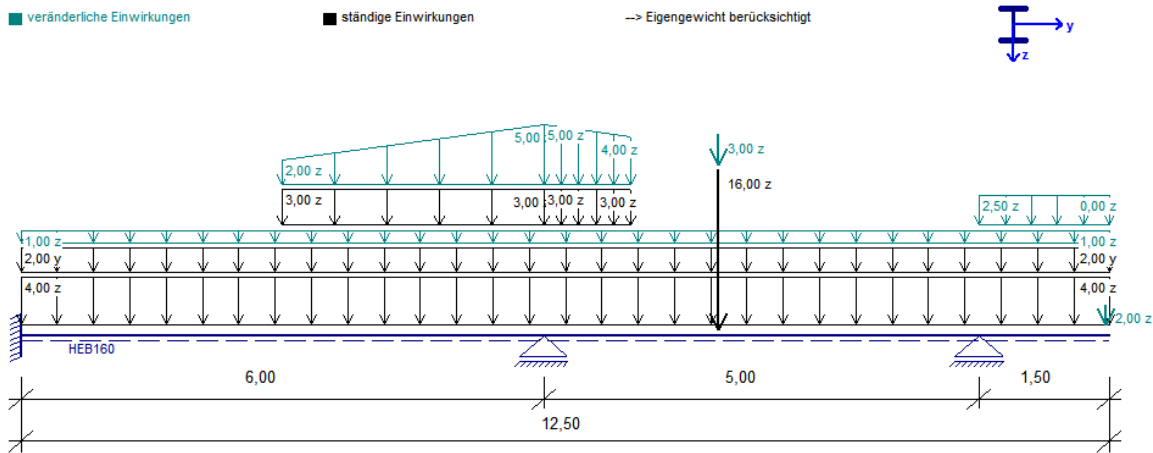


Position: 127

Stahlträger nach EC3 (NA Deutschland)



Systemwerte :

linkes Trägerende fest eingespannt

rechtes Trägerende: Kragarm, $l = 1,500$ 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

Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Bürräume

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) - je Träger:

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]	max.Mzd [kNm]	min.Mzd [kNm]	abs.max.Vyd [kN]
1	16,363	-43,210	44,925	4,210	-8,411	8,255
2	26,090	-43,210	49,687	3,326	-7,478	7,638

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Lager	min.Myd [kNm]	max.Myd [kNm]	min.Vzd-li. [kN]	max.Vzd-li. [kN]	min.Vzd-re. [kN]	max.Vzd-re. [kN]
1	-27,123	0,000				25,068
2	-43,210	0,000	-44,925			49,687
3	-16,303	0,000	-24,024			18,937

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	0,000				8,255
2	-7,478	0,000	-7,945			7,638
3	-3,038	0,000	-5,862			4,050

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger:

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 - gesamt für alle Träger:

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:

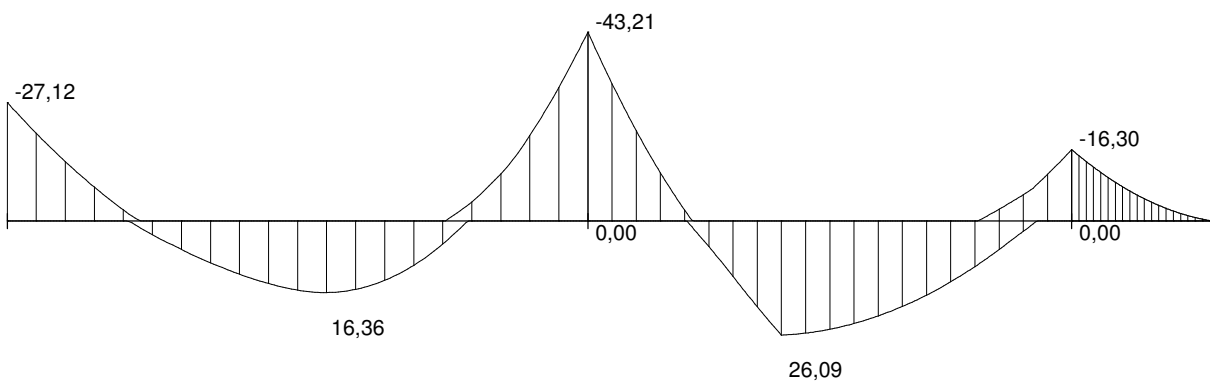
Lager	Fy aus LF g [kN]	Fy aus q [kN]	Fy aus s [kN]	Fy aus w [kN]	Fy aus sonst.q [kN]
1	6,12	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	11,54	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	7,34	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

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

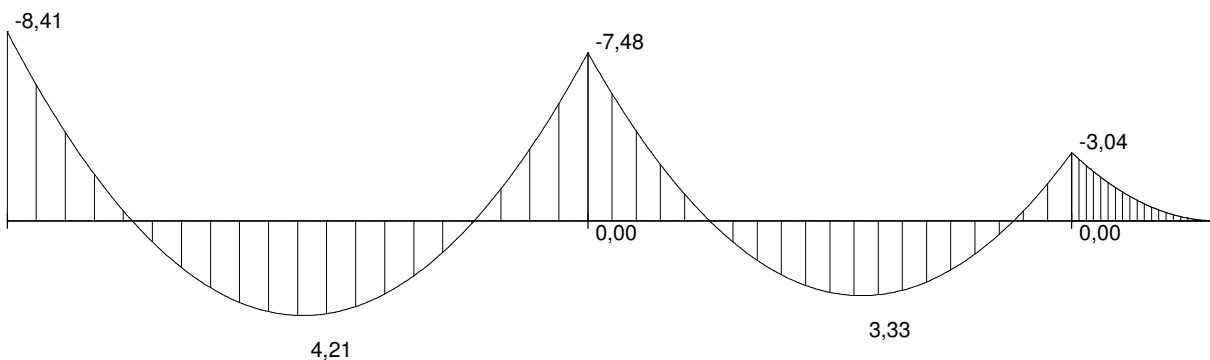
Lager	Vzk,li / Vzk,re aus LF g [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF q [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF s [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF w [kN]	Vzk,li / Vzk,re aus LF qs [kN]
1	0,00 / 13,85	0,00 / 0,38	0,00 / 1,85	0,00 / 3,06	0,00 / 0,00
2	21,70 / 27,15	0,38 / 1,44	8,65 / 6,99	2,94 / 2,83	0,00 / 0,00
3	13,98 / 6,64	1,44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

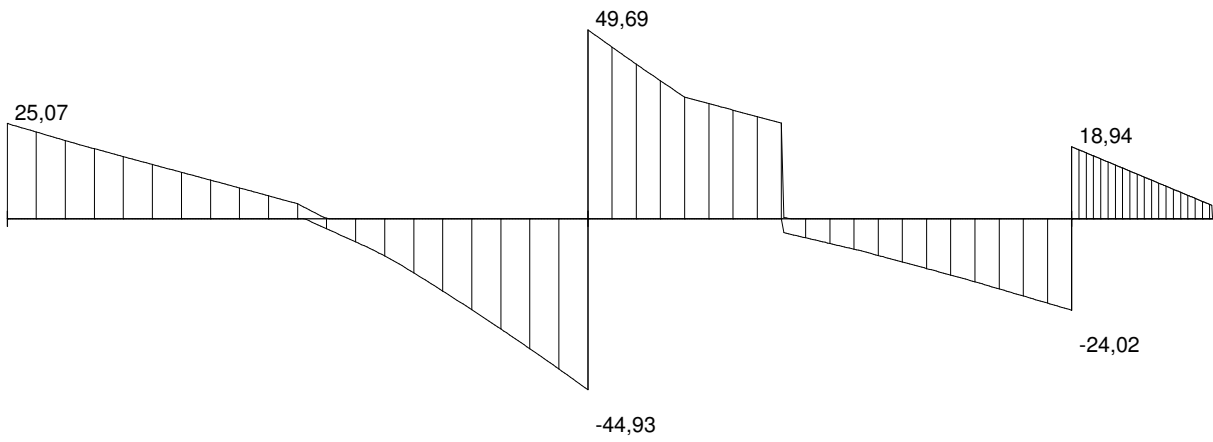
max.MEd,y - Grenzlinie [kNm] - je Träger



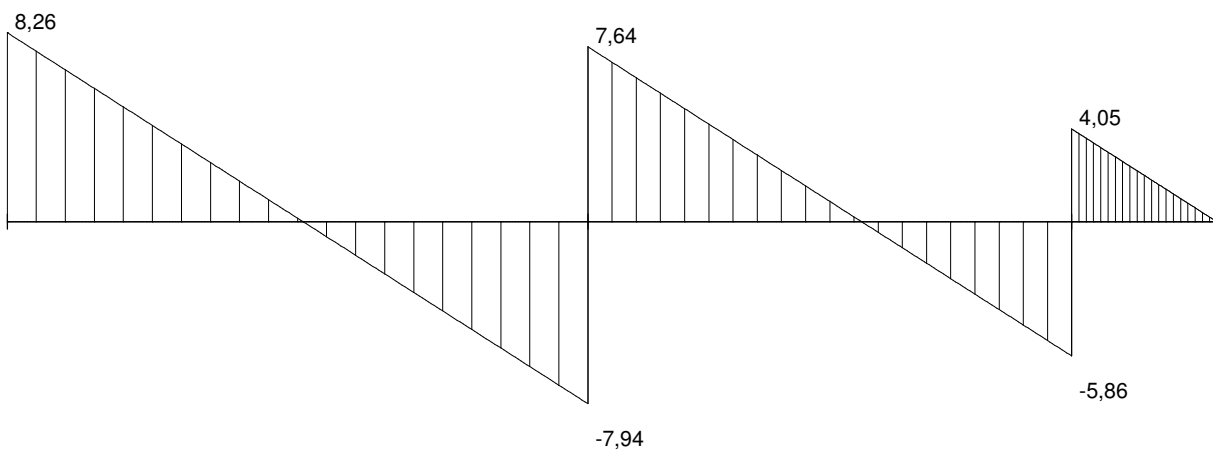
max.MEd,z - Grenzlinie [kNm] - je Träger



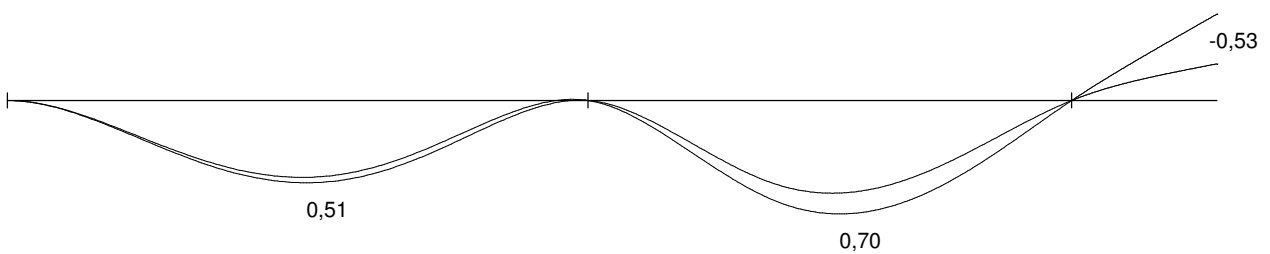
max.VEd,z - Grenzlinie [kN] - je Träger



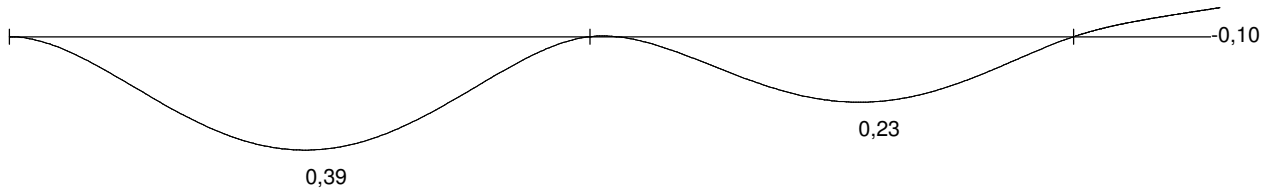
max.VEd,y - Grenzlinie [kN] - je Träger



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



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


Bemessung:

Profil: HEB160

Profilart = I - Profil
 Material = S 235
 fy = 235,00 N/mm²
 fu = 360,00 N/mm²
 γM0 = 1,00 [-]
 γM1 = 1,10 [-]
 η = 1,00 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)
 A = 54,25 cm²
 Iy = 2492,00 cm⁴
 Iz = 889,23 cm⁴
 Wyo = 311,50 cm³
 Wyu = 311,50 cm³
 Wzo = 111,15 cm³
 Wzu = 111,15 cm³
 A-Vz = 17,59 cm²
 A-Vy = 27,73 cm²
 N,pl,Rd = 1274,91 kN
 M,pl,y,Rd = 8318,18 kNcm
 M,pl,z,Rd = 3994,15 kNcm
 V,pl,z,Rd = 238,68 kN
 V,pl,y,Rd = 564,42 kN
 QK = 1 (Querschnittsklasse)

- Walzprofil
 Nachweisverfahren: elastisch - plastisch

Spannungsnachweise: (elastisch - plastisch) --> Interaktion nach 6.2.4 bis 6.2.10

 Felder: fyd = 23,500 kN/cm²

Feld Nr.	Stelle	Myd / Mzd [kNm]	Vzd / Vy [kN]	η,pl-My/Mz [-]	η,pl-Vz/Vy [-]	η,pl-Int. [-]
1	links	27,12/8,41	25,07/8,26	0,33/0,21	0,11/0,01	0,33
	rechts	43,21/7,48	44,93/7,94	0,52/0,19	0,19/0,01	0,52
	max.M	16,36/4,21	2,25/0,57	0,20/0,11	0,01/0,00	0,20
2	links	43,21/7,48	49,69/7,64	0,52/0,19	0,21/0,01	0,52
	rechts	16,30/3,04	24,02/5,86	0,20/0,08	0,10/0,01	0,20
	max.M	26,09/3,33	25,14/2,24	0,31/0,08	0,11/0,00	0,31

Kragarme: $f_{yd} = 23,500 \text{ kN/cm}^2$

Kragarm	Myd / Mzd [kNm]	Vzd / Vy [kN]	$\eta_{pl-My/Mz}$ [-]	$\eta_{pl-Vz/Vy}$ [-]	$\eta_{pl-Int.}$ [-]
links kein Kragarm					
rechts	16,30/3,04	18,94/4,05	0,20/0,08	0,08/0,01	0,20

Nachweis Schubbeulen:

$hw/tw = 20,000 \leq 72 \cdot \epsilon / \eta$ --> kein Nachweis für Schubbeulen des Steges gem. EC3-1-5 notwendig!
 $bw/tf = 12,308 \leq 72 \cdot \epsilon / \eta$ --> kein Nachweis für Schubbeulen der Flansche gem. EC3-1-5 notwendig!

Nachweis Biegedrillknicken: (je Träger)

- Lastangriff an Trägeroberkante
- Druckgurt ist an den Lagern gehalten
- χ_{LT} wird gemäß (6.58) mit Faktor f erhöht
- Beiwerte C_1 , C_2 und C_3 zur Ermittlung von M_{cr} werden vom Programm ermittelt

 $h/b = 1,00$ [-]

Knicklinie a

 $\alpha_{LT} = 0,21$ [-]

 Einspanngrad $k_z = 1,00$ [-]

 Einspanngrad $k_w = 1,00$ [-]

 Felder: (c = Abstand Halterungen) --> bei zweiachsiger Biegung mit Beiwerten k_{yy} , k_{yz} , k_{zz} , k_{zy}

Feld Nr.	vorh.c [cm]	$C_1/C_2/C_3$ [-]	M_{cr} [kNm]	λ_{LT} [-]	ϕ_{LT} [-]	$\chi_{LT,mod}$ [-]	$M_{b,Rd}$ [kNm]	η [-]
1	600,0	3,36/0,00/1,00	382,30	0,47	0,59	1,00	75,62	0,27
2	500,0	1,82/0,00/1,00	248,57	0,58	0,64	1,00	75,62	0,39

 Kragarme: --> bei zweiachsiger Biegung mit Beiwerten k_{yy} , k_{yz} , k_{zz} , k_{zy}

Kragarm	M_{cr} [kNm]	λ_{LT} [-]	ϕ_{LT} [-]	$\chi_{LT,mod}$ [-]	$M_{b,Rd}$ [kNm]	η [-]
rechts	929,62	0,30	0,52	1,00	75,62	0,25

Verformungen - je Träger:

Felder:

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

Kragarme:

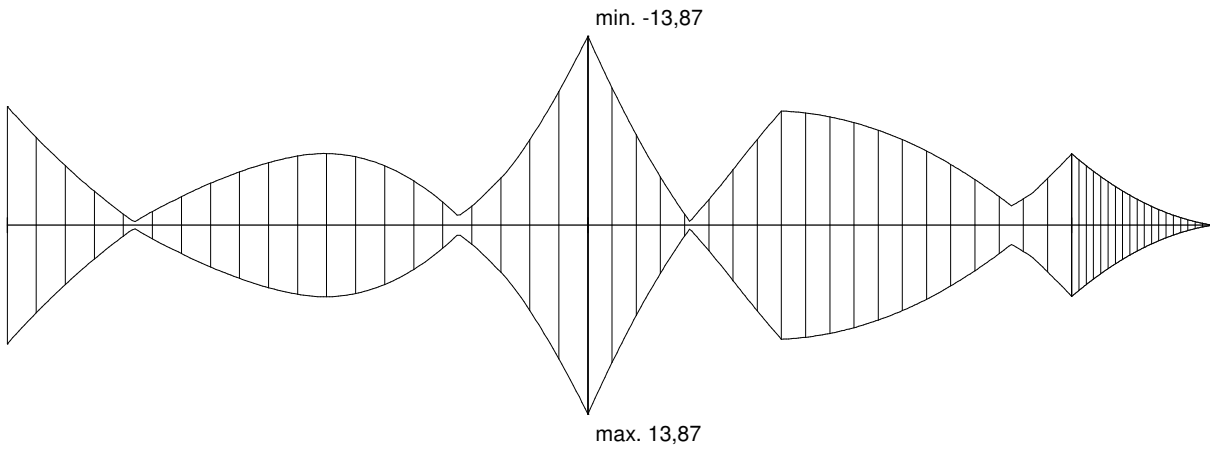
Kragarm	max.f,res [cm]	entspricht
links kein Kragarm		
rechts	0,54	L / 277,39

Brandschutz:

Keine Brandschutzanforderung für den Träger vorgesehen!

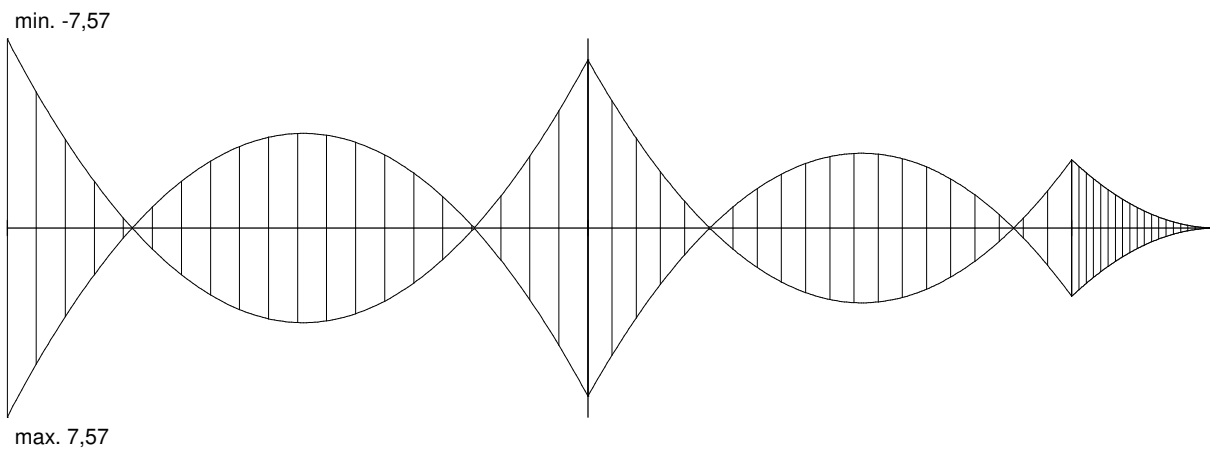
σ , My [kN/cm²]

γ - fach



σ , Mz [kN/cm²]

γ - fach



τ , Vz [kN/cm²]

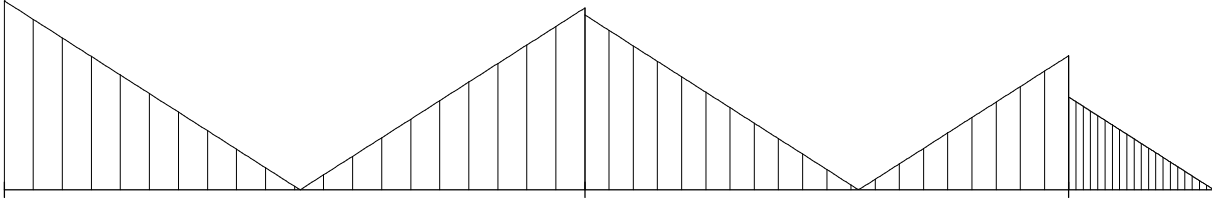
γ - fach



τ, V_y [kN/cm²]

γ - fach

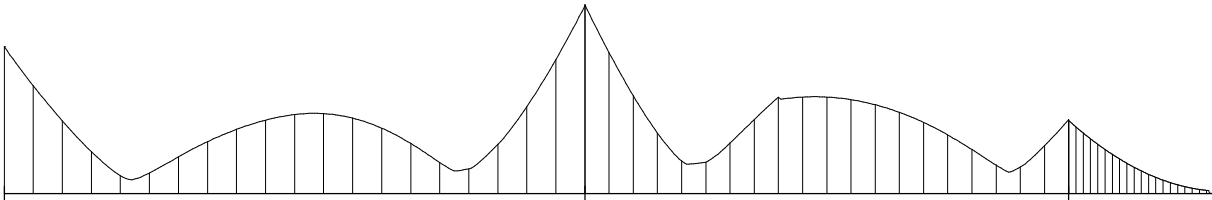
max. 0,30



σ_V [kN/cm²]

γ - fach

max. 21,17



η [-] (Ausnutzung elastisch - plastisch)

max. Ausnutzung Biegedrillknicken = 0,39 <= 1,00

max. 0,52

