

Zeitschrift: Cementbulletin
Herausgeber: Technische Forschung und Beratung für Zement und Beton (TFB AG)
Band: 8-9 (1940-1941)
Heft: 9

Artikel: Schubsichere Verbindung zwischen Beton und Holz
Autor: Schubert, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-153152>

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: 31.01.2025

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

CEMENTBULLETIN

MÄRZ 1941

JAHRGANG 9

NUMMER 9

Schubsichere Verbindung zwischen Beton und Holz

In Anbetracht der herrschenden Eisenknappheit ist die nachfolgend beschriebene Kombination Beton-Holz von besonderem Interesse. Die neue Verbundkonstruktion reduziert den Eisenaufwand in Decken auf weniger als 3 kg je m². Technische Daten einer Versuchsdecke werden dargestellt.

Die heutige Wirtschaftslage zwingt die Technik automatisch zur Lösung von Problemen, die in normalen Zeiten mit ihren freien Verfügungsmöglichkeiten über Rohstoffe jeder Art als unwichtig oder wirtschaftlich nicht lohnend genug betrachtet werden. Daraus resultieren sehr oft Lösungen, die nicht nur vorübergehend — als Ersatz — sondern auch in darauffolgenden normalen Zeiten dank ihrer in Zeiten der Not volkswirtschaftlich ausgewiesenen Qualitäten dauernd Verwendung finden. Eines dieser Probleme ist die **schubsichere Verbindung von Beton mit Holz**.

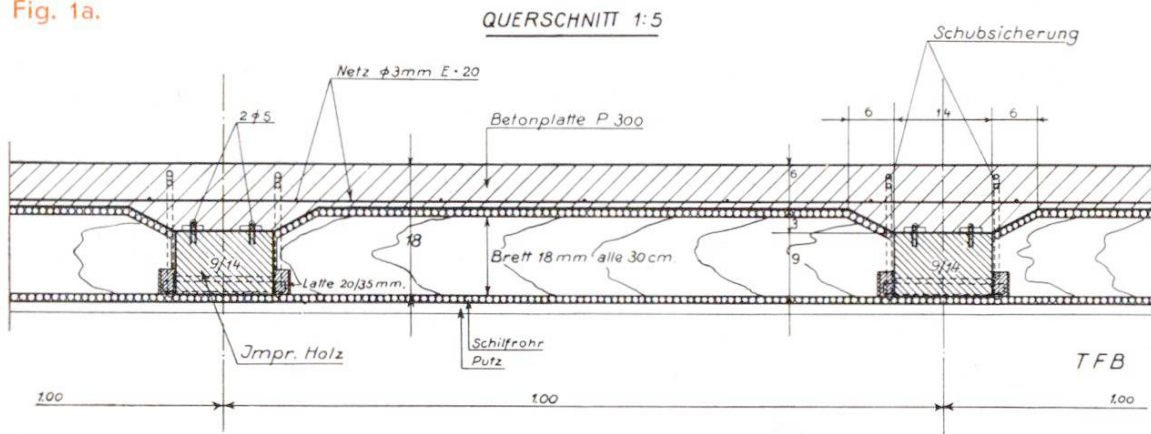
Einem Zürcher Ingenieur ist es gelungen, eine technisch sehr gute Verbindung zwischen Beton und Holz zu konstruieren. Durch Verwendung eines neuartigen, zum Patent angemeldeten Schuborganes gelingt es **weitgehend**, das heute so schwer erhältliche Rundeisen auszuschalten und trotzdem Betondecken zu konstruieren: **Die gesamte Zugarmierung in der Eisenbetondecke wird ersetzt durch Holz**.

Abbildung 1a und 1b veranschaulichen in einem Quer- und Längsschnitt die Konstruktion:

Diese neue Deckenform besteht im Prinzip aus:

1. einer Betonplatte von 6—10 cm Stärke (je nach Spannweite und Belastung) als Druckglied;
2. einzelnen Holzbalken mit Querschnitten von 9/12 bis 10/18 cm (je nach Spannweite und Nutzlast) als Zugglieder;

DEM BETON DIE ZUKUNFT!



3. den Schuborganen aus Metall zur Aufnahme und Uebertragung der Verschiebungskräfte zwischen Holz und Beton auf das Holz resp. in den Beton;
4. den Schubbügel aus Rundeisen.

Die Dimensionierung der Decke wird genau gleich durchgeführt wie für eine Eisenbetondecke: Annahme einer monolithischen Konstruktion, Einführung von $n = \frac{E_H}{E_B}$, Haftung zwischen Holz und Beton = Null, Bemessung der Schuborgane und Schubbügel auf Grund der Querkraftflächen.

Die Herstellung der Decke am Bau bietet absolut keine Schwierigkeiten oder besondere Vorkehrungen:

- a) Verlegen der Holzbalken, wobei vorteilhaft alle Auflagerstellen im Mauerwerk vorher sauber hergerichtet werden.
- b) Erstellen von 1—2 Zwischenspriessungen durch hochkant gestellte Gerüstbretter mit Pfosten in Abständen von ca. 2—3 m.
- c) Versetzen der Zwischenbretter in Abständen von 30 cm.
- d) Verlegen und Annageln der Schilfrohrschalung über die Zwischenbretter.
- e) Verlegen des Armierungsgitters der Platte (fertige Drahtgeflechte).
- f) Einbringen des Betons (Legen von Gerüstbrettern parallel zu den Balken für Betontransport).

Die wirtschaftliche Seite der neuen Decke: Minimalaufwand an Materialien:

Für Spannweiten von 3 bis 7 m und Nutzlasten bis zu 1000 kg/m^2 ist der Materialverbrauch pro m^2 Decke ungefähr wie folgt:

Normaldecke für Wohnhausbauten LÄNGSSCHNITT 1:5
 Nutzlast + Belag 200 kg/m^2
 Spannweite bis 5,00 m

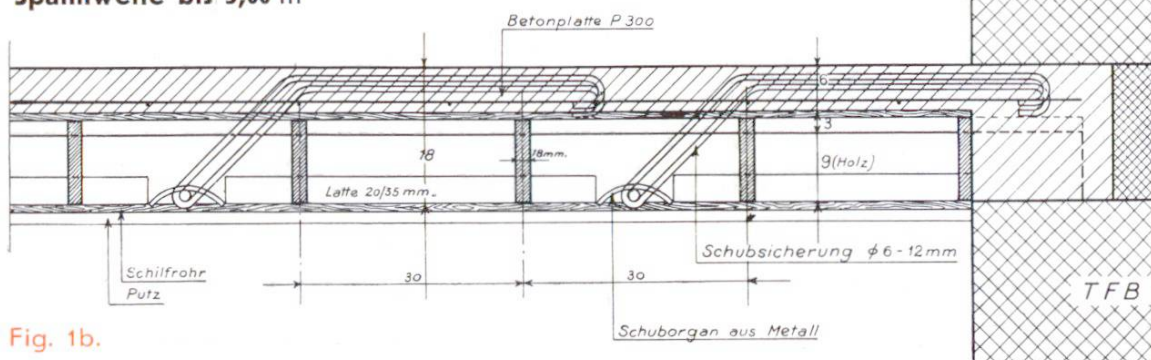


Fig. 1b.

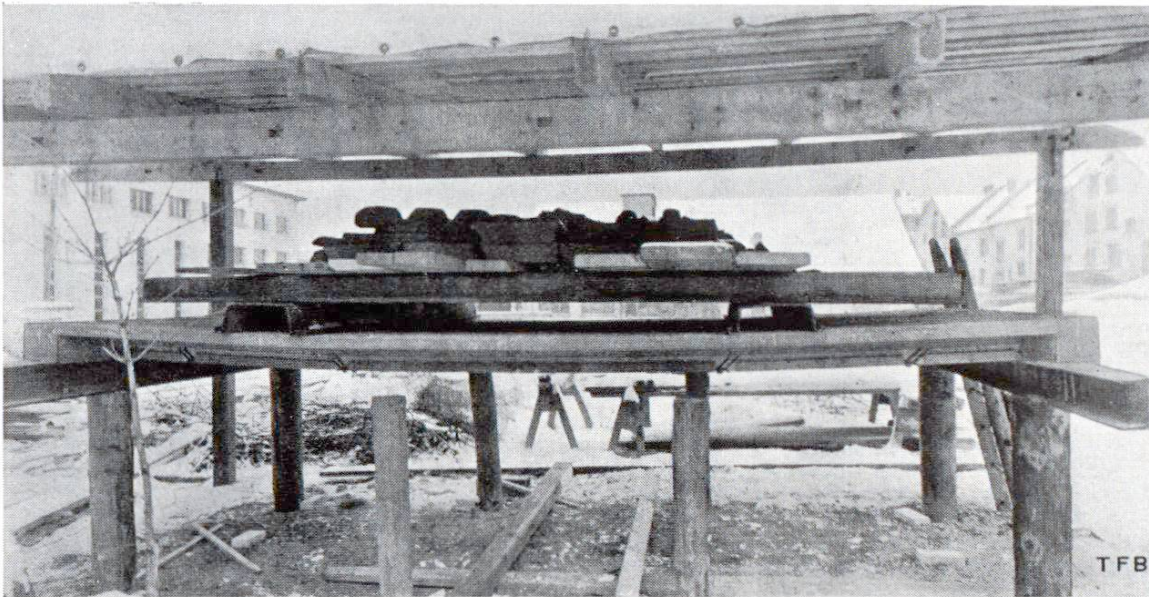


Fig. 2 **Holz-Betondecke.** Belastungsprobe vom 18./19. Dezember 1940.
Ansicht der Decke, Einzellasten P im Viertel je 3000 kg entsprechend $p=400 \text{ kg/m}^2$
(die Decke war vorher bis $P=4500 \text{ kg}$ belastet).

Beton	m^3	0,07 — 0,11
Holz	m^3	0,010 — 0,020
Rundeisen (Platte + Schubbügel)	kg	1,5 — 3,00
Schubplatten	kg	0,5 — 1,00

Für den Beton genügt eine Mischung von P 300 normalerweise vollständig unter Innehaltung der zulässigen Spannungen. Höchstens bei gedrückter Höhe ist eine höhere Dosierung nötig.

Das zur Verwendung gelangende Holz muss den Anforderungen für erstklassiges Material entsprechen und soll sorgfältig ausgesucht und vorbereitet werden. Zur Verhinderung von Fäulnis, Schwinden und Quellen ist eine einwandfreie Imprägnierung (ähnlich wie Holzpflasterklötzli) vorzunehmen.

Eisenteile: Leider sind wir in der Schweiz bezüglich Eisen nicht autark. Wesentlich ist immerhin die Tatsache, dass diese neue Deckenkonstruktion es ermöglicht, **mit jedem zur Verfügung stehenden kg Rundeisen rund die drei- bis vierfache Anzahl m^2 Decken** herzustellen gegenüber reinen Eisenbetondecken.

Technische Daten einer Versuchsdecke:

Zur Ueberprüfung der Brauchbarkeit der entwickelten Konstruktionsprinzipien und zur Kontrolle der theoretisch in Rechnung gesetzten Werte und Annahmen wurde eine Versuchsdecke von total $15,0 \text{ m}^2$ erstellt und durch die Organe der E.M.P.A. in Zürich einer Belastungsprobe bis zum Bruch unterzogen. Aus dem vorläufigen Untersuchungsbericht entnehmen wir folgendes:

Abb. 2 zeigt eine Ansicht der Decke während der Belastungsprobe. (Einzellasten von je 3000 kg in den Vierteln der Spannweite.)

Abb. 3 eine solche im Bruchzustand: Einzellasten im Momente der Erschöpfung der Tragfähigkeit je 5700 kg.

Abb. 4 gibt Aufschluss über die Wirkung des Schuborganes. Bei

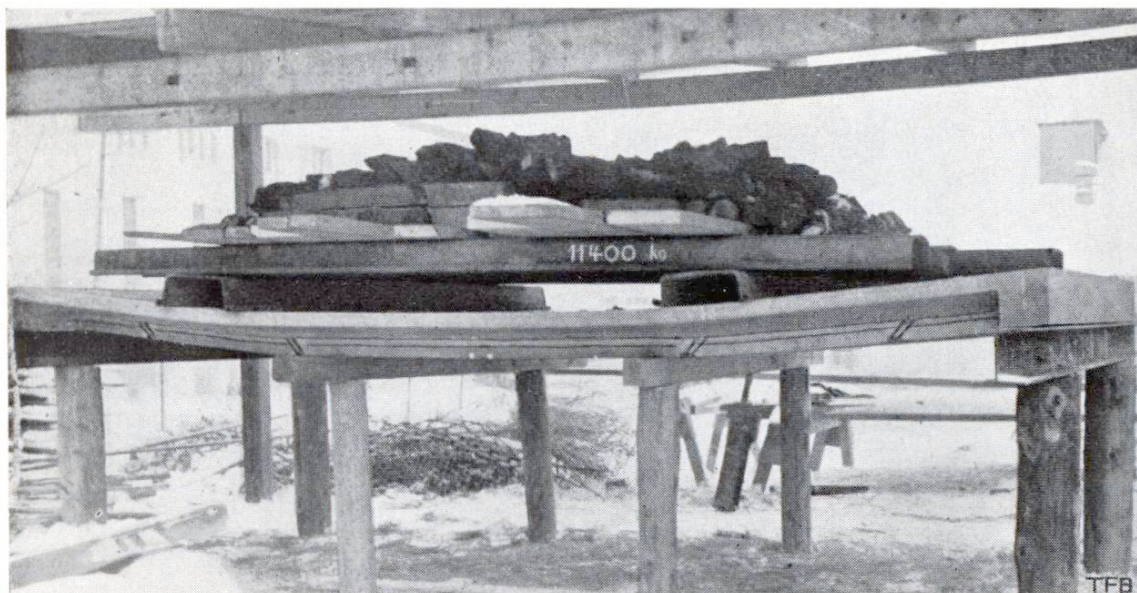


Fig. 3 **Holz-Betondecke.** Bruchversuch vom 6. Januar 1941.
Ansicht der Decke nach Erschöpfung der Tragfähigkeit. Einzellast im Viertel je 5700 kg
entsprechend $p=760 \text{ kg/m}^2$.

normaler Belastung beträgt die Verschiebung zwischen Holz und Beton in der Nähe der Auflager nur 0,03 mm.



Die Sicherheit gegen Bruch:

Die Decke wurde mit je einer Einzellast in den Vierteln der Spannweite belastet. Ihre Tragfähigkeit wurde bei Lasten von je 5700 kg überwunden durch Bruch des Holzes. Der Abriss erfolgte direkt neben der Schubsicherung.

Normalerweise, bei homogenem, gleich grossem Trägerquerschnitt, beträgt das Maximalmoment

$$M_{\max} = \frac{p l^2}{8} \text{ resp. } \frac{P \cdot l}{4} \text{ d.h. } p = \frac{2P}{l}$$

Die gleichmässig verteilte Belastung beim Bruch beträgt dann

$$p = \frac{2 \times 5700}{5 \times 3} = \mathbf{760 \text{ kg/m}^2}$$

Bei dem durchgeführten Versuch wurde die Anordnung der Schuborgane entsprechend **gleichmässig verteilter Belastung** angeordnet. Für die Ermittlung der Sicherheit der Konstruktion ist das max. Moment an der Bruchstelle umzurechnen auf ein neues grösstes Moment $M_{\max 1}$. Dementsprechend würde sich eine gleichmässig verteilte Belastung beim Bruch von **950 kg/m²** ergeben.

Die zu erwartende Sicherheit beträgt somit:

- a) gegenüber der Nutzlast $p = 200 \text{ kg/m}^2$: $s = 4,75\text{fach}$
b) gegenüber der Nutzlast + Eigengewicht: $s = 2,9\text{fach}$.

O. Schubert, dipl. Ing.