

KLH[®]

MADE FOR BUILDING
BUILT FOR LIVING

HOLZ-BETON-VERBUND



IMPRESSUM

Version: Holz-Beton-Verbund, 09/2019

Herausgeber und für den Inhalt verantwortlich: © KLH Massivholz GmbH

KLH sowie das KLH - Logo sind international registrierte Schutzrechte der KLH Massivholz GmbH. Die Tatsache, dass ein Zeichen in dieser Liste nicht enthalten ist und/oder in einem Text nicht als Marke (Warenzeichen) gekennzeichnet ist, kann nicht so ausgelegt werden, dass dieses Zeichen keine eingetragene Marke (Warenzeichen) ist und/oder dass dieses Zeichen ohne vorherige schriftliche Zustimmung der KLH Massivholz GmbH verwendet werden könnte.



INHALT

01	PRODUKTBESCHREIBUNG	02
02	DIE WICHTIGSTEN VORTEILE	03
03	VERBUNDMETHODEN	04
04	CASE STUDY HAMBURG	05
05	PRODUKTION	06
06	VORBEMESSUNG	07

KLH® HBV-SYSTEME

01 PRODUKTBESCHREIBUNG

Die Holz-Beton-Verbundtechnologie hat bereits seit mehreren Jahrzehnten den Einzug in die Baubranche gefunden. Der ursprüngliche Einsatz begann mit der Ertüchtigung von bestehenden Holzbalkendecken.

Heute werden auch bei Neubauten – entweder mit Rippen oder Massivholzplatten – die Vorzüge dieser Technologie gerne genutzt.

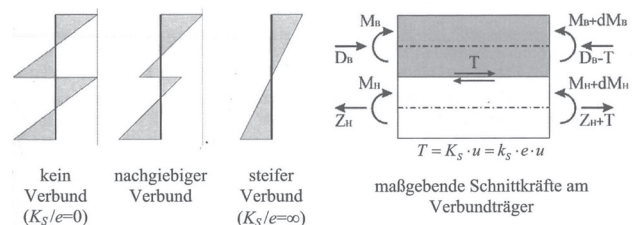
Die Kombination mit KLH-Massivholzdecken ist eine naheliegende Weiterentwicklung, die speziell bei großen Spannweiten technische sowie wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.

Diese Verbindung nutzt sowohl die statischen als auch die bauphysikalischen Eigenschaften der beiden Baustoffe auf sehr effiziente Weise. In der konventionellen Betonbauweise wird der – gut für Druck geeignete – Baustoff Beton mit Bewehrungsstahl verstärkt, um die entstehenden Zugkräfte (meist an der Deckenunterseite) aufzunehmen.

Da Holz – im Gegensatz zu Beton – eine hohe Zugfestigkeit besitzt, wird bei HBV-Anwendungen der zugbeanspruchte Bereich durch den Holzbauteil abgedeckt. Bei Einsatz von Massivholzplatten dient die Decke gleichzeitig als Schalung für das spätere Aufbringen des Betons.



Vorbereitung von KLH® HBV-Elementen für die Einbringung des Aufbetons auf der Baustelle (TimCrete © Ramboll)



Spannungsverteilung und maßgebende Schnittkräfte am Verbundträger (Holz-Beton-Verbund; König, Holschemacher, Dehn; 2004)

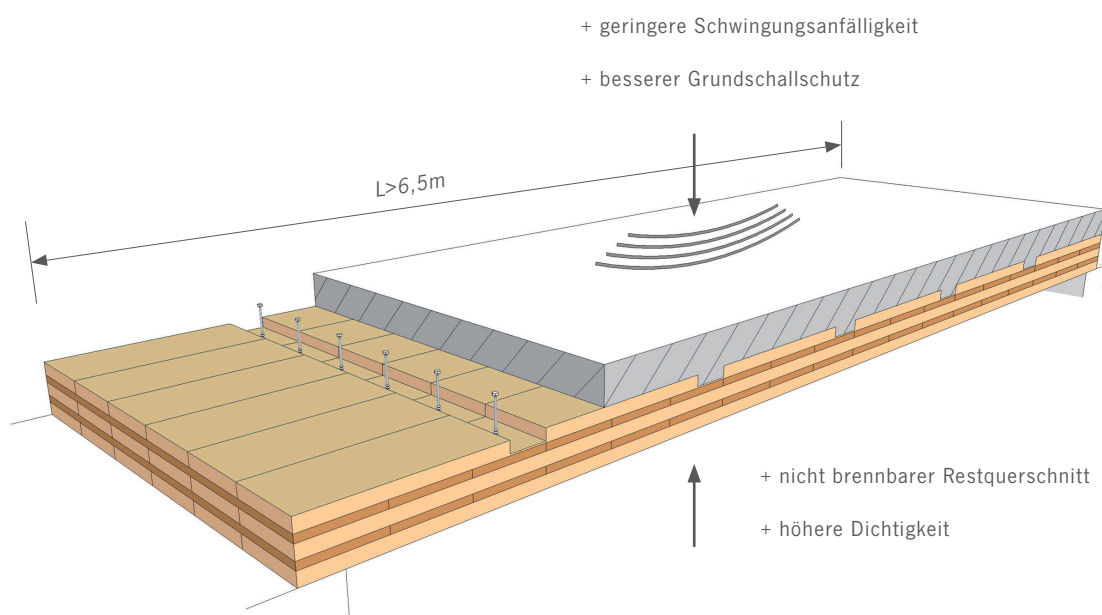
Die schubfeste Verbindung der beiden Baustoffe spielt eine wesentliche Rolle bei dieser Art der Konstruktion. Je steifer die Schubverbindung ausgeführt wird, umso leistungsfähiger ist das HBV-Element.

VORTEILE

02 DIE WICHTIGSTEN VORTEILE

Die **günstigen statischen Eigenschaften** erlauben große Spannweiten bei nur geringer Gewichtszunahme und erhöhter Steifigkeit.

Für eine **hohe Wirtschaftlichkeit** wird oft eine Teilvorfertigung angestrebt. Der Schalungsaufwand wird durch die bereits montierte Holzdecke auf ein Minimum reduziert.



HBV-Systeme haben eine **geringere Schwingungsanfälligkeit**, welche sich speziell bei großen Spannweiten positiv auswirkt.

Durch den **nicht brennbaren Baustoff** Beton wird auch der Brandwiderstand der Decke verbessert. Vor allem die **Dichtigkeit gegen Gas und Löschwasser** wird über einen verlängerten Zeitraum gewährleistet.

Das zusätzliche Gewicht durch den Aufbeton kommt den **akustischen Eigenschaften** der Decke zugute. Auf weitere Deckenbeschwerungen kann man weitgehend verzichten.

03 VERBUNDMETHODEN

Verschiedene Verbundmethoden können in der Bau- praxis zum Einsatz kommen. Dabei kann man zwischen Methoden mit und Methoden ohne allgemeine bauauf- sichtsliche Zulassung unterscheiden. Als mit Abstand wirtschaftlichste Methode kommen Kervensysteme zum Einsatz. Diese Systeme sind standardmäßig nicht zuge- lassen und müssen individuell berechnet werden. Durch die minimierten Materialkosten und den geringen Ar- beitsaufwand ist diese Methode aber sehr effizient. Als zugelassene Methoden kommen einige Schraubverbind- ungen sowie HBV-Schubverbinder infrage. Bei diesen Verbundmethoden fällt der Planungsaufwand (Statik) geringer aus, sie sind jedoch mit höheren Systemkosten verbunden.

KERVEN

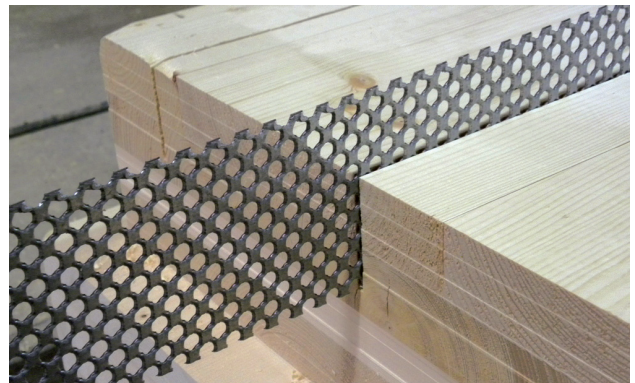
In die Holzdecke werden Kerven eingefräst, welche die Schubverbindung zwischen Holz und Beton übernehmen. Um die Umlenkkräfte abzufangen, kommen zusätzliche Holzschrauben zum Einsatz. Eventuell könnte auf die Sicherung durch Schrauben verzichtet werden, die Ver- schraubung bewirkt aber eine günstigere Kräfteverteilung im Querschnitt. Durch den geringen Verbindungsmittel- verbrauch und den standardisierten Fräsvorgang bildet diese Methode eine der kostengünstigsten Varianten.



Elemente mit Kerven und Holzschrauben zur Quersugsicherung (ABA HOLZ van Kempen GmbH, www.aba-holz.de)

HBV-SCHUBVERBINDER

Bei diesem System werden Lochbleche oder Flachstahl- streifen in die Holzdecke geklebt oder eingetrieben. Für das Abheben muss keine zusätzliche Sicherung vorgese- hen werden. Das Montieren der Verbindungsstreifen wird praktischerweise im Werk durchgeführt.



Eingeklebte Lochbleche (HBV-System)

SCHRAUBVERBINDUNGEN

Bei diesen Verbindungen handelt es sich in der Regel um – in einem bestimmten Winkel – eingedrehte Schrauben mit einer Stoppvorrichtung (systemabhängig), um die Einbringtiefe zu fixieren.



Montage von Elementen mit Schraubverbindern auf der Baustelle (www.ancon.at)

CASE STUDY HAMBURG

04 CASE STUDY HAMBURG

Fertigstellung: 2013
 4-geschossiger Wohnbau
 Errichtung des Rohbaus in 4 Wochen

HBV-SYSTEM:

- Kerven mit Zugsicherung
- Spannweiten von 7,5 m
- Vorfertigung im Werk
- Lieferung der Fertigteile mit Überhöhung
- KLH® 5s 180 mm DL + 100 mm Aufbeton



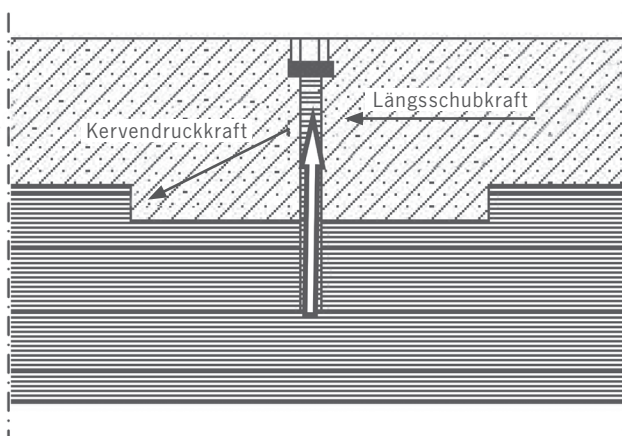
(www.planpark-architekten.de,
 Fotos: ABA Holz van Kempen GmbH und C. Lohfink)

05 PRODUKTION



Bei der Umsetzung von speziellen projektbezogenen Anforderungen setzt die Firma KLH® auf ihr bewährtes Know-how und auf die Flexibilität in der Produktion.

Die Produktionslinien der KLH Massivholz GmbH ermöglichen das automatisierte Ausfräsen der notwendigen Kervenbereiche, wie sie für die Übertragung der statischen Kräfte in der HBV-Decke erforderlich sind.



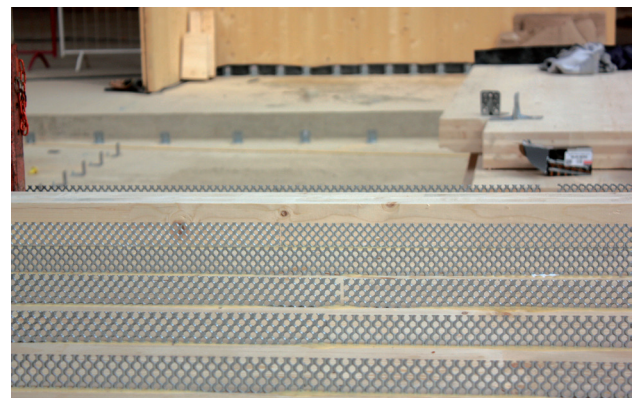
Schubübertragung bei zugverankerten Kerven
(Trag- und Verformungsverhalten von Kerven bei Brettstapel-Beton-Verbunddecken; B. Michelfelder; 2006)

In der nachfolgenden Vorbemessungstabelle (Seite 07) wurde die Kervenanzahl auf sechs Stück festgelegt, um eine möglichst hohe Verbundsteifigkeit zu erreichen.

Die Dimensionierung der Kerven ergibt sich aus mehreren Faktoren. Die Mindestbreite und Anzahl der Kerven werden durch die erforderliche Schubkraftübertragung vorgegeben. Die Tiefe der Kerbe ist auf die Decklage der KLH-Massivholzplatte abzustimmen.

Auch die Herstellung von Schlitzern zum Einbringen der Bleche sollte werkseitig durchgeführt werden. Im Anschluss kann auch das Einkleben der Lochbleche in der Sonderfertigung der KLH Massivholz GmbH.

Bei Transport und Montage von vorgefertigten Elementen ist auf das fachgerechte Handling zu achten.



Im Werk eingeklebte Lochbleche (TimCrete © Ramboll)

06 KLH® HBV-ELEMENT ALS DECKE – EINFELDTRÄGER

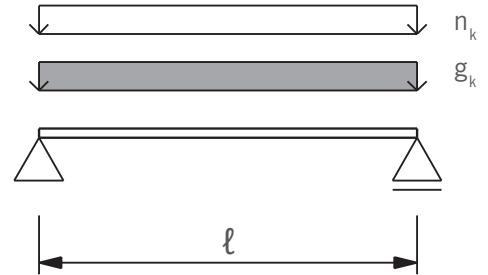
SCHWINGUNGSNACHWEIS FÜR DK I

Mindestplattenstärken für R 60

nach ETA-06/0138:2017

ÖNORM EN 1995-1-1:2019 und ÖNORM B 1995-1-1:2019

ÖNORM EN 1995-1-2:2011 und ÖNORM B 1995-1-2:2011



Betongüte C 50/60

Kervensteifigkeit 500 kN/mm (SLS), 6 Kerven pro Element

Kriechbeiwert Beton $\phi = 2.0$, Schwinden Beton $\epsilon = 414 \cdot 10^{-6}$

Nutzungsstufe 1

$k_{def} = 0,6$

Nutzlast (inkl. Trennwandzuschlag leicht): 3.8 kN/m² für DK I

Eigengewicht Aufbau: 2 kN/m² zusätzlich zur Tragstruktur (KLH® und Aufbeton)

Grenzwerte der Durchbiegung nach ÖNORM B 1995-1-1:2019

Schwingungsnachweis nach ÖNORM B 1995-1-1:2019

Tragfähigkeit

a) Nachweis der Biegespannungen

b) Nachweis der Schubspannungen

Stützweite ℓ	Deckenklasse I		
	Stärke KLH® [mm]	Stärke Beton [mm]	Gesamthöhe [mm]
6,5 m	160	80	240
7,0 m	160	90	250
7,5 m	180	90	270
8,0 m	180	95	275
8,5 m	200	95	295
9,0 m	200	100	300

Diese Tabelle dient lediglich zur Vorbemessung und ersetzt keine statische Berechnung!



KLH MASSIVHOLZ GMBH

Gewerbestraße 4 | 8842 Teufenbach-Katsch | Austria

Tel +43 (0)3588 8835 | Fax +43 (0)3588 8835 415

office@klh.at | www.klh.at



Aus Liebe zur Natur



Gedruckt auf umweltfreundlichem Papier