

# Holz-Beton-Verbunddecke im Einsatz

Autor(en): **Marchand, Gustave E. / Natterer, Julius**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **114 (1996)**

Heft 36

PDF erstellt am: **15.03.2023**

Persistenter Link: <http://doi.org/10.5169/seals-79028>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

- Berücksichtigung der bestehenden Elementkostengliederung EKG (SN 506 502) mit dem Ziel, über die Auswertung abgerechneter Projekte Kennziffern zu erhalten, die für künftige Beurteilungen anderer Bauwerke herangezogen werden können, so wie dies heute bei Neubauten bereits möglich ist.
- Transparente Darstellung der Kosten nach einer standardisierten, elementorientierten Gliederung für unterschiedliche Szenarien (einerseits als Entscheidungsgrundlage für Bauherren, andererseits als Kostenrahmen für die projektierenden Planer).
- Top-Down-Arbeitsweise (Abstufung anhand vorhandener Informationen und Kostenrelevanz). Die Duega-Methode kann somit sowohl vom Bewirtschafter von Immobilien-Portefeuilles, der sich primär auf Managementebene für komprimierte Informationen interessiert, als auch vom Architekten, der sich auch mit Diagnose, Planung und Ausführung eines

Einzelobjektes befassen muss, angewendet werden.

### Einsatzgebiet der Duega-Gliederung

Die Abbildung verdeutlicht, in welchen Phasen der Bewirtschaftung und Planung die Duega-Methode eingesetzt werden kann. Ein grosser Vorteil gegenüber herkömmlichen Grobdiagnosegliederungen (z.B. IPBau, MER-Methode) besteht in der Integration der Duega-Methode in die Gesamtsystematik des CRB, die zur Durchgängigkeit über sämtliche Phasen und Gliederungsstrukturen führt. Durch die Schaffung der Makroelemente für die Bauernutzung ergibt sich die Möglichkeit, in allen Phasen der Gebäudebewirtschaftung eine Standardgliederung für entsprechende Zielformulierungen einzusetzen. Durch Auswertung der Objektdaten in der Planungs- und Ausführungsphase können messbare und vor allem nachvollziehbare Vergleichszahlen (Kostenkennwerte) für die Bearbeitung anderer Bau-

objekte herangezogen werden (z.B. für Kostenschätzungen).

Für jedes Projekt und für jede Projektstufe kann die optimale Gliederung verwendet werden. Durch die klare Definition der einzelnen Gliederungsstufen ist die Durchgängigkeit gewährleistet.

### Stand der Arbeit

Ende 1995 wurden die Elementgliederung und der Berechnungsgang als Gesamtentwurf mit Beispielen der Beschreibungen vorgelegt. 1996 werden zahlreiche Referenzobjekte nach der Duega-Gliederung analysiert und ausgewertet. Nach einer letzten Bereinigung der Elementgliederung und des Berechnungsganges wird das Forschungsprojekt auf Ende des Jahres 1996 abgeschlossen und bereit sein für die Integration in die CRB-Arbeitsmittel.

Adresse der Verfasser:

Jürg Gredig, Bauökonom und Martin Wright, Chartered Quantity Surveyor, Gredig/Wright, PBK, 8808 Pfäfers

ASIC-Artikelreihe: Neuzeitliche Bauwerke  
Gustave E. Marchand, Bern, und Julius Natterer, Eroy

## Holz-Beton-Verbunddecke im Einsatz

**Für die Realisierung der Reihenhäuser-Siedlung St. Ursen mit 19 Einfamilienhäusern und einem grosszügigen Angebot an Gemeinschaftsräumen und Ateliers kam die hier vorgestellte Holz-Beton-Verbunddecke zum Einsatz. Das Holz war bis zur Entdeckung des Stahlbetons das einzige Material, das im Hochbau für Geschossdecken verwendet wurde. Verschiedene Kriterien, wie Schallschutz, Brandschutz oder Wasserdichtigkeit waren jedoch nicht erfüllt und haben zum Ersatz des Holzes durch Beton geführt. In den letzten Jahren wird Holz durch die Entwicklung neuer Technologien und Einsatzgebiete wieder vermehrt eingesetzt.**

Die Holz-Beton-Verbunddecke (HBV-Decke) hat ein analoges Tragverhalten zu Stahlbetondecken: Holz, das eine sehr gute Zugfestigkeit aufweist, ersetzt den Stahl;

Beton, der vorwiegend auf Druck belastbar ist, wird entsprechend eingesetzt. HBV-Decken haben meistens eine fertige Oberfläche auf der Unterseite und ein durchschnittlich tieferes Eigengewicht. Im Vergleich zu einer gewöhnlichen Holzdecke haben sie den Vorteil grösserer Masse, womit sie bessere Schalldämmwerte und höhere Feuerwiderstände erreichen. Der hohe Vorfertigungsgrad, das bessere Wohnklima und die höhere Wärmedämmfähigkeit sind weitere Vorteile gegenüber Betonkonstruktionen. Zudem erlaubt das System viel grössere Spannweiten (bis 10 m).

Bei der HBV-Decke besteht der Holzanteil aus Brettstapelelementen. Die Brettstapelelemente werden primär aus Seitenbrettern (FK II/III) der Stärke 24 bis 30 mm gebildet, wie sie in jeder Sägerei in grossen Mengen und demnach entsprechend günstig anfallen. Nachdem die Bretter getrocknet und gehobelt sind, werden sie durch kontinuierliche Nagelung miteinander verbunden. Dadurch, dass die

Bretter senkrecht stehen, entsteht ein beliebig breiter, einachsig gespannter Holzträger. Die Querverbindung bewirkt die Querverteilung von punktförmigen Lasten und ein kontinuierliches Verformungsverhalten quer zur Spannrichtung der Elemente. Ausserdem erlaubt die Kopplung der Bretter, unter Einhaltung einiger statischer Restriktionen, auch Brettstöße im Elementfeld. Das Brettstapelsystem bietet die Möglichkeit, ein gesamtes Gebäude in der Werkstatt als Elementbaukasten-System vorzufertigen, das auf der Baustelle dann in kürzester Zeit montiert werden kann.

Heute sind verschiedene Lösungen bekannt, wie das Holz mit dem Beton schubfest verbunden werden kann. In St. Ursen wurde jenes System eingesetzt, das am Lehrstuhl für Holzkonstruktionen der ETH Lausanne (Prof. J. Natterer) in Zusammenarbeit mit der Hilti AG in Schaan entwickelt wurde. Das System besteht aus einer massiven Holzdecke in Brettstapelbauweise und einer vor Ort eingebrachten Betonschicht. Die schubfeste Verbindung zwischen den beiden Schichten wird primär durch horizontalen Formschluss in

### Eingesetzte Materialien:

|                 |                      |
|-----------------|----------------------|
| Holz            | 562 m <sup>3</sup>   |
| Beton           | 1 275 m <sup>3</sup> |
| Bewehrungsstahl | 145 000 kg           |



profilierten Fugen (Kerven) erreicht. Zur Sicherung des Formschlusses wird ein Verbundanker eingesetzt. Die Bemessung der HBV-Decke ist durch Versuche und Erprobung an ausgeführten Objekten abgesichert, wobei das Tragverhalten, die Kurz- und Langzeitverformung sowie das Schwingverhalten untersucht wurden. Der Verbundfaktor zwischen Holz und Beton liegt bei 95%. Diese sehr hohe Steifigkeit ist nur durch den Formschluss in den Kerven möglich. Bekanntlich kriecht der Beton am Anfang der Tragperiode stark, weshalb die Decke während des Betonierens sowie während 28 Tagen danach überhöht wird. Dies geschieht mit einer Reihe Adria-Stützen in Feldmitte.

Nach der neuen Vorschrift der Vereinigung kantonaler Feuerversicherungen entspricht die HBV-Decke der Brandwiderstandsdauer F50. Dagegen kann nach der neuen DIN 4102 nachgewiesen werden, dass die HBV-Decke den Anforderungen der Brandwiderstandsklasse F90-B (F90-brennbar) entspricht. Weiter ist die HBV-Decke löschwasserdicht. Dies heisst nichts anderes, als dass es bei Löscharbeiten in einem darunterliegenden Stockwerk zu keinem Wasserschaden kommt.

Die Decke wirkt dank der grossen Masse des Betons und einem zusätzlich eingebrachten schwimmenden Unterlagsboden als zweischaliges System, wodurch sich sehr gute Schallschutzwerte, sowohl für den Luft- als auch für den Trittschall ergeben. Im Fall von St. Ursen betragen diese Werte  $R'_w = 62$  dB für den Luft- und  $L'_{w,w} = 46$  dB für den Trittschall.

#### Adresse der Verfasser:

Gustav E. Marchand, dipl. Bauing, ETH/SIA/ASIC, Dr. sc. techn., Marchand & Partner AG, Laubeggstr. 70, 3000 Bern 32, und Prof. Julius Natterer, dipl. Bauing, TU, Bois Consult Natterer SA, Route de la Gare 10, 1165 Etoy

#### Am Bau Beteiligte

|                             |                                                                                                                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bauherr:                    | Christliche Gewerkschaft für Industrie, Handel und Gewerbe CMV, Winterthur                                              |
| Architekt:                  | Arbeitsgemeinschaft<br>H. Binz, dipl. Arch. ETH/SIA,<br>Schmitten<br>D. Kurz, K. Vetter, S. Schärer,<br>Arch. HTL, Bern |
| Ingenieur-<br>gemeinschaft: | Marchand & Partner AG,<br>Ingenieure + Planer ETH SIA<br>ASIC, Bern<br>Bois Consult Natterer SA, Etoy                   |
| Zimmerei:                   | Vonlanthen Holzbau AG, Ried-<br>Schmitten                                                                               |
| Baumeister:                 | ARGE Rappo/Delmonico,<br>Alterswil                                                                                      |

1  
Brettstapeldecke  
mit Kerbe und Verbund-  
anker



2  
Brettstapелеlemente  
werden vorgefertigt auf  
die Baustelle gebracht



3  
Einsatz von Brettstapel-  
elementen sowohl für  
HBV-Decke als auch für  
Wandelement

