

Seite	1
Übersicht	
Maßstab	1 : 150

1.50

$q = 10.00 \text{ kN/m}^2$

$g = 10.00 \text{ kN/m}^2$

▽ 57.30m

⊕

4.02

Aushub A

7.96

▽ 53.28

▽ 52.78

▽ 54.59

52.78



▽ 49.34m

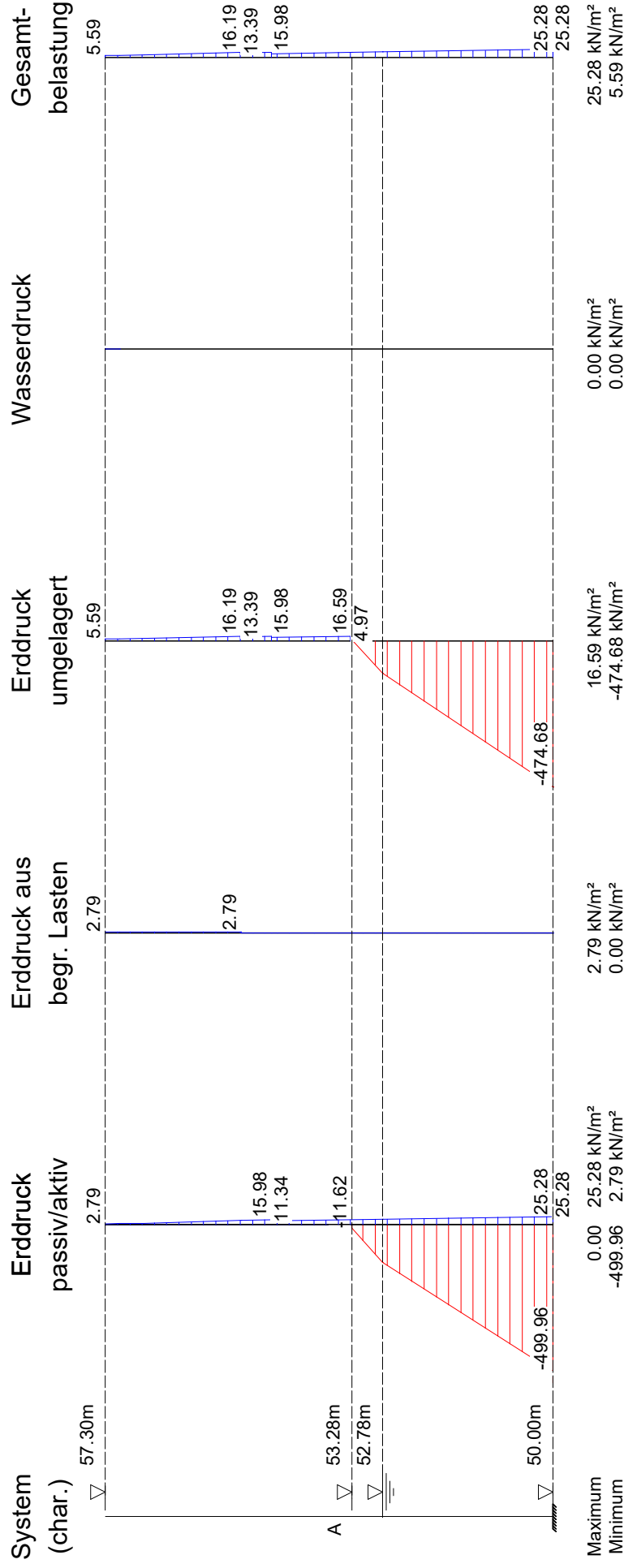
0.40

$b = 0.30 \text{ m}$
TBW (HEB 400), $a = 2.00 \text{ m}$

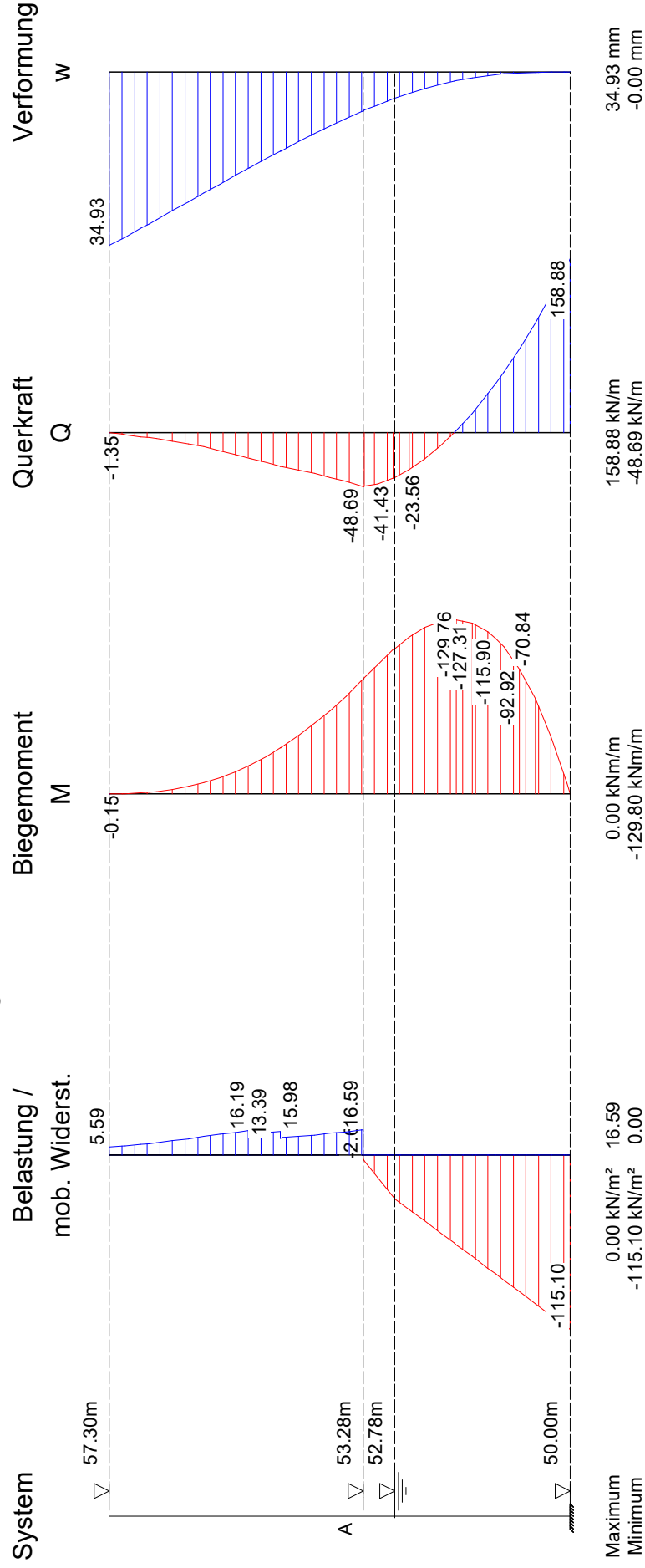
Auffüllung
 $\varphi/\delta = 30.0^\circ/20.0^\circ$
 $c = 1.3 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 19.0/10.0 \text{ kN/m}^3$

Kiessand
 $\varphi/\delta = 37.5^\circ/25.0^\circ$
 $c = 1.3 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 20.0/12.0 \text{ kN/m}^3$

Seite	8
Aushub	A
Lastfall	1
Maßstab	: 1: 150



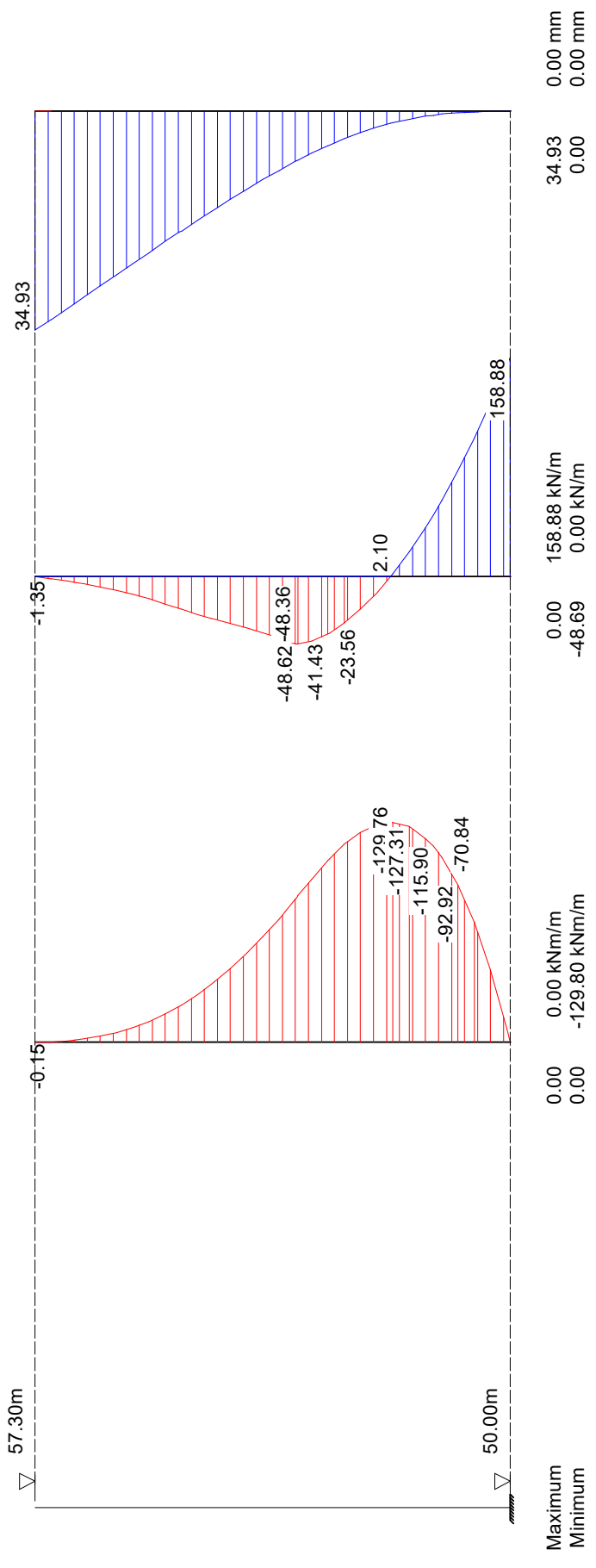
Schnittgrößen aus Gesamtlasten, charakteristisch



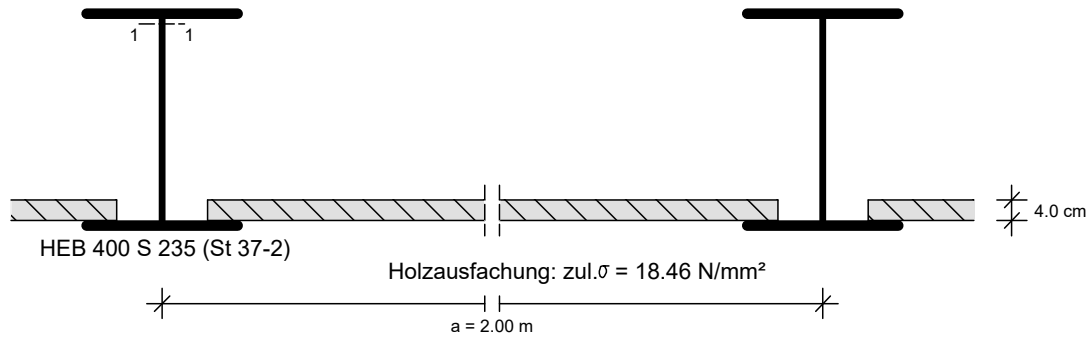
Seite	10
Aushub	A
Lastfall	1
Maßstab	1 : 100

Einhüllende Schnittgrößen, charakteristisch

System
Biegemoment M
Querkraft Q
Verformung w



Seite	11
Einhüllende	
Maßstab	1 : 100

Bemessung der Trägerbohlwand (bis 50.00 m)

Maßstab: 1:15

Maßgebende Schnittgrößen (je Träger):

Sicherheitsbeiwerte

für Lasten: γ_F nach Nachweisverfahren 2
für Widerstände: $\gamma_M = 1.00$

Bemessungsschnittgrößen

maßgebendes Moment max. $M_d = 0.75$ kNm im Aushub A
zug. $N_d = 79.22$ kN
 $V_d = 193.60$ kN
bei $z = 7.30$ m

maßgebendes Moment min. $M_d = -316.02$ kNm im Aushub A
zug. $N_d = -24.78$ kN
 $V_d = 0.00$ kN
bei $z = 5.46$ m

maßgebende Querkraft max. $V_d = 193.60$ kN im Aushub A
zug. $M_d = 0.75$ kNm
zug. $N_d = 79.22$ kN
bei $z = 7.30$ m

*** Hinweis: Die Ersatzkraft C bei Einspannung nach Blum wird nach Weißenbach mit dem halben Wert angesetzt.

Gewähltes Profil: HEB 400, Stahlsorte: S 235 (St 37-2)

Querschnittswerte des Trägers:

Gewicht = 155.00 kg/m
 $W_{y,el} = 2880.00$ cm³
 $W_{y,pl} = 3232.00$ cm³
 $A = 198.00$ cm²
 $A_V = 70.20$ cm²
 $EI = 121.13$ MNm²

Streckgrenze $f_{yk} = 235.00$ MN/m²

Nachweise nach DIN EN 1993 (Eurocode 3):

Bemessung elastisch-plastisch

max. M (z = 7.30)	Querschnittsklasse		1	Interaktion	NW ok
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Nein	Ja
	193.60	952.45	0.20		
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{t,Rd}$	$N_{Ed}/N_{t,Rd}$	Nein	Ja
	79.22	4653.00	0.02		
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$	-	Ja
	0.75	759.52	0.00		

		Querschnittsklasse		1		
min. M (z = 5.46)						
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok	
	0.00	952.45	0.00	Nein	Ja	
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{c,Rd}$	$N_{Ed}/N_{c,Rd}$			
	-24.78	4653.00	0.01	Nein	Ja	
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$			
	-316.02	759.52	0.42	-	Ja	
		Querschnittsklasse		1		
max. V (z = 7.30)						
Querkraftbeanspruchung	V_{Ed}	$V_{pl,Rd}$	$V_{Ed}/V_{pl,Rd}$	Interaktion	NW ok	
	193.60	952.45	0.20	Nein	Ja	
Normalkraftbeanspruchung	N_{Ed}	$N_{t,Rd}$	$N_{Ed}/N_{t,Rd}$			
	79.22	4653.00	0.02	Nein	Ja	
Biegebeanspruchung	M_{Ed}	$M_{pl,Rd}$	$M_{Ed}/M_{pl,Rd}$			
	0.75	759.52	0.00	-	Ja	

Stabilitätsnachweis nach EN 1993-1-1:

L	=	7.30 m	($z_1 = 0.00$, $z_2 = -7.30$)
N_{Ed}	=	-24.78 kN	
M_{Ed}	=	-316.02 kNm	
$s_k = 2.00 * L$	=	14.60 m	
$\lambda = s_k / 0.171$	=	85.54	
λ_1	=	93.91	
$\lambda' = \lambda / \lambda_1$	=	0.91	
nach EN 1993-1-1, Tab.6.1:	α	=	0.21
ϕ	=	0.99	
α	=	0.73	
M_{cr}	=	492.81 kNm	
nach EN 1993-1-1, Tab.B.1:	k_{yy}	=	1.01

Nachweis nach EN 1993-1-1, 6.3.3:

$$N_{Rd} = N_{Rk} / \gamma_{M1} = A * f_y / 1.10 = 4230.00 \text{ kN}$$

$$M_{Rd} = M_{Rk} / \gamma_{M1} = W_{pl} * f_y / 1.10 = 690.47 \text{ kNm}$$

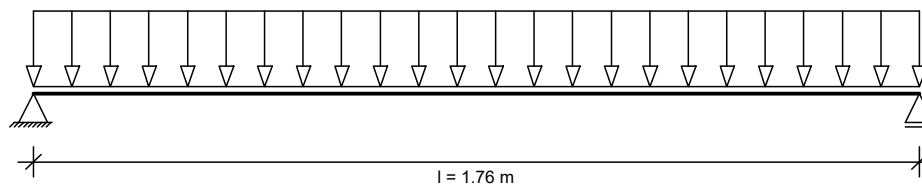
$$N_{Ed} / (\alpha * N_{Rd}) + k_{yy} * M_{Ed} / M_{Rd} = 0.01 + 0.46 = 0.47 < 1.0 \quad \text{NW ok}$$

Ja

Bemessung der Holzausfachung nach Eurocode 5

Trägerabstand a = 2.00 m
Stützweite l = 1.76 m

Statisches System:
Maßstab: 1:15



Maßgebende Belastung bei z = 2.22 im Aushub A (Bemessungswerte)

Belastungen aus Bodeneigengewicht + großflächigen Auflasten g	=	16.07 kN/m ²
aus blockförmigen Auflasten p	=	3.63 kN/m ²
Abminderungsfaktor für g entsprechend EB 47:		0.67
Maßgebende Belastung q = 0.67*16.07+3.63	=	14.35 kN/m ²

Schnittgrößen: Max M = 0.80*q*l²/8 = 0.80*14.35*1.76²/8 = 4.44 kNm/m
(mit Abminderung für M entsprechend EB 47)

Zulässige Spannung: $f_{m,d}$ = 18.46 N/mm² ($k_{mod} = 1.00$)

Erforderliche Dicke: d_{erf} = 3.80 cm

Gewählt: Holz d = 4.00 cm, Festigkeitsklasse C 24

Nachweis Biegung: vorh. W_y = 266.67 cm³/m
vorh. $\sigma_{m,d}$ = 16.67 N/mm²
 $\sigma_{m,d}/f_{m,d}$ = 0.90 < 1.00 *** Nachweis erfüllt ***

Nachweis Querkraft: vorh. τ_d = 0.44 N/mm²
 $\tau_d/f_{v,d}$ = 0.14 < 1.00 *** Nachweis erfüllt ***

Auflagerbreite: 0.09 m
Auflagerpressung: $\sigma_{m,d}$ = 0.14 N/mm² < $f_{c,90,d} = 2.88$ ($k_{c,90} = 1.50$) *** Nachweis erfüllt ***

Durchbiegung: 30.6 mm

Zusammenfassung

*** Folgende Nachweise sind NICHT erfüllt:

Lastfall: 1

Aushub: A

Nachweis der Abtragung von Vertikalkräften in den Untergrund (EAB,EB 84)