

45 J n-Feld-Stahl-Gelenkträger My,Mz nach DIN 18800 (11.90)

System:

Stahl-Gelenkträger mit maximal 8 Feldern und 2 Kragarmen, zweiachsige Beanspruchung ohne Normalkräfte.

Leistungsumfang:

- Bei zweiachsiger Belastung Verdrehung der Systemachse möglich.
- Ansatz von Einwirkungen nach DIN 18800 Teil 1:
 - Vertikale Einzel- und Streckeneinwirkungen an beliebiger Stelle in z- und y-Richtung
 - Momente um die z- und y-Achse an beliebiger Stelle
- Anordnung von bis zu 8 Gelenken für jede Beanspruchungsrichtung.
- Automatische Durchführung der Kombinationen nach DIN 18800 Teil 1 (710)-(714).
- Nachweisverfahren ELASTISCH - PLASTISCH
- Bemessung für I-, U-, □-, ○-, I+U - sowie frei einzugebende I-Querschnitte.
 - Profillage bei I-, U- und □- Profilen: stehend oder liegend
 - Bemessungsvorschlag aus Tragsicherheitsnachweis (außer bei I+U - und freien I-Querschnitten)
- Stahlsorten nach DIN 17100 (St 37-2, USt 37-2, RSt 37-2, St 37-3, St 52-3) sowie äquivalente Bezeichnungen nach DIN EN 10027 T1/T2 bzw. EC3 und freie Werkstoffdaten-Eingabe.
- Schnittgrößen:
 - Feld:
 - maximales Bemessungsmoment mit zugehöriger Querkraft und Stelle
 - maximale Durchbiegung (charakteristisch) für G und Q oder nur für G
 - als Zwischenausdruck:
 - Schnittkraftverlauf für jede Kombination unter Berücksichtigung der Unstetigkeitsstellen von System und Belastung sowie der Momenten-Maxima der Schnittgrößenberechnung und frei eingegebener Teilungspunkte.
 - Auflager:
 - Stützmoment, max. Querkraft rechts und links, max. und min. Auflagerdruck
- Aufteilung des Systems in maximal 8 Stäbe, denen unterschiedliche Profile zugeordnet werden können.
- Nachweise für jeden Stab bzw. jedes Auflager:
 - Stab:
 - Nachweis der Grenzwerte b/t nach DIN 18800 Teil 1 und Tragsicherheitsnachweis nach DIN 18800 Teil 1 (mit Querschnittsflächenaufteilung)
 - Biegedrillknicken nach DIN 18800 Teil 2 Abs. 3

Bei der Nachweisführung für einen Stab werden für das jeweils betroffene Teilsystem die Unstetigkeitsstellen von System und Belastung sowie die Momenten-Maxima und frei eingegebene Teilungspunkte untersucht, jeweils für alle zu untersuchenden Kombinationen.
 - Auflager:
 - Nachweis der Auflagerpressung (u. Berücksichtigung der Anpassungsrichtlinie DIN 18800)
- Zwischenausdrucke für alle untersuchten Schnitte:
 - Tragsicherheit und Biegedrillknicken, auf Bildschirm oder Drucker
- Weiterleitungswerte:
 - Auflager: Ausgabe der charakteristischen Auflagerkräfte (unterteilt in Anteile aus G, min. Q und max. Q)
 - Gelenke: Ausgabe der charakteristischen und design-Schnittkräfte an den Stellen der Gelenke
- Auf Wunsch kann die Bemessung unterdrückt werden; es werden dann nur die Schnittgrößen ermittelt.

Gelenke:

Für jede Richtung können bis zu acht Momentengelenke definiert werden. Die Eingabe eines Gelenkes an gleicher Stelle für y- und z-Richtung ist möglich, jedoch ist auf konstruktive Ausführbarkeit zu achten. In einem Mittelfeld oder einem Feld, das an ein eingespanntes Systemende grenzt, sind maximal zwei Gelenke möglich, in anderen Feldern maximal 1 Gelenk. Wurden in einem Feld Gelenke angeordnet, so sind in den direkten Nachbarfeldern keine Gelenke möglich. Die Zulässigkeit der eingegebenen Gelenke wird während der Eingabe angezeigt. Die Lage der Momentennullpunkte kann eingeblendet werden (Berechnungsgrundlage: Durchlaufträger; E, Iy, Iz konstant; Einwirkungen wie eingegeben).

Gelenkeingabe:	'Pfeilre.', 'Pf. li.'	- Gelenkposition auf Systemachse anfahren
	'Pos1', 'Ende'	- Zum Beginn bzw. Ende des Systems gehen
	'z'	- Einfügen eines z-Gelenkes an der aktuellen Position. Vorgabewert ist die aktuelle Cursorposition auf der Systemachse. Befindet sich dort ein Momentennullpunkt, so wird dieser als Gelenkposition angeboten.
	'y'	- Einfügen eines y-Gelenkes
	'Entf'	- Löschen der Gelenke an der aktuellen Systemposition
	'e'	- Direkte Eingabe der Gelenke. Für nicht mehr benötigte Gelenke '0' eingeben.
	'l'	- Alle Gelenke löschen
	'n'	- Momentennullpunkte ein- bzw. ausblenden
	's'	- Systembild in Plot-Partition zeichnen (wenn aktiv)
	Enter'	- Eingabe der Gelenke beenden

Einwirkungen:

Für die Eingabe der Einwirkungen sind diese entsprechend DIN 18800 Teil 1 Abs. 7.2 zu klassifizieren.

G = *Ständige Einwirkungen.*

Q = *Veränderliche Einwirkungen:* Es können bis zu 9 Gruppen (Q1, Q2, ..., Q9) für veränderliche Einwirkungen definiert werden. Jede Gruppe erhält eine textliche Beschreibung und einen Kombinationsbeiwert. Außerdem kann für jede Gruppe festgelegt werden, ob die dieser Gruppe zugeordneten Einwirkungen bei der Schnittkraftermittlung ungünstig angeordnet werden sollen.

Eine Einwirkungsgruppe Q_i kann als *entlastend* bezeichnet werden. Die dieser Gruppe zugeordneten Einwirkungen werden bei der Gesamtkombination aller *ungünstig* wirkenden veränderlichen Einwirkungen nach (710),(13) nicht berücksichtigt. Die Einzelkombination nach (710),(14) wird durchgeführt, so daß entsprechende minimale Auflagerkräfte ermittelt werden.

A = *Außergewöhnliche Einwirkungen:* Es können bis zu 3 Gruppen (A1, A2, A3) für außergewöhnliche Einwirkungen definiert werden. Jede Gruppe erhält eine textliche Beschreibung.

Das lokale Koordinatensystem und die positiven Richtungen der Einwirkungen entsprechen DIN 18800, T1, Bild 1. Wurde eine *Verdrehung* des Stabes eingegeben (nur bei zweiachsiger Belastung möglich), so können Einwirkungen in vertikaler oder horizontaler sowie in y- und z- Richtung bezüglich der Systemachsen eingegeben werden. Vertikale und horizontale (=globale) Einwirkungen werden in auf die Systemachsen bezogene (=lokale) Einwirkungen umgerechnet, die Bemessung erfolgt im lokalen System. Ausgegebene Gelenkkräfte sind ebenfalls lokaler Art. Die charakteristischen Schnittkräfte der Auflager (Weiterleitungswerte) sind global.

Bei Trägern mit Einflußbreite werden alle Einwirkungen mit der Einflußbreite multipliziert.

Wenn die Lastbeschreibung das Wort "Eigengewicht" enthält, so werden die Einwirkungen der Zeile nicht mit der Einflußbreite multipliziert. (z.B: "Eigengewicht" , "2. Eigengewicht" , "Eigengewicht Träger")

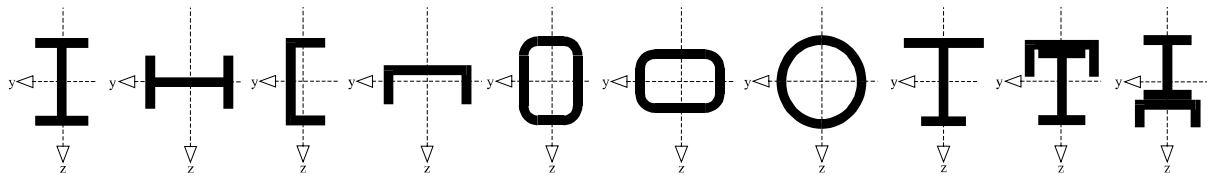
Schnittgrößen:

Die Ermittlung der Schnittgrößen erfolgt unter Anwendung der Kombinationsregeln der DIN 18800 Teil 1 Element (710) bis (714). Die durchzuführenden Kombinationen können vom Anwender reduziert werden. Die Schnittkraftermittlung mittels ungünstiger Laststellung erfolgt analog zu den Einstellungen der Q_i -/ A_i -Gruppen. Die Berücksichtigung der Reduzierung des Teilsicherheitsbeiwertes auf $\gamma_{F(G)}=1.0$ im Falle von *ständigen Einwirkungen, die Beanspruchungen verringern* (El. 711), kann auf Wunsch deaktiviert werden. *Entlastende Einwirkungen* werden in der Gesamtkombination nicht erfaßt, soweit sie entsprechend gekennzeichnet sind (s.o.).

Eine Umlagerung der Stützmomente um bis zu $\pm 15\%$ (El. 754) ist möglich, wenn eine Biegedrillknickuntersuchung nach El. (740) nicht erforderlich ist.

Bemessung:

- **Bemessungsschnitte:**
 - an allen System- und Beanspruchungsunstetigkeiten (Lager, Stäbe, Einwirkungen).
 - an Momenten-Maxima der Schnittkraftverläufe beider Systemrichtungen.
 - in vom Anwender eingegebenen Intervallabständen.
- **Profilwahl:**
 - I- und U-Profile: I, IPE, IPEo, IPEv, IPEa, IPB S, IPB SB, HE-A, HE-B, HE-M, HE-AA, HE, HD, HL, HP, HX, U, UPE
 - Nahtlose Stahlrohre nach DIN 2448 / Febr. 1981
 - Rechteck-Hohlprofile (warmgefertigt) nach DIN 59410 / Mai 1974 (stehend / liegend)
 - Rechteck-Hohlprofile (kaltgefertigt) nach DIN 59411 / Mai 1974 (stehend / liegend)
 - Quadrat-Hohlprofile (warmgefertigt) nach DIN 59410 / Mai 1974
 - Quadrat-Hohlprofile (kaltgefertigt) nach DIN 59411 / Juli 1987
 - Freie I-Profile, aus Blechen zusammengesetzt
 - Kombination von I- und U-Profilen (U oben oder unten, jeweils nach unten offen)



Bei der Profilwahl wird ein Bemessungsvorschlag anhand der Tragsicherheit mit Querschnittsflächenaufteilung errechnet (nicht bei freien I-Profilen oder I+U - Kombinationen). Das vorgeschlagene Profil kann u.U. bei einer Biegedrillknick-Untersuchung nicht ausreichen. Für jeden definierten Stab werden die Nachweise getrennt geführt. Sollte beim Nachweis des Biegedrillknickens das vorgeschlagene Profil nicht ausreichend sein, kann es innerhalb des BDK-Nachweises vergrößert werden.

Neben den Standard-Profilen können auch den Standard-Typen entsprechende Profile mit frei eingegebenen Profil-Kennwerten verwendet werden. Diese eigenen Profildateien können mit dem Programm 30L erzeugt werden.

- **Grenzwerte $grenz(b/t) = \text{Nachweis für volles Mitwirken aller Querschnittsteile unter Druckspannungen}$:**
Für das gewählte Profil werden die Grenzwerte b/t bzw. d/t nach DIN 18800 Teil 1 ermittelt und deren Einhaltung überprüft. Ist die Bedingung eingehalten, so ist kein Beulsicherheitsnachweis erforderlich. Für die Flansche der Standard-I-Profile kann aufgrund der Geometrie der b/t -Nachweis als erfüllt vorausgesetzt werden.
- **Tragsicherheit nach DIN 18800 Teil 1:**
Es werden den einzelnen Beanspruchungen geeignete Teilflächen zugewiesen: Die Momente $M_{y,d}$ und $M_{z,d}$ werden symmetrisch den Teilflächen mit größtmöglichem Schwerpunktabstand zugeordnet. Die Querkraft $V_{z,d}$ wird bei I-Profilen den Teilen des Stegs, die Querkraft $V_{y,d}$ den Teilen des Gurts zugewiesen, die nicht bereits durch Momente belegt sind. Die Nachweiswerte $f_{My}, f_{Mz}, f_{Vy}, f_{Vz}$ beschreiben das Verhältnis der vorhandenen Beanspruchungen zur beanspruchten (bzw. zugewiesenen) Fläche unter Berücksichtigung noch freier Teilflächen, die zum Abtragen solcher Beanspruchung geeignet wären.
- **Biegedrillknicken nach DIN 18800 Teil 2:**
Es wird für jeden Stab an allen Bemessungsstellen der Nachweis nach DIN 18800 Teil 2 Abschnitt 3 geführt und das ungünstigste Ergebnis der durchgeführten Biegedrillknickuntersuchungen ausgegeben. Als Zwischenausdruck können für alle Kombinationen und Nachweisschnitte getrennte BDK-Untersuchungen ausgegeben werden.
Der für den Biegedrillknicknachweis maßgebende Abstand der Gabellagerungen kann wie folgt definiert werden:
1) $l =$ frei einzugebende Länge, 2) $l =$ Stablänge, 3/4) $l = l_z$ bzw. $l = l_y$ (jeweils aktuelle Feldlänge in y - oder z -Richtung des Feldes, in dem der betroffene Bemessungsschnitt liegt), 5) $l = \min(l_z, l_y)$ (jeweils kleinere Feldlänge y oder z des Feldes, in dem der betroffene Bemessungsschnitt liegt).
- **Auflagerpressung:**
Für jedes Auflager kann durch Eingabe der zulässigen Pressung ein Nachweis der Auflagerpressung geführt werden. Die Länge der Auflagerfläche kann eingegeben werden, die maximale Breite ist (außer bei liegenden I- und U-Profilen) durch die Trägerbreite vorgegeben. Zusätzlich kann ein Abminderungsfaktor zur Reduzierung der vorhandenen Pressung eingegeben werden, wenn die zulässige Pressung nach 'altem' Sicherheitskonzept ermittelt wurde. Dieser Abminderungsfaktor beträgt $1/1.35$, sofern alle Werte $\gamma_F \cdot \psi \geq 1.35$ eingesetzt wurden (Anpassungsrichtlinie DIN 18800, 7/1995). Über die Eingabe der zulässigen Pressung kann die erforderliche Auflagerlänge vorgegeben werden.
- **Krafteinleitung:**
Der Nachweis der Krafteinleitung nach DIN 18800, Teil 1, (503) muß gesondert geführt werden (Programm 46D). Ist der Nachweis nach (744) nicht erfüllt, so sind zur Einleitung der Einwirkungen Aussteifungen anzuordnen.
- **Gelenkbemessung:**
Die Gelenkbemessung muß getrennt durchgeführt werden (Programm 46J). Die für die Gelenkbemessung maßgebenden Schnittkräfte können übernommen werden.

Lastweiterleitung:

Für die Übernahme in andere Positionen werden die charakteristischen und Design-Schnittgrößen (global) gespeichert. Die Auflagerdrücke A werden getrennt nach Anteilen aus G , $\min. Q$ und $\max. Q$ abgelegt. Charakteristische Übernahmewerte sind in Folgepositionen erneut mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu versehen. Der Anteil aus veränderlichen Einwirkungen ist einer Q_i -Gruppe zuzuordnen. Schnittgrößen aus außergewöhnlichen Einwirkungen werden nicht gespeichert.

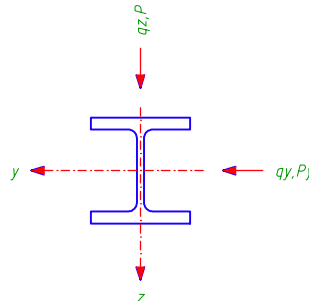
Literatur:

- DIN 18800 (11.90) Teil 1 und Teil 2
- LINDNER / SCHEER / SCHMIDT, Stahlbauten - Erläuterungen zur DIN 18800 T1 bis T4, Beuth - Ernst & Sohn
- HÜNERSEN / FRITZSCHE, Stahlbau in Beispielen, 2. Aufl., Werner-Verlag

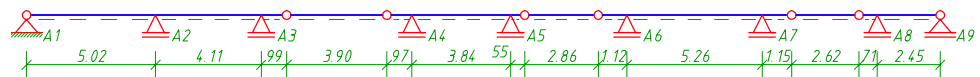
POS. 26 GELENK-STAHLTRÄGER 45J

SYSTEM:

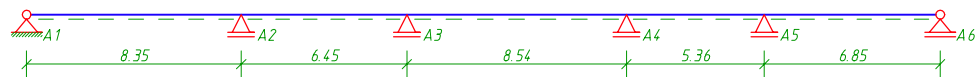
2 - achsige Biegung



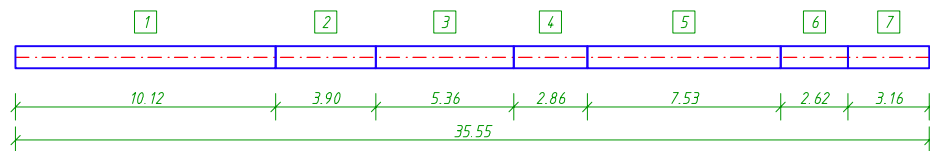
System Z-Richtung:



System Y-Richtung:



Stäbe:



FELDER Z - RICHTUNG:

links gelenkig gelagert

rechts gelenkig gelagert

Feld:	1	2	3	4	5	6	7	8
lz (m):	5.02	4.11	5.86	3.84	4.53	5.26	4.48	2.45

FELDER Y - RICHTUNG:

links gelenkig gelagert

rechts gelenkig gelagert

Feld:	1	2	3	4	5
ly (m):	8.35	6.45	8.54	5.36	6.85

MOMENTENGELENKE:

(m) von linkem Systembeginn

z-Gelenk: 10.12 14.02 19.38 22.24 29.77 32.39

STÄBE:	1	2	3	4	5	6	7
ls (m):	10.12	3.90	5.36	2.86	7.53	2.62	3.16
I _{yi} /I _{yc} :	1.00	0.70	1.00	0.19	0.70	0.19	0.19
I _{zi} /I _{zc} :	1.00	0.71	1.00	0.19	0.71	0.19	0.19

GRUPPIERUNG DER VERÄNDERLICHEN EINWIRKUNGEN Q_i:

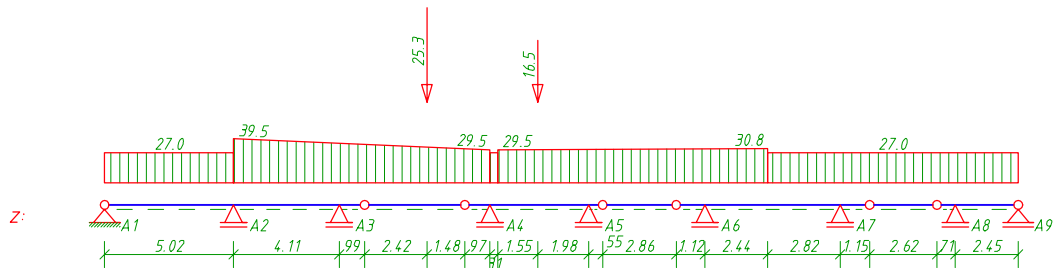
Nr.	Beschreibung	ungünst.Lastst.	Psi
Q1	Vertikale Verkehrslasten	Ja	0.90
Q2	Windlasten	Nein	0.90

GRUPPIERUNG DER AUSSERGEWÖHNLICHEN EINWIRKUNGEN A_i:

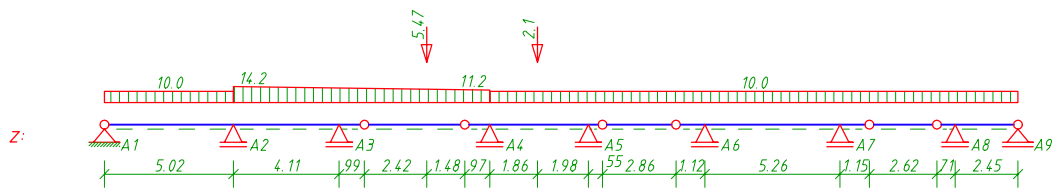
Nr.	Beschreibung	ungünst.Lastst.	.
A1	Anprall-Last	Nein	.

EINWIRKUNGEN:

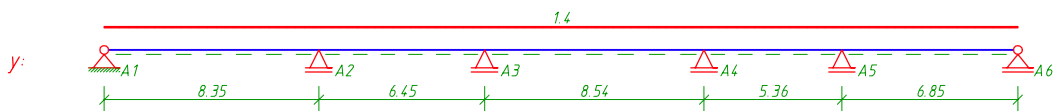
Ständige Einwirkungen G, charakt.:



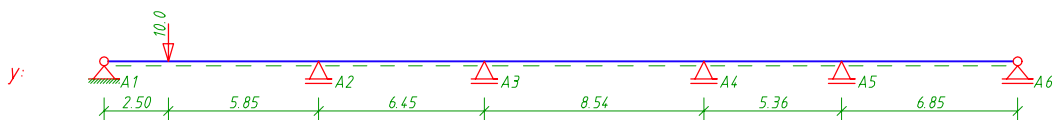
Veränderliche Einwirkungen Q1 (Vertikale Verkehrslasten), charakt.:



Veränderliche Einwirkungen Q2 (Windlasten), charakt.:



Außergewöhnliche Einwirkungen A1 (Anprall-Last), charakt.:



Dimension:			q(kN/m), P(kN), M(kNm)				
aus	Art, Klas.	Gam.F (-)	Betrag		a (m)	c (m)	
			li.	re.			
Pos. 14	Auflager 2	qz,G	1.35	25.00	25.00	0.00	35.55
		qz,Q1	1.50	10.00	10.00	0.00	35.55
Pos. 13	Auflager 2	qz,G	1.35	12.50	2.50	5.02	9.97
		qz,Q1	1.50	4.20	1.20	5.02	9.97
Pos. 1	Auflager 1	qz,G	1.35	2.50	3.80	15.30	10.50
Pos. 45	Auflager 3	Pz,G	1.35	25.30	25.30	12.54	-
		Pz,Q1	1.50	5.47	5.47	12.54	-
Pos. 25	Auflager 4	Pz,G	1.35	16.50	16.50	16.85	-
		Pz,Q1	1.50	2.10	2.10	16.85	-
	Anprall	Py,A1	1.00	10.00	10.00	2.50	-
	Winddruck	qY,Q2	1.50	1.40	1.40	0.00	35.55
	Eigengewicht	qz,G	1.35	2.00	2.00	0.00	35.55

SCHNITTGRÖSSEN		----- Z-RICHTUNG -----			(kNm, kN, m)	
Auflager	Msyd	Vzd, li	Vzd, re	max.Ad	min.Ad	
1	0.00	0.00	109.40	109.40	70.91	
2	-129.29	-154.90	150.03	304.92	188.23	
3	-169.98	-162.02	204.65	366.67	251.52	
4	-167.51	-200.43	151.37	351.80	249.22	
5	-52.17	-100.37	110.09	210.46	134.61	
6	-124.56	-142.63	153.15	295.78	205.54	
7	-111.54	-142.02	126.56	268.58	179.69	
8	-60.83	-103.93	87.85	191.78	135.86	
9	0.00	-45.44	0.00	45.43	19.82	

Feld	max.Myd	Vzd	x .	Feld	max.Myd	Vzd	x .
1	-129.29	-154.90	5.02	5	-124.56	-142.63	23.36
2	-169.98	-162.02	9.13	6	-124.56	153.15	23.36
3	-169.98	204.65	9.13	7	-111.54	126.56	28.62
4	-167.51	151.37	14.99	8	-60.83	87.85	33.10

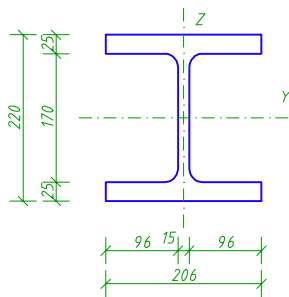
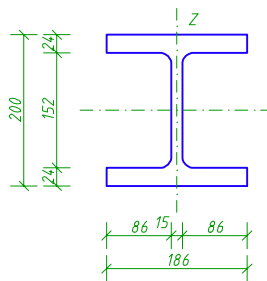
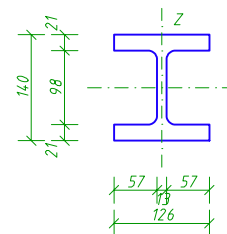
SCHNITTGRÖSSEN		----- Y-RICHTUNG -----			(kNm, kN, m)	
Auflager	Mszd	Vyd, li	Vyd, re	max.Ad	min.Ad	
1	0.00	0.00	12.82	12.82	0.00	
2	-17.33	-12.97	7.33	20.29	0.00	
3	-12.21	-6.80	9.03	15.82	0.00	
4	-11.67	-8.91	5.45	14.35	0.00	
5	-12.62	-5.81	9.03	14.83	0.00	
6	0.00	-5.36	0.00	5.35	0.00	

Feld	max.Mzd	Vyd	x .	Feld	max.Mzd	Vyd	x .
1	26.14	8.09	2.50	4	-12.62	-5.81	28.70
2	-17.33	7.33	8.35	5	-12.62	9.03	28.70
3	-12.21	9.03	14.80				

WERKSTOFFDATEN: St 37-2 , Erzeugnisdicke $t \leq 40$ mm
 Streckgrenze/Zugfestigkeit $f_y, k/f_u, k = 240 / 360$ N/mm²
 E/G-Modul = 210000/ 81000 N/mm² Gamma M = 1.10

Stab n Profil(e)

1	1	HE-M 200	Iy/Iz=	10640/	3650	cm ⁴
2	1	HE-M 180	Iy/Iz=	7480/	2580	cm ⁴
3	1	HE-M 200	Iy/Iz=	10640/	3650	cm ⁴
4	1	HE-M 120	Iy/Iz=	2020/	703	cm ⁴
5	1	HE-M 180	Iy/Iz=	7480/	2580	cm ⁴
6	1	HE-M 120	Iy/Iz=	2020/	703	cm ⁴
7	1	HE-M 120	Iy/Iz=	2020/	703	cm ⁴

 Stab 1/3
1x HE-M 200

 Stab 2/5
1x HE-M 180

 Stab 4/6/7
1x HE-M 120


M=1:10

TRAGSICHERHEIT (Flächenaufteilung E-P):

B/T-NACHWEIS:

Stab	Ko.	x	Schnittkräfte		Sd/Rd<=1		Ko.	x	vorh/ grenz	
			Md	Vd	f(M)	f(V)				
1	z:	GA1	9.13	-12.2	198.9	0.24	0.54	GA1	10.12	0.00
				y:	-165.2	5.9	0.73			
2	z:	GA1	12.54	-3.2	-54.9	0.12	0.17	GA1	14.02	0.00
				y:	145.2	-0.6	0.77			
3	z:	GQ	14.99	-9.5	-194.8	0.18	0.53	GA1	19.38	0.00
				y:	-162.8	7.8	0.71			
4	z:	GA1	20.81	3.8	0.0	0.29	0.00	GA1	22.24	0.00
				y:	55.5	-3.5	0.77			
5	z:	GA1	23.36	-11.0	148.6	0.24	0.46	GA1	29.77	0.00
				y:	-121.2	5.0	0.69			
6	z:	GA1	31.08	2.7	0.0	0.12	0.00	GA1	32.39	0.00
				y:	42.9	3.6	0.58			
7	z:	GA1	33.10	6.1	-100.9	0.63	0.54	GA1	35.55	0.00
				y:	-59.1	-0.2	0.87			

f(M), f(V): Ausnutzungsgrad aus M,V nach Flächenaufteilung

BIEGEDRILLKNICKNACHWEIS (DIN 18800 T.2):

(kNm, kN, m)

Plast. Grenzschnittgrößen, maßgebende Verzweigungslasten:

Stab	Mply,d	Mplz,d	Mkiy,k	Nkiz,k	Nkiy,k
1	247.6	118.5	616.9	1818.4	6421.9
2	192.7	92.8	463.8	1285.3	4514.7
3	247.6	118.5	474.9	1037.3	6421.9
4	76.6	37.5	129.6	199.8	2040.2
5	192.7	92.8	357.1	733.2	7554.8
6	76.6	37.5	159.7	310.5	2086.0
7	76.6	37.5	159.7	310.5	2086.0

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 1 GA1 9.13 -165.18 -12.19 6.45 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.729 + 0.103 = 0.832 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 2 GA1 12.31 146.72 -3.10 6.45 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.837 + 0.033 = 0.870 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 3 GQ 14.99 -162.84 -9.48 8.54 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.758 + 0.080 = 0.838 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 4 GA1 20.81 55.45 3.83 8.54 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.814 + 0.102 = 0.917 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 5 GA1 23.34 -118.45 -11.05 8.54 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.676 + 0.119 = 0.796 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 6 GA1 31.08 42.85 2.68 6.85 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.606 + 0.072 = 0.678 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

Stab Ko. x Myd Mzd l,Feld,y Zeta zp
 7 GA1 33.10 -59.05 6.14 6.85 1.12 -h/2
 Bedingung (30): 0.835 + 0.164 = 0.999 < 1.0
 Biegedrillknicknachweis ist erfüllt.

G = nur ständige EW GQi = G + eine veränd.Qi
 GQ = G + alle veränd.Qi*Psi GAI = G + Q + Ai (GamF=1.0)

GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT (Verformung aus Gk+Qk):

.	x(m)	wz(cm)	=1/...	x(m)	wy(cm)	=1/...
Feld 1:	2.32	0.87	580	3.83	0.70	1187
Feld 2:	7.48	-0.31	1344	11.82	-0.17	3708
Feld 3:	12.06	1.69	347	19.74	0.95	895
Feld 4:	16.26	-0.21	1805	26.06	-0.26	2073
Feld 5:	20.98	1.20	379	32.62	1.15	596
Feld 6:	25.99	1.06	494			
Feld 7:	31.04	1.05	425			

.	x(m)	wz(cm)	=1/...	x(m)	wy(cm)	=1/...
Feld 8:	34.57	0.14	1791			

AUFLAGERPRESSUNG in z-Richtung:

Auf-lager	b (cm)	l (cm)	vorh.p,d (N/mm ²)	zul.p (N/mm ²)	gewählt	.
1	20.6	8.8	6.03/1.35	< 4.50	-- Material	--
2	20.6	24.4	6.07/1.35	< 4.50	-- Material	--
3	20.6	29.3	6.07/1.35	= 4.50	-- Material	--
4	20.6	28.2	6.06/1.35	< 4.50	-- Material	--
5	20.6	16.9	6.05/1.35	< 4.50	-- Material	--
6	18.6	26.2	6.07/1.35	= 4.50	-- Material	--
7	18.6	23.8	6.07/1.35	< 4.50	-- Material	--
8	12.6	25.1	6.06/1.35	< 4.50	-- Material	--
9	12.6	6.0	6.01/1.35	< 4.50	-- Material	--

CHARAKT. AUFLAGERKRÄFTE (LASTWEITERLEITUNG): (kN,kNm)

Azk:	(G)	(Q,min)	(Q,max)	Azk:	(G)	(Q,min)	(Q,max)
1:	55.39	-2.58	23.08	2:	151.62	-10.97	66.83
3:	190.99	-4.21	72.56	4:	187.31	-2.44	65.94
5:	108.71	-8.10	42.46	6:	156.80	-4.12	56.04
7:	137.81	-4.24	55.02	8:	100.64	0.00	37.27
9:	20.04	-4.82	12.25				

Ayk:	(G)	(Q,min)	(Q,max)	Ayk:	(G)	(Q,min)	(Q,max)
1:	0.00	4.87	4.87	2:	0.00	11.31	11.31
3:	0.00	10.54	10.54	4:	0.00	9.57	9.57
5:	0.00	9.88	9.88	6:	0.00	3.56	3.56

GELENKKRÄFTE Z-GELLENKE: (kN,kNm)

Gel.	Vz,k	Vz,d	Vy,k	Vy,d	Mz,k	Mz,d
1	100.1	139.0	2.0	4.1	-2.3	-7.8
2	-104.2	-144.7	-3.4	-5.2	-5.0	-7.6
3	57.4	79.6	-0.4	-0.8	4.8	7.7
4	-57.5	-79.8	-4.4	-6.6	-2.1	-3.3
5	48.5	67.4	4.5	6.8	-2.8	-4.2
6	-48.5	-67.4	0.9	1.3	4.3	6.8

Der Nachweis der Krafteinleitungen (18800,T.1,(503)) für Auflager/Krafteinleitungsstellen wird gesondert geführt.