



## Bachelor-Thesis

# Turnhallentragkonstruktion in Varianten

## Variantenstudium und Projektierung einer unterirdischen Turnhallendecke

### Modellbildung

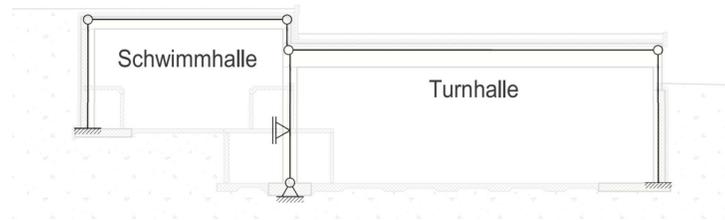


Abb. 1 Statisches System der Träger und Stützen

### Bemessung

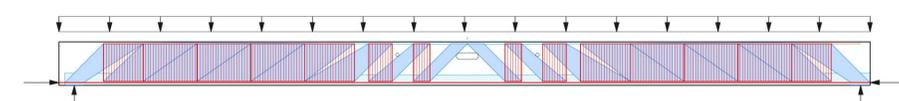


Abb. 2 Spannungsfeldmodell „Betonieren der Decke“

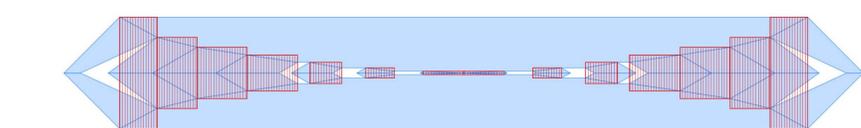


Abb. 3 Spannungsfeldmodell „Lastausbreitung in der Decke“



Abb. 4 Bemessung der unteren Biegebewehrung [mm<sup>2</sup>]



Abb. 5 Bemessung der Querkraftbewehrung [mm<sup>2</sup>/m]

### Problemstellung

Für eine Schulanlage in Zürich ist ein Ersatzneubau geplant. Das Projekt umfasst nebst des Schulkomplexes auch eine unterirdische Doppelturnhalle und Schwimmanlage. Das Ziel dieser Bachelor-Thesis ist die Entwicklung einer Tragkonstruktion für die Turnhallendecke.

Die Tragkonstruktion in Stahl- bzw. Spannbetonbauweise ist auf der Grundlage des aktuellen Normenwerks der SIA zu projektieren. Die vorhandenen Architekturpläne dienen als Grundlage für die geometrischen Rahmenbedingungen.

### Lösungskonzept

Aufgrund der starken positiven Biegebeanspruchung der Decke ist es sinnvoll Unterzüge einzusetzen. So kann die Decke als Druckflansch des Trägers aktiviert werden. Zudem eignet sich der horizontale Abschluss oben bei der Decke gut für den Aufbau des Sportplatzes. Dies wäre beispielsweise bei einem Falwerk nicht gegeben.

Die Verbindungen zwischen den Trägern und den Stützen (Abb. 1) sind gelenkig modelliert. Senkrecht zu den Trägern wirkt die Decke als Durchlaufträger. Parallel zu den Trägern übernimmt sie die Funktion eines Druckflansches.

In einer Variantenstudie werden vier Entwürfe von Stahl- und Spannbetondecken verglichen: (I) ein vorgespannter Ortbetonträger, (II) ein vorgespannter Element-Doppelträger, (III) ein Spannbett-Elementträger und (IV) ein schlaff bewehrter Ortbetonträger.

Für die Projektierung eignet sich ein vorgespannter Element-Doppelträger (Abb. 7) am besten. Die Doppelträger haben den Vorteil, dass Leitungen und Turnhallengeräte zwischen den Trägern verstaut werden können. Durch den Elementbau ist es möglich, auf eine Deckenschalung zu verzichten.

Die Elementträger werden im Spannbett vorgespannt. In Ortbeton kann die Halbferigtteil-Decke ergänzt werden (Abb. 6c).

Anschliessend werden die parabolischen Litzen gespannt und der weitere Deckenaufbau mit dem Sportplatz ergänzt (Abb. 6d-f).

Für die Bemessung der Träger kamen nebst den Querschnittsanalysen auch Spannungsfeldmodelle zum Einsatz (Abb. 2, 3). Diese ermöglichten die Bemessung in den Bereichen von den Lasteinleitungen und die Berücksichtigung von Aussparungen.

### Ergebnisse

In der konstruktiven Durchbildung sind die Ergebnisse aus der Bemessung in Pläne umgesetzt (Abb. 7, 8). Für die Aussparungen bleibt nur noch eine geringe Höhe. Im Bereich der Auflager muss der Träger für die Lasteinleitung verbreitert werden.

### Christian Schnider

Betreuer:  
Dr. Christian Spathelf

Experte:  
Dr. Borja Herraiz

### Bauetappen

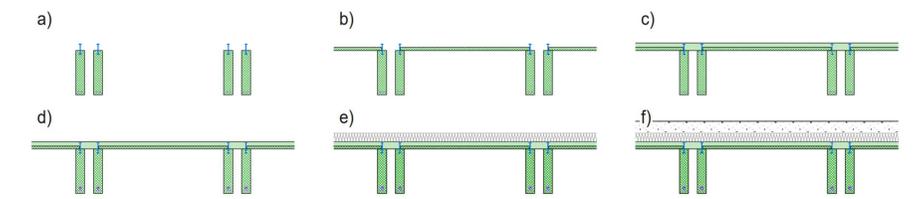


Abb. 6 Bauetappen der Turnhallendecke

### Konstruktive Durchbildung



Abb. 7 Schalung und Deckenbewehrung - Querschnitt

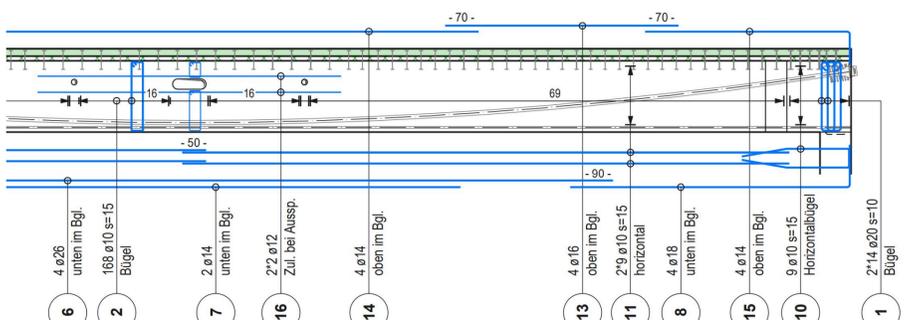


Abb. 8 Biege- und Querkraftbewehrung des Trägers - Ansicht