

**Zeitschrift:** Tec21  
**Herausgeber:** Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein  
**Band:** 138 (2012)  
**Heft:** Dossier (5-6): Best of Bachelor 2010/2011

**Artikel:** Gegenüberstellung von Deckenkonstruktionen : Vergleich von vier ausgewählten Decken-Tragwerkstypen  
**Autor:** Hofer, Philip  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-178485>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 18.03.2025

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

# GEGENÜBERSTELLUNG VON DECKENKONSTRUKTIONEN

## Vergleich von vier ausgewählten Decken-Tragwerkstypen



**DIPLOMAND** Philip Hofer

**DOZENT** Harald Schuler, Prof. Dr.-Ing. TU/SIA

**EXPERTE** Hans Giger, dipl. Bauing. ETH/SIA

**DISZIPLIN** Betonbau

**Im Hochbau ist die Wahl der Deckenkonstruktion von entscheidender Bedeutung, da sie einen wesentlichen Teil des Gesamtgewichts des Gebäudes ausmacht. Für bestimmte Fälle eignen sich vorgespannte oder schlaff armierte Flachdecken, für andere sind Unterzugs- oder Hohlkörperdecken die passendere Variante. Ein Variantenvergleich während der Entwurfsphase zeigt die beste Konstruktion auf.**

Aufgrund der zunehmenden Patientenzahl ist der Raumbedarf der Universitären Psychiatrischen Klinik Basel gestiegen. Ein viergeschossiger Neubau, der an ein bestehendes Gebäude anschliesst, soll Platz für neue Büros bieten. Die Konstruktion wird als Stahlbetonskelettbau ausgeführt und ist unterkellert.

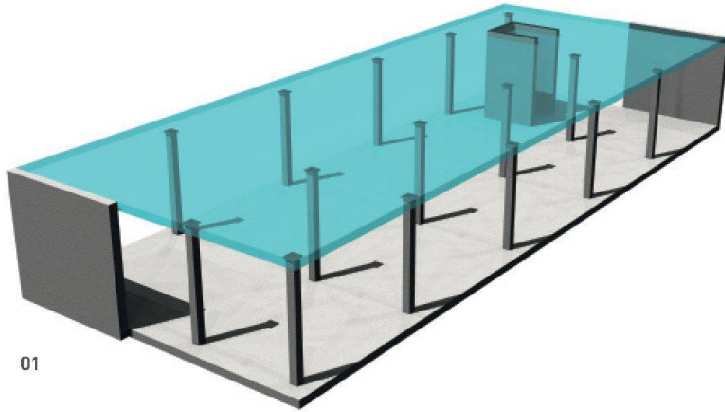
### VARIANTENSTUDIUM FÜR DIE DECKEN

Ein Variantenstudium vergleicht vier ausgewählte Konstruktionen für die Decke über EG: eine Flachdecke (Variante 1), eine vorgespannte Flachdecke (Variante 2), eine Unterzugsdecke (Variante 3) und

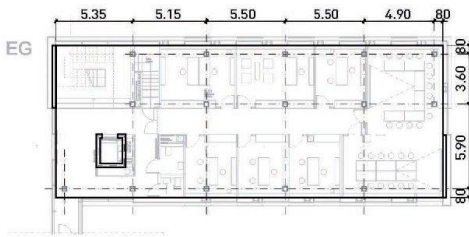
eine Hohlkörperdecke (Variante 4). Darüber hinaus werden unterschiedliche Stützenraster in die Tragwerksvarianten integriert. Sämtliche Varianten werden vorbemessen und einander gegenübergestellt. Eine Nutzwertanalyse führt zur Bestvariante, die weiterbearbeitet wird.

### NUTZWERTANALYSE UND BESTVARIANTE

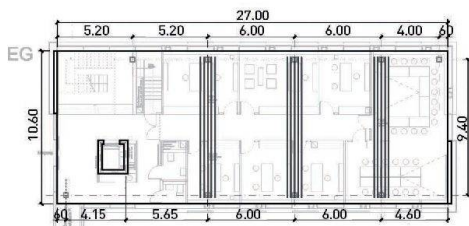
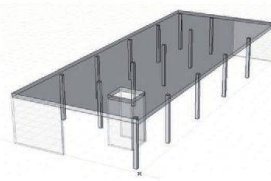
Die Nutzwertanalyse ist eine überschaubare und transparente Methode, um in einem Variantenstudium die Bestvariante herauszufiltern. In dieser Studie werden die Kriterien Nachhaltigkeit, Funktionalität und Wirtschaftlichkeit bewertet. Aus der Analyse geht die Variante 1b «Flachdecke» als Bestvariante hervor, gefolgt von der Variante 2 «vorgespannt» und der Variante 4a «Hohlkörper». Die geringen Notendifferenzen zeigen, dass jede dieser drei Varianten in mindestens zwei Kriterien überzeugen kann. Die Variante 1b ist allerdings die einzige Variante, die über alle Kriterien konstant gute Noten erhält – keine ist unter einer Fünf. Dies bekräftigt den Entscheid, die Variante 1b als Bestvariante zu wählen. Weit abgeschlagen sind die



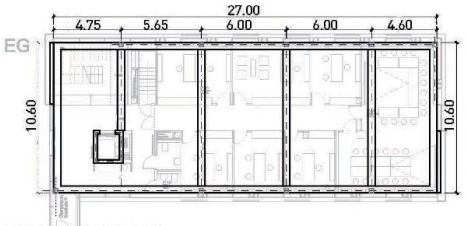
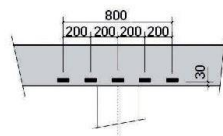
01



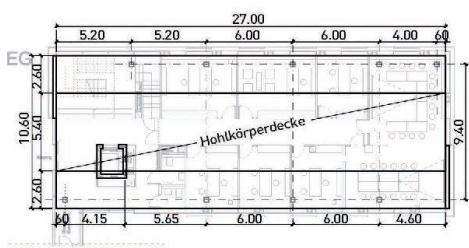
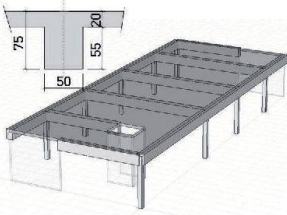
02



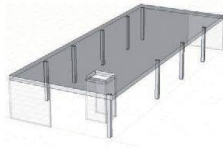
03



04



05



beiden Varianten mit Unterzügen, die aufwendiger in der Herstellung sind und Einschränkungen in der Führung von Leitungen zur Folge haben.

### AUSARBEITUNG BESTVARIANTE

Die schlaff bewehrte Stahlbetondecke hat eine Stärke von 25 cm. Sie ist auf insgesamt 15 Stützen, zwei Wänden und einem Kern gelagert. Die Überhöhung der Deckenschalung für die grössere Spannweite ermöglicht es, den Verformungsgrenzwert einzuhalten. Die Decke trägt die horizontalen Lasten auf die Stützen und die horizontalen Kräfte aus Wind und Erdbeben auf die zwei Wände und den Kern ab. Diese leiten die Kräfte weiter in das Kellergeschoss. An der Einspannstelle der Wände entstehen grosse Momente, die unter anderem durch eine Längsbewehrung aufgenommen werden müssen.

Die Ermittlung der horizontalen Kräfte infolge Erdbeben geschieht mittels Antwortspektrenverfahren; dabei wird das Bauwerk als Mehrmassenschwinger idealisiert. Die Eigenschwingungen und die Bodenbeschleunigung liefern die auf das Gebäude wirkenden Kräfte. Bei der Gegenüberstellung der Kräfte aus Wind und Erdbeben wird deutlich, dass die Einwirkung durch Erdbeben massgebend ist.

Die punktgelagerte Flachdecke ist für das Durchstanzen besonders gefährdet. Da der Durchstanzwiderstand der Decke für die Innenstützen ungenügend ist, wird eine Durchstanzbewehrung in Form von Korbelementen verwendet.

01 Aus dem Vergleich von verschiedenen Tragwerken ergibt sich eine Bestvariante: Visualisierung der Bestvariante  
 02 Variante 1b: Flachdecke. Grundriss und 3D-Modell (Bestvariante)

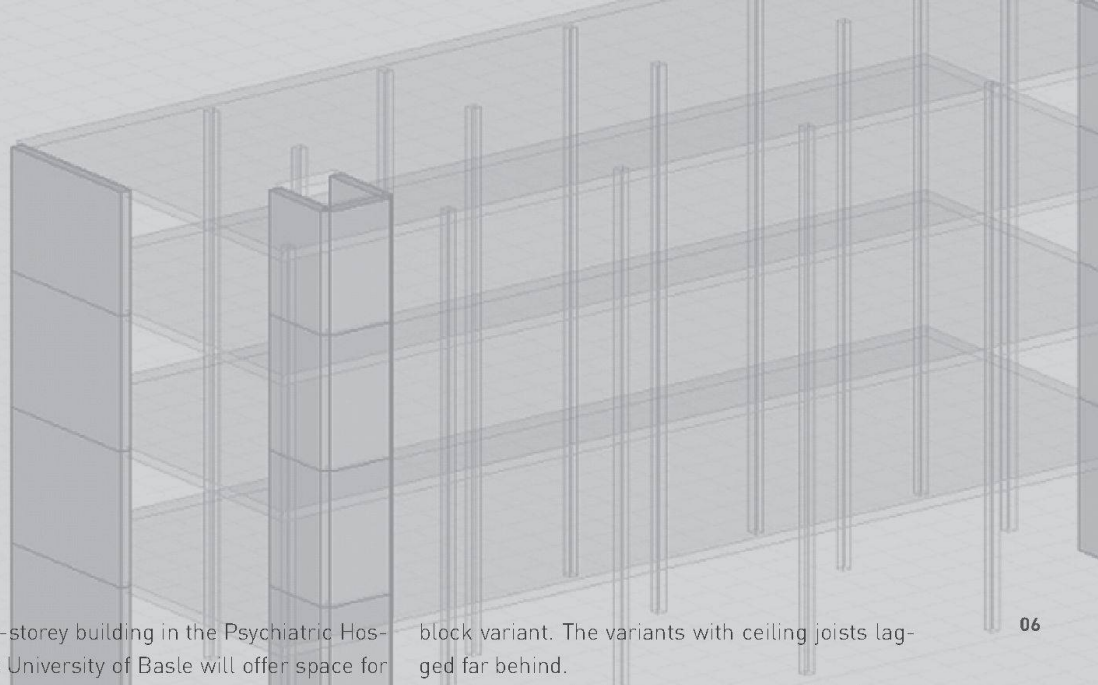
03 Variante 2: vorgespannte Flachdecke. Grundriss und Querschnitt mit drei Stützstreifen à fünf Spannfelder

04 Variante 3a: Unterzugsdecke. Grundriss, Querschnitt Unterzug und 3D-Modell

05 Variante 4a: Hohlkörperdecke. Grundriss, Querschnitt Decke und 3D-Modell

06 3D-Modell des Hochbaus mit aussteifenden Bauteilen

07 Mit der Nutzwertanalyse werden die einzelnen Varianten beurteilt und schliesslich klassiert: Die Kriterien Nachhaltigkeit, Funktionalität und Wirtschaftlichkeit werden nach dem Schulnotenprinzip von 1 bis 6 bewertet



A new four-storey building in the Psychiatric Hospital of the University of Basle will offer space for new offices.

A study of variants during the design phase compared four constructions for the ceiling above the ground floor: a flat ceiling, a prestressed flat ceiling, joist ceiling and a hollow block ceiling. A utility analysis determined the best variant of the four variants. The study evaluated criteria such as sustainability, functionality and economic viability. The best variant turned out to be the flat ceiling, followed by the prestressed variant and the hollow

block variant. The variants with ceiling joists lagged far behind.

The unstressed reinforced concrete ceiling has a thickness of 25cm and sits on 15 columns, two walls and the core. The ceiling transfers horizontal loads to the columns and horizontal forces from wind and earthquakes to the two walls and the core. The decisive horizontal forces resulting from an earthquake are determined using the response spectrum method. Cage components increase resistance to punching shear.

Kriterien	Gewichtung	Variante 1 «Flachdecke»			Variante 2 «vorge- spannt»	Variante 3 «Unterzug»		Variante 4 «Hohlkörper»	
		1a	1b	1c	2	3a	3b	4a	4b
<b>Nachhaltigkeit</b>	<b>33%</b>	<b>5.0</b>	<b>5.0</b>	<b>4.3</b>	<b>4.9</b>	<b>3.9</b>	<b>4.3</b>	<b>5.0</b>	<b>4.9</b>
Umnutzung	50%	6	5	3	5	3	3.5	6	5
Rückbau	25%	5	5	5	4.5	5	5	4	4
Ressourcenverbrauch	25%	3	5	6	5	4.5	5	4	5.5
<b>Funktionalität</b>	<b>33%</b>	<b>4.6</b>	<b>5.1</b>	<b>4.1</b>	<b>5.1</b>	<b>3.6</b>	<b>4.1</b>	<b>4.6</b>	<b>5.1</b>
Raumhöhe	33%	2	5	5	4.5	6	5	2	5
Raumnutzung	33%	6	5	2.5	6	3	4	6	5
Deckeninstallation	33%	6	5.5	5	5	2	3.5	6	5.5
<b>Wirtschaftlichkeit</b>	<b>33%</b>	<b>4.7</b>	<b>5.3</b>	<b>5.1</b>	<b>5.1</b>	<b>4.3</b>	<b>3.7</b>	<b>5.3</b>	<b>4.8</b>
Baukosten	50%	3.5	5.5	6	5	4.5	3	5	5
Unterhalt/Betrieb	30%	6	5	4	5	4	4.5	6	5
Bauzeit	20%	5.5	5	4.5	5.5	4	4	5	4
<b>Total Punktzahl</b>	<b>100%</b>	<b>4.75</b>	<b>5.12</b>	<b>4.49</b>	<b>5.02</b>	<b>3.91</b>	<b>4.00</b>	<b>4.97</b>	<b>4.93</b>
<b>Rang</b>		<b>5</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

