

Stufe für Stufe zum Obergeschoss

Eine beeindruckende und nicht alltägliche Treppe entsteht im Eingangsbereich der Kuchler AG in Schlieren ZH.

Die Beharrlichkeit des Architekten und die Bereitschaft des Metallbauers, unkonventionelle Lösungen zu verfolgen, haben dieses Projekt zum Erfolg geführt. Autor: René Pellaton Bilder: Huber Metallbau

Dem Fachmann der Metallbaubranche wird beim Betrachten dieser Treppe sofort klar, dass es sich hierbei nicht um eine konventionelle Treppenanlage handeln kann. Der Aufbau dieser Konstruktion wird bei ihm zwangsläufig Fragen zur statischen Dimensionierung, zur Ausrichtung, aber auch zum Fabrikations- und Montageablauf aufkommen lassen. Die Tragkonstruktion der Treppe ist soweit fertiggestellt. In einer anschliessenden Phase werden die Stufen mit Holz belegt und die Handläufe angebracht.

«Nach dem Erhalt des Auftrags für den Bau dieser Treppenanlage, welche zwei Geschosse miteinander verbindet, haben wir als Erstes eine 3-D-Zeichnung der ausgeschriebenen Version erstellt. Diese Zeichnung diente uns in erster Linie zur Überprüfung der statischen Werte», erklärte Bernhard Roffler, Projektleiter der Firma Huber Metallbau & Stalleinrichtungen AG, im Gespräch mit der «metall».

«Doch die statische Überprüfung der in der Ausschreibung vorgesehenen Version hat bei voller Belastung eine Durchbiegung der längsten Stufe von 35 mm ergeben, was natürlich jenseits aller Toleranzbereiche liegt. Auch die Torsion der Trittfäche war zu gross. Unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen

sowie der ästhetischen Vorgaben der Architektur haben wir versucht, die Treppe den erworbenen Erkenntnissen entsprechend neu zu konstruieren», fügte Bernhard Roffler an.

Transparenz mit Ecken und Kanten

Die Vorgaben der Architektur waren klar und unmissverständlich abgefasst: So sollte die Treppe eine möglichst hohe Transparenz gewährleisten, eine Spindel in «eckigem» Design aufweisen und trotz der überdimensionalen Auskragung (grösste Stufe rund 3,2 m) beim Begehen nicht federn. Erschwerend kam dazu, dass sich aufgrund des Grundrisses die Gehlinie neben der Kraftlinie befindet und somit die Kraftabtragung erschwert wird. Zudem sind Befestigungen an die Wand nur bei den ersten fünf Stufen möglich. Auch das Einfahren und Platzieren der einzelnen Stufen vor Ort war noch zu lösen, denn schliesslich ragen einzelne Pfostenprofile der umgrenzenden Metall-Glaswand direkt in die Gehfläche.

Dimensionierung durch Annäherung

Nach verschiedenen gescheiterten Versuchen ist es schliesslich durch ein Annäherungsverfahren gelungen, die visuelle Idee des Architekten und die technischen Möglichkeiten

soweit zu vereinbaren, dass für alle Beteiligten eine gute Lösung gefunden werden konnte. Dies jedoch wurde nur möglich dank einem ständigen Dialog zwischen den Technikern, den Kostenverantwortlichen und dem Architekten.

Schlussendlich blieb in der für alle Beteiligten akzeptablen Lösung nur eine kleine Unsicherheit – im Bereich der Statik – ungeklärt: gemäss Berechnungen, welche ebenfalls nur über ein Annäherungsverfahren erstellt werden konnten, bleibe letztlich eine Durchbiegung der Treppenstufen von 15 mm bestehen. Weitere flankierende Beurteilungen jedoch wiesen wesentlich tiefere und somit vernachlässigbare Werte aus.

Stufen über das Spindelrohr gestülpt

Eine technisch sehr anspruchsvolle und ästhetisch absolut überzeugende Treppenkonstruktion war definiert. Eine Spindel aus einem Rundrohr von 127 mm bildet das Zentrum der einzelnen Stufen. Hier treffen alle Stufenkanten auf einem Punkt zusammen.

Die Stufenoberseite ist aus lasergeschnittenem Stahlblech von 10 mm Stärke gebaut. Getragen und abgestützt werden diese aus konisch verlaufenden Stahlschwertern von 30 mm Stärke. Diese sind gegen aussen jeweils bis >>

CONSTRUCTION D'ESCALIERS

Marche après marche jusqu'à l'étage supérieur

Un escalier impressionnant et hors du commun apparaît dans le hall d'entrée de Kuchler AG à Schlieren, ZH. La persévérance de l'architecte et la disponibilité du constructeur métallique à chercher des solutions non conventionnelles ont contribué au succès de ce projet.

Dès le premier coup d'œil, un spécialiste en construction métallique remarquera qu'il ne s'agit pas d'un escalier traditionnel. La structure de cette construction l'incitera inévitablement à se poser des questions sur le dimensionnement statique, l'orientation ainsi que le déroulement de la fabrication et du montage.

L'ossature porteuse de l'escalier est terminée. Dans la prochaine phase, les marches seront revêtues de bois et les

maines courantes mises en place. « Après réception de la commande pour la construction de cet escalier reliant deux étages, nous avons réalisé tout d'abord un dessin en 3D de la version stipulée dans l'appel d'offres. Ce dessin nous a permis en premier lieu de vérifier les valeurs statiques, expliquait Bernhard Roffler, chef de projet de la société Huber Metallbau & Stalleinrichtungen AG, au cours d'un entretien avec metall.

« Mais en charge maximale, le contrôle statique de la version prévue dans l'appel d'offres a révélé une courbure de la marche la plus longue de 35 mm, ce qui se situe bien entendu au-delà de toute marge de tolérance. La torsion du giron était également trop élevée.

Compte tenu des exigences statiques et des directives esthétiques en matière d'architecture, nous avons tenté de reconstruire l'escalier sur la

base des résultats acquis », ajoutait Bernhard Roffler.

Transparence toute en angles et aspérités

Les directives en matière d'architecture étaient stipulées de façon claire et sans équivoque : l'escalier devait garantir une transparence optimale, présenter un noyau avec un design « anguleux » et malgré l'énorme saillie (la plus grande marche mesu-



Stufe für Stufe wurde die Treppe am Bau zusammengesteckt und verschweisst.
L'escalier a été assemblé et soudé marche après marche sur le chantier.

Bautafel

Bauherrschaft

Küchler AG, Holzprodukte, 8952 Schlieren

Architekt

Moos Giuliani Herrmann Architekten, 8610 Uster

Bauleitung

PBM Baumanagement AG, 8050 Zürich

3-D-Planung

Ad Lacum Plan GmbH, 8853 Lachen

Metallbauer

Huber Metallbau & Stalleinrichtungen AG
6018 Buttisholz

rant environ 3,2 m), ne pas faire ressort lorsque quelqu'un l'emprunte. Pour compliquer les choses, en raison du tracé, la ligne de foulée du giron se trouve à côté de la ligne de force, augmentant ainsi la perte de force. Par ailleurs, seules les cinq premières marches peuvent être fixées au mur. Il fallait également résoudre la question de la mise en place et du positionnement des différentes marches sur place car finalement, certains profils de montants de la paroi en métal et en verre qui délimite l'escalier se dressent le long de son parcours.

Dimensionnement par approximation

Après plusieurs tentatives ratées, un processus d'approximation a finale-

ment permis d'accorder l'idée visuelle de l'architecte et les possibilités techniques, de manière à trouver une solution satisfaisante pour tous les participants. Cependant, cela n'a été possible que par le biais d'un dialogue constant entre les techniciens, les responsables des coûts et l'architecte.

En fin de compte, dans la solution qui s'avérait acceptable pour l'ensemble des participants, seule une légère incertitude relative à la statique restait en suspens : selon les calculs, qui n'ont pu être effectués que par le biais d'un processus d'approximation, une courbure de 15 mm subsistait en fin de compte au niveau des marches de l'escalier. Des évaluations complémentaires ont cependant démon-

tré des valeurs considérablement plus basses et par conséquent négligeables.

Mise en place des marches sur le tube du noyau

Une construction d'escalier extrêmement esthétique et sophistiquée sur le plan technique a été définie. Un noyau composé d'un tube rond de 127 mm constitue le centre des différentes marches. C'est là que toutes les bordures de marches se rejoignent en un point. La face supérieure des marches est constituée de tôles d'acier de 10 mm d'épaisseur découpées au laser, supportées et soutenues par des supports en acier coniques de 30 mm d'épaisseur, effilés jusqu'à 10 mm côté

extérieur. Le raccord entre la marche et le noyau reçoit les charges des marches et les transmet au tube du noyau situé au centre. Cette partie fraisée composée d'un profilé carré de 180 mm x 180 mm fonctionne comme les gonds d'une porte et est soudée dans l'alignement à la partie supérieure et inférieure.

Un montage non conventionnel

Etant donné les exigences spatiales sur place, cet énorme escalier n'a tout simplement pas pu être hissé à travers le toit à l'aide d'une grue jusqu'à son lieu de destination. Il ne restait pas d'autre choix que d'assembler et de souder la création sur place, marche après marche. Autrement dit, chaque >>

TREPPENBAU



Einzel sind die Stufen mit Hilfe eines elektronischen Seilzugs, von oben über das Spindelrohr eingefahren, in die Endposition gedreht, ausgerichtet und verschweisst worden.

Les marches ont été intégrées, depuis le dessus, une par une, sur le tube du noyau à l'aide d'un palan électronique, placées dans la position définitive, alignées et soudées.

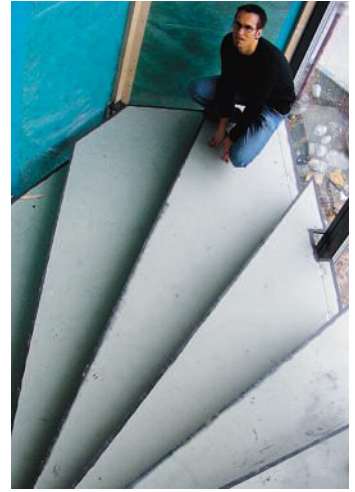


Nur im Bereich der ersten fünf Stufen war eine Verankerung an den Baukörper möglich.

Un ancrage au mur n'était possible qu'au niveau des cinq premières marches.



Wie ein riesiger Fächer wirkt die Stahlterrasse mit ihren Blechstufen. Avec ses marches en tôle, l'escalier en acier ressemble à un gigantesque éventail.



Die Pfosten-Riegel-Fassade durchbricht die einzelnen Stufen, was die Montage wesentlich erschwerte.

La façade composée de montants de soutien traverse les différentes marches, ce qui a sensiblement compliqué le montage.

> auf 10 mm verjüngt. Das Übergangsstück zwischen Stufe und Spindel nimmt die anfallenden Lasten der Stufe auf und gibt sie auf das im Zentrum stehende Spindelrohr ab. Es ist als Frästeil aus einem Vierkantprofil von 180 mm x 180 mm hergestellt, funktioniert wie das Drehband einer Türe und ist nach der Ausrichtung mit dem darunter und darüber liegenden Teil verschweisst worden.

Unkonventionelle Montage

Aufgrund der räumlichen Verhältnisse vor Ort konnte diese massive Treppe nicht einfach mit dem Kran durch das Dach an den Zielort gehievt werden. Es blieb keine andere Wahl als das Gebilde vor Ort, Stufe für Stufe aufzubauen und zu verschweißen. Das heisst, jede Stufe ist

einzel - mit Hilfe eines elektronischen Seilzugs - von oben durch das Spindelrohr eingefahren, in die Endposition gedreht, ausgerichtet und verschweisst worden. Die Sandstrahlung sowie Grundierung erfolgte nach der Fertigung im Beschichtungswerk, der Fertiganstrich wurde nach der Montage am Bau appliziert. Zur positiven Überraschung aller Beteiligten konnte festgestellt werden, dass die nach Berechnung ausgewiesene Durchbiegung von 15 mm auf keine Art und Weise eingetroffen ist und die Treppe eine absolut stabile Tragstruktur aufweist.

Statement des Projektleiters Bernhard Roffler
Schon bei der Kalkulation dieser Treppe war mir bewusst, dass die Konstruktion technisch wie finanziell sehr schwer einzustufen ist. Im

Sinne unserer Kundschaft haben wir trotzdem Hand geboten und unter gewissen Vorbehalten ein Angebot platziert. Im Dialog mit allen Beteiligten, insbesondere dem Architekten, ist das Werk Schritt für Schritt entstanden und es sind zum Teil Lösungen gewählt worden, welche wir zu Projektbeginn kaum für möglich gehalten hätten. Statisch gesehen erreichte die Treppe autonom eine enorme Steifigkeit, so dass sogar auf die Verankerungen an die Wand hätte verzichtet werden können. Somit wurde auch das von uns in Kauf genommene Restrisiko nicht zur Hypothek. Wichtig ist für mich, dass alle Beteiligten mit dem erreichten Ergebnis zufrieden sind. Auch wenn dieser Auftrag finanziell keinen Gewinn ausweist, sind wir doch um wichtige Erfahrungen reicher geworden. ■

CONSTRUCTION D'ESCALIERS

> marche a été intégrée séparément depuis le dessus à travers le tube du noyau et à l'aide d'un palan électronique, placée dans la position définitive, alignée et soudée. Le sablage et l'application de l'apprêt ont été effectués après le passage à l'atelier de revêtement, et la couche de peinture définitive a été appliquée après le montage sur le chantier. Surprise positive pour l'ensemble des participants : ces derniers ont pu constater que la courbure de 15 mm calculée n'est en aucun cas survenue et que l'escalier présente une structure portante parfaitement stable.

Déclaration du chef de projet Bernhard Roffler

Dès les calculs relatifs à cet escalier, j'étais conscient que la construction allait s'avérer extrêmement complexe sur le plan technique et financier. Dans l'optique de notre clientèle, nous avons malgré tout décidé de nous lancer et proposé une offre, sous certaines réserves. Grâce au dialogue avec l'ensemble des participants, notamment l'architecte, la création a été réalisée pas à pas et nous avons opté pour des solutions que nous n'aurions guère estimées réalisables au début du projet. Du

point de vue statique, l'escalier a acquis de façon autonome une rigidité élevée, de telle sorte qu'il aurait été tout à fait possible de se passer des fixations murales. Ainsi, même les

risques résiduels dont nous avions tenu compte n'ont pas apparu. Ce qui est important pour moi, c'est que l'ensemble des participants soient satisfaits du résultat. ■

Panneau de chantier

Maître de l'ouvrage	Küchler AG, Holzprodukte, 8952 Schlieren
Architecte	Moos Giuliani Herrmann Architekten, 8610 Uster
Direction des travaux	PBM Baumanagement AG, 8050 Zurich
Planification 3D	Ad Lacum Plan GmbH, 8853 Lachen
Constructeur métallique	Huber Metallbau & Stalleinrichtungen AG 6018 Buttisholz