

Schillernde Glasfassade am Triemlispital

Das neu erstellte Bettenhaus im Zürcher Stadtpital Triemli ist ein Pionierprojekt bezüglich Energie und Nachhaltigkeit. Es ist das erste Spital mit Minergie-P-Eco-Zertifikat und leistet einen wichtigen Beitrag zum Erreichen der Ziele der 2000-Watt-Gesellschaft. Welche interessanten Besonderheiten die aufwändig gestaltete Fassade aufweist, erfahren Sie im Beitrag.

Text FMTEC, Bilder FMTEC, Bild 2 Ralph Feiner, Malans

Der achtzehngeschossige Längsbau bietet Platz für über 500 Betten. Er überragt das Terrain um 45 bis 55 m und erstreckt sich über eine Grundfläche mit rund 100 m Länge und 35 m Breite. Das neue Bettenhaus ist ein glänzender Beweis dafür, dass sich Energieeffizienz und eine attraktive, grossflächig verglaste Fassade nicht gegenseitig ausschliessen.

Fassade aus zwei auseinanderdriftenden Schichten

Die sich ohne eigentlichen Sockel direkt aus dem Terrain heraus bis zum Dachrand ausdehnende Glasfassade (Bild 1) besteht aus zwei unterschiedlich zueinander verlaufenden Ebenen: Die innere Ebene bildet die eigentliche, wärmegeämmte, ca. 30 cm starke Gebäudehülle. Diese folgt der kubischen Form des Rohbaus und besteht im Wesentlichen aus den raumhoch verglasten Fenstern und den hinterlüfteten Bekleidungen der Deckenstirnen und geschlossenen Wänden.

Die äussere Ebene wird durch die, ab der inneren Ebene 0,8 bis 2,8 m weit auskragenden, sogenannten Serviceschicht gebildet. Diese bricht mit ihren geometrisch auseinanderdriftenden, schillernden Glasbrüstungen die Masse des Baukörpers und verleiht ihm eine elegant pulsierende Gliederung.

Neben diesem wichtigen gestalterischen Zweck erfüllt diese Serviceschicht folgende Funktionen:

- Teilbeschattung der grossflächigen Fenster. Dadurch werden die Zeiten mit abgesenktem Sonnenschutz erheblich verkürzt und die Patienten können maximal von der guten Aussicht auf den Park, die Stadt Zürich und den Üetliberg zehren.
- Einsichtschutz und Vermeidung von Höhenangst im Hochhaus hinter den bis an den Boden reichenden Fenstern durch die Verhinderung der direkten Sicht nach unten (Bild 2).
- Absturzsicherung und Wetterschutz zu den grossen, offenbaren Lüftungsflügeln.

- Arbeitsplattform für eine effektive und betriebsunabhängige Durchführung von Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten an der Fenster-Aussenseite und den elektrischen Lamellenstoren.
- Verblendung der grossen Ein- und Auslässe im obersten Geschoss, wo die Aggregate für die mechanische Belüftung sämtlicher Räume mit Wärmerückgewinnung untergebracht sind.

Aufbau innere Schicht (Fenster Ebene)

Die Fenster der Regelgeschosse bestehen aus werkseitig verglasten Rahmenelementen aus thermisch getrennten, hochgedämmten Aluminiumprofilen mit 105 mm Bautiefe. Eine Besonderheit ist dabei der pfostenlose, schwimmende Einbau der verglasten Lüftungsflügel-Elemente aus Holz-Metall in die Aluminium-Grundrahmen der Bettzimmer. Der Holz-Metall-Rahmen nimmt einseitig die grosse Isolierglasscheibe auf und übernimmt die Funktion des fehlenden Pfostens (Bild 3).

Je ein Element des Bettzimmer- und des Bürofensters wurde im Vorfeld auf dem Fassadenprüfstand der HTA in Horw erfolgreich auf Luft- und Schlagregendichtigkeit getestet. Zusätzlich wurde die Luftdichtigkeit der am Bau fertig montierten Fassade mittels des nach Minergie-P geforderten Blower-Door-Tests nachgewiesen.

>

Bautafel

Objekt:	Stadtpital Triemli Zürich
Bauherrschaft:	Amt für Hochbauten der Stadt Zürich
Architekt:	Aeschlimann Hasler Partner Architekten AG, Zürich
Fassadenbauer:	Hartmann + CO AG, Biel
Fassadenplaner:	FMTEC GmbH, Tägerig

LES FAÇADES COMPLEXES

Façade en verre iridescente à l'hôpital Triemli

Le pavillon récemment construit de l'hôpital Triemli de Zurich fait figure de projet pionnier en matière d'énergie et de développement durable. Il s'agit du premier hôpital disposant d'une certification Minergie-P-ECO. À ce titre, il joue un rôle important dans la réalisation des objectifs de la société 2000 Watt. Découvrez dans cet article les particularités intéressantes de la façade au design sophistiqué.

Le bâtiment longitudinal de dix-huit étages abrite plus de 500 lits. Il surplombe le terrain de 45 à 55 mètres et s'étend sur une superficie de près de 100 mètres de long par

35 mètres de large. Le nouveau pavillon est la preuve éclatante de la complémentarité de l'efficacité énergétique et d'une façade vitrée de grande surface.

Une façade en deux couches disjointes

La façade en verre qui se prolonge directement du sol au pourtour du toit sans socle propre (photo 1) se

compose de deux niveaux aux tracés distincts : le niveau intérieur constitue l'enveloppe isolante du bâtiment de quelque 30 cm d'épaisseur. Celle-ci épouse la forme cubique du gros-



Bild 1: Im Vordergrund das neue Bettenhaus, hinten das Spital aus den 1970er-Jahren.
 Photo 1 : Le nouveau pavillon au premier plan et l'hôpital datant des années 1970 à l'arrière-plan.

«Die Serviceschicht bricht mit ihren geometrisch auseinanderdriftenden, schillernden Glasbrüstungen die Masse des Baukörpers und verleiht ihm eine elegant pulsierende Gliederung.»

œuvre et se compose essentiellement des vitrages pleine hauteur et des habillages ventilés des têtes de dalles et des parois fermées.
 Le niveau extérieur est formé de la couche dite de service en saillie par rapport au niveau intérieur sur une distance de 0,8 à 2,8 mètres. Avec ses garde-corps géométriques en verre iridescents disjoints, la couche de service rompt l'aspect monolithique du corps de bâtiment et lui confère une segmentation élégante par impulsions.

Outre ces importantes finalités créatives, la couche de service remplit les fonctions suivantes:
 - l'ombrage partiel des fenêtres de grande superficie,
 - la protection contre les regards indiscrets,
 - la protection contre les chutes et les intempéries,
 - une plate-forme de travail pour une réalisation efficace des opérations de nettoyage et d'entretien indépendamment de l'exploitation du bâtiment.



Ralph Feiner Malans

Bild 2: Blick vom Bettzimmer durch das bis zum Boden reichende Fenster und die verglaste Serviceschichtbrüstung auf die Stadt Zürich.
 Photo 2 : Vue de la ville de Zurich depuis la chambre à travers la fenêtre s'étirant jusqu'au plancher et le garde-corps vitré de la couche de service.

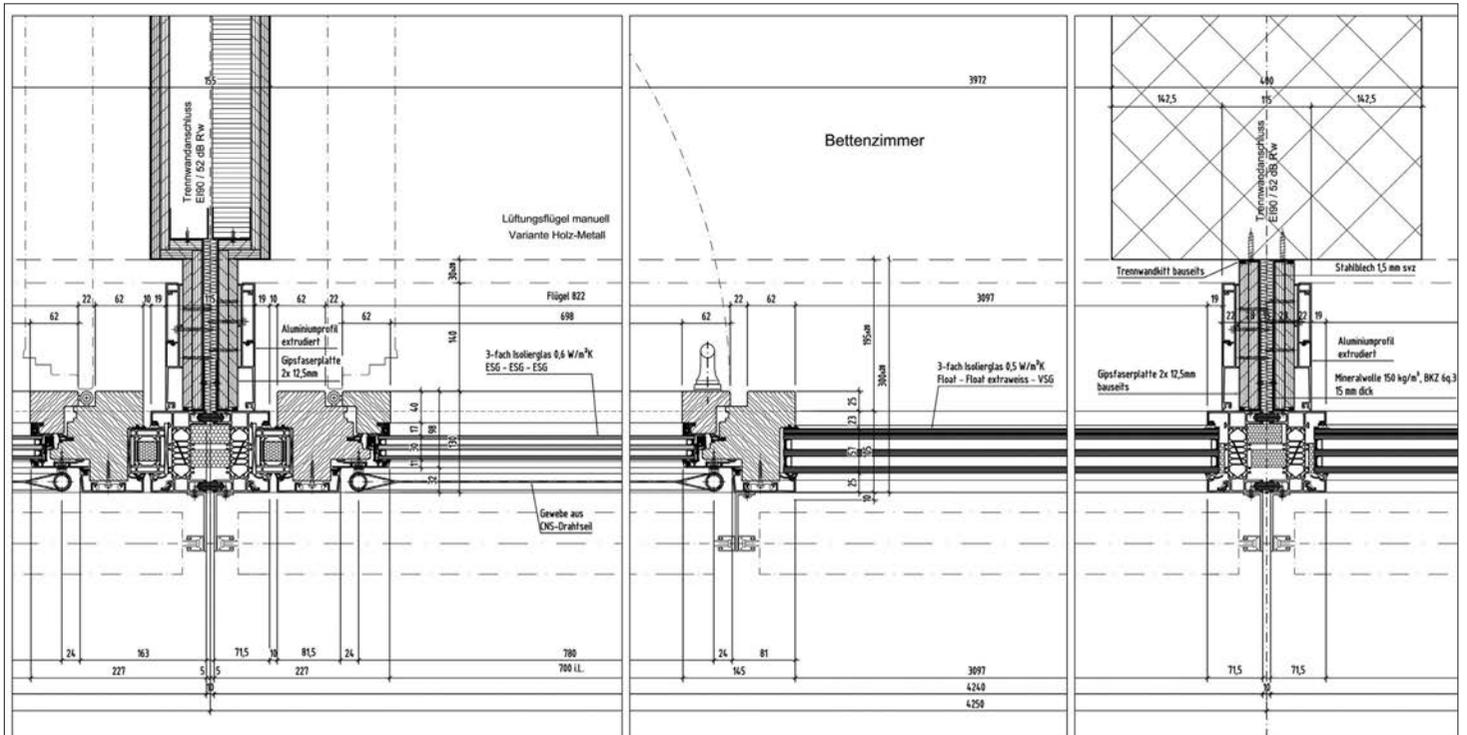


Bild 3: Horizontalschnitt: Fenster Betenzimmer mit dem schwimmend eingebauten Lüftungsfügel in Holz-Metall und dem aussen applizierten Gewebe aus CNS-Drahtseil, das den Zutritt zur Serviceschicht verhindert.
 Photo 3 : Coupe horizontale : une fenêtre de chambre avec vantail de ventilation en bois-métal monté de manière flottante et le tissu en câbles inox appliqué à l'extérieur qui empêche l'accès à la couche de service.

«Die Fenster sind mit rund 20 cm Abstand zum Rohbau versetzt, um den Raum der 26 cm starken Dämmung an Deckenstirn und Sturz zu nutzen und die volle Dämmstärke auch im Bereich des Storenkastens zu ermöglichen.»

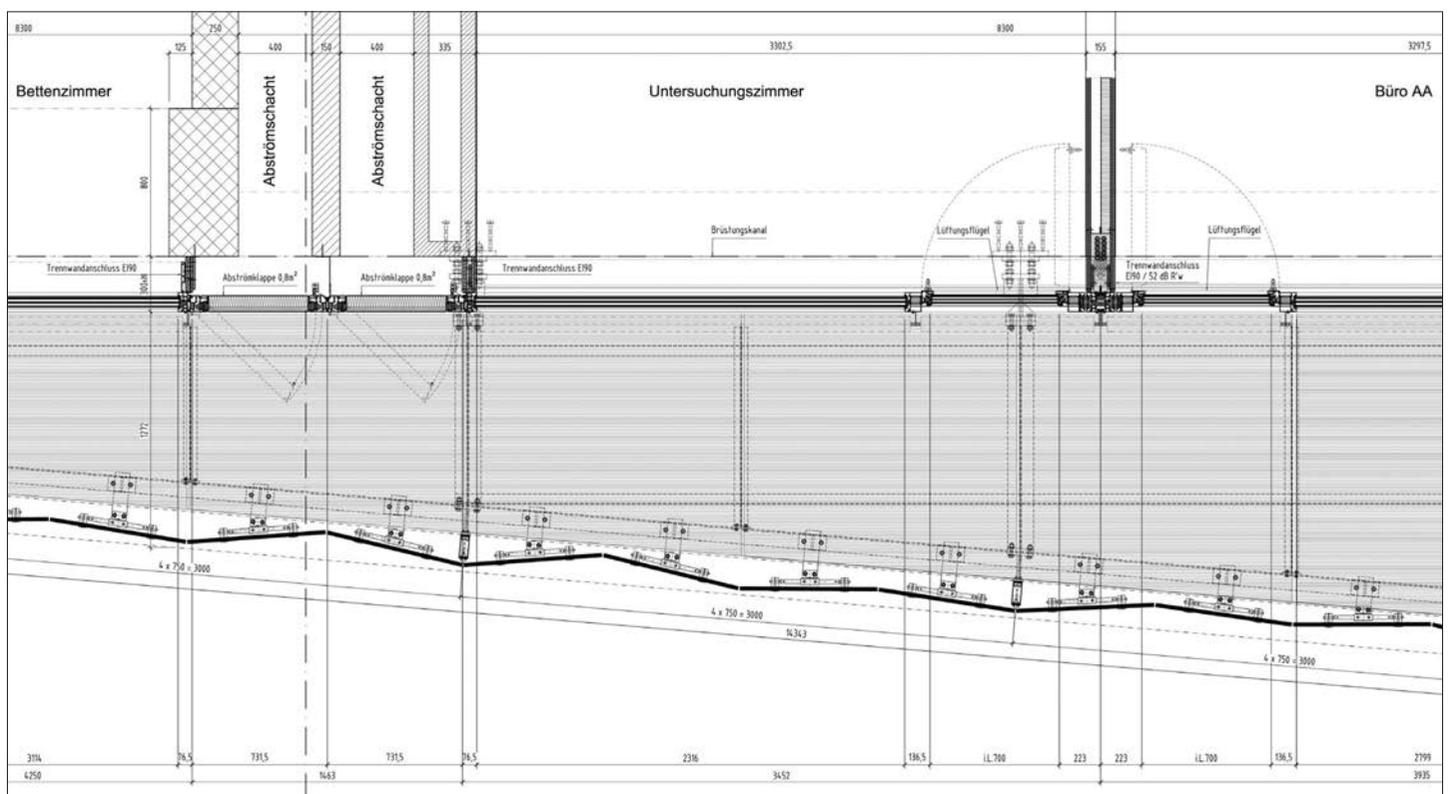


Bild 4: Horizontalschnitt: Fenster Büro, RDA-Klappen und Brüstung Serviceschicht.
 Photo 4 : Coupe horizontale : une fenêtre de bureau, des clapets de protection contre la fumée par surpression et un garde-corps de la couche de service.

KOMPLEXE FASSADEN

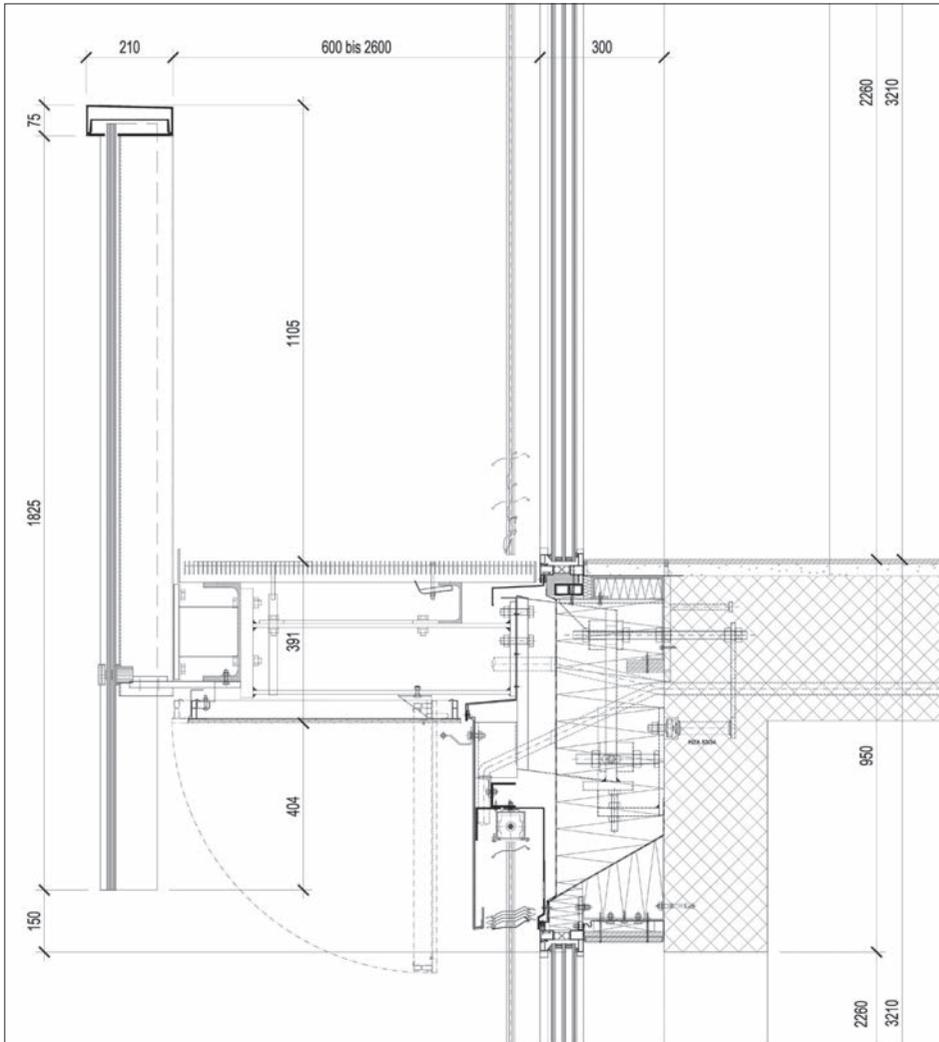


Bild 5: Vertikalschnitt: Serviceschicht und Deckenstirn mit Fensteranschluss unten und oben.

Photo: 5 Coupe verticale : couche de service et tête de dalle avec raccordement à fenêtre en haut et en bas.

> Der im Hochhaus geforderte Schutzstreifen von 90 cm Höhe gegen den geschossweisen Feuerüberschlag wird durch den in Sichtbeton gehaltenen massiven Betonsturz sichergestellt. Die Fenster sind mit rund 20 cm Abstand zum Rohbau versetzt, um den Raum der 26 cm starken Dämmung an Deckenstirn und Sturz zu nützen und die volle Dämmstärke auch im Bereich des Storenkastens zu ermöglichen. Dazu wurde im Rohbau in allen Geschossen an der Deckenkante ein Stahlblechprofil mit T-Konsolen, welche das Fenster tragen, einbetoniert. Das Stahlblechprofil diente gleichzeitig als Versetzlehre für die Stahleinlagen zur Befestigung der Serviceschicht (Bild 5).

Bei den Bürofensern gibt es einen innen vor dem Fenster horizontal durchlaufenden Medienkanal, der von einem über die ganze Raumbreite gespannten Stahlwinkel getragen wird. Dieser Stahlwinkel ist an beiden Enden an verdeckt in den Trennwandanschluss integrierte Stahlpfosten verschraubt (Bild 4).

Sämtliche Fenster am Bettenhaus sind mit Dreifach-Isolierglas ausgestattet, wobei alle raumhohen frei zugänglichen Scheiben auf der Raumseite ein splitterbindendes Verbundsicherheitsglas aufweisen.

Da die Serviceschicht nur von befugten Personen für Unterhaltsarbeiten betreten werden darf, wird der Zutritt zur Serviceschicht mittels eines, auf der Fenster-Aussenseite montierten Drahtseilgewebes verhindert.

Die auswärts öffnenden RDA-Klappen in den Regelgeschossen sind als einzelne Rahmenelemente zwischen die Fensterrahmen eingeschoben und mit einem Vakuumdämmpaneel ausgefacht (Bild 4). >

LES FAÇADES COMPLEXES

>

Structure de la couche intérieure (niveau des fenêtres)

Les fenêtres des étages se composent de châssis vitrés en usine et fabriqués à base de profilés en aluminium d'une profondeur de 105 mm hautement isolés et thermiquement séparés les uns des autres. Le montage flottant sans montant des éléments de vantaux vitrés de ventilation à base de bois et de métal dans les cadres de base en aluminium des chambres constitue l'une des particularités de l'ouvrage. Le cadre en bois et en métal accepte unilatéralement l'imposante vitre isolante et assure la fonction du montant manquant (photo 3).

Chaque élément de fenêtres de chambre et de bureau a été testé au préalable au centre d'essais de

façades de HTA à Horw pour s'assurer de son étanchéité à l'air et aux fortes pluies. L'étanchéité à l'air de la façade montée sur le chantier a par ailleurs été démontrée dans le cadre du test d'infiltrométrie exigé par la norme Minergie-P.

La bande de protection de 90 cm de haut prescrite pour le bâtiment afin de lutter contre la propagation des incendies d'un étage à l'autre est assurée par le linteau en béton massif intégré au béton apparent.

Les fenêtres sont décalées d'environ 20 cm par rapport au gros œuvre afin d'exploiter l'espace de 26 cm d'épaisseur d'isolant en têtes de dalles et au niveau des linteaux et pour garantir également l'épaisseur intégrale d'isolant autour des saisons de stores. Pour cela, un profilé en tôle d'acier garni de consoles en T qui soutiennent les fenêtres est

bétonné à chaque étage au niveau du bord des dalles dans le gros œuvre. Dans le même temps, le profilé en tôle d'acier sert de gabarit de décalage pour les inserts en acier destinés à fixer la couche de service (photo 5).

Pour les fenêtres des bureaux, un conduit continu pour câbles informatiques posé horizontalement à l'intérieur devant la fenêtre est soutenu par une équerre en acier qui se prolonge sur toute la largeur de la pièce. Cette équerre en acier est vissée aux deux extrémités à des poteaux, aussi en acier, intégrés et dissimulés dans la paroi séparative.

Toutes les fenêtres du pavillon sont équipées de triple vitrage isolant formé d'un matériau composite facilitant la rétention des éclats de verre sur toutes les vitres pleine hauteur librement accessibles sur le côté de chaque pièce.

Les balustrades en béton de 1,5 m de haut dans les cabines du rez-de-chaussée sont masquées par des vitres émaillées collées.

Dans les sous-sols, les fenêtres de grande superficie sont construites sous forme de poteaux-traverses. De minces clapets de protection contre la fumée par surpression, s'ouvrant vers l'extérieur et situés à hauteur de fenêtre, sont installés entre les traverses appariées les unes à côté des autres.

Ces clapets dans les étages sont insérés sous forme d'éléments individuels de cadre entre les châssis de fenêtres et munis d'un panneau à isolation par le vide (photo 4).

Des stores à lamelles commandés électriquement sont montés sur la face extérieure en guise de protection mobile contre le soleil au niveau des fenêtres. Les parties du store >

KOMPLEXE FASSADEN



Bild 6: An der Decken-Oberkante einbetoniertes, durchlaufendes Stahlblechprofil mit T-Konsolen und den oberen Ankerstangen. An die unteren, ebenfalls einbetonierten Ankerstangen ist bereits der Auflageschuh mit Stellschrauben für die Serviceschichtkonsolen montiert.

Photo 6 : Profilé continu en acier avec consoles en T, bétonné dans le bord supérieur de la dalle et tiges d'ancrage supérieures. Le patin d'appui avec vis de réglage pour les consoles de la couche de service est déjà monté sur les tiges d'ancrage également bétonnées en partie inférieure.



Bild 7: Fertig verschraubte und in allen drei Dimensionen justierte Serviceschichtkonsole. Oben das auf die T-Konsolen montierte Fensterauflageprofil.

Photo 7 : Console de la couche de service visée et alignée dans les trois directions. Partie supérieure du profilé d'appui de fenêtre monté au-dessus des consoles en T.



Bild 8: Gedämmter und mit diffusionsoffener Folie abgedichteter Deckenstirnbereich mit Stahlkonsole unmittelbar vor der Montage der Serviceschicht.

Photo 8 : Tête de dalle étanchéifiée avec un film isolant et perméable à la diffusion et équipée d'une console en acier immédiatement avant le montage de la couche de service.

> Die geschlossenen Wandflächen an den Gebäudeecken, an der Südfassade und im obersten Geschoss sind mit hinterlüfteten Alurahmen mit grossformatigen Füllungen aus hell emaillierten ESG-Scheiben eingekleidet (Bild 1). Als beweglicher Sonnenschutz zu den Fenstern sind auf der Aussenseite elektrisch angetriebene Rafflamellenstoren montiert, welche abhängig vom Sonnenstand sektorenweise automatisch abgesenkt werden.

Konstruktion Serviceschicht

Die sich auf allen Geschossen rund um das Gebäude ziehende Serviceschicht wird von einer

ab dem Rohbau um 1,1 bis 3,1 m auskragenden Stahlkonstruktion getragen. Die Einspannung der Kragträger übernehmen dreidimensional verstellbare Stahlkonsolen, welche mit Edelstahl-Gewindestangen in die im Rohbau einbetonierten Ankerplatten verschraubt sind. Die Konsolen wurden nach der Montage der Wärmedämmung komplett mit Steinwolle ausgeflockt und aussen mit einer diffusionsoffenen Folie wasserdicht abgeklebt. (Bilder 5 bis 8). Die feuerverzinkte Stahlkonstruktion der Serviceschicht trägt an der Oberseite einen Bodenbelag aus feuerverzinkten Stahlgitterrosten, sogenannte Kammroste, mit tiefer gesetzten Tragstäben (Bilder 5 und 11).

Die Untersicht besteht aus natureloxierten Alu-Streckmetall-Elementen, welche für Revisionsarbeiten abklappbar sind (Bilder 10 und 12). Die Brüstungen der Serviceschicht bestehen aus alubekleideten Stahlrohrpfosten, einem breiten, extrudierten Aluminium-Handlauf, ausgefacht mit gezackt und teilweise leicht geneigt angeordneten Verbundsicherheitsglasscheiben. Die Glasscheiben sind unten mit Punkthalter aufgehängt und an der Oberkante in eine zickzackförmig im Handlaufprofil eingefräste Nute eingesetzt (Bilder 11 und 12). Um das Lichtspiel der Brüstungsgläser zu verstärken, wurden abwechselnd Gläser mit drei unter >

LES FAÇADES COMPLEXES

> s'abaissent automatiquement en fonction de l'inclinaison des rayons du soleil.

Construction de la couche de service

La couche de service qui se prolonge à tous les étages sur tout le périmètre du bâtiment est soutenue par une structure en acier en saillie de 1,1 à 3,1 mètres par rapport au gros œuvre. Des consoles en acier réglables tridimensionnellement et vissées dans des plaques d'ancrage bétonnées dans le gros œuvre avec

des tiges filetées en acier inoxydable reprennent les efforts des porte-à-faux. En partie supérieure, la structure en acier galvanisé à chaud de la couche de service porte un revêtement de sol en caillebotis en acier galvanisé à chaud munis de barres de traction disposées en position inférieure (photos 5 et 11). La sous-face se compose d'éléments en aluminium déployé à anodisation naturelle qui sont rabattables pour faciliter les travaux de révision (photos 10 et 12).

Les balustrades de la couche de service consistent en des poteaux tubulaires en acier et en une rampe large en aluminium extrudé dotée de vitres de sécurité dentelées en verre feuilleté et en partie légèrement inclinées. En partie inférieure, les vitres sont soutenues par des fixations ponctuelles. Au niveau de leurs bords supérieurs, elles sont insérées dans une rainure en forme de zigzag fraisée dans la masse du profilé de la rampe (photos 11 et 12). Des vitres dotées de trois revête-

ments différents d'oxydes métalliques (revêtement sur la couche laminée) sont montées en alternance pour renforcer le jeu de lumière des vitrages de balustrade.

Déroulement du montage de la couche intérieure

Le constructeur de façade a livré en premier à l'entrepreneur les pièces en acier à intégrer au coffrage destinées à la fixation des fenêtres et de la couche de service. Un profilé creux en aluminium et un profilé >

KOMPLEXE FASSADEN



Bild 9: Der am Baukran hängende Lastbalken mit verschiebbarem Gegengewicht (rechts). Links am Lastbalken aufgehängt ein Segment der Bodenstruktur mit Geländerpfosten und aufgestapelten Gitterrosten.

Photo 9 : La poutre de charge avec contrepoids mobile suspendue à la grue (à droite). Suspendu sur la gauche de la poutre de charge, un segment de la structure du plancher avec montants de balustrade et caillebotis gerbés.



Bild 10: Einblick in die offene Bodenkonstruktion der Serviceschicht im Bereich der kleinsten Ausladung.

Photo 10 : Vue de la construction ouverte du plancher de la couche de service dans la zone de la plus petite saillie.



Bild 11: Längsblick in die Serviceschicht mit den Kammrosten, Geländerpfosten, dem breiten Handlaufprofil in Aluminium, der Streckmetall-Untersicht und den aufgehängten VSG-Scheiben.

Photo 11 : Vue longitudinale de la couche de service avec les caillebotis, les montants de balustrade, le large profilé en aluminium de la rampe, la sousface en métal déployé et les vitres suspendues en verre feuilleté.



Bild 12: Beim Blick von unten wirkt die unterschiedlich weit ausladende Serviceschicht mit ihren wellenförmig angeordneten Scheiben wie die wogende See.

Photo 12 : Vue de dessous, la large couche de service fait l'effet de la mer ondulante grâce à ses vitres disposées comme des vagues.

LES FAÇADES COMPLEXES

> en L ont ensuite été montés sur les consoles en acier ainsi posées avant d'être exactement alignées en hauteur et dans la profondeur de la façade.

Les éléments de fenêtres équipés à l'usine de la grande vitre isolante et du vantail de ventilation flottant, évoqué plus haut, ont alors été livrés sur le chantier. La fabrication et la livraison des fenêtres ont nécessité un important travail d'assurance de la qualité par des codes-barres, car elles se différencient par la séquence

variable prescrite par les architectes de quatre coloris différents de châssis sur leurs faces extérieures, en plus de leurs dimensions distinctes. Plusieurs des éléments de fenêtres pouvant peser jusqu'à 900 kg et dont les dimensions dépassent parfois les 5 mètres de long et les 2,9 mètres de haut ont été levés par la grue sur un support au niveau des paliers de matériaux répartis aux coins des bâtiments tous les quatre étages. De là, chaque élément de fenêtre a été amené à son point de montage

au moyen d'un palan électrique sur un rail en aluminium reposant sur les consoles de la couche de service pour y être fixé.

Déroulement du montage de la couche de service

Pour un montage sûr de la couche de service surplombant le niveau des fenêtres de 2,8 mètres maximum, jusqu'à trois échafaudages de façades adjacents ont dû être levés en parallèle. Les échafaudages ont été démontés d'étage en étage

par alternance suite au montage de chaque étage de la couche de service de haut en bas. La structure porteuse en acier adaptée à la trame de trois mètres des montants de la balustrade a été vissée sur le parvis pour former des segments d'environ 9 mètres de long et composés de porte-à-faux, de poutres longitudinales, de croisillons et de montants de balustrade. Ces segments ont ensuite été amenés à leur position respective à l'aide de la grue en même temps que les caillebotis. Une poutre de charge >

KOMPLEXE FASSADEN

Bild 13: Die auf dem Dach auf Stahlträgern laufende Fassadenbefahranlage mit hydraulischer Nivellierung, Lastkran und Gondel am schwenkbaren Teleskop-Lastbalken.

Photo 13 : L'installation de nettoyage de façades suspendue à des poutres en acier posées sur le toit, avec nivellement hydraulique, grue et gondole sur la poutre de charge télescopique pivotante.



> schiedlichen Metalloxidbeschichtungen (Beschichtung gegen die einlamierte Folie) eingebaut.

Montageablauf innere Schicht

Als Erstes lieferte der Fassadenbauer dem Baumeister die in die Schalung einzubauenden Stahlteile für die Befestigung der Fenster und der Serviceschicht. Danach wurden als Basis für die Fenster ein Aluminium-Hohlprofil und ein L-Profil aus Recycling-Kunststoff auf die eingelegten Stahlkonsolen montiert und exakt in der Höhe und der Fassadenebene ausgerichtet.

Nun konnten die werkseitig mit der grossen Isolierglasscheibe und dem erwähnten schwimmend eingebauten Lüftungsflügel ausgestatteten Fensterelemente angeliefert werden. Die Fertigung und Auslieferung der Fenster erforderte eine konsequente Qualitätssicherung mittels Barcode, da sich die Fenster neben den unterschiedlichen Abmessungen auch noch durch die von den Architekten vorgegebene, variierende Abfolge von vier unterschiedlichen Rahmenfarben auf der Aussenseite unterscheiden. Mehrere der bis 900 kg schweren und zum Teil über 5 m langen und 2,9 m hohen Fensterelemente wurden auf einem Bock mit dem Baukran auf die an den Gebäudeecken in jedem vierten Geschoss am Gerüst angebauten Materialpodeste gehoben. Von dort wurde jedes Fensterelement über eine an die Serviceschichtkonsolen montierte Aluminium-Laufschiene mittels Elektrozug an seine Einbaustelle gebracht und befestigt.

Montageablauf Serviceschicht

Für die sichere Montage der bis zu 2,8 Meter über die Fensterebene hinausragenden Serviceschicht mussten bis zu drei nebeneinanderstehende Fassadengerüste parallel hochgezogen

werden. Alternierend zu dem von oben nach unten erfolgenden Einbau jeder Serviceschicht-Etage wurden die Gerüste geschossweise abgebaut.

Die auf den 3-Meter-Raster der Geländerpfosten abgestimmte Stahltragstruktur wurde auf dem Vorplatz zu etwa 9 m langen Segmenten, bestehend aus Kragträger, Längsträger, Kreuzverband und Geländerpfosten zusammenschraubt. Zusammen mit den Gitterrosten wurden diese Segmente dann mit Hilfe des Baukrans an ihre jeweilige Position gebracht. Wegen der darüber auskragenden, fertig verglasten Serviceschicht-Etagen musste dazu ein speziell für diesen Zweck konstruierter und von der Suva abgenommener Lastbalken mit einem verschiebbaren Gegengewicht eingesetzt werden (Bild 9).

Nach dem Richten und Festziehen der Stahltragstruktur wurden die Gitterroste ausgebreitet und fixiert und die breiten Aluminium-Handlaufprofile auf die Pfosten montiert. Anschliessend wurden die Glasträger mit Punkthaltern und die daran aufgehängten Verbundsicherheitsgläser in der von den Architekten vorgegebenen, wellenförmigen Anordnung und Farbe eingebaut. Gleichzeitig erfolgte der Einbau der Streckmetall-Untersichten sowie der darunterliegenden Storenkästen und Lifeline. Jede Serviceschicht-Etage wurde komplett fertiggestellt und von der Bauleitung abgenommen, bevor das Gerüst um ein weiteres Geschoss abgebaut wurde.

Fassadenbefahranlage

Für Reinigungs- und Unterhaltsarbeiten an der Verglasung der Serviceschicht sowie für einen allfälligen Austausch einer grossformatigen Fensterscheibe wurde auf dem Bettenhausdach eine

auf Stahlschienen laufende Fassadenbefahranlage installiert. Zum Ausgleich der unterschiedlichen Gefälle des Satteldachs weist die Fassadenbefahranlage u.a. eine vollautomatische, hydraulische Nivelliervorrichtung auf. Mit dem an der Fassadenbefahranlage installierten Lastkran können Glasscheiben vom Vorplatz der ostseitigen Anlieferung 60 m bis auf das Dach hochgezogen und von hier aus an jede Stelle der Fassade transportiert werden. Als weitere Besonderheit hängen die Gondel und der Lastkran an einem schwenkbaren Teleskop-Lastbalken mit einem sich automatisch verschiebenden Gegengewicht. Diese Vorrichtung ermöglicht es, die bis zu 800 kg schweren Isoliergläser mit der Fassadenbefahranlage direkt in die gegenüber der Serviceschicht-Aussenkontur um bis zu 3 m weiter innen liegenden Fensterrahmen einzusetzen. ■

Ausmasse

Innere Ebene	
Fassadenfläche	14 300 m ²
Fensterfläche	8300 m ²
Hinterlüftete Verglasungen	1780 m ²

Serviceschicht

Abgewickelte Gesamtlänge	3970 m
Gewicht Stahlkonstruktion	280 t
Verbundsicherheitsgläser	5130 Stück oder 7800 m ²

Informieren Sie sich im Fachregelwerk. Das Fachregelwerk Metallbauerhandwerk - Konstruktionstechnik enthält im Kap. 2.8 wichtige Informationen zum Thema «Warmfassaden».



LES FAÇADES COMPLEXES

> spécialement conçue à cet effet, approuvée par la SUVA et munie d'un contrepoids mobile a dû être utilisée en raison des étages de la couche de service vitrée en saillie (photo 9).

Les caillebotis ont été répartis et fixés et les profilés larges de la rampe

en aluminium ont été montés sur les poteaux après l'alignement et le serrage de la structure en acier. Les supports de vitrage soutenus par des fixations ponctuelles ainsi que les vitres en verre de sécurité feuilleté qui y sont suspendues ont ensuite été

installés selon l'agencement ondulé et les coloris prescrits par les architectes. Le montage des sousfaces en métal déployé ainsi que des caissons de stores et de la lifeline sous-jacents a eu lieu simultanément. Chaque étage de la couche de service a

été réalisé de manière complète et réceptionné par la direction du chantier avant que l'échafaudage ne soit démonté d'un étage supplémentaire. ■