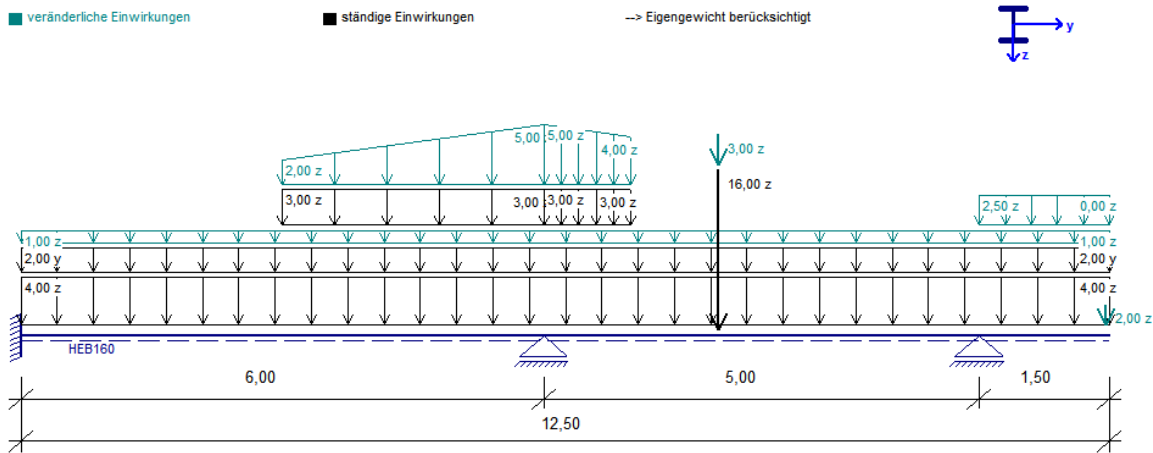


Position: 01

Stahlträger nach DIN 18800



Systemwerte :

linkes Trägerende fest eingespannt

rechtes Trägerende: Kragarm, $l = 1,50$ m

Feld	Feldlänge [m]
1	6,000
2	5,000

Belastung: (EWA = Einwirkungsart) y = horizontal, z = vertikal

Einwirkungsart 1 = Nutzlasten

Einwirkungsart 2 = Schneelasten

Einwirkungsart 3 = Windlasten

Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen

gz über Gesamtlänge = 4,000 kN/m aus ständ. Last

qz über Gesamtlänge = 1,000 kN/m aus EW Wind

gy über Gesamtlänge = 2,000 kN/m aus ständ. Last

Eigengewicht der Konstruktion wird mit 78,5 kN/m³ berücksichtigt

Schnee- u. Windlasten werden nicht feldweise angesetzt, sondern als Vollast!

Lastarten :

- 1 = Einzellast z - Richtung 2 = Gleichlast z - Richtung 3 = Einzelmoment um y -Achse 4 = Trapezlast z - Richtung 5 = Teiltrapezlast z - Richtung
 6 = Einzellast y - Richtung 7 = Gleichlast y - Richtung 8 = Einzelmoment um z -Achse 9 = Trapezlast y - Richtung 10 = Teiltrapezlast y - Richtung

Nr.	Art	Feld	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	5	1	3,000	2,000	3,000	5,000	3,000	3,000	2	1,000	
2	5	2	3,000	5,000	3,000	4,000	0,000	1,000	2	1,000	
3	1	2	16,000	3,000	0,000	0,000	2,000	0,000	2	1,000	

Belastung: (Kragarmlasten)

Nr.	Art	Kragarm	G links	Q links	G rechts	Q rechts	Abstand [m]	Lastlänge [m]	EWA	Faktor	Bemerkung
1	1	rechts	0,000	2,000	0,000	0,000	1,450	0,000	1	1,000	
2	2	rechts	0,000	2,500	0,000	0,000	0,000	0,000	1	1,000	

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]	max.Mzd [kNm]	min.Mzd [kNm]	abs.max.Vyd [kN]
1	16,784	-43,613	44,951	4,210	-8,411	8,255
2	26,261	-43,613	49,912	3,326	-7,478	7,638

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten):

Lager	min.Myd [kNm]	max.Myd [kNm]	min.Vzd-li. [kN]	max.Vzd-li. [kN]	min.Vzd-re. [kN]	max.Vzd-re. [kN]
1	-28,269	-18,719			18,702	25,831
2	-43,613	-30,028	-44,951	-28,734	34,490	49,912
3	-15,952	-6,722	-24,436	-18,870	8,962	18,750

Lager	min.Mzd [kNm]	max.Mzd [kNm]	min.Vyd-li. [kN]	max.Vyd-li. [kN]	min.Vyd-re. [kN]	max.Vyd-re. [kN]
1	-8,411	-8,411			8,255	8,255
2	-7,478	-7,478	-7,945	-7,945	7,638	7,638
3	-3,038	-3,038	-5,862	-5,862	4,050	4,050

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte):

Lager	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	Fz aus g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz Vollast [kN]
1	19,13	13,85	13,85	5,28/0,00	19,13
2	70,27	47,03	48,85	21,42/-1,82	68,45
3	31,99	20,62	20,62	11,37/0,00	31,99

Lager	max.Fy [kN]	min.Fy [kN]	Fy aus g [kN]	Fy aus q* [kN]	Fy Vollast [kN]
1	6,12	6,12	6,12	0,00/0,00	6,12
2	11,54	11,54	11,54	0,00/0,00	11,54
3	7,34	7,34	7,34	0,00/0,00	7,34

Auflagerkräfte für Einzellastfälle (charakt.) - jeweils max/min:

Lager	Fz aus LF g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz aus s [kN]	Fz aus w [kN]	Fz aus sonst.q [kN]
1	13,85	0,38 / 0,00	1,85 / 1,85	3,06 / 3,06	0,00 / 0,00
2	48,85	0,00 / -1,82	15,64 / 15,64	5,77 / 5,77	0,00 / 0,00
3	20,62	7,19 / 0,00	0,51 / 0,51	3,67 / 3,67	0,00 / 0,00

Auflagerkräfte für Einzellastfälle (charakt.) - jeweils max/min:

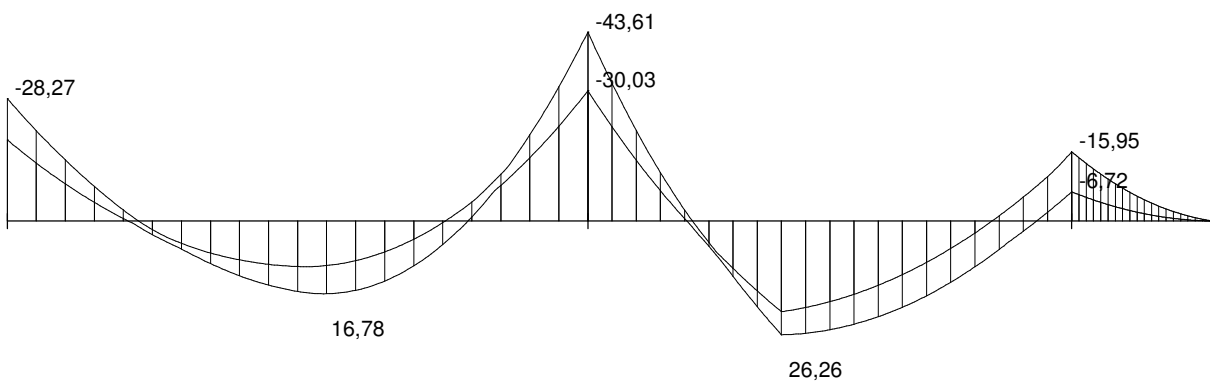
Lager	Fy aus LF g [kN]	Fy aus q [kN]	Fy aus s [kN]	Fy aus w [kN]	Fy aus sonst.q [kN]
1	6,12	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	11,54	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	7,34	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

Querkräfte an den Lagern für Einzellastfälle (charakt. als absolute Maximalwerte):

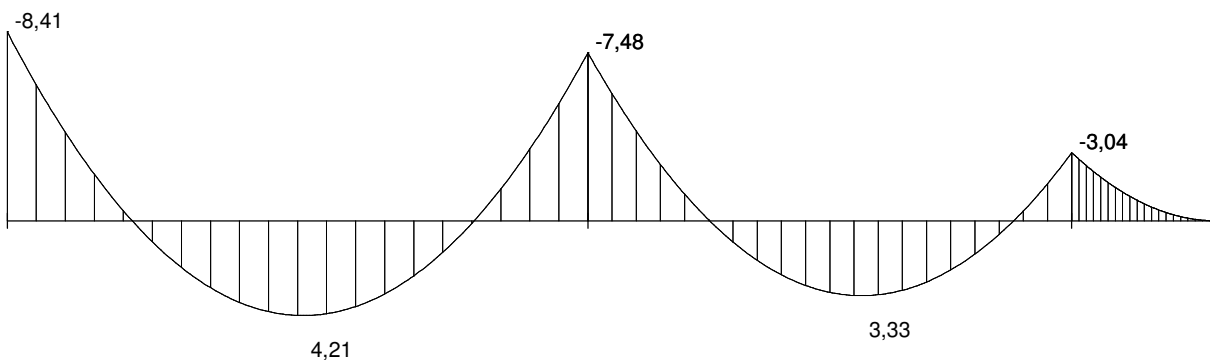
Lager	Vzk,li / Vzk,re aus LF g [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF q [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF s [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF w [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF qs [kN]
1	0,00 / 13,85	0,00 / 0,38	0,00 / 1,85	0,00 / 3,06	0,00 / 0,00
2	21,70 / 27,15	0,38 / 1,44	8,65 / 6,99	2,94 / 2,83	0,00 / 0,00
3	13,98 / 6,64	1,44 / 5,75	0,51 / 0,00	2,17 / 1,50	0,00 / 0,00

Lager	Vy,li / Vy,re aus LF g [kN]	Vy,li / Vy,re aus LF q [kN]	Vy,li / Vy,re aus LF s [kN]	Vy,li / Vy,re aus LF w [kN]	Vy,li / Vy,re aus LF qs [kN]
1	0,00 / 6,12	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	5,88 / 5,66	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	4,34 / 3,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

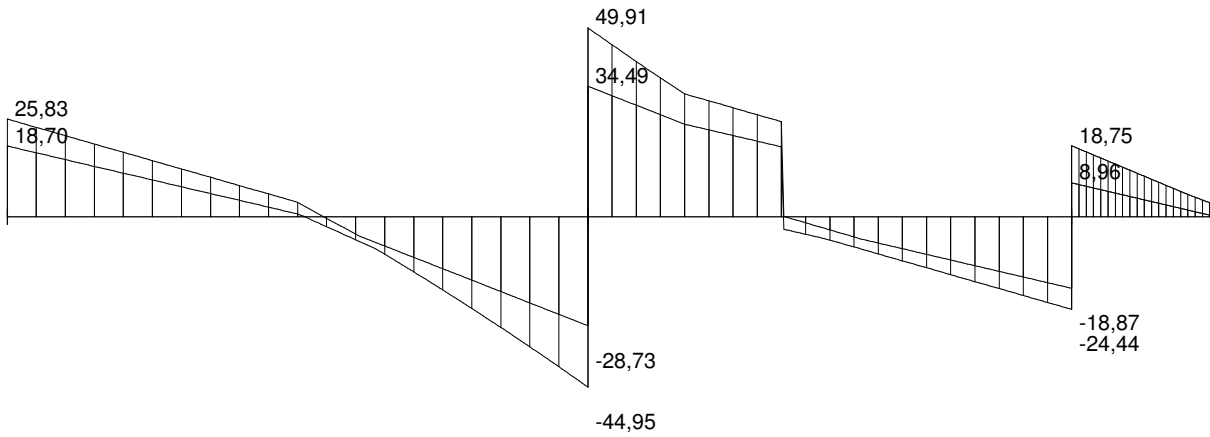
max.Myd - Grenzlinie [kNm] - je Träger



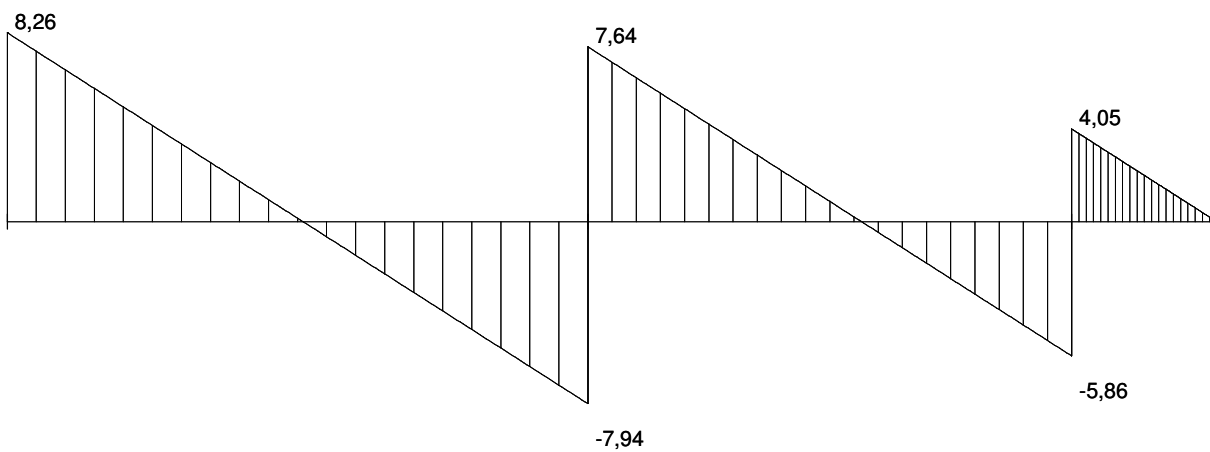
max.Mzd - Grenzlinie [kNm] - je Träger



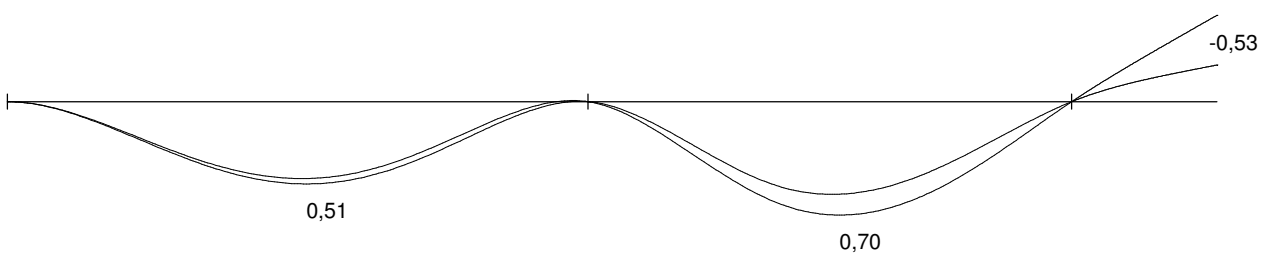
max.Vzd - Grenzlinie [kN] - je Träger



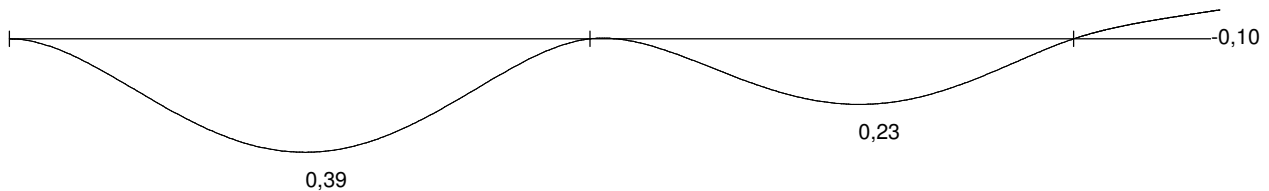
max.Vyd - Grenzlinie [kN] - je Träger



fz - Grenzlinie [cm] (Gamma=1,00)



fy - Grenzlinie [cm] (Gamma=1,00)



Bemessung:

Profil: HEB160

Profilart =	I - Profil	Wyo =	311,50 cm ³	M,pl,z,Rd =	3708,30 kNcm
Material =	S235	Wyu =	311,50 cm ³	V,pl,z,Rd =	148,14 kN
E-Modul =	21000,00 kN/cm ²	Wzo =	111,15 cm ³	V,pl,y,Rd =	524,02 kN
fyk =	240,00 N/mm ²	Wzu =	111,15 cm ³	Iw =	47943,17 cm ⁶
γM =	1,10 [-]	A-Vz =	11,76 cm ²	It =	31,24 cm ⁴
ly =	2492,00 cm ⁴	A-Vy =	27,73 cm ²	izg =	4,31 cm
lz =	889,23 cm ⁴	M,pl,y,Rd =	7722,88 kNcm		

- Walzprofil
- Nachweis elastisch - elastisch (DIN 18800)
- α*pl wird nicht angesetzt
- σV,Rd wird wg. örtlicher Plastifizierung um 10% erhöht

Spannungsnachweise: (elastisch - elastisch)

Felder: [kN/cm²] *) nicht erforderlich σ_{Rd} = 21,82 kN/cm² τ_{Rd} = 12,60 kN/cm² σ_{V,Rd} = 24,00 kN/cm²

Feld Nr.	Stelle	σ _o / σ _u	σ _l / σ _r	τ _z / τ _y	σ _V	ησ [-]	ητ [-]	ησ _V [-]	η _{max} [-]
1	links	-9,08/9,08	-7,57/7,57	2,26/0,30	16,03	0,73	0,18	*)	0,73
	rechts	-14,00/14,00	-6,73/6,73	3,93/0,29	19,78	0,91	0,31	*)	0,91
	max.M	-5,39/5,39	-3,73/3,73	0,20/0,02	8,76	0,40	0,02	*)	0,40
2	links	-14,00/14,00	-6,73/6,73	4,37/0,28	19,78	0,91	0,35	*)	0,91
	rechts	-5,12/5,12	-2,73/2,73	2,14/0,21	7,51	0,34	0,17	*)	0,34
	max.M	-8,43/8,43	-2,16/2,16	2,20/0,08	10,01	0,46	0,17	*)	0,46

Kragarme: [kN/cm²] *) nicht erforderlich σ_{Rd} = 21,82 kN/cm² τ_{Rd} = 12,60 kN/cm² σ_{V,Rd} = 24,00 kN/cm²

Kragarm	σ _o / σ _u	σ _l / σ _r	τ _z / τ _y	σ _V	ησ [-]	ητ [-]	ησ _V [-]	η _{max} [-]
links kein Kragarm								
rechts	-5,12/5,12	-2,73/2,73	1,64/0,15	7,51	0,34	0,13	*)	0,00

Nachweis b/t: (Nachweis Beulsicherheit nach DIN 18800)

Flansch: $\text{grenz}(b/t) = 16,12 \geq \text{vorh}(b/t) = 4,69 \rightarrow$ kein Beulnachweis nach DIN 18800, Teil 3 erforderlich!

Steg: $\text{grenz}(b/t) = 166,03 \geq \text{vorh}(b/t) = 13,00 \rightarrow$ kein Beulnachweis nach DIN 18800, Teil 3 erforderlich!

Nachweis Biegedrillknicken: (DIN 18800) - je Träger

- Lastangriff an Trägerunterkante
- Druckgurt ist an den Lagern gehalten
- $M_{K_i,y,d}$ wird bei Trägerhöhen $h \leq 600$ mm vereinfacht ermittelt (sichere Seite)
- ζ wird vom Programm ermittelt

Felder: (c = Abstand Halterungen)

Feld Nr.	vorh.c [cm]	ζ [-]	$M_{K_i,y,d}$ [kNm]	λ_M [-]	κ_M [-]	k_y [-]	k_z [-]	η [-]
1	600,0	3,58	85,04	0,95	0,79	1,00	1,00	0,39
2	500,0	1,41	102,05	0,87	0,85	1,00	1,00	0,46

Kragarme:

Kragarm	$M_{K_i,y,d}$ [kNm]	λ_M [-]	κ_M [-]	k_y [-]	k_z [-]	η [-]
rechts	4083,90	0,14	1,00	1,00	1,00	0,29

Verformungen - je Träger:

Felder:

Feld Nr.	$ \text{max.f.,res} $ [cm]	entspricht
1	0,64	L / 939,45
2	0,73	L / 682,34

Kragarme:

Kragarm	$ \text{max.f.,res} $ [cm]	entspricht
links kein Kragarm		
rechts	0,54	L / 277,39

Brandschutz:

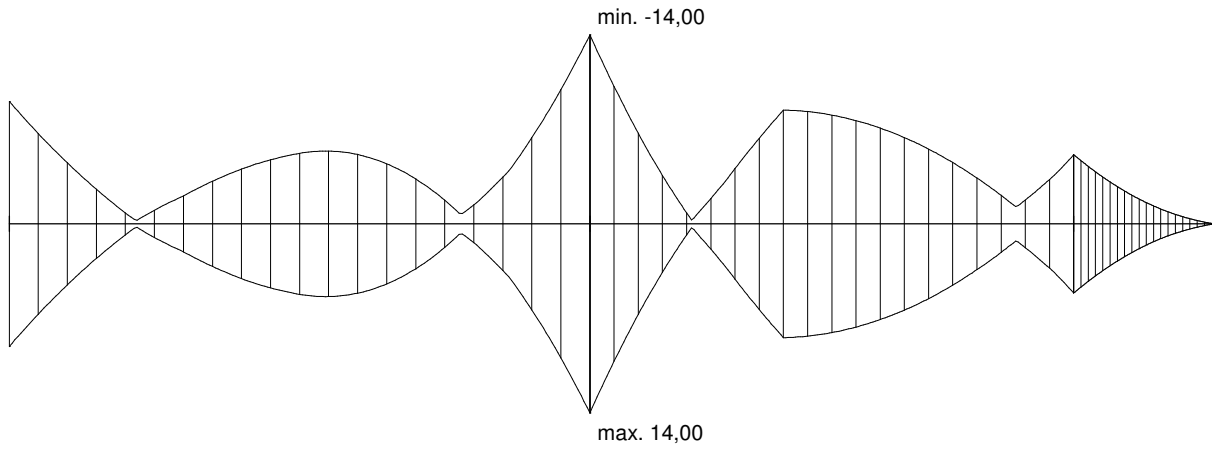
Keine Brandschutzanforderung für den Träger vorgesehen!

Korrosionsschutz:

Der Träger ist gemäß den Witterungsanforderungen gegen Korrosion zu schützen, jedoch mindestens einmal mit Grundierung zu beschichten!

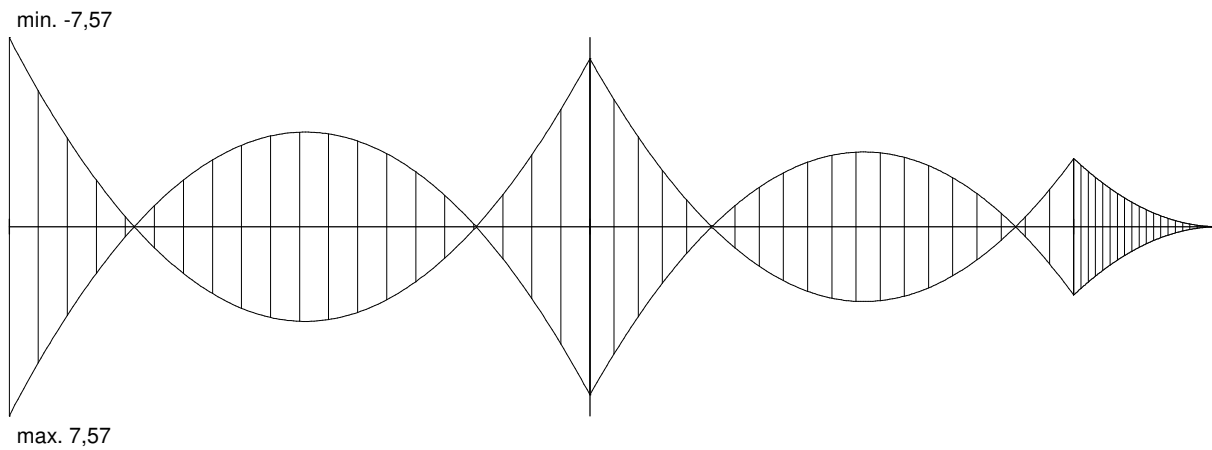
σ, My [kN/cm²]

γ - fach



σ, Mz [kN/cm²]

γ - fach



τ, Vz [kN/cm²]

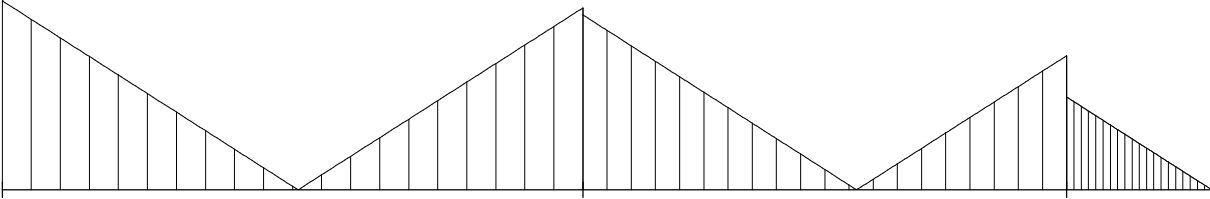
γ - fach



τ, V_y [kN/cm²]

γ - fach

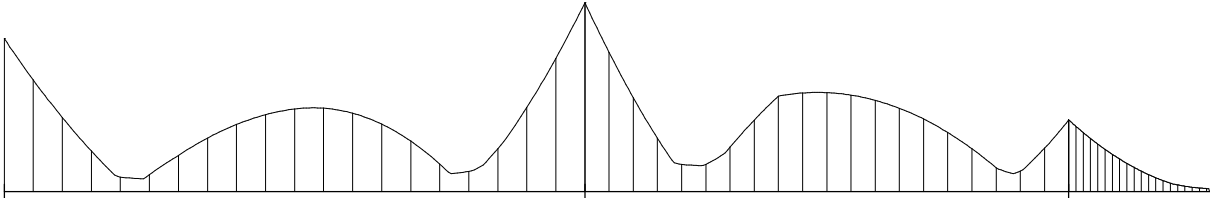
max. 0,30



σ_V [kN/cm²]

γ - fach

max. 19,78



η [-] (Ausnutzung elastisch - elastisch)

max. Ausnutzung Biegedrillknicken = 0,46 \leq 1,00

max. 0,91

