

Vorbemessung des Verbaus für die Sanierung und Erweiterung des Gymnasiums Kamen

Nachfolgend wird der Verbau für die Sanierung und Erweiterung des Gymnasiums Kamen für die Ausschreibung vorberechnet. Die Genehmigungs- und Ausführungsplanung sind vom Unternehmer zu erbringen. Da sich in der näheren Umgebung keine Bestandsgebäude befinden, werden die im Rahmen der Berechnung ermittelten Kopfverformungen der Trägerbohlwand als angemessen angesehen. Die Bohlträger werden als eingespannt angesetzt (siehe hierzu LV-Text des Gewerks Rohbau – Ringschluss). Der Anschluss des Ringschlusses an den Bestand ist kein Bestandteil dieser Vorbemessung.

Der Nachweis der Trägerbohlwand wird an vier Stellen geführt (siehe Übersicht der Schnitte).

Falls der Kran auf einem Einzelfundament gegründet wird, sind die im Schnitt 4-4 dargestellten Abstände einzuhalten. Andernfalls ist der Kran bei einer Aufstellung unmittelbar an der Baugrube auf vier Einzelbohrpfählen zu gründen, um eine Schiefstellung infolge von Kopfverformungen des Verbaus zu vermeiden.

Projekt-Nr.:	Datum:
#20079	10.06.2026

Schnitt 1-1
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
HEB 360
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$ (+EB 6)
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.600 m

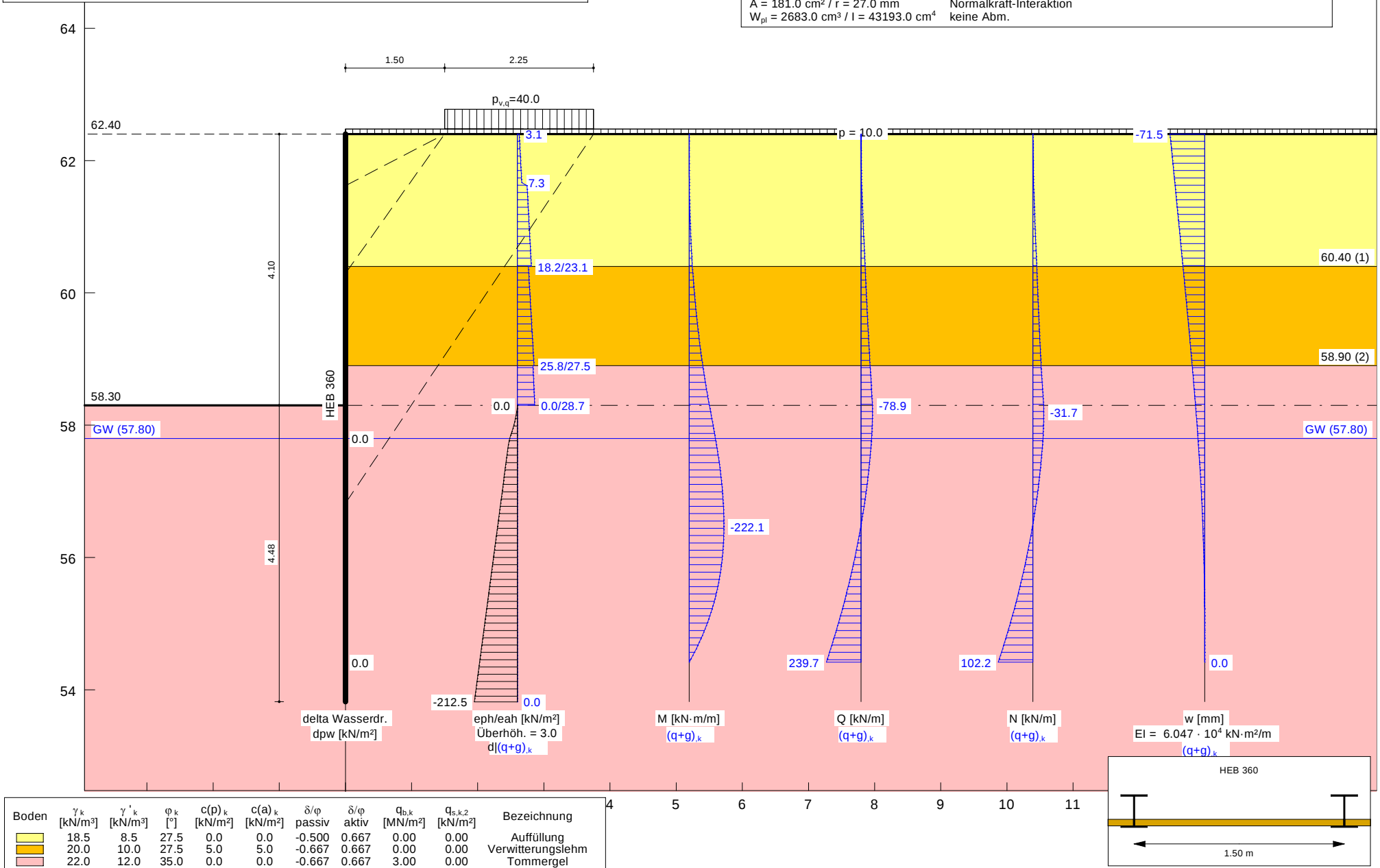
Bohlträgerabstand = 1.50 m
Erf. Profillänge = 8.58 m
Erf. Einbindetiefe = 4.48 m
BS: DIN EN 1997-1: BS-T
 $\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.30$
 $\gamma_{EP} = 1.30$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.08$

Summe H erfüllt / $\mu = 0.30$

Bemessung:
Nachweis Bohlträger
Bemessung nach EC 3 (el.-pl.)
Bemessungssituation: max M,q
 $M_{Ed} = 411.9 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{Ed} = 1.6 \text{ kN}$ (50 % abgemindert)
 $N_{Ed} = 2.9 \text{ kN}$ (Zug)
Profil: HEB 360 / Stahlgüte: S 235
 $b = 300.0 \text{ mm}$ / $h = 360.0 \text{ mm}$
 $t_f = 22.5 \text{ mm}$ / $t_w = 12.5 \text{ mm}$
 $A = 181.0 \text{ cm}^2$ / $r = 27.0 \text{ mm}$
 $W_{pl} = 2683.0 \text{ cm}^3$ / $I = 43193.0 \text{ cm}^4$

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 1.000$
 $c / t = 20.9$ (St.) / 5.2 (Fl.)
Klasse: 1 (St.: 1 Fl.: 1)
 $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{pl,Rd} = 630.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{pl,Rd} = 827.1 \text{ kN}$ ($\mu = 0.002$)
 $N_{pl,Rd} = 4253.5 \text{ kN}$ ($\mu = 0.001$)
Querkraft-Interaktion
keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{pl,Rd} = 630.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0.653$
 $N_{Ed} > 0.0$ (Zug)
-> Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.653$
Nachweis der Holz-Ausfachung:
max $e_{ah,d} = 35.3 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{r,d} = 1.85 \text{ kN/cm}^2$
optimale Ausfachungsdicke = 5.7 cm



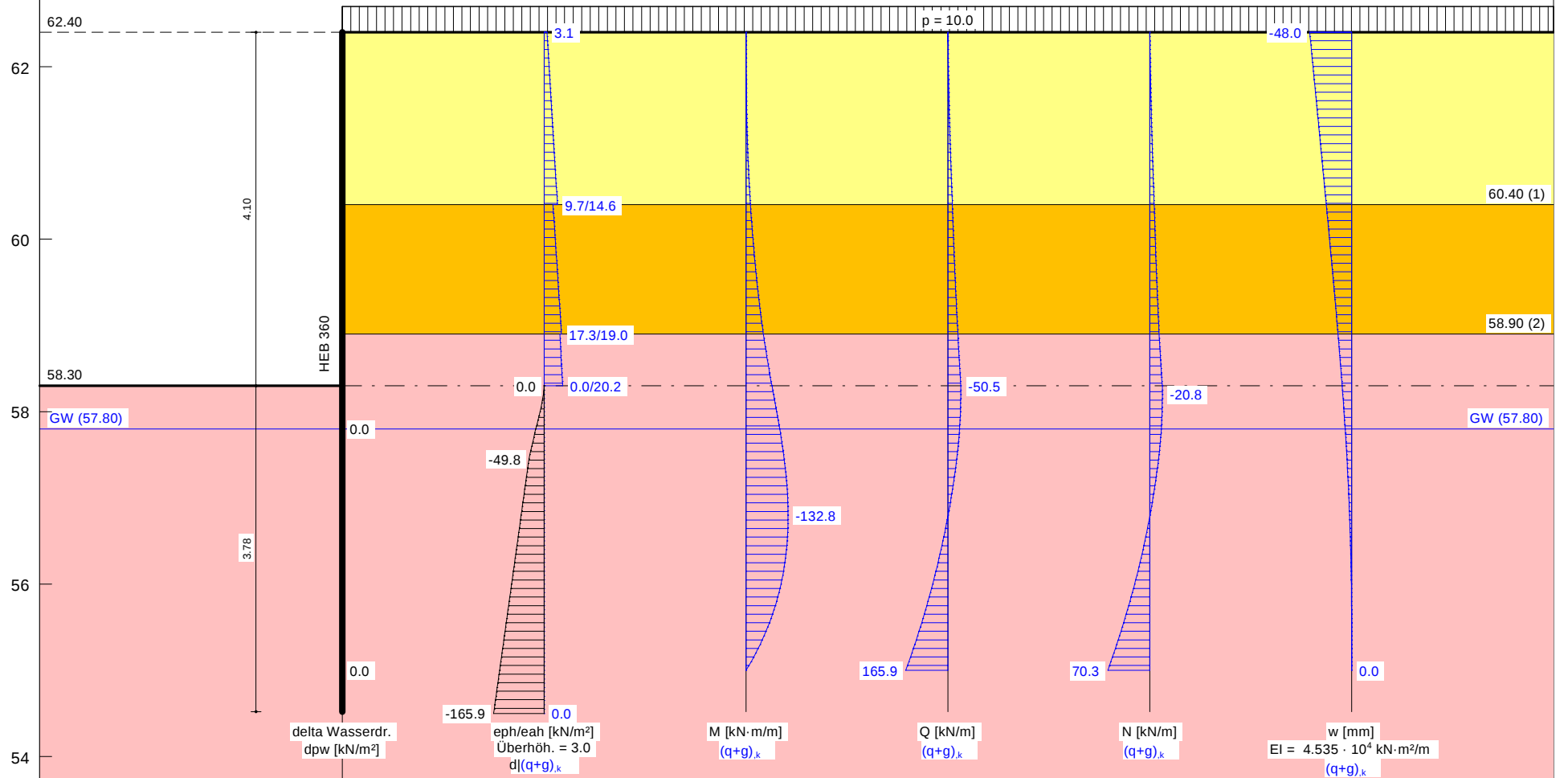
Schnitt 2-2
 Norm: EC 7
 Trägerbohlwand
 HEB 360
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$ (+EB 6)
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
 Räumliche Wirkung passiver Erddruck
 nach: Weißenbach
 Bohlträgerbreite = 0.600 m

Bohlträgerabstand = 2.00 m Summe H erfüllt / $\mu = 0.28$
 Erf. Profillänge = 7.88 m
 Erf. Einbindetiefe = 3.78 m
 BS: DIN EN 1997-1: BS-T
 $\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.30$
 $\gamma_{Ep} = 1.30$
 Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$
 mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.87$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.06$

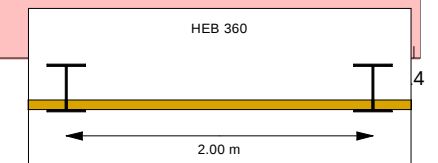
Bemessung:
 Nachweis Bohlträger
 Bemessung nach EC 3 (el.-pl.)
 Bemessungssituation: max M,q,q
 $M_{Ed} = 318.7 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{Ed} = 1.4 \text{ kN}$
 $N_{Ed} = 0.7 \text{ kN}$ (Druck)
 Profil: HEB 360 / Stahlgüte: S 235
 $b = 300.0 \text{ mm}$ / $h = 360.0 \text{ mm}$
 $t_f = 22.5 \text{ mm}$ / $t_w = 12.5 \text{ mm}$
 $A = 181.0 \text{ cm}^2$ / $r = 27.0 \text{ mm}$
 $W_{pl} = 2683.0 \text{ cm}^3$ / $I = 43193.0 \text{ cm}^4$

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 1.000$
 $c / t = 20.9$ (St.) / 5.2 (Fl.)
 Klasse: 1 (St.: 1 Fl.: 1)
 $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{pl,Rd} = 630.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{pl,Rd} = 827.1 \text{ kN}$ ($\mu = 0.002$)
 $N_{pl,Rd} = 4253.5 \text{ kN}$ ($\mu = 0.000$)
 Querkraft-Interaktion
 keine Abm.
 Normalkraft-Interaktion
 keine Abm.

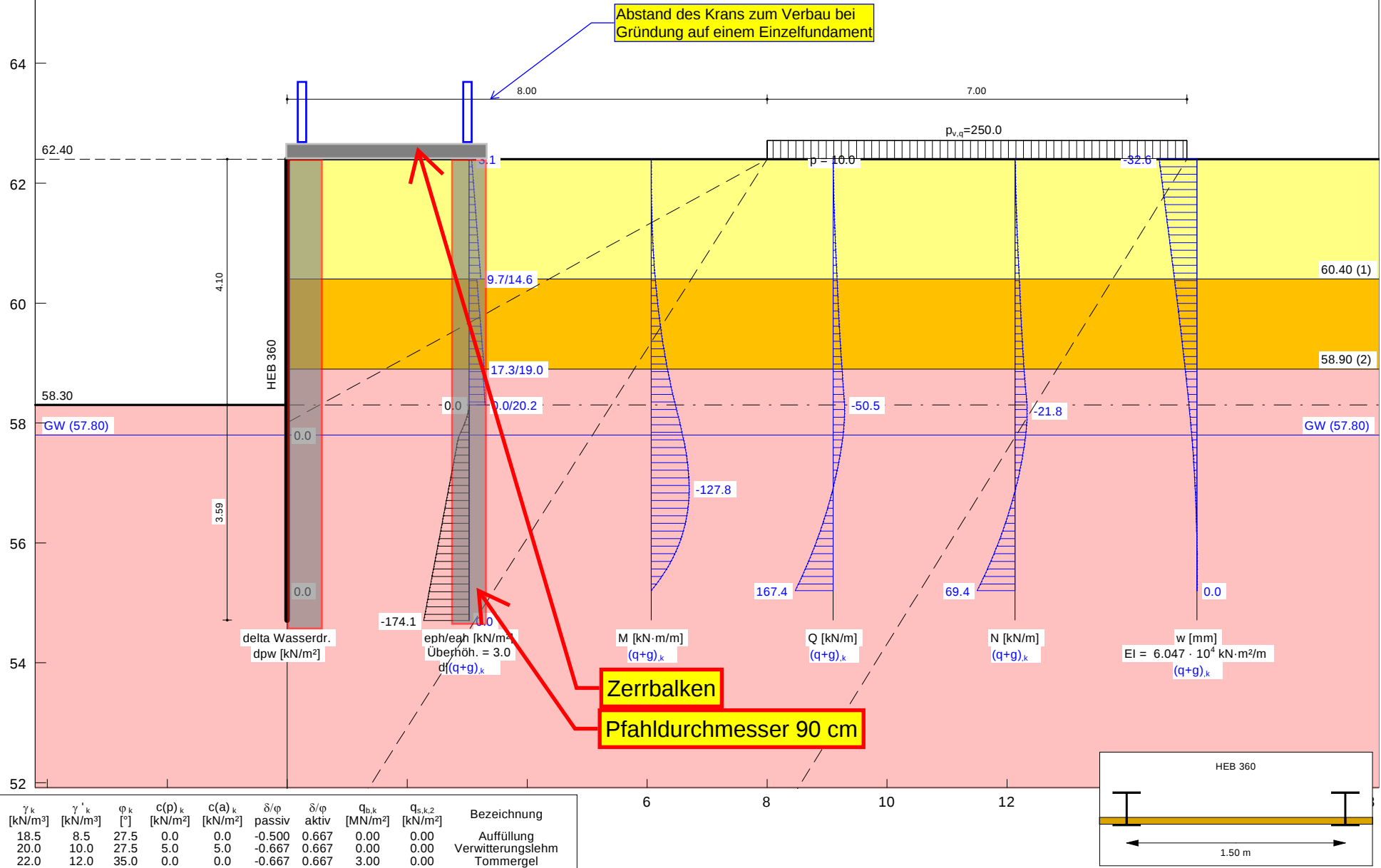
Nachweis M_{Rd}
 $M_{pl,Rd} = 630.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0.505$
 Knicklänge = 11.030 m
 $N_{cr} = 7358.4 \text{ kN}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.000 \leq 0.04$
 -> Kein Knicknachweis
 max $\mu = 0.505$
 Nachweis der Holz-Ausfachung:
 max $e_{ah} = 24.3 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{t,d} = 1.85 \text{ kN/cm}^2$
 optimale Ausfachungsdicke = 6.3 cm



Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_{k1} [kN/m³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	$q_{b,k}$ [MN/m²]	$q_{s,k,2}$ [kN/m²]	Bezeichnung
	18.5	8.5	27.5	0.0	0.0	-0.500	0.667	0.00	0.00	Auffüllung
	20.0	10.0	27.5	5.0	5.0	-0.667	0.667	0.00	0.00	Verwitterungslehm
	22.0	12.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	3.00	0.00	Tommargel



Bemessung: Nachweis Bohlträger Bemessung nach EC 3 (el.-pl.) Bemessungssituation: max M,qg $M_{Ed} = 230.1 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{Ed} = 0.8 \text{ kN}$ (50 % abgemindert) $N_{Ed} = 1.6 \text{ kN}$ (Druck) Profil: HEB 360 / Stahlgüte: S 235 $b = 300.0 \text{ mm}$ / $h = 360.0 \text{ mm}$ $t_f = 22.5 \text{ mm}$ / $t_{w_f} = 12.5 \text{ mm}$ $A = 181.0 \text{ cm}^2$ / $r = 27.0 \text{ mm}$ $W_{pl,y} = 2683.0 \text{ cm}^3$ / $I_y = 43193.0 \text{ cm}^4$	$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$ $\varepsilon = 1.000$ $c / t = 20.9$ (St.) / 5.2 (Fl.) Klasse: 1 (St.: 1 Fl.: 1) $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$ $M_{pl,Rd} = 630.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $V_{pl,Rd} = 827.1 \text{ kN}$ ($\mu = 0.001$) $N_{pl,Rd} = 4253.5 \text{ kN}$ ($\mu = 0.000$) Querkraft-Interaktion keine Abm. Normalkraft-Interaktion keine Abm.	Nachweis M_{Rd} $M_{pl,Rd} = 630.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$ $\mu = M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0.365$ Knicklänge = 10.760 m $N_{cr} = 7732.3 \text{ kN}$ $N_{Ed} / N_{cr} = 0.000 \leq 0.04$ -> Kein Knicknachweis max $\mu = 0.365$ Nachweis der Holz-Ausfachung: max $e_{ah,d} = 24.3 \text{ kN/m}^2$ $\sigma_{r,d} = 1.85 \text{ kN/cm}^2$ optimale Ausfachungsdicke = 4.7 cm
---	---	--



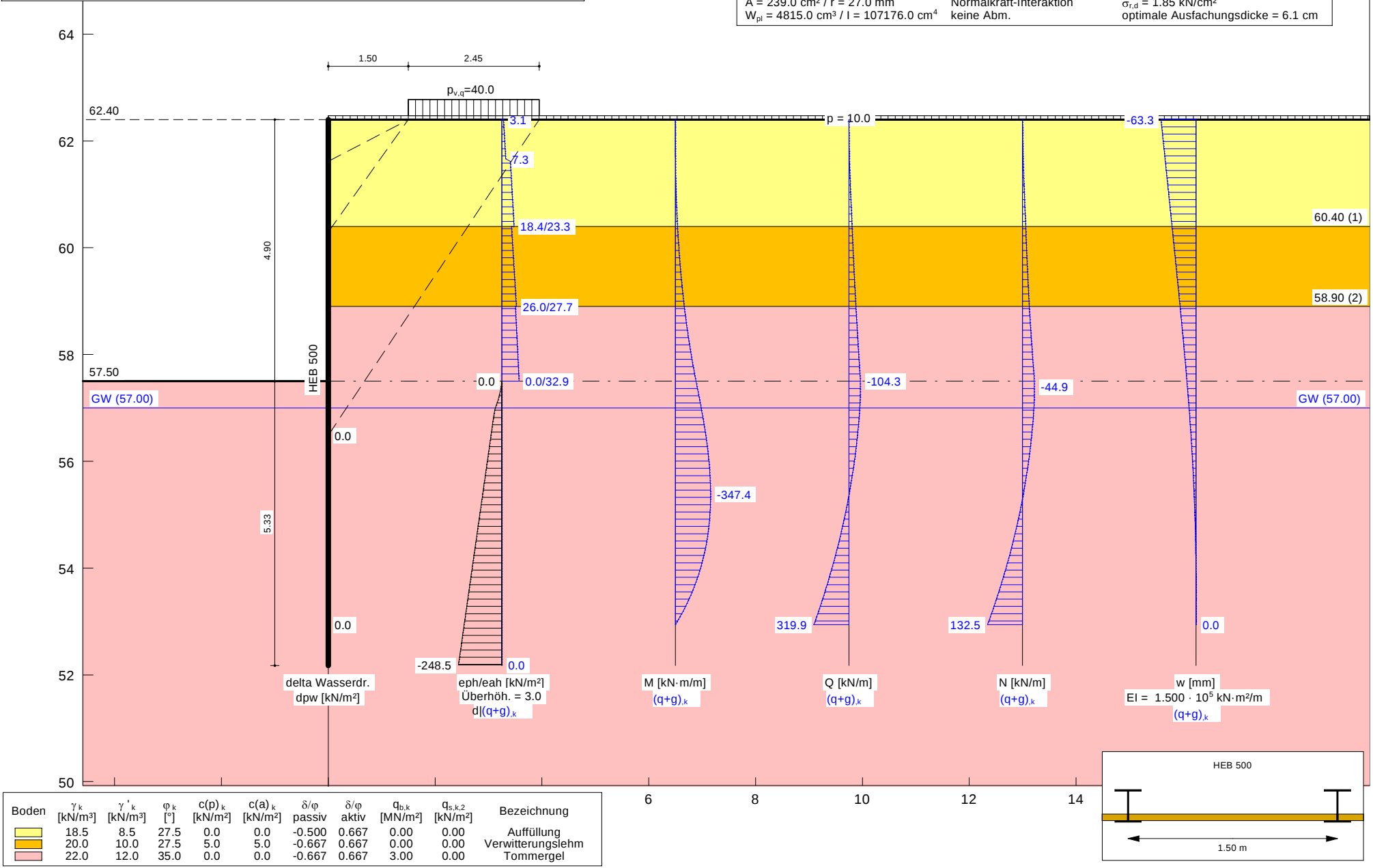
Schnitt 4-4
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
HEB 500
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$ (+EB 6)
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017 ger. GF
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.600 m

Bohlträgerabstand = 1.50 m Summe H erfüllt / $\mu = 0.30$
Erf. Profillänge = 10.23 m
Erf. Einbindetiefe = 5.33 m
BS: DIN EN 1997-1: BS-T
 $\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.30$
 $\gamma_{Ep} = 1.30$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.86$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.12$

Bemessung:
Nachweis Bohlträger
Bemessung nach EC 3 (el.-pl.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 643.8 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{Ed} = 2.3 \text{ kN}$
 $N_{Ed} = 5.1 \text{ kN}$ (Druck)
Profil: HEB 500 / Stahlgüte: S 235
 $b = 300.0 \text{ mm}$ / $h = 500.0 \text{ mm}$
 $t_f = 28.0 \text{ mm}$ / $t_w = 14.5 \text{ mm}$
 $A = 239.0 \text{ cm}^2$ / $r = 27.0 \text{ mm}$
 $W_{pl} = 4815.0 \text{ cm}^3$ / $I = 107176.0 \text{ cm}^4$

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 1.000$
 $c / t = 26.9$ (St.) / 4.1 (Fl.)
Klasse: 1 (St.: 1 Fl.: 1)
 $f_y = 235.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{pl,Rd} = 1131.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $V_{pl,Rd} = 1223.5 \text{ kN}$ ($\mu = 0.002$)
 $N_{pl,Rd} = 5616.5 \text{ kN}$ ($\mu = 0.001$)
Querkraft-Interaktion
keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{pl,Rd} = 1131.5 \text{ kN}\cdot\text{m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{pl,Rd} = 0.569$
Knicklänge = 14.320 m
 $N_{cr} = 10832.5 \text{ kN}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.000 \leq 0.04$
-> Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.569$
Nachweis der Holz-Ausfachung:
max $e_{ah} = 40.3 \text{ kN/m}^2$
 $\sigma_{r,d} = 1.85 \text{ kN/cm}^2$
optimale Ausfachungsdicke = 6.1 cm



Ansicht Verlauf Klemmfugenband zu BT_E

OK Klemmfugenband = 0,45

2.50

OK Klemmfugenband = 0,45

Klemmfugenband (nach DIN EN 817-2)
(z.B. per Herstellerangabe)

