

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 136 (2010)  
**Heft:** 40: Mülimatt

**Artikel:** Krustentier und Vogel  
**Autor:** Hartmann Schweizer, Rahel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-130720>

### **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:** 21.01.2026

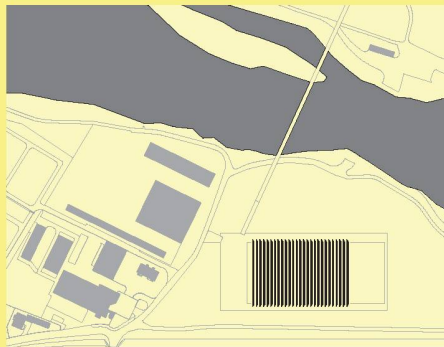
**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# KRUSTENTIER UND VOGEL

Ein imposantes Betonfaltwerk überspannt die Sportanlage Mülimatt in Brugg/Windisch von Vacchini Architekten und Fürst Laffranchi Bauingenieure. Die Falten changieren zwischen V- und A-förmig und erzeugen ein optisches Paradox, eine Kippfigur. Der Bau hat die Leichtigkeit eines Origami und die Beweglichkeit eines Akkordeons. Er ändert seine Gestalt je nach Blickwinkel und Tiefenschärfe, sodass er oszilliert zwischen Monolith und Welle, zwischen Massivität und Leichtigkeit, zwischen Geschlossenheit und Transparenz.

## Titelbild

Nachtsicht der neuen mehrfeldrigen Spannbandbrücke in vorgespanntem Beton über die Aare direkt neben dem neuen Sportausbildungszentrum Mülimatt in Brugg/Windisch (Foto: Kurt Schneider, Bauamt Windisch)



01

## 01 Situation, Mst. 1:6000

(Pläne: Vacchini Architekten)

02–03 Von aussen gibt sich der Bau geschlossen, von innen enthüllt er seine Transparenz: Er schirmt vor Wind und Wetter, nicht aber vom Erlebnis des Aussenraums ab. Im Gegensatz zu den im Artikel besprochenen Referenzbauten verweigert die abgehängte Holzwerkstoff-Isolations- und Akustikdecke das Erlebnis des Faltwerks an der Dachuntersicht. Bereits im Wettbewerb gaben die Juroren zu bedenken, «wie weit das bestechend Elementare des Projektes in Konfrontation mit Fragen wie Dichtigkeit und Entwässerung des Daches, Sonnenschutz oder Innendämmung des Faltwerkes beibehalten oder umformuliert werden kann». Bericht des Beurteilungsgremiums, 10. Juni 2005, S. 16 (Fotos: Alexandre Kappelos)

Livio Vacchini und seine Tochter Eloisa gewannen 2005 den Wettbewerb um die beiden Dreifachturnhallen zusammen mit Fürst Laffranchi Bauingenieure. Nach dem Tod ihres Vaters 2007 hat Eloisa Vacchini das Projekt nun als ersten realisierten Baustein der «Vision Mitte»<sup>1</sup> zu Ende geführt. Die Ausschreibung umfasste neben der Sporthalle auch einen Velo- und Fussgängersteg über die Aare, um die Hallen mit den Sportanlagen im «Schachen» zu verbinden. Da die Jury das Brückenprojekt der zweitangierten Zulauf & Schmidlin und Conzett, Bronzini, Gartmann bevorzugte (vgl. «Spannband über die Aare», S. 27), wurde nur der Auftrag für die Halle dem Studio Vacchini und den Ingenieuren Fürst Laffranchi erteilt.

## RÖMISCHES LEGIONSLAGER UND FORUM VINDONISSA

Den Bau der Dreifachturnhalle des Berufs- und Weiterbildungszentrums der Stadt Brugg und die Dreifachturnhalle für den Fachhochschulsport zwischen Aare und Bahndamm unter einem Dach zu vereinen, hat zunächst historische Referenzen: das Forum in Vindonissa einerseits und ein römisches Legionslager andererseits. Die von den Architekten im Wettbewerb zur Illustration dieser Bezugnahme gewählte Abbildung zeigte den Grundriss des Lagers Novaesium (Neuss). In Mülimatt umfasst die «Mauer» die durch beispielbare Trennwände unterteilbare Halle der Fachhochschule und die mit einer Tribüne ausgestatteten Hallen für die Stadt Brugg, die mittels PVC-«Vorhängen» voneinander separiert werden können. Und die kleinmassstäblichen, vom Foyer «umarmten» Räume unterhalb der Turnhallen – Gymnastiksäle für Judo und Tanz, Fitnessräume, Garderoben sowie Lehrer- und Sitzungszimmer – verweisen auf die Grundrissdisposition der einzelnen Gebäulichkeiten im Innern des Lagers.

## PERRET ALS IMPULSGEBER

Mit dem Bau knüpfte Vacchini auch an eine Recherche an, die zuletzt in der an einen Tempel gemahnenden Sporthalle von Losone (1994–1997) kulminierte: die Suche nach der optimalen Konstruktion eines Daches. Zeit seines Lebens hat sich Livio Vacchini intensiv mit dem Thema «Dach» auseinandergesetzt – verstanden im Sinne des von Auguste Perret (1874–1954) bezeichneten «abri souverain». Der Architekt, so Perret, sei derjenige, der «un portique, un vaisseau, un abri souverain» konzipiere.<sup>2</sup> Dessen konstruktives Konzept des aussen liegenden «starren» Skeletts, das im Inneren freies Spiel lässt für die Anordnung der Organe, hatte der französische Architekt und Ingenieur Léonce Reynaud (1803–1880), unter anderem Direktor der «École des ponts et chaussées», auf den Ingenieur gemünzt: «[...] il y (a) progrès toutes les fois que les supports et le parties supportées seront disposés de manière à ce que le rapport du plein et du vide soit diminué, ou à ce qu'on puisse employer de plus petits matériaux.»<sup>3</sup> Das Aussschöpfen der konstruktiven Möglichkeiten ist in Mülimatt ein Hauptthema (vgl. «Faltwerk aus Spannbeton», S. 23).

## STÜTZE UND MAUER, TRAGEN UND LASTEN?

Schon in Losone trieb Vacchini ein Vexierspiel. Dort führte ihn die Recherche zu einer rund 56×31 m überspannenden Halle, die über dem Rasen zu schweben scheint. Ihre Umfas-





02



03



## HEIZUNG UND LÜFTUNG

Die Wärme für Heizzwecke und die Aufbereitung des Duschwarmwassers wird aus der Heizzentrale des Nahwärmeverbundes Mülimatt bezogen. Die Wärmeproduktion erfolgt mittels einer Grundwasserwärmepumpe und eines Blockheizkraftwerks. Für eine Spitzenlastabdeckung steht ein Gaskessel zur Verfügung. Ein Warmluftheizsystem belüftet und beheizt die zwei Dreifachturnhallen, die Garderoben und die Duschräume. So können diese Räume im Winter in kurzer Zeit auf die entsprechende Raumlufttemperatur erwärmt werden, und dies mit dem sowieso erforderlichen Medium Luft. Die nicht mechanisch belüfteten Korridore werden bei Bedarf mittels Niedertemperaturheizkörpern erwärmt.

Die energieschonende, gleichmässige Erwärmung der zwei Dreifachturnhallen mittels Warmluftheizung waren für den Planer eine Herausforderung, da eine Lösung mit einem Bodenkanal nicht realisierbar war. Die gestalterische Vorgabe des Architekten lautete: In der Halle, unter der Decke, darf im Bereich des Fensters nur ein Rohr sichtbar sein. Die Hallenhöhe beträgt rund 8m.

Das stellte die Planer vor folgende Probleme: Um Energie zu sparen, muss die Luftfördermenge leistungsabhängig stetig geregelt werden können. Im Heizfall muss die warme Luft in jedem Betriebszustand die ganze Fensterfläche möglichst bis zum Boden bestreichen. Somit müssen Weitwurfdüsen eingesetzt werden, welche jedoch die Wurfweite nur in einem eingeschränkten variablen Luftmengenbereich bis zum Boden garantieren können. Zudem muss die Luftleitung für den Heizfall weitmöglichst gegen Wärmeverluste isoliert werden, sodass auch bei der hintersten Düse noch genügend warme Luft für die Raumheizung zur Verfügung steht.

Die Lösung besteht in einem isolierten Doppelmantelrohr, in das ein zusätzliches, dünneres Rohr eingebaut wurde, sodass im Innern zwei luftführende Bereiche vorhanden sind. Die Weitwurfdüsen wurden nun abwechselungsweise luftdicht an das innere oder an das äussere luftführende Rohr angeschlossen. Durch Zu- und Abschalten der beiden ungleich grossen Zonen können drei Betriebszustände aus einem einzigen sichtbaren Rohr gewählt werden.

**Max Wiederkehr**, dipl. Ing. FH,  
Gähler und Partner AG

## DATEN UND ZAHLEN

**Minergie:** Gebäude ist Minergie-zertifiziert (momentan wird die provisorische Bescheinigung in eine definitive umgewandelt)

**Nahwärmeverbund Mülimatt:** Blockheizkraftwerk 142 kW thermisch / 90 kW elektrisch;

Wärmepumpe 150 kW; Gas 2 x 298 kW

**Fernwärmeanschluss:** 350 kW

**Energiebezugsflächen:** Sporthallen 4000 m<sup>2</sup>; Nebenräume (Garderoben, Duschen, Gymnastikraum etc.) 2400 m<sup>2</sup>

### Luftmengen:

Sporthallen: zwei Mischluftanlagen mit total 15000 m<sup>3</sup>/h Zuluft mit einer max. Temp. von 35 °C;

Rückwärmezahl Wärmerückgewinnung > 80 %

Nebenräume: zwei Aussenluftanlagen mit total 20000 m<sup>3</sup>/h Zuluft; max. Zulufttemperatur

Garderoben / Duschen 30 °C; max. Zulufttemperatur Gymnastik / Sitzungen / Kraftraum

21 °C; Rückwärmezahl

Wärmerückgewinnung > 80 %.



04

sung besteht aus Pfeilern – 27 an den Stirnseiten, 49 an den Längsseiten –, auf denen die Kassettendecke lagert. An ihr hängt der Glasschrein, der wie ein Vorhang von der Decke zu fallen scheint und an der inneren Flucht der Stützen angeschlagen ist. Die Pfeiler sind aber nicht als Punkt-, sondern als Linienlager ausgebildet und wirken so als Mauer, in die grösstmögliche Öffnungen geschnitten sind, was der «machbaren Materialersparnis» entspricht.<sup>4</sup> In Losone verwischte Vacchini ausserdem die Trennung zwischen Tragen und Lasten. Obwohl – durch eine Fuge akzentuiert – auf ein Kapitell anspielend, wurden die Kopfen der Stützen in die Dachplatte integriert. Konstruktiv wird das Dach zwar von den Pfeilern gestützt, konzeptionell aber wird es zwischen ihnen «eingespannt».<sup>5</sup>

Wieder erinnert das an Perret, der, um beim «Musée des Travaux publics» (1936–1948) in Paris zwischen dem runden Querschnitt der Säule und dem rechteckigen des Trägers zu vermitteln, einen Pyramidenstumpf einsetzte, diesen aber nicht als Kapitell bezeichnet wissen wollte, sondern als Bindeglied: «[...] ce n'est pas un chapiteau, c'est un lien [...]».<sup>6</sup> Verschleiert wird auch die Tempelanalogie: Der Bau verjüngt sich nach oben durch die Pfeiler, deren Querschnitt sich von 43 x 70 cm am Stützenfuss auf 43 x 43 cm am Stützenkopf reduziert. Im Streiflicht setzt sich der repetitive Rhythmus der Stützen in eine endlose, tanzende Bewegung um – ein optisches Paradox, das an Constantin Brâncuși's «Colonna infinita» (1938) erinnert.

## FÜNFTE FASSADE UND ORIGAMI

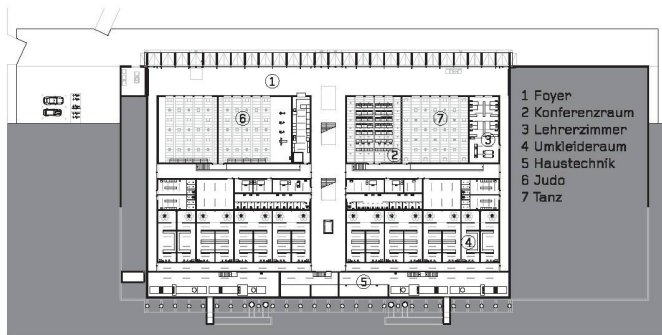
Das Sportausbildungszentrum Mülimatt evoziert prima vista das Bild einer gotischen Kathedrale. Wieder ist die innere Hülle, welche die beiden Hallen umfasst, ein Glasbehältnis.

Doch das Betonfaltwerk – ein einheitliches, in sich stabiles Tragwerk – überspannt das Feld der beiden Hallen von 79.9 m x 55.4 m in einer ausladenden Geste als eine kontinuierliche Dachfläche, wie ein Tunnel. Als aussenliegendes Skelett überfängt es den Innenraum wie die Schale eines Krustentiers.

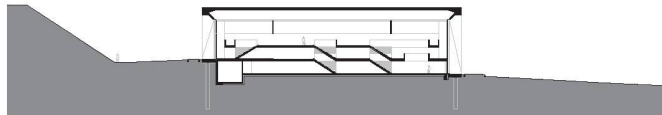
Die Komposition aus 27 V-förmigen Rahmenmodulen – gleich vielen wie Stützen auf den Stirnseiten von Losone – erinnert an die Falten der St. John's Abteikirche (1953–68), Collegeville, Minnesota (USA) von Marcel Breuer und Pier Luigi Nervi, die sich wie Gewölbberippen ausnehmen und daher auch mit der rationalen konstruktiven Ästhetik der Gotik verglichen wurden (Abb. 12, 14).<sup>7</sup> Die Rahmeneinheiten lassen sich aber auch in Beziehung setzen mit den Jochen, die Perret als die konstitutiven Elemente eines jeden der inneren Organe schützenden «abri» definierte – ohne Unterscheidung nach Art der Bauten, «qui pourraient tous ressembler à des basiliques faites de travées répétitives [...]».<sup>8</sup>

Aber auch der Eindruck des Origami, der sich einem beim Anblick des Baus einprägt, täuscht nicht: Das Dach als fünfte Fassade zu etablieren, drängte sich den Architekten deshalb auf, weil der Bau unterhalb des Bahndamms steht und vom Zug aus Blickfang ist. Im Gegensatz zu Losone, wo das Dach begrünt ist, schien den Architekten dies in Mülimatt

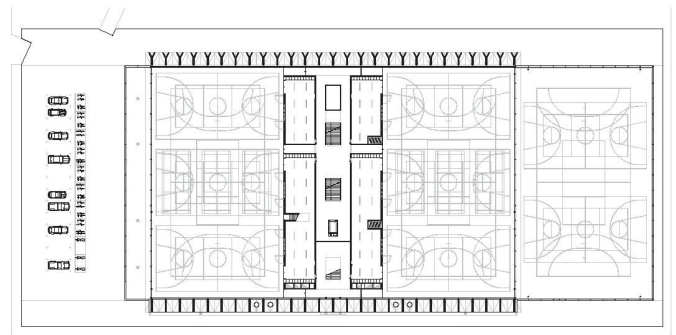




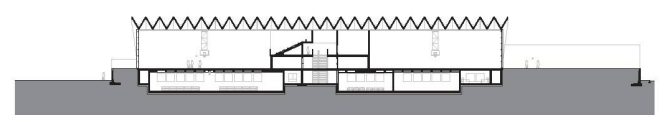
05



07



06



08

04 Blick vom Foyer in ein Sitzungszimmer

(Foto: Alexandre Kappelos)

05–08 Grundrisse UG und Hallenniveau, Quer- und Längsschnitt

(Pläne: Vacchini Architekten)

09+10 Livio Vacchini, Sporthalle Losone, 1994–1997 (Fotos: Alberto Flammer)

11 Van den Broek & Bakema, Sitzungstrakt, Rathaus, Marl, 1958–1967 (Fotos: Stadt Marl)

12 Marcel Breuer, Pier Luigi Nervi: St. John's Abteikirche, 1953–1961 (Foto: Jim Steinhart)

13 Marcel Breuer, Pier Luigi Nervi, Bernard Zehrpfuss: Unesco-Konferenzgebäude, Paris, 1955–1958

14 St. John's Abteikirche: Eingerüstet tritt die gotische «Ader» noch stärker hervor (Fotos aus: Marcel Breuer Papers, 1920–1986, Archives of American Art)

ausserdem unnötig zu sein, da sich der Bau inmitten einer stupenden Landschaft befindet. Den Ausblick auf die Flusslandschaft hingegen galt es zu inszenieren und mithin ein schwebendes, ein «fliegendes» Dach» (Eloisa Vacchini) zu entwerfen. Bereits im Wettbewerb stand denn auch der gefaltete Bogen Papier Modell. Das Fliegende bietet auch ein Vokabular für die Stützen, die an Federkiele gemahnen. Sie «flattern» in einem Rhythmus, der im Spiel von Licht und Schatten und je nach Perspektive variiert – eine kondensierte Bewegung wie in Brâncuși's «L'oiseau dans l'espace» (Abb. 15).

### WELLE UND MONOLITH

Wie in Losone interessierte aber immer noch das Thema der Mauer, obwohl nun also ein Dach kreierte wurde – eines, das gleichsam wie eine Welle über die Hallen schwappt und sich in das faltwerk ergiesst. Gleichzeitig soll der Bau den Eindruck vermitteln, dass das «Geröll», das die Welle mitführt, bzw. dass der «Stein in der Strömung des Flusses den Fels auskratzt» (Eloisa Vacchini), Schluchten in ihn einfrisst. Das Bild korrespondiert mit der Konstruktion: Das Regenwasser läuft über die Dach- und Stützenfalten – weshalb das



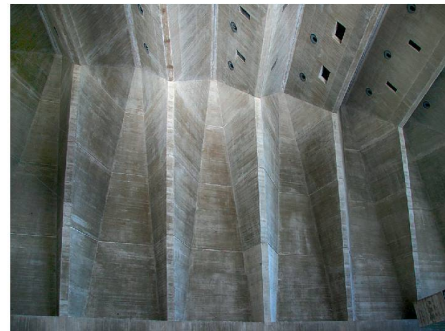
09



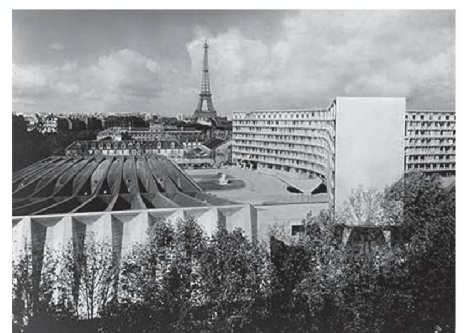
10



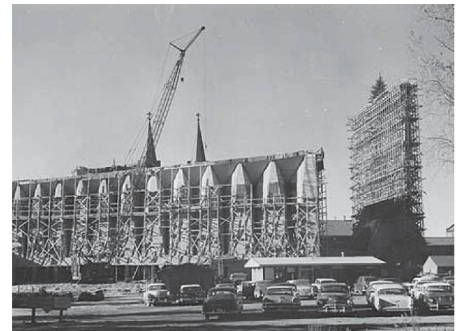
11



12



13



14



## PIER LUIGI NERVIS MEILENSTEINE

(rhs) Dem Werk des visionären Ingenieurs Pier Luigi Nervi (1891–1979) ist eine Ausstellung im Palazzo Giustinian Lolin in Venedig gewidmet. Den Auftakt bilden zwölf Fotografien von Bauten, die Architekturgeschichte geschrieben haben, mit denen der Innenhof «beflaggt» ist: Eines der Bilder erinnert an eine Staumauer und zeigt das Unesco-Gebäude in Paris (Abb. 14), dessen phänomenales «Paradox» Mario G. Salvadori (1907–1997), Ingenieur und Professor an der Architektur fakultät der Columbia University, lobte: Die monolithische Struktur sei gleichzeitig von unglaublicher Kraft und Leichtigkeit. Die als Wanderausstellung konzipierte Schau unter dem Titel «Architettura come sfida» stellt bei jeder Station einen anderen Fokus ein, erläutert der Enkel Marco Nervi. Im MAXXI in Rom, wo sie nach Venedig Gastrecht genießt, werden es Nervis Werke für die Olympiade von

1960 sein, deren 50. Jahrestag begangen wird; in Turin die Begehung des 150. Jahrestages der Eingung Italiens (1861), zu dessen 100. Jubiläum Nervi den Palazzo del Lavoro errichtet hatte.

### «Paradosso statico»

In Venedig nehmen die Kuratoren das Thema der 12. Architekturbiennale, «People meet in Architecture», auf und stellen das Berta-Stadion in Florenz (1932) und den Palazzo delle Esposizioni in Turin (1948–1949) ins Zentrum. Sie werden anhand von Plänen, Modellen und Fotografien dokumentiert sowie «unterfüttert» u. a. mit einem Interview, das Rai Teche Ende der 1960er-Jahre aufnahm und mit einer Dokumentation von Nervis Schaffen alimentierte – verortet im architekturgeschichtlichen Kontext und im materialtechnologischen Experimentierfeld. Beides drehte sich bei Nervi um das «paradosso statico» – des Stahlbetons und der aus ihm «geformten» Bauten.

### Nervi – Breuer – Vacchini

Es verwundert nicht, dass im Katalog ein Grundriss von Vacchinis Sporthalle in Losone abgebildet und auf die Verbindung zwischen Nervi und Vacchini – «vermittelt» über Breuer – verwiesen wird. Um «Meilensteine» (Salvadori) in der Zusammenarbeit zwischen Architekt und Ingenieur zu schaffen, wie das Unesco-Gebäude, beschwor Nervi die Architekten, sich von den Ingenieuren keine «schweren Konstruktionen aufbürden» zu lassen. Die Architekten müssten wissen, dass es die Ingenieure besser könnten.

Ausstellung / Katalog: «Pier Luigi Nervi – Architettura come sfida», Palazzo Giustinian Lolin, nahe dem Ponte dell'Accademia, Venedig, bis am 14. November; danach im MAXXI in Rom, 10. Dezember bis 20. Februar 2011. Paris, Turin, London, USA und Kanada folgen. Bei Silvana Editoriale, Mailand, ist der gleichnamige Katalog erschienen.



15 Constantin Brâncuși, «L'oiseau dans l'espace» (1932–40) (Foto: Artists Rights Society ARS, New York/ADAGP, Paris)

Dach ein Gefälle aufweist – und wird über Rinnen amSockelfuss abgeleitet. Das erzeugt ambivalente Bilder, oszillierend zwischen überschwappender Welle und ausgewaschenem Monolith, zwischen Fließendem und Statischem.

Auch in dem einstigen Sitzungstrakt des Rathauses in Marl, 1967 von Johannes van den Broek und Jacob Berend Bakema errichtet, laufen die Falten des Betontragwerks, das ebenfalls das Skelett für eine eingestellte Glaskiste bildet, fließend in die vertikalen Schäfte über (Abb. 11). Sie werden über eine Gehrung verbunden, die das Motiv von Lasten und Tragen verunklären, sodass Dach und Wand als eine Einheit wirken. Ebenso sollte es in Mülimatt keinerlei optischen Unterbruch zwischen Stütze und Dach geben. Wurde in Losone verhindert, die Stützenenden als Kapitelle zu lesen, haben die Architekten hier die Assoziation mit einem Architrav vermieden, indem die Zugkraft in Hallenlängsrichtung «über eine Ortbetondiagonalscheibe über Dach im Gleichgewicht» gehalten wird (vgl. «Faltwerk aus Spannbeton», S. 23).<sup>9</sup>

### VON DER OPTISCHEN TÄUSCHUNG ZUM KIPPBILD

Die beeindruckendste Wirkung entfaltet die Ambivalenz der Sportanlage, wenn sie sich von der optischen Täuschung zum Vexierbild steigert: Die Diagonalen der Schäfte interferieren mit dem Raster der Fensterprofile, sodass die Geraden gekrümmt werden (Abb. 3). Die Transparenz, die der Bau im Innern offenbart, weil bis zu einer Höhe von rund zwei Metern die offenen Partien der Verglasung im Verhältnis zu den geschlossenen des Tragwerks grösser sind, lässt sich von aussen kaum erahnen. Denn von Weitem erweckt der Bau den Eindruck eines geschlossenen Schreins: aus einem seitlichen Blickwinkel bedingt durch die perspektivische Verkürzung, frontal gesehen durch die Tiefe des Skeletts sowie durch die Distanz zwischen diesem und der verschatteten Glasfassade.

Hier wird die Wahrnehmung denn auch multistabil: Man kann die Struktur, der Tragwerkskonzeption entsprechend, als V-oder aber als A-förmig lesen. Je nachdem, worauf man fokussiert, tritt das «Gerippe» oder die Glasmembran in den Vordergrund, wie bei einem Kippbild. Das gibt dem Bau jene bewegliche Anmutung, welche die Assoziation mit einem Akkordeon – sowohl mit dessen Falten und Rippen als auch mit den Stimmzungen – hervorbringt. Verstärkt wird das Bewegungsmoment durch die Zuspitzung der Federkiele, die Vacchini ins Werk setzt. Sie verweist wiederum auf Perret: Dieser verlieh im «Musée des Travaux publics» (1936–1948) in Paris den Säulenschäften an ihrer Basis einen kleineren Querschnitt als an ihrem oberen Ende. Und erneut auf die St. John's Abteikirche: Anders als in Marl verlaufen dort die Falten der Wände im Inneren ebenfalls nicht vertikal, sondern sind zum Fusspunkt hin abgeschrägt. In der Mülimatt aber werden die Stützen bis auf ein Minimum verjüngt, sodass sie gerade noch auf einer Spitze zu stehen und den Boden nur punktuell zu berühren scheinen – eine Toccata, «gespielt» auf einem Akkordeon.

Rahel Hartmann Schweizer, hartmann@tec21.ch

### Anmerkungen

- 1 Zentrumsplanung von Brugg, Windisch und Kanton Aargau: tec21 38/2004, [www.visionmitte.ch](http://www.visionmitte.ch)
- 2 Auguste Perret: Technique et Architecture, III, 1943, No. 3–4
- 3 Léonce Reynaud: Architecture, Encyclopédie nouvelle. Josselin, Paris, 1836–1841, Bd. 1, S. 772
- 4 Roberto Masiero, Livio Vacchini: Works and Projects. GG, Electa, 1999, S. 178
- 5 Dieser Aspekt wird unterschiedlich rezipiert, was auch daran liegt, dass Vacchini «erst später» geäußert habe, dieser konstruktive Ansatz sei derselbe wie bei einem Dolmen, «eine Steinplatte, die auf zwei Steinfeilern ruht». Masiero, S. 178
- 6 Jacques Lucan: Composition, non-composition: architecture et théories, XIX<sup>e</sup>–XX<sup>e</sup> siècles, S. 289
- 7 «Pier Luigi Nervi – Architettura come sfida». Silvana Editore, Mailand, S. 102
- 8 Jacques Lucan: Composition, non-composition: architecture et théories, XIX<sup>e</sup>–XX<sup>e</sup> siècles, S. 288
- 9 Massimo Laffranchi, Vortrag, gehalten am Institut für Baustatik und Konstruktion, 17. 11. 2009