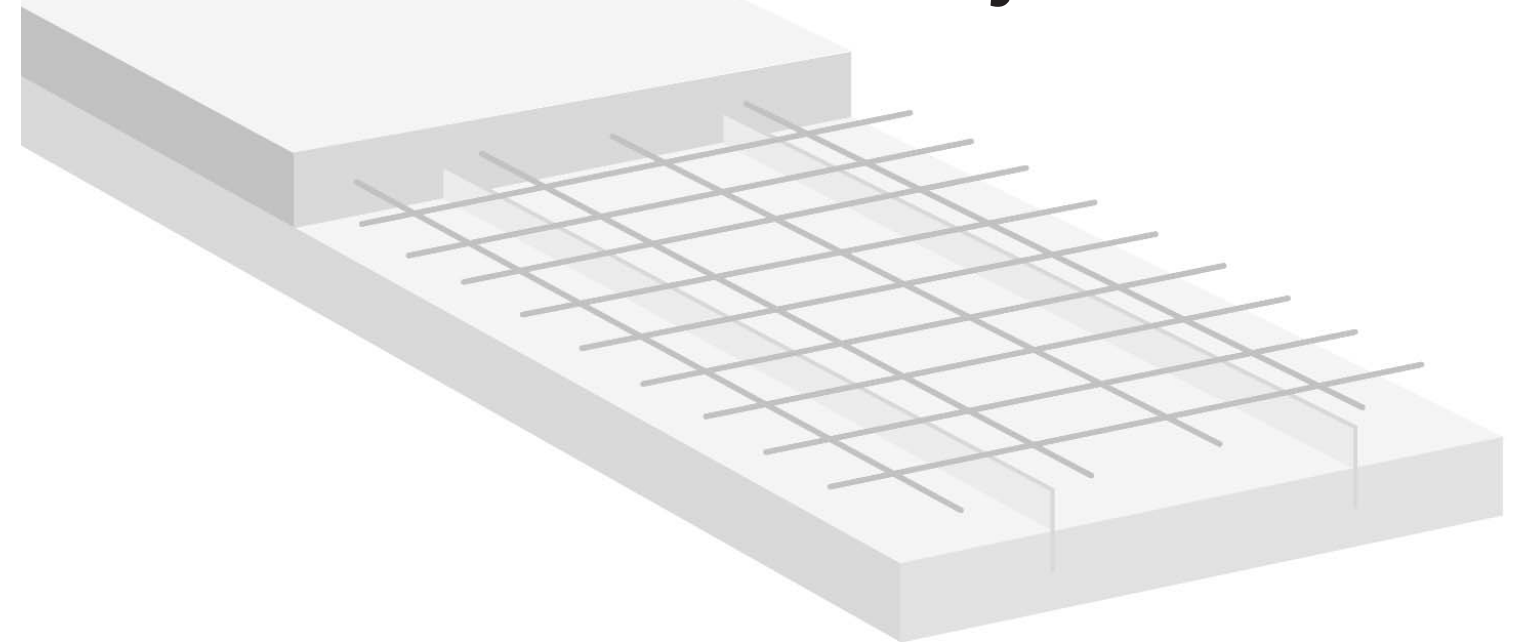




## Holz-Beton-Verbundsysteme





## Die Holz-Beton-Verbundbauweise

Die Holz-Beton-Verbundbauweise (HBV) hat sich in der jüngeren Vergangenheit aufgrund ihrer herausragenden Eigenschaften als eigenständige Bauweise etablieren können. Bei ihr werden die Besonderheiten beider Baustoffe ideal kombiniert.

Das Wirkungsprinzip ist ebenso genial wie einfach: Bei biegebeanspruchten Bauteilen nimmt der Beton die Druckkräfte auf, das Holz die Zugkräfte.

Die Übertragung des Schubflusses sowie die feste Verbindung beider Schichten werden über die im Holz mit Spezialkleber eingeleimten HBV-Schubanker sichergestellt.

**Die Holz-Beton-Verbundlösung ist innovativ, weil sich die Vorteile der massiven Stahlbetondecke und die Vorteile der reinen Holzdeckensysteme ergänzen. Durch diese Synergie aus Holz und Beton entsteht eine wirtschaftliche und zugleich bautechnisch hochwertige Ausführungsvariante für Decken-, Wand und Brückensysteme.**

Die Einsatzbereiche für HBV-Deckensysteme sind im Wesentlichen:

- Geschossdecken aller Art im Wohnungs-, Gewerbe- und Wirtschaftsbau
- Brückenträger für kleine bis mittelgroße Brücken
- Dach- und Wandkonstruktionen aller Art

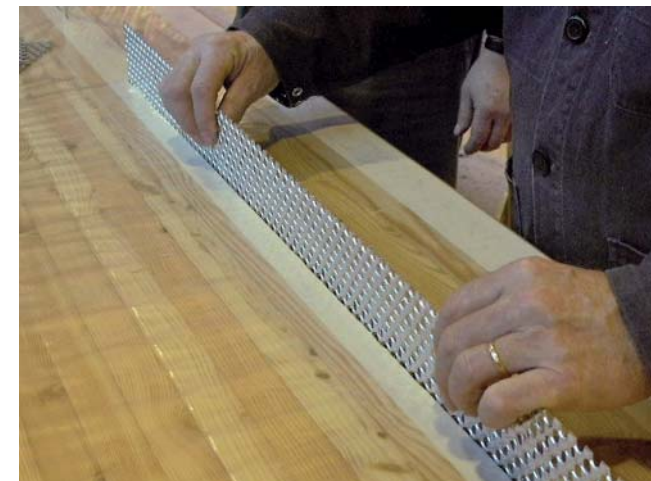
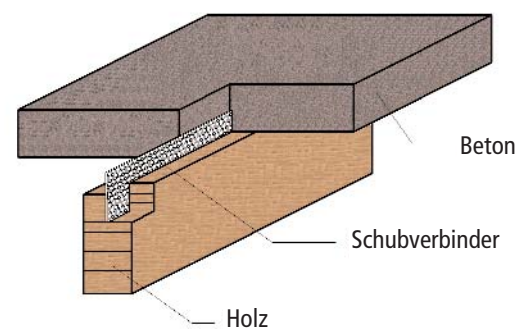
HBV-Deckensysteme zeichnen sich im Vergleich zu einer konventionellen Holzbalkendecke durch eine wesentlich höhere Steifigkeit aus. Die Tragfähigkeit wird erhöht und die Durchbiegung der Decke reduziert.

Darüber hinaus haben HBV-Deckensysteme sehr gute bauphysikalische Eigenschaften.

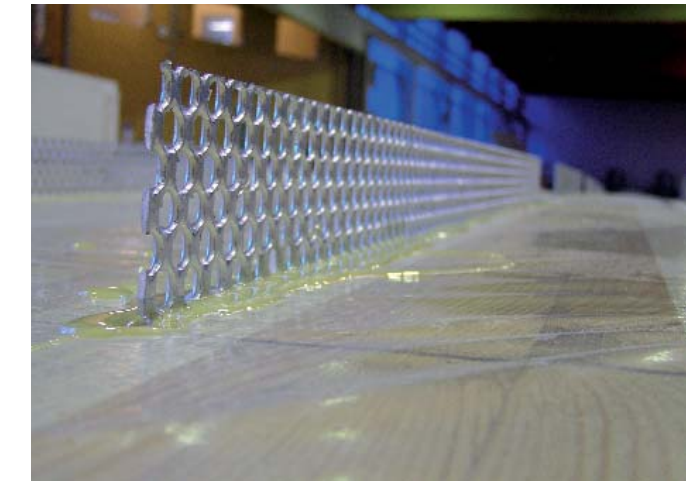
Neben den in dieser Broschüre beschriebenen Anwendungsmöglichkeiten kann das Holz-Beton-Verbundsystem in vielen weiteren Bereichen eingesetzt werden. Zum Beispiel bei:

- Kastendeckenelementen
- Hohlkastenelementen
- Akustikdeckenelementen
- Sanierung von Geschossdecken in Altbauten
- Rippendecken
- Wandelementen
- Massivdachelementen

Weitere Informationen dazu finden Sie im Internet unter [www.hbv-systeme.de](http://www.hbv-systeme.de)



Einsetzen eines HBV-Schubverbinders



Eingeklebter HBV-Schubverbinder

## Die verwendeten Materialien

### Brettschichtholz

Es werden Balken und Platten aus Brettschichtholz verwendet, die den Anforderungen der aktuellen Holzbaunorm DIN 1052 entsprechen. Breite und Höhe der Balken sowie die Dicke der Holzplatten betragen jeweils mindestens 80 mm.

### Beton

Der Beton muss mindestens der Festigkeitsklasse C 20/25 nach der aktuellen Stahlbetonnorm DIN 1045 entsprechen. Bei dem Betonzuschlag darf die Nenngröße des Größtkorns 16 mm nicht überschreiten. Die Betonplatte muss mindestens 70 mm und darf höchstens 300 mm dick sein. Über den HBV-Schubverbindern soll eine durchlaufende Bewehrung eingebaut werden, die mindestens einer Betonstahlmatte Q188 entspricht.

### Feuchteschutzfolie

Zwischen dem Holzquerschnitt und der Betonplatte muss zum Schutz des Holzes vor eindringender Feuchtigkeit eine Trennlage aus Kunststoff eingelegt werden, beispielsweise eine PE-Folie.

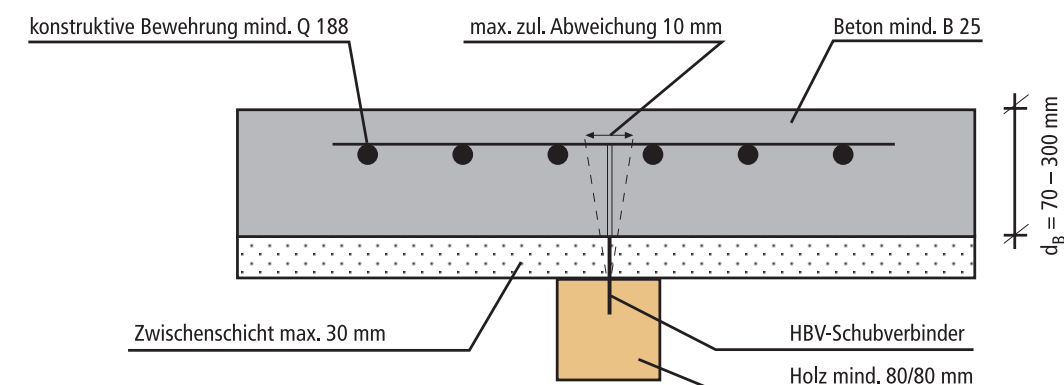
### Zwischenschicht

Bei HBV-Deckensystemen gibt es mehrere Ausführungsvarianten. Zwischen Holzquerschnitt und Betonplatte kann eine Zwischenschicht von höchstens 30 mm Dicke eingebaut werden. Diese Zwischenschicht darf nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-9.1-557 aus einer Schalung (zum Beispiel einer Holzschalung bzw. Holzwerkstoffplatte) oder einer Dämmschicht bestehen.

### HBV-Schubverbinder

HBV-Schubverbinder sind Streckmetallformteile, deren Länge und Höhe nach der jeweiligen Verwendung errechnet werden. Sie müssen rechtwinklig zur Holzoberfläche in den Beton eingesetzt sein. Diese HBV-Schubverbinder stellen zusammen mit dem Klebstoff den Verbund zwischen Holz und Beton her und sind somit das Herzstück des HBV-Systems.

Das Holz-Beton-Verbundsystem mit eingeklebten HBV Schubverbindern wurde im Materialprüfamt der FH Wiesbaden geprüft. Die TU München hat durch weitere Versuche die technischen Systemkennwerte bestätigt.





HBV-Plattendecke



HBV-Balkendecke



HBV-Variodecke

## HBV®-Deckensysteme im Überblick

### 1. HBV-Plattendecke

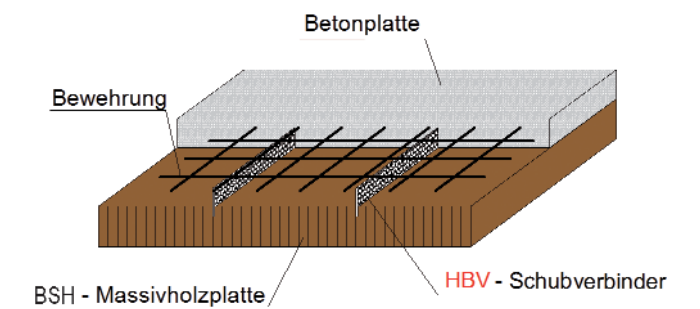
Bei der HBV-Plattendecke werden die HBV-Schubverbinder werkseitig in eine Massivholzplatte aus Brettschichtholz eingeklebt. Als Feuchtesperre dient eine PE-Folie. Die Bauteile werden montagefertig angeliefert. Nach der Verlegung der Elemente können der Bewehrungsstahl und der Beton sofort eingebaut werden.

#### Vorteile:

- schneller Baufortschritt
- Wirtschaftlichkeit
- hochwertige Holzuntersicht

#### Anwendungsbereiche:

- Geschossdecken aller Art
- Brückenträger



### 2. HBV-Balkendecke

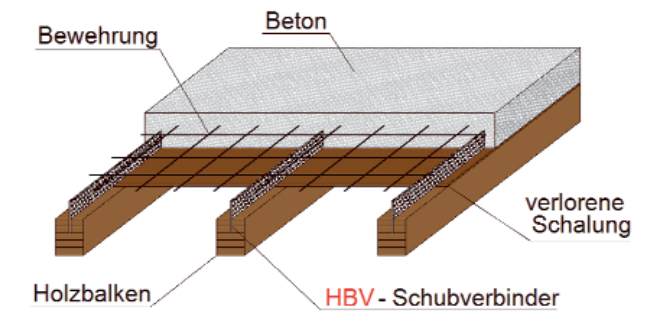
Die HBV-Balkendecke besteht aus brettschichtverleimten Balken, in die werkseitig die HBV-Schubverbinder eingeklebt werden. Nach der Verlegung der Balken auf der Baustelle können die Gefache mit dazwischen eingelegten Plattenstreifen geschlossen werden. Anschließend werden die Bewehrung und der Beton verarbeitet.

#### Vorteile:

- klassische Untersicht einer Holzbalkendecke
- Zwischenraum für eine Dämmung oder für Installationen nutzbar

#### Anwendungsbereiche:

- Geschossdecken aller Art
- Brückenträger
- Wand- und Dachkonstruktionen



### 3. HBV-Variodecke

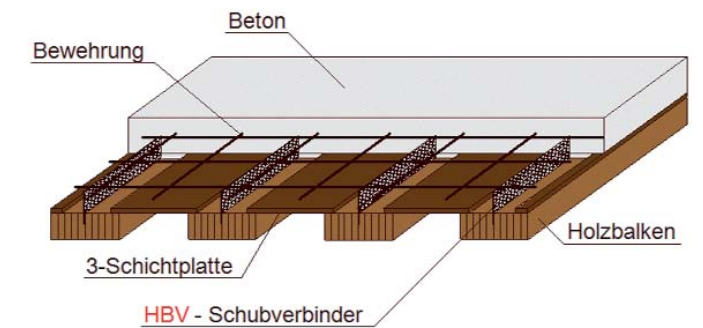
Aufbau und Handhabung sind mit der HBV-Balkendecke zu vergleichen. Auch hier bilden Träger aus Brettschichtholz das Grundgerüst für das Deckensystem. Neben besonderen optischen Vorzügen hat diese Ausführung auch akustische Vorteile, weil der Schall durch die aufgelöste Oberfläche gebrochen wird.

#### Vorteile:

- aufgelöste Untersicht
- Zwischenraum für Schallabsorber nutzbar
- Spannweiten bis 15 m

#### Anwendungsbereiche:

- Geschossdecken aller Art



## Ihre Vorteile bei der Verwendung von HBV®-Deckensystemen

### Bauablauf

- Verkürzung der Bauzeiten
- hoher Vorfertigungsgrad
- Rohbau = Ausbau (Schalung wird zugleich als Tragglied und herkömmliche Holzdecke genutzt)

### Baukosten

- Hohe Wirtschaftlichkeit
- preiswerter als herkömmliche Deckensysteme aus Stahlbeton oder reine Holzdecken bei vergleichbarem Ausführungsniveau

### Bauphysik

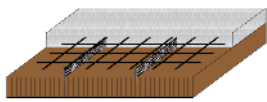
- Vorbildlicher Luft- & Trittschallschutz, auch bewirkt durch das Gewicht des Betons
- Brandschutz – Feuerwiderstandsklassen von F 90 sind möglich
- konstruktiver Holzschutz durch die schützende Betonplatte und durch speziell ausgebildete Auflager
- Vorteilhafter Wärmeschutz durch die Möglichkeit Wärme dämmplatten einzubauen
- Gute Wärmespeicherfähigkeit aufgrund der hohen Masse des eingesetzten Betons
- Angenehme Raumatmosphäre, d.h. hohe Oberflächentemperatur der Decke, Ausgleich der Raumfeuchtigkeit durch Holzdecke
- Verbesserung der Raumakustik bei Verwendung bestimmter Deckensysteme problemlos möglich

### Konstruktion

- Geringeres Eigengewicht als eine massive Stahlbetondecke
- Geringere Verformungen als reine Holzdecken und Tragsysteme ohne Verbundwirkung
- Hohe Systemsteifigkeit und -festigkeit, Betonplatte hat aussteifende Wirkung (Scheibenwirkung)
- Starre, aber duktile Verbindung zwischen Holz und Beton durch eingeklebten HBV-Schubverbinder
- Vielseitigkeit: bei statischen Anforderungen einsetzbar für statische Einfeldträger, Mehrfeldträger und Systeme mit Kragarmen
- Nutzbarkeit der spezifischen Werkstoffeigenschaften, bei statischen Einfeldsystemen kann die Betonplatte auf Druck, der Holzquerschnitt auf Zug beansprucht werden

### Gestaltung

- Ästhetik und Gestaltungsvielfalt durch Vielseitigkeit des natürlichen, nachwachsenden Rohstoffs Holz
- Freie Raumgestaltung – Spannweiten bis 15 m (keine Stützen oder Zwischenwände erforderlich) und Auskragungen (z.B. für Balkone) problemlos möglich
- gebogene Systeme technisch umsetzbar z.B. für angehobene Brückenträger oder Tonnendächer



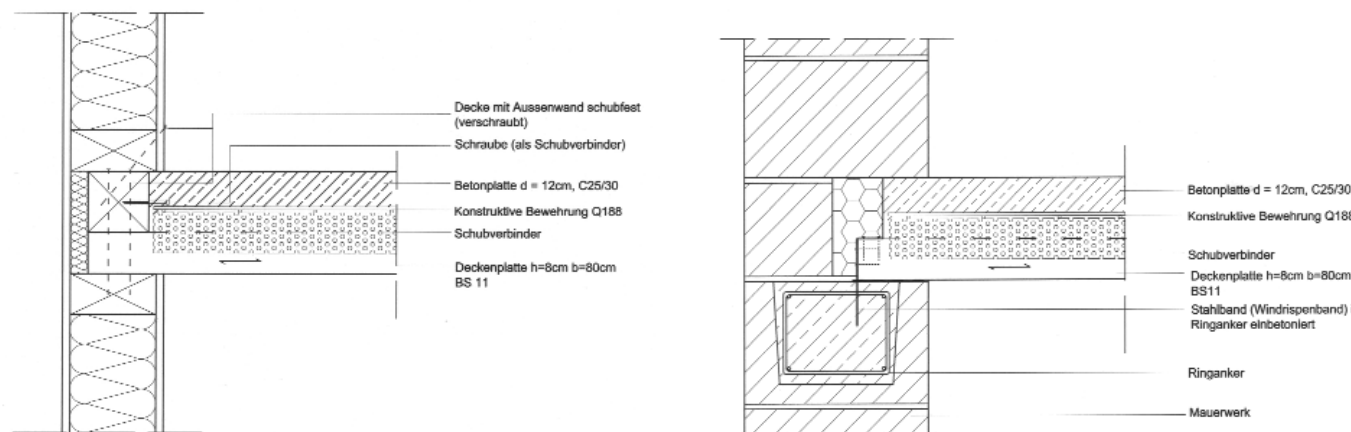
## Spannweite der HBV-Plattendecke

Belastung			Spannweite der HBV-Plattendecke											
g [kN/m <sup>2</sup> ]	p [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	5,00 m			5,50 m			6,00 m			6,50 m		
			Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]
1,00	1,50	2,50	8	10	100	8	10	85	8	10	80	10	10	75
1,50	1,50	3,00	8	10	95	8	10	75	8	10	70	10	10	65
1,50	2,25	3,75	8	10	80	8	10	70	8	10	100	10	10	60
1,75	2,25	4,00	8	10	75	8	10	70	10	10	65	10	10	55
1,75	2,75	4,50	8	10	70	8	10	60	10	10	60	10	12	60
1,75	3,50	5,25	8	10	65	8	10	60	10	10	55	10	12	55
1,75	5,00	6,75	8	12	60	8	10	60	8	12	65	10	12	95

Belastung			Spannweite der HBV-Plattendecke											
g [kN/m <sup>2</sup> ]	p [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	7,00 m			7,50 m			8,00 m			8,50 m		
			Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]
1,00	1,50	2,50	10	10	65	10	12	70	10	14	65	10	16	65
1,50	1,50	3,00	10	12	65	12	12	60	12	14	60	12	16	60
1,50	2,25	3,75	10	12	60	12	12	55	12	14	55	12	16	55
1,75	2,25	4,00	10	12	55	12	12	55	12	14	55	14	16	55
1,75	2,75	4,50	10	12	55	12	12	50	12	14	50	14	16	50
1,75	3,50	5,25	10	12	50	12	12	50	14	14	100	14	16	45
1,75	5,00	6,75	10	12	85	12	12	80	14	14	85	14	18	80

Belastung			Spannweite der HBV-Plattendecke											
g [kN/m <sup>2</sup> ]	p [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	9,00 m			9,50 m			10,00 m			10,50 m		
			Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]	Beton [cm]	Holz [cm]	Platten- breite [cm]
1,00	1,50	2,50	14	16	65	16	18	60	12	22	65	18	22	60
1,50	1,50	3,00	16	16	60	16	18	55	14	22	60	16	24	60
1,50	2,25	3,75	16	16	50	14	20	55	14	22	55	16	24	55
1,75	2,25	4,00	16	16	55	14	20	55	16	22	55	16	24	50
1,75	2,75	4,50	14	18	100	14	20	50	16	22	50	16	24	50
1,75	3,50	5,25	14	18	100	14	20	45	16	22	95	18	24	95
1,75	5,00	6,75	14	18	85	16	20	85	16	22	85	18	24	85

Hinweis: Schubverbinder über die gesamte Länge berücksichtigen (2-reihig bei hohen Lasten >5 kN/m<sup>2</sup>)  
Als Zusatzbewehrung ist eine Q188 vorzusehen.  
Die Tabellenwerte gelten vorbehaltlich einer genauen statischen Überprüfung.



Endauflager Plattensystem auf Holzständerwand

Endauflager Plattensystem auf Massivwand



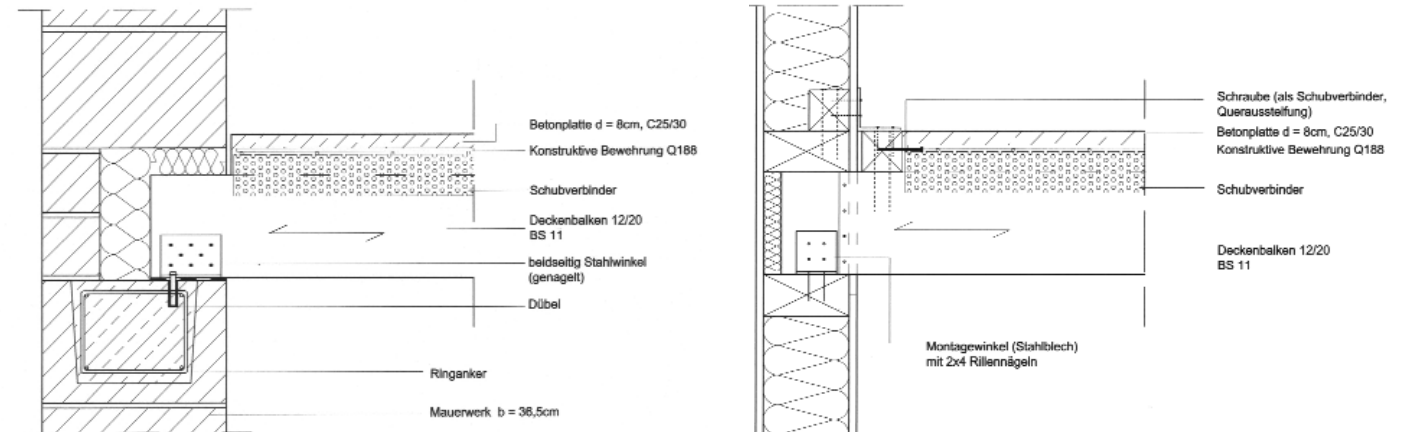
## Spannweite der HBV-Balkendecke

Belastung			Spannweite der HBV-Balkendecke															
g [kN/m <sup>2</sup> ]	p [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	5,00 m				5,50 m				6,00 m				6,50 m			
			Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß
1,00	1,50	2,50	10	8	16	90	10	8	16	90	8	12	16	80	8	12	16	70
1,50	1,50	3,00	10	8	16	70	8	8	16	60	8	12	16	70	8	12	20	90
1,50	2,25	3,75	10	8	16	75	8	8	20	75	10	12	20	90	12	16	20	95
1,75	2,25	4,00	10	8	16	70	8	8	20	70	10	12	20	90	10	16	20	90
1,75	2,75	4,50	10	8	16	65	10	12	20	90	10	12	20	85	8	16	20	80
1,75	3,50	5,25	10	8	20	75	8	12	20	80	10	12	20	70	8	16	24	85
1,75	5,00	6,75	10	8	20	60	8	16	20	80	10	16	20	70	8	16	24	75

Belastung			Spannweite der HBV-Balkendecke															
g [kN/m <sup>2</sup> ]	p [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	7,00 m				7,50 m				8,00 m				8,50 m			
			Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß
1,00	1,5	2,50	12	16	20	100	12	12	24	100	12	14	24	90	12	16	28	100
1,50	1,50	3,00	12	16	20	95	12	16	24	100	12	16	24	90	12	16	30	105
1,50	2,25	3,75	12	16	24	95	12	16	24	90	12	16	28	95	12	16	32	120
1,75	2,25	4,00	12	16	24	95	12	16	24	85	12	16	28	90	12	16	32	120
1,75	2,75	4,50	12	16	24	90	10	16	24	80	12	16	28	100	12	16	32	110
1,75	3,50	5,25	12	16	24	90	10	16	24	75	12	16	32	110	12	16	36	120
1,75	5,00	6,75	12	16	28	90	10	16	28	80	12	16	32	90	12	16	36	95

Belastung			Spannweite der HBV-Balkendecke															
g [kN/m <sup>2</sup> ]	p [kN/m <sup>2</sup> ]	q [kN/m <sup>2</sup> ]	9,00 m				9,50 m				10,00 m				10,50 m			
			Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß	Beton [cm]	Holz b [cm]	Holz h [cm]	Achs- maß
1,00	1,50	2,50	12	16	30	95	12	16	36	100	12	20	36	100	12	24	36	100
1,50	1,50	3,00	12	16	32	100	12	16	36	100	12	20	38	100	12	24	38	95
1,50	2,25	3,75	12	16	32	100	12	16	36	115	12	20	38	110	12	24	38	100
1,75	2,25	4,00	12	16	34	105	12	20	36	115	12	20	40	120	12	24	40	110
1,75	2,75	4,50	12	16	36	115	12	20	36	115	12	20	40	120	12	24	40	110
1,75	3,50	5,25	12	18	36	115	12	20	36	115	12	20	40	120	12	24	40	110
1,75	5,00	6,75	12	20	36	105	12	24	36	110	12	24	40	115	12	24	42	115

Hinweis: Schubverbinder über die gesamte Länge berücksichtigen (2-reihig bei hohen Lasten >5 kN/m<sup>2</sup>)  
Als Zusatzbewehrung ist eine Q188 vorzusehen.  
Die Tabellenwerte gelten vorbehaltlich einer genauen statischen Überprüfung.



Endauflager Balkensystem auf Massivwand

Endauflager Balkensystem auf Holzständerwand