

Parallel-Ausstellfenster für das St. Galler Naturmuseum

Der Neubau des St. Galler Naturmuseums erfüllt den Standard Minergie-P-Eco. Entsprechend hoch waren die Anforderungen an die Aussenhülle. Die in die Fassade integrierten Parallel-Ausstellfenster sind einzigartig und erfüllen höchste Anforderungen.

Text: Redaktion, Bilder: Krapf AG und Redaktion

Die Stadt St. Gallen wird mit dem Neubau des modern gestalteten Naturmuseums im Osten der Stadt um ein interessantes öffentliches Gebäude bereichert. Das Erlebnis- und Bildungszentrum für Fragen rund um die Themengebiete Natur, Naturwissenschaft und Naturschutz bietet mit grosszügigen Ausstellungsräumen, umfangreichen Magazinen und Werkstätten beste Möglichkeiten, den Besuchern die einzelnen Themen näherzubringen. Der zum Teil bereits eröffnete Neubau wird gemäss dem Standard Minergie-P-Eco über 17 Erdsonden beheizt. Entsprechend hohe Ansprüche wurden dabei auch auf die Aussenhülle, insbesondere auf die Fenster gelegt.

Einzigartige Gebäudestruktur

Unverkennbar und zugleich spannend wirkt der Neubau des St. Galler Naturmuseums mit seinen Formen. Während die Gebäude-Längsseiten als rechteckige Gebäudestrukturen in Erscheinung treten, heben sich die Kurzseiten mit ihren aneinandergereihten Giebelstrukturen ab. Weiterführend von den im Fassadenbild erkennbaren Giebeln, erstrecken sich einzelne verglaste Dachoberlichter über die ganze Gebäudelänge und bringen Licht in das Innere.

Grossflächige Parallel-Ausstellfenster

Das homogene Bild der grau schimmernden und

gewellten Betonfassade wird durch einzelne, auf der Aussenflucht platzierte Fensterelemente gebrochen. 18 Stück davon sind festverglast und nicht zu öffnen. 24 weitere Fenster sind als Parallel-Ausstellfenster gebaut. Diese dienen in erster Linie als RWA-Entrauchungselemente, können aber auch zu Lüftungszwecken per Schlüsseldreh geöffnet werden. Die mit 3-fach-Isolierglas belegten Elemente, mit maximalen Abmessungen von 3,70 m × 3,70 m und einem Gesamtgewicht von nahezu 2000 kg, sind eine objektspezifische Neuentwicklung der St. Galler Unternehmung Krapf AG, Metall- und Fassadenbau. Im geschlossenen Zustand >

Diskret und beinahe geräuschlos schieben sich die Parallel-Ausstellfenster nach aussen. Nicht nur die Fenster, auch das Gebäude mit seiner gewellten Betonfassade verspricht Einzigartigkeit. →

Discrètement et quasiment silencieusement, les baies ouvrantes parallèles coulissent vers l'extérieur. Non seulement les fenêtres mais également le bâtiment et sa façade en béton ondulé apparaissent hors du commun. →

Bautafel

Objekt:	Neubau Naturmuseum St. Gallen
Bauherrschaft:	Hochbauamt Stadt St. Gallen
Architekt:	Armon Semadeni Architekten Zürich M. Meier und M. Hug Architekten, Zürich
Metallbau / Fensterbau:	Krapf AG, Metall- und Fassadenbau, Engelburg/SG
Verwendungszweck:	RWA / Lüftung
Quantifizierung:	24 Parallel-Ausstellfenster / 18 Festelemente
Typ:	Objektlösung Parallel-Ausstellfenster

ESPACE FONCTIONNEL / SYSTÈMES DE FENÊTRES

Baies ouvrantes parallèles pour le Naturmuseum de Saint-Gall

Le nouveau bâtiment du musée d'histoire naturelle de Saint-Gall répond au standard Minergie-P-Eco. Les exigences concernant l'enveloppe extérieure étaient placées très haut. Les baies ouvrantes intégrées dans la façade sont uniques et répondent aux plus hautes exigences.

Avec le nouveau bâtiment du Naturmuseum de conception moderne, la ville de Saint-Gall se dote dans sa partie Est d'un édifice public remarquable. Le centre de découverte et d'informations relatif à la nature, aux sciences

naturelles et à la protection de la nature offre de vastes salles d'exposition, des archives volumineuses et des ateliers qui permettent aux visiteurs de se familiariser avec les thématiques évoquées. Le nouveau bâtiment, déjà

partiellement ouvert, est chauffé grâce à 17 sondes géothermiques, conformément au standard Minergie-P-Eco. De hautes exigences s'appliquaient également à l'enveloppe extérieure et notamment aux fenêtres.

Une structure hors du commun
L'aspect du nouveau bâtiment du Naturmuseum de Saint-Gall est unique et impressionnant. Tandis que les longueurs apparaissent en une structure rectangulaire, les largeurs se >





Ein Parallel-Ausstellfenster - als Kastenfenster gebaut - im geöffneten Zustand. Gut zu erkennen sind die vier teleskopartigen Auszugsbeschläge. Auf ihnen lagert das gesamte Flügelgewicht.
 Une baie ouvrante parallèle, construite en fenêtre à caisson, en position ouverte. Les quatre ferrures télescopiques se distinguent nettement. Elles supportent tout le poids du vantail.



Fenster im geschlossenen Zustand. Eine Ausführung ohne innere Verdunklungsmarkise.
 Fenêtre en position fermée. Une version sans store d'assombrissement intérieur.



Blick von oben - im offenen Zustand.
 Vue de dessus, en position ouverte

> befinden sie sich genau auf der Aussenkante der Betonfassade. Lediglich ein kurzer Dreh am Schlüsselschalter - oder eine Auslösung über die Rauchmeldeanlage - genügt, und das ganze Flügelement schiebt sich beinahe geräuschlos, parallel zur Fassade um 278 mm nach aussen. Die einzelnen Elemente sind als Kastenfenster mit inneren, umlaufenden Blechzargen ausgebildet. Mit ihrer Platzierung an der Fassaden-aussenseite gewähren sie einerseits einen sehr

hohen Lichteinfall und andererseits beanspruchen sie beim Öffnen keinen zusätzlichen Platz im Innenraum.

Konstruktion

Als statisch tragendes Element dient ein Grundrahmen aus Stahlrohren und Abkantblechen auf der Innenseite. In dieser Zargenkonstruktion sind die ganze Mechanik, die Motorisierung sowie die innere Verdunkelungsmarkise integriert.

Auf der Aussenseite dieser Innenzarge ist ein umlaufender, thermisch getrennter Aluminium-Profilrahmen aufgebaut. Daran ist eine ebenfalls umlaufende, innere Lippen-Hohldichtung angebracht. Der äussere bewegliche Teil besteht aus einem Gegenstück zum inneren Profilrahmen und ist ebenfalls aus thermisch getrennten Aluminiumprofilen gebaut und mit einer Lippen-Hohldichtung bestückt. Im Aluminiumrahmen ist zudem das 3-fach-Isolierglas eingesetzt. >

ESPACE FONCTIONNEL / SYSTÈMES DE FENÊTRES

> distinguent par leurs frontons alignés. Dans le prolongement des frontons reconnaissables sur la façade, des impostes de toit vitrées s'étendent tout le long du bâtiment, laissant pénétrer la lumière à l'intérieur.

Large baies ouvrantes parallèles

L'image homogène de la façade en béton scintillante et ondulée est rompue par des fenêtres placées sur l'alignement extérieur. 18 d'entre elles sont en vitrage fixe sans ouverture. Les 24 autres sont posées en baies ouvrantes parallèles. Elles servent en premier lieu d'éléments de désenfumage, et peuvent également être ouvertes pour l'aération à l'aide d'une clé. Les éléments constitués de triple vitrage isolant, de dimen-

sions maximales 3,70 m x 3,70 m et d'un poids total de près de 2000 kg, sont une innovation spécifique de l'entreprise saint-galloise Krapf AG, Metall- und Fassadenbau. Fermées, elles se trouvent exactement à fleur de la façade en béton. Une courte rotation de la commande à clé (ou un déclenchement par le détecteur de fumée) suffit à faire coulisser le vantail entier quasiment silencieusement, parallèlement à la façade, de 278 mm vers l'extérieur. Les éléments forment des fenêtres à caisson avec des dormants intérieurs périphériques en tôle. Grâce à leur positionnement sur le côté extérieur de la façade, ces fenêtres assurent une grande luminosité et ne nécessitent pas de prévoir de la place à l'intérieur pour pouvoir les ouvrir.

Construction

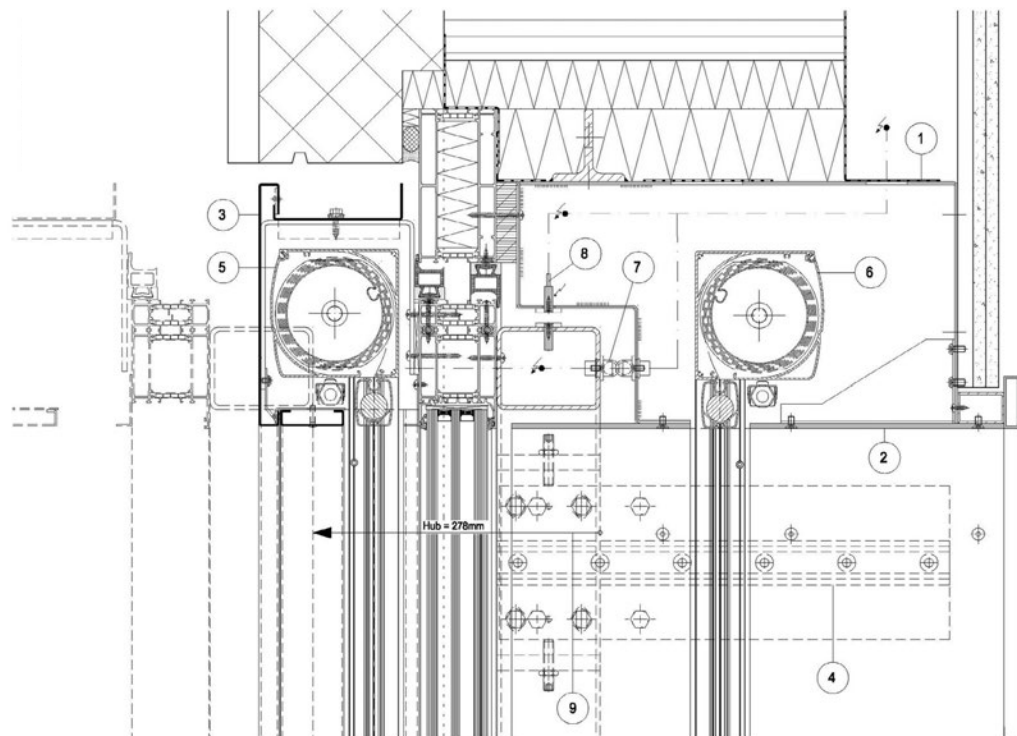
Élément porteur d'un point de vue statique : une structure en tubes d'acier et en tôles pliées sur le côté intérieur. Les mécanismes, la motorisation et les stores d'assombrissement intérieurs sont intégrés dans ce châssis. Sur le côté extérieur du châssis interne se trouve un cadre en profilés d'aluminium périphérique à séparation thermique. Un joint à lèvres périphérique est posé. La partie mobile extérieure se compose d'une contrepartie au cadre en profilés intérieur, également réalisée en profilés d'aluminium à séparation thermique et agrémentée d'un joint à lèvres. Un triple vitrage isolant est en outre posé dans le cadre en aluminium. Pour stabiliser le côté intérieur du vantail, un cadre en tubes d'acier est ajouté.

À l'extérieur, sur le profil du vantail, un dormant en tôle d'aluminium est fixé. La protection solaire extérieure y est intégrée, notamment le rouleau placé dans le linteau. Les éléments de fenêtre entièrement à séparation thermique correspondent à Minergie P et ont été testés avec succès pendant la construction.

Mécanique / entraînement

Les lourds vantaux sont fixés latéralement sur quatre ferrures télescopiques. Le mouvement s'effectue via deux entraînements à broche synchrones d'une tension de 24 volts. Les deux entraînements sont fixés au centre des deux côtés et actionnent un arbre de transmission rigide à la verticale. Cet arbre relie deux dérivations, fixées à la verticale >

1. Stahl-Blechzarge
2. Aluminium-Blechzarge innen
3. Aluminium-Blechzarge aussen
4. Teleskop-Laufschiene
5. Aussenbeschattung
6. Verdunklungsstoren innen
7. Kabelbrücke
8. Magnetkontakt
9. Hub 278 mm
1. Châssis en tôle d'acier
2. Châssis en aluminium intérieur
3. Châssis en aluminium extérieur
4. Rail télescopique
5. Ombrage extérieur
6. Stores d'assombrissement intérieurs
7. Jonction de câbles
8. Contact magnétique
9. Levée 278 mm



> Zur Stabilisation ist auf der Innenseite des Flügels ein umlaufender Stahlrohrrahmen aufgesetzt. Aussen auf dem Flügelprofil ist eine Zargenkonstruktion aus Aluminiumblech angebracht. Darin integriert ist die äussere Beschattung, insbesondere das Rollenpaket im Sturzbereich. Die komplett thermisch getrennten Fensterelemente entsprechen Minergie P und wurden am Bau erfolgreich geprüft.

Mechanik und Antrieb:

Die schweren Flügel sind jeweils seitlich, auf total vier teleskopartigen Auszugsbeschlägen gelagert. Die Bewegung erfolgt über zwei synchron laufende Spindelantriebe mit 24 Volt Betriebsspannung. Die beiden Antriebe sind beidseitig

zentral angebracht und bewegen eine steife Verbindungswelle in vertikaler Richtung. Diese Welle verbindet zwei Umlenkungen, die in der Vertikalen drehbar gelagert sind, mit dem Flügel. Durch die Krafteinwirkung und Umlenkung lässt sich der Flügel in horizontaler Richtung nach aussen schieben. Alle mechanischen Teile sind aus Edelstahl gefertigt und die Teleskopbeschläge sind mit hochwertigen Industrielagern und Schmiernippeln ausgestattet.

Funktion, Ansteuerung und Personenschutz

Die Fenster dienen - wie bereits erwähnt - primär als RWA-Einheiten. Teilweise werden sie zur natürlichen Raumbelüftung genutzt. Die Ansteuerung der Fenster erfolgt über einen Impuls der

Gebäudesteuerung oder des Wandtasters. Eine im Fenster integrierte RWA-Zertifizierte Steuerung verarbeitet alle Signale. Die zwei Motoren kommunizieren fortlaufend und bewegen sich absolut synchron. Als Einklemmschutz sind innen und aussen alle zugänglichen Schliesskanten mit Drucksensorleisten ausgestattet. Diese reagieren beim Zufahren auf Druck und senden bei Aktivierung ein Stoppsignal an die Motoren. Für zusätzliche Sicherheit sorgt jeweils ein Not-Aus-Taster in der Fensterleibung. Das verbaute Verbundsicherheits-Isolierglas bietet die geforderte Absturzsicherheit und bei geöffnetem Fenster gewährleisten verdeckte liegende Geländerteile die nötige Absturzsicherheit.

>

ESPACE FONCTIONNEL / SYSTÈMES DE FENÊTRES

> et pivotantes, avec le vantail. Du fait de la force exercée et de la dérivation, le vantail en position horizontale peut coulisser vers l'extérieur. Toutes les pièces mécaniques sont fabriquées en inox ; les ferrures télescopiques sont équipées de paliers industriels haut de gamme et de raccords de graissage.

Fonction, commande et protection des personnes

Comme déjà évoqué, les fenêtres sont avant tout des éléments de désenfumage. Elles sont parfois utilisées pour aérer naturellement les pièces. La commande des fenêtres s'effectue par une impulsion sur le mécanisme de commande du bâtiment ou du

bouton mural. Une commande certifiée désenfumage intégrée dans la fenêtre traduit tous les signaux. Les deux moteurs communiquent en permanence et sont absolument synchrones. En guise de protection anti-pincement, tous les bords de fermeture intérieurs et extérieurs sont équipés de baguettes de détecteurs de pression, qui réagissent à la pression en mouvement et envoient en cas d'activation un signal d'arrêt aux moteurs. Pour assurer une sécurité supplémentaire, une touche d'arrêt d'urgence est insérée dans l'ébrasement. Le verre de sécurité isolant posé répond à la protection contre les chutes exigée, et en cas de fenêtre ouverte, des éléments de balustrades

cachés assurent l'indispensable protection contre les chutes.

Protection contre les effractions / protection contre le soleil

Le type de construction des fenêtres assure la protection contre les effractions de la classe RC2. Le verre est recouvert d'un film P4A. Grâce à la géométrie de la dérivation, les mécanismes sont à blocage automatique, et la position de la fenêtre (ouverte / fermée) est transmise via un contact magnétique du système de commande du bâtiment. En guise de pare-soleil ou de pare-vue, selon les exigences, des stores verticaux avec rail de guidage ZIP sont posés à l'intérieur et à l'extérieur avec des rails de

guidage ZIP conçus pour résister à de forts vents. L'ombrage extérieur étant intégré sur le vantail avec lequel il se déplace, les stores peuvent être activés dans toutes les positions de fenêtre. Toutes les pièces mécaniques et les composants de commande électriques sont accessibles de l'intérieur. Le châssis d'habillage intérieur peut être retiré de tous côtés à des fins de maintenance.

Montage

Pour parvenir à une qualité de fabrication maximale pour ces éléments de fenêtre hors du commun, la société Krapf AG a choisi de construire entièrement à l'atelier toutes les baies ouvrantes parallèles, de les >

Inkludierte Normen

SIA-Normen

331 Fenster und Türen
343 Türen und Tore

Europäische Normen

SN EN 12101 RWA
SN EN 12207 Fenster und Türen Luftdurchlässigkeit-Klassifizierung
SN EN 12208 Fenster und Türen Schlagregendicht-Klassifizierung
SN EN 14351-1+A1 Fenster und Türen Produkt-norm
ENV 1627 - 1630 Widerstandsklassen
EKAS-Richtlinien

Maschinenrichtlinien

EN 98 / 37 + 89/ 392 EWG (STEG)
EN 292-1 +2 Sicherheit von Maschinen
Maschinen-Richtlinie 2006/42/EG
Alle gesetzlichen, eidgenössischen und kantonalen Vorschriften sowie die SUVA-Vorschriften.



Der komplette Zusammenbau erfolgte im Werk. Die Montage komplett s'est déroulé à l'atelier.



Nachdem die Fensterelemente von oben an den Zielort gehievt waren, folgte die Endplatzierung mit dem Glaslift, ausgerüstet mit einer Vakuumsauganlage.

Après avoir hissé depuis le haut les éléments de fenêtre à leur destination, le placement définitif s'est effectué avec le chariot élévateur équipé d'un système d'aspiration sous vide.

Einbruchschutz und Sonnenschutz

Die Bauart der Fenster gewährleistet eine Einbruchhemmung der Klasse RC2. Das Glas ist mit einer P4A-Folie ausgestattet. Die Mechanik ist über die Geometrie der Umlenkung selbsthemmend ausgebildet und die Position des Fensters (offen/zu) wird über einen Magnetkontakt der Gebäudesteuerung weitergeleitet. Als Sonnen- und Sichtschutz dienen, je nach Anforderung, aussen und innen angebrachte Vertikalmarkisen mit Führungsschienen im ZIP-System, welche auch erhöhten Windlasten gewachsen sind. Da die Aussenbeschattung auf dem Flügel aufgesetzt ist und somit mitfährt, können die Markisen in jeder Fensterstellung betätigt werden. Sämtliche mechanischen Teile und elektrischen Steuerungskomponenten sind von innen zugänglich. Zu Revisionszwecken

kann die innere Verkleidungszarge allseitig entfernt werden.

Montage

Um für die nicht alltäglichen Fensterelemente höchste Ausführungsqualität zu erreichen, entschied sich die Krapf AG, Metall- und Fasadensbau, alle Parallel-Ausstellfenster im Werk komplett zusammen zu bauen, zu verglasen und vollumfänglich mit allen mechatronischen Komponenten zu konfektionieren. Elementweise erfolgte der Transport auf die Baustelle, wo die einzelnen Fenster mit Glassauganlagen an den Zielort gehievt und dort angeschlagen wurden.

Garantieleistungen und Wartung

In Anbetracht der hohen Komplexität der Parallel-Ausstellfenster hatte sich die Krapf AG in

Kooperation mit der Bauherrschaft auch mit der Frage der Garantieleistung konkret auseinanderzusetzen. So werden für die Fenster inklusive der mechanischen Beschläge fünf Jahre Garantie gewährt. Auf alle elektrischen Komponenten sind es zwei Jahre. Regelmässige Wartungsintervalle mit Funktionskontrollen durch die Fachleute der Krapf AG sind für die Aufrechterhaltung der Garantieleistung zwingend. ■

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 2.1 wichtige Informationen zum Thema «Fenster».



ESPACE FONCTIONNEL / SYSTÈMES DE FENÊTRES

> vitrifier et de les équiper complètement de tous les composants mécatroniques. Chaque élément a été transporté sur le chantier, où chacune des fenêtres a été hissée puis posée avec un système d'aspiration.

Conditions

de garantie / maintenance

Étant donné la grande complexité des baies ouvrantes parallèles, Krapf AG s'est penchée en détail sur les

conditions de garantie, en collaboration avec le maître d'ouvrage. Ainsi, les fenêtres et les ferrures mécaniques sont garanties cinq ans. Tous les composants électriques sont garantis deux ans.

Des intervalles de maintenance réguliers avec contrôle des fonctions, effectués par des spécialistes de Krapf AG, sont impératifs pour maintenir l'application de la garantie. ■

Normes incluses

Normes SIA

331 Fenêtres et portes
343 Portes et portails

Normes européennes

SN EN 12101 Systèmes pour le contrôle des fumées et de la chaleur
SN EN 12207 Fenêtres et portes - perméabilité à l'air - classification
SN EN 12208 Fenêtres et portes - perméabilité à l'eau - classification
SN EN 14351-1+A1 Fenêtres et portes

norme produit

ENV 1627 - 1630 Classes de résistance
Directives CFST
Directives machines
EN 98 / 37 + 89/ 392 CEE (sécurité d'installations et d'appareils techniques)
EN 292-1 +2 Sécurité des machines
Directive Machines 2006/42/CE
Toutes les dispositions légales, fédérales et cantonales ainsi que les prescriptions de la SUVA.