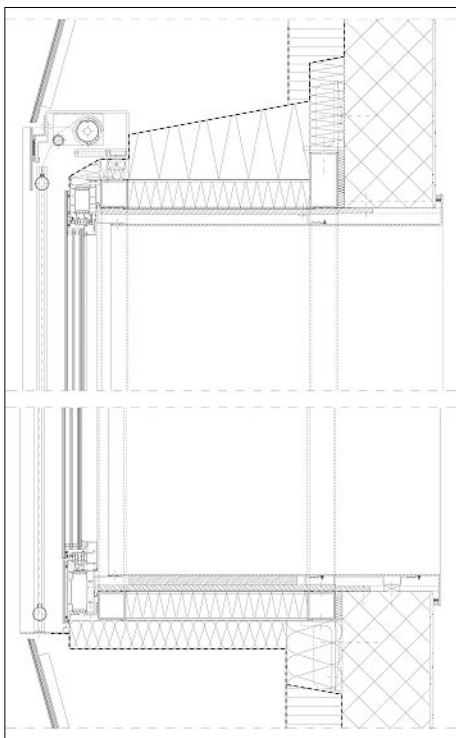
de collage sur des prototypes et des échantillons de profilés afin de vérifier la compatibilité de la silicone utilisée avec les surfaces des profilés. Ce n'est qu'à l'issue des tests que l'équipe de production de Surber Metallbau AG a pu réaliser les collages précis des éléments vitrés et des profilés des dormant avec Sikasil SG 500.

Des solutions spéciales pour les vitres lourdes

Pour assurer la stabilité des vitrages

fixes pesant jusqu'à 600 kg, Reynaers a aussi développé plusieurs nouveaux supports en verre très résistants. Pour la pose des dormant des vitrages fixes dans les cadres de base, les ingénieurs du fournisseur ont conçu de nouveaux systèmes de fixation avec des cadres adaptateurs invisibles qui permettent de remplacer aisément les vitrages en cas de bris de verre. Pour absorber les mouvements de tension horizontaux et empêcher la transmission

d'ondes, les éléments de fenêtres ont été découplés avec des joints de dilatation spéciaux dans les espaces de jonction des murs de séparation intérieurs. Pour satisfaire au niveau de sécurité élevé voulu par le maître d'ouvrage et par La Poste Suisse, locataire d'une partie du bâtiment, des fenêtres anti-effraction de classe de résistance WK2 ainsi que des contacts Reed de contrôle de fermeture ont été placés. La protection solaire des fenêtres est assurée >



Vertikalschnitt Fensterelement.
Coupe verticale d'un élément de fenêtre.



Alle Fenster wurden als Komplettlemente mit umlaufender Grundkonstruktion aus Stahl auf die Baustelle geliefert.

Chaque fenêtre a été livrée sur le chantier sous forme de module complet entouré d'une structure de base en acier.

> Montage kompletter Elemente

Alle Fenster des Gebäudes kamen als Komplettlemente per Tieflader auf die Baustelle und wurden mittels Kran an ihre vorbestimmten Positionen gehoben. Im unteren Gebäudebereich, ohne dreidimensional strukturierte Vorhangsfassade, erfolgte die Befestigung der mehr als fünf Meter langen und über zwei Meter hohen schwergewichtigen Bauteile auf der

Aussenwand direkt an sechs im Beton verankerten und speziell verstärkten Stahlwinkeln. Für die schräg versetzten Fenster in den oberen Stockwerken wurde eigens eine die Fenster umlaufende spezielle Grundkonstruktion aus Stahl entwickelt, mit der die grossflächigen Bauelemente an den vormontierten Auflagern befestigt wurden. Während die Glasverblenden der Fenster aussen bündig mit der

Fassadenkonstruktion abschliessen, werden innen die fest an das Bauelement gekoppelten Leibungen mit Brandschutz-Isolation, Dampfsperre und Einfassung aus Aluminiumblech umlaufend mit 4 mm starken gekanteten Aluminiumblechen verkleidet. Sie reichen bis auf die Innenfläche der Gebäudewand und überdecken so die Anschlussebene der vorgesetzten Fensterelemente. ■

UNIVERSITÉ DE LUCERNE

> par des stores extérieurs revêtus d'aluminium. Leur enroulement motorisé est monté au-dessus des éléments de construction derrière des plaques en ESG également collées.

Montage d'éléments complets

Toutes les fenêtres du bâtiment ont été livrées sur le chantier sur des remorques surbaissées sous forme de modules complets avant d'être

soulevées à l'aide d'une grue jusqu'à leur emplacement prévu. Aux étages inférieurs du bâtiment, dépourvus de façades rideaux à structure tridimensionnelle, les éléments lourds de plus de cinq mètres sur deux ont été fixés directement sur le mur extérieur sur six angles en acier ancrés dans le béton et spécialement renforcés. Pour les fenêtres obliques des étages supérieurs,

une structure de base spéciale en acier entourant les fenêtres a été conçue afin d'y fixer les éléments de construction de grande surface sur les supports prémontés. Tandis qu'à l'extérieur les revêtements en verre des fenêtres forment une surface plane avec les façades, à l'intérieur, les embrasures de murs reliées à l'élément de construction avec protection incendie, pare-va-

peur et encadrement en aluminium sont revêtues de tôles d'aluminium pliées de 4 mm d'épaisseur. Elles s'étendent jusqu'à la surface intérieure du mur du bâtiment et recouvrent ainsi le niveau de raccordement des éléments de fenêtres placés avant. ■