

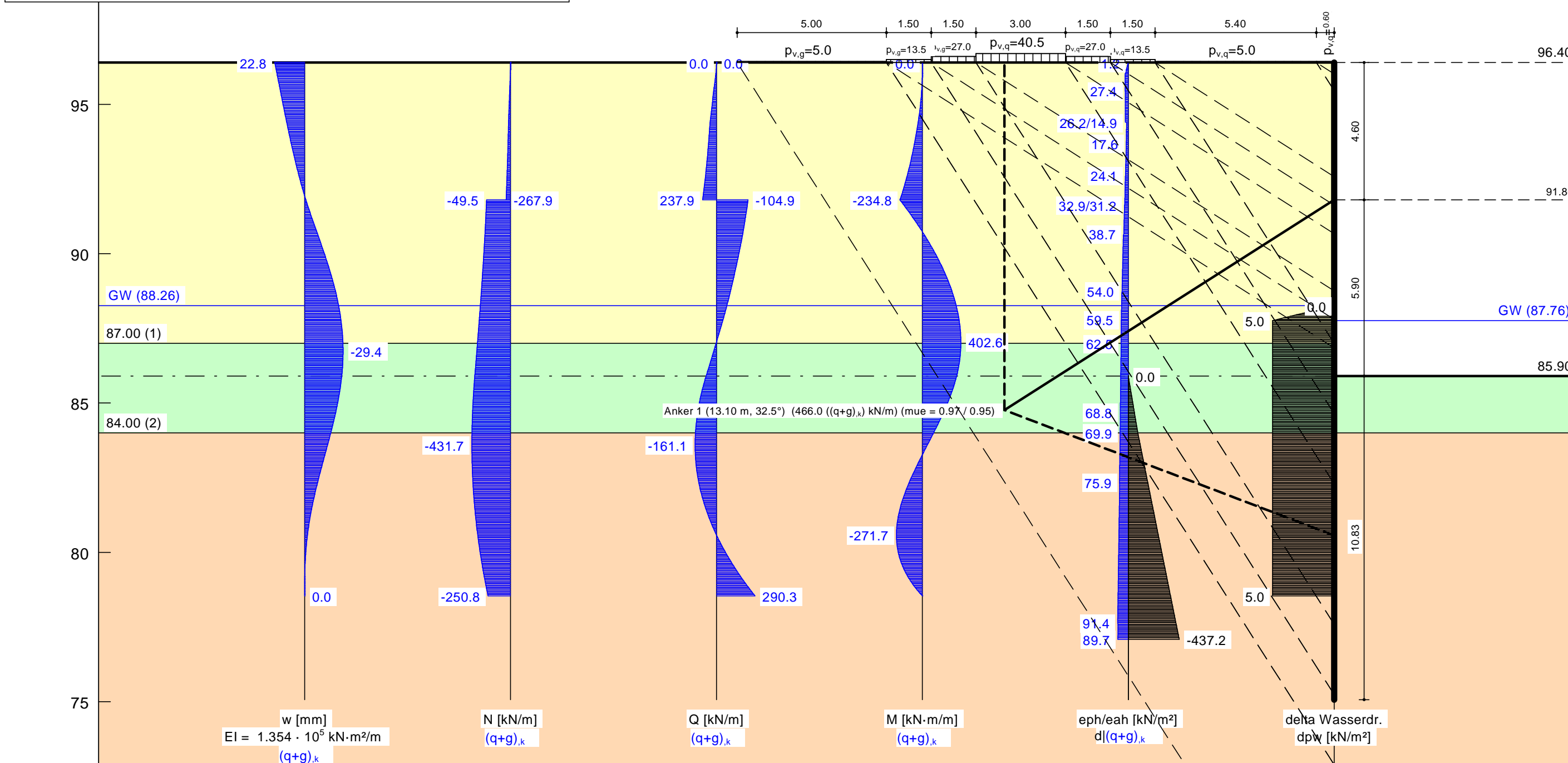
GGU-RETAIN / Version 8.44 / 08.02.2016
20-3063 Westarp
Norm: EC 7
Spundwand
PU 28
Verdichtungserddruck:
Nachgiebige Wand
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Erhöhter aktiver Erddruck ($f = 0.25$)
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2011
Einspanngrad = 1.000
Erf. Profillänge = 21.33 m

Erf. Einbindetiefe = 10.83 m
Verlängerung (ΣV) = 2.00 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 / $\mu = 0.58$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.98$
Datei: 20-3092_PU28_32-5Grad_Lager.vrb
Datum: 14.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 538.9 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 0.1 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -490.8 \text{ kN/m}$ (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

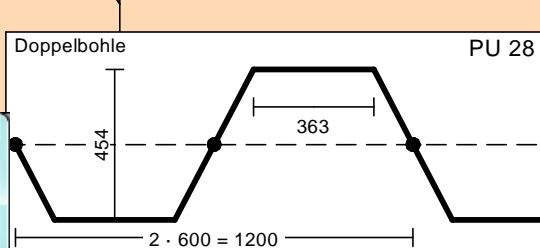
$\gamma_{M0} = 1.00$ / $\gamma_{M1} = 1.10$
 $\varepsilon = 0.810 \rightarrow b_f / t_f / \varepsilon = 29.5$
Querschnittsklasse: 2
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.000$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.064$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.535$
Knicklänge = 10.31 m
 $N_{cr} = 12568.7 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.039 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.535$



| Boden | γ_k [kN/m³] | γ'_{k1} [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 |

| 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 | 91.80 | 32.50 | 13.10 | 620.783 | 465.985 | 419.090 | 46.894 | 7.033 |



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 = 1.000
Erf. Profillänge = 20.77 m

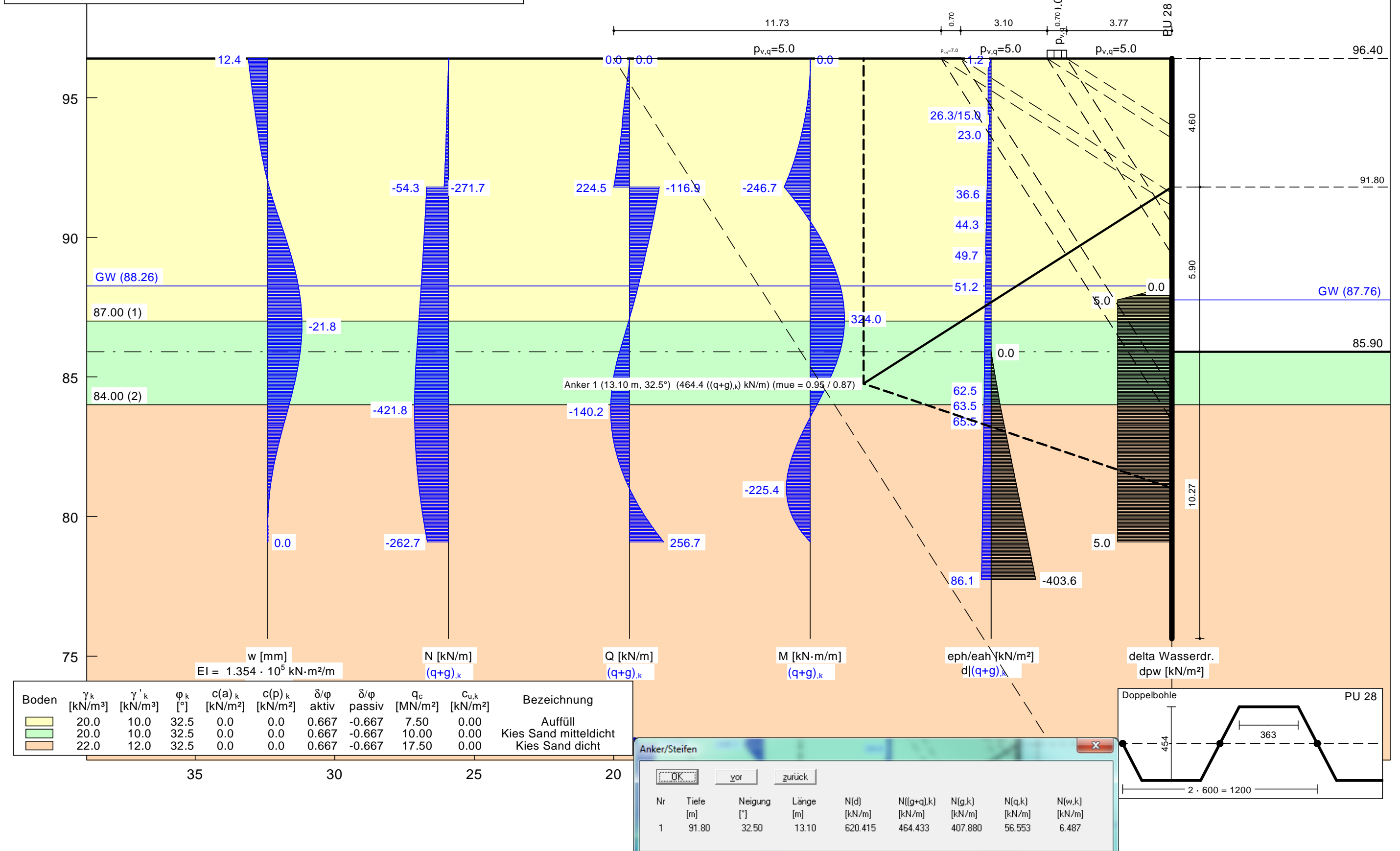
Erf. Einbindetiefe = 10.27 m
Verlängerung (ΣV) = 2.10 m
BS: DIN 1054: BS-P
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_{E0g} = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.50$
 $\gamma_{Ep} = 1.40$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.53$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.99$
Datei: 20-3092_PU28_32-5Grad_Umschlag.vrb
Datum: 14.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 427.9 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 1.5 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -489.4 \text{ kN/m}$ (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
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.064$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.424$
Knicklänge = 9.85 m
 $N_{cr} = 13770.1 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.036 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.424$

Anlage 1
Seite 2/4



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 = 1.000

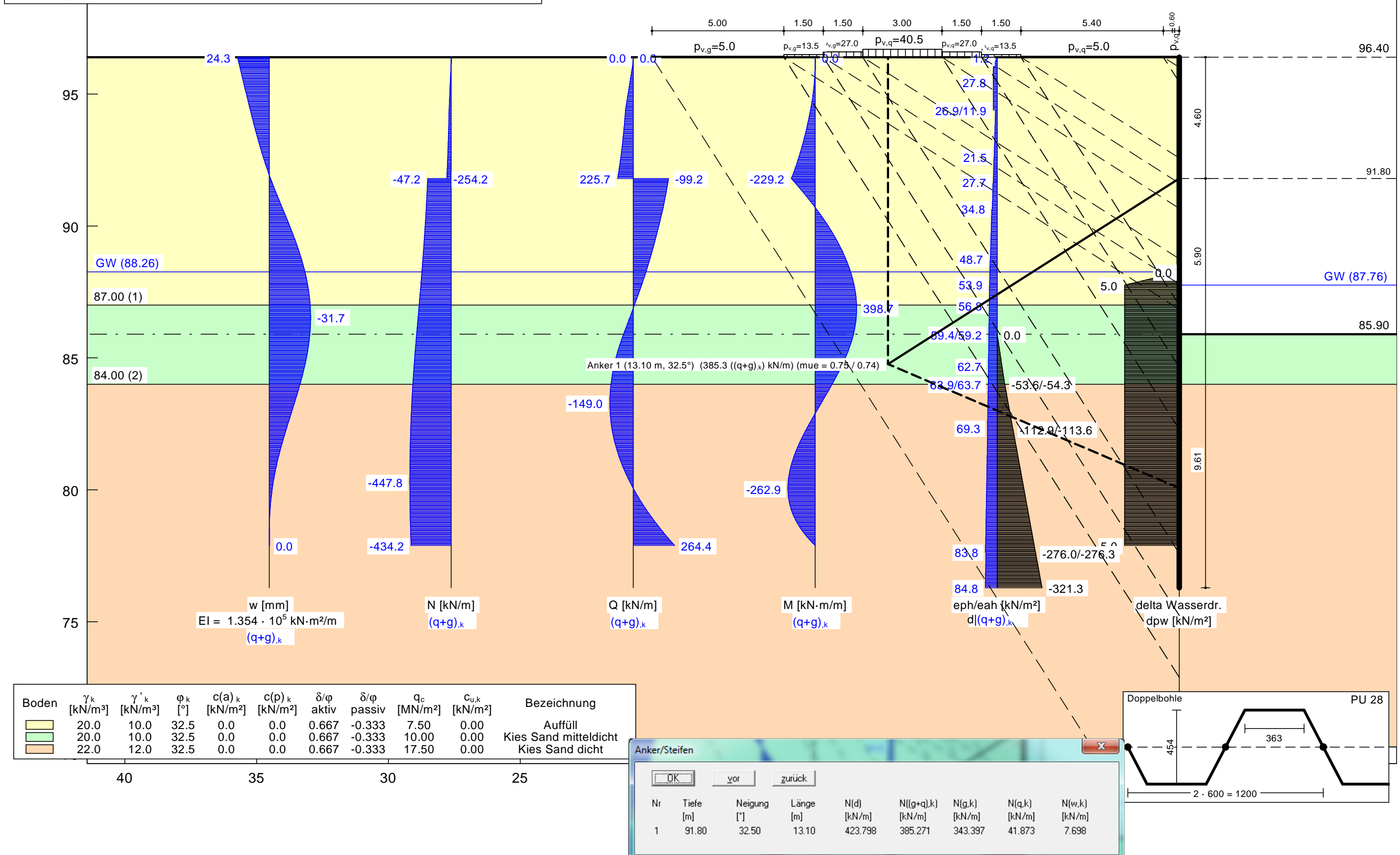
Erf. Profillänge = 20.11 m
Erf. Einbindetiefe = 9.61 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.10$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
mob. Ep erfüllt / $\mu = 0.25$
 μ (Vert. Tragfähigkeit) = 0.93
Datei: 20-3092_PU28_32-5Grad_Lager_EB-.vrb
Datum: 16.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max N,gq
 $M_{Ed} = 286.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 22.7 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -492.5 \text{ kN/m}$ (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
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.015$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.064$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.284$
Knicklänge = 10.86 m
 $N_{cr} = 11327.9 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.043 > 0.04 \rightarrow$ Knicknachweis
 $\mu = N_{Ed} / [\chi \cdot N_{pl,Rd} \cdot (\gamma_{M0} / \gamma_{M1})] +$
 $1.15 \cdot M_{Ed} / M_{c,Rd} \cdot (\gamma_{M0} / \gamma_{M1}) \leq 1.0$
 $\lambda = 0.8227 \rightarrow$ Bild 6.4 (DIN EN 1993-1-1)
 $\rightarrow \chi = 0.5659$
 $\mu = 0.125 + 0.359 = 0.484$
max $\mu = 0.484$

Anlage 1
Seite 3/4



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 = 1.000
Erf. Profillänge = 21.15 m

Erf. Einbindetiefe = 10.65 m
Verlängerung (ΣV) = 2.30 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 / $\mu = 0.54$
 $\mu(\text{Vert. Tragfähigkeit}) = 0.99$
Datei: 20-3092_PU28_32-5Grad_Umschlag+SLW40.vrb
Datum: 14.07.2020

Bemessungswerte:
Bemessung nach EC 3 (el.-el.)
Bemessungssituation: max M,gq
 $M_{Ed} = 454.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{Ed} = 2.0 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} = -503.6 \text{ kN/m}$ (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
 $\beta_B = 1.000$ / $\beta_D = 1.000$
 $f_{y,red} = 355.0 \text{ N/mm}^2$
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $V_{pl,Rd} = 1513.9 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.001$)
 $N_{pl,Rd} = 7668.0 \text{ kN/m}$ ($\mu = 0.066$)
Querkraft-Interaktion
 $V_{Ed} \leq 0.5 \cdot V_{pl,Rd} \rightarrow$ keine Abm.
Normalkraft-Interaktion
keine Abm.

Nachweis M_{Rd}
 $M_{c,Rd} = 1008.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\mu = M_{Ed} / M_{c,Rd} = 0.451$
Knicklänge = 9.98 m
 $N_{cr} = 13413.7 \text{ kN/m}$
 $N_{Ed} / N_{cr} = 0.038 \leq 0.04$
 \rightarrow Kein Knicknachweis
max $\mu = 0.451$

Anlage 1
Seite 4/4

