

Schnell, sauber, günstig

Die Alternative zu den üblichen Konstruktionen bei Fassaden heisst Elementbauweise. Elementfassaden integrieren alle erforderlichen Bestandteile in einem «Element». Dazu gehören opake Brüstungen, Deckenkopfbekleidungen und transparente, zum Teilöffnungsfähige Felder. Für die Montage braucht es kein Gerüst. Das verkürzt die Montagezeit gegenüber bisheriger Konstruktionen wesentlich. Alles in allem ist die Elementbauweise oftmals schneller, sauberer und günstiger.

Text und Bilder: Roman Aepli

Die qualitativen Ansprüche an Metall-Glas-Fassaden sind in den letzten Jahren enorm gestiegen. Mit der Vorfertigung und Montage von Elementfassaden können diese Ansprüche heute vollends befriedigt werden. Elementfassaden eignen sich vornehmlich für grossflächige, einheitlich gestaltete Fassadenflächen. Insbesondere ist ihr Einsatz bei Hochhäusern sinnvoll.

Hohe Flexibilität

Es können selbst komplexe Freiform-Metall-Glasfassaden mit neusten Aluminium-Profilen entwickelt und in Elementbauweise erstellt werden. Der Werkstoff Aluminium hat sich mit seiner fast grenzenlosen Umformbarkeit als ideal erwiesen. Kommt dazu, dass Aluminium wesentlich ökologischer ist, als andere Baustoffe. Denn heute besteht Neualuminium zu 80 Prozent aus recyceltem Aluminium. Dadurch sind ökologische Nachteile gegenüber anderen Werkstoffen praktisch eliminiert.

Sonderanfertigung oder vorhandene Elemente

Die Profile der Elementfassade sind in der Regel Sonderanfertigungen, die speziell auf die Anforderungen des jeweiligen Gebäudes (Schallschutz, Brandschutz, Feldgrössen etc.) bzw. der

Elemente (Ausbildung der Kopplungsstösse) abgestimmt werden. Am häufigsten kommen thermisch getrennte Profile aus stranggepresstem Aluminium zum Einsatz. Die Profilverbindungen erfolgen gesteckt, gesickt und geklebt. Zusammen mit den Ausfachungen ist die Wahl der Profile entscheidend für den Wärme- und Schallschutz eines Gebäudes. Sonderanfertigungen sind selbstverständlich teurer als wenn vorhandene Elementfassaden-Systeme verwendet werden. Diese stellen auf eine bewährte Technik ab und auf geprüfte Systeme. Daraus resultiert eine kürzere Planungsphase. Ausserdem sind weniger neue Werkzeuge herzustellen, und bei der Planung helfen andere Projekte mit gleichen oder ähnlichen Profilen.

Kostenoptimierung

Grundsätzlich gilt: Je grösser der Raster, desto tiefer sind die Kosten. Bei der Fassadeneinteilung macht es zudem Sinn, auf die Glasgrössen-Produktion Rücksicht zu nehmen. Verschnittoptimierte Glasgrössen sind 3160 mm × 5960 mm, das ist die Grösse des Basisglases abzüglich Randabschnitt. So entsteht am wenigsten Abfall. Daraus folgen optimierte Elementglasgrössen:

- 3160 × 5960 mm (sehr grosses Element)
- 1580 × 5960 mm (sehr hohes Element)
- 1580 × 2980 mm (ideal)
- 1050 × 5960 mm
- 1050 × 2980 mm

Vorteile in der Produktion

Im Gegensatz zu konventionellen Fassaden finden Produktionsvorgänge bei Elementfassaden nicht auf der Baustelle statt, sondern im Werk. Das bedeutet eine bessere Prozessüberwachung durch den Werkstattleiter, keine Beeinträchtigung durch Witterungseinflüsse sowie die Montage der Beschattung im Werk, was bedeutet, dass es keine verschmutzten Beschattungselemente gibt. Ein weiterer Vorteil ist die optimale Qualitätskontrolle durch eine griffige, werkseigene Produktionskontrolle (WPK). Allfällige Mängel können so umgehend behoben werden. Sehr grosse und schwere Elemente (z.B. 3,8 × 6 Meter, 2,5 Tonnen) sind bequem mit dem Hallenkran transportierbar, womit keine Profil- oder Glasschäden entstehen. Ausfachungen können aus transparenten, transluzenten oder opaken Materialien bestehen, die mittels elastischer Dichtprofile, z.B. aus EPDM (Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk), >

LA CONSTRUCTION PAR ÉLÉMENTS

Plus rapide, plus propre et moins chère

La construction par éléments est l'alternative aux constructions habituelles utilisées pour les façades. Les éléments de façade intègrent tous les composants nécessaires dans un seul « élément », comme des garde-corps opaques, des habillages de plafond et des baies transparentes partiellement ouvrantes. Le montage ne nécessite aucun échafaudage. Cela diminue fortement le temps de montage par rapport aux constructions actuelles. Globalement, la construction par éléments est plus rapide, plus propre et moins chère.

Les exigences en termes de qualité pour les façades en métal et en verre ont énormément progressé ces dernières années. La préfabrication et le montage de façades modulaires permettent aujourd'hui de les rencontrer. Les façades modulaires conviennent surtout pour les surfaces de façade vastes et uniformes. Leur

utilisation prend tout son sens dans le cas de bâtiments élevés.

Flexibilité élevée

Même des façades de forme libre complexes en métal et en verre peuvent être développées avec les profilés en aluminium les plus récents et construites par éléments.

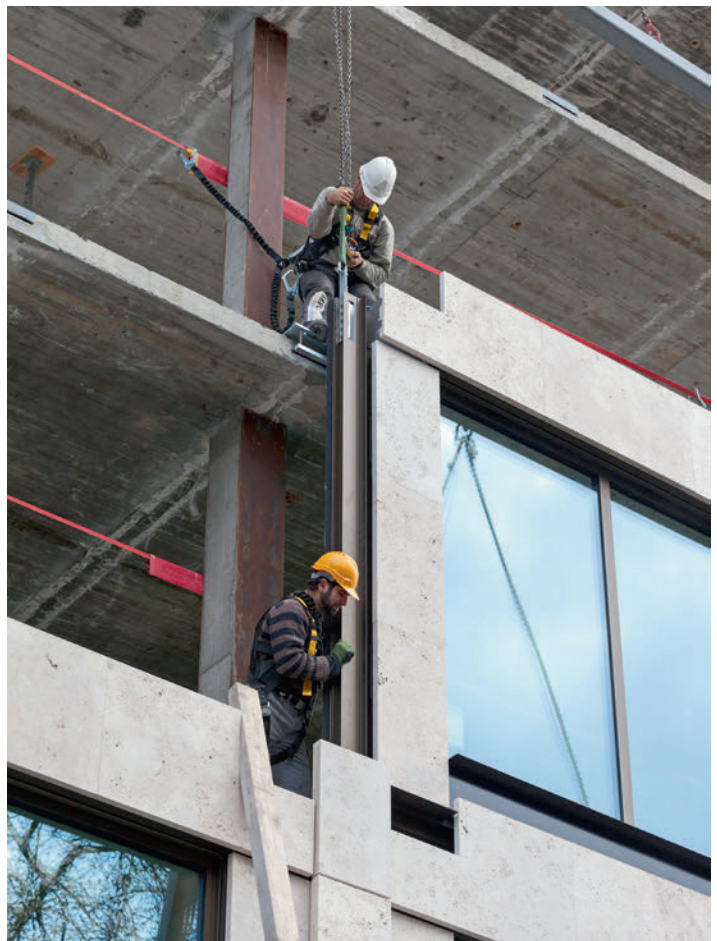
L'aluminium s'est avéré idéal grâce à sa malléabilité presque infinie et il est nettement plus écologique que d'autres matériaux. En effet, l'aluminium neuf est aujourd'hui composé à 80 % d'aluminium recyclé, ce qui élimine pratiquement les inconvénients écologiques que présente ce matériau par rapport aux autres.

Fabrication spéciale ou éléments existants

Les profilés des façades modulaires sont généralement des réalisations spéciales adaptées spécifiquement au bâtiment (isolation phonique, protection incendie, dimensions des baies, etc.) ou aux éléments (formation des joints d'accouplement). >



Fassaden-Elemente werden mit dem Baukran an den Zielort gehievt und ohne Gerüst montiert.
 Les éléments de façade sont hissés vers leur lieu de montage avec la grue de chantier et posés sans échafaudage.



Objekt Alfred-Escher-Strasse, Zürich: Das Element am Kran misst 4,2 × 3,5 Meter und wiegt rund 2,5 Tonnen. Projet situé Alfred-Escher-Strasse, à Zürich : l'élément sur la grue mesure 4,2 × 3,5 m et pèse environ 2,5 t.

Mit dem Baukran können die Elemente millimetergenau platziert werden.
 La grue de chantier permet de positionner les éléments au millimètre près.

(Die «metall» hat in der Ausgabe vom April 2015 darüber berichtet. Ce sujet a été abordé dans l'édition d'avril 2015 de «metall»).



Die Auflagekonsolen mit Verstellmöglichkeiten sind vorbereitet. Die Montage des Elements geht sehr schnell.

Préparation des consoles d'appui réglables. Le montage de l'élément se fait très vite.



Die Elemente für das Biozentrum Basel beim Zusammenbau. Abmessungen: 5,5 x 3,4 Meter und 1,8 Tonnen Gewicht.

Assemblage des éléments au Biozentrum de Bâle. Dimensions : 5,5 x 3,4 m pour un poids de 1,8 t.

> mit der Konstruktion verbunden sind. In alle gängigen Systeme sind Öffnungselemente, z.B. Kipp-, Klapp-, Dreh-, Drehkipplügel-Fenster usw., integrierbar, die sich sowohl motorisch als auch manuell betätigen lassen. Der Einsatz unterschiedlich dicker Ausfachungselemente ist innerhalb der Konstruktion ausgleichbar. Der Glasfalz wird belüftet und druckentspannt, die Elemente bieten eine kontrollierte Kondensat-Abführung.

Die bauphysikalisch dichten Anschlüsse werden konstruktiv durch die Profilierung in den horizontalen und vertikalen Kopplungsstößen sowie bei den Gebäudeabschlüssen wasser- und luftdicht - in der Regel durch

mechanisch fixierte und geklebte Folien und wärmegeämmt ausgebildet.

Vorteile bei der Montage

Montiert werden Elementfassaden wesentlich schneller als klassische Fassaden. Damit wird es möglich, die Fassade zu einem früheren Zeitpunkt der Bauherrschaft zu übergeben. Dies spart Investitionskosten und Folgerwerke, wie zum Beispiel Umgebungsarbeiten, können früher beginnen. Die Montage erfolgt üblicherweise geschossweise von unten nach oben. Je nach gewünschter Flexibilität im Innenausbau (Raumaufteilung) bzw. unter Berücksichtigung der Anforderungen an die Längsschalldäm-

mung sind achsweise gefertigte Einzelelemente oder mehrachsige Elemente realisierbar. Die Verbindung der Elemente untereinander kann durch speziell ausgebildete Kopplungsstöße mit sich überlappenden Dichtprofilebenen sowohl vertikal als auch horizontal erfolgen. Am Gebäude verankert werden die Elemente durch vorab montierte Los- und Festlager, die an dreidimensional ausrichtbaren und toleranzausgleichenden Befestigungskonsolen angebracht werden. Mit dem Kran oder mit ähnlichen Hebegegeräten werden die Elemente auf die Konsolen gesetzt. Elementfassaden können als einschalige oder zweischalige Fassaden konzipiert werden. Weil die >

LA CONSTRUCTION PAR ÉLÉMENTS

> Le plus souvent, l'on utilise des profilés à rupture thermique en aluminium extrudé. Les liaisons de profils sont fixées, moulurées et collées. Outre les remplissages, le choix des profilés est déterminant pour l'isolation thermique et phonique d'un bâtiment.

Il va de soi que les réalisations spéciales sont plus onéreuses qu'avec des systèmes à éléments de façade existants. Celles-ci reposent sur une technique éprouvée et sur des systèmes testés, ce qui raccourcit la phase de planification du projet. En outre, les nouveaux outils à fabriquer sont moins nombreux et les profilés semblables ou similaires issus d'autres projets peuvent s'avérer utiles pour la planification.

Optimisation des coûts

De manière générale, plus le quadrillage est important, plus les coûts sont bas. Pour la répartition des façades, cela a en outre du sens de tenir compte de la production des

tailles de vitres. Les tailles de verre optimisées pour la coupe sont 3160 mm x 5960 mm, soit la taille du verre de base moins la partie périphérique. C'est cette dimension qui génère le moins de déchets. Les tailles optimisées des éléments vitrés sont donc les suivantes :

- 3160 x 5960 mm (très grand élément)
- 1580 x 5960 mm (élément très haut)
- 1580 x 2980 mm (idéal)
- 1050 x 5960 mm
- 1050 x 2980 mm

Avantages dans la production

Contrairement aux façades classiques, la production des façades modulaires ne se déroule pas sur le chantier, mais en usine. Le suivi des processus par le chef d'atelier est meilleur et les conditions climatiques ne constituent aucune entrave. Quant à la protection solaire, elle est montée en usine, ce qui évite de l'encrasser. En outre, le contrôle qualité est

optimal grâce à un contrôle de production en usine (CPU) strict qui permet de lever d'emblée les manquements éventuels. Les éléments très lourds et volumineux (par ex. 3,8 x 6 m pour 2,5 t) se déplacent aisément avec un pont roulant, ce qui évite d'abîmer les profilés ou les vitres. Les éléments de remplissage peuvent se composer de matériaux transparents, translucides ou opaques reliés à la construction au moyen de profilés d'étanchéité élastiques, par ex. en EPDM (caoutchouc éthylène-propylène-diène monomère). Des éléments d'ouverture motorisés ou manuels sont intégrables, comme par ex. des fenêtres à vantail basculant, abatant, à la française, oscillo-battantes, etc. L'utilisation d'éléments de remplissage d'épaisseurs différentes peut être équilibrée au sein de la construction. La feuillure est ventilée et déchargée en pression, les éléments évacuent la condensation de manière contrôlée. Du point de vue constructif, les raccords sont rendus

étanches à l'eau et à l'air sur le plan de la physique du bâtiment par le profilage des joints d'accouplement horizontaux et verticaux, ainsi qu'au niveau des raccords avec le bâtiment. On utilise généralement des films fixés et collés mécaniquement. Ils sont en outre isolés thermiquement.

Avantages au montage

Les façades modulaires se montent beaucoup plus vite que les façades classiques. Cela permet de remettre plus tôt la façade au maître d'ouvrage, de réduire les coûts d'investissement et d'entamer plus tôt les travaux suivants, comme par ex. l'aménagement des abords. Le montage se fait habituellement par étage, de bas en haut. Selon la flexibilité souhaitée dans les aménagements intérieurs (répartition de l'espace) ou les exigences en termes d'isolation acoustique longitudinale, des éléments uniques réalisés par axe ou des éléments à plusieurs axes sont réalisables. L'intégration des >



Die Elemente werden für den Transport vorbereitet.
Préparation des éléments pour le transport.

Elementfassaden

Das deutsche Online-Lexikon «Baunetz Wissen» definiert Elementfassaden wie folgt: «Bestehend aus werkseitig vorgefertigten, mindestens geschosshohen Einzelementen, die den kompletten Raumabschluss bilden, werden Elementfassaden vor der Rohbauebene angeordnet.»

Elementfassaden bestehen aus Glas, Metall, Naturstein oder Betonpaneelen, die passgenau im Werk vorgefertigt werden. Sie eignen sich aufgrund ihrer Modularität für Gebäude mit regelmäßigem, einheitlichem Aufbau. Die Fassadenelemente können ein- oder zweischalig konzipiert sein und neben der Wärmedämmung bereits klimatechnische Ausbauten wie Sonnen- und Blendschutz in Form von Lamellen oder Beschichtung der Gläser enthalten. Die vollständig vorfabrizierten Fassadenelemente werden auf der Baustelle an Konsolen montiert, die ihm Rohbau verankert sind. Mit entsprechenden Justierhilfen können die Elemente exakt in Höhe und Lage positioniert werden. Bei der Montage werden die Stossfugen der Fassadenelemente mit Gummidichtungen versehen, die als Toleranzausgleich und Feuchteschutz dienen.

Die Informationen stammen aus Quellen der Aepli Metallbau AG sowie dem Online-Lexikon «Baunetz Wissen».

Verglasungsarbeiten im Werk der Aepli AG.
Travaux de vitrage dans l'usine d'Aepli AG

> Elementfassade gerüstlos montierbar ist, reduzieren sich einerseits die Kosten, andererseits werden Beschädigungen der Elemente durch andere Handwerker (z.B. Storenbauer) vermieden. Montiert werden kann bei jeder Witterung - ohne Qualitätseinbusse. Es sind

keine äusseren, wartungsintensiven Dichtfugen nötig. Die Elementfugen werden mit elastischen Gummiprofilen gelöst, was eine dauerhafte Dichtigkeit garantiert. Insgesamt erreicht man mit der Montage eine höhere Qualität durch geordnete, normierte Bauteile. Zu den enormen

Vorteilen der Elementbauweise gegenüber konventionellen Fassadenarten gehören auch tiefere Unterhalts- und Wartungskosten. Ein weiterer Pluspunkt für jeden Investor. ■

LA CONSTRUCTION PAR ÉLÉMENTS

> éléments entre eux peut se faire à l'aide de joints d'accouplement spéciaux et de niveaux de joints d'étanchéité qui se chevauchent tant verticalement qu'horizontalement. Les éléments sont ancrés dans le bâtiment avec des paliers libres et fixes prémontés et apposés sur des consoles de fixation orientables dans trois dimensions qui compensent les tolérances. Les éléments sont placés sur les consoles avec la grue ou des engins de levage semblables. Les façades modulaires peuvent être à une ou deux parois. Le montage de la façade modulaire sans échafaudage réduit les coûts et évite que les éléments ne soient endommagés

par d'autres artisans (le fabricant de stores, par ex.). Le montage peut se faire par tous les temps, sans perte de qualité. Aucun joint d'étanchéité extérieur nécessitant une maintenance importante n'est nécessaire. Les joints entre éléments sont séparés avec des profilés en caoutchouc élastiques pour une étanchéité durable. Globalement, des composants ordonnés et normés améliorent la qualité au montage. Par rapport aux types de façades classiques, les coûts d'entretien et de maintenance plus bas sont un autre atout énorme de la construction par éléments. Un avantage de plus pour les investisseurs. ■

Façades modulaires

Le lexique en ligne « Baunetz Wissen » définit les façades modulaires comme suit : « Les façades modulaires sont placées devant le gros œuvre. Elles se composent d'éléments individuels préfabriqués en usine présentant au moins une hauteur d'étage et qui assurent à eux seuls une fonction séparatrice complète. »

Les façades modulaires sont en verre, en métal, en pierre naturelle ou en panneaux en béton préfabriqués en usine pour s'ajuster précisément. En raison de leur modularité, ils conviennent pour les bâtiments qui présentent une structure régulière et homogène. Les éléments de façade peuvent être à une ou deux coques et intégrer, outre l'isolation thermique, des équipements de climatisation tels qu'une protection solaire et anti-éblouissement sous la forme de lamelles ou de revêtement des vitres. Les éléments de façade entièrement préfabriqués sont montés sur le chantier sur des consoles ancrées dans le gros œuvre. Des systèmes d'aide au réglage permettent de positionner les éléments en hauteur et en longueur. Au montage, les joints verticaux des éléments de façade sont munis de joints en caoutchouc pour compenser les tolérances et protéger contre l'humidité. Les informations proviennent de sources d'Aepli Metallbau AG ainsi que du lexique en ligne « Baunetz Wissen ».