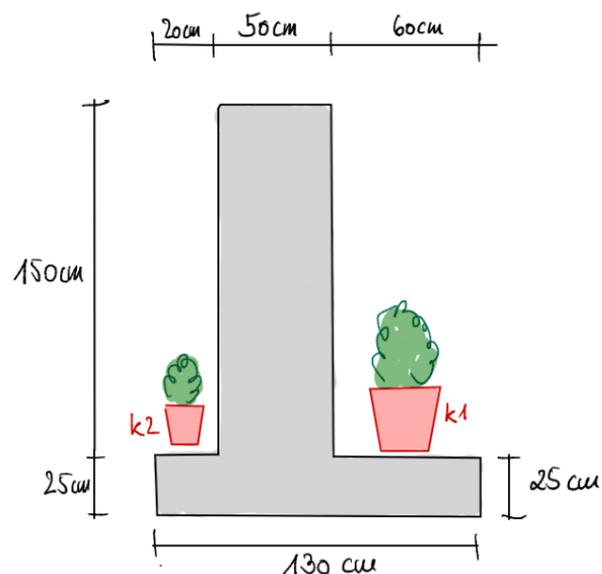


Aufgabe 3 (11 p)

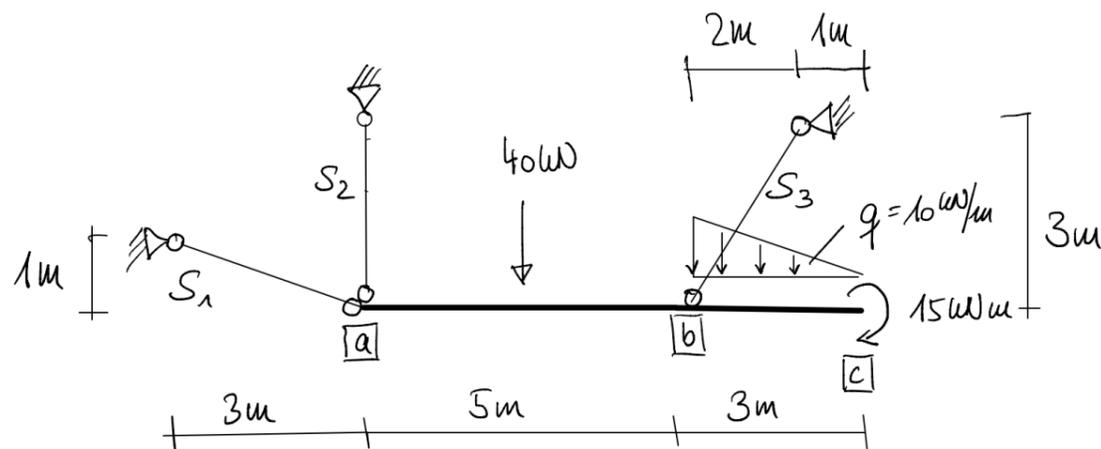
Für die dargestellte Winkelstützwand mit Auflast (2 Blumenkübel K1 und K2) soll die Lage der resultierenden Gewichtskraft bestimmt werden.



Gewicht des Pflanzkübel: K1 = 500 kg; K2 = 300 kg
Gewicht der Winkelstützmauer: G = 2150 kg

- Berechnen Sie zunächst die Lage des Schwerpunktes der Winkelstützmauer (grau hinterlegte Fläche).
- Berechnen Sie anschließend die Lage der resultierenden Kraft aus Blumenkübeln und Winkelstützmauer und stellen Sie diese in einer Skizze dar. Die Blumenkübel sind jeweils in der Mitte der Auskragungen platziert.

Aufgabe 4 (18 p)



Der dargestellte geknickte Stab wird an drei Stäben befestigt. Schneiden Sie den geknickten Stab frei und stellen Sie die Stabkräfte mit der angenommenen Wirkungsrichtung dar. Berechnen Sie die Stabkräfte

Name:

Vorname:

Mat.-Nr.:

Unterschrift:

ERGEBNIS:

_____ / 99 Punkten

NOTE:

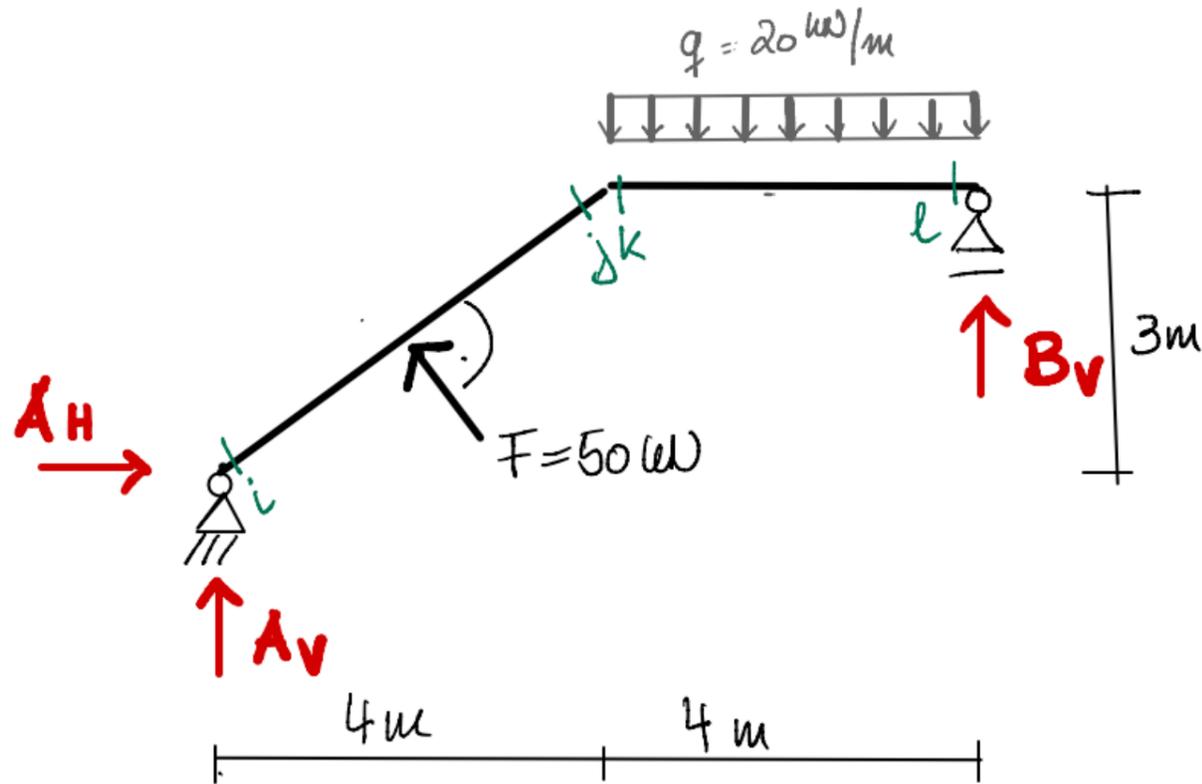
Durch meine obige Unterschrift bestätige ich, dass ich mich gesundheitlich in der Lage fühle, die nachfolgende Prüfung zu bearbeiten.

Ich ermächtige den Prüfer, die Noten durch die Matrikelnummer anonymisiert vor der offiziellen Bekanntmachung durch das Prüfungsamt bekanntzugeben.

Hinweise:

- Zu Beginn: auf dem Aufgabenblatt Ihren Namen und Matrikelnummer eintragen und selbiges unterschreiben.
- Versehen Sie jedes beschriebene Blatt mit Name und Matrikelnummer.
- Sämtliche Blätter sind ausschließlich einseitig zu beschreiben.
- Benutzen Sie AUSSCHLIEßLICH das ausgeteilte Papier. Versehen Sie jedes beschriebene Blatt mit Name und Matrikelnummer
- Schreiben Sie mit Tinte oder Kugelschreiber - NICHT mit Bleistift. Bleistift darf bei Zeichnungen verwendet werden.
- Zugelassene Hilfsmittel:
- Formelsammlung inklusive 2 selbst beschriebene Blätter (wird kontrolliert!)
- Taschenrechner
- Bitte legen Sie am Ende der Klausur Ihre beschriebenen Blätter in die Aufgabenstellung.
- Am Ende der Klausur werden Ihre Arbeiten in derselben Reihenfolge eingesammelt, wie die Aufgabenblätter ausgeteilt wurden. Wenn Sie die Abgabe verzögern, führt dies zu einem Punktabzug von 2 Punkten. Bitte respektieren Sie also die Zeit und die Ansage des Klausurendes.

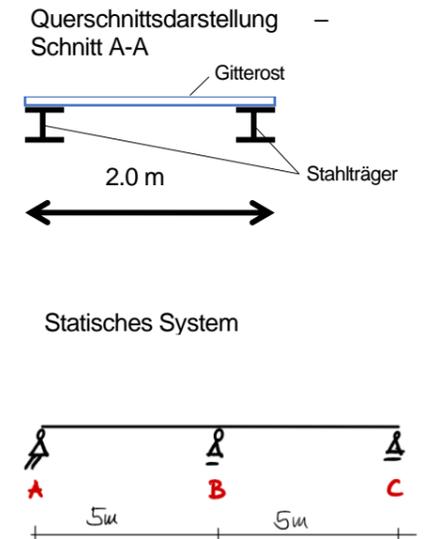
Aufgabe 1 (49 p)



Folgendes ist für das dargestellte System zu bearbeiten:

- Bestimmen Sie die Auflagerkräfte
- Bestimmen Sie die Schnittkräfte an den Stellen i, j, k und l. Stellen Sie hierzu jeweils in einer Skizze den betrachteten Teilschnitt dar.
- Stellen Sie die Schnittkraftlinien N, V und M dar. Berechnen Sie das maximale Moment und dessen Lage.

Aufgabe 2 (21 p)



Die dargestellte Fußgängerbrücke spannt über zwei Felder mit je 5 m Spannweite. Sie besteht aus 2 Stahlträgern, auf denen Gitterroste aufliegen und an denen die Geländer befestigt sind. Der Abstand der Träger beträgt 2 m. Dies ist auch die anzunehmende Brückenbreite.

Für das dargestellte statische System ist folgendes zu bestimmen:

- Bestimmung der Belastung eines Trägers für eine gleichmäßig verteilte Verkehrslast der Höhe 5 kN/m² und eine Gewichtslast des Gitterrostes von 0,3 kN/m². Stellen Sie die Belastung im statischen System dar.
- Bestimmen Sie mit den auf den nächsten Seiten dargestellten Tabellen, die maßgebenden Schnittgrößen des Trägers (maximales Moment; Moment in Brückenmitte)
- Welcher Querschnitt (HEA-Profil, siehe Tabelle nächste Seite) ist erforderlich, um die Spannung infolge des maximalen Biegemomentes aufzunehmen? Zulässige Spannung $\sigma = 21,8 \text{ kN/cm}^2$
- Das Bauunternehmen schlägt vor die Träger in zwei Stücken zu liefern und sie auf dem Mittelauger nicht zu verbinden. Prüfen Sie, ob für das geänderte statische System der von Ihnen gewählte Querschnitt noch ausreichend ist (Darstellung des statischen Systems, Bestimmung des maximalen Moments, Spannungsnachweis, Verformungsnachweis $f_{zul} = \text{Spannweite}/300$)

1.4 Durchlaufträger¹⁾

1.4.1 Durchlaufträger mit gleichen Stützweiten über 2 bis 5 Felder²⁾

	Belastung 1	Belastung 2	Belastung 3	Belastung 4	Belastung 5	Belastung 6
Momente	Tafelwert · ql^2					Tafelwert · F/l
Kräfte	Tafelwert · ql					Tafelwert · F

Die Feldmomente M_1, M_2 usw. sind die Größtwerte der Feldmomente in den Feldern 1, 2 usw.

Lastfall	Kraftgrößen	Belastung					
		Belastung 1	Belastung 2	Belastung 3	Belastung 4	Belastung 5	Belastung 6
	M_1	0,070	0,048	0,056	0,062	0,156	0,222
	M_b	-0,125	-0,078	-0,093	-0,106	-0,188	-0,333
	V_{bi}	1,250	0,656	0,786	0,911	1,375	2,667
	M_1	0,096	0,065	0,076	0,085	0,203	0,278
	M_b	-0,063	-0,039	-0,047	-0,053	-0,094	-0,167
	V_{bi}	1,100	0,563	0,674	0,785	1,150	2,267
	M_1	0,101	0,068	0,080	0,090	0,213	0,289
	M_b	-0,050	-0,032	-0,037	-0,043	-0,075	-0,133
	V_{bi}	1,000	0,500	0,600	0,700	1,000	1,500
	M_1	0,107	0,072	0,084	0,094	0,220	0,296
	M_b	-0,054	-0,034	-0,040	-0,046	-0,080	-0,143
	V_{bi}	0,929	0,455	0,546	0,638	0,892	1,810
	M_1	0,100	0,067	0,079	0,088	0,210	0,286
	M_b	-0,054	-0,034	-0,040	-0,046	-0,080	-0,143
	V_{bi}	0,810	0,400	0,480	0,570	0,810	1,210

¹⁾ Ungünstige Laststellung siehe S. 4.20.

²⁾ Die folgende Tafel kann auch näherungsweise bei ungleichen Stützweiten verwendet werden, wenn $\min l > 0,8 \max l$ ist. Die Kraftgrößen an den Innenstützen (Stützmomente; Auflager- und Querkräfte) sind dann mit den Mittelwerten der jeweils benachbarten Stützweiten zu ermitteln.

Breite I-Träger

Reihe HE-AA = I PBII

Besonders leichte Ausführung

Mantelfläche U siehe Seite 26

Rechenwerte siehe Seite 35

Reihe HE-A = I PBI

Leichte Ausführung

Kurzzeichen	Maße in mm für						A_{Steg}	A	G	Für die Biegeachsen						s_y	Flanschenlöcher nach DIN 997 Ausg. Okt. 1970			
	h	b	t_s	t_f	r	h-2c				y-y			z-z				d_1	w_1	w_2	w_3
										I_y	W_y	i_y	I_z	W_z	i_z					
	s	t			F	J_x	W_x	i_x	J_y	W_y	i_y	s_x								
HE-AA I PBII	Breite I-Träger, besonders leichte Ausführung, Reihe HE-AA = PBII (nicht genormt)																			
100	91	100	4,2	5,5	12	56	3,60	15,6	12,2	237	52,0	3,89	92,1	18,4	2,43	8,11	13	60	-	
120	109	120	4,2	5,5	12	74	4,35	18,6	14,6	413	75,8	4,72	159	26,5	2,93	9,83	17	69	-	
140	128	140	4,3	6	12	92	5,25	23,0	18,1	719	112	5,59	275	39,3	3,45	11,6	21	75	-	
160	148	160	4,5	7	15	104	6,34	30,4	23,8	1283	173	6,50	479	59,8	3,97	13,5	23	88	-	
180	167	180	5	7,5	15	122	7,97	36,5	28,7	1967	236	7,34	730	81,1	4,47	15,2	25	105	-	
200	186	200	5,5	8	18	134	9,79	44,1	34,6	2944	317	8,17	1068	107	4,92	17,0	25	115	-	
220	205	220	6	8,5	18	152	11,8	51,5	40,4	4170	407	9,00	1510	137	5,42	18,7	25	125	-	
240	224	240	6,5	9	21	164	14,0	60,4	47,4	5835	521	9,83	2077	173	5,87	20,5	25	93	35	
260	244	260	6,5	9,5	24	177	15,2	69,0	54,1	7981	654	10,8	2788	214	6,38	22,3	25	99	40	
280	264	280	7	10	24	196	17,8	78,0	61,2	10560	800	11,6	3664	262	6,85	24,2	25	99	50	
300	283	300	7,5	10,5	27	208	20,4	88,9	69,8	13800	976	12,5	4734	316	7,30	25,9	28	112	50	
320	301	300	8	11	27	225	23,2	94,6	74,2	16450	1093	13,2	4959	331	7,24	27,5	28	112	50	
340	320	300	8,5	11,5	27	243	26,2	101	78,9	19550	1222	13,9	5185	346	7,18	29,1	28	113	50	
360	339	300	9	12	27	261	29,4	107	83,7	23040	1359	14,7	5410	361	7,12	30,8	28	113	50	
400	378	300	9,5	13	27	298	34,7	118	92,4	31250	1654	16,3	5861	391	7,06	34,3	28	114	50	
450	425	300	10,0	13,5	27	344	41,1	127	99,7	41890	1971	18,2	6088	406	6,92	36,4	28	114	50	
500	472	300	10,5	14	27	390	48,1	137	107	54640	2315	20,0	6314	421	6,79	42,4	28	115	50	
550	522	300	11,5	15	27	438	58,3	153	120	72870	2792	21,8	6757	451	6,65	46,6	28	116	50	
600	571	300	12	15,5	27	486	66,7	164	129	91870	3218	23,7	6993	466	6,53	50,7	28	116	50	
650	620	300	12,5	16	27	534	75,5	176	138	113900	3676	25,5	7221	481	6,41	54,8	28	117	49	
700	670	300	13	17	27	582	84,9	191	150	142700	4260	27,3	7673	512	6,34	59,0	28	117	49	
800	770	300	14	18	30	674	105	218	172	208900	5426	30,9	8134	542	6,10	67,1	28	124	46	
900	870	300	15	20	30	770	127	252	198	301100	6923	34,6	9041	603	5,99	75,3	28	125	45	
1000	970	300	16	21	30	868	152	282	222	406500	8380	38,0	9501	633	5,80	83,2	28	126	45	
HE-A I PBI	Breite I-Träger mit parallelen Flanschflächen, leichte Ausführung, Reihe HE-A = I PBI nach DIN 1025 Teil 3, Ausgabe März 1994, und EURONORM 53-62 Grenzabmaße und Formtoleranzen nach DIN EN 10034, Ausgabe März 1994																			
100	96	100	5	8	12	56	4,40	21,2	16,7	349	72,8	4,06	134	26,8	2,51	6,41	13	56	-	
120	114	120	5	8	12	74	5,30	25,3	19,9	606	106	4,89	231	38,5	3,02	10,1	17	66	-	
140	133	140	5,5	8,5	12	92	6,85	31,4	24,7	1030	155	5,73	389	55,6	3,52	11,9	21	76	-	
160	152	160	6	9	15	104	8,58	38,8	30,4	1670	220	6,57	616	76,9	3,98	13,6	23	86	-	
180	171	180	6	9,5	15	122	9,69	45,3	35,5	2510	294	7,45	925	103	4,52	15,5	25	100	-	
200	190	200	6,5	10	18	134	11,7	53,8	42,3	3690	389	8,28	1340	134	4,98	17,2	25	110	-	
220	210	220	7	11	18	152	13,9	64,3	50,5	5410	515	9,17	1950	178	5,51	19,0	25	120	-	
240	230	240	7,5	12	21	164	16,3	76,8	60,3	7760	675	10,1	2770	231	6,00	20,9	25	94	35	
260	250	260	7,5	12,5	24	177	17,8	86,8	68,2	10450	836	11,0	3670	282	6,50	22,7	25	100	40	
280	270	280	8	13	24	196	20,6	97,3	76,4	13670	1010	11,9	4780	340	7,00	24,6	25	110	45	
300	290	300	8,5	14	27	208	23,5	113	88,3	18260	1260	12,7	6310	421	7,49	26,4	28	120	45	
320	310	300	9	15,5	27	225	26,5	124	97,6	22990	1480	13,6	6990	466	7,49	28,2	28	120	45	
340	330	300	9,5	16,5	27	243	29,8	133	105	27690	1680	14,4	7440	496	7,46	29,9	28	120	45	
360	350	300	10	17,5	27	261	33,2	143	112	33090	1890	15,2	7890	526	7,43	31,7	28	120	45	
400	390	300	11	19	27	298	40,8	159	125	45070	2310	16,8	8560	571	7,34	35,2	28	120	45	
450	440	300	11,5	21	27	344	48,2	178	140	63720	2900	18,9	9470	631	7,29	39,6	28	120	45	
500	490	300	12	23	27	390	56,0	198	155	86970	3550	21,0	10370	691	7,24	44,1	28	120	45	
550	540	300	12,5	24	27	438	64,3	212	166	111900	4150	23,0	10820	721	7,15	48,4	28	120	45	
600	590	300	13	25	27	486	73,4	226	178	141200	4790	25,0	11270	751	7,05	52,8	28	120	45	
650	640	300	13,5	26	27	534	82,9	242	190	175200	5470	26,9	11720	782	6,97	57,1	28	120	45	
700	690	300	14,5	27	27	582	96,1	260	204	215300	6240	28,8	12180	812	6,84	61,2	28	120	45	
800	790	300	15	28	30	674	114	286	224	303400	7680	32,6	12640	843	6,65	69,8	28	130	40	
900	890	300	16	30	30	770	138	321	252	422100	9480	36,3	13550	903	6,50	78,1				

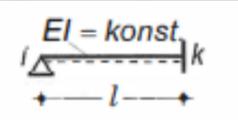
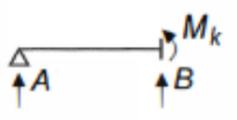
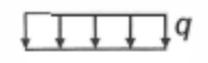
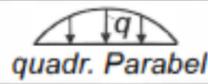
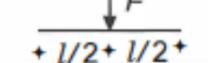
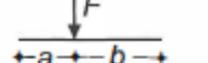
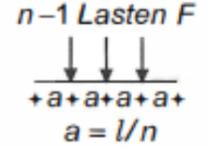
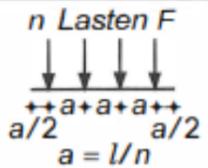
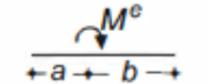
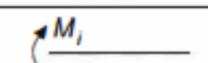
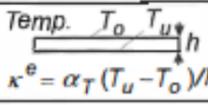
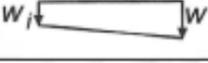
1 Formeln für Schnitt- und Verschiebungsgrößen

1.1 Einzelstab, Vereinbarung: \triangleleft Lager überträgt nur Vertikalkraft

@ 1.1.1 Träger auf zwei Stützen, $\alpha = a/l$, $\beta = b/l$

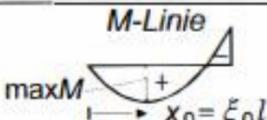
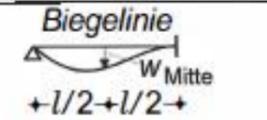
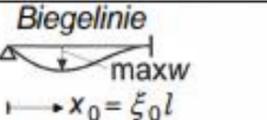
	$EI = \text{konst.}$ 	Auflagerkräfte 	M-Linie 	Biegelinie 	
		A B	max M $x_0 = \xi_0 l$	w_{Mitte}	
1		$\frac{ql}{2}$ $\frac{ql}{2}$	$\frac{ql^2}{8}$ bei $\xi_0 = 0,5$	$\frac{ql^4}{76,8 EI}$	
2		$\frac{ql}{6}$ $\frac{ql}{3}$	$\frac{ql^2}{15,59}$ bei $\xi_0 = 0,577$	$\frac{ql^4}{153,6 EI}$	
3		$\frac{ql}{3}$ $\frac{ql}{6}$	$\frac{ql^2}{15,59}$ bei $\xi_0 = 0,423$	$\frac{ql^4}{153,6 EI}$	
4		$\frac{2q_i + q_k}{6} l$ $\frac{q_i + 2q_k}{6} l$	$\left(\frac{q_i + q_k - q_i \xi_0}{2} + \frac{q_k - q_i}{3} \xi_0\right) \xi_0^2 l^2$ bei $\xi_0 = \frac{(2q_i + q_k) / \sqrt{3}}{q_i \sqrt{3} + \sqrt{q_i^2 + q_i q_k + q_k^2}}$	$\frac{q_i + q_k}{153,6 EI} l^4$	
5		$\frac{ql}{3}$ $\frac{ql}{3}$	$\frac{ql^2}{9,6}$ bei $\xi_0 = 0,5$	$\frac{61 ql^4}{5760 EI}$	
6		$\frac{F}{2}$ $\frac{F}{2}$	$\frac{Fl}{4}$ bei $\xi_0 = 0,5$	$\frac{Fl^3}{48 EI}$	
7		βF αF	$\alpha \beta Fl$ bei $\xi_0 = \alpha$	$\alpha \leq \frac{1}{2}: \frac{3-4\alpha^2}{48 EI} \alpha Fl^3$	
8		$\frac{n-1}{2} F$ $\frac{n-1}{2} F$	n gerade:	$\frac{n Fl}{8}$	$\frac{n Fl^3}{76,8 EI} \left(1 - \frac{0,8}{n^2}\right)$
			n ungerade:	$\frac{n}{8} Fl \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$	$\frac{n Fl^3}{76,8 EI} \left(1 - \frac{0,8}{n^2} - \frac{0,2}{n^4}\right)$
9		$\frac{n}{2} F$ $\frac{n}{2} F$	n gerade:	$\frac{n Fl}{8}$	$\frac{n Fl^3}{76,8 EI} \left(1 + \frac{0,4}{n^2}\right)$
			n ungerade:	$\frac{n}{8} Fl \left(1 + \frac{1}{n^2}\right)$	$\frac{n Fl^3}{76,8 EI} \left(1 + \frac{0,4}{n^2} + \frac{0,2}{n^4}\right)$
9a			$\frac{x_0^2}{l} (F_1 + F_2)$ bei $x_0 = \frac{1}{2} \left(l - \frac{F_2}{F_1 + F_2} c\right)$ wenn $x_0 + c \leq l$		
10		$-\frac{M^e}{l}$ $\frac{M^e}{l}$	$\alpha \leq \frac{1}{2}: \beta M^e$ bei $\xi_0 = \alpha$ $\alpha \geq \frac{1}{2}: -\alpha M^e$ bei $\xi_0 = \alpha$	$\alpha \leq \frac{1}{2}: \frac{1-4\alpha^2}{16 EI} M^e l^2$ $\alpha \geq \frac{1}{2}: \frac{4\beta^2-1}{16 EI} M^e l^2$	
11		$\frac{M_k - M_i}{l}$ $-\frac{M_k - M_i}{l}$	M_i oder M_k	$\frac{M_i + M_k}{16 EI} l^2$	
12		0 0	0	$\frac{\kappa^e l^2}{8}$	
13		0 0	0	$\frac{w_i + w_k}{2}$	

@ 1.1.2 Einseitig eingespannter Träger¹⁾, $\alpha = a/l$, $\beta = b/l$

				
		A	B	M_k
1		$\frac{3ql}{8}$	$\frac{5ql}{8}$	$-\frac{ql^2}{8}$
2		$\frac{ql}{10}$	$\frac{2ql}{5}$	$-\frac{ql^2}{15}$
3		$\frac{11ql}{40}$	$\frac{9ql}{40}$	$-\frac{7ql^2}{120}$
4		$\frac{11q_i + 4q_k}{40} l$	$\frac{9q_i + 16q_k}{40} l$	$-\frac{7q_i + 8q_k}{120} l^2$
5		$\frac{7ql}{30}$	$\frac{13ql}{30}$	$-\frac{ql^2}{10}$
6		$\frac{5F}{16}$	$\frac{11F}{16}$	$-\frac{3Fl}{16}$
7		$\frac{3-\beta}{2} \beta^2 F$	$\frac{3-\alpha^2}{2} \alpha F$	$-\frac{1-\alpha^2}{2} \alpha Fl$
8		$\left(3n-4+\frac{1}{n}\right) \frac{F}{8}$	$\left(5n-4-\frac{1}{n}\right) \frac{F}{8}$	$-\left(1-\frac{1}{n^2}\right) \frac{n}{8} Fl$
9		$\left(3n-\frac{0,5}{n}\right) \frac{F}{8}$	$\left(5n+\frac{0,5}{n}\right) \frac{F}{8}$	$-\left(1+\frac{0,5}{n^2}\right) \frac{n}{8} Fl$
10		$-(1-\alpha^2)1,5 \frac{M^e}{l}$	$(1-\alpha^2)1,5 \frac{M^e}{l}$	$\frac{3\alpha^2-1}{2} M^e$
11		$-1,5 \frac{M_i}{l}$	$1,5 \frac{M_i}{l}$	$-\frac{1}{2} M_i$
12		$-1,5 \kappa^e \frac{EI}{l}$	$1,5 \kappa^e \frac{EI}{l}$	$-1,5 \kappa^e EI$
13		$(w_k - w_i)3 \frac{EI}{l^3}$	$-(w_k - w_i)3 \frac{EI}{l^3}$	$(w_k - w_i)3 \frac{EI}{l^2}$
14		$3 \frac{EI}{l^2} \phi_k$	$-3 \frac{EI}{l^2} \phi_k$	$3 \frac{EI}{l} \phi_k$

¹⁾ Weitere Lastfälle s. S. 4.10.

Einseitig eingespannter Träger (Fortsetzung), $\alpha = a/l$, $\beta = b/l$

				
	max M	w_{Mitte}	max w	
	$\frac{9ql^2}{128}$ bei $\xi_0 = 0,375$	$\frac{ql^4}{192EI}$	$\frac{ql^4}{184,6EI}$ bei $\xi_0 = 0,422$	1
	$\frac{ql^2}{33,54}$ bei $\xi_0 = 0,447$	$\frac{3ql^4}{1280EI}$	$\frac{ql^4}{419,3EI}$ bei $\xi_0 = 0,447$	2
	$\frac{ql^2}{23,65}$ bei $\xi_0 = 0,329$	$\frac{11ql^4}{3840EI}$	$\frac{ql^4}{328,1EI}$ bei $\xi_0 = 0,402$	3
	$[1,5q_i + (q_k - q_i)\xi_0] \xi_0^2 l^2 / 3$ bei $\xi_0 = \frac{0,55q_i + 0,2q_k}{\sqrt{9q_i^2 + 7q_i q_k + 4q_k^2} + q_i}$	$\frac{11q_i + 9q_k}{3840EI} l^4$		4
	$\frac{ql^2}{16,89}$ bei $\xi_0 = 0,399$	$\frac{5ql^4}{1152EI}$	$\frac{ql^4}{222,5EI}$ bei $\xi_0 = 0,427$	5
	$\frac{Fl}{6,4}$ bei $\xi_0 = 0,5$	$\frac{7Fl^3}{768EI}$	$\frac{Fl^3}{107,3EI}$ bei $\xi_0 = 0,447$	6
	$\frac{3-\beta}{2} \alpha \beta^2 Fl$ bei $\xi_0 = \alpha$	$\alpha \leq 0,5: (3-5\alpha^2)\alpha F l^3 / (96EI)$ $\alpha \geq 0,5: (9-11\beta)\beta^2 F l^3 / (96EI)$		7
	max M < $\frac{nFl}{128} \left(3 + \frac{1}{n^2}\right)^2$ max M > $\frac{nFl}{128} \left(9 - \frac{10}{n^2} + \frac{1}{n^4}\right)$	n gerade: $\frac{nFl^3}{384EI} \left(2 - \frac{1}{n^2}\right)$ n ungerade: $\frac{nFl^3}{384EI} \left(2 - \frac{1}{n^2} - \frac{1}{n^4}\right)$		8
	max M < $\frac{nFl}{128} \left(9 + \frac{13}{n^2} + \frac{0,25}{n^4}\right)$ max M > $\frac{nFl}{128} \left(3 - \frac{0,5}{n^2}\right)^2$	n gerade: $\frac{nFl^3}{384EI} \left(2 + \frac{0,5}{n^2}\right)$ n ungerade: $\frac{nFl^3}{384EI} \left(2 + \frac{0,5}{n^2} + \frac{1}{n^4}\right)$		9
	$-(1-\alpha^2)\alpha 1,5 M^e$ li. von M^e $[1 - (1-\alpha^2)\alpha 1,5] M^e$ re. von M^e bei $\xi_0 = \alpha$	$\alpha \leq 0,5: \frac{1-5\alpha^2}{32EI} M^e l^2$ $\alpha \geq 0,5: \frac{11\beta-6}{32EI} \beta M^e l^2$		10
	M_i	$\frac{M_i l^2}{32EI}$	$\frac{M_i l^2}{27EI}$ bei $\xi_0 = \frac{1}{3}$	11
	M_k	$\frac{\kappa^e l^2}{32}$	$\frac{\kappa^e l^2}{27}$ bei $\xi_0 = \frac{1}{3}$	12
	M_k	$\frac{5w_i + 11w_k}{16}$	w_i oder w_k	13
	M_k	$\frac{3}{16} \phi_k l$	$0,19245 \phi_k l$ bei $\xi_0 = 0,577$	14

@ 1.1.3 Beidseitig eingespannter Träger¹⁾, $\alpha = a/l$, $\beta = b/l$

		A	B	M_i	M_k
1		$\frac{ql}{2}$	$\frac{ql}{2}$	$-\frac{ql^2}{12}$	$-\frac{ql^2}{12}$
2		$0,15ql$	$0,35ql$	$-\frac{ql^2}{30}$	$-\frac{ql^2}{20}$
3		$0,35ql$	$0,15ql$	$-\frac{ql^2}{20}$	$-\frac{ql^2}{30}$
4		$(0,35q_i + 0,15q_k)l$	$(0,15q_i + 0,35q_k)l$	$-\frac{1,5q_i + q_k}{30}l^2$	$-\frac{q_i + 1,5q_k}{30}l^2$
5		$\frac{ql}{3}$	$\frac{ql}{3}$	$-\frac{ql^2}{15}$	$-\frac{ql^2}{15}$
6		$\frac{F}{2}$	$\frac{F}{2}$	$-\frac{Fl}{8}$	$-\frac{Fl}{8}$
7		$(3-2\beta)\beta^2 F$	$(3-2\alpha)\alpha^2 F$	$-\alpha\beta^2 Fl$	$-\alpha^2\beta Fl$
8		$\frac{n-1}{2}F$	$\frac{n-1}{2}F$	$-\left(1-\frac{1}{n^2}\right)\frac{n}{12}Fl$	$-\left(1-\frac{1}{n^2}\right)\frac{n}{12}Fl$
9		$\frac{n}{2}F$	$\frac{n}{2}F$	$-\left(1+\frac{0,5}{n^2}\right)\frac{n}{12}Fl$	$-\left(1+\frac{0,5}{n^2}\right)\frac{n}{12}Fl$
10		$-6\alpha\beta\frac{M^e}{l}$	$6\alpha\beta\frac{M^e}{l}$	$-(3\beta-2)\beta M^e$	$(3\alpha-2)\alpha M^e$
11		0	0	$-\kappa^e EI$	$-\kappa^e EI$
12		$(w_k - w_i)12\frac{EI}{l^3}$	$-(w_k - w_i)12\frac{EI}{l^3}$	$-(w_k - w_i)6\frac{EI}{l^2}$	$(w_k - w_i)6\frac{EI}{l^2}$
13		$-6\frac{EI}{l^2}\phi_i$	$6\frac{EI}{l^2}\phi_i$	$4\frac{EI}{l}\phi_i$	$-2\frac{EI}{l}\phi_i$
14		$6\frac{EI}{l^2}\phi_k$	$-6\frac{EI}{l^2}\phi_k$	$-2\frac{EI}{l}\phi_k$	$4\frac{EI}{l}\phi_k$

¹⁾ Weitere Lastfälle S. 4.11

Beidseitig eingespannter Träger (Fortsetzung), $\alpha = a/l$, $\beta = b/l$

max M		w_{Mitte}	max w	
$\frac{ql^2}{24}$ bei $\xi_0 = 0,5$		$\frac{ql^4}{384EI}$	$\frac{ql^4}{384EI}$ bei $\xi_0 = 0,5$	1
$\frac{ql^2}{46,64}$ bei $\xi_0 = 0,548$		$\frac{ql^4}{768EI}$	$\frac{ql^4}{764,2EI}$ bei $\xi_0 = 0,525$	2
$\frac{ql^2}{46,64}$ bei $\xi_0 = 0,452$		$\frac{ql^4}{768EI}$	$\frac{ql^4}{764,2EI}$ bei $\xi_0 = 0,475$	3
$\left(\frac{q_i + q_k - q_i \xi_0}{2} + \frac{q_k - q_i \xi_0}{3}\right) \xi_0^2 l^2 + M_i$ bei $\xi_0 = \frac{0,7q_i + 0,3q_k}{\sqrt{0,3(q_i^2 + q_k^2) + 0,4q_i q_k + q_i}}$		$\frac{q_i + q_k}{768EI} l^4$		4
$\frac{3ql^2}{80}$ bei $\xi_0 = 0,5$		$\frac{13ql^4}{5760EI}$	$\frac{13ql^4}{5760EI}$ bei $\xi_0 = 0,5$	5
$\frac{Fl}{8}$ bei $\xi_0 = 0,5$		$\frac{Fl^3}{192EI}$	$\frac{Fl^3}{192EI}$ bei $\xi_0 = 0,5$	6
$2\alpha^2\beta^2 Fl$ bei $\xi_0 = \alpha$		$\alpha \leq \frac{1}{2}: (3-4\alpha)\alpha^2 F l^3 / (48EI)$ $\alpha \geq \frac{1}{2}: (3-4\beta)\beta^2 F l^3 / (48EI)$		7
n gerade:	$\frac{nFl}{24} \left(1 + \frac{2}{n^2}\right)$	$\frac{nFl^3}{384EI}$	$\frac{nFl^3}{384EI}$ bei $\xi_0 = 0,5$	8
n ungerade:	$\frac{nFl}{24} \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$	$\frac{nFl^3}{384EI} \left(1 - \frac{1}{n^4}\right)$	$\frac{nFl^3}{384EI} \left(1 - \frac{1}{n^4}\right)$ bei $\xi_0 = 0,5$	
n gerade:	$\frac{nFl}{24} \left(1 - \frac{1}{n^2}\right)$	$\frac{nFl^3}{384EI}$	$\frac{nFl^3}{384EI}$ bei $\xi_0 = 0,5$	9
n ungerade:	$\frac{nFl}{24} \left(1 + \frac{2}{n^2}\right)$	$\frac{nFl^3}{384EI} \left(1 + \frac{1}{n^4}\right)$	$\frac{nFl^3}{384EI} \left(1 + \frac{1}{n^4}\right)$ bei $\xi_0 = 0,5$	
$-(1-3\alpha+6\alpha^2)\beta M^e$ li. von M^e $(1-3\beta+6\beta^2)\alpha M^e$ re. von M^e bei $\xi_0 = \alpha$		$\alpha \leq 0,5: \frac{1-2\alpha}{8EI} \alpha M^e l^2$ $\alpha \geq 0,5: \frac{2\beta-1}{8EI} \beta M^e l^2$		10
$-\kappa^e EI$ ($M = \text{konst.}$)		0	0	11
M_i oder M_k		$\frac{w_i + w_k}{2}$	w_i oder w_k	12
M_i		$\frac{1}{8}\phi_i l$	$\frac{4}{27}\phi_i l$ bei $\xi_0 = \frac{1}{3}$	13
M_k		$\frac{1}{8}\phi_k l$	$\frac{4}{27}\phi_k l$ bei $\xi_0 = \frac{2}{3}$	14