



MADE FOR BUILDING
BUILT FOR LIVING

HOLZ-BETON-VERBUND



IMPRESSUM

Version: Holz-Beton-Verbund, 05/2022

Herausgeber und für den Inhalt verantwortlich: © KLH Massivholz GmbH

Der Inhalt dieser Broschüre ist geistiges Eigentum des Unternehmens und urheberrechtlich geschützt. Die Angaben sind lediglich als Empfehlungen und Vorschläge zu verstehen, eine Haftung seitens des Herausgebers wird nicht übernommen. Jede Art der Vervielfältigung ist strengstens untersagt und nur mit schriftlicher Zustimmung des Herausgebers möglich.

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.

Aus rein redaktionellen Gründen (im Sinne des einfachen Verständnisses und der besseren Lesbarkeit) wird bei Personenbezeichnungen sowie personenbezogenen Hauptwörtern die männliche Form verwendet. Die Begriffe gelten für beide Geschlechter gleichermaßen.

.....

INHALT

01	PRODUKTBESCHREIBUNG	02
02	DIE WICHTIGSTEN VORTEILE	03
03	VERBUNDMETHODEN	04
04	PRODUKTION	05
05	VORBEMESSUNG	06
06	WOHNBAU HAMBURG	08

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.

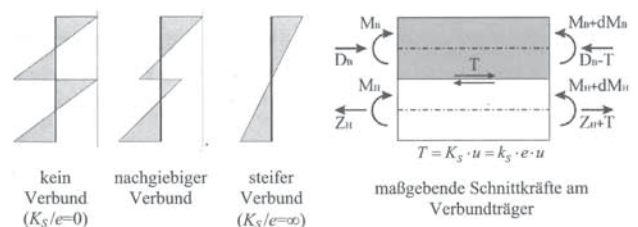
Die Kombination mit KLH®-Massivholzdecken ist eine naheliegende Weiterentwicklung, die speziell bei großen Spannweiten technische sowie wirtschaftliche Vorteile mit sich bringt.



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

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.



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

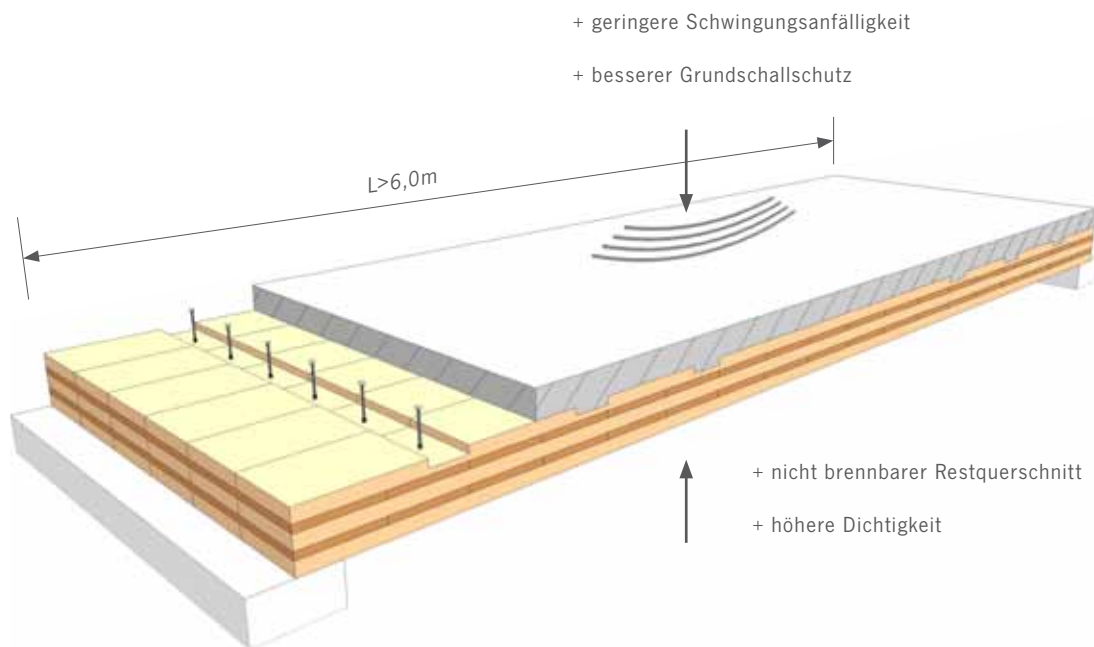
Die schubfeste Verbindung der beiden Baustoffe spielt eine wesentliche Rolle bei dieser Art der Konstruktion. Je steifer die Schubverbindung ausgeführt wird, umso leistungsfähiger ist das HBV-Element.

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 Baupraxis zum Einsatz kommen. Dabei kann man zwischen Methoden mit und Methoden ohne allgemeine bauaufsichtliche Zulassung unterscheiden. Als mit Abstand wirtschaftlichste Methode kommen Kervensysteme zum Einsatz. Diese Systeme sind standardmäßig nicht zugelassen und müssen individuell berechnet werden. Durch die minimierten Materialkosten und den geringen Arbeitsaufwand ist diese Methode aber sehr effizient. Als zugelassene Methoden kommen einige Schraubverbindungen sowie HBV-Schubverbinder infrage. Bei diesen Verbundmethoden fällt der Planungsaufwand (Statik) geringer aus, sie sind jedoch mit höheren Systemkosten verbunden.

KERVEN

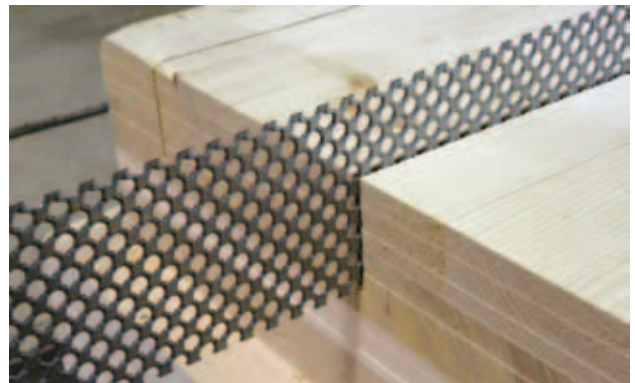
In die Holzdecke werden Kerven eingefräst, welche die Schubverbindung zwischen Holz und Beton übernehmen. Um die Umlenkkräfte abzufangen, kommen zusätzliche Holzschrauben zum Einsatz. Eventuell könnte auf die Sicherung durch Schrauben verzichtet werden, die Verschraubung bewirkt aber eine günstigere Kräfteverteilung im Querschnitt. Durch den geringen Verbindungsmittelverbrauch 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 Flachstahlstreifen in die Holzdecke geklebt oder eingetrieben. Für das Abheben muss keine zusätzliche Sicherung vorgesehen 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)

04 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 HBVDecke erforderlich sind.

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 Schlitten zum Einbringen der Bleche sollte werkseitig durchgeführt werden. Im Anschluss kann auch das Einkleben der Lochbleche in der Sonderfertigung der KLH Massivholz GmbH.

Nicht Teil des Leistungsumfanges ist das werkseitige Aufbringen des Aufbetons auf die KLH®-Platte.

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

VORBEMESSUNG

05 KLH® HBV-ELEMENT ALS DECKE – EINFELDTRÄGER

SCHWINGUNGSNACHWEIS FÜR DKL I

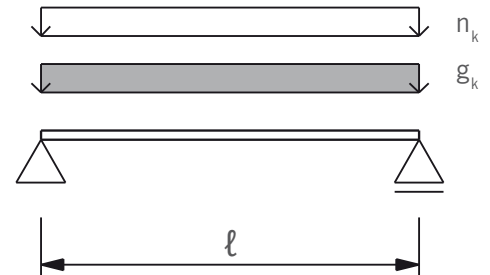
nach ETA-06/0138

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

ÖNORM EN 1992-1-1 und ÖNORM B 1992-1-1

CEN/TC 250/SC 5, TS TCC



Nutzungsklasse 1

$k_{def} = 0,6$

Das Eigengewicht des Verbundbauteils ist in den Tabellen berücksichtigt.

Deckenklasse 1

Betongüte C30/37

Betonfrühfestigkeit N

Überhöhung im Ausmaß der Eigengewichtsdurchbiegung der KLH®-Rohdecke

Vorbemessungstabelle gültig für Ortbetonage mit Unterstellung in Feldmitte für 28 Tage

Schraubentyp Würth ASSY® VG oder gleichwertig

7ss 200 110	Plattentyp Betondicke [mm]
310	Verbundbauteildicke [mm]
10	Überhöhung w_0 [mm]
4 20	Kervenzahl je Seite Kerventiefe [mm]
4 10	Schraubenanzahl / m ² Platte Schraubennennendurchmesser [mm]

REI 60
REI 90
REI 120

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

VORBEMESSUNG

$g_{2,k}$	η_k	SPANNWEITE EINFELDTRÄGER L [m]							
[kN/m²]		6,00	6,50	7,00	7,50	8,00	8,50	9,00	9,50
1,0	2,5 NA	5s 140 70	5s 150 80	5s 160 90	5s 180 90	5s 200 90	7ss 200 100	7ss 200 110	7ss 220 110
		210	230	250	270	290	300	310	330
		7	8	10	11	12	13	17	17
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
		3 8	4 8	4 8	4 8	3 8	4 10	4 10	4 8
	3,5 NB	5s 140 70	5s 150 80	5s 160 90	5s 180 90	5s 200 90	7ss 200 100	7ss 200 110	7ss 220 110
		210	230	250	270	290	300	310	330
		7	8	10	11	12	13	17	17
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
1,5	2,5 NA	5s 150 70	5s 160 80	5s 160 90	5s 180 90	5s 200 100	7ss 200 100	7ss 220 100	7ss 220 120
		220	240	250	270	300	300	320	340
		6	8	10	11	12	13	17	17
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
		4 8	4 8	4 8	4 8	4 8	4 10	4 10	4 10
	3,5 NB	5s 150 70	5s 160 80	5s 160 90	5s 180 90	5s 200 100	7ss 200 100	7ss 220 100	7ss 220 120
		220	240	250	270	300	300	320	340
		6	8	10	11	12	13	17	17
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
2,0	2,5 NA	5s 150 70	5s 160 80	5s 180 80	5s 200 90	7ss 200 110	7ss 220 90	7ss 220 110	7ss 240 110
		220	240	260	290	310	310	330	350
		6	8	9	10	10	11	13	14
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
		4 8	4 8	4 8	3 8	4 8	4 8	4 10	4 8
	3,5 NB	5s 150 70	5s 160 80	5s 180 80	5s 200 90	7ss 200 110	7ss 220 90	7ss 220 110	7ss 240 110
		220	240	260	290	310	310	330	350
		6	8	9	10	10	11	13	14
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
2,5	2,5 NA	5s 160 80	5s 180 70	5s 200 80	5s 200 100	7ss 200 110	7ss 220 100	7ss 220 120	7ss 240 120
		240	250	280	300	310	320	340	360
		5	6	7	10	10	11	13	14
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
		3 8	3 8	3 8	4 8	4 10	4 10	4 10	4 10
	3,5 NB	5s 160 80	5s 180 70	5s 200 80	5s 200 100	7ss 200 110	7ss 220 100	7ss 220 120	7ss 240 120
		240	250	280	300	310	320	340	360
		5	6	7	10	10	11	13	14
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
3,0	2,5 NA	5s 160 70	5s 180 80	5s 200 80	5s 200 100	7ss 220 90	7ss 220 110	7ss 240 110	7ss 260 110
		230	260	280	300	310	330	350	370
		5	6	7	10	8	11	11	12
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
		3 8	4 8	4 8	4 8	4 8	4 10	4 8	4 8
	3,5 NB	5s 160 70	5s 180 80	5s 200 80	5s 200 100	7ss 220 90	7ss 220 110	7ss 240 110	7ss 260 110
		230	260	280	300	310	330	350	370
		5	6	7	10	8	11	11	12
		3 20	3 20	3 20	3 20	4 20	4 20	4 20	4 20
		4 8	4 8	4 8	3 10	4 10	4 10	4 10	4 10

ohne Nassestrich

mit 60 mm Nassestrich

06 WOHNBAU 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)



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