

* Walter Enkerli

Bürogebäude mit Beschattungselementen in Marburg

LICHT- UND SCHATTENSPIELE



Die Aussenhaut des Neubaus in Marburg ist so konzipiert, dass über Jahrzehnte keine Renovations- und Unterhaltskosten anfallen. Dies gehört denn auch zu einem nachhaltigen und vielschichtigen Bewirtschaftungskonzept. Die Ornamentik und Farbgebung der Fassadenteile, Büromöbel und des grünen Teppichs lassen sich von der Gebäude umgebenden Natur ableiten.

Das Gebäude soll durch die Fassade Offenheit und Transparenz ausstrahlen. Raumhohe Fenster lassen die Büros räumlich grösser erscheinen. Angenehme und schön gestaltete Arbeitsplätze wurden geschaffen, an denen sich bis zu 20 Mitarbeiter wohl fühlen, indem mit der Verglasung die Raumgrenze optisch aufgehoben ist und der Innenraum mit dem Aussenraum verfließt. Man fühlt sich wie frei in der Umgebung stehend inmitten von Birken, Linden und Hecken. Das architektonische Entwurfsthema des Baus lautet denn auch «Arbeiten im Park».

Bauliches Konzept und Nutzung

Der Rohbau besteht aus einer Stahlbeton-Skelettbauweise. Der dreigeschossige Neubau besteht unten aus einem Dienstgeschoss mit grossem Präsenzlager, welches als Sockel zu ca. $\frac{2}{3}$ im Erdreich versenkt liegt und welches nur an

der Südwestfassade ein horizontales Bandfenster im Deckenbereich besitzt. Darüber liegt das Erdgeschoss mit Foyer, Cafeteria, Büros, Bestellabteilung und Sanitärräumen. Im Foyer kann nach Wunsch ein Konferenzbereich mittels Verschieben mobiler Glaswände abgetrennt werden.

Der Eingang zum Foyer erfolgt an der Südostfassade über einen schmalen Windfang mit siebenstufiger Treppe. Im Obergeschoss befinden sich die weiteren Büros und Sanitärräume. Die Büros sind als Einzelbüros belegt, haben aber die Kapazität für die Nutzung mit zwei Arbeitsplätzen pro Raum. Eine zentrale Begegnungszone bei der Wendeltreppe bietet Raum für kleine Pausen und für soziale Kommunikation. Man begegnet sich während der Arbeit. Gemeinsame Infrastrukturen wie Fax und Drucker befinden sich hier. Wird im sehr transparenten Bau visuelle Abschottung gewünscht, dann dient ein ausgefeiltes Vorhangskonzept dem nötigen Sichtschutz.

* Walter Enkerli
Dipl. Arch. ETH/SIA
SZFF, CH-8953 Dietikon

1 Fassade überdeck bei Nacht

2 Fassade überdeck am Tag mit heruntergefahrenen textilen Sonnenstoren

3 Fassade überdeck am Tag

4 Fassadenausschnitt



Die Fassaden

Die Fassaden repräsentieren als offenes Gesicht des Gebäudes dessen Inhalt. Dies kommt besonders bei der zur Strasse orientierten Frontfassade der Südwestseite mit über zwei Geschosse durchgehender Beschattungsanlage zur Geltung. Die breiten Dachüberstände und Auskragungen der Balkone schützen die Glasscheiben der Fassade vor Schmutz und Verunreinigung, wodurch man mit nur einer Reinigung alle 1–2 Jahre auskommt.

Die Vordächer bestehen, ausser in einem Teilbereich des Erdgeschosses, auf der Oberseite aus zu Reinigungszwecken begehbaren, blassgrünen Gitterrosten, welche im Farbton «Moosgrün» pulverbeschichtet sind. Die Untersichten der Vordächer und Balkone sind mit Aluminium-Lochblechverblendungen mit Farbton «Weiss» verkleidet. Das Motiv der ausgestanzten Löcher ist das Blatt. Es wurden spezielle Werkzeuge für diesen Stanzvorgang hergestellt.

Die Dimensionierung der Auskragungen ist der jeweiligen Ausrichtung und damit der unterschiedlichen Sonneneinstrahlung angepasst. Vertikale textile Sonnenstoren verlaufen mit jeweils unterschiedlichen Zwischenräumen vor der Verglasung, was zu einem abwechslungsreicheren räumlichen Wechselspiel führt. Diese klimatische Pufferzone ermöglicht das Arbeiten im Schatten bei sehr effizienter Abführung der Absorptionswärme der textilen Storen. Seitlich werden die Storen durch vorgespannte Edelstahlseile geführt und gehalten.

Die äusseren Bleche der mit Mineralwolle isolierten Blenden und Lisenen bestehen aus 2 mm Aluminium, welche im Farbton «Braun» pulverbeschichtet sind. Die Fensterrahmenprofile sind aus stranggepressten Aluminiumprofilen aufgebaut, welche thermisch getrennt sind. Diese Profile des Systems Royal S 65 der Firma Schüco sind im Farbton RAL 8014 «Sepiabraun» pulverbeschichtet. Das durch Schaumverbund-Isolierstege hochwärmegedämmte System besitzt eine Grundbautiefe von nur 65 mm.

Die Glasfassade des Gebäudes besteht aus einer Dreifach-Isolierverglasung. Diese hat in den Eckgläsern einen U_g -Wert von sehr geringen $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$, um die geometrisch bedingte thermische Schwachstelle auszugleichen und bei den restlichen Gläsern einen von $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$. Dies ergibt mit den Profilen zusammen einen totalen U_w -Wert von $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Der Gesamtenergiedurchlassgrad liegt dabei bei 33% und der Lichttransmissionsgrad bei 57%. Auf der Innenseite der Gläser bilden vertikale Quadratstahlrohre die Tragstruktur der Fassade. Diese sind mit einer

dunkelbraunen dekorativen Holzverkleidung ummantelt. An den Stahlrohren sind die Fensterprofile aus stranggepresstem Aluminium befestigt und davor befinden sich die vertikalen Lisenen. In der Mineralwolle sind in einigen Lisenen versteckte Regenwasser-Abflussrohre mit 76 mm \varnothing untergebracht.

Die Verglasungen der Gebäudeecken sind ohne Metallprofile ausgebildet. Stufengläser sind hier mittels SSG(structural sealant glazing)-Verklebung aneinander befestigt.

Die Fassade über Terrain ergibt eine Fläche von 535 m², wobei der Anteil der Glasflächen ohne Deckenstirnen 408 m² ausmacht.

Wendeltreppe mit Oblicht

In der Mitte des Foyers im Erdgeschoss steht die oval geschwungene, freistehende Wendeltreppe, welche das einzige rundliche Element im Bau darstellt und über alle drei Geschosse reicht. Sie stellt ein zentrales Element im Arbeitsfluss dar. Über dem Treppenauge ist eine Glaskuppel im Dach eingebaut, welche ein Tageslichtspiel ermöglicht. Das Treppengeländer der Wendeltreppe ist aus unterschiedlich hohen, silbergrauen, vertikalen Staketen aufgebaut, welche für Spiegelungen des einfallenden Tageslichts sorgen.

Das Energie- und Thermikkonzept

Durch eine relativ geringe Steigerung der Investitionskosten in Gebäudetechnik und Hülle lassen sich über den gesamten Lebenszyklus des Gebäudes gesehen weit höhere Geldbeträge an Unterhaltskosten und beim Energieverbrauch einsparen, ein sich lohnendes Geschäft für die Bauherrschaft und auch für den nachhaltigen Umgang mit den Ressourcen und der Umwelt! Das technische Konzept diese Baus erlaubt es, den Energieverbrauch auf ca. 50% im Vergleich zu einem Standardbau zu reduzieren.

Das durch die geschosshohe Verglasung einfallende Tageslicht verringert den Anteil und die Dauer der künstlichen Beleuchtung und hilft dadurch Strom zu sparen. Im Winter mit dem niedrigeren Sonnenstand können die Sonnenstrahlen direkt durch die Verglasung in den Raum scheinen und helfen so bei der Heizung des Gebäudes mit. Im Sommer hingegen verhindern die auskragenden Balkonplatten bei höherem Sonnenstand das direkte Bescheinen der Verglasung und dadurch die Überhitzung der Innenräume.

Die Zuluft der Lüftung wird über einen Pollenfilter geführt, um den Allergikern das Arbeiten im Bau zu erleichtern. Alle Installationen sind versteckt ausgeführt. Ein zentrales Gerät im Untergeschoss



5 Begehbarer Balkonbereich im Erdgeschoss

6 Detailansicht der Beschattung, Vordach

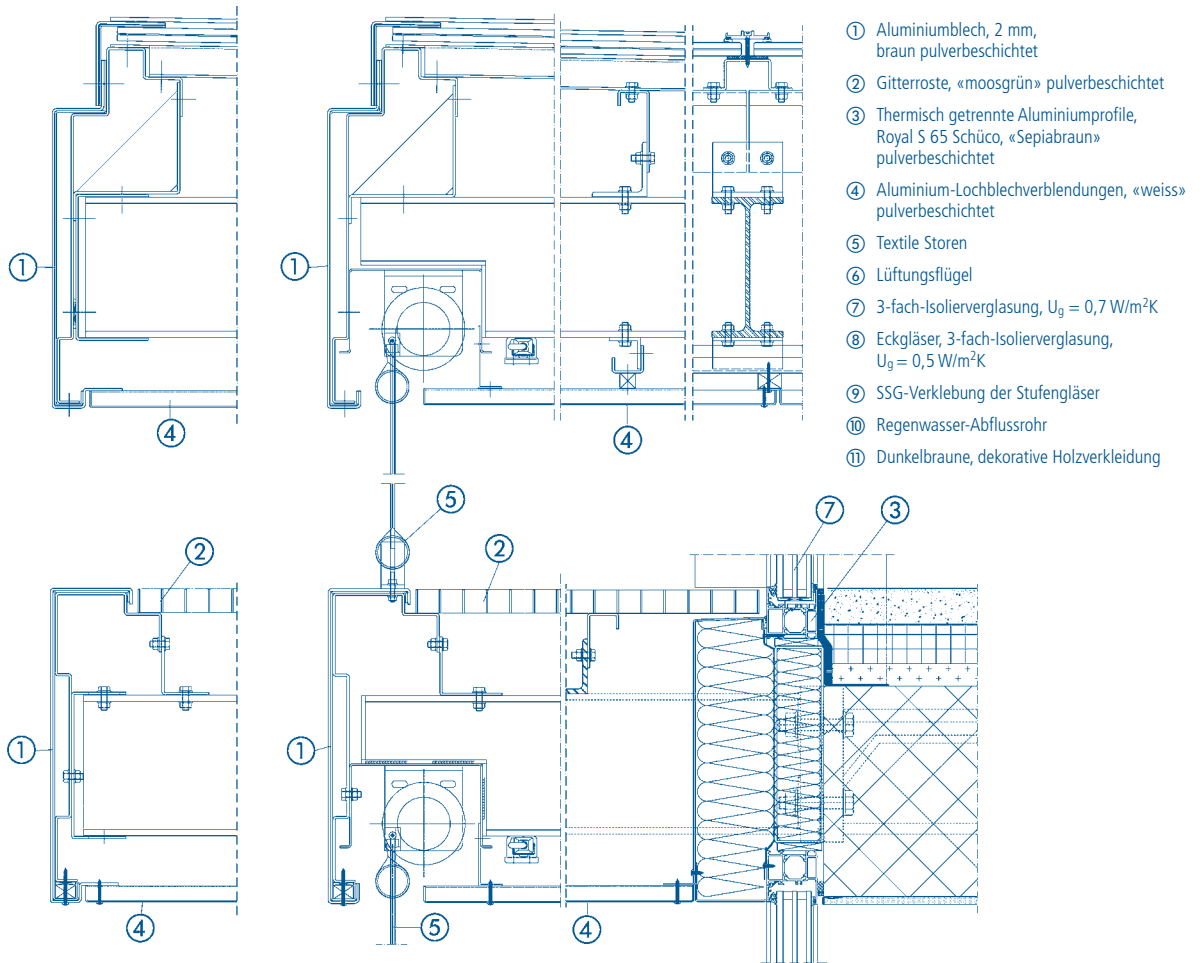


Bildnachweis:

Bilder 1 bis 6, 8:
Walter Mair, Zürich
Bild 7: Metallbau Schmidt,
D-Malsch

7 Horizontal- und Vertikaldetails

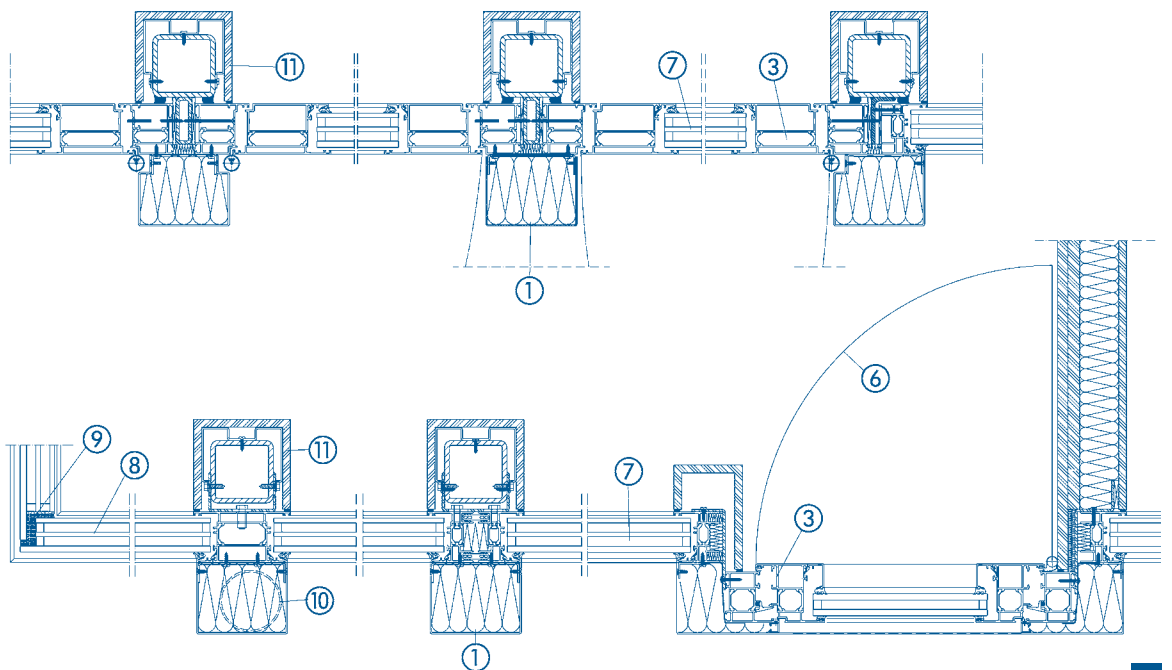
8 Innenansicht der Fassade



- ① Aluminiumblech, 2 mm, braun pulverbeschichtet
- ② Gitterroste, «moosgrün» pulverbeschichtet
- ③ Thermisch getrennte Aluminiumprofile, Royal S 65 Schüco, «Sepiabraun» pulverbeschichtet
- ④ Aluminium-Lochblechverblendungen, «weiss» pulverbeschichtet
- ⑤ Textile Storen
- ⑥ Lüftungsflügel
- ⑦ 3-fach-Isolierverglasung, $U_g = 0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ⑧ Eckgläser, 3-fach-Isolierverglasung, $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$
- ⑨ SSG-Verklebung der Stufengläser
- ⑩ Regenwasser-Abflussrohr
- ⑪ Dunkelbraune, dekorative Holzverkleidung

Vertikalschnitte

Horizontalschnitte





8

versorgt den ganzen Bau mit Frischluft. Die Zuluft wird in einer zentralen Steigzone zur Dachdecke geführt, dort verteilt und versteckt über die Einbauschränke in den Bürogeschossen eingeblasen. Die Abluft wird im Bereich der Nassräume abgesaugt. Ein Wärmetauscher sorgt für die Wärmerückgewinnung von der Abluft zur Zuluft. Das Gebäude wird über Erdwärmesonden geheizt, so dass keine fossilen Energien verbraucht werden. Der Energiebedarf der dazu nötigen Wärmepumpe im Keller wird durch eine Photovoltaikanlage auf dem Dach unterstützt. Die Wärmeabgabe im Winter erfolgt im Erd- und Obergeschoss über eine Bodenheizung und im Untergeschoss über Heizkörper. Im Sommer erfolgt die Kühlung über die Decken mittels eines thermoaktiven Bauteilsystems (TAB). Durch den Einbezug der Gebäudemasse in den thermischen Transportmechanismus zwischen dem Kühlsystem von eingelegten Rohren in der Decke und dem Raum mussten neue Planungsmethoden angewandt werden. Statische und thermische Berechnungen, wie sie z.B. für die Dimensionierung von herkömmlichen Systemen mit einer Fussbodenheizung verwendet werden, genügen den neuen Anforderungen nicht mehr. Spezielle Simulationen waren deshalb von Nöten. Hier hat eine durch das ZIG der Hochschule Luzern Technik und Architektur erarbeitete Gebäudesimulation wertvolle Dienste geleistet. Thermik und Luftströmung wurden vorgängig getestet.

Simulationen

Für einen typischen Raum des Medienhauses wurde eine thermische und eine Luftströmungssimulation durchgeführt. Diese nötigen Simulationen zum Gebäudeklima wurden vom Zentrum für Integrale Gebäudetechnik der HTA Luzern in

Horw durchgerechnet. Dieses Zentrum bearbeitet eine breite Palette von Forschungs- und Dienstleistungsaufträgen. Zu den Kernkompetenzen gehören die Anwendung von Simulationsmethoden sowie wärme-, strömungstechnische und akustische Messungen. Ausserdem prüft das ZIG HLK-Komponenten auf ihre Funktionalität und Leistung. Durch Innovation und Wissenstransfer wird die energetische, ökologische und ökonomische Zukunft im Bereich der Gebäudetechnik und der erneuerbaren Energien gefördert.

Die durchgeführte thermische Simulation ergab, dass das TAB-Kühlsystem im Sommer den grössten positiven Effekt auf die Temperaturen im Gebäude erzeugt. Nur mit diesem System kann die Innenraumtemperatur unter den gewünschten 26 °C gehalten werden. Die Massnahme der natürlichen Nachtauskühlung ergibt den zweitgrössten Effekt und ein verbesserter g-Wert der Verglasung den drittgrössten. Eine Verminderung der Transparenz der Verschattung mit Blattmotiv ergab den geringsten positiven Effekt der getesteten Massnahmen. Die Verkleinerung des auskragenden Daches wurde ebenfalls getestet. Eine Reduktion von 3 auf 2,5 Meter bewirkt praktisch keinen Unterschied auf die sommerlichen Innenraumtemperaturen, während eine weitere Reduktion auf 2 Meter einen grossen Einfluss zur Folge hätte.

Die durchgeführte Luftströmungssimulation sollte den Einfluss des U-Wertes der Verglasung auf die Lufttemperatur und Luftgeschwindigkeiten im Winter simulieren. Es wurden die U-Werte von $0,7\text{ W/m}^2\text{K}$ und $0,5\text{ W/m}^2\text{K}$ getestet.

Bei Glas mit $0,7\text{ W/m}^2\text{K}$ (wie schlussendlich gebaut) erreicht die Lufttemperatur akzeptable Werte von $19,5$ bis 22 °C und die Luftgeschwindigkeiten sind im Aufenthaltsbereich $0,15$ bis $0,2\text{ m/s}$ des Gebäudes. Hingegen ist bei einer Aussen-temperatur von -10 °C ein Kaltluftabfall bei den Glasflächen gut spürbar.

Bei Glas mit $0,5\text{ W/m}^2\text{K}$ zeigte sich bei der Simulation, dass der Kaltluftabfall der Raumecke bei dieser Verglasung kaum spürbar ist. Deshalb wurde in der Ausführung ein solches Glas in den Eckbereichen verwendet. Nur bei einer Aussen-temperatur von -10 °C ergeben sich hier geringe Probleme mit dem Kaltluftabfall, welche aber von der Raumklimatisierung ausgeglichen werden. Dieses Problem des Kaltluftabfalls ist aber sehr stark von der Aussen-temperatur abhängig; schon bei etwa 0 °C tritt es überhaupt nicht mehr auf. Die statistisch zu erwartende Häufigkeit von Aussen-temperaturen von -10 °C beträgt in Marburg jedoch nur ca. 15 Stunden im Jahr, weshalb diese Temperaturbereiche bei der realisierten Verglasung ignoriert werden konnten.

Technische Daten

Flächen:

867 m² BGF
 535 m² Fassade über Terrain
 408 m² Anteil Glasfassade
 (ohne Deckenstirnen)
 148 m² Fassadenteile unter Terrain

Gebäudevolumen:

3024 m³

Fassade:

Geschosshohe Vollverglasung,
 Schüco Royal S 65

Bauzeit:

November 2006 – März 2008

Baukosten:

ca. 2 Millionen Euro

Bautafel

Bauherrschaft:

Stiftung Marburger Medien,
 D-Marburg

Architekt:

Deon AG, Dipl. Architekten ETH BSA,
 CH-Luzern

Fassadenplanung:

Mebatech AG, CH-Baden

Fassadenbau:

Metallbau Schmidt, D-Malsch

Gebäudeklima Simulationen:

Hochschule Luzern, Technik + Architektur/
 ZIG, CH-Horw

RÉSUMÉ FRANÇAIS

Immeuble de bureau avec éléments d'ombrage à Marburg

LUMIÈRE ET OMBRES

L'enveloppe extérieure de la nouvelle construction de Marburg est conçue de manière à ce qu'aucun coût de rénovation et d'entretien ne soit nécessaire pendant des décennies. Cela est aussi dû au concept d'exploitation durable aux multiples facettes. L'ornementation et la couleur des éléments de façade, des meubles de bureau et du tapis vert, se réfèrent à la nature entourant l'immeuble.

L'immeuble doit rayonner la sincérité et la transparence par sa façade. Les fenêtres à hauteur de pièce font paraître les bureaux plus spacieux. Des postes de travail séduisants et joliment aménagés ont été créés en vue du bien-être de jusqu'à 20 collaborateurs, le vitrage relevant la limite de l'espace, tandis que l'intérieur se fond avec l'extérieur. On se sent libre dans un tel environnement au milieu des hêtres, des tilleuls et des haies. Le thème architectonique de l'ébauche de la construction est aussi «Travailler dans le parc».

Les façades

Les façades, visage ouvert de l'immeuble, illustrent son contenu. Cela est particulièrement manifeste sur la façade avant, orientée vers la rue côté sud-ouest, avec ses éléments d'ombrage en continu sur deux étages. Les larges projections de la toiture et les balcons protègent les vitres de la façade de la saleté et des souillures, en l'occurrence de quoi un nettoyage effectué tous les 1 à 2 ans suffit.

Sauf dans une zone partielle du rez-de-chaussée, les avant-toits sont composés vers l'extérieur du côté supérieur de caillebotis praticables, vert pâle, avec un traitement de surface par termolaquage couleur «vert mousse». Les vues d'en bas des avant-toits et des balcons sont revêtues de parements de tôle perforée en aluminium de couleur «blanche». Le motif des trous poinçonnés est la feuille. Des outils spéciaux ont été fabriqués pour cette opération de découpage.

Les dimensions des encorbellements de balcon sont fonction de l'orientation et ainsi adaptées aux différents rayonnement du soleil. Des stores pare-soleil verticaux en textile se déroulent devant le vitrage à des intervalles différents, ce qui crée un jeu alternant plus varié dans l'espace. Cette zone tampon climatique permet de travailler dans l'ombre, tandis que les stores en textile dissipent la

chaleur absorbée avec une grande efficacité. Les stores sont guidés et maintenus latéralement par des câbles précontraints en acier inox.

Les tôles extérieures des panneaux isolants en laine minérale et des pilastres en lisière sont en aluminium de 2 mm et avec un traitement de surface par termolaquage couleur «brune». Les profilés des dormants sont des profilés d'aluminium extrudé à séparation thermique. Ces profilés du système Royal S 65 de la société Schüco sont avec un traitement de surface par termolaquage couleur RAL 8014 «brun sépia». Le système à haute isolation thermique grâce aux âmes isolantes en mousse composite n'a une profondeur de construction que de 65 mm.

La façade en verre de l'immeuble se compose d'un vitrage isolant triple. Celui-ci présente une valeur U_g très faible de $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ dans les vitrages d'angle pour compenser le point faible thermique dû à la géométrie et une valeur de $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$ pour les autres vitrages. Avec les profilés, cela donne une valeur totale U_w de $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$. Le degré de transmission d'énergie global se situe à 33% et celui de transmission de la lumière à 57%. Sur la face intérieure des vitrages, des tubes carrés verticaux en acier constituent la structure porteuse de la façade. Ceux-ci sont gainés d'un revêtement bois décoratif marron foncé. Les profilés de fenêtre en aluminium extrudé sont fixés sur les tubes en acier; les pilastres en lisière verticaux sont placés devant. Des tuyaux de descente d'eau de pluie, $\varnothing 76 \text{ mm}$, sont cachés dans la laine minérale de quelques pilastres en lisière.

Les vitrages des angles du bâtiment sont sans profilés métalliques. Des vitrages échelonnés sont ici fixés entre eux par collage SSG (structural sealant glazing) ou collage VEC (Verre Extérieur Collé).

La façade au dessus du terrain est de 535 m^2 , dont 408 m^2 de surfaces de verre pures.