

TRAGWERK

Neu eingebettet

Die St. Jakobshalle in Basel bestand aus Einzelbauten. Die Arbeitsgemeinschaft Degelo Architekten/Berrel Berrel Kräutler und die Ingenieure von Schnetzer Puskas formten ein harmonisches Ganzes, indem sie dem Bestand einen Mantel gaben – funktional, gestalterisch prägend und statisch wirksam.

Text: Clementine Hegner-van Rooden

Die St. Jakobshalle erfuhr von 2016 bis 2018 eine Transformation in die Gegenwart. Kurz vor der Wiedereröffnung am 15. Oktober erscheint sie nicht mehr als die solitäre «Arena» mit Annexbauten auf einem Treppensockel an der Brügglingerstrasse, sondern zeigt sich neu gegenüber «Joggeli», dem Stadion St. Jakobs-Park, als öffentliche, multifunktionale Anlage mit einladendem und witterungsgeschütztem Zugang. Damit erfüllt sie, was der Wettbewerbsentwurf 2013 versprach: nämlich, «die funktionale Grundproblematik der (...) Anlage (...) strategisch auf der städtebaulichen Ebene zu lösen» (vgl. «Sach- und Dachgeschichten», S. 22).

Zeitgemässer Komplex

Die im September 1976 eröffnete St. Jakobshalle umfasst mehrere Gebäudeteile. Mit einer Zuschauerkapazität von rund 9000 Personen ist sie nach dem Zürcher Hallenstadion die zweitgrösste Veranstaltungshalle der Schweiz und beherbergt zwei kleinere Hallen mit jeweils einem Betonfaltdach (Kleine Halle und Halle 2, vgl. Grundrisse S. 24) und eine Haupthalle mit einem eleganten Hängedach (Grosse Halle, vgl. «Das Hängedach von 1976», S. 28). Ursprünglich für sportliche Aktivitäten mit oder ohne Publikum konzipiert, musste die Liegenschaft bereits seit Jahrzehnten einem breiteren Nutzungsmix gerecht werden. Als Teil der Sport- und Eventstätte St. Jakob dient der Gebäudekomplex dem Breitensport und dem Schul-, Universitäts- und Vereinssport. Andererseits bietet sie Platz für Grossevents in den Bereichen Sport und Kultur sowie für verschiedenste Firmenanlässe wie Generalversammlungen, Konferenzen, Kongresse und Tagungen.

Um für alle bisherigen und potenziellen Veranstalter attraktiv zu bleiben, wurde die St. Jakobshalle laufend unterhalten. Dabei erfolgten die Instandsetzungsarbeiten in den letzten 15 Jahren vor allem modulartig in kurzen Zeitfenstern, um den Events nach wie vor ihren beispielbaren Zeitraum zu ermöglichen. Diese Strategie liess sich nun aber nicht weiter umsetzen, da die erforderliche Instandsetzung tief greifende

bauliche Massnahmen an der Gebäudehülle, im Innenausbau und an der technischen Infrastruktur nötig machte. Dies bedingte grössere Betriebsunterbrüche und ein technisches und betriebliches Gesamtkonzept. Zudem musste die gesamte Halle an aktuelle Sicherheitsvorschriften angepasst werden. In erster Linie betraf das die Fluchtwege, den Brandschutz und die Erdbebensicherheit.

Mit der neuesten Instandsetzungs- und Modernisierungsaufgabe galt es also, aus der ehemaligen Sporthalle einen zeitgemässen, multifunktionalen Hallenkomplex entstehen zu lassen. Der dafür ausgeschriebene Wettbewerb von 2013 sollte ein Projekt ausfindig machen, das den Bestand mit weiteren Nutzflächen und neuen Funktionen ergänzt und ihn zugleich mit den aktuellen sicherheitsspezifischen Anforderungen in Einklang bringt. Die komplette Erneuerung sollte darüber hinaus in Etappen abgewickelt werden können, die auf die wiederkehrenden Anlässe wie das Tennisturnier «Swiss Indoors» abgestimmt sind.

Die Arbeitsgemeinschaft Degelo Architekten/Berrel Berrel Kräutler zusammen mit Schnetzer Puskas Ingenieure überzeugte das Preisgericht mit ihrem Projekt: Es ergänzt den Bestand aus einzelnen Gebäuden so, dass die Einzelstücke zu einem Ganzen zusammengefasst werden. Der Bestand – mit wahren ingenieurspezifischen Perlen – erhält einen Mantel, der funktional genutzt wird, gestalterisch das neue Erscheinungsbild prägt und statisch wirksam ist.

Raumhoch aufgespanntes Dach

Teil der Mantelnutzung, die den Bestand wörtlich umfasst, ist die neue Eingangshalle. Sie ist direkt zur Tramhaltestelle an der St. Jakobsstrasse gerichtet (vgl. Abb. S. 22). Über den vorgelagerten grosszügigen Platz, der für Ereignisse mit über 12000 Zuschauern angemessen ist, zieht sich das Strassenniveau fließend ins doppelgeschossige Foyer hinein. Über Foyer und Platz spannt ein weit auskragendes Dach und verdeutlicht den öffentlichen Charakter des Gebäudes. Hierfür wurde das bestehende Dach der Eingangshalle auf derselben Höhe weitergeführt und mit einer markanten, 130 m

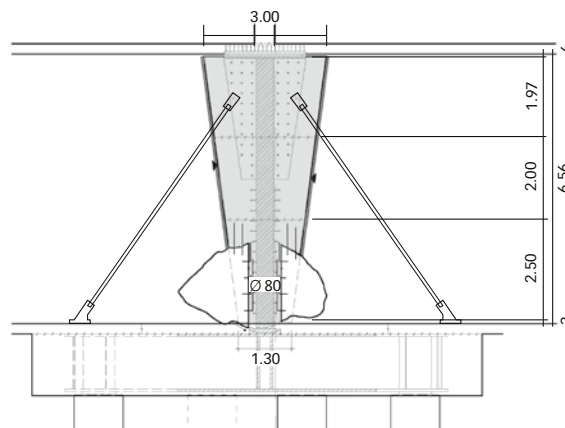


Skulpturale Pendelstütze im Foyer: Der «Findling» des Künstlers Eric Hattan betont die Stütze als statisches Punktlager des Dachs. Während des Rohbaus war **das statische System als Pendelstütze** deutlich sichtbar.

langen Stirn aus Sichtbeton gefasst. «Die Spannweiten von bis zu 70 m bewogen uns, ein aufgelöstes Raumtragwerk zu entwickeln, das diese grosse Spannweite bewältigen konnte und zugleich Raum für die Gebäudetechnik bot», erklärt Tivadar Puskas, der leitende Ingenieur des Teams von Schnetzer Puskas Ingenieure.

Das Dachtragwerk aus Beton kann als grossmasstäblicher Gitterrost gelesen werden. Seine Konstruktionshöhe nimmt von 3.65 m auf 4.65 m zu und schwebt 6.5 m über dem Strassenniveau. Er besteht prinzipiell aus lamellenartig alle 5 m angeordneten, bis 28 m weit gespannten Wandscheiben. Als geschosshohe Rippen und Längsträger funktionierend, werden sie an der Unterseite mit einer Sichtbetondecke und an der Oberseite mit einer Eindeckung aus leichten, isolierenden Holz-Sandwich-Elementen eingefasst. Beide Decken wirken statisch als horizontale Scheiben. Die Rippen und die zwei quer dazu verlaufenden Längsträger – der Rand- und der Innenträger – sind zumeist vorgespannt. Die Vorspannkabel sind entsprechend dem Momentenverlauf verlegt, was planerisch, geometrisch und umsetzungsspezifisch komplex war, da die Kabel geschickt aneinander vorbeigefädelt werden mussten.

Der neue Mantel baut grundsätzlich auf der bestehenden Raum- und Tragstruktur auf. Das schlug sich ökonomisch, bezüglich Umsetzbarkeit und auf die notwendige Etappierung positiv nieder. Der Rost ruht auf einzelnen Auflagern aus Beton – dem Kassenhaus, den Wandscheiben des neuen Warenlifts, den Wänden



Schnitt Pendelstütze, Mst. 1:50.

Das Hängedach von 1976

Die ursprünglichen Projektverfasser der Sporthallenanlage St. Jakob waren der Architekt Giovanni Panozzo und der Ingenieur Albert Schmidt. Neben den zwei kleineren Hallen für verschiedenste Sportarten erstellten sie auch die Grosse Halle mit einem Spielfeld von 40×70 m und 6000 Sitzplätzen für die Zuschauer. Die Halle mit achteckigem Grundriss sollte als reine Sporthalle genutzt werden, vorwiegend für Handballspiele, und ein Dach erhalten, das pragmatisch und kostengünstig vor Kälte, Hitze und Niederschlägen schützt.

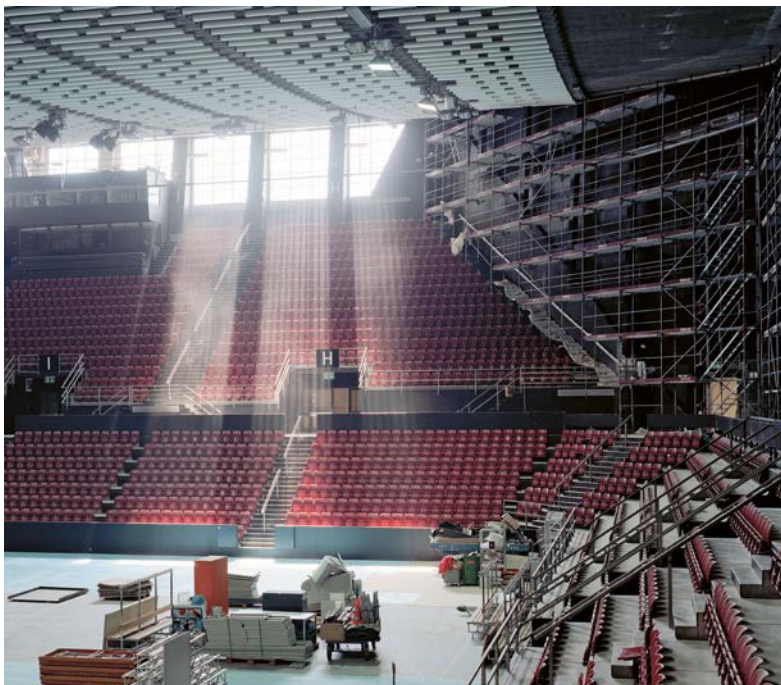
Leichtes Tuch

Das Hochbauamt des Kantons Basel-Stadt als Bauherrschaft überliess es den Architekten und Ingenieuren, eine geeignete Dachkonstruktion zu entwickeln. So entstand das markante Hängedach aus nur 7.5 cm starkem Leichtbeton, das sich wie ein leichtes Tuch 90m weit und mit einem Durchhang von 6m über die stützenlose Halle spannt. Darin sind zwischen zwei Bewehrungsnetzen alle 30 cm ½-Zoll-Litzenkabel verlegt. Diese Monolitzen liegen in einem Blechhüllrohr und sind injiziert. Die anfallende Seilzugkraft nimmt ein bis auf 60 cm verdickter Dachkranz aus Spannbeton auf. Dieser ist monolithisch mit den alle 5 m angeordneten, vorgespannten Bindern der abgewinkelten Tribünen und den Seitenwänden verbunden.

Das «Tuch» des Hängedachs besteht aus Leca-Leichtbeton. Er weist ein geringes Raumgewicht von 1.70 bis 1.75 t/m³ auf. Das Gesamtgewicht des Dachs einschliesslich Dampfsperre, 3 cm dickem Kork und einer Kunststoffolie beträgt deshalb nur 150 kg/m² (1.5 kN/m²). Leichtbetone schwinden und kriechen im Allgemeinen etwas stärker als Betone ohne gewichteinsparende Zuschläge. Um das Abschwinden zu ermöglichen, liessen die Ingenieure längs in der Hallenmitte eine Dilatationsfuge anordnen, die im Dach aus einem 1.8 m hohen, als Klammer respektive Feder ausgebildeten Träger besteht. Er wirkt bei antimetrischen Belastungen auch aussteifend und begrenzt Schwingungen; oben auf dem Träger angeordnete Federgelenke verhindern, dass sich die beiden Dachhälften übereinander verwerfen. Dennoch bewegt sich das Dach merklich: Aus der Temperaturdifferenz von ±20°C senkt und hebt sich das Dach um bis zu ±5 cm. Die Ausschläge aus den extremsten Nutzlastfällen betragen sogar +40 cm bzw. -28 cm. In Querrichtung weist das Dach ein Gefälle von rund 1.5 % auf, damit das Regenwasser abfliessen kann.

Ausführung mit Feingefühl

Die St. Jakobshalle wurde in einer Bauzeit von fünf Jahren von 1971 bis 1976 etappenweise erstellt. Der Ausführung des Hängedachs schenkten die Planenden besondere Beachtung. Der Beton wurde zunächst streifenweise in einer Stärke von 10 cm auf einem 10 m breiten,



Die Grosse Halle während des Umbaus noch mit den markanten Öffnungen, die von den vorgespannten Abspannungen des Dachs unterteilt werden. Sämtliche Öffnungen sind unterdessen wegen eventtechnischer Anforderungen geschlossen. Die charakteristische Lamellenstruktur ist verschwunden.

fahrbaren Schalgerüst auf die ganze Spannweite eingebracht und mittels Plattenvibrator auf rund 7.5 cm Stärke verdichtet. Mit einer Vibrationslatte zog man ihn anschliessend auf seine genaue Dicke ab. Danach streute man eine hauchdünne Schicht aus Feinsand und Zement auf die nasse Oberfläche und rieb das Gemisch mit einer Taloschiermaschine ein, um eine geschlossene und glatte Oberfläche zu erhalten. Drei Tage nach dem Betonieren eines 10 m breiten Streifens wurde vorgespannt: die Dachkabel knapp für das Eigengewicht und die Binderkabel so, dass der Dachkranz sich möglichst nicht verformte (formgetreue Vorspannung). Diese erste Vorspannstufe sorgte dafür, dass sich das Dach nach dem Ausschalen praktisch nicht bewegte. Um Überbeanspruchungen während des Spanns zu vermeiden, musste die Vorspannung nach einem detaillierten Spannprogramm in kleinen Schritten abwechselungsweise auf Binder und Dach aufgebracht werden. Im Anschluss senkte man die Schalung ab, verschob sie um 10 m und hob sie wiederum in die nächste Betonierstellung an.

Punktueller Verstärkung

Nach 20 Betriebsjahren stellte man bei Bauwerkskontrollen fest, dass punktuell Betonschäden und teilweise mangelhafte Injektionen der Dachspannkabel auftraten. Ausserdem hatten sich die Nutzung und damit die Anforderung an die Hallen erweitert. Diverse Shows und Konzertveranstaltungen erforderten schwere Aufhängungen am Dach, die Akustik musste verbessert und die Infrastruktur erneuert werden. 1992 erfuhr

die St. Jakobshalle deshalb eine erste Instandsetzung und Erweiterung. Das Dach wurde unten mit T-förmigen Stahlbändern im Abstand von 5 m verstärkt, die um die Binderköpfe verankert wurden. Damit erhöhte sich das statische Tragvermögen, und an einzelnen Punkten konnten die Veranstalter fortan jeweils 1.5 t Lasten aufhängen. Seither sind die Nutzungsanforderungen allerdings weiter gestiegen. Um für Veranstalter attraktiv zu bleiben, musste die Halle nochmals aufgewertet werden. Deshalb schrieb die Bauherrschaft 2012 einen Projektwettbewerb zur erneuten Instandsetzung und Modernisierung der St. Jakobshalle aus. Künftig werden sogar Sattelschlepper auf der einen Seite in die Halle hineinfahren und auf der anderen ab- oder aufgeladen wieder herausfahren können. •

Clementine Hegner-van Rooden,
Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR
und Korrespondentin TEC21;
clementine@vanrooden.com

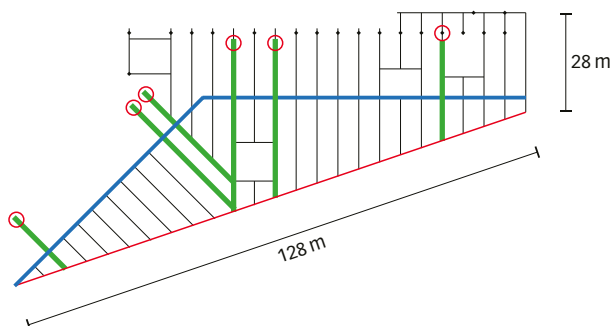
Literatur

«Sporthalle St. Jakob in Basel», SBZ 1974, Band 92, Heft 51/52, S. 19.

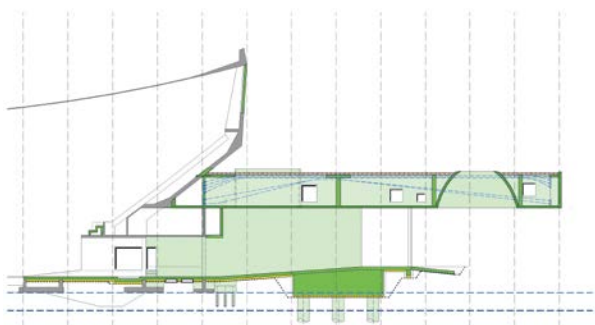
Wendelin Schmidt, Gesellschaft für Ingenieurbaukunst (Hg.), «Ernst und Albert Schmidt, Ingenieure – Pioniere des Brückenbaus», 1. Auflage 2014, gebunden, 300 S., 403 Duplex- und Schwarz-Weiss-Abbildungen, Pläne, Skizzen und Grafiken, 30×24 cm, ISBN 978-3-906027-59-3

des neu erstellten Flucht- und Verkehrswegs aus der Arena (Lkw-Ausfahrt) sowie der einzelnen, markanten Pendelstütze (max. 2000 t) an der nordwestlichen Gebäudeecke. Diese Pendelstütze aus einem 420-mm-Vollstahlrohr, das mit einer Betonhaut ummantelt ist, wird vom «Findling» des Schweizer Künstlers Eric Hattan in Form eines 25 t schweren Granitblocks als statisches Punktlager des Dachs betont (vgl. Abb. S. 27).

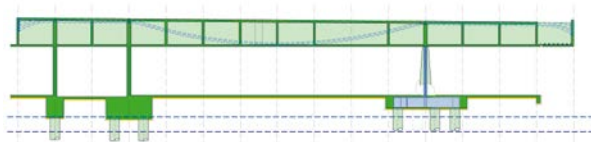
Fundiert ist die markant skulptural geformte Stütze auf einem kreuzförmigen Trägerrost aus verschweissten Stahlblechträgern. Das Kreuz leitet die anfallenden Lasten um den bestehenden Sammelkanal herum auf vier Grossbohrpfähle. Diese haben einen Durchmesser von 1.3 m und ragen 15 m tief in den Baugrund. Die Zugkräfte infolge der Abspannung des Dachs werden durch Zugstützen entlang des Bestands aufgenommen und dort in den Baugrund eingeleitet (vgl. Abb. unten).



Haupttragelemente Foyer Nord: Randträger (rot), Auflagerträger (grün), Innenträger (blau), nicht vorgespannte Betonlamellenscheiben (schwarz) und Zugverankerungen (rote Kreise).



Querschnitte durch das Foyer Nord mit den ausladenden vorgespannten Querscheiben bei der Lkw-Einfahrt und der Kuppel (links) und der Masterstütze (rechts), ohne Mst.



Längsschnitt durch einen vorgespannten Mittelträger bei der Masterstütze, ohne Mst.

Das geschosshohe Dach schafft Raum für die aufwendigen technischen Installationen der Gebäudetechnik (vgl. «Luft im Dach», S.30) und bietet zudem Platz für das Materiallager. Damit können alle Lüftungs- und Entrauchungseinrichtungen verdeckt und in den Innenraum integriert werden. Das macht die Dachaufsicht zur fünften Fassade und optimiert die Zugänglichkeit, die Wartung und den Lärmschutz. Die statisch notwendige Höhe wird als Stauraum genutzt, was anderenorts Mehrfläche generieren würde. «Aus der ästhetisch und bezüglich der Gebäudetechnik erforderlichen Höhe ergab sich die statische Leistungsfähigkeit des Dachtragwerks», so Tivadar Puskas.

Verankert, gekoppelt und geschützt

Statisch effizient war auch die bestehende Grosse Halle – und zwar sowohl für gewöhnliche als auch für aussergewöhnliche Ereignisse wie Erdbeben. Einzig die Dilatationsfuge (vgl. «Das Hängedach von 1976», S.28) liessen die Ingenieure mit der aktuellen Ertüchtigungsarbeit punktuell schliessen. Heute wirkt der Bestand – neu aussen gedämmt und verputzt – als statischer Anker für das über die Mantelnutzung zusammengeschlossene Ganze. Das neue Dach des funktionellen Rings wurde an allen Seiten der steifen Grossen Halle über jeweils 20 m Länge gekoppelt. Die Eckbereiche liess man frei, damit Bewegungsspielraum vorhanden blieb und Zwängungen minimiert werden. Die St. Jakobshalle – eine Perle des Ingenieurwesens – erhielt auf diese Weise eine aufgewertete Bedeutung und eine Erdbebenertüchtigung zugleich. Abgesehen davon, dass der Erhalt von Bausubstanz ohnehin nachhaltig ist, zeigt dieses Bauprojekt exemplarisch auf, dass in die Jahre gekommene Ingenieurbaukunst mit relativ einfachen Massnahmen unter Berücksichtigung aller gegenwärtigen Anforderungen modernisiert erhalten bleiben kann – auch ohne Unterschutzstellung. Das heisst allerdings nicht, dass hier nicht durchaus noch Nachholbedarf besteht.

Bislang weder geschützt noch im Inventar für schützenswerte Bauten aufgeführt, erhielt die St. Jakobshalle zumindest einen sinnbildlichen Schutz: Gleich einem Konglomerat, das einzelne Gesteine in einer feinkörnigen Matrix verkittet, sind nun auch hier die Einzelbauten verkittend in der Ummantelung eingebettet – und in gewissem Sinn konserviert. Dass die Grosse Halle mit dem Hängedach nach wie vor einen wesentlichen Kern der Anlage darstellt, ist aus Ingenieursicht ein besonderer Mehrwert dieses Umbauprojekts. •

Clementine Hegner-van Rooden, Dipl. Bauing. ETH, Fachjournalistin BR und Korrespondentin TEC21; clementine@vanrooden.com



Jurybericht des Wettbewerbs von 2014 sowie animierte Darstellung der Dachkonstruktion auf espazium.ch/stjakobshalle_tragkonstruktion