



Institut für
Architekturwissenschaften
Tragwerksplanung und
Ingenieurholzbau
o.Univ.Prof. DDI Wolfgang Winter

Tragwerkslehre

Bemessungstabellen

Fassung vom 01.10.2018

Für den Inhalt verantwortlich:

Kamyar TAVOUSSI

Alireza FADAI

Für Graphik und Layout verantwortlich:

Sladjana PETRUSIC

Dieses Skriptum dient ausschließlich Studienzwecken!

Alle Angaben ohne Gewähr!

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Allgemeines	1
1.2	Erläuterungen	2
2	Holz	3
2.1	Träger	3
2.1.1	Erforderliche Querschnittswerte für Träger aus Vollholz unter Gleichlast	3
2.1.2	Erforderliche Querschnittswerte für Träger aus Brettschichtholz unter Gleichlast	4
2.1.3	Querschnittswerte für rechteckige Holzquerschnitte	5
2.2	Massivdecken	8
2.2.1	Erforderliche Stärke von Massivholzdecken (Brettspertholzdecken) in cm, Einfeldträger	8
2.2.2	Erforderliche Stärke von Massivholzdecken (Brettspertholzdecken) in cm, Zweifeldträger	9
2.3	Stützen	10
2.3.1	Knicklasten für quadratische Vollholz-Stützen [kN]	10
2.3.2	Knicklasten für quadratische BSH-Stützen [kN]	11
2.3.3	Knicklasten für runde BSH-Stützen [kN]	12
3	Stahl	13
3.1	Träger	13
3.1.1	Erforderliche Querschnittswerte für Einfeldträger unter Gleichlast	13
3.1.2	Querschnittswerte für ausgewählte Profilarten	14
3.2	Stützen (S235)	16
3.2.1	Knicklasten für IPE-Profile [kN]	16
3.2.2	Knicklasten für HE-A-Profile [kN]	17
3.2.3	Knicklasten für HE-B-Profile [kN]	18
3.2.4	Knicklasten für HE-M-Profile [kN]	19
3.2.5	Knicklasten für quadratische Hohlprofile [kN]	20
3.2.6	Knicklasten für runde Hohlprofile [kN]	22
3.3	Trapezbleche	24
4	Stahlbeton	25
4.1	Träger	26
4.1.1	Erforderliche Höhen [m] für Stahlbetonträger (C25/30) unter Gleichlast	26
4.2	Decken	27
4.2.1	Erforderliche Stärke für einachsige gespannte Decken	27
4.2.2	Erforderliche Stärke für punktgestützte Flachdecken	27
4.2.3	Erforderliche Stärke für Fertigteildecken – Spannbetonhohldielen (cm)	28
4.2.4	Erforderliche Stärke für Halbfertigteildecken – vorgespannte Plattendecken (cm)	29
4.3	Stützen	30
4.3.1	Knicklasten für quadratische Ortbetonstützen [kN] (C25/30)	30
4.3.2	Knicklasten für runde Ortbetonstützen [kN] (C25/30)	30
4.3.3	Knicklasten für quadratische Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C50/60))	32
4.3.4	Knicklasten für quadratische Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C70/85))	33
4.3.5	Knicklasten für runde Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C50/60))	34
4.3.6	Knicklasten für runde Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C70/85))	35
4.4	Wände	36
4.4.1	Erforderliche Mindestdicken für tragende Wände	36
4.4.2	Halbfertigteile - Hohlwandelemente	36
4.5	Fundamente	37
4.5.1	Erforderliche Abmessungen für Einzelfundamente	37
4.5.2	Abmessungen für Streifenfundamente (C20/25)	37
4.5.3	Erforderliche Abmessungen für Sohlplatten (Wanne)	38

1 Einleitung

1.1 Allgemeines

Der Entwurfsprozess eines Bauwerkes beinhaltet neben Definition der Gestalt, des Raumes und der damit verbundenen Nutzung auch die Konzipierung seines Tragwerkes. Das Tragwerk ist keine Struktur, die vom Außen an den architektonischen Entwurf angepasst werden könnte, wie ein Korsett, das die entworfene Gestalt entsprechend formen sollte. Gestalt und Tragwerk hängen voneinander ab. Sie ermöglichen gegenseitig die Realisierung des Anderen. Daher dürfen sie nicht getrennt voneinander, nicht einmal parallel zu einander, betrachtet werden. Sie sind Betrachtungsobjekte desselben Entwurfsprozesses.

Während der architektonische Entwurf als Folge eines kreativen Prozesses aus bestimmten Intentionen, Zielsetzungen oder Zwecken zustande kommt, folgt das Tragwerk einer Ursache-Wirkung-Relation und objektiven Gesetzmäßigkeiten. Es ist die Herausforderung des architektonischen Entwerfers zwei wissenschaftliche Methoden gleichzeitig zu beherrschen, anzuwenden und zu verbinden.

Die folgenden Bemessungstabellen sind dazu konzipiert die Architekten/Innen während der Entwurfsphase bei der Dimensionierung der Tragwerkselemente zu unterstützen.



1.2 Erläuterungen

Um die Bemessungstabellen benutzen zu können, müssen bekannt sein:

- das statische System des Tragwerkelementes
- die Belastung des Tragwerkelementes

Aus der Kenntnis des statischen Systems lassen sich die Systemdimensionen als erste notwendige Größe herleiten, die erforderlich ist um aus der Tabelle die richtigen Querschnittsdimensionen ablesen zu können.

Für Träger und Decken ist das die **Spannweite bzw. Stützweite**:

Die Spannweite L entspricht im Normalfall der Länge (Achsabstand) eines Einfeldträgers.

Für Stützen ist die relevante Systemdimension die **Knicklänge**, abhängig von den Lagerungsbedingungen der Stütze:

Euler-Fall	1	2	3	4
System				
Knicklänge	$l_k = 2l$	$l_k = l$	$l_k = 0,7 \cdot l$	$l_k = 0,5 \cdot l$

Die zweite notwendige Größe für die Benutzung der Tabellen ist die Belastung des Tragwerkes.

Ständige Lasten: g [$kN/m^2, kN/m$]

Veränderliche Lasten: p [$kN/m^2, kN/m$]

Gesamtlast: q [$kN/m^2, kN/m$] = $g + p$

Bei Trägern ist die Lasteinflussbreite e [m] und bei Stützen die Lasteinflussfläche A [m^2] zu berücksichtigen.

2 Holz

2.1 Träger

2.1.1 Erforderliche Querschnittswerte für Träger aus Vollholz unter Gleichlast

Erforderliches Widerstandsmoment W_y , [cm^3] und Trägheitsmoment I_y , [cm^4] für Träger aus Vollholz (C24)

Last q [kN/m]		Spannweite L [m]							
		2	3	4	5	6	7	8	
1	Wy	49	110	196	307	442	601	785	
	Iy	284	959	2.273	4.439	7.670	12.180	18.182	
2	Wy	98	221	393	614	884	1.203	1.571	
	Iy	568	1.918	4.545	8.878	15.341	24.361	36.364	
3	Wy	147	331	589	920	1.325	1.804		
	Iy	852	2.876	6.818	13.317	23.011	36.541		
4	Wy	196	442	785	1.227	1.767			
	Iy	1.136	3.835	9.091	17.756	30.682			
5	Wy	245	552	982	1.534	2.209			
	Iy	1.420	4.794	11.364	22.195	38.352			
6	Wy	295	663	1.178	1.841				
	Iy	1.705	5.753	13.636	26.634				
7	Wy	344	773	1.374	2.148				
	Iy	1.989	6.712	15.909	31.072				
8	Wy	393	884	1.571					
	Iy	2.273	7.670	18.182					
9	Wy	442	994	1.767					
	Iy	2.557	8.629	20.455					
10	Wy	491	1.104	1.964					
	Iy	2.841	9.588	22.727					
11	Wy	540	1.215	2.160					
	Iy	3.125	10.547	25.000					
12	Wy	589	1.325						
	Iy	3.409	11.506						
13	Wy	638	1.436						
	Iy	3.693	12.464						
14	Wy	687	1.546						
	Iy	3.977	13.423						
15	Wy	736	1.657						
	Iy	4.261	14.382						

Folgende Voraussetzungen gelten:

$$k_{mod} = 0,8 \quad \gamma_M = 1,3 \quad k_{def} = 0,6 \quad \psi_2 = 0,3$$

$$f_{m,k} = 2,4 \text{ kN/cm}^2 \quad E_{0,mean} = 1.100 \text{ kN/cm}^2$$

50% ständige Last, 50% veränderliche Last

Schubspannungs- und Schwingungsnachweise sind gesondert zu führen!

2.1.2 Erforderliche Querschnittswerte für Träger aus Brettschichtholz unter Gleichlast

Erforderliches Widerstandsmoment W_y [cm^3] und Trägheitsmoment I_y [cm^4] für Träger aus Brettschichtholz (GL 24h)

Folgende Voraussetzungen gelten:

$$k_{mod} = 0,8 \quad \gamma_M = 1,25 \quad k_{def} = 0,6 \quad \psi_2 = 0,3$$

$$f_{m,k} = 2,4 \text{ kN/cm}^2 \quad E_{0,mean} = 1.150 \text{ kN/cm}^2$$

50% ständige Last, 50% veränderliche Last

Schubspannungs- und Schwingungsnachweise sind gesondert zu führen!

Last q [kN/m]		Spannweite L [m]										
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	Wy	94	212	378	590	850	1.156	1.510	1.912	2.360	2.856	3.398
	Iy	543	1.834	4.348	8.492	14.674	23.302	34.783	49.524	67.935	90.421	117.391
3	Wy	142	319	566	885	1.274	1.735	2.266	2.867	3.540	4.283	5.098
	Iy	815	2.751	6.522	12.738	22.011	34.952	52.174	74.287	101.902	135.632	176.087
4	Wy	189	425	755	1.180	1.699	2.313	3.021	3.823	4.720	5.711	6.797
	Iy	1.087	3.668	8.696	16.984	29.348	46.603	69.565	99.049	135.870	180.842	234.783
5	Wy	236	531	944	1.475	2.124	2.891	3.776	4.779	5.900	7.139	8.496
	Iy	1.359	4.586	10.870	21.230	36.685	58.254	86.957	123.811	169.837	226.053	293.478
6	Wy	283	637	1.133	1.770	2.549	3.469	4.531	5.735	7.080	8.567	10.195
	Iy	1.630	5.503	13.043	25.476	44.022	69.905	104.348	148.573	203.804	271.264	352.174
7	Wy	330	743	1.322	2.065	2.974	4.047	5.286	6.691	8.260	9.995	11.895
	Iy	1.902	6.420	15.217	29.721	51.359	81.556	121.739	173.336	237.772	316.474	410.870
8	Wy	378	850	1.510	2.360	3.398	4.626	6.042	7.646	9.440	11.423	13.594
	Iy	2.174	7.337	17.391	33.967	58.696	93.207	139.130	198.098	271.739	361.685	469.565
9	Wy	425	956	1.699	2.655	3.823	5.204	6.797	8.602	10.620	12.850	15.293
	Iy	2.446	8.254	19.565	38.213	66.033	104.857	156.522	222.860	305.707	406.895	528.261
10	Wy	472	1.062	1.888	2.950	4.248	5.782	7.552	9.558	11.800	14.278	16.992
	Iy	2.717	9.171	21.739	42.459	73.370	116.508	173.913	247.622	339.674	452.106	586.957
12,5	Wy	590	1.328	2.360	3.688	5.310	7.228	9.440	11.948	14.750	17.848	21.240
	Iy	3.397	11.464	27.174	53.074	91.712	145.635	217.391	309.528	424.592	565.132	733.696
15	Wy	708	1.593	2.832	4.425	6.372	8.673	11.328	14.337	17.700	21.417	25.488
	Iy	4.076	13.757	32.609	63.689	110.054	174.762	260.870	371.433	509.511	678.159	880.435
17,5	Wy	826	1.859	3.304	5.163	7.434	10.119	13.216	16.727	20.650	24.987	29.736
	Iy	4.755	16.050	38.043	74.304	128.397	203.889	304.348	433.339	594.429	791.185	1.027.174
20	Wy	944	2.124	3.776	5.900	8.496	11.564	15.104	19.116	23.600	28.556	33.984
	Iy	5.435	18.342	43.478	84.918	146.739	233.016	347.826	495.245	679.348	904.212	1.173.913
25	Wy	1.180	2.655	4.720	7.375	10.620	14.455	18.880	23.895	29.500	35.695	42.480
	Iy	6.793	22.928	54.348	106.148	183.424	291.270	434.783	619.056	849.185	1.130.265	1.467.391
30	Wy	1.416	3.186	5.664	8.850	12.744	17.346	22.656	28.674	35.400	42.834	
	Iy	8.152	27.514	65.217	127.378	220.109	349.524	521.739	742.867	1.019.022	1.356.318	

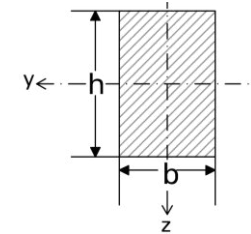
2.1.3 Querschnittswerte für rechteckige Holzquerschnitte

Vorhandenes Widerstandsmoment W_y [cm^3] und Trägheitsmoment I_y [cm^4]

Gilt für alle Rechteckquerschnitte, Werte auf ganze Zahlen gerundet

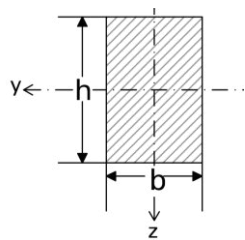
Brandschutz:

- Brandschutzverkleidung der beflammteten Trägerseiten (z.B.: GKF-Platten,...) oder
- Abbrandschicht (d.h. Überdimensionieren): für R30 + 2 cm je Seite, für R60 + 4 cm je Seite



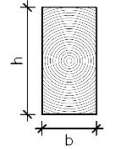

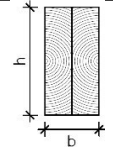
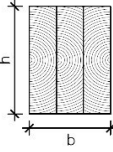
Breite b [cm]		Höhe h [cm]														
		8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	36	40
6	Wy	64	100	144	196	256	324	400	484	576	676	784	900			
	Iy	256	500	864	1.372	2.048	2.916	4.000	5.324	6.912	8.788	10.976	13.500			
8	Wy	85	133	192	261	341	432	533	645	768	901	1.045	1.200	1.365	1.728	2.133
	Iy	341	667	1.152	1.829	2.731	3.888	5.333	7.099	9.216	11.717	14.635	18.000	21.845	31.104	42.667
10	Wy		167	240	327	427	540	667	807	960	1.127	1.307		1.707	2.160	2.667
	Iy		833	1.440	2.287	3.413	4.860	6.667	8.873	11.520	14.647	18.293		27.307	38.880	53.333
12	Wy			288	392	512	648	800	968	1.152	1.352	1.568		2.048	2.592	3.200
	Iy			1.728	2.744	4.096	5.832	8.000	10.648	13.824	17.576	21.952		32.768	46.656	64.000
14	Wy			336	457	597	756	933	1.129	1.344	1.577	1.829		2.389	3.024	3.733
	Iy			2.016	3.201	4.779	6.804	9.333	12.423	16.128	20.505	25.611		38.229	54.432	74.667
16	Wy					683	864	1.067	1.291	1.536	1.803	2.091		2.731	3.456	4.267
	Iy					5.461	7.776	10.667	14.197	18.432	23.435	29.269		43.691	62.208	85.333
18	Wy						972	1.200	1.452	1.728	2.028	2.352		3.072	3.888	4.800
	Iy						8.748	12.000	15.972	20.736	26.364	32.928		49.152	69.984	96.000
20	Wy							1.333	1.613	1.920	2.253	2.613		3.413	4.320	5.333
	Iy							13.333	17.747	23.040	29.293	36.587		54.613	77.760	106.667
22	Wy									2.112		2.875		3.755	4.752	5.867
	Iy									25.344		40.245		60.075	85.536	117.333
24	Wy									2.304	2.704	3.136		4.096	5.184	6.400
	Iy									27.648	35.152	43.904		65.536	93.312	128.000
26	Wy											3.397		4.437	5.616	6.933
	Iy											47.563		70.997	101.088	138.667
28	Wy											3.659		4.779	6.048	7.467
	Iy											51.221		76.459	108.864	149.333

Breite b [cm]		Höhe h [cm]														
		44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100
6	Wy															
	Iy															
8	Wy	2.581	3.072	3.605	4.181	4.800	5.461	6.165	6.912	7.701	8.533	9.408	10.325	11.285	12.288	13.333
	Iy	56.789	73.728	93.739	117.077	144.000	174.763	209.621	248.832	292.651	341.333	395.136	454.315	519.125	589.824	666.667
10	Wy	3.227	3.840	4.507	5.227	6.000	6.827	7.707	8.640	9.627	10.667	11.760	12.907	14.107	15.360	16.667
	Iy	70.987	92.160	117.173	146.347	180.000	218.453	262.027	311.040	365.813	426.667	493.920	567.893	648.907	737.280	833.333
12	Wy	3.872	4.608	5.408	6.272	7.200	8.192	9.248	10.368	11.552	12.800	14.112	15.488	16.928	18.432	20.000
	Iy	85.184	110.592	140.608	175.616	216.000	262.144	314.432	373.248	438.976	512.000	592.704	681.472	778.688	884.736	1.000.000
14	Wy	4.517	5.376	6.309	7.317	8.400	9.557	10.789	12.096	13.477	14.933	16.464	18.069	19.749	21.504	23.333
	Iy	99.381	129.024	164.043	204.885	252.000	305.835	366.837	435.456	512.139	597.333	691.488	795.051	908.469	1.032.192	1.166.667
16	Wy	5.163	6.144	7.211	8.363	9.600	10.923	12.331	13.824	15.403	17.067	18.816	20.651	22.571	24.576	26.667
	Iy	113.579	147.456	187.477	234.155	288.000	349.525	419.243	497.664	585.301	682.667	790.272	908.629	1.038.251	1.179.648	1.333.333
18	Wy	5.808	6.912	8.112	9.408	10.800	12.288	13.872	15.552	17.328	19.200	21.168	23.232	25.392	27.648	30.000
	Iy	127.776	165.888	210.912	263.424	324.000	393.216	471.648	559.872	658.464	768.000	889.056	1.022.208	1.168.032	1.327.104	1.500.000
20	Wy	6.453	7.680	9.013	10.453	12.000	13.653	15.413	17.280	19.253	21.333	23.520	25.813	28.213	30.720	33.333
	Iy	141.973	184.320	234.347	292.693	360.000	436.907	524.053	622.080	731.627	853.333	987.840	1.135.787	1.297.813	1.474.560	1.666.667
22	Wy	7.099	8.448	9.915	11.499	13.200	15.019	16.955	19.008	21.179	23.467	25.872	28.395	31.035	33.792	36.667
	Iy	156.171	202.752	257.781	321.963	396.000	480.597	576.459	684.288	804.789	938.667	1.086.624	1.249.365	1.427.595	1.622.016	1.833.333
24	Wy	7.744	9.216	10.816	12.544	14.400	16.384	18.496	20.736	23.104	25.600	28.224	30.976	33.856	36.864	40.000
	Iy	170.368	221.184	281.216	351.232	432.000	524.288	628.864	746.496	877.952	1.024.000	1.185.408	1.362.944	1.557.376	1.769.472	2.000.000
26	Wy	8.389	9.984	11.717	13.589	15.600	17.749	20.037	22.464	25.029	27.733	30.576	33.557	36.677	39.936	43.333
	Iy	184.565	239.616	304.651	380.501	468.000	567.979	681.269	808.704	951.115	1.109.333	1.284.192	1.476.523	1.687.157	1.916.928	2.166.667
28	Wy	9.035	10.752	12.619	14.635	16.800	19.115	21.579	24.192	26.955	29.867	32.928	36.139	39.499	43.008	46.667
	Iy	198.763	258.048	328.085	409.771	504.000	611.669	733.675	870.912	1.024.277	1.194.667	1.382.976	1.590.101	1.816.939	2.064.384	2.333.333




Abmessungen als Vollholz erhältlich:

Querschnitt		Höhe h [cm]												
		6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Breite b [cm]	4													
	6													
	8													
	10													
	12													
	14				**								**	
	16											**	**	
	18							***	***	***	***	***	***	***
	20								***	***	***	***	***	***
	22													
	24										***	***	***	

Standardquerschnitte VH		
DUO-Balken		**
TRIO-Balken		***

Abmessungen als Brettschichtholz erhältlich:

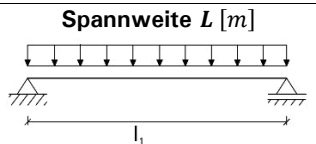
Querschnitt		Höhe h [cm]																												
		8	10	12	14	16	18	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	80	84	88	92	96	100		
Breite b [cm]	6																													
	8																													
	10																													
	12																													
	14																													
	16																													
	18																													
	20																													
	22																													
	24																													
	26																													
28																														

 ... Standardquerschnitte BSH

Weitere Querschnitte sind auf Bestellung möglich.

2.2 Massivdecken

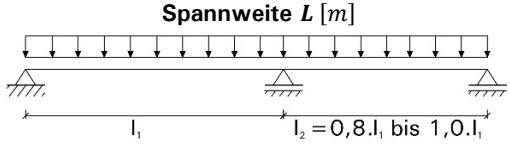
2.2.1 Erforderliche Stärke von Massivholzdeckenplatten (Brettsper Holzdeckenplatten) in [cm], Einfeldplatte

		Dicke von Einfeldplatte								
ständige Last* g [kN/m ²]	veränderliche Last p [kN/m ²]	<div style="text-align: center;">  </div>								
		3,0 m	3,5 m	4,0 m	4,5 m	5,0 m	5,5 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m
1,0	1,0	8	10	11	13	16	17	19	18	21
	2,0	9	10	12	14	16	18	19	20	24
	3,0	10	12	14	16	16	18	19	21	24
	4,0	10	13	14	16	16	18	20	21	24
	5,0	10	13	14	16	17	19	20	23	24
1,5	1,0	9	10	12	16	16	16	18	21	23
	2,0	9	10	13	16	16	16	18	21	23
	3,0	10	12	14	16	16	18	20	23	24
	4,0	10	13	14	16	17	19	20	23	24
	5,0	11	14	14	16	18	20	21	23	24
2,0	1,0	9	11	14	16	16	17	20	23	23
	2,0	10	12	14	16	16	17	20	23	23
	3,0	10	13	14	16	17	18	21	23	23
	4,0	11	13	14	16	17	19	21	23	23
	5,0	12	13	16	16	18	20	21	23	25
2,5	1,0	10	12	14	14	16	17	21	23	23
	2,0	10	12	16	16	16	18	21	23	23
	3,0	11	13	16	16	17	19	21	23	23
	4,0	12	13	16	16	18	20	21	23	24
	5,0	12	13	16	17	19	20	21	23	25
3,0	1,0	10	13	16	16	16	18	21	23	23
	2,0	10	13	16	16	17	20	21	23	23
	3,0	12	13	16	16	18	20	21	23	24
	4,0	12	13	16	17	18	20	21	23	25
	5,0	12	13	16	17	19	20	23	23	27

* Die Eigenlast der Decke g_1 ist in der Tabelle berücksichtigt.

Konstruktionshöhen zufolge Spannungen, Formänderung und Schwingungen

2.2.2 Erforderliche Stärke von Massivholzdecken (Brettsper Holzdecken) in [cm], Zweifeldplatte

		Dicke von Zweifeldplatte									
ständige Last* g [kN/m ²]	veränderliche Last p [kN/m ²]	Spannweite L [m]									
											
		Spannweite l_1 Zweifeldplatte ($l_2 = 0,8 \cdot l_1$ bis $l_2 = l_1$)									
		3,0 m	3,5 m	4,0 m	4,5 m	5,0 m	5,5 m	6,0 m	6,5 m	7,0 m	
1,0	1,0	8	10	11	12	13	15	17	18	21	
	2,0	9	10	12	12	13	15	18	20	23	
	3,0	10	10	11	12	14	17	20	21	23	
	4,0	10	10	11	13	16	17	20	23	23	
	5,0	10	10	12	14	16	18	20	23	23	
1,5	1,0	9	10	11	12	13	15	18	21	23	
	2,0	9	10	11	12	15	17	18	23	23	
	3,0	9	10	11	13	16	17	20	20	22	
	4,0	9	10	12	13	16	18	21	20	23	
	5,0	9	10	12	14	16	18	21	22	24	
2,0	1,0	8	10	11	12	15	17	20	23	24	
	2,0	10	10	11	12	15	17	21	23	21	
	3,0	8	10	11	13	16	18	21	20	23	
	4,0	9	10	12	14	16	18	20	22	23	
	5,0	8	10	13	16	17	20	20	22	25	
2,5	1,0	10	10	11	13	15	18	21	20	21	
	2,0	10	10	11	13	15	18	21	20	23	
	3,0	9	10	12	15	17	19	20	21	23	
	4,0	9	10	12	16	17	19	20	22	24	
	5,0	10	11	13	16	17	19	21	23	25	
3,0	1,0	8	10	11	14	17	18	19	20	23	
	2,0	8	10	11	15	17	20	19	21	23	
	3,0	9	10	12	15	17	20	20	22	24	
	4,0	9	11	13	16	17	19	20	23	25	
	5,0	10	11	13	16	18	20	22	23	27	

* Die Eigenlast der Decke g_1 ist in der Tabelle berücksichtigt.

Konstruktionshöhen zufolge Spannungen, Formänderung und Schwingungen



2.3 Stützen

2.3.1 Knicklasten für quadratische Vollholz-Stützen [kN]

Eingangswerte:

Holzgüte C24

$$f_{c,0,k} = 2,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$E_{0,05} = 740 \text{ kN/cm}^2$$

Modifikationsbeiwert

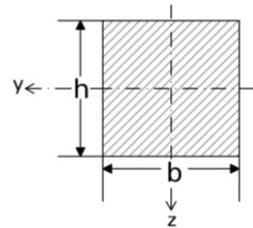
$$k_{\text{mod}} = 0,8$$

Teilsicherheitsbeiwert

$$\gamma_M = 1,3$$

Imperfektionsbeiwert

$$\beta_c = 0,2$$



Querschnitt $b = h$ [cm]	Knicklänge l_k [m]																			
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	22	15	11	8	6	5	4	3												
10	50	35	25	19	15	12	10	8	7	5										
12	91	68	51	39	30	24	20	16	14	10	8									
14	140	114	89	69	54	44	36	30	26	19	15	12	10							
16	196	171	140	112	90	73	60	51	43	32	25	20	16	13						
18 ***	259	236	204	169	138	114	95	80	68	51	39	31	26	21	18	15				
20 ***	329	307	276	239	201	168	141	119	102	76	59	47	39	32	27	23	20			
22	406	385	356	318	276	235	199	170	146	110	86	69	56	47	40	34	29	26		
24 ***	489	469	442	406	362	316	272	234	202	154	121	97	79	66	56	48	41	36	32	28

*** ...TRIO-Lamellenbalken

Anmerkungen:

- $\lambda > 250$ nicht berücksichtigt!
- Näherungswert ständige + veränderliche Lasten: $\gamma_F = 1,45$

Brandschutz:

- Brandschutzverkleidung der Stützen (z.B.: GKF-Platten,...) oder
- Abbrandschicht (d.h. Überdimensionieren): für R30 + 2 cm je Seite, für R60 + 4 cm je Seite

2.3.3 Knicklasten für quadratische BSH-Stützen [kN]

Eingangswerte:

Holzgüte GL 24h

$$f_{c,0,k} = 2,4 \text{ kN/cm}^2$$

$$E_{0,05} = 960 \text{ kN/cm}^2$$

Modifikationsbeiwert

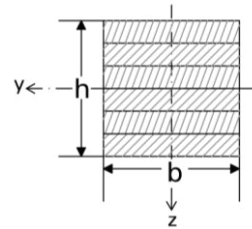
$$k_{mod} = 0,8$$

Teilsicherheitsbeiwert

$$\gamma_M = 1,25$$

Imperfektionsbeiwert

$$\beta_c = 0,1$$



Querschnitt $b = h$ [cm]	Knicklänge l_k [m]																							
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
8	32	21	15	11	9	7	6	5																
10	72	50	36	27	21	17	13	11	9	7														
12	127	98	73	55	43	34	28	23	19	14	11													
14	187	162	128	99	78	62	51	42	36	26	20	16	13											
16	254	235	201	162	129	104	86	71	60	45	34	27	22	18										
18	327	312	285	243	200	163	135	113	96	71	55	44	35	29	25	21								
20	409	396	374	338	289	242	202	170	144	108	83	66	54	45	38	32	28							
22	499	487	469	439	393	339	288	244	209	156	121	96	79	65	55	47	41	35						
24	598	587	570	545	506	452	393	337	290	219	170	136	111	92	78	66	57	50	44	39				
26	705	694	679	658	625	576	515	450	391	298	233	186	152	126	107	91	79	69	61	54	48			
28	821	810	796	776	748	707	649	581	512	395	310	248	203	169	143	122	106	92	81	72	64	58	52	

Anmerkungen:

- $\lambda > 250$ nicht berücksichtigt
- Näherungswert ständige + veränderliche Lasten: $\gamma_F = 1,45$

Brandschutz:

- Brandschutzverkleidung der Stützen (z.B.: GKF-Platten,...) oder
- Abbrandschicht (d.h. Überdimensionieren): für R30 + 2 cm je Seite, für R60 + 4 cm je Seite

2.3.4 Knicklasten für runde BSH-Stützen [kN]

Eingangswerte:

Holzgüte GL 24h

$$f_{c,0,k} = 2,4 \text{ kN/cm}^2$$

$$E_{0,05} = 960 \text{ kN/cm}^2$$

Modifikationsbeiwert

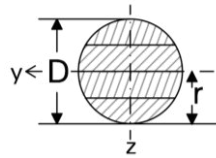
$$k_{mod} = 0,8$$

Teilsicherheitsbeiwert

$$\gamma_M = 1,25$$

Imperfektionsbeiwert

$$\beta_c = 0,1$$



Querschnitt <i>D</i> [cm]	Knicklänge <i>l_k</i> [m]																			
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
8	19	13	9	7	5	4	3													
10	45	30	22	16	12	10	8	7	6											
12	86	61	44	33	25	20	16	14	11	8										
14	136	106	79	60	46	37	30	25	21	16	12									
16	191	165	129	99	78	62	51	42	36	26	20	16	13							
18	250	229	193	154	122	99	81	67	57	42	33	26	21	17						
20	316	299	267	223	181	148	122	102	86	64	49	39	32	26	22					
22	387	372	347	305	256	211	175	147	125	93	72	57	46	39	32	28				
24	464	451	430	394	344	290	244	206	175	131	101	81	66	54	46	39	34	30		
26	549	536	518	488	441	384	327	278	238	179	139	110	90	75	63	54	47	41	36	
28	640	628	611	585	545	489	425	366	316	238	185	148	121	100	84	72	62	54	48	43

Anmerkungen:

- $\lambda > 250$ nicht berücksichtigt
- Näherungswert ständige + veränderliche Lasten: $\gamma_F = 1,45$

Brandschutz:

- Brandschutzverkleidung der Stützen (z.B.: GKF-Platten,...) oder
- Abbrandschicht (d.h. Überdimensionieren): für R30 Radius + 2 cm, für R60 Radius + 4 cm

3 Stahl

3.1 Träger

3.1.1 Erforderliche Querschnittswerte für Einfeldträger unter Gleichlast

Tragfähigkeit von Walzprofilen als Einfeldträger bei Biegung und gleichzeitiger Einhaltung der max. Durchbiegung von L/300 (Stahl S235 = S 360) nach EC 3.

Für Stahl S335 = S 510 können die Tabellenwerte für W_{min} mit 0,66 (= 23,5/35,5) multipliziert werden!

Für den Tragsicherheitsnachweis wurde $\gamma_F = 1,45$, für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis $\gamma_F = 1,05$ gewählt, um das Eigengewicht des Trägers zu berücksichtigen!

55% ständige Last, 45% veränderliche Last

Last q [kN/m]		Spannweite L [m]											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
5	Wy	15	35	62	96	139	189	247	312	386	467	555	652
	Iy	61	206	488	952	1.645	2.613	3.900	5.553	7.617	10.138	13.163	16.735
10	Wy	31	69	123	193	278	378	494	625	771	933	1.111	1.303
	Iy	122	411	975	1.904	3.291	5.225	7.800	11.106	15.234	20.277	26.325	33.470
15	Wy	46	104	185	289	416	567	740	937	1.157	1.400	1.666	1.955
	Iy	183	617	1.463	2.856	4.936	7.838	11.700	16.659	22.852	30.415	39.488	50.205
20	Wy	62	139	247	386	555	756	987	1.249	1.543	1.866	2.221	2.607
	Iy	244	823	1.950	3.809	6.581	10.451	15.600	22.212	30.469	40.554	52.650	66.940
25	Wy	77	174	309	482	694	945	1.234	1.562	1.928	2.333	2.777	3.259
	Iy	305	1.028	2.438	4.761	8.227	13.063	19.500	27.765	38.086	50.692	65.813	83.675
30	Wy	93	208	370	578	833	1.134	1.481	1.874	2.314	2.800	3.332	3.910
	Iy	366	1.234	2.925	5.713	9.872	15.676	23.400	33.318	45.703	60.831	78.975	100.410
40	Wy	123	278	494	771	1.111	1.512	1.974	2.499	3.085	3.733	4.443	5.214
	Iy	488	1.645	3.900	7.617	13.163	20.902	31.200	44.423	60.938	81.108	105.300	133.880
50	Wy	154	347	617	964	1.388	1.890	2.468	3.124	3.856	4.666	5.553	6.517
	Iy	609	2.057	4.875	9.521	16.453	26.127	39.000	55.529	76.172	101.385	131.625	167.350
60	Wy	185	416	740	1.157	1.666	2.268	2.962	3.748	4.628	5.599	6.664	7.821
	Iy	731	2.468	5.850	11.426	19.744	31.352	46.800	66.635	91.406	121.662	157.950	200.820
70	Wy	216	486	864	1.350	1.944	2.645	3.455	4.373	5.399	6.533	7.774	9.124
	Iy	853	2.879	6.825	13.330	23.034	36.578	54.600	77.741	106.641	141.939	184.275	234.289
80	Wy	247	555	987	1.543	2.221	3.023	3.949	4.998	6.170	7.466	8.885	10.428
	Iy	975	3.291	7.800	15.234	26.325	41.803	62.400	88.847	121.875	162.216	210.600	267.759
90	Wy	278	625	1.111	1.735	2.499	3.401	4.443	5.623	6.941	8.399	9.996	11.731
	Iy	1.097	3.702	8.775	17.139	29.616	47.029	70.200	99.953	137.109	182.493	236.925	301.229
100	Wy	309	694	1.234	1.928	2.777	3.779	4.936	6.247	7.713	9.332	11.106	13.035
	Iy	1.219	4.113	9.750	19.043	32.906	52.254	78.000	111.059	152.344	202.770	263.250	334.699
120	Wy	370	833	1.481	2.314	3.332	4.535	5.923	7.497	9.255	11.199	13.328	
	Iy	1.463	4.936	11.700	22.852	39.488	62.705	93.600	133.270	182.813	243.323	315.900	
140	Wy	432	972	1.728	2.699	3.887	5.291	6.911	8.746	10.798	13.065		
	Iy	1.706	5.759	13.650	26.660	46.069	73.155	109.200	155.482	213.281	283.877		

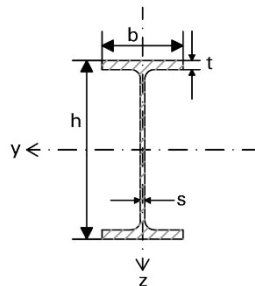


3.1.2 Querschnittswerte für ausgewählte Profilarten

I-Profile:

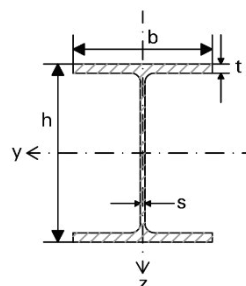
IPE

Profil- bezeichnung	g_1 [kg/m]	I_y [cm ⁴]	W_y [cm ³]
IPE 80	6	80,1	20
IPE 100	8,09	171	34,2
IPE 120	10,36	318	53
IPE 140	12,87	541	77,3
IPE 160	15,78	869	109
IPE 180	18,76	1.320	146
IPE 200	22,37	1.940	194
IPE 220	26,22	2.770	252
IPE 240	30,69	3.890	324
IPE 270	36,03	5.790	429
IPE 300	42,23	8.360	557
IPE 330	49,14	11.770	713
IPE 360	57,07	16.270	904
IPE 400	66,33	23.130	1.160
IPE 450	77,56	33.740	1.500
IPE 500	91,06	48.200	1.930
IPE 550	105,19	67.120	2.440
IPE 600	122,46	92.080	3.070



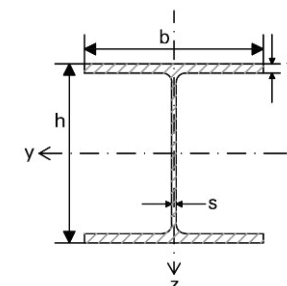
HE-A

Profil- bezeichnung	g_1 [kg/m]	I_y [cm ⁴]	W_y [cm ³]
HE-A 100	16,64	349	72,8
HE-A 120	19,86	606	106
HE-A 140	24,65	1.030	155
HE-A 160	30,46	1.670	220
HE-A 180	35,56	2.510	294
HE-A 200	42,23	3.690	389
HE-A 220	50,48	5.410	515
HE-A 240	60,29	7.760	675
HE-A 260	68,14	10.450	836
HE-A 280	76,38	13.670	1.010
HE-A 300	88,71	18.260	1.260
HE-A 320	97,34	22.930	1.480
HE-A 340	104,41	27.690	1.680
HE-A 360	112,26	33.090	1.890
HE-A 400	124,82	45.070	2.310
HE-A 450	139,73	63.720	2.900
HE-A 500	155,43	86.970	3.550
HE-A 550	166,42	111.900	4.150
HE-A 600	177,41	141.200	4.790
HE-A 650	189,97	175.200	5.470
HE-A 700	204,1	215.300	6.240
HE-A 800	224,51	303.400	7.680
HE-A 900	251,99	422.100	9.480
HE-A 1000	272,4	553.800	11.190



HE-B

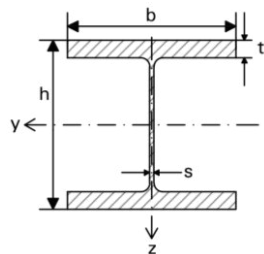
Profil- bezeichnung	g_1 [kg/m]	I_y [cm ⁴]	W_y [cm ³]
HE-B 100	20,41	450	89,9
HE-B 120	26,69	864	144
HE-B 140	33,76	1.510	216
HE-B 160	42,63	2.490	311
HE-B 180	51,26	3.830	426
HE-B 200	61,31	5.700	570
HE-B 220	71,44	8.090	736
HE-B 240	83,21	11.260	938
HE-B 260	92,63	14.920	1.150
HE-B 280	102,84	19.270	1.380
HE-B 300	116,97	25.170	1.680
HE-B 320	126,39	30.820	1.930
HE-B 340	134,24	36.660	2.160
HE-B 360	142,09	43.190	2.400
HE-B 400	155,43	57.680	2.880
HE-B 450	171,13	79.890	3.550
HE-B 500	187,62	107.200	4.290
HE-B 550	199,39	136.700	4.970
HE-B 600	211,95	171.000	5.700
HE-B 650	224,51	210.600	6.480
HE-B 700	240,21	256.900	7.340
HE-B 800	262,19	359.100	8.980
HE-B 900	291,24	494.100	10.980
HE-B 1000	314	644.700	12.890



I-Profil:

HE-M

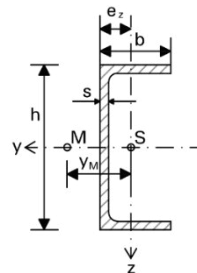
Profil- bezeichnung	g_1 [kg/m]	I_y [cm ⁴]	W_y [cm ³]
HE-M 100	41,76	1.140	190
HE-M 120	52,12	2.020	288
HE-M 140	63,27	3.290	411
HE-M 160	76,22	5.100	566
HE-M 180	88,71	7.480	748
HE-M 200	102,84	10.640	967
HE-M 220	116,97	14.600	1.220
HE-M 240	157	24.290	1.800
HE-M 260	172,7	31.310	2.160
HE-M 280	188,4	39.550	2.550
HE-M 300	237,86	59.200	3.480
HE-M 320/305	176,63	40.950	2.560
HE-M 320	244,92	68.130	3.800
HE-M 340	248,06	76.370	4.050
HE-M 360	250,42	84.870	4.300
HE-M 400	255,91	104.100	4.820
HE-M 450	262,98	131.500	5.500
HE-M 500	270,04	161.900	6.180
HE-M 550	277,89	198.000	6.920
HE-M 600	285,74	237.400	7.660
HE-M 650	293,59	281.700	8.430
HE-M 700	300,66	329.300	9.200
HE-M 800	317,14	442.600	10.870
HE-M 900	332,84	570.400	12.540
HE-M 1000	348,54	722.300	14.330



U-Profil:

U

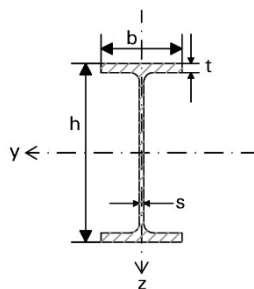
Profil- bezeichnung	g_1 [kg/m]	I_y [cm ⁴]	W_y [cm ³]
U 30x15	1,73	2,53	1,69
U 30	4,27	6,39	4,26
U 40	4,87	14,1	7,05
U 40x20	2,87	7,58	3,79
U 50	5,59	26,4	10,56
U 50x25	3,86	16,8	6,72
U 60	5,07	31,6	10,53
U 65	7,09	57,5	17,69
U 80	8,64	106	26,5
U 100	10,6	206	41,2
U 120	13,35	364	60,67
U 140	16,01	605	86,43
U 160	18,84	925	115,63
U 180	21,98	1.350	150
U 200	25,28	1.910	191
U 220	29,36	2.690	244,55
U 240	33,21	3.600	300
U 260	37,92	4.820	370,77
U 280	41,84	6.280	448,57
U 300	46,16	8.030	535,33
U 320	59,5	10.870	679,38
U 350	60,68	12.840	733,71
U 380	63,11	15.760	829,47
U 400	71,83	20.350	1017,5



3.2 Stützen (S235)

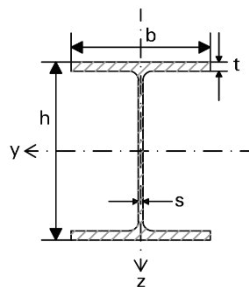
3.2.1 Knicklasten für IPE–Profile [kN]

IPE S 235	Knicklast N [kN] um die z-Achse														
	Knicklänge l_{kz} [m]														
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
80	26	17													
100	47	32	23												
120	78	54	39	29	23										
140	119	84	61	46	36	29									
160	169	122	90	69	54	44	36								
180	230	172	129	99	78	63	52	44							
200	301	232	177	138	110	89	73	61	52						
220	385	309	243	191	153	125	103	87	74						
240	479	396	318	255	206	168	140	118	101	76					
270	602	519	432	354	291	240	201	170	146	110	86				
300	739	657	566	477	398	333	281	239	206	156	122	98			
330	880	793	695	594	502	424	360	307	265	202	158	127			
360	1.044	955	851	741	636	542	463	398	344	263	207	167	137		
400	1.229	1.132	1.020	898	778	668	574	494	429	329	259	209	172	144	
450	1.454	1.349	1.226	1.092	955	827	714	618	538	414	327	264	218	182	
500	1.727	1.612	1.480	1.331	1.177	1.028	894	778	679	526	416	337	278	233	198



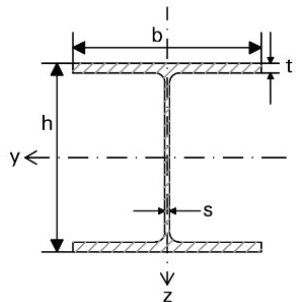
3.2.2 Knicklasten für HE-A-Profile [kN]

HEA S 235	Knicklast N [kN] um die z-Achse															
	Knicklänge l_{kz} [m]															
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12	
100	225	180	143	114	92	76	63	53	46							
120	306	260	215	177	147	122	103	88	76	58	45					
140	412	363	314	267	226	192	164	141	122	94	74	60				
160	536	484	430	376	326	281	243	211	184	143	114	92	76			
180	653	602	548	492	436	385	338	297	262	206	165	135	112	94	81	
200	797	744	687	627	567	508	452	402	358	285	230	189	158	133	114	
220	976	920	861	798	733	668	604	544	489	396	324	268	224	190	163	
240	1.187	1.127	1.063	996	926	855	783	714	649	534	441	367	309	264	227	
260	1.362	1.300	1.235	1.167	1.096	1.022	947	873	801	670	560	470	399	341	294	
280	1.547	1.482	1.416	1.347	1.274	1.199	1.122	1.044	967	822	695	589	503	432	374	
300	1.815	1.746	1.675	1.601	1.525	1.444	1.362	1.277	1.193	1.029	881	754	647	559	486	
320	1.992	1.916	1.838	1.757	1.673	1.585	1.494	1.402	1.309	1.130	967	827	710	613	533	
340	2.135	2.054	1.970	1.882	1.791	1.697	1.599	1.499	1.399	1.206	1.032	882	757	654	568	
360	2.295	2.206	2.116	2.021	1.923	1.820	1.715	1.607	1.499	1.291	1.104	944	809	698	607	
400	2.583	2.510	2.434	2.351	2.260	2.161	2.053	1.937	1.815	1.567	1.334	1.132	963	825	712	
450	2.889	2.808	2.721	2.627	2.524	2.412	2.289	2.158	2.021	1.741	1.480	1.254	1.067	913	788	
500	3.211	3.120	3.022	2.917	2.801	2.675	2.537	2.389	2.235	1.922	1.632	1.381	1.174	1.004	867	
550	3.434	3.334	3.228	3.113	2.986	2.848	2.697	2.536	2.367	2.029	1.718	1.451	1.232	1.053	908	
600	3.654	3.546	3.431	3.305	3.167	3.016	2.851	2.675	2.493	2.128	1.796	1.515	1.284	1.096	945	
650	3.908	3.791	3.665	3.528	3.377	3.212	3.032	2.840	2.642	2.249	1.894	1.594	1.349	1.152	992	
700	4.189	4.060	3.921	3.770	3.603	3.419	3.219	3.008	2.790	2.362	1.981	1.664	1.406	1.198	1.031	



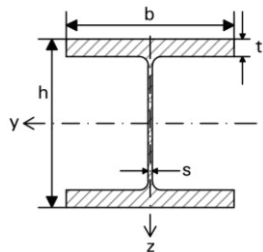
3.2.3 Knicklasten für HE-B-Profile [kN]

HEB S 235	Knicklast N [kN] um die z-Achse														
	Knicklänge l_{kz} [m]														
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
100	278	223	177	141	114	94	78	66	57						
120	415	353	294	243	201	168	142	121	104	79	62				
140	569	503	436	373	317	269	230	198	172	132	104	84			
160	755	684	610	535	465	403	349	303	265	206	164	133	110	93	
180	945	872	795	715	636	561	494	435	384	302	242	198	165	139	119
200	1.162	1.087	1.006	921	835	750	670	597	532	425	344	283	236	200	171
220	1.386	1.308	1.225	1.138	1.048	957	867	783	705	573	469	388	326	276	237
240	1.643	1.561	1.474	1.384	1.289	1.191	1.094	999	909	750	621	518	437	372	320
260	1.856	1.772	1.686	1.595	1.499	1.401	1.300	1.200	1.103	925	775	652	553	473	409
280	2.087	2.001	1.914	1.822	1.726	1.626	1.524	1.420	1.317	1.123	952	808	690	594	514
300	2.398	2.308	2.216	2.120	2.020	1.916	1.809	1.699	1.589	1.375	1.180	1.011	869	751	653
320	2.591	2.493	2.393	2.290	2.182	2.069	1.953	1.834	1.715	1.483	1.273	1.090	937	810	704
340	2.749	2.645	2.539	2.428	2.312	2.192	2.067	1.941	1.813	1.567	1.343	1.150	987	853	742
360	2.908	2.797	2.683	2.565	2.442	2.314	2.181	2.046	1.911	1.649	1.412	1.208	1.037	895	778
400	3.219	3.130	3.035	2.933	2.822	2.700	2.568	2.425	2.275	1.969	1.679	1.426	1.215	1.042	900
450	3.541	3.441	3.336	3.222	3.097	2.961	2.812	2.653	2.486	2.145	1.826	1.549	1.318	1.129	975
500	3.878	3.768	3.651	3.525	3.386	3.234	3.069	2.892	2.707	2.331	1.980	1.677	1.426	1.221	1.053
550	4.115	3.996	3.869	3.732	3.581	3.416	3.236	3.044	2.843	2.439	2.066	1.746	1.482	1.268	1.093
600	4.368	4.240	4.102	3.953	3.790	3.610	3.415	3.206	2.989	2.555	2.159	1.821	1.544	1.319	1.137
650	4.620	4.482	4.334	4.173	3.996	3.801	3.590	3.364	3.130	2.667	2.247	1.892	1.602	1.368	1.178
700	4.933	4.782	4.620	4.442	4.247	4.032	3.799	3.552	3.297	2.795	2.346	1.971	1.666	1.421	1.223
800	5.366	5.195	5.011	4.808	4.584	4.338	4.072	3.790	3.503	2.948	2.461	2.059	1.737	1.478	1.270
900	5.944	5.748	5.536	5.302	5.044	4.759	4.452	4.130	3.803	3.181	2.644	2.207	1.857	1.579	1.356



3.2.4 Knicklasten für HE-M-Profile [kN]

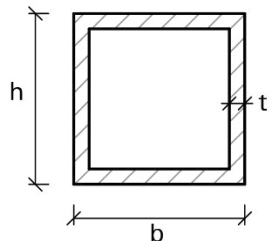
HEM S 235	Knicklast N [kN] um die z-Achse														
	Knicklänge l_{kz} [m]														
	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
100	604	497	402	325	266	220	184	156	134	102					
120	838	725	613	513	428	360	305	261	225	172	136				
140	1.090	975	856	739	634	543	466	403	350	271	215	174	144		
160	1.374	1.256	1.130	1.003	880	768	669	585	513	401	320	260	216	182	
180	1.655	1.536	1.410	1.278	1.146	1.019	902	798	707	560	451	369	307	259	222
200	1.968	1.847	1.719	1.584	1.445	1.306	1.174	1.052	941	756	615	507	424	359	308
220	2.286	2.164	2.035	1.899	1.757	1.613	1.470	1.334	1.206	986	810	673	566	481	413
240	3.129	2.983	2.830	2.670	2.502	2.328	2.153	1.980	1.813	1.511	1.259	1.056	894	764	659
260	3.489	3.341	3.189	3.029	2.862	2.689	2.511	2.332	2.156	1.827	1.542	1.305	1.111	954	826
280	3.849	3.700	3.547	3.388	3.222	3.049	2.871	2.689	2.507	2.158	1.844	1.575	1.350	1.165	1.012
300	4.915	4.742	4.566	4.383	4.194	3.997	3.793	3.584	3.372	2.952	2.559	2.211	1.912	1.660	1.449
320/305	3.637	3.506	3.371	3.231	3.087	2.936	2.779	2.619	2.458	2.141	1.847	1.590	1.371	1.188	1.036
320	5.056	4.877	4.694	4.505	4.309	4.104	3.893	3.676	3.455	3.021	2.616	2.258	1.951	1.693	1.477
340	5.173	5.041	4.903	4.755	4.596	4.422	4.234	4.030	3.814	3.358	2.908	2.498	2.145	1.849	1.604
360	5.217	5.083	4.942	4.791	4.627	4.450	4.256	4.048	3.826	3.361	2.904	2.491	2.137	1.840	1.595
400	5.322	5.182	5.035	4.877	4.705	4.518	4.315	4.095	3.863	3.378	2.908	2.487	2.128	1.830	1.585
450	5.461	5.315	5.160	4.994	4.814	4.617	4.402	4.171	3.927	3.421	2.935	2.504	2.139	1.837	1.589
500	5.598	5.444	5.282	5.107	4.916	4.707	4.480	4.236	3.978	3.450	2.948	2.508	2.138	1.834	1.585
550	5.751	5.590	5.420	5.235	5.034	4.814	4.574	4.316	4.046	3.494	2.976	2.525	2.149	1.841	1.590
600	5.902	5.733	5.553	5.358	5.145	4.911	4.656	4.384	4.099	3.523	2.988	2.529	2.148	1.838	1.585
650	6.055	5.879	5.691	5.487	5.263	5.017	4.750	4.464	4.166	3.568	3.019	2.550	2.163	1.849	1.594
700	6.189	6.005	5.807	5.592	5.356	5.097	4.815	4.515	4.203	3.583	3.021	2.545	2.155	1.840	1.585
800	6.504	6.301	6.083	5.845	5.582	5.292	4.979	4.646	4.305	3.638	3.047	2.556	2.158	1.839	1.581
900	6.802	6.581	6.343	6.081	5.791	5.471	5.126	4.763	4.394	3.685	3.070	2.565	2.161	1.838	1.579
1000	7.102	6.864	6.605	6.320	6.004	5.656	5.281	4.889	4.494	3.747	3.107	2.589	2.177	1.850	1.587



3.2.5 Knicklasten für quadratische Hohlprofile [kN]

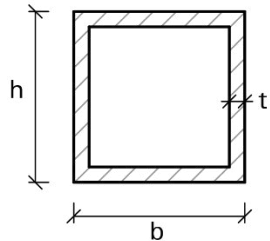
quadratisches Hohlprofil S235			Knicklast N [kN]														
Breite $b = h$ [mm]	Wand- dicke t [mm]	Masse g_1^* [kg/m]	Knicklänge l_k [m]														
			2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
20	2	1,10	3														
	2,5	1,32	3														
25	2	1,41	5	3													
	3	1,99	7	4													
30	2	1,73	9	6	4												
	3	2,46	12	8	6												
40	2,5	2,89	26	18	13	9	7										
	5	5,28	42	28	20	15	12										
50	2,5	3,67	47	34	25	19	15	12	10								
	6,3	8,31	93	65	47	36	28	22	18								
60	2,5	4,46	69	54	41	32	25	20	17	14							
	8	12,52	175	130	97	74	58	46	38	32							
70	3	6,23	108	91	73	58	46	38	31	26	22	17					
	8	15,03	246	199	155	121	96	77	64	53	45	34					
80	3	7,17	131	117	100	82	67	55	46	39	33	25	19				
	8	17,54	312	272	224	181	146	119	98	83	70	53	41				
90	4	10,67	202	186	165	141	118	99	83	70	60	45	35	28			
	8	20,06	375	341	297	249	206	170	142	120	103	77	60	48			
100	4	11,92	232	218	200	178	154	131	111	95	82	62	48	39	32		
	10	27,42	525	488	439	380	322	270	228	193	166	125	97	78	64		
120	5	17,84	358	344	326	304	277	248	218	190	166	128	101	81	67	56	47
	12,5	40,87	810	773	726	665	593	518	449	388	336	257	202	162	133	111	94

* g_1 ... Laufmetergewicht



quadratisches Hohlprofil S235			Knicklast N [kN]														
Breite $b = h$ [mm]	Wand- dicke t [mm]	Masse g_1^* [kg/m]	Knicklänge l_k [m]														
			2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
140	5	20,98	429	417	403	385	363	338	309	278	249	198	158	129	106	89	76
	12,5	48,72	989	958	920	872	813	745	670	596	528	413	329	266	219	183	156
150	5	22,55	464	453	439	423	404	380	353	323	293	237	191	156	130	109	93
	16	65,16	1.330	1.291	1.245	1.188	1.119	1.036	943	847	755	598	477	387	320	268	228
160	5	24,12	500	488	476	461	443	422	397	369	339	279	229	188	156	132	112
	16	70,19	1.443	1.406	1.363	1.312	1.249	1.174	1.087	992	897	722	582	475	394	331	281
180	5	27,26	570	559	548	535	519	502	481	457	429	369	311	260	219	185	159
	16	80,23	1.669	1.634	1.596	1.551	1.499	1.437	1.363	1.279	1.187	996	823	682	569	481	410
200	5	30,40	640	630	619	607	593	578	560	539	516	461	400	342	292	250	215
	16	90,28	1.894	1.861	1.825	1.785	1.739	1.686	1.624	1.552	1.471	1286	1.096	925	781	665	570
220	6	40,01	847	835	823	809	794	777	758	736	712	653	583	510	442	382	331
	16	100,33	2.118	2.086	2.052	2.014	1.973	1.926	1.872	1.810	1.740	1.573	1.383	1.194	1.024	879	759
250	6	45,66	973	962	950	937	923	908	891	873	852	804	744	674	601	531	467
	16	115,40	2.455	2.423	2.391	2.356	2.319	2.277	2.232	2.180	2.123	1.985	1.816	1.627	1.435	1.257	1.100
260	6	47,55	1.015	1.004	992	979	966	951	935	918	898	852	795	729	656	584	517
	16	120,43	2.567	2.536	2.504	2.469	2.433	2.393	2.349	2.300	2.246	2.116	1.957	1.773	1.580	1.394	1.226
300	8	72,81	1.557	1.549	1.533	1.517	1.500	1.482	1.463	1.443	1.420	1.370	1.308	1.234	1.148	1.053	956
	16	140,52	3.005	2.984	2.953	2.921	2.887	2.851	2.812	2.770	2.725	2.619	2491	2.337	2.160	1.968	1.776
350	8	85,37	1.825	1.825	1.814	1.798	1.782	1.765	1.748	1.729	1.710	1.667	1.617	1.558	1.489	1.409	1.319
	16	165,64	3.542	3.542	3.514	3.483	3.451	3.417	3.382	3.345	3.305	3.217	3.114	2.993	2.850	2.685	2.502
400	10	121,62	2.601	2.601	2.601	2.581	2.561	2.541	2.520	2.499	2.476	2.428	2.373	2.311	2.240	2.157	2.063
	20	235,27	5.031	5.031	5.023	4.985	4.946	4.906	4.864	4.821	4.775	4.677	4.565	4.438	4.290	4.119	3.923

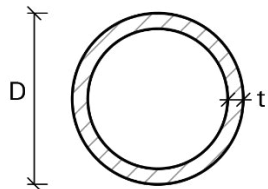
* g_1 ... Laufmetergewicht



3.2.6 Knicklasten für runde Hohlprofile [kN]

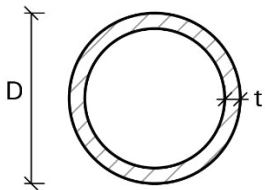
rundes Hohlprofil S235			Knicklast N [kN]													
Durchmesser D [mm]	Wanddicke t [mm]	Masse g_1^* [kg/m]	Knicklänge l_k [m]													
			2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11
26,9	2,3	1,4	5													
	3,2	1,87	6													
33,7	2,6	1,99	10	7	5											
	4	2,93	14	9	6											
42,4	2,6	2,55	20	14	10	7										
	4	3,79	28	19	13	10										
48,3	2,6	2,93	29	20	14	11	8									
	5	5,34	49	33	24	18	14									
60,3	2,6	3,7	50	37	27	21	16	13	11	9						
	5	6,82	88	64	47	36	28	22	18	15						
76,1	2,6	4,71	79	65	52	40	32	26	21	18	15	11				
	5	8,77	144	117	92	72	57	46	38	32	27	20				
88,9	3,2	6,77	122	108	91	74	60	49	41	34	29	22	17			
	6,3	12,83	229	200	165	133	108	88	73	61	52	39	30			
101,6	3,2	7,76	147	135	120	102	85	71	60	51	43	33	25	20		
	10	22,59	420	380	328	274	225	186	155	131	112	84	65	52		
114,3	3,2	8,77	171	161	148	132	114	97	83	71	61	46	36	29	24	
	10	25,72	495	461	417	363	309	260	220	187	160	121	94	75	62	
139,7	4	13,38	269	259	247	231	212	191	169	148	130	100	79	64	53	44
	12,5	39,21	782	750	708	655	591	523	456	396	345	265	208	168	138	115

* g_1 ... Laufmetergewicht



rundes Hohlprofil S235			Knicklast N [kN]														
Durchmesser D [mm]	Wanddicke t [mm]	Masse g_1^* [kg/m]	Knicklänge l_k [m]														
			2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11	12
168,3	4	16,21	333	325	315	303	288	271	251	229	207	166	134	109	91	76	65
	12,5	48,03	982	955	922	883	834	776	710	641	574	456	365	297	245	206	175
177,8	5	21,3	440	430	418	404	387	367	343	316	289	236	192	157	130	110	93
	12,5	50,95	1.048	1022	991	954	909	856	793	726	657	530	428	349	289	243	207
193,7	5	23,27	484	474	463	450	435	417	396	372	346	291	240	199	166	141	120
	16	70,12	1.452	1.420	1.383	1.340	1.288	1.226	1.154	1.072	985	812	664	547	455	383	327
219,1	5	26,4	554	545	535	523	510	495	478	457	434	382	327	276	234	199	171
	20	98,2	2.052	2.013	1.971	1.923	1.867	1.801	1.725	1.636	1.536	1.318	1.106	924	777	658	563
244,5	5	29,53	624	615	605	595	583	570	555	538	518	472	418	363	313	269	233
	25	135,33	2.847	2.800	2.750	2.695	2.632	2.560	2.477	2.382	2.272	2.017	1.743	1.485	1.262	1.078	927
273	5	33,05	703	694	685	675	664	652	639	624	607	568	519	465	410	359	314
	25	152,9	3.239	3.194	3.146	3.095	3.038	2.975	2.904	2.824	2.732	2.512	2.251	1.976	1.715	1.484	1.288
323,9	5	39,32	841	834	825	816	806	795	784	772	759	728	690	644	592	537	482
	25	184,29	3.941	3.896	3.851	3.803	3.753	3.698	3.639	3.575	3.503	3.335	3.127	2.881	2.610	2.335	2.075
355,6	6	51,73	1.106	1.102	1.092	1.081	1.069	1.057	1.045	1.031	1.016	983	943	895	839	776	710
	25	203,83	4.358	4.332	4.288	4.242	4.193	4.142	4.088	4.029	3.965	3.817	3.638	3.423	3.174	2.902	2.626
406,4	6	59,24	1.267	1.267	1.260	1.249	1.238	1.227	1.215	1.202	1.189	1.160	1.127	1.087	1.041	988	928
	40	361,44	7.729	7.721	7.651	7.580	7.505	7.428	7.346	7.259	7.166	6.958	6.711	6.418	6.072	5.677	5.248
457	6	66,73	1.427	1.427	1.427	1.416	1.406	1.395	1.383	1.372	1.359	1.333	1.303	1.269	1.231	1.186	1.134
	40	411,36	8.796	8.796	8.766	8.695	8.623	8.549	8.472	8.391	8.306	8.121	7.909	7.663	7.376	7.044	6.666

* g_1 ... Laufmetergewicht



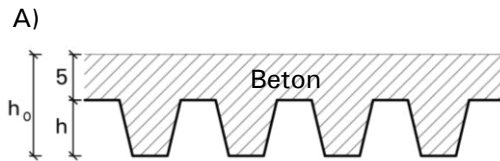
3.3 Trapezbleche

als verlorene Schalung (mit nichttragendem Aufbeton)

ACHTUNG: Ergebnisse nach diesen Vordimensionierungsformeln sind nur Richtwerte!

Für die Verwendung gelten folgende Anwendungsgrenzen:

- Eigenlast (Aufbeton und Belag) $g \approx 2,00$ bis $2,75 \text{ kN/m}^2$
- Veränderliche Last $p = 1,50$ bis $10,00 \text{ kN/m}^2$
- Blechdicke von $0,8$ bis $2,0 \text{ mm}$
- Gängige Abmessungen laut Tabelle sind zu beachten (ggf. auch vom Hersteller angegebene Höhen)!

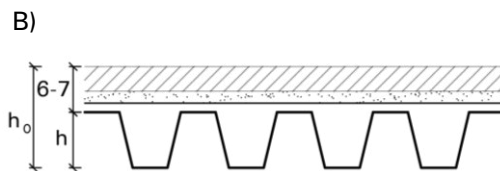


Gängige Abmessungen für Trapezbleche: $h = 3,5 \text{ cm bis } 16,5 \text{ cm}$

Einfeldplatte:

$$h [\text{cm}] \geq 3,5 \cdot L [\text{m}] + p [\text{kN/m}^2]$$

$$h_0 [\text{cm}] = h [\text{cm}] + 5 \text{ cm}$$



Durchlaufplatte:

$$h [\text{cm}] \geq 2,6 \cdot L [\text{m}] + p [\text{kN/m}^2]$$

$$h_0 [\text{cm}] = h [\text{cm}] + 5 \text{ bis } 7 \text{ cm}$$

Fertigbetonplatten

Zwischenschicht (z.B. Hartstoffplatte)

Profilblech

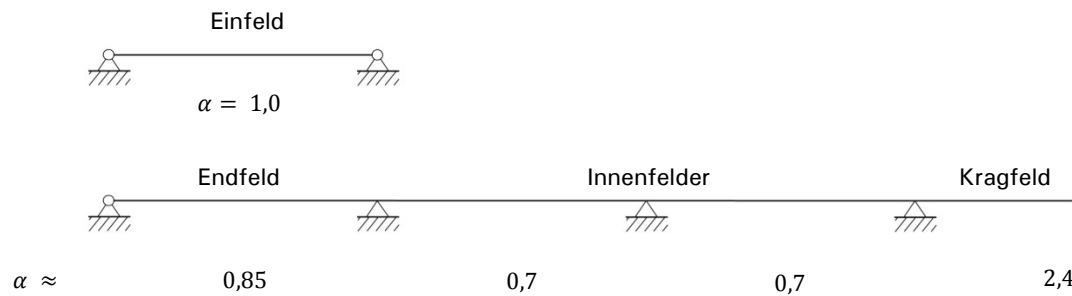
Quelle: R. Rybicki, F. Prietz: Faustformeln und Faustwerte für Tragwerke im Hochbau, Werner Verlag, 2007

4 Stahlbeton

Bestimmung der ideellen Spannweite „ L_i “

Die Spannweite „ L “ entspricht im Normalfall der Länge eines Einfeldträgers/ einer Einfeldplatte, bei Mehrfeld- oder Kragträgern/ Mehrfeld- oder Kragplatten wird für L eine ideelle Spannweite „ L_i “ angenommen, die dem Abstand der Momentennullpunkte entspricht: $L_i = \alpha \cdot L$

Vereinfacht können folgende Faktoren „ α “ zur Bestimmung von „ L_i “ angenommen werden:



4.1 Träger (ohne Druckbewehrung)

Das Breiten-Höhen-Verhältnis eines Rechteckträgers ist zwischen 0,5 und 0,6 anzunehmen.

4.1.1 Erforderliche Höhen h [m] für Stahlbetonträger (C25/30) unter Gleichlast

Last q [kN/m]	Spannweite L_i [m]										
	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00	8,00	9,00	10,00	11,00	12,00
10	0,15	0,20	0,24	0,28	0,31	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,50
15	0,17	0,23	0,27	0,32	0,36	0,40	0,44	0,47	0,51	0,54	0,57
20	0,19	0,25	0,30	0,35	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,59	0,63
30	0,22	0,29	0,35	0,40	0,45	0,50	0,55	0,59	0,64	0,68	0,72
40	0,24	0,31	0,38	0,44	0,50	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,79
50	0,26	0,34	0,41	0,48	0,54	0,59	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85
60	0,27	0,36	0,44	0,51	0,57	0,63	0,69	0,75	0,80	0,85	0,91
70	0,29	0,38	0,46	0,53	0,60	0,67	0,73	0,79	0,84	0,90	0,95
80	0,30	0,40	0,48	0,56	0,63	0,70	0,76	0,82	0,88	0,94	1,00
90	0,31	0,41	0,50	0,58	0,65	0,72	0,79	0,86	0,92	0,98	1,04
100	0,33	0,43	0,52	0,60	0,68	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,07
110	0,34	0,44	0,53	0,62	0,70	0,77	0,85	0,91	0,98	1,05	1,11
120	0,35	0,45	0,55	0,64	0,72	0,80	0,87	0,94	1,01	1,08	1,14
130	0,35	0,46	0,56	0,65	0,74	0,82	0,89	0,97	1,04	1,11	1,17
140	0,36	0,48	0,58	0,67	0,76	0,84	0,92	0,99	1,06	1,13	1,20

ÖNORM EN 1992-1-1

ÖNORM B 1992-1-1

Beton: C 25/30

Betonstahl: B550

Schwerpunkt der Bewehrungen vom Rand: 5,5 cm

4.2 Decken

ACHTUNG: Ergebnisse nach diesen Vordimensionierungsformeln sind nur Richtwerte!

4.2.1 Erforderliche Stärke für einachsig gespannte Decken

Für die Verwendung gelten folgende Anwendungsgrenzen:

- Veränderliche Last $p \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$
- Spannweite L_i bis ca. 6,0 m wirtschaftlich
- $16 \text{ cm} \leq h \leq 30 \text{ cm}$
(falls sich nach den Formeln größere Werte ergeben, ist eine alternative Deckenkonstruktion zu wählen!)

$$h_{platte}[m] \approx \left(\frac{1}{30} \text{ bis } \frac{1}{35}\right) \cdot L_i + "0,04 \text{ m}"$$

L_i ... ideelle Spannweite in [m]

4.2.2 Erforderliche Stärke für punktgestützte Flachdecken

$$h_{platte}[m] \approx \left(\frac{1}{25} \text{ bis } \frac{1}{30}\right) \cdot L + "0,04 \text{ m}" \geq 0,20 \text{ m}$$

L ... die größere Spannweite in [m]

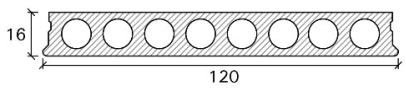
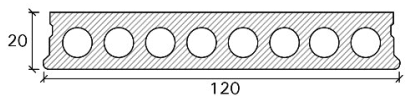
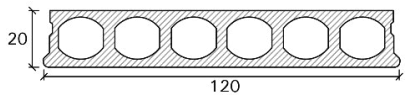
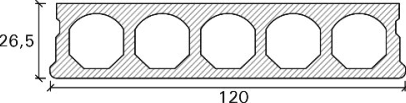
$$a_{Stütze} \approx 1,1 \cdot h_{platte}$$

ACHTUNG: Ergebnisse nach diesen Vordimensionierungsformeln sind nur Richtwerte!

4.2.3 Erforderliche Stärke für Fertigteildecken – Spannbetonhohldielen (cm)

Vorgespannte Hohlplattendecken sind weitgespannte Deckentragwerke mit geringer Bauhöhe (Elementdicken: 16, 20, 26,5 cm ...). Beton C 50/60; Spannstahl: St 1570/1770 und Bewehrung B550

Zulässige Auflasten $g_2 + p$ in $[kN/m^2]$:

Querschnitt		Spannweite															g_1 [kN/m ²]		
		3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5		11	
	VSD-8-16-M	18,3	13,6	10,4	8,0	6,3	4,9												2,60
	VSD-8-16-B	23,3	17,5	13,4	10,5	8,3	6,7	5,4											
	WB-8-20-B		23,5	18,0	14,1	11,1	8,9	7,1	5,7									3,65	
	WB-8-20-C		25,6	22,2	19,3	15,5	12,5	10,3	8,4	7,0	5,7								
	VSD-6-20-B			19,1	15,5	12,5	10,1	8,3	6,8	5,6								2,85	
	VSD-6-20-C			21,2	18,8	16,7	13,7	11,3	9,5	7,9	6,7								
	VSD-5-26,5-B					23,1	20,9	18,5	15,6	13,2	11,2	9,6	8,2	7,1	6,1	5,2		3,75	
	VSD-5-26,5-B						21,7	19,7	18,0	16,4	14,1	12,1	10,5	9,1	7,9	6,9	6,0		

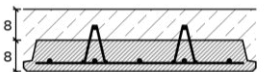
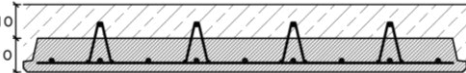


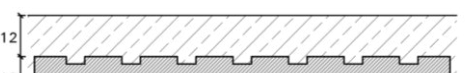
g_1 ... Eigengewicht inkl. Fugenverguss

Quelle: Franz Oberndorfer GmbH & Co KG; www.oberndorfer.at

4.2.4 Erforderliche Stärke für Halbfertigteildecken – vorgespannte Plattendecken [cm]

Vorgespannte Teilmontageelemente (Elementdicken: 8, 10 und 12 cm) durch Aufbeton zu Geschoss- und Dachdecken
Beton C 40/50; Spannstahl: St 1570/1770 und Bewehrung B550

Zulässige Auflasten $g_2 + p$ [kN/m²]:

Querschnitt			Spannweite													g_1 [kN/m ²]	
			3,20	3,60	4,00	4,40	4,80	5,20	5,60	6,00	6,40	6,80	7,20	7,60	8,00		
	VSE 8+8 h = 16 cm	Ohne Unterst.	21,0	13,5	8,1												4,00
		1x** unterst.	26,0	19,8	15,3	12,0	9,5	7,6	6,0	4,5	3,2						
	VSE 10+8 h = 18 cm	Ohne Unterst.	24,7	16,7	10,9	6,7											4,50
		1x** unterst.	28,9	21,9	17,0	13,3	10,5	8,3	6,3	4,6	3,3	2,2					
	VSE 10+10 h = 20 cm	Ohne Unterst.	29,3	19,3	12,1	6,8											5,00
		1x** unterst.	31,5	25,7	19,9	15,7	12,4	9,9	7,9	6,3	4,8	3,4	2,3				
	VSE 12+10 h = 22 cm	Ohne Unterst.	41,7	36,2	31,0	22,7	16,4	11,4	7,5							5,50	
		1x** unterst.	41,7	36,2	31,9	26,0	21,0	17,2	14,1	11,7	9,7	8,0	6,6	5,4	4,4		
	VSE 12+12 h = 24 cm	Ohne Unterst.	42,3	36,8	32,4	25,7	18,1	12,2	7,5							6,00	
		1x** unterst.	42,3	36,8	32,4	28,8	23,9	19,6	16,1	13,3	11,1	9,2	7,6	6,3	5,1		
	VSP 10+8 h = 18 cm	Ohne Unterst.	19,7	13,1	8,0	3,5										4,50	
		1x** unterst.	19,7	17,0	14,8	11,9	9,0	6,7	4,9	3,5	2,3						
	VSP 10+10 h = 20 cm	Ohne Unterst.	22,6	14,6	8,1											5,00	
		1x** unterst.	22,6	19,5	17,0	14,8	11,7	9,0	6,8	5,0	3,5	2,2					
	VSP 12+10 h = 22 cm	Ohne Unterst.	25,7	22,2	19,4	17,1	12,2	7,8							5,50		
		1x** unterst.	25,7	22,2	19,4	17,1	15,2	13,6	12,3	10,1	8,3	6,8	5,5	4,3		3,1	
	VSP 12+12 h = 24 cm	Ohne Unterst.	28,6	24,7	21,6	19,1	12,9	7,6							6,00		
		1x** unterst.	28,6	24,7	21,6	19,1	17,0	15,2	13,7	11,9	9,8	8,1	6,6	5,3		4,3	

Produktionsbreite = 2,39 (1,19) m, Montagebreite = 2,40 (1,20) m

** ... Mittige Unterstellung L/500 überhöht vorab errichtet!

g_1 ... Eigengewicht inkl. Fugenverguss

Quelle: Franz Oberndorfer GmbH & Co KG; www.oberndorfer.at

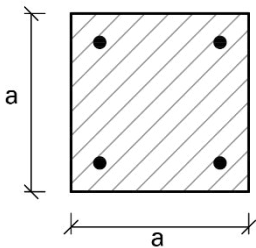


4.3 Stützen

4.3.1 Knicklasten für quadratische Ortbetonstützen [kN] (C25/30)

Querschnitt		Knicklänge l_k [m]														A_s [cm ²]	
a [cm]		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11		12
20	3%	635	635	635	525	400	300	235	190	160	120	95					12,00
	8%	1.150	990	875	760	675	580	490	420	360	275	220					32,00
25	3%	1.070	1.070	1.070	1.070	955	895	780	645	525	360	275	220	180			18,75
	8%	1.825	1.765	1.615	1.475	1.355	1.250	1.165	1.050	930	735	590	485	405			50,00
30	3%	1.615	1.615	1.615	1.615	1.605	1.545	1.465	1.365	1.245	915	675	520	415	340	285	27,00
	8%	2.690	2.690	2.590	2.420	2.255	2.105	1.975	1.860	1.765	1.515	1.285	1.100	945	805	700	72,00
35	3%	2.265	2.265	2.265	2.265	2.265	2.250	2.190	2.115	2.030	1.800	1.415	1.085	850	690	565	36,75
	8%	3.720	3.720	3.720	3.575	3.575	3.195	3.020	2.860	2.720	2.480	2.190	1.915	1.675	1.475	1.305	98,00
40	3%	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.025	3.005	2.940	2.865	2.685	2.445	2.025	1.590	1.270	1.045	48,00
	8%	4.915	4.915	4.915	4.915	4.715	4.495	4.285	4.085	3.905	3.575	3.315	2.985	2.660	2.375	1.305	128,00
45	3%	3.895	3.895	3.895	3.895	3.895	3.895	3.895	3.870	3.800	3.640	3.440	3.195	2.720	2.195	1.790	60,75
	8%	6.275	6.275	6.275	6.275	6.275	6.015	5.765	5.530	5.310	4.900	4.550	4.265	3.895	3.525	3.190	162,00
50	3%	4.875	4.875	4.875	4.875	4.875	4.875	4.875	4.875	4.830	4.690	4.505	4.285	4.000	3.500	2.900	75,00
	8%	7.795	7.795	7.795	7.795	7.795	7.755	7.470	7.200	6.935	6.450	6.020	5.645	5.330	4.925	4.510	200,00
55	3%	5.960	5.960	5.960	5.960	5.960	5.960	5.960	5.960	5.950	5.830	5.665	5.465	5.195	4.885	4.365	90,75
	8%	9.475	9.475	9.475	9.475	9.475	9.475	9.395	9.085	8.785	8.220	7.710	7.250	6.855	6.515	6.080	242,00
60	3%	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.150	7.070	6.925	6.745	6.480	6.185	5.850	108,00
	8%	11.325	11.325	11.325	11.325	11.325	11.325	11.325	11.185	10.855	10.215	9.625	9.090	8.605	8.185	7.815	288,00

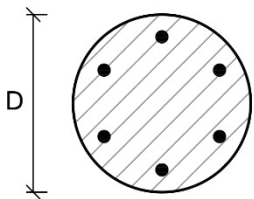
Die „normal“ und „wirtschaftlich“ bewehrten Stützen werden mit einem Bewehrungsgehalt von 3% und die max. aufnehmbaren Lasten einer Stütze mit max. Bewehrungsgehalt A_s [cm²] von 8% bemessen.



4.3.2 Knicklasten für runde Ortbetonstützen [kN] (C25/30)

Querschnitt		Knicklänge l_k [m]														A_s [cm ²]		
D [cm]		2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	7	8	9	10	11		12	
20	3%	460	460	435	330	235	175	140	120	100							9,42	
	8%	700	555	450	385	310	250	210	175	150							25,13	
25	3%	805	805	805	795	705	605	475	375	300	215	170					14,73	
	8%	1.255	1.215	1.055	920	815	725	620	530	460	350	275					39,27	
30	3%	1.235	1.235	1.235	1.235	1.220	1.150	1.060	945	790	545	400	310	255			21,21	
	8%	1.895	1.895	1.825	1.650	1.495	1.360	1.250	1.145	1.015	805	645	530	440			56,55	
35	3%	1.735	1.735	1.735	1.735	1.735	1.715	1.665	1.585	1.490	1.180	860	655	510	420	355	28,86	
	8%	2.650	2.650	2.650	2.545	2.350	2.170	2.010	1.875	1.760	1.480	1.225	1.025	865	740	640	76,97	
40	3%	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.325	2.300	2.240	2.175	1.995	1.640	1.255	965	775	635	37,70	
	8%	3.520	3.520	3.520	3.520	3.375	3.160	2.960	2.775	2.615	2.350	2.015	1.720	1.480	1.280	1.115	100,53	
45	3%	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.965	2.900	2.765	2.575	2.170	1.705	1.350	1.100	47,71	
	8%	4.510	4.510	4.510	4.510	4.510	4.320	4.085	3.860	3.655	3.295	3.020	2.630	2.295	2.010	1.770	127,23	
50	3%	3.760	3.760	3.760	3.760	3.760	3.760	3.760	3.760	3.760	3.705	3.575	3.420	3.215	2.775	2.220	1.795	58,90
	8%	5.610	5.610	5.610	5.610	5.610	5.610	5.385	5.130	4.875	4.435	4.060	3.750	3.320	2.945	2.615	157,08	
55	3%	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.605	4.590	4.470	4.325	4.155	3.890	3.385	2.805	71,27
	8%	6.825	6.825	6.825	6.825	6.825	6.825	6.825	6.825	6.565	6.285	5.755	5.295	4.910	4.555	4.085	3.670	190,07
60	3%	5.530	5.530	5.530	5.530	5.530	5.530	5.530	5.530	5.530	5.445	5.315	5.150	4.930	4.630	4.085	84,82	
	8%	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.160	8.135	7.855	7.260	6.710	6.240	5.840	5.435	4.930	226,19	

Die „normal“ und „wirtschaftlich“ bewehrten Stützen werden mit einem Bewehrungsgehalt von 3% und die max. aufnehmbaren Lasten einer Stütze mit max. Bewehrungsgehalt A_s [cm²] von 8% bemessen.



4.3.3 Knicklasten für quadratische Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C50/60))

Knicklast [kN]		Knicklänge l_k [m]																		
a [cm]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	Min.Bew. 1,2%	726	726	596	314	189	118	81	60											
	Max.Bew. 7,7%	1.229	1.229	914	529	346	257	204	164											
30	Min.Bew. 0,6%	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	754	461	285	189	136	100	81							
	Max.Bew. 9,9%	3.271	3.271	3.271	3.271	2.593	1.893	1.414	1.093	871	714	607	529							
40	Min.Bew. 0,3%	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	874	554	354	243	179	139	111	93			
	Max.Bew. 8,4%	5.471	5.471	5.471	5.471	5.471	5.371	4.643	3.714	2.914	2.343	1.943	1.629	1.393	1.207	1.071	957			
50	Min.Bew. 0,4%	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	1.621	1.243	918	675	511	396	321	264	225
	Max.Bew. 8,9%	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.964	8.857	7.929	6.821	5.643	4.786	4.071	3.464	3.036	2.643	2.343	2.071	1.871
60	Min.Bew. 0,5%	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	2.693	2.204	1.793	1.439	1.143	918	750
	Max.Bew. 8,7%	12.871	12.871	12.871	12.871	12.871	12.871	12.871	12.871	12.871	12.500	11.536	10.286	8.950	7.714	6.714	5.857	5.143	4.571	4.107

a [cm]		A_c [cm ²]	i_c [cm]	gewählte Bewehrung	A_s [cm ²]	g_1 [kg/m]
20	Min.Bew. 1,2%	365	6	4 Ø12	4,52	90
	Max.Bew. 7,7%	365	6	4 Ø30	28,27	103
30	Min.Bew. 0,6%	821	9	4 Ø12	4,52	200
	Max.Bew. 9,9%	821	9	8 Ø36	81,43	241
40	Min.Bew. 0,3%	1.461	12	4 Ø12	4,52	353
	Max.Bew. 8,4%	1.461	12	12 Ø36	122	417
50	Min.Bew. 0,4%	2.281	15,06	8 Ø12	9,05	552
	Max.Bew. 8,9%	2.281	15,06	20 Ø36	203,6	658
60	Min.Bew. 0,5%	3.286	18,06	8 Ø16	16,08	797
	Max.Bew. 8,7%	3.286	18,06	28 Ø36	285,04	944

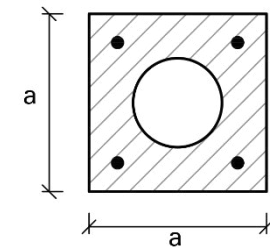
Legende:

A_c [cm²] ... Betonquerschnittsfläche

i_c [cm] ... Trägheitsradius

A_s [cm²] ... Stahlquerschnittsfläche

g_1 [kg/m] ... Laufmetergewicht



Auszug aus den Bemessungstabellen für quadratische ROTOP-Schleuderbetonstützen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH

Berechnung gemäß ÖNORM sowie Bemessungskonzept für hochbewehrte Schleuderbetonstützen der TU-Wien

Querschnittswiderstände bei planmäßiger Ausmitte $e_0 = 0$ (Mindestexzentrizität $h/10$), C50/60, B50

Für komplette Tabellen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH siehe unter: <http://www.maba.at/index.php?Itemid=210>

Gebrauchslast [kN]: in den Tabellen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH sind die zulässigen Lasten als "Bemessungswerte des Widerstandes N_{Rd} [kN]" angegeben. Um die max. Grenzwerte der Beanspruchung (N_{Sk}) zu ermitteln, wurden die Werte näherungsweise durch den lastseitigen Teilsicherheitsbeiwert 1,4 dividiert!

4.3.4 Knicklasten für quadratische Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C70/85))

Knicklast [kN]		Knicklänge l_k [m]																		
a [cm]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	Min.Bew. 1,2%	896	896	611	339	207	125	86	61											
	Max.Bew. 7,7%	1.389	1.389	993	596	411	314	246	200											
30	Min.Bew. 0,6%	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	818	514	307	196	139	107	82							
	Max.Bew. 9,9%	3.636	3.636	3.636	3.532	2.854	2.104	1.582	1.232	993	846	725	632							
40	Min.Bew. 0,3%	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	1.029	614	379	257	186	143	114	93			
	Max.Bew. 8,4%	6.125	6.125	6.125	6.125	6.125	5.814	5.036	4.082	3.264	2.675	2.221	1.886	1.646	1.464	1.314	1.182			
50	Min.Bew. 0,4%	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	1.911	1.396	1.011	721	536	414	332	271	229
	Max.Bew. 8,9%	10.021	10.021	10.021	10.021	10.021	10.021	10.021	9.421	8.457	7.339	6.232	5.254	4.518	3.889	3.421	3.032	2.707	2.475	2.271
60	Min.Bew. 0,5%	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.661	3.218	2.539	1.996	1.579	1.221	968	782
	Max.Bew. 8,7%	14.339	14.339	14.339	14.339	14.339	14.339	14.339	14.339	14.339	13.343	12.207	10.943	9.704	8.532	7.429	6.568	5.786	5.207	4.704

a [cm]		A_c [cm ²]	i_c [cm]	gewählte Bewehrung	A_s [cm ²]	g_1 [kg/m]
20	Min.Bew. 1,2%	365	6	4 Ø12	4,52	90
	Max.Bew. 7,7%	365	6	4 Ø30	28,27	103
30	Min.Bew. 0,6%	821	9	4 Ø12	4,52	200
	Max.Bew. 9,9%	821	9	8 Ø36	81,43	241
40	Min.Bew. 0,3%	1.461	12	4 Ø12	4,52	353
	Max.Bew. 8,4%	1.461	12	12 Ø36	122	417
50	Min.Bew. 0,4%	2.281	15,06	8 Ø12	9,05	552
	Max.Bew. 8,9%	2.281	15,06	20 Ø36	203,6	658
60	Min.Bew. 0,5%	3.286	18,06	8 Ø16	16,08	797
	Max.Bew. 8,7%	3.286	18,06	28 Ø36	285,04	944

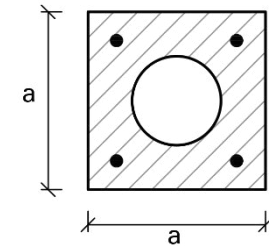
Legende:

A_c [cm²] ... Betonquerschnittsfläche

i_c [cm] ... Trägheitsradius

A_s [cm²] ... Stahlquerschnittsfläche

g_1 [kg/m] ... Laufmetergewicht



Auszug aus den Bemessungstabellen für quadratische ROTOP-Schleuderbetonstützen der Firma MABA Fertigteileindustrie GmbH

Berechnung gemäß ÖNORM sowie Bemessungskonzept für hochbewehrte Schleuderbetonstützen der TU-Wien

Querschnittswiderstände bei planmäßiger Ausmitte $e_0 = 0$ (Mindestexzentrizität $h/10$), C 70/85, B550

Für komplette Tabellen der Firma MABA Fertigteileindustrie GmbH siehe unter: <http://www.maba.at/index.php?Itemid=210>

Gebrauchslast [kN]: in den Tabellen der Firma MABA Fertigteileindustrie GmbH sind die zulässigen Lasten als "Bemessungswerte des Widerstandes N_{Rd} [kN]" angegeben. Um die max. Grenzwerte der Beanspruchung (N_{Sk}) zu ermitteln, wurden die Werte näherungsweise durch den lastseitigen Teilsicherheitsbeiwert 1,4 dividiert!

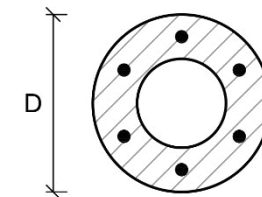
4.3.5 Knicklasten für runde Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C50/60))

Knicklast [kN]		Knicklänge l_k [m]																		
D [cm]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	Min.Bew. 2,5%	596	564	261	164	107	75	57												
	Max.Bew. 9,1%	982	918	489	289	204	154	121												
24	Min.Bew. 1,7%	804	804	632	325	211	143	104	79											
	Max.Bew. 7,9%	1.357	1.357	1.104	657	436	321	250	200											
30	Min.Bew. 1,1%	1.175	1.175	1.175	911	514	339	236	175	129	100									
	Max.Bew. 8,5%	2.250	2.250	2.250	1.986	1.400	993	743	579	471	396									
35	Min.Bew. 0,8%	1.543	1.543	1.543	1.543	1.096	650	439	311	225	168	132	107							
	Max.Bew. 9,9%	3.429	3.429	3.429	3.429	2.914	2.250	1.714	1.321	1.057	864	721	621							
40	Min.Bew. 0,6%	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.264	793	550	396	282	211	164	132	111					
	Max.Bew. 8,9%	4.214	4.214	4.214	4.214	4.214	3.643	2.857	2.214	1.786	1.464	1.214	1.036	886	779					
50	Min.Bew. 0,4%	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.111	793	568	407	307	239	193	157	132	114	
	Max.Bew. 9,3%	6.857	6.857	6.857	6.857	6.857	6.857	6.786	5.857	4.871	4.021	3.357	2.821	2.429	2.107	1.843	1.607	1.429	1.293	
60	Min.Bew. 0,4%	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	1.825	1.436	1.100	832	636	496	400	329	279
	Max.Bew. 9,6%	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.571	8.500	7.929	7.000	6.214	5.357	4.643	4.071	3.571	3.179	2.857	2.571

D [cm]		A_c [cm ²]	i_c [cm]	gewählte Bewehrung	A_s [cm ²]	g_1 [kg/m]
20	Min.Bew. 2,5%	276	5,24	6 Ø12	6,79	70
	Max.Bew. 9,1%	276	5,24	8 Ø20	25,13	80
24	Min.Bew. 1,7%	402	6,33	6 Ø12	6,79	100
	Max.Bew. 7,9%	402	6,33	6 Ø26	31,9	114
30	Min.Bew. 1,1%	628	7,91	6 Ø12	6,79	154
	Max.Bew. 8,5%	628	7,91	10 Ø26	53,1	180
35	Min.Bew. 0,8%	858	9,22	6 Ø12	6,79	210
	Max.Bew. 9,9%	858	9,22	12 Ø30	84,82	252
40	Min.Bew. 0,6%	1.117	10,47	6 Ø12	6,79	272
	Max.Bew. 8,9%	1.117	10,47	14 Ø30	98,98	322
50	Min.Bew. 0,4%	1.745	13,1	6 Ø12	6,79	423
	Max.Bew. 9,3%	1.745	13,1	16 Ø36	162,9	508
60	Min.Bew. 0,4%	2.120	16,77	8 Ø12	9,05	514
	Max.Bew. 9,6%	2.120	16,77	20 Ø36	203,6	620

Legende:

- A_c [cm²] ... Betonquerschnittsfläche
- i_c [cm] ... Trägheitsradius
- A_s [cm²] ... Stahlquerschnittsfläche
- g_1 [kg/m]... Laufmetergewicht



Auszug aus den Bemessungstabellen für runde ROTOP-Schleuderbetonstützen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH; Berechnung gemäß ÖNORM sowie Bemessungskonzept für hochbewehrte Schleuderbetonstützen der TU-Wien; Querschnittswiderstände bei planmäßiger Ausmitte $e_0 = 0$ (Mindestexzentrizität $h/10$), C 50/60, B550; Für komplette Tabellen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH siehe unter: <http://www.maba.at/index.php?Itemid=210>
 Gebrauchslast [kN]: in den Tabellen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH sind die zulässigen Lasten als "Bemessungswerte des Widerstandes N_{Rd} [kN]" angegeben. Um die max. Grenzwerte der Beanspruchung (N_{Sk}) zu ermitteln, wurden die Werte näherungsweise durch den lastseitigen Teilsicherheitsbeiwert 1,4 dividiert!

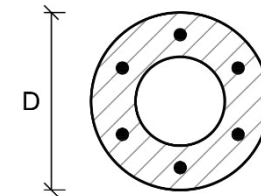
4.3.6 Knicklasten für runde Betonfertigteilstützen [kN] (ROTOP-Schleuderbetonstützen (C70/85))

Knicklast [kN]		Knicklänge l_k [m]																		
D [cm]		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
20	Min.Bew. 2,5%	693	550	261	164	111	79	57												
	Max.Bew. 9,1%	1007	789	407	261	186	139	107												
24	Min.Bew. 1,7%	954	954	568	336	221	146	107	79											
	Max.Bew. 7,9%	1.414	1.414	929	546	386	289	229	182											
30	Min.Bew. 1,1%	1.421	1.421	1.368	846	539	361	243	175	132	104									
	Max.Bew. 8,5%	2.361	2.361	2.361	1.707	1.136	807	632	511	425	357									
35	Min.Bew. 0,8%	1.543	1.543	1.543	1.543	1.004	700	468	321	236	175	136	111							
	Max.Bew. 9,9%	3.536	3.536	3.536	3.396	2.536	1.821	1.361	1.057	882	746	639	554							
40	Min.Bew. 0,6%	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.225	879	586	407	300	221	171	136	114					
	Max.Bew. 8,9%	4.443	4.443	4.443	4.443	4.086	3.146	2.357	1.814	1.457	1.218	1.046	911	796	704					
50	Min.Bew. 0,4%	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.543	1.250	854	607	432	321	246	200	164	136	118	
	Max.Bew. 9,3%	7.254	7.254	7.254	7.254	7.254	7.254	6.275	5.089	4.068	3.325	2.750	2.332	2.018	1.793	1.604	1.443	1.304	1.182	
60	Min.Bew. 0,4%	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	2.057	1.196	896	675	521	414	339	286
	Max.Bew. 9,6%	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	9.193	8.346	7.368	6.289	5.304	4.550	3.936	3.421	3.025	2.693	2.432	2.232

D [cm]		A_c [cm ²]	i_c [cm]	gewählte Bewehrung	A_s [cm ²]	g_1 [kg/m]
20	Min.Bew. 2,5%	276	5,24	6 Ø12	6,79	70
	Max.Bew. 9,1%	276	5,24	8 Ø20	25,13	80
24	Min.Bew. 1,7%	402	6,33	6 Ø12	6,79	100
	Max.Bew. 7,9%	402	6,33	6 Ø26	31,9	114
30	Min.Bew. 1,1%	628	7,91	6 Ø12	6,79	154
	Max.Bew. 8,5%	628	7,91	10 Ø26	53,1	180
35	Min.Bew. 0,8%	858	9,22	6 Ø12	6,79	210
	Max.Bew. 9,9%	858	9,22	12 Ø30	84,82	252
40	Min.Bew. 0,6%	1.117	10,47	6 Ø12	6,79	272
	Max.Bew. 8,9%	1.117	10,47	14 Ø30	98,98	322
50	Min.Bew. 0,4%	1.745	13,1	6 Ø12	6,79	423
	Max.Bew. 9,3%	1.745	13,1	16 Ø36	162,9	508
60	Min.Bew. 0,4%	2.120	16,77	8 Ø12	9,05	514
	Max.Bew. 9,6%	2.120	16,77	20 Ø36	203,6	620

Legende:

- A_c [cm²] ... Betonquerschnittsfläche
- i_c [cm] ... Trägheitsradius
- A_s [cm²] ... Stahlquerschnittsfläche
- g_1 [kg/m] ... Laufmetergewicht



Auszug aus den Bemessungstabellen für runde ROTOP-Schleuderbetonstützen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH; Berechnung gemäß ÖNORM sowie Bemessungskonzept für hochbewehrte Schleuderbetonstützen der TU-Wien; Querschnittswiderstände bei planmäßiger Ausmitte $e_0 = 0$ (Mindestexzentrizität $h/10$), C 70/85, B550; Für komplette Tabellen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH siehe unter: <http://www.maba.at/index.php?Itemid=210>
 Gebrauchslast [kN]: in den Tabellen der Firma MABA Fertigteilindustrie GmbH sind die zulässigen Lasten als "Bemessungswerte des Widerstandes N_{Rd} [kN]" angegeben. Um die max. Grenzwerte der Beanspruchung (N_{Sk}) zu ermitteln, wurden die Werte näherungsweise durch den lastseitigen Teilsicherheitsbeiwert 1,4 dividiert!

4.4 Wände

4.4.1 Erforderliche Minstdicken für tragende Wände

Fertigkeitsklasse des Betons	Herstellung	Wände aus			
		Unbewehrten Beton		Stahlbeton	
		Decken über Wänden		Decken über Wänden	
		nicht durchlaufend	durchlaufend	nicht durchlaufend	durchlaufend
C12/15	Ortbeton	20	14	-	-
Ab C16/20	Ortbeton	14	12	12	10
	Fertigteil *	12	10	10	8
* Minstdicke von Trag- und Vorsatzschalen von Sandwichtafeln ≥ 7 cm					
Quelle: Bautechnik, Fachkunde Bau; Verlag Europa Lehrmittel; 2005					

4.4.2 Halbfertigteile - Hohlwandelemente

Halbfertigteile aus zwei mit Gitterträgern verbundenen Betonschalen (Schalendicke: 5 bis 7 cm); durch das Ausbetonieren zu Stahlbetonwänden gem. ÖNORM EN 1992-1-1 ergänzt.

Wandstärke: 20, 25, 30, 35, 40, 45 und 50 cm

Quelle: Franz Oberndorfer GmbH & Co KG; <http://www.oberndorfer.at/index.php?id=34>

4.5 Fundamente

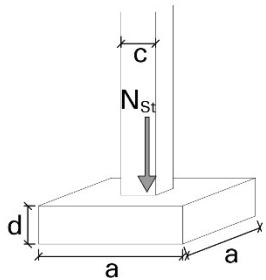
ACHTUNG: Ergebnisse nach diesen Vordimensionierungsformeln sind nur Richtwerte!

Allgemeine Anmerkungen:

- Formeln gültig für zulässige Bodenpressungen von $\sigma_{B,zul} = 200$ bis 300 kN/m^2
- Erdaufasten und Fundamenteigenlasten werden pauschal mit $\approx 20\%$ der Stützenlast $N_{Stütze}$ angenommen
- Fundamentsohle ist in frostfreier Tiefe zu gründen: $\geq 0,8\text{m}$
- die erforderliche Fundamentfläche berechnet sich (mit $G_{Fu} =$ Fundamenteigenlast + Erdauflast) zu

$$A_{Fu} = \frac{G_{Fu} + N_{Stütze}}{zul\sigma_B}$$

4.5.1 Erforderliche Abmessungen für Einzelfundamente



$$a \geq \sqrt{\frac{1,2 \cdot N_{St}}{zul\sigma_B}}$$

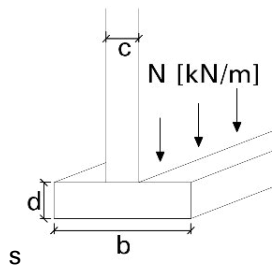
**Ausführung mit Beton
C20/25, unbewehrt:**

$$d \approx \frac{a - c}{2} \geq 0,5 \text{ m}$$

**Ausführung mit Beton
C20/25, bewehrt:**

$$d \approx \frac{a - c}{6} \geq 0,5 \text{ m}$$

4.5.2 Abmessungen für Streifenfundamente (C20/25)



$$b \geq \frac{1,2 \cdot N}{zul\sigma_B} \geq 0,5 \text{ m}$$

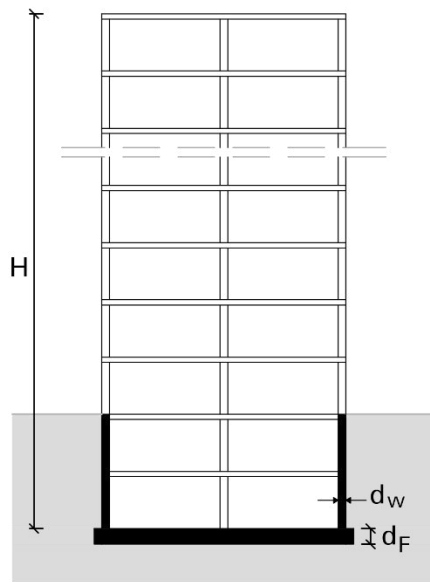
**Ausführung mit Beton
C20/25, unbewehrt:**

$$d \approx 0,6 \cdot (b - c) \geq 0,5 \text{ m}$$

**Ausführung mit Beton
C20/25, bewehrt:**

$$d \approx \frac{b - c}{6} \geq 0,5 \text{ m}$$

4.5.3 Erforderliche Abmessungen für Sohlplatten (Wanne)



$$d_F [cm] \approx \frac{H [cm]}{30}$$
$$\geq 30 \text{ cm}$$

Wanddicke
 $d_w \geq 30 \text{ cm}$
(bei Wannen)

Durchgehende, bewehrte Gründungsplatte unter dem gesamten Bauwerk:

- Zur Vermeidung von Schäden bei unterschiedlicher Baugrundsetzung
- Bei hohen Lasten (Hochhäuser)

Bei drückendem Grundwasser, in Verbindung mit Wannenausbildung

Quelle: E. Widjaja: Vorbemessung, in: *Entwurfs- und Berechnungstabellen für Bauingenieure* (Hrsg. K. Holschemacher), Bauwerk Verlag, 2007