

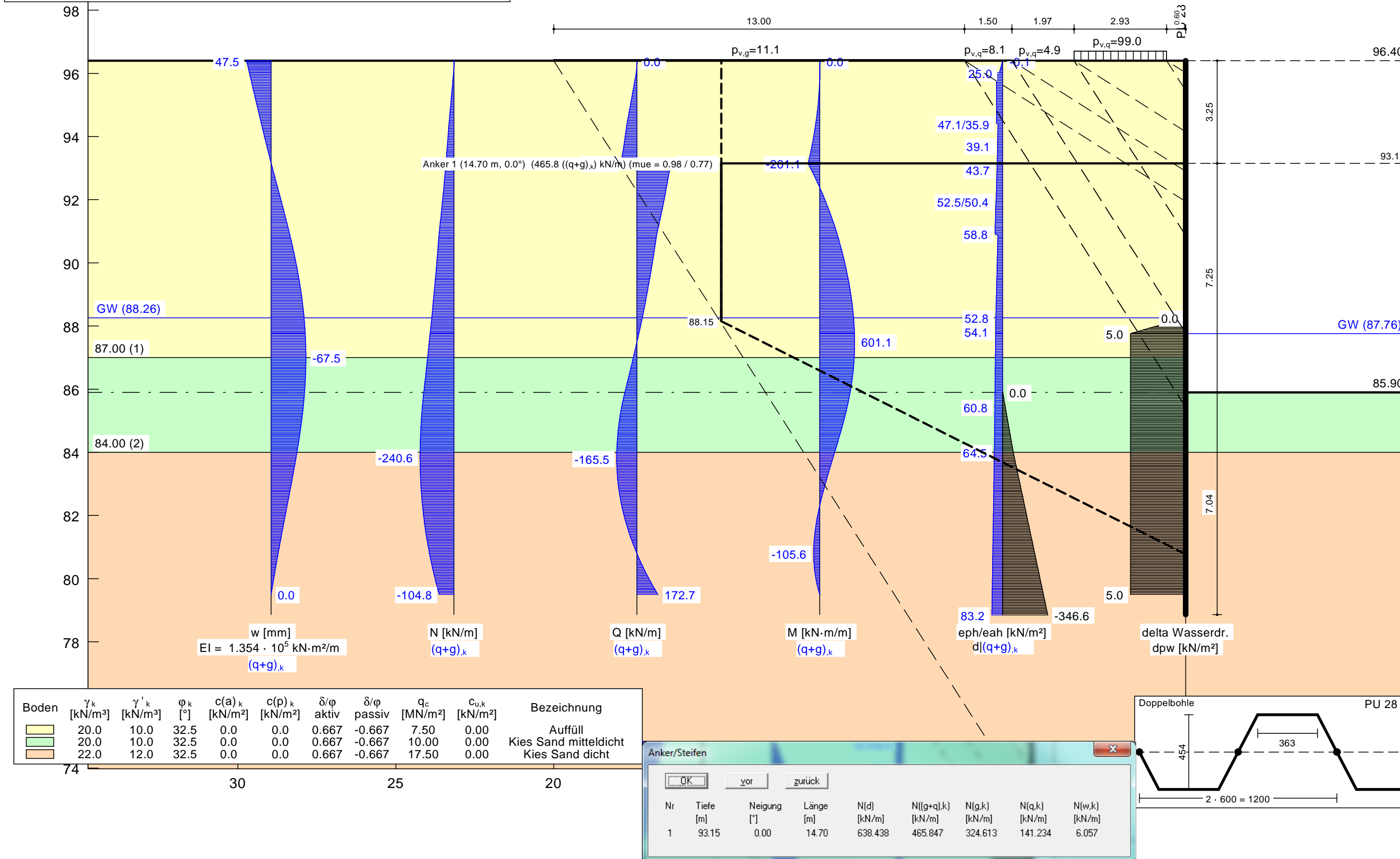
GGU-RETAIN / Version 8.44 / 08.02.2016
20-3063 Westarp
Norm: EC 7
Spundwand
PU 28
Verdichtungserddruck:
Nachgiebige Wand
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Erhöhter aktiver Erddruck ($f = 0.25$)
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2011
Einspanngrad = 0.500
Erf. Profillänge = 17.54 m

Erf. Einbindetiefe = 7.04 m
BS: DIN 1054: BS-P
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_{E0g} = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{Ep} = 1.40$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.83$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.75
Datei: 20-3092_PU28_Umschlag-Flügel.vrb
Datum: 15.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 790.4 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 1.6 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -240.7 \text{ kN/m}$ (Druck)
Profil: PU 28 Stahlgüte: S 355 GP
 $b = 600.0 \text{ mm}$ / $b_f = 362.9 \text{ mm}$
 $t_f = 15.2 \text{ mm}$ / $t_w = 10.1 \text{ mm}$ / $A = 216.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 454.0 \text{ mm}$ / $\alpha = 68.0^\circ$
 $W_{el} = 2840.0 \text{ cm}^3/\text{m}$ / $I = 64460.0 \text{ cm}^4/\text{m}$
U-Bohle ist eine Doppelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 0.810 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 29.5$
Querschnittsklasse: 2
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.031$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.784$
Knicklänge = 12.15 m
 $N_{cr} = 9050.2 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.027 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.784$



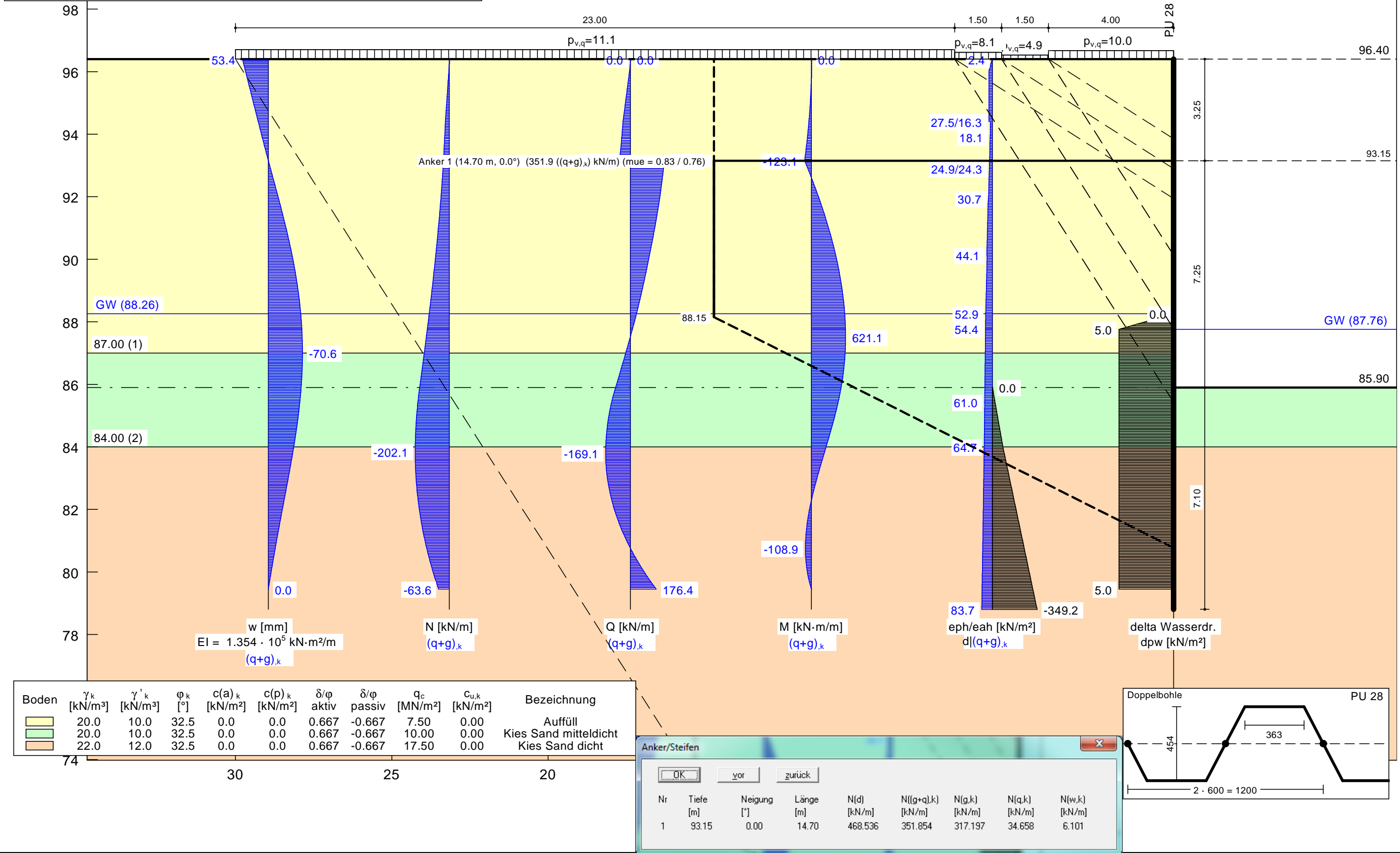
GGU-RETAIN / Version 8.44 / 08.02.2016
20-3063 Westarp
Norm: EC 7
Spundwand
PU 28
Verdichtungserddruck:
Nachgiebige Wand
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Erhöhter aktiver Erddruck ($f = 0.25$)
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2011
Einspanngrad = 0.500
Erf. Profillänge = 17.60 m

Erf. Einbindetiefe = 7.10 m
BS: DIN 1054: BS-P
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_{E0g} = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{Ep} = 1.40$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.92$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.67$
Datei: 20-3092_PU28_Lager-Flügel.vrb
Datum: 15.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 823.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 2.0 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -181.6 \text{ kN/m}$ (Druck)
Profil: PU 28 Stahlgüte: S 355 GP
 $b = 600.0 \text{ mm}$ / $b_f = 362.9 \text{ mm}$
 $t_f = 15.2 \text{ mm}$ / $t_w = 10.1 \text{ mm}$ / $A = 216.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 454.0 \text{ mm}$ / $\alpha = 68.0^\circ$
 $W_{el} = 2840.0 \text{ cm}^3/\text{m}$ / $I = 64460.0 \text{ cm}^4/\text{m}$
U-Bohle ist eine Doppelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 0.810 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 29.5$
Querschnittsklasse: 2
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.024$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

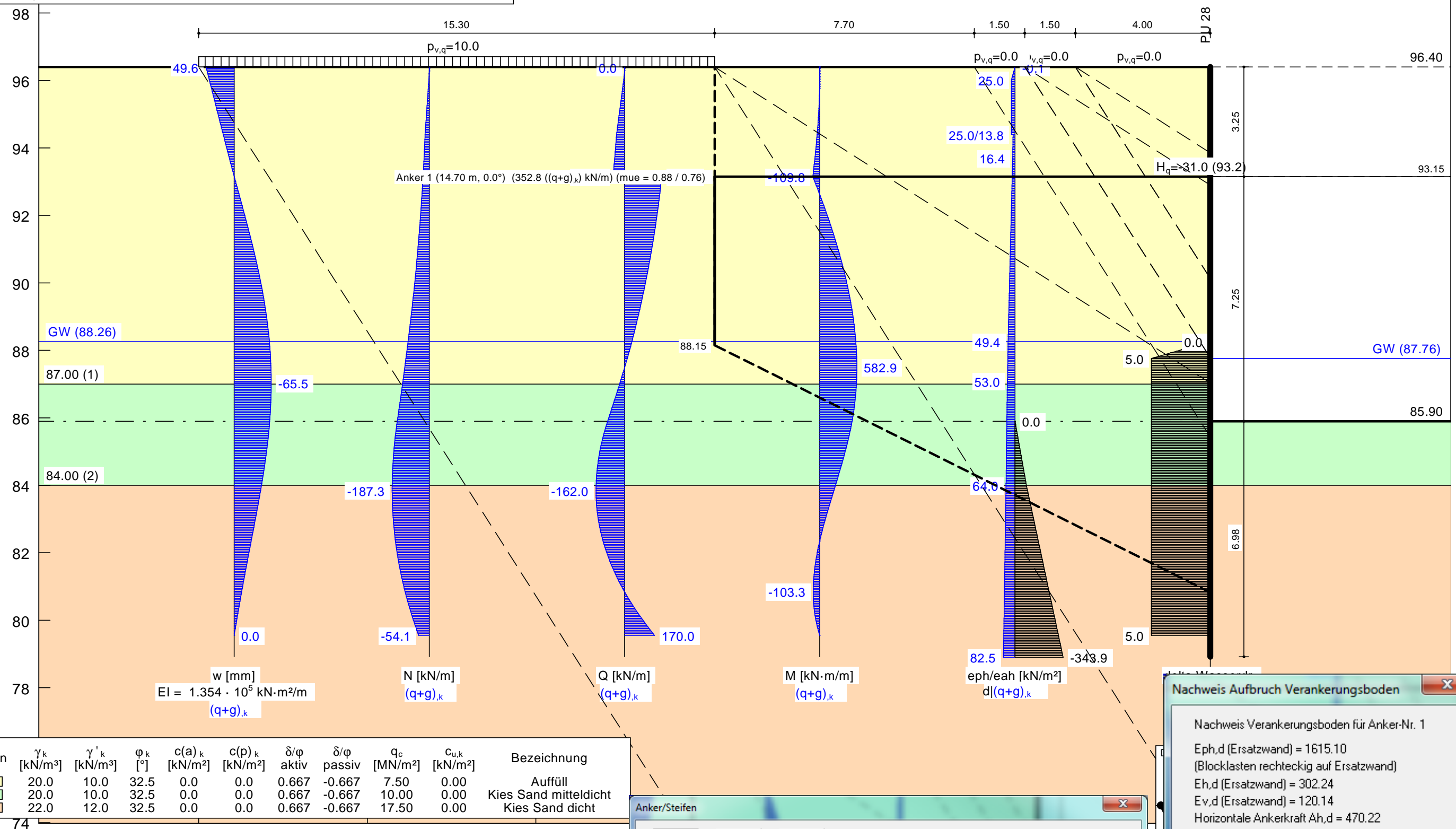
Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.817$
Knicklänge = 12.19 m
 $N_{cr} = 8990.9 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.020 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.817$






— **BRUNNEN VERBODEN**

U-Bohle ist eine Doppelbohle

keine Abm.



Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(a)_k$ [kN/m²]	$c(p)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ aktiv	δ/ϕ passiv	q_c [MN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	Bezeichnung
	20.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.667	7.50	0.00	Auffüll
	20.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.667	10.00	0.00	Kies Sand mitteldicht
	22.0	12.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.667	17.50	0.00	Kies Sand dicht

Anker/Steifen								
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="vor"/> <input type="button" value="zurück"/>								
Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	N(d) [kN/m]	N[(g+q).k] [kN/m]	N(g.k) [kN/m]	N(q.k) [kN/m]	N(w.k) [kN/m]
1	93.15	0.00	14.70	470.221	352.789	315.671	37.118	6.010

Nachweis Verankerungsboden für Anker-Nr. 1

Eph,d (Ersatzwand) = 1615.10
(Blocklasten rechteckig auf Ersatzwand)

Eh,d (Ersatzwand) = 302.24

Ev,d (Ersatzwand) = 120.14

Horizontale Ankerkraft Ah,d = 470.22

$\mu = (470.22 + 302.24) / 1615.10 = 0.48$

Lastfall: g+q

OK

GGU-RETAIN / Version 8.44 / 08.02.2016
20-3063 Westarp
Norm: EC 7
Spundwand
PU 28
Verdichtungserddruck:
Nachgiebige Wand
Berücksichtigung Erdbeben nach EAU 1990
Erdbeben mit $k_h = a_h / g = 0.041$
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2011
Einspanngrad = 0.500

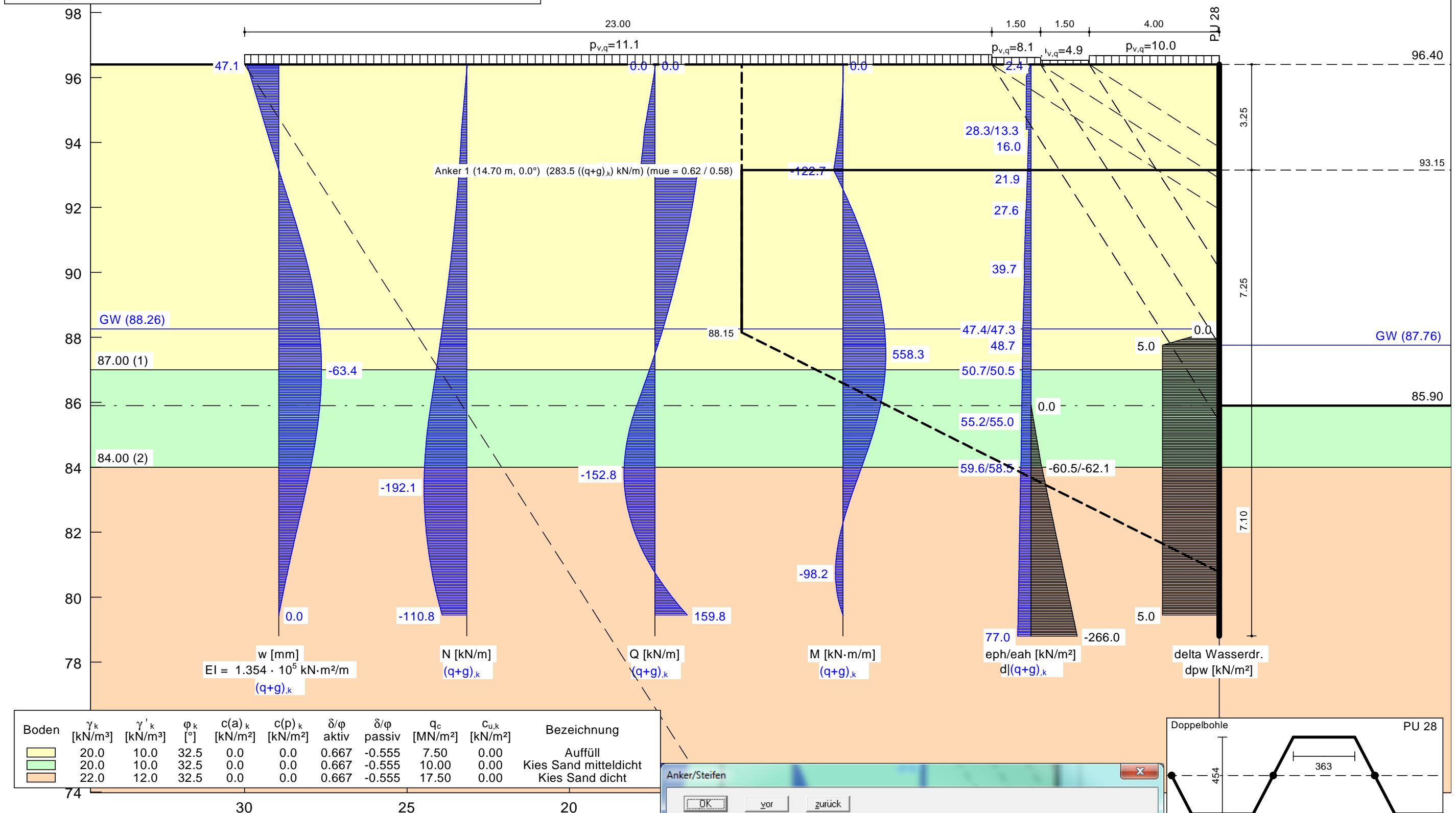
Erf. Profillänge = 17.60 m
Erf. Einbindetiefe = 7.10 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.10$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.59$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.63
Datei: 20-3092_PU28_Lager_EB-Flügel-.vrb
Datum: 15.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 614.1 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 1.0 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -139.0 \text{ kN/m}$ (Druck)
Profil: PU 28 Stahlgüte: S 355 GP
 $b = 600.0 \text{ mm} / b_f = 362.9 \text{ mm}$
 $t_f = 15.2 \text{ mm} / t_w = 10.1 \text{ mm} / A = 216.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 454.0 \text{ mm} / \alpha = 68.0^\circ$
 $W_{el} = 2840.0 \text{ cm}^3/\text{m} / I = 64460.0 \text{ cm}^4/\text{m}$
U-Bohle ist eine Doppelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00 / \gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 0.810 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 29.5$
Querschnittsklasse: 2
 $\beta_B = 1.000 / \beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.018$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

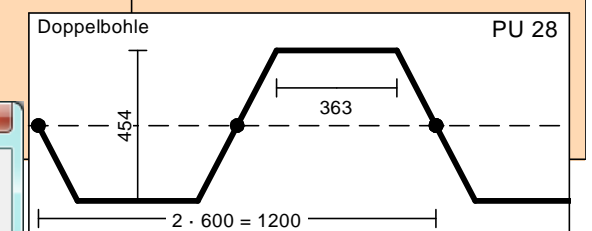
Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.609$
Knicklänge = 12.19 m
 $N_{cr} = 8990.9 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.015 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.609$

Anlage 4
Seite 4/5



Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(a)_k$ [kN/m²]	$c(p)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ aktiv	δ/ϕ passiv	q_c [MN/m²]	$c_{u,k}$ [kN/m²]	Bezeichnung
	20.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.555	7.50	0.00	Auffüll
	20.0	10.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.555	10.00	0.00	Kies Sand mitteldicht
	22.0	12.0	32.5	0.0	0.0	0.667	-0.555	17.50	0.00	Kies Sand dicht

Anker/Steifen									
Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	N(d) [kN/m]	N[(g+q),k] [kN/m]	N(g,k) [kN/m]	N(q,k) [kN/m]	N(w,k) [kN/m]	
1	93.15	0.00	14.70	311.853	283.503	253.369	30.134	6.119	



GGU-RETAIN / Version 8.44 / 08.02.2016
20-3063 Westarp
Norm: EC 7
Spundwand
PU 28
Verdichtungserddruck:
Nachgiebige Wand
Berücksichtigung Erdbeben nach EAU 1990
Erdbeben mit $k_h = a_h / g = 0.041$
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2011
Einspanngrad = 0.500

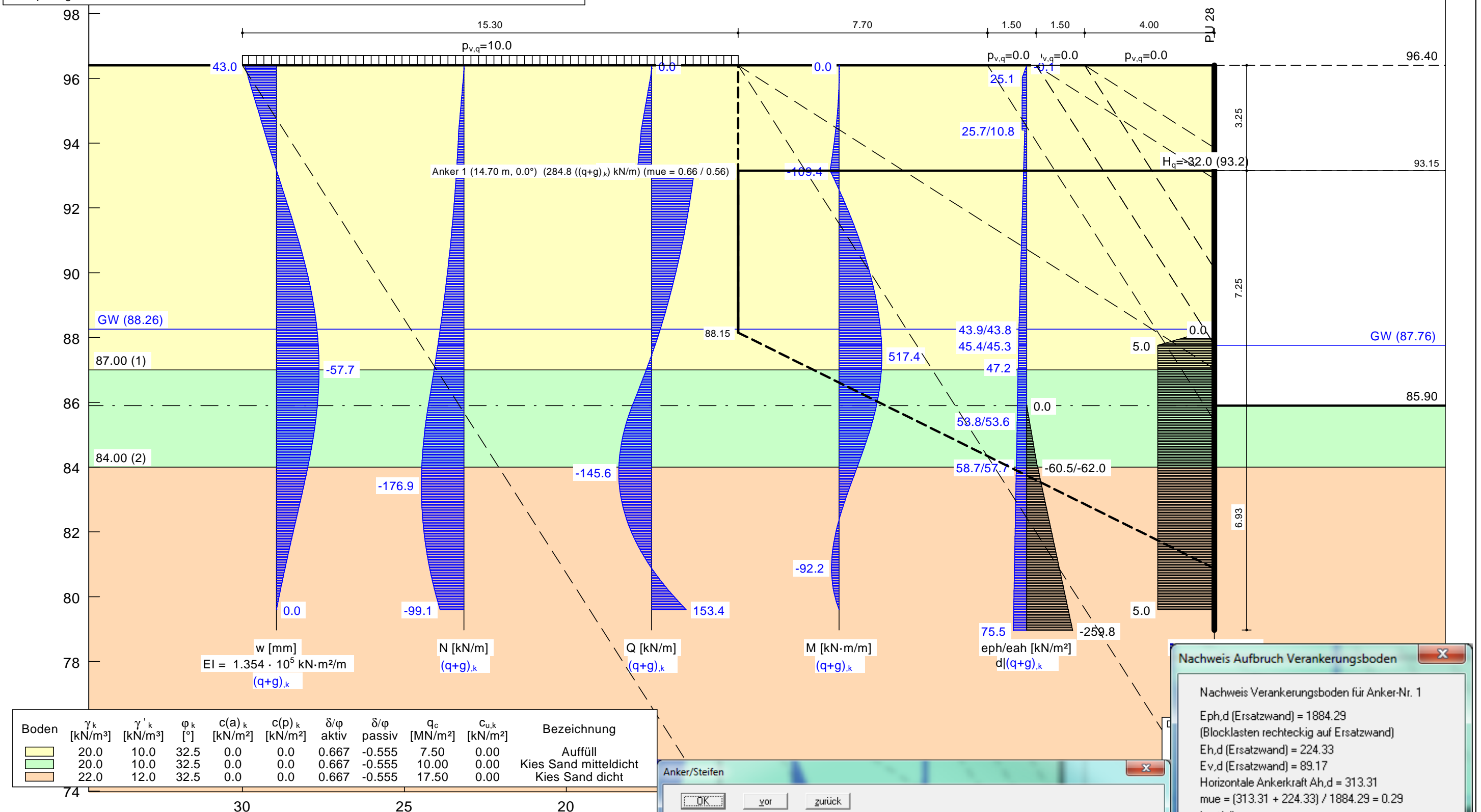
Erf. Profillänge = 17.43 m
Erf. Einbindetiefe = 6.93 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.10$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.60$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.61
Datei: 20-3092_PU28_Lager_EB-Flügel_Verank-.vrb
Datum: 15.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 569.1 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 0.2 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -126.1 \text{ kN/m}$ (Druck)
Profil: PU 28 Stahlgüte: S 355 GP
 $b = 600.0 \text{ mm} / b_f = 362.9 \text{ mm}$
 $t_f = 15.2 \text{ mm} / t_w = 10.1 \text{ mm} / A = 216.0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 $h = 454.0 \text{ mm} / \alpha = 68.0^\circ$
 $W_{el} = 2840.0 \text{ cm}^3/\text{m} / I = 64460.0 \text{ cm}^4/\text{m}$
U-Bohle ist eine Doppelbohle

$\gamma_{M0} = 1.00 / \gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 0.810 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 29.5$
Querschnittsklasse: 2
 $\beta_B = 1.000 / \beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.016$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.564$
Knicklänge = 12.05 m
 $N_{cr} = 9201.0 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.014 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.564$

Anlage 4
Seite 5/5



Anker/Steifen								
<div>OK</div> <div>vor</div> <div>zurück</div>								
Nr	Tiefe [m]	Neigung [°]	Länge [m]	N(d) [kN/m]	N((g+q),k) [kN/m]	N(g,k) [kN/m]	N(q,k) [kN/m]	N(w,k) [kN/m]
1	93.15	0.00	14.70	313.314	284.831	251.561	33.269	5.982

Nachweis Aufbruch Verankerungsboden

Nachweis Verankerungsboden für Anker-Nr. 1

Eph,d (Ersatzwand) = 1884.29
(Blocklasten rechteckig auf Ersatzwand)
Eh,d (Ersatzwand) = 224.33
Ev,d (Ersatzwand) = 89.17
Horizontale Ankerkraft Ah,d = 313.31
mue = (313.31 + 224.33) / 1884.29 = 0.29
Lastfall: g+q

OK