

### Verbundträger im Hochbau

Verbundträger sind Stahlträger, die durch Verbundmittel, z.B. Kopfbolzendübel, mit einer Betonplatte schubfest verbunden werden. Im Idealfall können die Stahlträger das Eigengewicht der Betonlasten ohne Hilfsunterstützung abtragen. Der Verbund wirkt nach dem Erhärten des Betons, so dass erst die Ausbau- und Verkehrslasten die Verbundmittel bzw. den Verbundträger beanspruchen: man spricht vom „Verkehrsverbund“. Ist der Stahlträger im Bauzustand abgestützt, wird der Verbund nach dem Entfernen der Hilfsstützen für den Lastabtrag des Eigengewichts wirksam: es existiert „Eigengewichtsverbund“. Der Eigengewichtsverbund ist stahlsparend, der Verkehrsverbund bietet Vorteile durch den Entfall der Rüstkosten sowie durch die Einsparung an Bauzeit. Ein zusätzlicher Vorteil des Verkehrsverbundes: wegen der geringen Betonbeanspruchungen wird die Kriechverformung reduziert.

In den folgenden Tabellen für die Vorbemessung von verstärkten Verbundträgern finden Sie die rechnerischen Grenztragfähigkeiten  $M_{pl,Rd}$  und  $V_{pl,Rd}$  für Verbundträger mit der Stahlgüte S355 und der Betongüte C30/37. Die Momentenwerte  $M_{pl,Rd}$  sind ohne Querkraftabminderung ermittelt worden und gelten für eine mitwirkende Plattenbreite von 2,5 m bzw. 4,0 m. Da die Momentenragfähigkeit wesentlich durch die Betonüberdeckung und weniger durch die Betonbreite beeinflusst wird, können die Traglasten im Rahmen einer Vorbemessung auch auf andere Plattenbreiten übertragen werden. Sollten sich größere Abweichungen ergeben, nehmen Sie bitte Kontakt mit unseren technischen Büros auf.

Die Tabellen gelten für einbetonierte Verbundträger (Bild 1) und Verbundträger mit auf dem Oberflansch aufgelegten Deckenplatten (Bild 2). Es werden die Werte für die Betondeckungen 10 cm sowie 12, 15, 20 und 25 cm angegeben.

Die Betonüberdeckung von 10 cm gilt für einbetonierte Träger mit einer Deckenplatte von mindestens 20 cm Dicke ( $h_c \geq 20$  cm,  $\ddot{u} = 10$  cm).

Für die restlichen Überdeckungen von 12 bis 25 cm wurde bei der Berechnung eine Deckendicke gleich der Überdeckung ( $h_c = \ddot{u}$ ) angenommen, so dass die Traglasten für beliebige andere Überdeckungen zwischen 12 und 25 cm interpoliert werden können. Natürlich können diese Werte auch für einbetonierte Träger verwendet werden. Sollte bei einbetonierten Trägern die Dicke der Deckenplatte größer als die Überdeckung sein, hat der Träger bei größeren Profilen und Verstärkungen  $A_u$  evtl. Reserven.

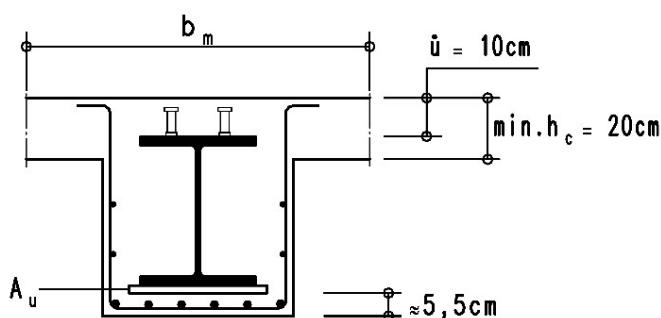


Bild 1:  
Einbetonierter Verbundträger

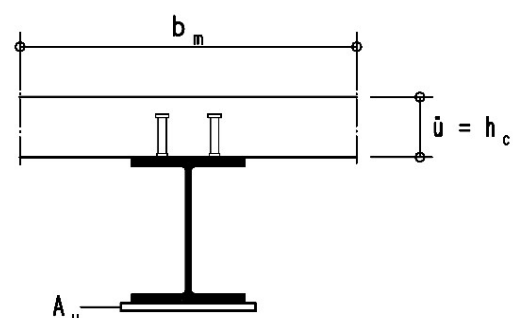


Bild 2:  
Verbundträger mit  
aufgelegter Deckenplatte



Kontaktaufnahme:

	Tel.:	Mail:
Zentrale	+49 6126 9301-0	zentrale@spannverbund.de
Büro Berlin	+49 30 2109099-0	berlin@spannverbund.de
Luxembourg	+352 263508-76	info@spannverbund.lu

### Beispiele zur Anwendung der Vorbemessungstabellen:

#### Beispiel 1: Verbundträger mit aufgelegter Platte

gegeben: Betonplatte  $d = 20$  cm,  
mittragende Plattenbreite 2,5 m

##### Auflagerkräfte

aus ständigen Lasten	$V_{k,g} =$	220 kN
aus Verkehrslasten	$V_{k,q} =$	172 kN
$V_d = 220 \times 1,35 + 172 \times 1,5$	$=$	555 kN

##### Feldmomente

aus ständigen Lasten	$M_{k,g} =$	550 kNm
aus Verkehrslasten	$M_{k,q} =$	430 kNm
$M_d = 550 \times 1,35 + 430 \times 1,5$	$=$	1.388 kNm

gewählt: IPE 330 mit 40 cm<sup>2</sup> Gurtplatte

$$V_{pl,Rd} = 631 \text{ kN} > 555 \text{ kN}$$
$$M_{pl,Rd} = 1.422 \text{ kNm} > 1.388 \text{ kNm}$$

#### Beispiel 2: Einbetonierter Verbundträger

gegeben: Betonplatte  $d = 20$  cm,  
Betondeckung  $\bar{u} = 10$  cm,  
mittragende Plattenbreite 4,0 m

##### Auflagerkräfte

aus ständigen Lasten	$V_{k,g} =$	790 kN
aus Verkehrslasten	$V_{k,q} =$	340 kN
$V_d = 790 \times 1,35 + 340 \times 1,5$	$=$	1.577 kN

##### Feldmomente

aus ständigen Lasten	$M_{k,g} =$	3.160 kNm
aus Verkehrslasten	$M_{k,q} =$	1.360 kNm
$M_d = 3.160 \times 1,35 + 1.360 \times 1,5$	$=$	6.306 kNm

gewählt: HE-A 700 mit 120 cm<sup>2</sup> Gurtplatte

$$V_{pl,Rd} = 2.397 \text{ kN} > 1.577 \text{ kN}$$
$$M_{pl,Rd} = 6.452 \text{ kNm} > 6.306 \text{ kNm}$$



Kontaktaufnahme:

	Tel.:	Mail:
Zentrale	+49 6126 9301-0	zentrale@spannverbund.de
Büro Berlin	+49 30 2109099-0	berlin@spannverbund.de
Luxembourg	+352 263508-76	info@spannverbund.lu

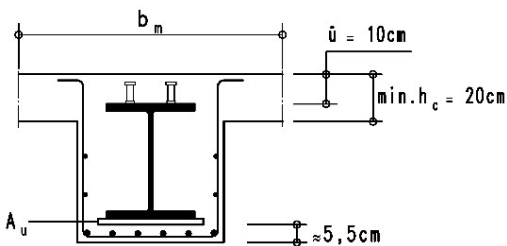
### Feldmomente

HE-A	-	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
h [mm]		171	190	210	230	250	270	290	310	330	350
g [kg/m]		35,5	42,3	50,5	60,3	68,2	76,4	88,3	97,6	105,0	112,0
V <sub>pl,Rd</sub> [kN]		297	371	424	516	589	651	764	843	921	1.003

#### Erläuterungen zur Anwendung der Traglasttabellen:

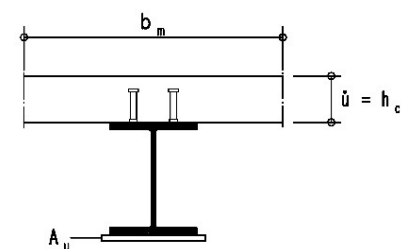
Betongüte C30/37  
Streckgrenze Stahl  $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$   
 $V_{Ed}/V_{pl,Rd} \leq 0,5$   
Vollständige Verdübelung

Die jeweils oberste Zeile mit einer Betonüberdeckung von  $\bar{u} = 10 \text{ cm}$  gilt für einbetonierte Verbundträger mit einer Mindestplattendicke von 20 cm.



Die Zeilen mit einer Betonüberdeckung  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  gelten für Verbundträger mit einer auf dem Oberflansch aufliegenden Betonplatte und einer Mindestplattendicke von  $d = \bar{u}$ .

Für andere Betonüberdeckungen kann zwischen den Traglasten für  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  interpoliert werden. Die Werte können auch für einbetonierte Verbundträger verwendet werden.



Die Blechabmessungen für die Untergurtverstärkung  $A_u$  kann beliebig gewählt werden (z.B.:  $A_u = 120 \text{ cm}^2 = \text{BL } 30/400 \text{ mm}$ ).

Diese Angaben dienen nur zur Vordimensionierung. Sie sind nicht zur Ausführung bestimmt. Die Bemessung erfolgt durch spannverbund. Ohne vertragliche Regelung mit der spannverbund GmbH übernimmt diese keine Haftung.

$A_u$ [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mittragende Breite $b_{eff} = 2,50 \text{ m}$									
		Vollplastisches Moment $M_{pl,Rd}$ [kNm]									
0	10	268	330	407	499	582	671	791	897	994	1.098
	12	300	368	453	553	643	740	871	985	1.086	1.193
	15	348	425	521	635	736	844	991	1.117	1.228	1.345
	20	428	521	635	772	890	1.016	1.190	1.338	1.465	1.598
	25	509	616	749	908	1.044	1.189	1.390	1.559	1.702	1.852
20	10	431	501	586	685	776	874	1.001	1.119	1.229	1.347
	12	477	554	646	754	852	957	1.093	1.214	1.325	1.444
	15	547	632	736	857	966	1.082	1.234	1.368	1.488	1.613
	20	662	763	886	1.029	1.156	1.290	1.469	1.624	1.760	1.902
	25	778	894	1.036	1.201	1.345	1.498	1.704	1.880	2.033	2.191
40	10	589	668	761	867	967	1.075	1.215	1.346	1.470	1.601
	12	650	735	835	950	1.056	1.169	1.311	1.443	1.568	1.700
	15	741	835	946	1.074	1.191	1.315	1.473	1.613	1.742	1.876
	20	892	1.001	1.132	1.282	1.416	1.559	1.743	1.905	2.050	2.200
	25	1.043	1.168	1.317	1.489	1.642	1.803	2.014	2.197	2.358	2.525
60	10	732	820	921	1.036	1.149	1.271	1.424	1.568	1.705	1.849
	12	807	900	1.009	1.130	1.245	1.368	1.522	1.667	1.805	1.949
	15	919	1.022	1.141	1.276	1.401	1.533	1.696	1.844	1.984	2.130
	20	1.106	1.224	1.362	1.519	1.662	1.812	2.002	2.171	2.325	2.484
	25	1.293	1.426	1.583	1.762	1.922	2.092	2.308	2.498	2.668	2.844
80	10	864	961	1.075	1.204	1.330	1.465	1.630	1.788	1.938	2.095
	12	952	1.054	1.171	1.301	1.428	1.564	1.730	1.888	2.039	2.197
	15	1.086	1.197	1.324	1.466	1.599	1.739	1.909	2.069	2.222	2.382
	20	1.308	1.434	1.581	1.744	1.895	2.054	2.249	2.425	2.587	2.755
	25	1.530	1.672	1.837	2.023	2.192	2.369	2.590	2.788	2.966	3.151
100	10	1.100	1.227	1.368	1.508	1.657	1.835	2.005	2.169	2.339	
	12	1.197	1.325	1.468	1.608	1.757	1.936	2.107	2.271	2.442	
	15	1.360	1.496	1.644	1.786	1.937	2.119	2.293	2.458	2.631	
	20	1.633	1.787	1.958	2.117	2.284	2.484	2.667	2.838	3.015	
	25	1.906	2.079	2.271	2.449	2.634	2.861	3.065	3.253	3.446	
120	10		1.397	1.552	1.705	1.866	2.057	2.240	2.416	2.600	
	12		1.498	1.653	1.807	1.969	2.160	2.342	2.517	2.698	
	15		1.676	1.834	1.990	2.154	2.348	2.535	2.713	2.899	
	20		2.003	2.180	2.348	2.523	2.728	2.919	3.101	3.290	
	25		2.331	2.530	2.715	2.909	3.141	3.352	3.549	3.750	
140	10			1.734	1.900	2.075	2.278	2.474	2.662	2.858	
	12			1.825	1.988	2.157	2.354	2.541	2.721	2.906	
	15			2.029	2.198	2.375	2.582	2.781	2.973	3.172	
	20			2.399	2.575	2.757	2.969	3.173	3.368	3.570	
	25			2.783	2.977	3.179	3.416	3.634	3.840	4.050	
160	10				2.065	2.252	2.468	2.676	2.878	3.086	
	12				2.062	2.239	2.444	2.640	2.829	3.022	
	15				2.381	2.571	2.789	2.999	3.200	3.407	
	20				2.769	2.962	3.187	3.403	3.611	3.827	
	25				3.206	3.415	3.658	3.884	4.097	4.317	
180	10					2.420	2.648	2.869	3.083	3.304	
	12					2.265	2.475	2.676	2.871	3.072	
	15					2.723	2.946	3.161	3.367	3.580	
	20					3.165	3.402	3.631	3.852	4.081	
	25					3.640	3.888	4.121	4.346	4.578	
200	10						2.818	3.051	3.278	3.512	
	12						2.497	2.700	2.895	3.098	
	15						3.020	3.244	3.460	3.681	
	20						3.614	3.856	4.091	4.332	
	25						4.108	4.354	4.591	4.836	

HE-A	-	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



#### Kontaktaufnahme:

Zentrale	+49 6126 9301-0	zentrale@spannverbund.de
Büro Berlin	+49 30 2109099-0	berlin@spannverbund.de
Luxembourg	+352 263508-76	info@spannverbund.lu

Mail:

© spannverbund GmbH  
Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch  
Stand 07/2016

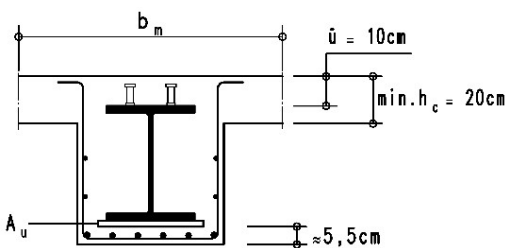
### Feldmomente

HE-A	-	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
h [mm]		171	190	210	230	250	270	290	310	330	350
g [kg/m]		35,5	42,3	50,5	60,3	68,2	76,4	88,3	97,6	105,0	112,0
V <sub>pl,Rd</sub> [kN]		1.175	1.348	1.531	1.716	1.910	2.115	2.397	2.845	3.348	3.783

#### Erläuterungen zur Anwendung der Traglasttabellen:

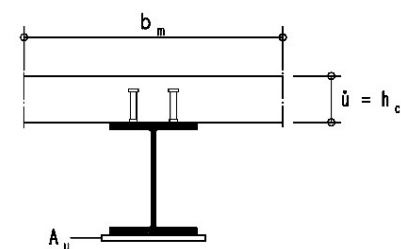
Betongüte C30/37  
Streckgrenze Stahl  $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$   
 $V_{Ed}/V_{pl,Rd} \leq 0,5$   
Vollständige Verdübelung

Die jeweils oberste Zeile mit einer Betonüberdeckung von  $\bar{u} = 10 \text{ cm}$  gilt für einbetonierte Verbundträger mit einer Mindestplattendicke von 20 cm.



Die Zeilen mit einer Betonüberdeckung  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  gelten für Verbundträger mit einer auf dem Oberflansch aufliegenden Betonplatte und einer Mindestplattendicke von  $d = \bar{u}$ .

Für andere Betonüberdeckungen kann zwischen den Traglasten für  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  interpoliert werden. Die Werte können auch für einbetonierte Verbundträger verwendet werden.



Die Blechabmessungen für die Untergurtverstärkung  $A_u$  kann beliebig gewählt werden (z.B.:  $A_u = 120 \text{ cm}^2 = \text{BL } 30/400 \text{ mm}$ ).

Diese Angaben dienen nur zur Vordimensionierung. Sie sind nicht zur Ausführung bestimmt. Die Bemessung erfolgt durch spannverbund. Ohne vertragliche Regelung mit der spannverbund GmbH übernimmt diese keine Haftung.

$A_u$ [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mittragende Breite $b_{\text{eff}} = 4,00 \text{ m}$									
		Vollplastisches Moment $M_{pl,Rd}$ [kNm]									
0	10	1.431	1.729	2.058	2.369	2.709	3.079	3.519	4.328	5.366	6.380
	12	1.544	1.855	2.198	2.516	2.861	3.234	3.677	4.488	5.529	6.544
	15	1.713	2.045	2.408	2.742	3.102	3.491	3.949	4.773	5.825	6.849
	20	1.995	2.361	2.759	3.118	3.504	3.920	4.411	5.280	6.387	7.443
	25	2.277	2.677	3.110	3.494	3.906	4.348	4.873	5.788	6.956	8.058
20	10	1.720	2.046	2.408	2.753	3.127	3.532	4.006	4.883	5.988	7.071
	12	1.847	2.187	2.558	2.906	3.283	3.690	4.166	5.045	6.152	7.235
	15	2.037	2.397	2.789	3.153	3.544	3.962	4.448	5.336	6.456	7.548
	20	2.355	2.749	3.176	3.564	3.981	4.426	4.946	5.877	7.042	8.159
	25	2.673	3.100	3.562	3.976	4.418	4.891	5.444	6.420	7.647	8.810
40	10	2.008	2.368	2.763	3.142	3.551	3.989	4.497	5.443	6.616	7.768
	12	2.149	2.518	2.918	3.299	3.709	4.150	4.659	5.606	6.781	7.932
	15	2.361	2.750	3.170	3.564	3.985	4.433	4.949	5.905	7.091	8.251
	20	2.714	3.137	3.592	4.011	4.458	4.933	5.481	6.474	7.697	8.875
	25	3.068	3.524	4.013	4.458	4.930	5.433	6.014	7.052	8.337	9.561
60	10	2.291	2.684	3.113	3.527	3.969	4.442	4.983	5.998	7.239	8.459
	12	2.441	2.838	3.270	3.686	4.130	4.604	5.147	6.162	7.403	8.622
	15	2.674	3.091	3.540	3.964	4.415	4.894	5.443	6.467	7.720	8.948
	20	3.063	3.514	3.997	4.446	4.923	5.428	6.005	7.059	8.340	9.583
	25	3.452	3.936	4.454	4.929	5.431	5.963	6.574	7.673	9.016	10.302
80	10	2.571	2.998	3.461	3.909	4.385	4.892	5.468	6.551	7.860	9.148
	12	2.726	3.156	3.621	4.070	4.548	5.056	5.632	6.715	8.023	9.306
	15	2.980	3.425	3.902	4.357	4.839	5.353	5.935	7.027	8.347	9.642
	20	3.404	3.883	4.395	4.874	5.381	5.916	6.521	7.637	8.979	10.289
	25	3.828	4.341	4.887	5.392	5.925	6.487	7.126	8.287	9.688	11.035
100	10	2.850	3.311	3.807	4.289	4.800	5.341	5.950	7.102	8.479	9.835
	12	3.008	3.471	3.969	4.452	4.964	5.505	6.114	7.266	8.637	9.965
	15	3.278	3.752	4.258	4.745	5.262	5.809	6.424	7.584	8.971	10.335
	20	3.738	4.246	4.785	5.295	5.832	6.397	7.030	8.208	9.614	10.993
	25	4.197	4.739	5.313	5.848	6.411	7.003	7.670	8.893	10.352	11.760
120	10	3.148	3.643	4.173	4.689	5.234	5.809	6.452	7.672	9.116	10.537
	12	3.308	3.805	4.336	4.853	5.398	5.974	6.616	7.833	9.247	10.603
	15	3.590	4.093	4.632	5.153	5.704	6.284	6.933	8.161	9.614	11.046
	20	4.085	4.622	5.190	5.730	6.296	6.891	7.553	8.796	10.269	11.715
	25	4.581	5.151	5.753	6.318	6.911	7.533	8.229	9.513	11.030	12.500
140	10	3.452	3.980	4.544	5.094	5.673	6.283	6.959	8.247	9.755	11.241
	12	3.614	4.143	4.708	5.259	5.838	6.447	7.120	8.384	9.820	11.204
	15	3.903	4.439	5.010	5.566	6.150	6.764	7.446	8.742	10.262	11.757
	20	4.433	4.997	5.594	6.164	6.761	7.385	8.078	9.388	10.928	12.443
	25	4.963	5.562	6.193	6.788	7.411	8.063	8.787	10.133	11.708	13.239
160	10	3.732	4.294	4.892	5.476	6.090	6.733	7.441	8.794	10.366	11.918
	12	3.895	4.458	5.056	5.641	6.252	6.888	7.574	8.867	10.327	11.742
	15	4.191	4.761	5.365	5.954	6.572	7.220	7.936	9.299	10.882	12.418
	20	4.751	5.344	5.969	6.569	7.196	7.853	8.579	9.957	11.564	13.146
	25	5.317	5.944	6.603	7.229	7.882	8.564	9.316	10.724	12.357	13.954
180	10	4.011	4.606	5.238	5.856	6.502	7.177	7.918	9.336	10.972	12.589
	12	4.175	4.771	5.399	6.008	6.638	7.287	7.980	9.304	10.790	12.236
	15	4.478	5.080	5.718	6.341	6.992	7.674	8.423	9.851	11.472	13.036
	20	5.062	5.684	6.337	6.968	7.628	8.318	9.077	10.524	12.198	13.848
	25	5.664	6.319	7.007	7.663	8.346	9.057	9.838	11.307	13.002	14.667
200	10	4.285	4.914	5.578	6.229	6.908	7.616	8.388	9.872	11.572	13.253
	12	4.443	5.060	5.705	6.328	6.970	7.633	8.336	9.693	11.208	12.688
	15	4.761	5.397	6.068	6.725	7.410	8.126	8.904	10.375	12.018	13.611
	20	5.366	6.016	6.698	7.363	8.057	8.781	9.573	11.088	12.829	14.547
	25	6.003	6.687	7.403	8.089	8.802	9.543	10.353	11.884	13.644	15.377

HE-A	-	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------



Kontaktaufnahme:

Zentrale +49 6126 9301-0 zentrale@spannverbund.de  
 Büro Berlin +49 30 2109099-0 berlin@spannverbund.de  
 Luxembourg +352 263508-76 info@spannverbund.lu

Tel.: Mail:

© spannverbund GmbH  
 Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch  
 Stand 07/2016

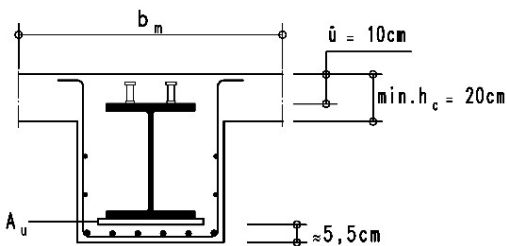
### Feldmomente

HE-B	-	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
h [mm]		180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
g [kg/m]		51,2	61,3	71,5	83,2	93,0	103,0	117,0	127,0	134,0	142,0
V <sub>pl,Rd</sub> [kN]		415	509	572	681	771	842	972	1.061	1.150	1.242

#### Erläuterungen zur Anwendung der Traglasttabellen:

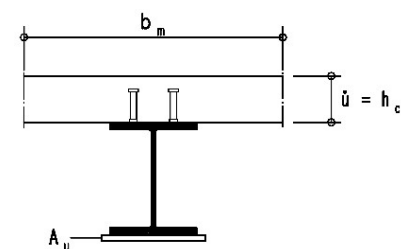
Betongüte C30/37  
Streckgrenze Stahl  $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$   
 $V_{Ed}/V_{pl,Rd} \leq 0,5$   
Vollständige Verdübelung

Die jeweils oberste Zeile mit einer Betonüberdeckung von  $\bar{u} = 10 \text{ cm}$  gilt für einbetonierte Verbundträger mit einer Mindestplattendicke von 20 cm.



Die Zeilen mit einer Betonüberdeckung  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  gelten für Verbundträger mit einer auf dem Oberflansch aufliegenden Betonplatte und einer Mindestplattendicke von  $d = \bar{u}$ .

Für andere Betonüberdeckungen kann zwischen den Traglasten für  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  interpoliert werden. Die Werte können auch für einbetonierte Verbundträger verwendet werden.



Die Blechabmessungen für die Untergurtverstärkung  $A_u$  kann beliebig gewählt werden (z.B.:  $A_u = 120 \text{ cm}^2 = \text{BL } 30/400 \text{ mm}$ ).

Diese Angaben dienen nur zur Vordimensionierung. Sie sind nicht zur Ausführung bestimmt. Die Bemessung erfolgt durch spannverbund. Ohne vertragliche Regelung mit der spannverbund GmbH übernimmt diese keine Haftung.

$A_u$ [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mittragende Breite $b_{eff} = 2,50 \text{ m}$									
		Vollplastisches Moment $M_{pl,Rd}$ [kNm]									
0	10	377	464	556	661	759	865	1.004	1.125	1.237	1.357
	12	423	519	620	736	843	957	1.100	1.222	1.335	1.456
	15	493	603	717	849	969	1.097	1.258	1.390	1.508	1.632
	20	609	741	879	1.037	1.180	1.330	1.523	1.676	1.812	1.953
	25	724	880	1.041	1.226	1.390	1.563	1.787	1.962	2.115	2.274
20	10	535	628	727	838	946	1.065	1.217	1.350	1.476	1.609
	12	595	698	805	927	1.040	1.161	1.314	1.449	1.576	1.710
	15	686	802	924	1.061	1.188	1.322	1.487	1.625	1.754	1.890
	20	837	976	1.121	1.285	1.434	1.590	1.787	1.947	2.091	2.241
	25	989	1.151	1.318	1.508	1.679	1.859	2.087	2.269	2.430	2.597
40	10	688	788	894	1.017	1.138	1.270	1.434	1.581	1.720	1.867
	12	762	872	986	1.112	1.235	1.368	1.534	1.681	1.821	1.968
	15	874	997	1.125	1.268	1.402	1.542	1.712	1.862	2.004	2.153
	20	1.061	1.207	1.358	1.527	1.683	1.846	2.046	2.214	2.366	2.524
	25	1.248	1.417	1.591	1.786	1.964	2.150	2.382	2.571	2.741	2.916
60	10	826	936	1.055	1.190	1.324	1.469	1.647	1.806	1.958	2.118
	12	914	1.030	1.151	1.288	1.424	1.569	1.747	1.907	2.060	2.221
	15	1.048	1.177	1.311	1.459	1.600	1.748	1.930	2.092	2.247	2.409
	20	1.270	1.422	1.580	1.754	1.917	2.086	2.290	2.464	2.626	2.792
	25	1.492	1.667	1.848	2.049	2.233	2.426	2.662	2.857	3.036	3.219
80	10	958	1.081	1.213	1.361	1.508	1.667	1.857	2.029	2.195	2.368
	12	1.054	1.179	1.312	1.461	1.609	1.768	1.959	2.131	2.297	2.471
	15	1.209	1.345	1.486	1.639	1.790	1.951	2.145	2.320	2.488	2.664
	20	1.467	1.625	1.789	1.969	2.139	2.315	2.523	2.704	2.875	3.054
	25	1.724	1.906	2.093	2.299	2.491	2.690	2.929	3.132	3.319	3.511
100	10	1.223	1.368	1.529	1.690	1.862	2.065	2.250	2.429	2.615	
	12	1.323	1.469	1.631	1.792	1.964	2.167	2.353	2.532	2.718	
	15	1.501	1.650	1.815	1.978	2.152	2.358	2.546	2.727	2.916	
	20	1.817	1.987	2.172	2.349	2.531	2.744	2.937	3.121	3.313	
	25	2.133	2.326	2.538	2.736	2.942	3.185	3.395	3.590	3.791	
120	10		1.542	1.716	1.890	2.075	2.290	2.488	2.679	2.878	
	12		1.644	1.819	1.993	2.177	2.390	2.586	2.773	2.966	
	15		1.831	2.008	2.184	2.371	2.590	2.791	2.985	3.187	
	20		2.195	2.385	2.568	2.759	2.983	3.188	3.386	3.591	
	25		2.569	2.786	2.991	3.204	3.450	3.667	3.871	4.080	
140	10			1.902	2.089	2.287	2.514	2.724	2.928	3.139	
	12			1.986	2.168	2.358	2.577	2.777	2.970	3.168	
	15			2.206	2.395	2.595	2.827	3.040	3.247	3.461	
	20			2.594	2.787	2.991	3.227	3.445	3.655	3.873	
	25			3.030	3.242	3.460	3.711	3.934	4.148	4.370	
160	10				2.258	2.468	2.708	2.931	3.147	3.370	
	12				2.252	2.450	2.677	2.885	3.086	3.292	
	15				2.579	2.791	3.031	3.252	3.466	3.685	
	20				2.982	3.198	3.447	3.678	3.901	4.132	
	25				3.459	3.684	3.939	4.174	4.401	4.636	
180	10					2.640	2.892	3.127	3.356	3.592	
	12					2.486	2.720	2.936	3.145	3.360	
	15					2.937	3.182	3.410	3.629	3.854	
	20					3.403	3.665	3.908	4.145	4.389	
	25					3.898	4.164	4.412	4.652	4.899	
200	10						3.066	3.314	3.555	3.803	
	12						2.746	2.964	3.175	3.393	
	15						3.269	3.505	3.733	3.967	
	20						3.880	4.136	4.386	4.642	
	25						4.387	4.647	4.900	5.161	

HE-B	-	180	200	220	240	260	280	300	320	340	360
------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



#### Kontaktaufnahme:

Zentrale	+49 6126 9301-0	zentrale@spannverbund.de
Büro Berlin	+49 30 2109099-0	berlin@spannverbund.de
Luxembourg	+352 263508-76	info@spannverbund.lu

Mail:

© spannverbund GmbH  
Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch  
Stand 07/2016

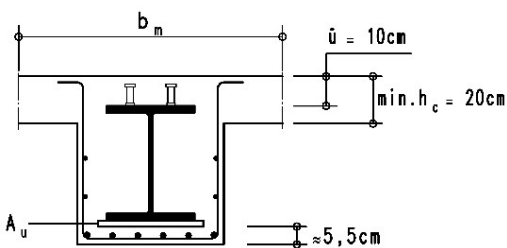
### Feldmomente

HE-B	-	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
h [mm]		400	450	500	550	600	650	700	800	900	1.000
g [kg/m]		155,0	171,0	187,0	199,0	212,0	225,0	241,0	262,0	291,0	314,0
V <sub>pl,Rd</sub> [kN]		1.434	1.633	1.841	2.051	2.271	2.501	2.810	3.315	3.869	4.355

#### Erläuterungen zur Anwendung der Traglasttabellen:

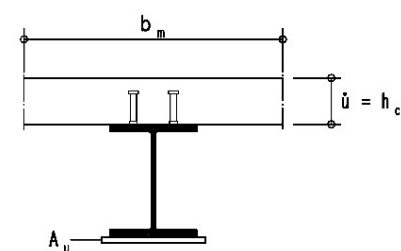
Betongüte C30/37  
Streckgrenze Stahl  $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$   
 $V_{Ed}/V_{pl,Rd} \leq 0,5$   
Vollständige Verdübelung

Die jeweils oberste Zeile mit einer Betonüberdeckung von  $\bar{u} = 10 \text{ cm}$  gilt für einbetonierte Verbundträger mit einer Mindestplattendicke von 20 cm.



Die Zeilen mit einer Betonüberdeckung  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  gelten für Verbundträger mit einer auf dem Oberflansch aufliegenden Betonplatte und einer Mindestplattendicke von  $d = \bar{u}$ .

Für andere Betonüberdeckungen kann zwischen den Traglasten für  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  interpoliert werden. Die Werte können auch für einbetonierte Verbundträger verwendet werden.



Die Blechabmessungen für die Untergurtverstärkung  $A_u$  kann beliebig gewählt werden (z.B.:  $A_u = 120 \text{ cm}^2 = \text{BL } 30/400 \text{ mm}$ ).

Diese Angaben dienen nur zur Vordimensionierung. Sie sind nicht zur Ausführung bestimmt. Die Bemessung erfolgt durch spannverbund. Ohne vertragliche Regelung mit der spannverbund GmbH übernimmt diese keine Haftung.

$A_u$ [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mittragende Breite $b_{eff} = 4,00 \text{ m}$									
		Vollplastisches Moment $M_{pl,Rd}$ [kNm]									
0	10	1.744	2.080	2.453	2.811	3.201	3.623	4.117	5.039	6.197	7.342
	12	1.884	2.229	2.607	2.968	3.360	3.784	4.279	5.203	6.362	7.505
	15	2.095	2.462	2.861	3.235	3.637	4.069	4.571	5.504	6.675	7.828
	20	2.446	2.848	3.285	3.686	4.116	4.577	5.112	6.083	7.290	8.460
	25	2.797	3.235	3.708	4.137	4.596	5.085	5.656	6.676	7.949	9.168
20	10	2.030	2.399	2.806	3.199	3.622	4.079	4.606	5.596	6.823	8.035
	12	2.180	2.554	2.964	3.358	3.784	4.241	4.769	5.761	6.986	8.197
	15	2.412	2.807	3.234	3.638	4.070	4.533	5.068	6.069	7.307	8.527
	20	2.799	3.229	3.693	4.124	4.584	5.074	5.637	6.669	7.933	9.170
	25	3.185	3.651	4.152	4.611	5.099	5.618	6.217	7.298	8.628	9.907
40	10	2.322	2.724	3.165	3.591	4.049	4.539	5.100	6.159	7.453	8.734
	12	2.476	2.882	3.325	3.753	4.212	4.703	5.264	6.323	7.616	8.894
	15	2.729	3.151	3.606	4.040	4.505	5.001	5.570	6.638	7.943	9.231
	20	3.151	3.609	4.101	4.562	5.052	5.571	6.162	7.255	8.581	9.885
	25	3.573	4.067	4.596	5.084	5.602	6.150	6.777	7.919	9.306	10.646
60	10	2.608	3.044	3.518	3.979	4.471	4.995	5.589	6.717	8.078	9.427
	12	2.765	3.204	3.680	4.142	4.634	5.159	5.754	6.880	8.239	9.580
	15	3.034	3.485	3.969	4.436	4.934	5.464	6.066	7.202	8.573	9.929
	20	3.492	3.978	4.498	4.989	5.508	6.057	6.676	7.830	9.223	10.595
	25	3.950	4.472	5.028	5.546	6.094	6.672	7.327	8.529	9.973	11.374
80	10	2.892	3.362	3.869	4.364	4.890	5.448	6.076	7.272	8.701	10.119
	12	3.051	3.523	4.033	4.528	5.054	5.613	6.240	7.435	8.857	10.240
	15	3.333	3.812	4.328	4.829	5.361	5.925	6.559	7.763	9.201	10.624
	20	3.826	4.340	4.888	5.408	5.957	6.535	7.183	8.403	9.862	11.301
	25	4.319	4.869	5.453	6.001	6.578	7.186	7.869	9.132	10.633	12.094
100	10	3.174	3.678	4.219	4.748	5.308	5.900	6.562	7.826	9.323	10.805
	12	3.336	3.841	4.383	4.912	5.472	6.064	6.725	7.986	9.451	10.864
	15	3.624	4.136	4.686	5.220	5.785	6.383	7.050	8.322	9.827	11.317
	20	4.152	4.695	5.270	5.820	6.399	7.007	7.686	8.973	10.499	12.006
	25	4.681	5.259	5.871	6.449	7.056	7.692	8.404	9.727	11.286	12.810
120	10	3.476	4.013	4.588	5.151	5.745	6.371	7.067	8.399	9.960	11.507
	12	3.639	4.177	4.752	5.315	5.909	6.534	7.227	8.538	10.029	11.471
	15	3.934	4.479	5.062	5.630	6.229	6.860	7.560	8.900	10.471	12.023
	20	4.493	5.063	5.666	6.246	6.855	7.495	8.207	9.562	11.154	12.729
	25	5.057	5.663	6.303	6.910	7.547	8.213	8.952	10.337	11.954	13.545
140	10	3.783	4.354	4.962	5.559	6.188	6.848	7.577	8.975	10.599	12.211
	12	3.947	4.518	5.126	5.723	6.350	7.006	7.717	9.060	10.575	12.048
	15	4.249	4.827	5.443	6.044	6.677	7.341	8.075	9.482	11.115	12.707
	20	4.833	5.431	6.062	6.673	7.314	7.988	8.733	10.156	11.815	13.457
	25	5.432	6.067	6.734	7.371	8.037	8.733	9.500	10.945	12.625	14.284
160	10	4.067	4.671	5.314	5.945	6.607	7.300	8.060	9.524	11.211	12.887
	12	4.231	4.835	5.477	6.104	6.755	7.427	8.147	9.521	11.062	12.567
	15	4.540	5.151	5.800	6.435	7.101	7.799	8.566	10.039	11.712	13.333
	20	5.144	5.770	6.431	7.075	7.750	8.457	9.236	10.726	12.452	14.162
	25	5.779	6.441	7.137	7.804	8.499	9.224	10.020	11.527	13.274	15.000
180	10	4.349	4.987	5.662	6.327	7.021	7.747	8.539	10.066	11.818	13.557
	12	4.512	5.146	5.810	6.455	7.119	7.805	8.535	9.940	11.511	13.048
	15	4.829	5.473	6.155	6.824	7.524	8.255	9.054	10.574	12.271	13.921
	20	5.448	6.104	6.797	7.475	8.184	8.924	9.736	11.294	13.086	14.864
	25	6.118	6.809	7.532	8.229	8.954	9.708	10.532	12.106	13.919	15.713
200	10	4.627	5.298	6.006	6.703	7.430	8.188	9.011	10.604	12.418	14.222
	12	4.771	5.421	6.100	6.758	7.438	8.139	8.881	10.319	11.921	13.491
	15	5.115	5.793	6.507	7.210	7.943	8.704	9.518	11.069	12.791	14.472
	20	5.746	6.434	7.161	7.872	8.615	9.389	10.234	11.860	13.718	15.564
	25	6.450	7.169	7.920	8.647	9.401	10.185	11.042	12.683	14.563	16.424

HE-B	-	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------



#### Kontaktaufnahme:

Zentrale	+49 6126 9301-0	zentrale@spannverbund.de
Büro Berlin	+49 30 2109099-0	berlin@spannverbund.de
Luxembourg	+352 263508-76	info@spannverbund.lu

Tel.:

Mail:

© spannverbund GmbH  
Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch  
Stand 07/2016





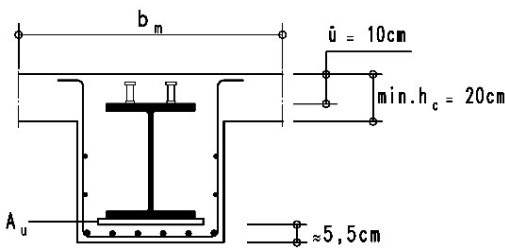
### Feldmomente

HE-M	-	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
h [mm]		432	478	524	572	620	668	716	814	910	1.008
g [kg/m]		256,0	263,0	270,0	278,0	285,0	293,0	301,0	317,0	333,0	349,0
V <sub>pl,Rd</sub> [kN]		2.258	2.456	2.654	2.861	3.067	3.274	3.481	3.982	4.395	4.817

#### Erläuterungen zur Anwendung der Traglasttabellen:

Betongüte C30/37  
Streckgrenze Stahl  $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$   
 $V_{Ed}/V_{pl,Rd} \leq 0,5$   
Vollständige Verdübelung

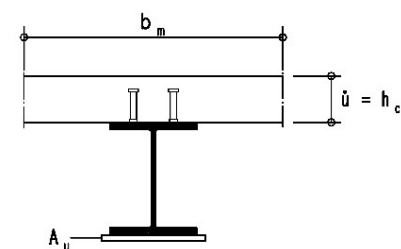
Die jeweils oberste Zeile mit einer Betonüberdeckung von  $\bar{u} = 10 \text{ cm}$  gilt für einbetonierte Verbundträger mit einer Mindestplattendicke von 20 cm.



Die Zeilen mit einer Betonüberdeckung  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  gelten für Verbundträger mit einer auf dem Oberflansch aufliegenden Betonplatte und einer Mindestplattendicke von  $d = \bar{u}$ .

Für andere Betonüberdeckungen kann zwischen den Traglasten für  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  interpoliert werden.

Die Werte können auch für einbetonierte Verbundträger verwendet werden.



Die Blechabmessungen für die Untergurtverstärkung  $A_u$  kann beliebig gewählt werden (z.B.:  $A_u = 120 \text{ cm}^2 = \text{BL } 30/400 \text{ mm}$ ).

Diese Angaben dienen nur zur Vordimensionierung. Sie sind nicht zur Ausführung bestimmt. Die Bemessung erfolgt durch spannverbund. Ohne vertragliche Regelung mit der spannverbund GmbH übernimmt diese keine Haftung.

$A_u$ [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mittragende Breite $b_{\text{eff}} = 4,00 \text{ m}$									
		Vollplastisches Moment $M_{pl,Rd}$ [kNm]									
0	10	2.798	3.140	3.490	3.878	4.275	4.697	5.125	6.078	7.060	8.143
	12	2.961	3.303	3.654	4.043	4.440	4.861	5.289	6.242	7.222	8.302
	15	3.259	3.604	3.958	4.350	4.750	5.175	5.606	6.566	7.553	8.640
	20	3.828	4.185	4.548	4.950	5.359	5.791	6.228	7.200	8.198	9.297
	25	4.406	4.780	5.159	5.579	6.004	6.454	6.908	7.914	8.939	10.062
20	10	3.095	3.469	3.851	4.272	4.703	5.157	5.619	6.640	7.688	8.838
	12	3.259	3.633	4.015	4.437	4.867	5.321	5.782	6.801	7.848	8.995
	15	3.563	3.941	4.326	4.751	5.184	5.641	6.106	7.133	8.185	9.340
	20	4.155	4.542	4.935	5.367	5.806	6.269	6.739	7.778	8.841	10.008
	25	4.769	5.173	5.581	6.031	6.487	6.967	7.451	8.520	9.606	10.790
40	10	3.398	3.803	4.217	4.672	5.135	5.623	6.118	7.206	8.321	9.539
	12	3.562	3.967	4.381	4.836	5.298	5.785	6.279	7.366	8.478	9.689
	15	3.873	4.282	4.698	5.156	5.622	6.113	6.610	7.704	8.823	10.044
	20	4.483	4.898	5.321	5.784	6.255	6.751	7.254	8.360	9.490	10.723
	25	5.132	5.565	6.003	6.483	6.969	7.480	7.995	9.125	10.272	11.518
60	10	3.695	4.132	4.578	5.066	5.562	6.083	6.611	7.768	8.948	10.234
	12	3.859	4.296	4.741	5.229	5.724	6.244	6.771	7.925	9.099	10.357
	15	4.177	4.617	5.065	5.556	6.055	6.578	7.108	8.269	9.454	10.743
	20	4.800	5.245	5.698	6.195	6.699	7.228	7.764	8.937	10.133	11.433
	25	5.484	5.946	6.413	6.924	7.441	7.982	8.527	9.719	10.927	12.239
80	10	3.990	4.459	4.937	5.458	5.988	6.542	7.103	8.327	9.574	10.925
	12	4.153	4.622	5.099	5.619	6.148	6.701	7.261	8.478	9.698	10.992
	15	4.478	4.949	5.429	5.953	6.485	7.041	7.604	8.833	10.083	11.439
	20	5.112	5.589	6.074	6.603	7.141	7.702	8.271	9.511	10.773	12.140
	25	5.829	6.320	6.816	7.358	7.905	8.476	9.052	10.306	11.579	12.958
100	10	4.284	4.785	5.294	5.849	6.412	6.999	7.593	8.885	10.196	11.612
	12	4.446	4.946	5.454	6.007	6.569	7.155	7.745	9.009	10.265	11.594
	15	4.777	5.280	5.792	6.348	6.913	7.502	8.098	9.393	10.710	12.127
	20	5.422	5.931	6.447	7.009	7.580	8.174	8.776	10.083	11.411	12.845
	25	6.166	6.686	7.212	7.784	8.361	8.963	9.570	10.889	12.228	13.674
120	10	4.597	5.130	5.671	6.259	6.855	7.475	8.102	9.460	10.834	12.313
	12	4.757	5.289	5.829	6.415	7.007	7.618	8.229	9.529	10.819	12.182
	15	5.095	5.629	6.173	6.762	7.360	7.982	8.611	9.973	11.350	12.813
	20	5.751	6.291	6.839	7.434	8.038	8.665	9.300	10.674	12.067	13.569
	25	6.517	7.066	7.621	8.223	8.832	9.465	10.105	11.492	12.896	14.409
140	10	4.916	5.480	6.053	6.674	7.303	7.956	8.616	10.037	11.474	13.017
	12	5.073	5.636	6.206	6.817	7.430	8.060	8.688	10.023	11.346	12.745
	15	5.417	5.984	6.558	7.181	7.812	8.467	9.129	10.553	11.974	13.472
	20	6.085	6.656	7.236	7.864	8.501	9.161	9.829	11.270	12.729	14.298
	25	6.868	7.446	8.031	8.665	9.306	9.972	10.645	12.098	13.569	15.149
160	10	5.211	5.807	6.412	7.066	7.727	8.412	9.102	10.587	12.086	13.693
	12	5.363	5.951	6.540	7.170	7.800	8.446	9.091	10.461	11.819	13.252
	15	5.717	6.314	6.921	7.576	8.240	8.927	9.619	11.087	12.543	14.076
	20	6.395	6.998	7.610	8.271	8.940	9.633	10.334	11.842	13.367	15.003
	25	7.190	7.799	8.415	9.082	9.756	10.455	11.161	12.682	14.218	15.866
180	10	5.505	6.133	6.768	7.453	8.145	8.861	9.583	11.131	12.693	14.363
	12	5.631	6.236	6.841	7.488	8.135	8.799	9.461	10.865	12.257	13.725
	15	6.013	6.643	7.281	7.969	8.662	9.374	10.085	11.589	13.079	14.647
	20	6.703	7.338	7.981	8.675	9.377	10.103	10.836	12.412	14.002	15.706
	25	7.509	8.149	8.797	9.497	10.204	10.936	11.675	13.263	14.865	16.580
200	10	5.795	6.453	7.118	7.834	8.558	9.305	10.059	11.670	13.294	15.027
	12	5.866	6.487	7.109	7.773	8.437	9.117	9.797	11.236	12.662	14.164
	15	6.308	6.969	7.635	8.347	9.060	9.789	10.518	12.057	13.581	15.183
	20	7.008	7.675	8.349	9.076	9.811	10.570	11.337	12.979	14.636	16.397
	25	7.826	8.498	9.177	9.910	10.650	11.415	12.187	13.841	15.509	17.291

HE-M	-	400	450	500	550	600	650	700	800	900	1000
------	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------



Kontaktaufnahme:

Zentrale +49 6126 9301-0 zentrale@spannverbund.de  
 Büro Berlin +49 30 2109099-0 berlin@spannverbund.de  
 Luxembourg +352 263508-76 info@spannverbund.lu

Tel.:

Mail:

© spannverbund GmbH  
 Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch  
 Stand 07/2016

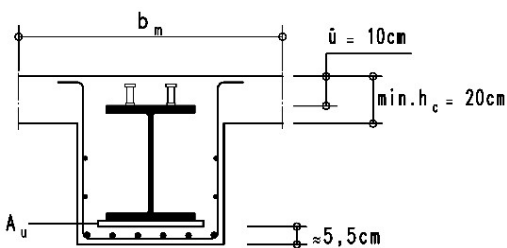


### Feldmomente

#### Erläuterungen zur Anwendung der Traglasttabellen:

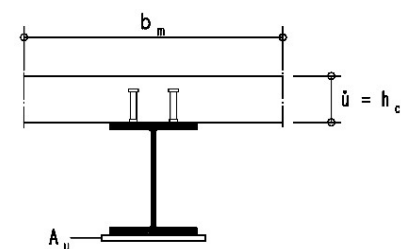
Betongüte C30/37  
 Streckgrenze Stahl  $f_{yd} = 355 \text{ N/mm}^2$   
 $V_{Ed}/V_{pl,Rd} \leq 0,5$   
 Vollständige Verdübelung

Die jeweils oberste Zeile mit einer Betonüberdeckung von  $\bar{u} = 10 \text{ cm}$  gilt für einbetonierte Verbundträger mit einer Mindestplattendicke von 20 cm.



Die Zeilen mit einer Betonüberdeckung  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  gelten für Verbundträger mit einer auf dem Oberflansch aufliegenden Betonplatte und einer Mindestplattendicke von  $d = \bar{u}$ .

Für andere Betonüberdeckungen kann zwischen den Traglasten für  $\bar{u} = 12 \text{ cm}$  bis  $\bar{u} = 25 \text{ cm}$  interpoliert werden. Die Werte können auch für einbetonierte Verbundträger verwendet werden.



Die Blechabmessungen für die Untergurtverstärkung  $A_u$  kann beliebig gewählt werden (z.B.:  $A_u = 120 \text{ cm}^2 = \text{BL } 30/400 \text{ mm}$ ).

Diese Angaben dienen nur zur Vordimensionierung. Sie sind nicht zur Ausführung bestimmt. Die Bemessung erfolgt durch spannverbund. Ohne vertragliche Regelung mit der spannverbund GmbH übernimmt diese keine Haftung.

IPE	-	180	200	220	240	270	300	330
h [mm]		180	200	220	240	270	300	330
g [kg/m]		18,8	22,4	26,2	30,7	36,1	42,2	49,1
Vpl,Rd [kN]		231	287	326	392	454	526	631
Au [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mitttragende Breite $b_{eff} = 2,50 \text{ m}$						
		Moment Mpl,Rd [kNm]						
0	10	153	190	232	283	352	435	531
	12	170	210	256	311	385	473	575
	15	196	241	291	352	434	530	642
	20	238	291	351	422	515	626	753
	25	281	342	410	491	597	721	864
20	10	335	384	437	499	585	684	797
	12	366	418	475	541	632	737	855
	15	413	470	532	604	702	815	943
	20	491	556	627	708	819	946	1.090
	25	569	642	721	813	936	1.077	1.237
40	10	513	573	638	710	813	929	1.058
	12	558	622	690	766	874	996	1.131
	15	626	694	768	850	966	1.096	1.240
	20	740	816	898	991	1.118	1.262	1.422
	25	853	938	1.028	1.131	1.271	1.429	1.604

IPE - 180 200 220 240 270 300 330

IPE	-	360	400	450	500	550	600
h [mm]		360	400	450	500	550	600
g [kg/m]		57,1	66,3	77,6	90,7	106,0	122,0
Vpl,Rd [kN]		720	875	1.042	1.227	1.483	1.717
Au [cm <sup>2</sup> ]	$\bar{u}$ [cm]	Gesamte mitttragende Breite $b_{eff} = 4,00 \text{ m}$					
		Moment Mpl,Rd [kNm]					
0	10	674	833	1.050	1.312	1.622	1.990
	12	726	893	1.120	1.394	1.717	2.100
	15	803	983	1.225	1.517	1.861	2.266
	20	932	1.133	1.400	1.722	2.099	2.543
	25	1.061	1.283	1.576	1.927	2.338	2.820
20	10	973	1.157	1.403	1.695	2.034	2.429
	12	1.039	1.231	1.488	1.791	2.143	2.553
	15	1.138	1.342	1.614	1.935	2.308	2.741
	20	1.303	1.528	1.825	2.176	2.582	3.053
	25	1.467	1.713	2.036	2.416	2.856	3.366
40	10	1.273	1.480	1.757	2.077	2.445	2.867
	12	1.353	1.569	1.855	2.188	2.569	3.006
	15	1.473	1.701	2.003	2.353	2.754	3.215
	20	1.673	1.922	2.250	2.630	3.064	3.563
	25	1.873	2.143	2.496	2.906	3.373	3.911
60	10	1.561	1.792	2.099	2.449	2.845	3.299
	12	1.655	1.895	2.212	2.574	2.983	3.448
	15	1.796	2.049	2.381	2.761	3.190	3.678
	20	2.032	2.305	2.663	3.072	3.535	4.062
	25	2.268	2.562	2.945	3.384	3.880	4.445
80	10	1.842	2.097	2.434	2.814	3.241	3.728
	12	1.950	2.214	2.561	2.952	3.390	3.883
	15	2.113	2.389	2.752	3.161	3.618	4.134
	20	2.384	2.681	3.069	3.508	3.999	4.553
	25	2.655	2.973	3.386	3.855	4.380	4.972

IPE - 360 400 450 500 550 600



#### Kontaktaufnahme:

	Tel.:	Mail:
Zentrale	+49 6126 9301-0	zentrale@spannverbund.de
Büro Berlin	+49 30 2109099-0	berlin@spannverbund.de
Luxembourg	+352 263508-76	info@spannverbund.lu

© spannverbund GmbH  
 Auf der Lind 13, 65529 Waldems-Esch  
 Stand 07/2016