

Die sparsame Konstruktion

Autor(en): **Engler, Daniel**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Tec21**

Band (Jahr): **130 (2004)**

Heft 41: **Holzkonstruktion**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-108448>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.



Die sparsame Konstruktion

Auf einem Schulhaus in Zürich steht ein roter Turm mit Aussichtskanzel. Inspiriert wurde der Entwurf von den Konstruktionen Vladimir Suchovs. Dieser im Westen kaum bekannte russische Ingenieur hat das Gesicht Russlands in der industriellen Revolution geprägt wie kaum ein Zweiter.

Die neue Technische Berufsschule Zürich, geplant von Stücheli Architekten (Wettbewerb im Jahre 1996), ist zurzeit am Sihlquai, unweit des Hauptbahnhofes Zürich, im Entstehen begriffen. Für die Kunst am Bau schrieb die Bauherrschaft, das kantonale Hochbauamt, 2003 unter zehn Künstlerinnen und Künstlern einen Wettbewerb aus. Erwartet wurden Konzepte für die Gestaltung der als Pausenplatz vorgesehenen Dachterrasse im fünften Obergeschoss des Schulhauses. Gewonnen hat der Karlsruher Künstler Daniel Roth, der, zusammen mit dem Architekten Alexander Kohm, einen kleinen Aussichtsturm auf der Terrasse vorschlug.

Der Pausenplatz bildet die Bühne für das Turmprojekt. Einer Schachfigur gleich bezieht der Turm seine Position am Rand der Terrasse (Bild 1). Der Entwurf überträgt das vom Ingenieur Vladimir Suchov entwickelte und für unzählige Stahlkonstruktionen angewandte Prinzip des Hyperboloids auf das Material Holz. Einfache, geschraubte Verbindungen halten die Stäbe und Ringe punktuell zusammen. Es entsteht eine durchlässige, grossmaschige Netzstruktur. Beim Hinaufsteigen verdichtet sich das rote Gitterwerk. Unterhalb des Turmzimmers endet die Treppe, über eine steile Leiter gelangt man schliesslich ganz nach oben. Dort, im hölzernen Turmzimmer, löst sich die Spannung und findet ihren Kontrapunkt in der Weite des Raumes. Rundum ermöglichen raumhohe Fenster den Blick über die Stadt, in die Ferne. Möbliert ist das Turmzimmer lediglich mit einer Bank und einer Vitrine (vgl. Kasten).

Konstruktionsprinzip

Die Rotationshyperbel entsteht durch das Aneinanderreihen leicht geneigter, gegenläufiger Stäbe. Statisch gesehen handelt es sich um eine aufgelöste Röhre. Massgebend für die Dimensionierung ist das Knicken einzelner Stäbe bzw. das Ausbeulen der ganzen Röhre. Die Stabilisierung wird mittels biegesteifer Druckringe erreicht.

Als Folge der relativ geringen Grösse des Turms waren bei der Festlegung der Geometrie fertigungstechnische Randbedingungen zu beachten. Die Verdrehung zwischen Kopf- und Fussteil wurde auf 45° festgelegt. Einer gestalterisch vielleicht erwünschten stärkeren Einschnürung der Hyperbel stand die dadurch erforderliche stärkere Verdrehung auch der einzelnen Stäbe entgegen. Die horizontalen Druckringe müssten statisch gesehen zum Turmfuss hin näher zusammenrücken. Dort ist die Belastung am grössten – massgebend ist das Einspannmoment der ganzen Röhre als Folge der Windkräfte. Aus ästhetischen Gründen wurden die Ringe jedoch immer auf die Höhe der Kreuzungspunkte gelegt. Sowohl statisch wie konstruktiv wären kreisrunde Stäbe ideal. Die Architekten sahen jedoch rechteckige Querschnitte vor, um die Assoziation mit Spielplatzgeräten zu vermeiden.

Statik

Massgebend für die Bemessung war wie erwähnt die Windlast. Es war ein hoher Staudruck einzurechnen, da die Turmspitze auf rund 33 m über dem Erdboden liegt. Die Schnittkräfte wurden in einem dreidimensionalen Stabwerksmodell ermittelt. Dabei wurde eine Vorverformung eingesetzt und eine Berechnung 2. Ordnung durchgeführt.

Der Rechteckquerschnitt der Stäbe ist mit 85/130 mm zu torsionssteif, als dass eine Verdrehung um 45° mittels Zwängung eines ebenen Stabes zu erreichen wäre. Die Stäbe wurden daher bereits bei der Verleimung zu Brettschichtholzelementen verdreht. Das statische System und die Konstruktionsweise zwangen den Holzbauer zu millimetergenauem Abbund. Sämtliche Löcher in den Kreuzungspunkten mussten wegen der erforderlichen metallenen Lochleibungsverstärkungen vorgängig gebohrt werden, so dass keinerlei Montage-toleranzen vorgesehen werden konnten. Erstaunlicher-

weise zeigte sich, dass die tiefste Holzbauofferte von einem Unternehmer kam, der den Abbund auf konventionelle Art (nicht auf einer CNC-Bearbeitungsmaschine) vorsah.

Holzschutz

Die gesamte tragende Konstruktion besteht aus Lärchenholz, das dreifach mit Holzlasur angestrichen wurde. Das in der Lärche reichlich vorhandene Harz wird nach etwa zwei Jahren im Winter einmal abgekratzt und das Holz eventuell nachbehandelt werden müssen. Bei der Ausbildung der Details wurde sehr genau auf den Wasserabfluss geachtet. Das Fussdetail der Rauten ist mit einer zusätzlichen Grundplatte ausgeführt, damit das Wasser im dadurch entstehenden Hohlraum zwischen Holz- und Stahlteil abfließen kann. Ebenso sind die Kreuzungspunkte der Stäbe nicht durchgehend verschraubt, um aussen eine geschlossene, unperforierte Holzoberfläche zu erhalten. Dadurch, dass die Holzteile bei den Kreuzungspunkten nicht direkt aufeinander liegen, kann sich dort auch kein Wasser stauen. Die Oberseiten der horizontalen Druckringe hingegen sind mit austauschbaren Verschleissbrettern abgedeckt.

Turmzimmer

Das achteckige Turmzimmer bildet die Spitze des Turms. Es ist mit Scheiben von 3.05 m × 1.70 m umlaufend verglast. Das Verbundsicherheitsglas ist mittels eines speziellen 2-Komponenten-Klebers auf Silikonbasis schubfest mit den Rahmenhölzern verbunden und kann so die Funktion einer aussteifenden Wandscheibe übernehmen. Die Bemessung erfolgte dergestalt, dass auch beim Ausfall einer Glasscheibe die Standicherheit des Turmzimmers noch gewährleistet ist.

Daniel Roth zum Entwurf

Der Turm hat sich auf der Terrasse der Berufsschule ange-dockt und erhebt sich über den Räumen des Untergrunds. Die Ideen zu Überwachungsarchitekturen, Staumauern, Höhlen-eingängen und Türmen in Berglandschaften oder Städten stehen in den von mir entworfenen Fiktionen oft im Zusammenhang mit unterirdischen Labyrinthen.

In dem verglasten Turmzimmer, eine Art Laboratorium, steht eine Vitrine, in der über die Jahre immer mehr Hinweise auf Bücher auftauchen werden. Diese so entstehende Sammlung kann man in der Schulbibliothek ausleihen. In einem der Bücher, «Schwindel. Gefühle» von W. G. Sebald, wird die inspirierende Geschichte des Wagners Peter Seelos erzählt, der sich immer mehr aus dem öffentlichen Leben verabschiedet, um eine Welt der Vorstellung zu schaffen.

«Es hatte damit angefangen, dass er die Wagnerei mehr und mehr vernachlässigte, Aufträge zwar noch annahm, aber nur zur Hälfte oder gar nicht mehr ausführte, und dass er sich darauf verlegte, komplizierte pseudoarchitektonische Pläne zu machen, wie beispielsweise den eines über die Ach gebauten Wasserhauses oder den der Waldkanzel, die, abgestützt durch eine Wendeltreppenkonstruktion, den Gipfel einer der höchsten Tannen des Pfarrwalds umgeben und von der aus der Pfarrer alljährlich zu einem bestimmten Tag eine Ansprache an seinen Wald halten sollte.

Die meisten dieser leider verschollenen Pläne, von denen der Peter Bogen um Bogen entwarf, sind von ihm ernstlich nie in Angriff genommen worden. Verwirklicht wurde einzig das von ihm so genannte Salettl, das in den Dachstuhl des Seeloshauses hineingebaut war, und zwar derart, dass etwa einen Meter unter dem First ein Holzboden eingezogen wurde, auf welchem dann, nach Entfernung der Dachziegel, durch den First hindurch und über ihn hinaus ein Holzrahmengerüst für ein rundum verglastes Observatorium aufgesetzt werden konnte. Von dieser Warte aus sah man über die Dächer des Dorfs bis weit ins Moos und in die Felder und bis hinüber zu den aus dem Talgrund aufsteigenden Waldschatten der Berge. Die Fertigstellung des Salettls hat eine ziemliche Zeit in Anspruch genommen, und der Peter ist, nachdem er für sich ganz allein das Richtfest gefeiert hatte, wochenlang nicht mehr von seinem Beobachtungsposten heruntergegangen. Einen Grossteil der ersten Kriegsjahre soll er dort droben zugebracht haben, indem er die Tage verschlief und bei der Nacht die Sterne studierte...». (Aus W. G. Sebald, «Schwindel. Gefühle», Fischer Verlag 2003)

WETTBEWERB KUNST AM BAU

TEILNEHMENDE

Sabina Baumann, Ganzblum: Haimo Ganz, Martin Blum, Andres Guggisberg, Andres Lutz, Daniel Robert Hunziker, Sabina Lang und Daniel Baumann, Reto Leibundgut, Erika Maak, Daniel Roth, Gerda Steiner und Jörg Lenzlinger, Theres Wäckerlin und Agatha Zobrist

PROJEKTDATEN

BAUHERRSCHAFT

Hochbauamt des Kantons Zürich

ARCHITEKTEN

Daniel Roth, Künstler, und Alexander Kohm, Architekt, beide Karlsruhe

(Schulhaus: Stücheli Architekten, Zürich)

BAUINGENIEURE

Daniel Indermühle, Indermühle Ingenieure, Gümligen

GENERALUNTERNEHMER

Brawand Zimmerei AG, Grindelwald

1

Wie eine Schachfigur steht der Turm am Rand der Pausenterasse im 5. Stock der neuen technischen Berufsschule Zürich. Der Turm selber ist knapp 13 m hoch (Bild: Lada Blazevic / Red.)

2

Sabolovka-Turm von innen. Die Stäbe bestehen aus jeweils zwei U-Profilen Nr. 14 (140 / 70 mm), so konnten die Kreuzungspunkte der gegenläufigen Stäbe mit 4 Nieten verbunden werden. Die aussteifenden Innenringe (Fachwerkzeuge) sind ebenfalls aus U-Profilen konstruiert (Bild: R. Graefe, 1989)