Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 104 (1986)
Heft: 41

Artikel: Neubauten im Bahnhof Winterthur: Bahnhof-Parkhaus über den Gleisen
Autor: Blatter, Albert / Oehninger, Victor / Huber, Konrad
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-76267

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 02.10.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Neubauten im Bahnhof Winterthur

Bahnhof-Parkhaus über den Gleisen

Von Albert Blatter, Victor Oehninger und Konrad Huber, Winterthur

Die Stahlbautechnik hat für die anspruchsvolle Aufgabe, ein Parkhaus über den Perron- und Gleisanlagen zu errichten, eine adäquate Lösung ermöglicht.
Überdeckungen von Bahnhofanlagen sind in mehrfacher Hinsicht exponiert: als neuer Baukörper verändern sie die Wirkung des bestehenden Bahnhofs im Stadtbild; dem Bahnbenützer und vorab dem Pendler bringen sie Vorteile; ein Parkhaus auf dem Bahnhofareal verändert den Verkehrsfluss in einer meist neuralgischen Zentrumszone. Solche Veränderungen rufen in der öffentlichen Diskussion Gegner wie Befürworter auf den Plan.
Bauingenieur, Architekt und Stahlbauer erläutern hier gemeinsam jedoch nur die baulichen Aspekte des in Ausführung begriffenen Projektes.

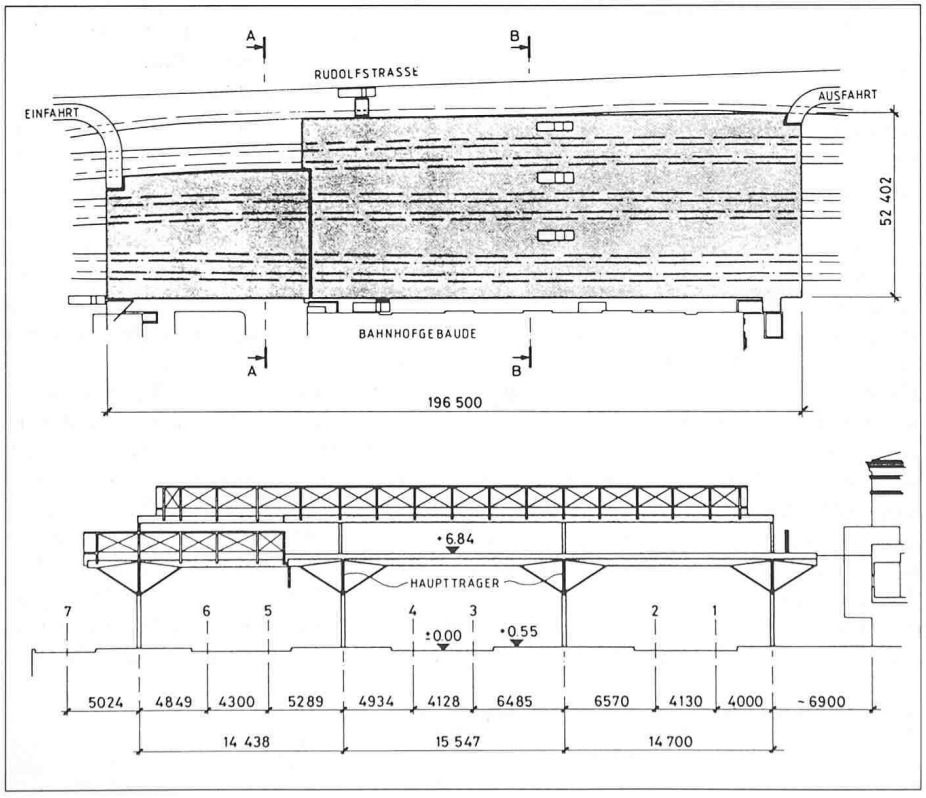
Vorgeschichte

Die Idee, den Raum über den Perron- und Gleisanlagen des Bahnhofes Winterthur zu nutzen, tauchte in den sechziger Jahren auf. 1970 wurden mit einem Wettbewerb die städtebaulichen Möglichkeiten im Bahnhofbereich und im Neuwiesenquartier grossräumig ausgelotet. Das Wettbewerbsprogramm der Stadt umfasste neben einer grossangelegten Hochstrasse als Verbindung von der Schaffhauser- zur Unteren Vogelsangstrasse schon damals ein Parkhaus und darüber hinaus ein grosses Hotel- und Kongresszentrum über den Gleisanlagen.

In den folgenden Jahren traten die als unrealistisch erkannten Elemente dieser Pläne in den Hintergrund. Die einleuchtende Idee, den brachliegenden Luftraum über dem Bahnareal sinnvoll zu nutzen und in den Dienst der Bahnkunden und einer weiteren Öffentlichkeit zu stellen, blieb lebendig und wurde von einer initiativen Studiengesellschaft weiter verfolgt.

Die private Trägerschaft, zusammengesetzt aus den mit Parkplatzauflagen belasteten Banken ZKB, SBG und SBV, der Neuen Warenhaus AG (EPA) als unmittelbare Anstösserin, der PTT sowie der SBB als Baurechtgeberin, zeichnet auch heute noch als Bauherrschaft.

Bild 1. Grundriss (oben) und Normalquerschnitt (unten) mit Perron- und Geleiseanlagen. Das zweigeschossige Bahnhof-Parkhaus umfasst 500 Parkplätze mit direkten Zugängen zu den Perronanlagen



Das Projekt

Die Verwirklichung dieser Anlage schafft gute Voraussetzungen für das Umsteigen vom privaten auf den öffentlichen Verkehr. Erfahrungen in verschiedenen Städten der Schweiz zeigen, dass Park and Ride-Anlagen möglichst nahe bei den Bahnhöfen liegen müssen, sollen sie dauernden Anreiz zum Umsteigen geben. Wo Hauptverkehrsstrassen ohnehin an den Bahnhöfen vorbeiführen, ist es sinnlos, an der Stadtperipherie P+R-Anlagen errichten zu wollen; sie werden unter solchen Umständen nicht benützt.

Die Erschliessung des Bahnhof-Parkhauses Winterthur erfolgt über die beiden städtischen Hauptverkehrsachsen Zürcherstrasse und Wülflingerstrasse. An der Rudolfstrasse, die als Spange diese beiden Strassenzüge verbindet, liegt im Süden die Auffahrt und im Norden die Ausfahrt.

Das am Parkleitsystem der Stadt angeschlossene Parkhaus kann via Auffahrtsrampe – auch bei Vollbesetzung – frei durchfahren werden. Dadurch kann auf einen Stauraum im Zufahrtsbereich verzichtet werden. Im Sinne eines echten Park and Ride- bzw. Kiss and Ride-Betriebes dient diese freie und während einer Karenzzeit gratis benützbare Zubringerstrasse als Taxivorfahrt, Ein- und Aussteigeplatz, Aus- und Einladefläche für Gepäck usw. Längs dieser durch das erste Parkdeck führenden Zubringerstrasse stehen knapp 300, auf dem zweiten Parkdeck 200 weitere Parkplätze zur Verfügung.

Von den beiden Parkebenen führen leistungsfähige, verglaste Aufzüge zu allen vier Perrons und zur Rudolfstrasse. Auf dem ersten Parkdeck befinden sich in den Lift- und Treppenbereichen die Billettautomaten und Kassierstationen. Der P+R-Kunde, dessen Bahnbillett einen gewissen Wert aufweist, (Zürich retour II. Kl.), kommt in den Genuss einer reduzierten Parkgebühr. Das Parkhaus dient nicht nur Bahnbenützern, sondern auch den Kunden der Geschäfte der Altstadt und im Neuwiesenquartier.

Die SBB als Baurechtgeberin nimmt innerhalb der heute als Aktiengesellschaft organisierten Trägerschaft eine Schlüsselrolle ein. Im Zusammenhang mit der S-Bahn, die bis nach Winterthur und darüber hinaus führen wird, wurden auch die Perronanlagen verlängert und auf die neue Höhe von 55 cm über Schienenoberkante umgebaut. Zudem werden die bisherigen Treppen mit neuen Fussgängerrampen zu der von der Stadt gleichzeitig erweiterten Personenunterführung Süd ergänzt.

Die Konstruktion

Wichtigste Voraussetzung für die Wahl des Tragsystems und der Konstruktionsart war die Aufrechterhaltung des Bahnbetriebes während der gesamten Bauzeit.

Daher kam eigentlich nur eine vorfabrizierte, möglichst leichte Konstruktion in Frage, die in kurzer Zeit montiert werden konnte. Für das Baueingabeprojekt wurden verschiedene Systeme sowohl in Beton, in Stahl und in kombinierter Bauweise studiert und miteinander verglichen. Sowohl Kostengründe als auch architektonische Gründe sprachen für eine Stahlkonstruktion.

Für die Ausarbeitung des Detailprojektes wurde von Beginn der Projektierung weg ein Stahlbauer als Berater beigezogen, dessen Varianten-Vorschläge schliesslich zum definitiven Ausführungsprojekt führten. Zusammen mit den SBB wurde ein Sicherheitsplan erarbeitet, der neben den gegebenen Nutzlasten für ein Parkhaus auch die zu berücksichtigenden extremen Beanspruchungen wie Anprall-Lasten auf die Stützen im Perronbereich, Ausfall einer Stütze usw. festlegt.

Das untere Parkdeck, direkt über den Gleisen, besteht aus einem System von Fachwerkträgern in Perronlängsachse, während quer zu den Gleisen Sekundärträger in Abständen von 2,50 m das Traggerippe für das eigentliche Parkdeck bilden. Die Sekundärträger wirken im Verbund mit einer durchlaufenden Betonplatte von 16 cm Stärke. Mit schräg angeordneten Streben konnte die Steifigkeit verbessert und die Abmessungen der Träger verringert werden. Als Schalung für die Betonplatte dienen Profilbleche, die spriessfrei über die Sekundärträger gespannt sind. Die Hauptstützen sind geschmiedete Rundstahlprofile im Abstand von 15 m.

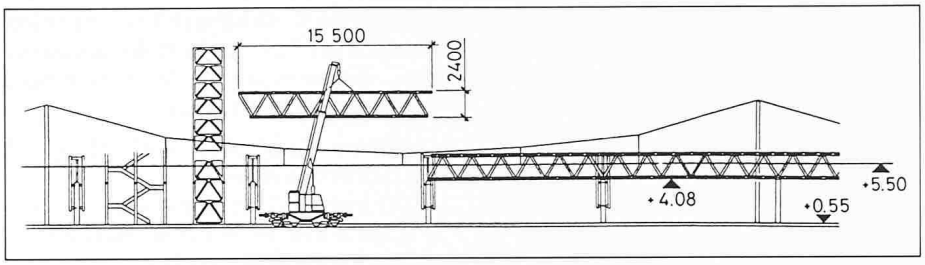


Bild 2. Montagevorgang mit vorgefertigten Stahlelementen

Das obere Parkdeck, das sich nur über etwa dreiviertel der Fläche des unteren ausdehnt, wird durch ein System von Hauptträgern in Abständen von 5 m in Querrichtung gebildet, die als durchlaufende dreifeldrige Rahmen dimensioniert sind. Sie wirken mit der darüberliegenden, konventionell geschalten Betonplatte von 16 cm Stärke im Verbund. Die ungefähr in der Mitte der Perrons angeordneten *Lift- und Treppentürme* nehmen die horizontalen Kräfte auf und sind ebenfalls Stahlfachwerkkonstruktionen.

Rampenkonstruktionen

Die Zu- und Ausfahrtsrampen befinden sich an der Rudolfstrasse auf der Westseite des Parkdeckes. Es sind schlaff armierte Betonbrücken von 70 bzw. 90 m Länge, mit Spannweiten von 12 bis 13 m. Die Längsgefälle betragen 12 bis 13 Prozent. Die Rampen können beheizt werden.

Bauausführung

Unter Berücksichtigung der Sicherheitsvorschriften, möglichst geringe Störung des Passagierverkehrs, engste Installationsflächen, konnten die *Baumeisterarbeiten* mehrheitlich tagsüber ausgeführt werden.
Erschwerend war vor allem für die Erstellung der Fundationen die Tatsache, dass gleichzeitig die Bauarbeiten für SBB-eigene Projekte abgewickelt wurden, wie Sanierung der Personenunterführungen, Erhöhung der Perronkanten, Umbau der Gleise usw.

Für die *Montage der Stahlkonstruktion* wurden detaillierte Montage-Abläufe in Zusammenarbeit mit den zuständigen SBB-Organen vorbesprochen und bereits in der Submission der Arbeiten festgehalten. Dabei stand fest, dass die

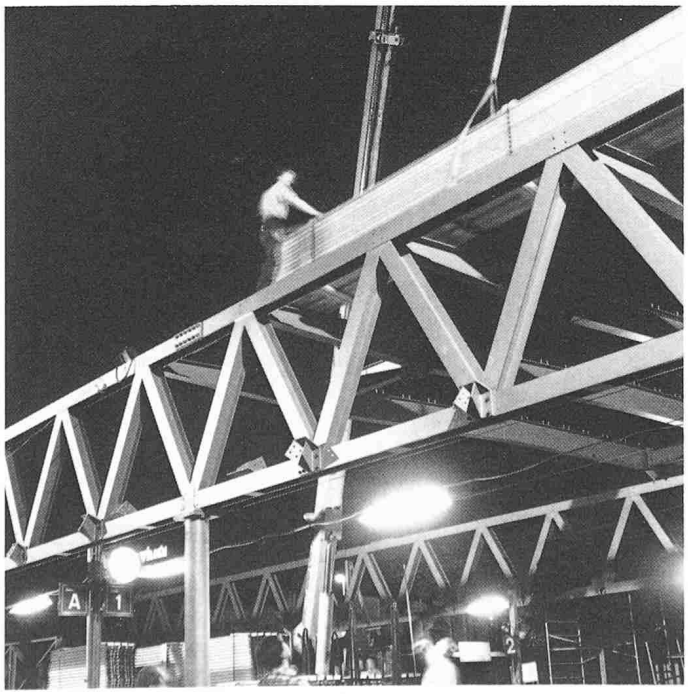
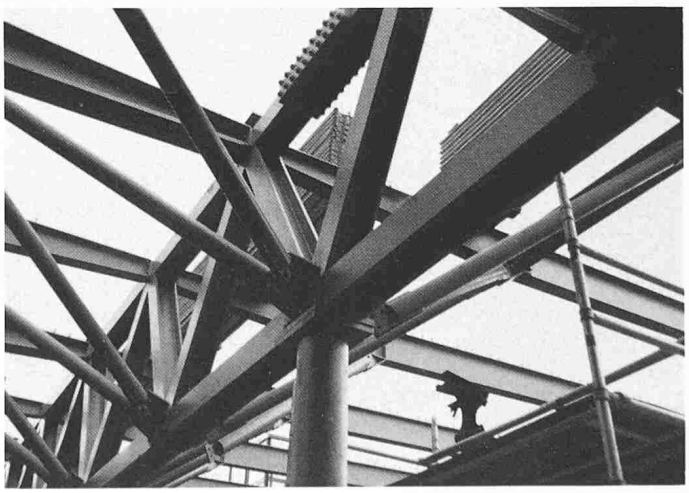


Bild 3. Für die Montagearbeit bei ausgeschalteter Fahrleitung standen nur kurze Nachtstunden zur Verfügung

Bild 4. Räumliches Fachwerk als Tragkonstruktion



hauptsächlichen Montagearbeiten nur bei ausgeschalteter Fahrleitung ausgeführt werden konnten. Die dafür zur Verfügung stehenden kurzen Nachtpausen, von etwa 23.45 bis 04.00 Uhr erlaubten keine «normalen» Nachtschichten. Erschwerend für die Montagearbeiten war auch die Tatsache, dass die Bauteile bereits mit dem definitiven, fertigen Korrosionsschutz versehen waren und daher besondere Sorgfalt erforderten, um spätere kostspielige Ausbesserungsarbeiten zu vermeiden.

Umfangreiche Projektpläne, genaue Vorschriften über den Montagevorgang und Zeitstudien zur Festlegung des Bauprogrammes waren erforderlich, um die Stahlkonstruktion so zur Ausschreibung zu bringen, dass alle Zweifel ausgeräumt und die Preise seriös kalkuliert werden konnten. Besondere Anforderungen an die Qualitätssicherungen, den Kraneinsatz, das Verhalten auf der Baustelle, den Schutz der Arbeiter und der Bahnbenützer, den Einsatz von Sicherheitsverantwortlichen usw. waren notwendig, um die Basis für einen reibungslosen Ablauf zu schaffen.

Probleme des Stahlbau-Unternehmers

Werkstatt-Bearbeitung

Das Hauptziel in der *Werkstattbearbeitung* bestand darin, die selten grosse Zahl gleicher/ähnlicher Teile zu einem wirtschaftlichen Serieeffekt auszunützen. Entsprechende Vorbereitungen wurden gezielt getroffen:

- gleiche Teile auch wirklich gleich zeichnen: Artikel!
- Lehren und Hilfsmittel vorbereiten
- Kapazitätsauslastung so, dass ein ruhiger konstanter Werkstattdurchlauf möglich ist.

Gezielte und tägliche Kontrollen über Masshaltigkeit und Schweissnahtqualität stellten zudem die vertraglichen Qualitätsansprüche sicher.

Stahlbau-Montage

Bei der *Montage* galt es eine ganze Palette verschiedenster Probleme zu meistern.

Die Anlieferung der fertig fabrizierten Konstruktionsteile, versehen mit dem endgültigen Anstrich, erfolgt per Bahn. Die Bahnwagen müssen demnach richtig beladen, zur richtigen Zeit am richtigen Ort sein.

Richtig beladen heisst, dass der zuerst zu montierende Träger zuoberst liegt! Richtig beladen heisst aber auch, dass «hinten» und «vorne» der verladenen Träger stimmen, da die langen Träger, einmal am Krane hängend, nicht mehr gedreht werden können. Demnach muss der Rangierweg jedes Bahnwagens klar abgeklärt sein.

Zum Einsatz gelangt ein Schienenkran mit teleskopierbarem Ausleger und einer Tragfähigkeit von 28 t. Gezogen wird dieser Kran von einem Schienentraktor.

Die Stahlkonstruktion liegt vollständig über den Gleisanlagen des Hauptbahnhofes. Die Lage der Dachkonstruktion sowie der Schwenkbereich des Kranes bedingen ein Ausschalten/Absenken der SBB-Fahrleitungen. Nach dem letzten Zug (23.50 Uhr) und vor dem ersten Frühzug (04.30 Uhr) kann demnach durch eine erste Equipe montiert werden. Eine zweite Equipe vervollständigt dann tagsüber: richten, verschrauben, Schrauben vorspannen, Montagestösse verschweissen.

Um die sehr kurze Nachtmontagezeit maximal auszunützen, wurden umfangreiche Vorkehrungen getroffen:

- Das Personal wird an einer Probemontage im Werk geschult.
- Anschlüsse werden speziell montagegerecht konstruiert und ausgeführt.
- Anschlüsse, die arbeitsintensiv sind, werden nachts nur provisorisch montiert. Die Tagequipe verbindet dann definitiv.
- Angeliefert wird rationenweise pro Nachteinsatz.
- Ein speziell ausgerüsteter Hubstapler mit einer Elektrokatze an der Gabel steht für kleine Hebearbeiten im Perronbereich zur Verfügung.

Gestaltung

Die Realisation des Parkhauses über den Gleisen hat ausserordentlich hohe Anforderungen an Projekt und Ausführung gestellt.

Es hat sich gezeigt, dass das gewählte Konzept mit grossen Raumfachwerken längst den Perrons, leichten Sekundärträgern quer zu den Gleisen und gedichteten Profilblechschalungen für die Deckenflächen einen optimalen Bauablauf ermöglichte. Das *Raumfachwerk* erwies sich dabei als ausserordentlich wertvolles Gestaltungsinstrument, um die gewünschte Transparenz der beachtlichen Tragwerksquerschnitte zu erreichen.

Die konsequente Verwendung des Stahles sowohl für die statischen Strukturen als auch für die Parkdeckbrüstungen entspringt der Absicht, für diese Eisenbahnanlage einen architektonischen Ausdruck zu finden, wie wir ihm bereits an den Eisenbahnbrücken und Bahnhöfen der Pionierzeit begegnen. In dieser Richtung geht auch die zurückhaltende Farbgebung, die nur dort farbige Signale zulässt, wo es etwas zu signalisieren gibt (Lift- und Treppentürme).

Bild 5. Überdeckung der Perronanlagen im Bau

Gedanken des Architekten

Bei einer nächtlichen Montagedemonstration auf der Baustelle Bahnhof Winterthur war - so quasi als Einleitung - der Stahlbau und insbesondere das Gestalten mit Raumfachwerken in einen grösseren baugeschichtlichen Zusammenhang zu stellen. Diese Gedanken seien hier kurz wiedergegeben, wenngleich zu diesem Thema weit prägnantere Bauwerke Anlass zu solchen Exkursen in die Geschichte der Architektur geben könnten.

Es ist nicht erwiesen, ob der Mensch der Vorzeit zuerst in Höhlen oder in Laubhütten gelebt hat. Zum Schutz gegen die Unbill der Witterung wird er sich jener Baustoffe bedient haben, die er an Ort finden konnte. Für uns bleibt - glücklicherweise - die Frage offen, ob zuerst der Massivbau oder eben doch zuerst der Skelettbau erfunden worden sei. Der Fischer am Rande der Gletscher, der in Höhlen oder Iglus gelebt hat, ist ein erster Vertreter des Massivbaues. Desgleichen der Lehmhüttenbauer im alten Afrika. Der grosse Pionier des Skelettbaues war der nomadisierende Jäger, der sich mit seinem Zelt das statisch bestimmte Dreieck zunutze machte und ein tragendes Holzskelett mit Zweigen oder Fellen überspannte.

Sowohl der Pfahlbauer als auch die frühen Bewohner der Wälder des Nordens waren Skelettbaumeister. Die Steinzeitmenschen des Mittelmeergebietes hingegen suchten Schutz in natürlichen Höhlen; sie bauten gleichzeitig bereits Behausungen mit Steinen und bewiesen damit ihre Vorliebe für den Massivbau. Während sie sich für die stille Verehrung der grossen Erdenmutter in kunstvoll gestaltete Höhlen zurückzogen (z. B. Hypogäum auf Malta), war im Norden der offene heilige Hain unter freiem Himmel Schauplatz des geselligen Götterkultes. Könnte man daraus schliessen, dass der erdgebundene Massivbau Ausdruck von Introvertiertheit, der leichte Skelettbau dagegen von Extrovertiertheit sei?

Introvertiert - Extrovertiert?

Wir wollen unter diesem Aspekt zwei dazu besonders geeignete Stilepochen vergleichen: die Romanik und die Gotik! Die Dombauten der Romanik sind Massivbauten. Sie lasten auf der Erde, sind erdgebunden. Die Baumeister der gotischen Kathedralen aber setzten alles daran, diese dumpfe Schwere aufzulösen. Während der romanische Dom mit seinen kompakten, homogenen Baumassen dem Licht nur durch wenige Öffnungen Eintritt gewährt, ist die gotische Kathedrale durchflutet von

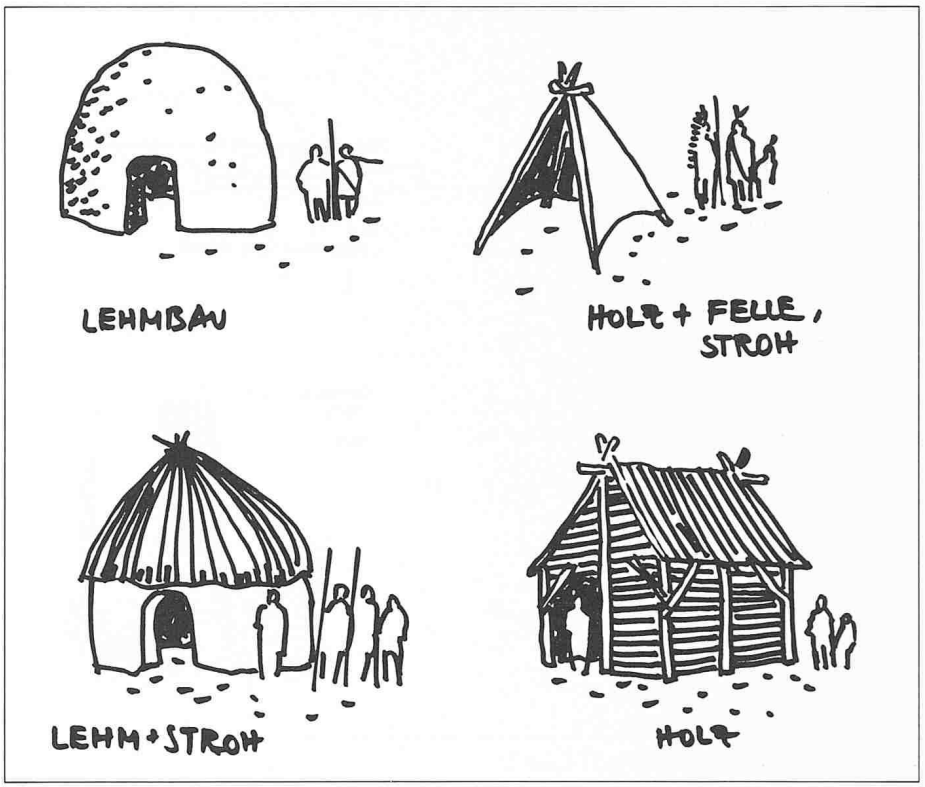
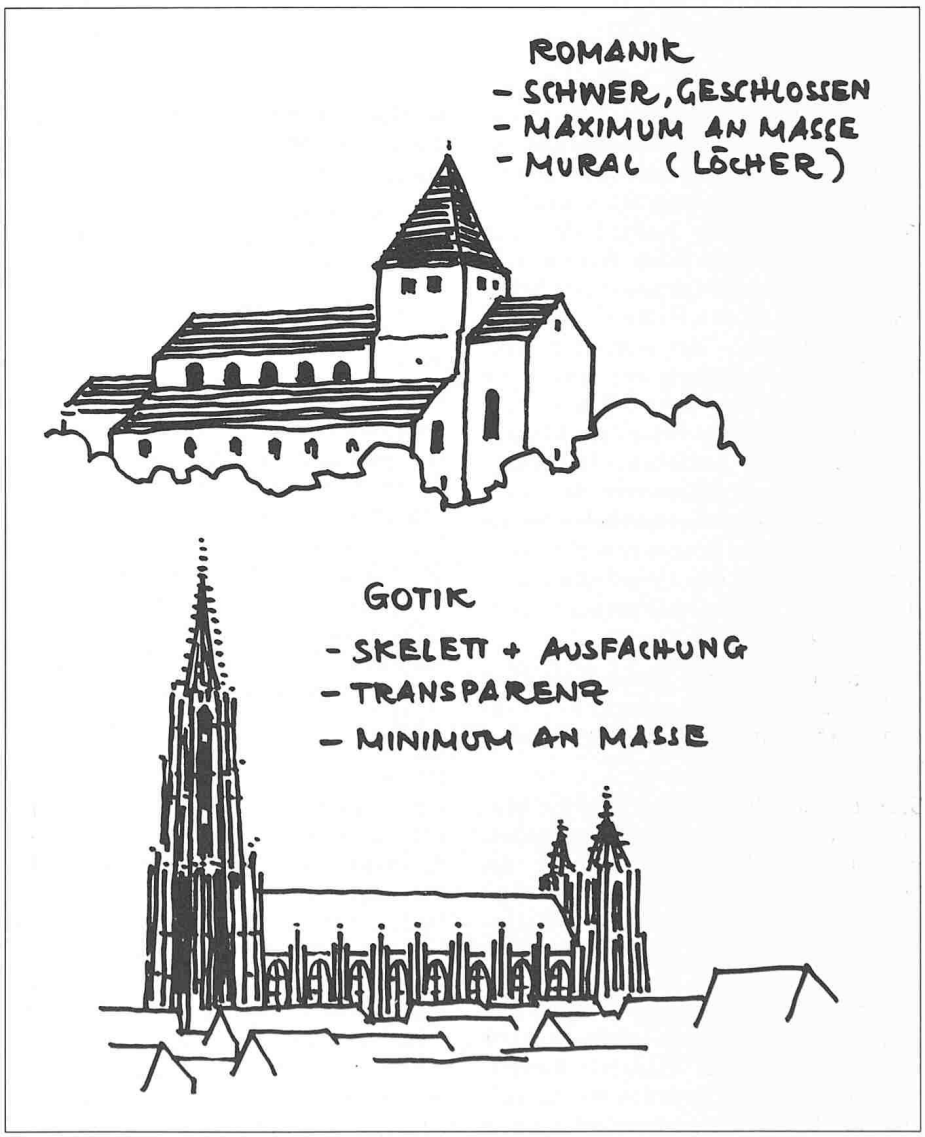


Bild 6. War der Massivbau oder der Skelettbau zuerst?

Bild 7. Introvertierter oder extrovertierter Ausdruck



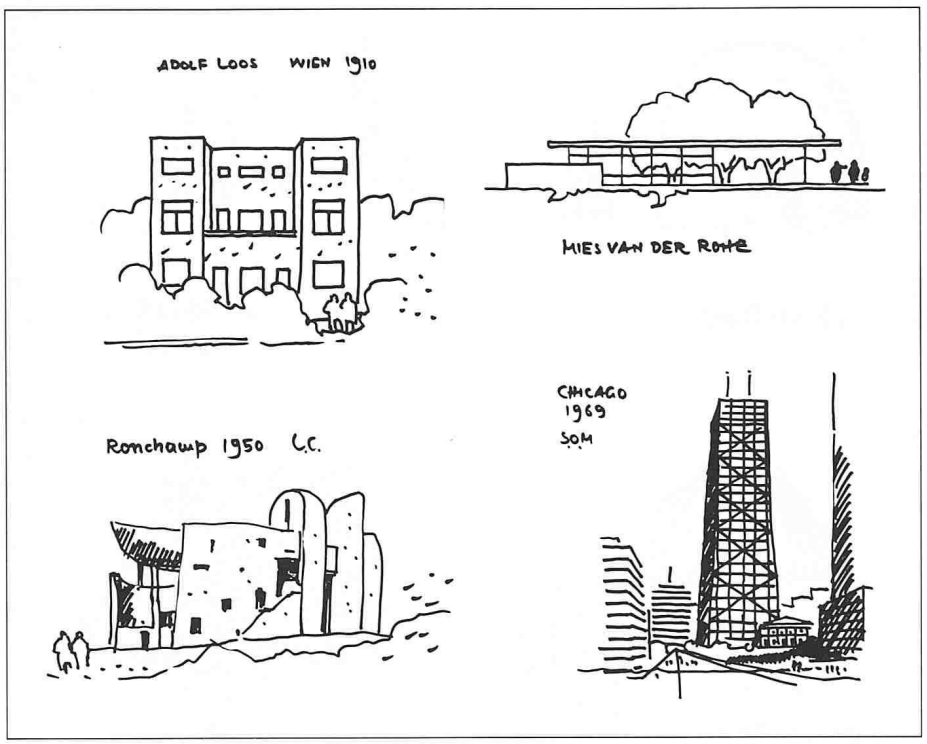


Bild 8. *Skelettbau und Massivbau als Gegenpole*

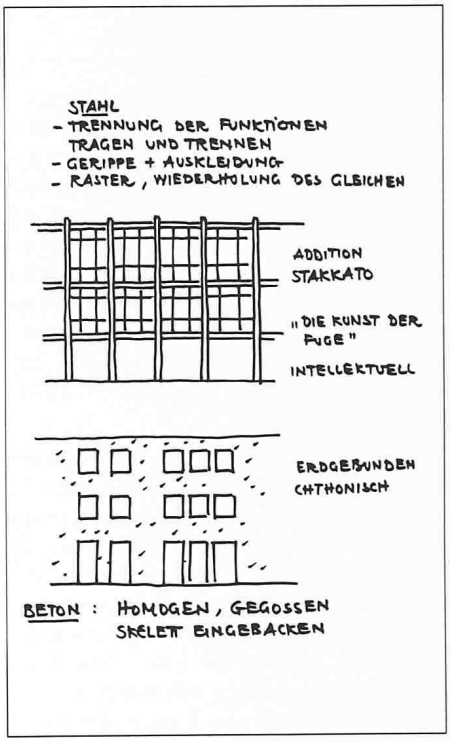


Bild 9. *«introvertiert und extrovertiert» im Dialog*

Licht. Der romanische Dom steht stumm im Walde. Im Dämmerlicht seines Innern, unter den lastenden Gewölben, findet der Gläubige Stille und Einkehr. Die gotische Kathedrale steht mitten in der lauten Stadt. Wie das ausziselierte Gedankengebäude der Scholastik ragt sie in den Himmel: schwerelos, transparent - der vollendete Skelettbau. Die Auflösung der Masse, die Überwindung der Schwere wird mit höchster Intelligenz bis an die Grenze des Möglichen getrieben. Der lichtdurchflutende Innenraum ist Ausdruck ausgeprägter Extrovertiertheit. Neben der chthonischen Romanik wirkt das filigrane Stakkato der freigelegten statischen Struktur der Gotik geradezu sklerotisch-intellektuell.

Hätten die gotischen Baumeister ihre Kathedralen in Stahl gebaut, wenn ihnen Stahl zur Verfügung gestanden wäre?

Sechshundert Jahre später, um die Mitte des vorigen Jahrhunderts, entstehen in kurzer Folge Wunderwerke aus Stahl, Eisen und Glas, die das Gestaltungsprinzip der Gotik - die Transparenz, die Auflösung der Masse - aus dem neuen Material Eisen heraus entwickeln *(Richard Turners* Palmenhaus in Kew, *Joseph Paxtons* Kristallpalast in London). Diese Pionierleistungen des Stahlbaues mit dem kurzen Auftauchen des Raumfachwerkes finden ihren vorläufigen Abschluss in den Bauten der Pariser Weltausstellung 1889 (Eiffelturm).

Aber nun tritt ein neuer, revolutionärer Baustoff, der Stahlbeton, seinen Siegeszug an und eröffnete ungeahnte Gestaltungsmöglichkeiten. Der reine Stahlbau gerät in der Folge fast in Vergessenheit.

Skelettbau und Massivbau als polare Gestaltungsprinzipien bilden auch im Anfang des 20. Jahrhunderts weiterhin das reiche Instrumentarium für die nun von allen Fesseln der Stilkonventionen befreiten Architektur. Neben Bauten, deren Räume nur noch mit Kraftlinien umspannt sind *(Walter Gropius)*, entsteht immer noch - nun allerdings schmuck- und schnörkellos - «gemauerte» Architektur, die den Raum als Hohlform versteht *(Adolf Loos)*.

Die beiden Erzväter der zeitgenössischen Architektur, *Mies van der Rohe* und *Le Corbusier*, sind Exponenten dieser beiden Strömungen. Von weit oben betrachtet stellt man fest, dass sich die beiden Ströme bisweilen vereinigen, um dann wieder in verschiedenen Richtungen auseinander zu fliessen. Sitzt man selbst im Strom, kann man oft nicht mit Sicherheit ausmachen, wo und in welchem Strome man sich befindet: ob man immer noch im Oberlauf oder bereits schon im Delta schwimmt.

Am Bau Beteiligte

Bauherrschaft:
Bahnhofparkhaus Winterthur AG.

Projektierungsgemeinschaft:
A. Blatter, Arch. SIA/FSAI, Wülflingerstr. 36, 8400 Winterthur,
V. Oehninger, dipl. Bauing. ETH/SIA/ASIC, Paulstr. 8, 8400 Winterthur;
Mitarbeit Stahlbauprojektierung: K. Huber, dipl. Bauing. ETH/SIA, Geilinger AG, Grüzefeldstr. 47, 8401 Winterthur.

Verkehrsplaner:
R. Enz, dipl. Bauing. ETH/SIA, Johannis van Dijk, Ing.-Büro f. Verkehrsplanung, Freigutstrasse 86, 8002 Zürich.

Bauausführung:
ARGE Stahl:
Geilinger AG, 8401 Winterthur,
Schneider AG, 8645 Jona,
Paul Tobler & Co, Stahl- und Metallbau, 9015 St. Gallen;
Baumeisterarbeiten:
Lerch AG, Bauunternehmung, 8404 Winterthur;
Baugeschäft Wülflingen AG, 8408 Winterthur.

Zeitlicher Ablauf

Auftrag an ARGE Stahl	7. Juni 1985
Baubeginn (Baumeisterarbeiten)	Mitte Juli 1985
Fabrikationsbeginn Stahl	Oktober 1985
Montagebeginn Stahlkonstruktion	24. Februar 1986
Unteres Parkdeck fertig montiert	30. Juni 1986
Oberes Parkdeck Stahl fertig montiert	22. August 1986
Rohbau fertig	Ende November 1986
Inbetriebnahme Parkhaus	September 1987

Technische Daten der Stahlkonstruktion

- 62 Vollstahlstützen ∅ 300 mm und 400 mm
- 51 Hauptfachwerke von 15 m Länge und 2,5 m Höhe
- Sekundarträger
- Streben
- Brüstungselemente
- Totalgewicht ca. 1700 t

dazu kommen:

- 9000 m² Verbundbleche

Man findet heute neue Architektur, in deren Gesamtkonzept kontrapunktisch das «Introvertierte» und das «Extrovertierte» einen harmonischen Dialog führen.

Die Zeltbauer und die Höhlenbewohner haben sich gleichsam zu einer fruchtbaren Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Inzwischen wurde aber auch der Kristallpalast wiederentdeckt und das Raumfachwerk computergestützt entwickelt. Dieser Umstand wiederum könnte den Zeltbauer verleiten, die Federführung übernehmen zu wollen.

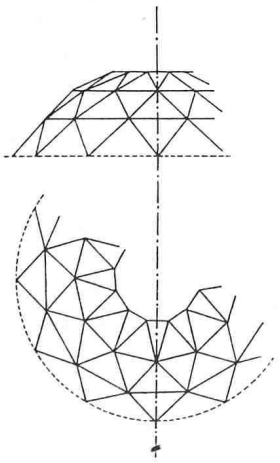
Adressen der Verfasser: *A. Blatter,* Arch. SIA/FSAI,. Wülflingerstr.36, 8400 Winterthur.
V. Oehninger, dipl. Bauing. ETH/SIA/ASIC, Paulstr. 8, 8400 Winterthur.
K. Huber, dipl. Bauing. ETH/SIA Geilinger AG, Grüzefeldstr. 47, 8401 Winterthur.

Dem räumlichen Fachwerk widmete Prof. A. Foeppl, Leipzig, eine ausführliche Abhandlung, die unter anderem eine einschalige Kuppel ohne Gurtrippen (vgl. Skizze) und zweischalige Kuppeln beschreibt: Die Eisenbahn 15 (1881) H. 4, S. 19; 16 (1882) H. 2, S. 7; 17 (1882) H. 23, S. 137; Schweizerische Bauzeitung 1 (1883) H. 22, S. 138.
Bei der im vorangehenden Artikel dargestellten Konstruktion tragen zwei räumlich angeordnete Tragsysteme die Kräfte nach zwei Richtungen ab. (Redaktion)

Ueber das räumliche Fachwerk.

IX.

Als Ergänzung und Vervollständigung der unter obigem Titel in Bd. XV No. 4, Bd. XVI No. 2 und Bd. XVII No. 23 der „Eisenbahn" erschienenen Abhandlung möge mir noch die folgende kurze Notiz gestattet sein.



Für den Bau von Fachwerkskuppeln scheint mir nämlich das beistehend in Aufriss und Grundriss skizzirte System in mancher Hinsicht besser geeignet zu sein, als das gewöhnlich angewendete. Es entsteht aus letzterem durch Wegfall der meridionalen Gurtrippen, an deren Stelle das System der diagonalen Stäbe tritt und verhält sich zu diesem ähnlich wie der nach dem System des gleichschenkligen Dreiecks construirte Fachwerkbalken zu dem Balken mit Verticalständern und schlaffen Diagonalen. Dieselben Gründe, welche den ersteren im allgemeinen als vortheilhafter für die Ausführung erscheinen lassen, werden sich auch für das vorgeschlagene Kuppelsystem geltend machen.

Vor Allem ist dasselbe unbedingt statisch bestimmt und lässt sich daher mit grosser Genauigkeit berechnen. Aenderungen der Temperatur, auf die bei Dachconstructionen besonders zu achten ist, rufen keine Spannungen hervor, wenigstens nur in so geringem Masse, als dies durch die Steifigkeit der Knotenpuncte bedingt ist. Von dem System mit Gegendiagonalen lässt sich dies keineswegs behaupten, namentlich wenn man darauf Rücksicht nimmt, dass zur selben Zeit die Temperatur an verschiedenen Stellen des Daches sehr verschieden sein kann.

Von Wichtigkeit scheint es mir ferner zu sein, dass man die Zahl der Knotenpuncte, welche in derselben horizontalen Ebene liegen, nach unten hin sehr leicht vermehren, resp. nach dem Scheitel des Daches hin verringern kann, so dass die zwischen dem Stabgerüst liegenden Maschen weder unten zu gross noch oben zu klein werden.

Das Vielflach, welches durch die Dreiecke gebildet wird, deren Seiten die Stabaxen sind, schmiegt sich unter sonst gleichen Umständen der gekrümmten Dachfläche besser an, als das durch die Vierecke des gewöhnlichen Systems gebildete. Die Querschnitte der einzelnen Stäbe wird man so anordnen, dass eine Hauptaxe derselben normal zur Dachoberfläche gerichtet ist. Die Verbindung an den Knotenpuncten lässt dann eben so bequem anordnen wie beim gewöhnlichen Systeme, wird aber insofern einfacher, als 2 Stäbe weniger vorkommen.

Die Berechnung gestaltet sich etwas anders. Nach der ausführlichen Auseinandersetzung der vorigen Aufsätze über die hierzu einzuschlagenden Wege darf ich aber wohl darauf verzichten, nochmals näher hierauf einzugehen. Ich erkläre mich aber gerne bereit, wenn es nöthig werden sollte, nähere Aufschlüsse darüber zu geben.

Damit wäre wohl das Wichtigste erwähnt. Ich möchte aber noch darauf aufmerksam machen, dass anstatt der meridionalen Gurtrippen auch die horizontalen Spannringe (abgesehen von dem, den „Nabel" bildenden obersten) weggelassen und in derselben Weise durch ein Diagonalsystem ersetzt werden können. Es scheint mir dies aber weniger zweckmässig zu sein.

Es würde mich freuen, wenn einmal ein Versuch mit dem neuen System gemacht würde und erkläre ich mich für diesen Fall gerne zur Beihülfe bereit.

A. Foeppl.