



Stadtverwaltung Oranienburg / Tiefbauamt
Schlossplatz 1
16515 Oranienburg

Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal

- Genehmigungsplanung -

- Genehmigungsstatik - Dalbenbemessung

(Index A)

Aufgestellt:

Berlin, 15.05.2018



Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau
Storkower Straße 99 A
10407 Berlin

Projektleiter: Dipl. Ing. Torsten Richter

Bearbeiter: Dipl. Ing. Hendrik Schubert

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1	VORBEMERKUNGEN	2
2	BERECHNUNGEN	3
2.1	Grundlagen und Beschreibung	3
2.2	Ermittlung der Eingangsdaten	3
3	BERECHNUNGSERGEBNISSE	6
3.1	Eingangsdaten EiS	6
3.2	Auswertung Oberwasser:	7
3.3	Auswertung Unterwasser:.....	8
4	QUELLENANGABEN	10
4.1	Unterlagenverzeichnis	10
4.2	Anlagenverzeichnis.....	10

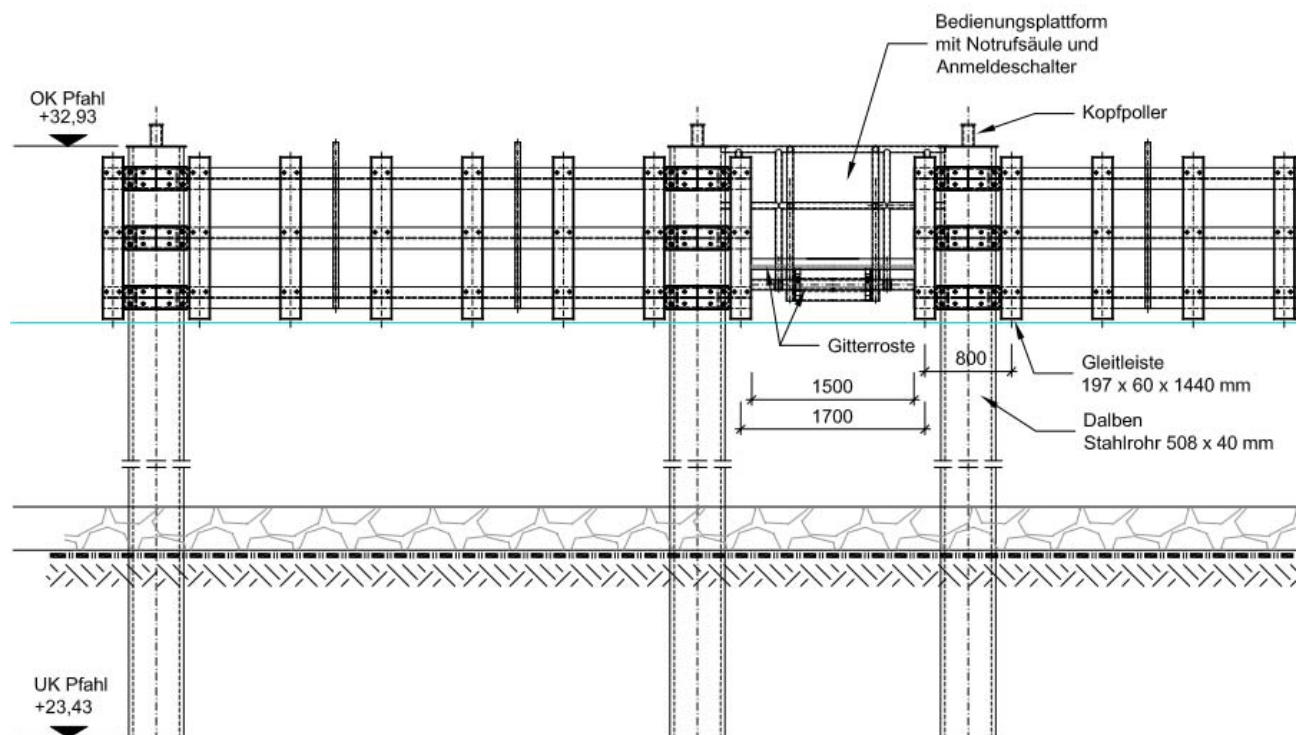
BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 1 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

1 VORBEMERKUNGEN

Die Wartestellen im Ober- und Unterwasser werden gemäß den Richtlinien der RiGeW hergestellt. Sie dienen den Sportbooten später zum Festmachen beim Warten auf den Schleusenvorgang. Die Wartestellen dienen ausschließlich zum Warten für den Schleusenvorgang. Sie sind nicht dafür gedacht Personen oder Güter umzuschlagen. Es wird keine Landverbindung geben. Für die Wartestellen werden in dieser Unterlage die Dalben für die Einbindung in den Boden ermittelt. Es kann bereits jetzt gesagt werden, dass die Dalben nach Vorgaben der RiGeW unterbemessen sind und hier größer ausfallen werden. Die Anbau- und Befestigungselemente (Schellen, etc.) müssen größenmäßig entsprechend angepasst werden.

Im Bereich der Häupter werden Einfahrtsdalben eingebaut. Die Bemessung dieser Dalben erfolgt gesondert, da sich hier andere Baugrundsichtungen ergeben. Die Einfahrtsdalben werden zur besseren Sichtbarkeit oben farblich gelb abgesetzt. Die Dalbenoberkante der Einfahrtsdalben befindet sich bei min. 1,50m über NoSt.



BAUTEIL:	Dalbenbemessung		ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung	SEITE: 2 A	
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

2 BERECHNUNGEN

2.1 GRUNDLAGEN UND BESCHREIBUNG

Die Berechnungen wurden mit dem Programm



für die Bemessung der Dalben in der aktuellen Version auf Grundlage des EC 3 / EC 7 erstellt. Die Bemessung der Dalben erfolgte auf Grundlage einer Trägerbohlenwand, wobei als Trägerabstand der Dalbenabstand angesetzt wurde. Die Lasten auf die Dalben aus den einzelnen Bemessungssituationen wurden Systembedingt teilweise in Linienlasten mit dem Dalbenabstand umgerechnet.

2.2 ERMITTLUNG DER EINGANGSDATEN

Gemäß Eurocode erfolgt die Einteilung in folgende drei Arten von Bemessungssituationen (BS):

Ständige Bemessungssituation BS-P („persistent“),

Vorübergehende Bemessungssituation BS-T („transient“),

Außergewöhnliche Bemessungssituation BS-A („accidental“).

Den genannten Bemessungssituationen sind unterschiedlich große Teilsicherheitsbeiwerte und Kombinationsbeiwerte zugeordnet.

Die Lastannahmen für die einzelnen Bemessungssituationen ergeben sich gemäß dem Lastenheft [4].

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 3 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

2.3 BAUGRUNDKENNWERTE

Für die Dalbenbemessung der Wartestelle im oberen Vorhafen gelten die Bodenkennwerte der RKS 6/09. Diese befindet sich im unmittelbaren Uferbereich neben der Wartestelle. Für den fertigen Zustand der Wartestelle gibt es als Sohlsicherung eine 40cm dicke Schicht aus Wasserbausteinen.

Kennwerte Wartestelle oberer Vorhafen:

gemäß RKS 6/09 und Endzustand, OK Sohle bei +31,98m NHN

- 1) Wasserbausteine CP90/250 bis +31,58m NHN
 $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 13,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 25,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 2) Sand locker (SE1) bis +27,25m NHN
 $\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 9,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 3) Sand mitteldicht (SE2) bis +21,65m NHN
 $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 35,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 4) Sand dicht (SE3) bis UK
 $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 11,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 37,5^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$

Für die Bemessung der Einfahrtsdalben am Oberhaupt gelten die Kennwerte der Sondierung RKS 5/12. In diesem Bereich gibt es verschiedene Untersuchungspunkte, aber die RKS 5/12 stellt die schlechtesten Voraussetzungen dar und wird somit verwendet.

Kennwerte Einfahrtsdalben Oberhaupt:

gemäß RKS 5/12 und Endzustand, OK Sohle bei +31,48m NHN

- 1) Wasserbausteine CP90/250 bis +31,08m NHN
 $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 13,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 25,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 2) Torf (HZ) bis +30,75m NHN
 $\gamma = 11,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 2,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 15,0^\circ$, $c = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- 3) Sand locker (SE1) bis +30,55m NHN
 $\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 9,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 30,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 4) Torf (HZ) bis +27,35m NHN
 $\gamma = 11,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 2,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 15,0^\circ$, $c = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- 5) Mudde (F) bis +24,75m NHN
 $\gamma = 14,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 4,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 15,0^\circ$, $c = 1,0 \text{ kN/m}^2$
- 6) Sand mitteldicht (SE2) bis UK
 $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$, $\phi = 35,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 4 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

Für die Dalbenbemessung der Wartestelle im unteren Vorhafen gelten die Bodenkennwerte der RKS 1/09. Diese befindet sich im unmittelbaren Uferbereich neben der Wartestelle. Für den fertigen Zustand der Wartestelle gibt es als Sohlsicherung eine 40cm dicke Schicht aus Wasserbausteinen.

Kennwerte Wartestelle unterer Vorhafen:

gemäß RKS 1/09 und Endzustand, OK Sohle bei +29,60m NHN

- 1) Wasserbausteine CP90/250 bis +29,20m NHN
 $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 13,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 25,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 2) Sand locker (SE1) bis +27,31m NHN
 $\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 9,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 30,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 3) Sand mitteldicht (SE2) bis +19,91m NHN
 $\gamma = 18,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 10,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 35,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 4) Sand dicht (SE3) bis UK
 $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 11,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 37,5^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$

Für die Bemessung der Einfahrtsdalben am Unterhaupt gelten die Kennwerte der Sondierung RKS 4/12. In diesem Bereich gibt es verschiedene Untersuchungspunkte, aber die RKS 4/12 stellt die schlechtesten Voraussetzungen dar und wird somit verwendet.

Kennwerte Einfahrtsdalben Unterhaupt:

gemäß RKS 4/12 und Endzustand, OK Sohle bei +29,10m NHN

- 1) Wasserbausteine CP90/250 bis +28,70m NHN
 $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 13,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 25,0^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- 2) Torf (HZ) bis +28,35m NHN
 $\gamma = 11,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 2,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 15,0^\circ$, $c = 3,0 \text{ kN/m}^2$
- 3) Sand dicht (SE3) bis UK
 $\gamma = 19,0 \text{ kN/m}^3$, $\gamma' = 11,0 \text{ kN/m}^3$, $\varphi = 37,5^\circ$, $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 5 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

3 BERECHNUNGSERGEBNISSE

3.1 EINGANGSDATEN EIS

Für die Wartestellen und Einfahrtsdalben ergeben sich für die Bemessung gemäß dem Lastenheft folgende Werte.

Stahlgüte	S355
Streckgrenze	$f_{yk} = 355,0 \text{ N/mm}^2$
Zugfestigkeit	$f_{uk} = 490,0 \text{ N/mm}^2$
Dalbenprofil	Stahlrohr 508 x 40 und 711 x 60

Die Bemessung des Eisdrucks erfolgt auf Grundlage der E177 [EAU]. Die angesetzten Werte sind dem Lastenheft zu entnehmen.

$$P_p = k * \sigma_0 * d^{0,5} * h^{1,1}$$

Folgende Werte wurden dazu eingesetzt:

$k_{\text{Eis,fest}} = 0,793$	$\sigma_0 = 2,5 \text{ MN/m}^2$
$k_{\text{Treibeis}} = 0,564$	$d_{\text{Rohr}} = 0,508 \text{ m}$
$h = 0,20 \text{ m}$	$d_{\text{Rohr}} = 0,711 \text{ m}$

Somit ergeben sich für die Bemessung folgende Eislastansätze:

$P_{\text{Eis,fest}} (508) = 240,59 \text{ kN}$ (Eingabe in PCEA mit 48,12 kN/m)
$P_{\text{Treibeis}} (508) = 171,11 \text{ kN}$ (Eingabe in PCEA mit 34,22 kN/m)
$P_{\text{Eis,fest}} (711) = 284,63 \text{ kN}$ (Eingabe in PCEA mit 56,93 kN/m)
$P_{\text{Treibeis}} (711) = 202,44 \text{ kN}$ (Eingabe in PCEA mit 40,49 kN/m)

In der statischen Bemessung mit GGU-Retain erfolgte die Berechnung auf Grundlage einer Trägerbohlwand. Die Last des Eises ist im System als horizontale Linienlast einzugeben. In der Berechnung beträgt der Trägerabstand (= Dalbenabstand) 5,00m für die Dalben der Wartestelle. Dies entspricht dem Dalbenabstand des Bauwerkes. Somit wird die Linienlast im Programm mit $P_i / 5,00\text{m}$ angegeben. Für die Bemessung der Einfahrtsdalben, welche als Einzeldalben stehen, wird ein Abstand von 10,0m angesetzt. Somit wird der freistehende Einzeldalben nicht durch im Programm berechnete Nachbardalben beeinflusst. Anhand der Einwirkungskombinationen ergeben sich folgende Ergebnisse.

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 6 A	ARCHIV-NR:
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		4081

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

3.2 AUSWERTUNG OBERWASSER:

Wartestelle

Für die Bemessung der Wartestelle im oberen Vorhafen werden die 4 Lastkombinationen (ohne Treibeis) angesetzt. Für die Bemessung der angreifenden horizontalen Einzelkräfte werden in Berücksichtigung des Berechnungsprogramms die Lasten in Linienlasten umgerechnet. Der Abstand der Dalben beträgt 5,00m. Die Stoßlast aus Lastkombination EK-4A wird auf 2 Dalben aufgeteilt und halbiert sich somit.

Gemäß folgenden Anlagen ergeben sich die Bemessungswerte (Seite 11 bis 42):

Einwirkungskomb.	Dalbenlänge L in [m]	Auslastung μ_{el} in [-]	Kopfauslenkung w in [cm]
EK-2A (BS-T)	7,10	0,11	0,7
EK-3A (BS-A)	11,10	0,76	8,1
EK-3C (BS-A)	11,30	0,80	8,7
EK-4A (BS-E)	8,30	0,38	4,2

Die maßgebende Einwirkung ergibt sich aus der EK-3C (Eisdruck bei MHW und 30cm Kolk). Daraus ergeben sich für die Dalben der Wartestelle folgende Abmessungen:

Dalben = R 508 x 40 mm, S355

maximale Auslastung $\mu_{max} = 0,80 < 1,00$

erforderliche Länge = 11,30 m

Die bemessene Dalbenoberkante befindet sich gemäß RiGeW bei 1,63m über dem unteren Bezugswasserstand.

Einfahrtsdalben Oberhaupt

Bei der Bemessung der Einfahrtsdalben entfällt die Bemessung auf Trossenzug, da diese nicht zum Anlegen gedacht sind. Weiterhin wird in der Bemessung die Last aus Schiffstoß nicht auf 2 Dalben aufgeteilt, sondern wird nur von einem Dalben aufgenommen.

Die Einfahrtsdalben sind als Verschleißbauteile zu betrachten. Sie sind einzelne Bauwerke und müssen bei Beschädigung gewechselt bzw. gerichtet werden. Auf Grund der schlechten Baugrundbedingungen (Mudde und Torf) wird hier ein für die Bedingungen wirtschaftlich günstiges Stahlprofil gewählt. Durch die eingeschränkten Platzverhältnisse an Land und der Wasserstraße ist das maximale Gewicht eines einzelnen Dalben auf 6,00 Tonnen zu begrenzen. Gewählt wurde hier ein Stahlprofil R 711 x 20 mm. Nur so kann eine wirtschaftlich günstige Lösung gefunden werden.

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 7 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

Gemäß folgenden Anlagen ergeben sich folgende Werte (Seite 43 bis 71):

Einwirkungskomb.	Dalbenlänge L in [m]	Auslastung μ_{el} in [-]	Kopfauslenkung w in [cm]
EK-3A (BS-A)*	15,40	1,00	15,2
EK-3C (BS-A)**	15,50	1,00	15,5
EK-4A (BS-E)	13,80	0,80	14,8

* die bemessene Eisdicke beträgt für die EK-3A = 16,5cm -> Eisdruck = 230,3 kN

** die bemessene Eisdicke beträgt für die EK-3C = 17,0 cm -> Eisdruck = 238,03 kN.

Die maßgebende Einwirkung ergibt sich aus der EK-3A (Eisdruck d=16,5cm bei MHW). Daraus ergeben sich für die Einfahrtsdalben OH folgende Abmessungen:

Dalben = R 711 x 20 mm, S355

maximale Auslastung $\mu_{max} = 1,00 < 1,00$

Bemessen bis Eisdicke = 16,5cm

erforderliche Länge = 15,50 m (Dalbengewicht = ca. 5,5 t)

Die bemessene Dalbenoberkante befindet sich bei +36,00m NHN und somit ca. 2,00m über dem Normalstau. Die Dalbenunterkante liegt bei +20,50m NHN.

3.3 AUSWERTUNG UNTERWASSER:

Wartestelle

Bei der Bemessung der Dalben im Unterwasser ist normalerweise Treibeis und nicht stehendes Eis zu berücksichtigen. Allerdings befinden sich die Dalben der Wartestelle in einer natürlichen Bucht mit starker Strömungsreduzierung. Deshalb wird auch hier der Eisdruck von stehendem Eis berücksichtigt.

Gemäß folgenden Anlagen ergeben sich folgende Werte (Seite 72 bis 110):

Einwirkungskomb.	Dalbenlänge L in [m]	Auslastung μ_{el} in [-]	Kopfauslenkung w in [cm]
EK-2A (BS-T)	6,90	0,10	0,9
EK-3A (BS-A)	9,10	0,79	8,0
EK-3B (BS-A)	8,50	0,55	5,5
EK-3C (BS-A)	9,20	0,82	8,5
EK-4A (BS-E)	7,90	0,38	5,1

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 8 A	ARCHIV-NR:
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		4081

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	15.05.18

Die maßgebende Einwirkung ergibt sich aus der EK-3C (Eisdruck bei MHW und 30cm Kolk). Daraus ergeben sich für die Dalben der Wartestelle und die beiden Einfahrtsdalben im Unterwasser folgende Abmessungen:

Dalben = R 508 x 40 mm, S355

maximale Auslastung $\mu_{\max} = 0,82 < 1,00$

erforderliche Länge = 9,20 m

Die bemessene Dalbenoberkante befindet sich gemäß RiGeW bei 1,63m über dem unteren Bezugswasserstand.

Einfahrtsdalben Unterhaupt

Wie schon beim Oberhaupt, kann auch hier die Belastung aus Trossenzug vernachlässigt werden. Weiterhin gilt der gesamte Schiffsstoß je Dalben. Die Größe der Dalben wurde gleich denen im Oberhaupt gesetzt, nur die Wandstärke wird auf 12,5mm reduziert.

Gemäß folgenden Anlagen ergeben sich folgende Werte (Seite 111 bis 143):

Einwirkungskomb.	Dalbenlänge L in [m]	Auslastung μ_{el} in [-]	Kopfauslenkung w in [cm]
EK-3A (BS-A)	10,40	0,70	5,7
EK-3B (BS-A)	9,90	0,39	2,8
EK-3C (BS-A)	10,50	0,70	5,8
EK-4A (BS-E)	9,00	0,43	3,8

Die maßgebende Einwirkung ergibt sich aus der EK-3C (Eisdruck bei MHW und 30cm Kolk). Daraus ergeben sich für die Einfahrtsdalben UH folgende Abmessungen:

Dalben = R 711 x 12,5 mm, S355

maximale Auslastung $\mu_{\max} = 0,70 < 1,00$

erforderliche Länge = 10,50 m

Die bemessene Dalbenoberkante befindet sich bei +34,00m NHN und somit ca. 2,00m über dem MHW. Die Unterkante des Dalben befindet sich bei 23,50m NHN.

BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 9 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

VERFASSTER:	PTW Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH Büro Berlin / Brandenburg, Storkower Straße 99A , 10407 Berlin	
BAUWERK:	Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal	03.12.17

4 QUELLENANGABEN

4.1 UNTERLAGENVERZEICHNIS

- [1] **Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH**; Unterlagen zur Entwurfsplanung Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal; 20.02.2017
- [2] **Ingenieurbüro Knuth**; Geotechnische Berichte von 2009 und 2012, 14.10.2009 und 15.06.2012
- [3] **hydrologische Auskunft WSA Eberswalde**; Auskunft zu hydrologischen Daten für den Bereich der Schleuse Friedenthal unter Verwendung der Pegeldaten Sachsenhausen und Pinnow
- [4] **Planungsgemeinschaft Tief- und Wasserbau GmbH**; Lastenheft zur Genehmigungsplanung Wiederherstellung der Schleuse Friedenthal, Stand 2017

4.2 ANLAGENVERZEICHNIS

Anlage: Wartestellen, Dalbenbemessung

- EK-2A, oberer Vorhafen, Trossenzug	Seite 11 bis 17
- EK-3A, oberer Vorhafen, Eis	Seite 18 bis 25
- EK-3C, oberer Vorhafen, Eis + Kolk	Seite 26 bis 34
- EK-4A, oberer Vorhafen, Schiffsstoß	Seite 35 bis 42
- EK-3A, Einfahrtsdalben Oberhaupt, Eis	Seite 43 bis 51
- EK-3C, Einfahrtsdalben Oberhaupt, Eis + Kolk	Seite 52 bis 61
- EK-4A, Einfahrtsdalben Oberhaupt, Schiffsstoß	Seite 62 bis 70
- EK-2A, unterer Vorhafen, Trossenzug	Seite 72 bis 78
- EK-3A, unterer Vorhafen, Eis	Seite 79 bis 86
- EK-3B, unterer Vorhafen, Treibeis	Seite 87 bis 94
- EK-3C, unterer Vorhafen, Eis + Kolk	Seite 95 bis 103
- EK-4A, unterer Vorhafen, Schiffstoß	Seite 104 bis 110
- EK-3A, Einfahrtsdalben Unterhaupt, Eis	Seite 111 bis 118
- EK-3B, Einfahrtsdalben Unterhaupt, Treibeis	Seite 119 bis 126
- EK-3C, Einfahrtsdalben Unterhaupt, Eis + Kolk	Seite 127 bis 135
- EK-4A, Einfahrtsdalben Unterhaupt, Schiffsstoß	Seite 136 bis 143

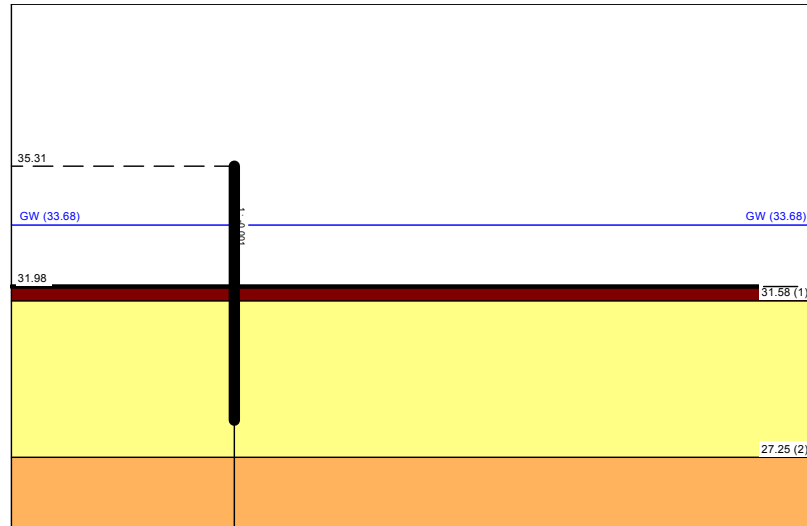
BAUTEIL:	Dalbenbemessung	SEITE: 10 A	ARCHIV-NR: 4081
BLOCK:	Genehmigungsplanung		
VORGANG:	Genehmigungsstatik		

Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 35.31 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.98 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 33.68 m

Grundwasserstand (links) = 33.68 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-T

$\gamma_G = 1.20$

$\gamma_Q = 1.20$

$\gamma_{Ep} = 1.15$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	35.31	0.00	0.00	0.00	-3.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 7.03 m

Bettungsmodule

von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
31.98	31.58	0.000	0.000
31.58	27.25	45.000	45.000
27.25	21.65	120.000	120.000
21.65	16.98	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 27.653 / 28.560 = 0.968$

Bettungslager $B_{h,d} = 27.653 \text{ kN/m}$

Erdwiderstand $E_{ph,d} = 28.560 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte

Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas)_k$	$c(akt)_k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\phi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	31.58	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.25	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	21.65	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	19.45	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	31.58	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.25	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	21.65	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	19.45	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q]_k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
35.310	34.310	0.000	1.601	0.00	0.00
34.310	33.680	1.601	2.610	0.00	0.00
33.680	33.310	2.609	2.051	0.00	0.00
33.310	32.263	2.051	0.470	0.00	0.00
32.263	31.980	0.470	0.043	0.00	0.00
31.980	31.973	0.000	0.000	0.00	0.00
31.973	31.580	0.000	0.000	0.00	0.00
31.580	31.280	0.000	0.000	0.00	0.00
31.280	30.680	0.000	0.000	0.00	0.00
30.680	30.280	0.000	0.000	0.00	0.00
30.280	29.480	0.000	0.000	0.00	0.00
29.480	29.279	0.000	0.000	0.00	0.00
29.279	28.279	0.000	0.000	0.00	0.00
28.279	27.250	0.000	0.000	0.00	0.00
27.250	21.650	0.000	0.000	0.00	0.00
21.650	19.450	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	31.58	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54

2	27.25	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	21.65	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	19.45	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.15

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
32.26	31.98	0.00	0.00
31.98	31.97	0.00	0.00
31.97	31.58	0.00	-1.54
31.58	31.28	-2.41	-4.84
31.28	30.68	-4.84	-11.10
30.68	30.28	-11.10	-16.14
30.28	29.48	-16.14	-27.91
29.48	29.28	-27.91	-31.17
29.28	28.28	-31.17	-49.18
28.28	27.25	-49.18	-70.35
27.25	21.65	-113.74	-282.45
21.65	19.45	-320.14	-397.49

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	-3.6	0.0
34.31	-1.4	-4.6	-3.9
33.68	-2.6	-6.2	-7.3
33.31	-3.3	-7.2	-9.7
32.26	-4.9	-8.8	-18.3
31.98	-5.3	-8.9	-20.8
31.97	-5.3	-8.9	-20.8
31.58	-5.7	-8.9	-24.3
31.28	-5.5	-7.3	-26.8
30.68	-3.4	0.3	-29.2
30.28	-0.6	9.2	-27.4
29.48	2.0	18.8	-14.8
29.28	2.1	18.2	-11.1
28.28	7.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.4	-1.0	-0.3
33.68	-2.6	-2.6	-1.4
33.31	-3.3	-3.6	-2.5
32.26	-4.9	-5.2	-7.3
31.98	-5.3	-5.3	-8.8
31.97	-5.3	-5.3	-8.8
31.58	-5.7	-5.3	-10.9
31.28	-5.8	-4.5	-12.4
30.68	-5.0	-0.6	-14.0
30.28	-3.8	4.0	-13.4
29.48	-2.8	9.2	-7.4
29.28	-2.9	9.0	-5.5
28.28	-0.7	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	-3.0	0.0
34.31	-1.2	-3.8	-3.3
33.68	-2.1	-5.1	-6.0
33.31	-2.7	-6.0	-8.1
32.26	-4.1	-7.3	-15.2
31.98	-4.4	-7.4	-17.3
31.97	-4.4	-7.4	-17.3

31.58	-4.8	-7.4	-20.2
31.28	-4.6	-6.1	-22.3
30.68	-2.8	0.3	-24.3
30.28	-0.5	7.6	-22.8
29.48	1.7	15.7	-12.3
29.28	1.7	15.1	-9.2
28.28	6.3	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.2	-0.8	-0.3
33.68	-2.1	-2.1	-1.2
33.31	-2.7	-3.0	-2.1
32.26	-4.1	-4.3	-6.1
31.98	-4.4	-4.4	-7.3
31.97	-4.4	-4.4	-7.3
31.58	-4.8	-4.4	-9.1
31.28	-4.8	-3.7	-10.3
30.68	-4.2	-0.5	-11.7
30.28	-3.1	3.4	-11.2
29.48	-2.3	7.7	-6.1
29.28	-2.4	7.5	-4.6
28.28	-0.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	-3.0	0.0
34.31	0.0	-3.0	-3.0
33.68	0.0	-3.0	-4.9
33.31	0.0	-3.0	-6.0
32.26	0.0	-3.0	-9.1
31.98	0.0	-3.0	-10.0
31.97	0.0	-3.0	-10.0
31.58	0.0	-3.0	-11.2
31.28	0.2	-2.4	-12.0
30.68	1.4	0.7	-12.6
30.28	2.6	4.3	-11.7
29.48	4.0	8.0	-6.2
29.28	4.1	7.6	-4.6
28.28	6.9	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	0.0	0.0	0.0
33.68	0.0	0.0	0.0
33.31	0.0	0.0	0.0
32.26	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.97	0.0	0.0	0.0
31.58	0.0	0.0	0.0
31.28	0.0	0.0	0.0
30.68	0.0	0.0	0.0
30.28	0.0	0.0	0.0
29.48	0.0	0.0	0.0
29.28	0.0	0.0	0.0
28.28	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe	w	ks	sig, B _{h,k}	eph,k
[m]	[mm]	[kN/m³]	[kN/m²]	[kN/m²]
35.31	-7.3	-	-	-
35.26	-7.2	-	-	-
34.36	-5.8	-	-	-

34.31	-5.7	-	-	-
34.31	-5.7	-	-	-
34.26	-5.6	-	-	-
33.72	-4.7	-	-	-
33.68	-4.7	-	-	-
33.68	-4.7	-	-	-
33.63	-4.6	-	-	-
33.36	-4.2	-	-	-
33.31	-4.1	-	-	-
33.31	-4.1	-	-	-
33.26	-4.0	-	-	-
32.31	-2.6	-	-	-
32.26	-2.6	-	-	-
32.26	-2.6	-	-	-
32.22	-2.5	-	-	-
32.03	-2.3	-	-	-
31.98	-2.2	0.00	0.00	0.00
31.98	-2.2	0.00	0.00	0.00
31.97	-2.2	0.00	0.00	0.01
31.97	-2.2	0.00	0.00	0.01
31.92	-2.1	0.00	0.00	0.12
31.63	-1.8	0.00	0.00	1.81
31.58	-1.7	0.00	0.00	2.21
31.58	-1.7	0.00	0.00	3.46
31.53	-1.7	0.00	0.00	3.99
31.33	-1.4	4.39	6.32	6.32
31.28	-1.4	4.39	6.08	6.96
31.28	-1.4	5.02	6.96	6.96
31.23	-1.3	5.02	6.69	7.61
30.73	-0.8	17.91	15.12	15.12
30.68	-0.8	17.91	14.34	15.96
30.68	-0.8	19.94	15.96	15.96
30.63	-0.8	19.94	15.11	16.82
30.33	-0.5	42.91	22.25	22.24
30.28	-0.5	42.91	20.66	23.20
30.28	-0.5	45.00	21.67	23.20
30.23	-0.4	45.00	20.05	24.16
29.53	0.0	45.00	0.80	38.98
29.48	0.0	45.00	-0.37	40.12
29.48	0.0	45.00	-0.37	40.12
29.43	0.0	45.00	-1.52	41.28
29.33	0.1	45.00	-3.77	43.62
29.28	0.1	45.00	-4.86	44.81
29.28	0.1	45.00	-4.86	44.81
29.23	0.1	45.00	-5.95	46.01
28.33	0.5	45.00	-24.05	69.32
28.28	0.6	45.00	-25.03	70.70

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.02491772

Theoretischer Fußpunkt = 28.279 m

max M_d = 29.2 kN·m/m (Tiefe = 30.68 m)

Zugehörige Werte: N_d = -3.4 kN/m; Q_d = 0.3 kN/m; w_k = 0.8 mm

max Q_d = 18.8 kN·m/m (Tiefe = 29.48 m)

Zugehörige Werte: N_d = 2.0 kN/m; M_d = -14.8 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 7.6 kN/m (Tiefe = 28.28 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 0.7 mm

max w_k = 7.3 mm (Tiefe = 35.31 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = -3.6 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 3.70 m

Profillänge = 7.03 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 345.98 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 22.63 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 27.65 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (22.63 + 27.65) / 345.98$

$\mu = 50.28 / 345.98 = 0.15$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.200 / 1.200 = 1.000$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma(R_v) = 1.300$

Breite = 0.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 47.42 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 39.96 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 0.00 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 1463.09 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 33.39 [^\circ]$

Kohäsion $c_k = 0.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 27.348 / N_b = 17.368 / N_c = 39.972$

$\sigma_{\bar{u}} = 71.900 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.049$

$\mu_e = [47.42 \cdot 1.20] / [(1463.09 + 0.00 + 39.96) / 1.300] = 0.049$

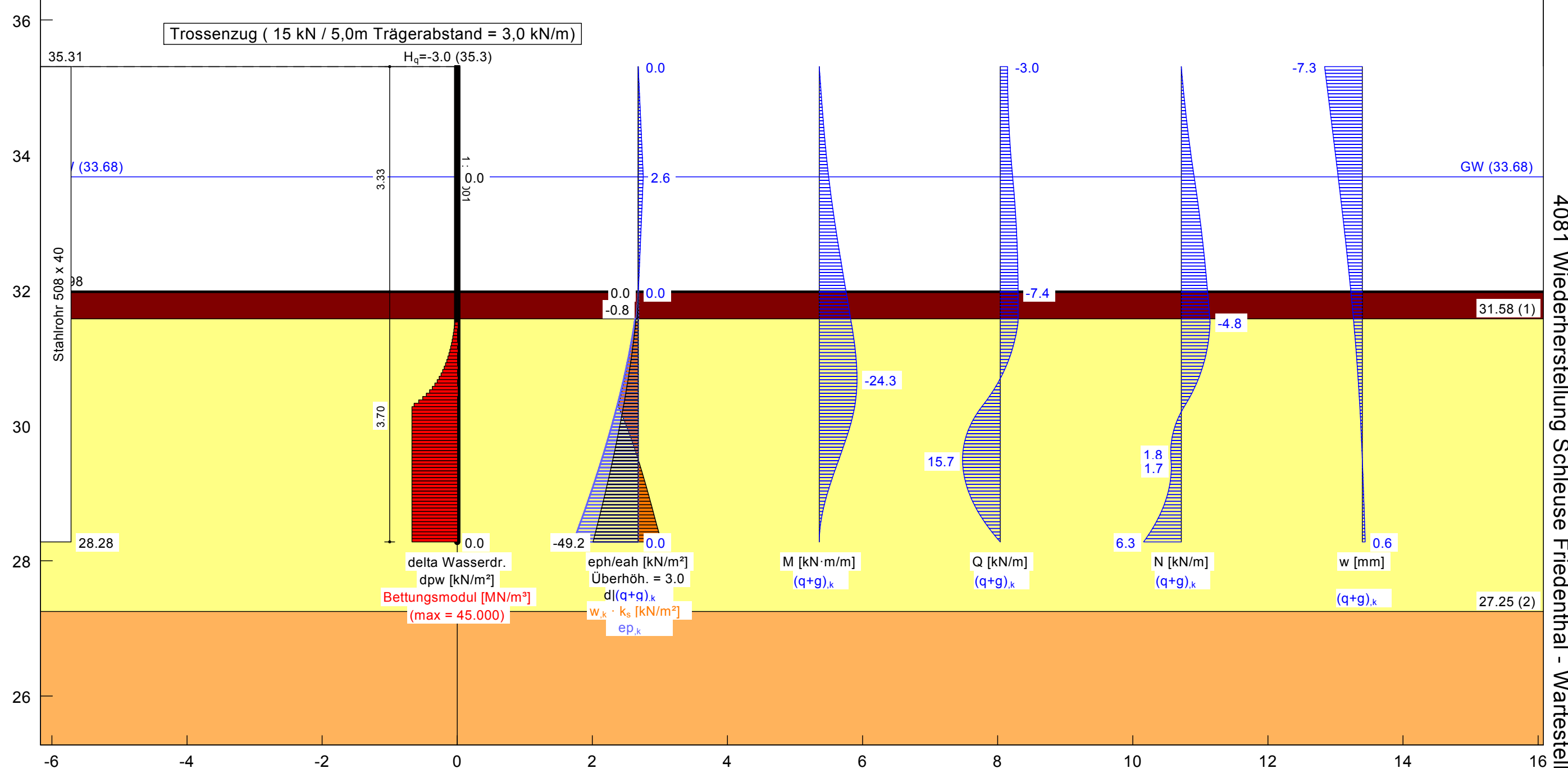
Dalben-Wartestelle OVH
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
Selbst definierte Profilwerte verwendet
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m
Bettung auf durchgehende Wand
Erf. Profillänge = 7.03 m
Erf. Einbindetiefe = 3.70 m
BS: DIN 1054: BS-T
 $\gamma_G = 1.20$
 $\gamma_Q = 1.20$
 $\gamma_{Ep} = 1.15$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$

Bemessungswerte:
Selbst definierte Profilwerte
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
bis 19.45 m : Stahlrohr 508 x 40
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 162200.00 \text{ cm}^4$
 $W = 6385.00 \text{ cm}^3$
 $A = 588.00 \text{ cm}^2$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 3.36 \text{ kN/m}$
 $M_d = 29.20 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\sigma_d = 2.32 \text{ kN/cm}^2$

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	Bezeichnung
	22.0	13.0	25.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	WBS CP90/250
	17.0	9.0	30.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand locker (SE1)
	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand mitteldicht (SE2)
	19.0	11.0	37.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand dicht (SE3)

Bettungsmodule		
Tiefe [m]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
31.98 - 31.58	0.000	0.000
31.58 - 27.25	45.000	45.000
27.25 - 21.65	120.000	120.000
21.65 - 16.98	200.000	200.000

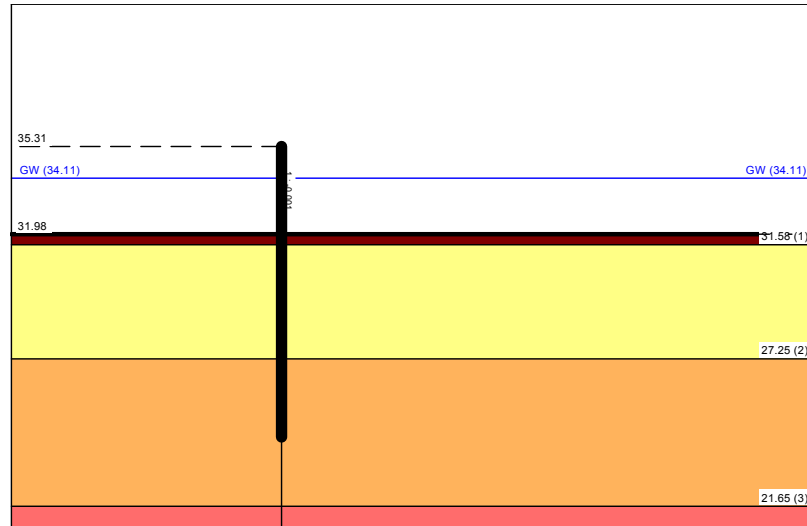


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 35.31 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.98 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 34.11 m

Grundwasserstand (links) = 34.11 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
 Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
 Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	34.01	0.00	0.00	0.00	-48.12	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
 Profillänge automatisch und Fuß gebettet
 Profillänge = 11.03 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
31.98	31.58	0.000	0.000
31.58	27.25	45.000	45.000
27.25	21.65	120.000	120.000
21.65	16.98	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 141.151 / 150.036 = 0.941$
 Bettungslager $B_{h,d} = 141.151 \text{ kN/m}$
 Erdwiderstand $E_{ph,d} = 150.036 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte								
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	ϕ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\phi$	$d(a)/\phi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	31.58	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.25	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	21.65	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	19.45	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
 bestimmt nach: DIN 4085
 (Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	ϕ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	31.58	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.25	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	21.65	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	19.45	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
35.310	34.310	0.000	2.002	0.00	0.00
34.310	34.110	2.002	2.402	0.00	0.00
34.110	34.010	2.402	2.291	0.00	0.00
34.010	33.310	2.291	1.515	0.00	0.00
33.310	32.263	1.515	0.353	0.00	0.00
32.263	31.980	0.353	0.040	0.00	0.00
31.980	31.973	0.000	0.000	0.00	0.00
31.973	31.580	0.000	0.000	0.00	0.00
31.580	31.280	0.000	0.000	0.00	0.00
31.280	30.280	0.000	0.000	0.00	0.00
30.280	29.280	0.000	0.000	0.00	0.00
29.280	29.180	0.000	0.000	0.00	0.00
29.180	28.280	0.000	0.000	0.00	0.00
28.280	27.299	0.000	0.000	0.00	0.00
27.299	27.250	0.000	0.000	0.00	0.00
27.250	26.293	0.000	0.000	0.00	0.00
26.293	25.286	0.000	0.000	0.00	0.00
25.286	24.430	0.000	0.000	0.00	0.00
24.430	24.279	0.000	0.000	0.00	0.00
24.279	21.650	0.000	0.000	0.00	0.00
21.650	19.450	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	31.58	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.25	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	21.65	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	19.45	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
32.26	31.98	0.00	0.00
31.98	31.97	0.00	0.00
31.97	31.58	0.00	-1.47
31.58	31.28	-2.31	-4.64
31.28	30.28	-4.64	-15.46
30.28	29.28	-15.46	-29.87
29.28	29.18	-29.87	-31.47
29.18	28.28	-31.47	-47.11
28.28	27.30	-47.11	-66.40
27.30	27.25	-66.40	-67.42
27.25	26.29	-109.00	-145.21
26.29	25.29	-145.21	-172.43
25.29	24.43	-172.43	-195.56
24.43	24.28	-195.56	-199.64
24.28	21.65	-199.64	-270.68
21.65	19.45	-306.80	-380.92

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.3	-1.1	-0.4
34.11	-1.7	-1.6	-0.6
34.01	-1.9	-1.8	-0.8
34.01	-1.9	-50.0	-0.8
33.31	-3.0	-51.4	-36.3
32.26	-4.4	-52.5	-90.9
31.98	-4.7	-52.6	-105.7
31.97	-4.7	-52.6	-106.1
31.58	-5.1	-52.6	-126.7
31.28	-5.0	-51.3	-142.4
30.28	-0.9	-37.2	-188.0
29.28	10.0	-4.5	-210.6
29.18	11.6	-0.1	-210.8
28.28	29.2	51.0	-189.4
27.30	41.9	88.4	-114.5
27.25	41.9	88.5	-110.2
26.29	55.0	55.8	-37.6
25.29	72.1	13.8	-4.3
24.43	77.2	0.0	0.0
24.28	77.1	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.3	-1.1	-0.4
34.11	-1.7	-1.6	-0.6
34.01	-1.9	-1.8	-0.8
33.31	-3.0	-3.3	-2.6
32.26	-4.4	-4.4	-6.8
31.98	-4.7	-4.4	-8.0
31.97	-4.7	-4.4	-8.1
31.58	-5.1	-4.4	-9.8

31.28	-5.4	-4.3	-11.1
30.28	-6.0	-3.2	-15.0
29.28	-6.0	-0.5	-17.0
29.18	-6.0	-0.2	-17.1
28.28	-5.4	4.1	-15.4
27.30	-5.2	7.2	-9.4
27.25	-5.3	7.2	-9.0
26.29	-5.1	4.6	-3.1
25.29	-4.7	1.2	-0.4
24.43	-5.0	0.0	0.0
24.28	-5.2	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.2	-1.0	-0.3
34.11	-1.5	-1.4	-0.6
34.01	-1.7	-1.7	-0.7
34.01	-1.7	-49.8	-0.7
33.31	-2.7	-51.1	-36.1
32.26	-4.0	-52.1	-90.2
31.98	-4.3	-52.2	-105.0
31.97	-4.3	-52.2	-105.4
31.58	-4.7	-52.2	-125.9
31.28	-4.5	-50.9	-141.4
30.28	-0.3	-36.9	-186.6
29.28	10.6	-4.5	-209.0
29.18	12.1	-0.1	-209.3
28.28	29.7	50.6	-188.0
27.30	42.4	87.8	-113.7
27.25	42.3	87.8	-109.4
26.29	55.5	55.4	-37.3
25.29	72.5	13.7	-4.2
24.43	77.6	0.0	0.0
24.28	77.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.2	-1.0	-0.3
34.11	-1.5	-1.4	-0.6
34.01	-1.7	-1.7	-0.7
33.31	-2.7	-3.0	-2.4
32.26	-4.0	-4.0	-6.2
31.98	-4.3	-4.0	-7.3
31.97	-4.3	-4.0	-7.3
31.58	-4.7	-4.0	-8.9
31.28	-4.9	-3.9	-10.1
30.28	-5.4	-2.9	-13.7
29.28	-5.5	-0.5	-15.5
29.18	-5.4	-0.1	-15.5
28.28	-4.9	3.7	-14.0
27.30	-4.8	6.5	-8.5
27.25	-4.8	6.5	-8.2
26.29	-4.7	4.2	-2.8
25.29	-4.2	1.0	-0.3
24.43	-4.6	0.0	0.0
24.28	-4.7	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.01	0.0	0.0	0.0

34.01	0.0	-48.1	0.0
33.31	0.0	-48.1	-33.7
32.26	0.0	-48.1	-84.1
31.98	0.0	-48.1	-97.7
31.97	0.0	-48.1	-98.0
31.58	0.0	-48.1	-116.9
31.28	0.4	-46.9	-131.2
30.28	5.1	-34.0	-172.9
29.28	16.1	-4.0	-193.6
29.18	17.6	0.1	-193.8
28.28	34.6	46.9	-174.0
27.30	47.1	81.3	-105.2
27.25	47.1	81.3	-101.2
26.29	60.1	51.2	-34.5
25.29	76.7	12.7	-3.9
24.43	82.2	0.0	0.0
24.28	82.3	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.01	0.0	0.0	0.0
33.31	0.0	0.0	0.0
32.26	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.97	0.0	0.0	0.0
31.58	0.0	0.0	0.0
31.28	0.0	0.0	0.0
30.28	0.0	0.0	0.0
29.28	0.0	0.0	0.0
29.18	0.0	0.0	0.0
28.28	0.0	0.0	0.0
27.30	0.0	0.0	0.0
27.25	0.0	0.0	0.0
26.29	0.0	0.0	0.0
25.29	0.0	0.0	0.0
24.43	0.0	0.0	0.0
24.28	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe	w	ks	sig, B _{h,k}	eph,k
[m]	[mm]	[kN/m³]	[kN/m²]	[kN/m²]
35.31	-80.9	-	-	-
35.26	-80.2	-	-	-
34.36	-67.1	-	-	-
34.31	-66.4	-	-	-
34.31	-66.4	-	-	-
34.26	-65.7	-	-	-
34.16	-64.2	-	-	-
34.11	-63.5	-	-	-
34.11	-63.5	-	-	-
34.06	-62.8	-	-	-
34.06	-62.8	-	-	-
34.01	-62.1	-	-	-
34.01	-62.1	-	-	-
33.96	-61.3	-	-	-
33.36	-52.7	-	-	-
33.31	-52.0	-	-	-
33.31	-52.0	-	-	-
33.26	-51.3	-	-	-
32.31	-38.1	-	-	-
32.26	-37.5	-	-	-
32.26	-37.5	-	-	-
32.22	-36.8	-	-	-
32.03	-34.4	-	-	-

31.98	-33.7	0.00	0.00	0.00
31.98	-33.7	0.00	0.00	0.00
31.97	-33.7	0.00	0.00	0.01
31.97	-33.7	0.00	0.00	0.01
31.92	-33.0	0.00	0.00	0.12
31.63	-29.3	0.00	0.00	1.81
31.58	-28.7	0.00	0.00	2.21
31.58	-28.7	0.00	0.00	3.46
31.53	-28.1	0.00	0.00	3.99
31.33	-25.7	0.25	6.32	6.32
31.28	-25.1	0.25	6.18	6.96
31.28	-25.1	0.28	6.96	6.96
31.23	-24.5	0.28	6.80	7.61
30.33	-15.1	1.47	22.24	22.24
30.28	-14.6	1.47	21.56	23.20
30.28	-14.6	1.58	23.20	23.20
30.23	-14.2	1.58	22.47	24.16
29.33	-7.2	6.07	43.61	43.61
29.28	-6.9	6.07	41.68	44.80
29.28	-6.9	6.53	44.80	44.80
29.23	-6.6	6.53	42.78	46.00
29.23	-6.6	7.02	46.00	46.00
29.18	-6.3	7.02	43.88	47.21
29.18	-6.3	7.55	47.21	47.21
29.13	-6.0	7.55	44.98	48.43
28.33	-2.3	30.51	69.29	69.28
28.28	-2.1	30.51	64.16	70.67
28.28	-2.1	33.61	70.67	70.67
28.23	-1.9	33.61	65.25	72.06
27.35	-0.1	45.00	4.52	98.08
27.30	0.0	45.00	2.06	99.60
27.30	0.0	45.00	2.06	99.60
27.25	0.0	45.00	-0.23	101.12
27.25	0.0	45.00	-0.23	163.50
27.20	0.1	45.00	-2.40	166.24
26.34	0.4	120.00	-48.48	215.11
26.29	0.4	120.00	-48.61	217.82
26.29	0.4	120.00	-48.61	217.82
26.24	0.4	120.00	-48.57	219.86
25.34	0.3	120.00	-30.68	256.60
25.29	0.2	120.00	-29.20	258.64
25.29	0.2	120.00	-29.20	258.64
25.24	0.2	120.00	-27.69	260.68
24.48	0.0	120.00	-4.16	291.30
24.43	0.0	120.00	-2.58	293.34
24.43	0.0	120.00	-2.58	293.34
24.38	0.0	120.00	-0.99	295.38
24.33	0.0	120.00	0.59	297.43
24.28	0.0	120.00	2.17	299.47

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: 0.01501984

Theoretischer Fußpunkt = 24.279 m

max M_d = 210.8 kN·m/m (Tiefe = 29.18 m)

Zugehörige Werte: N_d = 11.6 kN/m; Q_d = -0.1 kN/m; w_k = 6.3 mm

max Q_d = 88.5 kN·m/m (Tiefe = 27.25 m)

Zugehörige Werte: N_d = 41.9 kN/m; M_d = -110.2 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 77.2 kN/m (Tiefe = 24.43 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max w_k = 80.9 mm (Tiefe = 35.31 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 7.70 m

Profillänge = 11.03 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 1852.39 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = φ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 76.53 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 141.15 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (76.53 + 141.15) / 1852.39$

$\mu = 217.68 / 1852.39 = 0.12$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.100 = 0.909$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$

Breite = 0.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 100.16 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 0.909)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 80.06 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 0.00 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 2901.45 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 33.39 [^\circ]$

Kohäsion $c_k = 0.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 27.348 / N_b = 17.368 / N_c = 39.972$

$\sigma_{\bar{u}} = 150.870 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.044$

$\mu_{ue} = [100.16 \cdot 1.10] / [(2901.45 + 0.00 + 80.06) / 1.200] = 0.044$

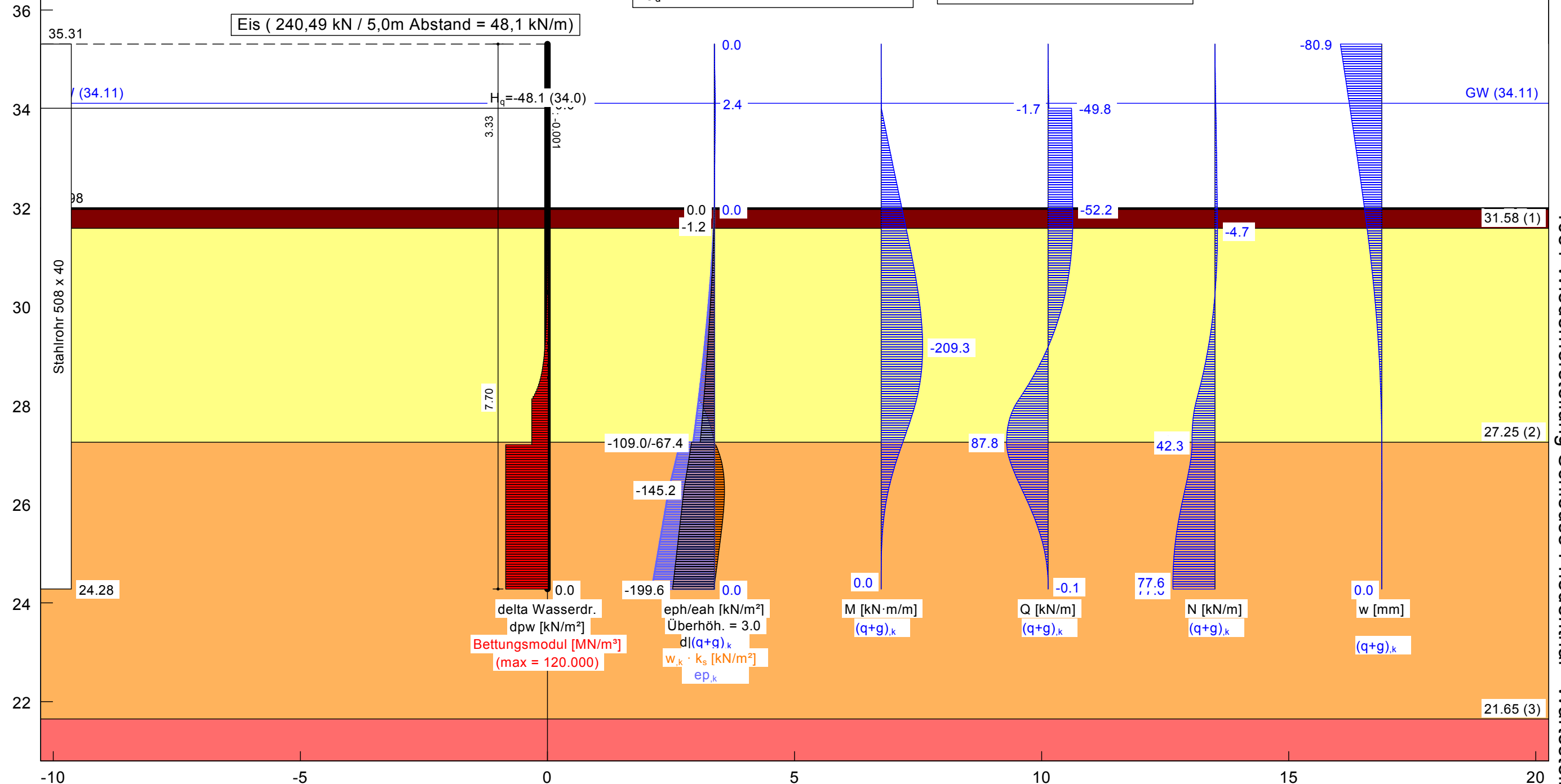
40 Dalben-Wartestelle OVH
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
Selbst definierte Profilwerte verwendet
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m
Bettung auf durchgehende Wand
Erf. Profillänge = 11.03 m
Erf. Einbindetiefe = 7.70 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.00$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$

Bemessungswerte:
Selbst definierte Profilwerte
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
bis 19.45 m : Stahlrohr 508 x 40
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 162200.00 \text{ cm}^4$
 $W = 6385.00 \text{ cm}^3$
 $A = 588.00 \text{ cm}^2$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 11.56 \text{ kN/m}$
 $M_d = 210.81 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\sigma_d = 16.61 \text{ kN/cm}^2$

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	Bezeichnung
■	22.0	13.0	25.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	WBS CP90/250
■	17.0	9.0	30.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand locker (SE1)
■	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand mitteldicht (SE2)
■	19.0	11.0	37.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand dicht (SE3)

Bettungsmodule		
Tiefe [m]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
31.98 - 31.58	0.000	0.000
31.58 - 27.25	45.000	45.000
27.25 - 21.65	120.000	120.000
21.65 - 16.98	200.000	200.000

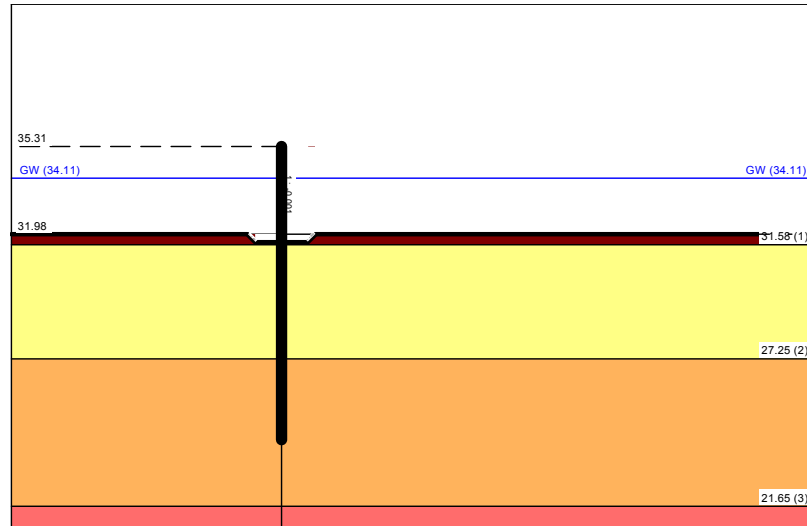


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 35.31 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.98 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 34.11 m

Grundwasserstand (links) = 34.11 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.63	0.00	0.00	3.64	0.00	nein
2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	nein
3	1.00	1.30	0.30	0.47	0.34	0.10	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen

in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Bermen Nr.	auf x1	der x2	Passivseite dh	Auflast
[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	0.00	-0.30	0.00
2	0.00	-1.00	0.00	0.00
3	-1.00	-1.30	0.30	0.00

Der Einfluss von Passivbermen auf den passiven Erddruck wird in Analogie zu den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" für Aktivbermen berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	34.01	0.00	0.00	0.00	-48.12	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 11.13 m

von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
31.98	31.58	0.000	0.000
31.58	27.25	45.000	45.000
27.25	21.65	120.000	120.000
21.65	16.98	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 145.850 / 150.694 = 0.968$
Bettungslager $B_{h,d} = 145.850 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 150.694 \text{ kN/m}$

Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	c(pas),k	c(akt),k	d(p)/ φ	d(a)/ φ
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	31.58	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.25	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	21.65	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	19.45	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085
(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	31.58	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.25	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	21.65	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	19.45	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ([g+q],k)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck oben[kN/m²]	Wasserdruck unten[kN/m²]
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]		
35.310	34.310	0.000	2.093	0.00	0.00
34.310	34.110	2.093	2.512	0.00	0.00
34.110	34.010	2.512	2.410	0.00	0.00
34.010	33.310	2.410	1.698	0.00	0.00
33.310	32.263	1.698	0.632	0.00	0.00
32.263	31.980	0.632	0.345	0.00	0.00
31.980	31.673	0.344	0.000	0.00	0.00
31.673	31.580	0.000	0.000	0.00	0.00
31.580	31.278	0.000	0.000	0.00	0.00
31.278	30.875	0.000	0.000	0.00	0.00

30.875	30.773	0.000	0.000	0.00	0.00
30.773	30.576	0.000	0.000	0.00	0.00
30.576	30.475	0.000	0.000	0.00	0.00
30.475	30.267	0.000	0.000	0.00	0.00
30.267	29.273	0.000	0.000	0.00	0.00
29.273	29.074	0.000	0.000	0.00	0.00
29.074	28.279	0.000	0.000	0.00	0.00
28.279	27.299	0.000	0.000	0.00	0.00
27.299	27.250	0.000	0.000	0.00	0.00
27.250	27.099	0.000	0.000	0.00	0.00
27.099	26.293	0.000	0.000	0.00	0.00
26.293	25.286	0.000	0.000	0.00	0.00
25.286	24.279	0.000	0.000	0.00	0.00
24.279	24.179	0.000	0.000	0.00	0.00
24.179	21.650	0.000	0.000	0.00	0.00
21.650	19.450	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	31.58	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.25	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	21.65	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	19.45	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
32.26	31.98	0.00	0.00
31.98	31.67	0.00	-0.02
31.67	31.58	-0.02	-0.36
31.58	31.28	-0.57	-2.57
31.28	30.87	-2.57	-5.89
30.87	30.77	-5.89	-6.86
30.77	30.58	-6.86	-9.60
30.58	30.47	-9.60	-12.31
30.47	30.27	-12.31	-14.85
30.27	29.27	-14.85	-28.99
29.27	29.07	-28.99	-32.18
29.07	28.28	-32.18	-45.98
28.28	27.30	-45.98	-65.10
27.30	27.25	-65.10	-66.11
27.25	27.10	-106.89	-110.87
27.10	26.29	-110.87	-141.47
26.29	25.29	-141.47	-170.20
25.29	24.28	-170.20	-197.41
24.28	24.18	-197.41	-200.13
24.18	21.65	-200.13	-268.81
21.65	19.45	-304.83	-378.95

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.4	-1.2	-0.4
34.11	-1.7	-1.7	-0.7
34.01	-1.9	-1.9	-0.8
34.01	-1.9	-50.0	-0.8
33.31	-3.1	-51.6	-36.5
32.26	-4.5	-53.0	-91.3
31.98	-4.9	-53.1	-106.3
31.67	-5.2	-53.1	-122.7
31.58	-5.3	-53.1	-127.6
31.28	-5.4	-52.5	-143.6

30.87	-4.9	-50.1	-164.3
30.77	-4.7	-49.2	-169.4
30.58	-4.1	-46.9	-178.9
30.47	-3.6	-45.4	-183.6
30.27	-2.3	-41.3	-192.6
29.27	8.1	-9.8	-219.7
29.07	11.2	-0.9	-220.7
28.28	26.8	44.1	-204.6
27.30	43.1	91.5	-132.5
27.25	43.2	91.9	-128.0
27.10	43.4	92.6	-114.0
26.29	54.3	65.4	-47.9
25.29	73.3	19.0	-6.8
24.28	80.4	0.1	0.0
24.18	80.4	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.4	-1.2	-0.4
34.11	-1.7	-1.7	-0.7
34.01	-1.9	-1.9	-0.8
33.31	-3.1	-3.5	-2.8
32.26	-4.5	-4.9	-7.3
31.98	-4.9	-5.0	-8.7
31.67	-5.2	-5.0	-10.2
31.58	-5.3	-5.0	-10.7
31.28	-5.6	-5.0	-12.2
30.87	-5.9	-4.7	-14.1
30.77	-6.0	-4.7	-14.6
30.58	-6.1	-4.5	-15.5
30.47	-6.2	-4.3	-15.9
30.27	-6.2	-3.9	-16.8
29.27	-6.2	-1.1	-19.5
29.07	-6.1	-0.3	-19.6
28.28	-5.4	3.8	-18.3
27.30	-4.8	8.2	-12.0
27.25	-4.9	8.2	-11.6
27.10	-5.0	8.3	-10.3
26.29	-4.8	5.9	-4.4
25.29	-4.0	1.7	-0.6
24.28	-4.3	0.0	0.0
24.18	-4.4	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.2	-1.0	-0.3
34.11	-1.6	-1.5	-0.6
34.01	-1.7	-1.8	-0.8
34.01	-1.7	-49.9	-0.8
33.31	-2.8	-51.3	-36.2
32.26	-4.1	-52.5	-90.7
31.98	-4.4	-52.7	-105.6
31.67	-4.7	-52.7	-121.7
31.58	-4.8	-52.7	-126.6
31.28	-4.9	-52.1	-142.5
30.87	-4.4	-49.7	-163.0
30.77	-4.1	-48.8	-168.0
30.58	-3.5	-46.5	-177.5
30.47	-3.0	-45.0	-182.1
30.27	-1.7	-40.9	-191.1
29.27	8.7	-9.7	-217.9
29.07	11.7	-0.9	-219.0
28.28	27.3	43.7	-202.9
27.30	43.5	90.8	-131.4

27.25	43.6	91.2	-127.0
27.10	43.8	91.9	-113.1
26.29	54.7	64.8	-47.5
25.29	73.7	18.8	-6.7
24.28	80.8	0.1	0.0
24.18	80.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	-1.2	-1.0	-0.3
34.11	-1.6	-1.5	-0.6
34.01	-1.7	-1.8	-0.8
33.31	-2.8	-3.2	-2.5
32.26	-4.1	-4.4	-6.6
31.98	-4.4	-4.5	-7.9
31.67	-4.7	-4.5	-9.3
31.58	-4.8	-4.5	-9.7
31.28	-5.1	-4.5	-11.1
30.87	-5.4	-4.3	-12.8
30.77	-5.4	-4.2	-13.3
30.58	-5.6	-4.0	-14.1
30.47	-5.6	-3.9	-14.5
30.27	-5.7	-3.6	-15.3
29.27	-5.6	-1.0	-17.7
29.07	-5.6	-0.3	-17.8
28.28	-4.9	3.4	-16.7
27.30	-4.4	7.4	-10.9
27.25	-4.4	7.4	-10.5
27.10	-4.5	7.5	-9.4
26.29	-4.4	5.4	-4.0
25.29	-3.6	1.6	-0.6
24.28	-3.9	0.0	0.0
24.18	-4.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.01	0.0	0.0	0.0
34.01	0.0	-48.1	0.0
33.31	0.0	-48.1	-33.7
32.26	0.0	-48.1	-84.1
31.98	0.0	-48.1	-97.7
31.67	0.0	-48.1	-112.5
31.58	0.0	-48.1	-116.9
31.28	0.2	-47.6	-131.4
30.87	1.0	-45.4	-150.2
30.77	1.3	-44.6	-154.8
30.58	2.0	-42.5	-163.4
30.47	2.6	-41.1	-167.6
30.27	3.9	-37.3	-175.8
29.27	14.4	-8.7	-200.2
29.07	17.3	-0.6	-201.1
28.28	32.2	40.3	-186.3
27.30	47.9	83.4	-120.5
27.25	48.0	83.7	-116.5
27.10	48.4	84.4	-103.7
26.29	59.1	59.5	-43.5
25.29	77.3	17.3	-6.2
24.28	84.7	0.0	0.0
24.18	84.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
-------	---	---	---

[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
34.31	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.01	0.0	0.0	0.0
33.31	0.0	0.0	0.0
32.26	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.67	0.0	0.0	0.0
31.58	0.0	0.0	0.0
31.28	0.0	0.0	0.0
30.87	0.0	0.0	0.0
30.77	0.0	0.0	0.0
30.58	0.0	0.0	0.0
30.47	0.0	0.0	0.0
30.27	0.0	0.0	0.0
29.27	0.0	0.0	0.0
29.07	0.0	0.0	0.0
28.28	0.0	0.0	0.0
27.30	0.0	0.0	0.0
27.25	0.0	0.0	0.0
27.10	0.0	0.0	0.0
26.29	0.0	0.0	0.0
25.29	0.0	0.0	0.0
24.28	0.0	0.0	0.0
24.18	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe	w	ks	sig,B _{h,k}	eph,k
[m]	[mm]	[kN/m³]	[kN/m²]	[kN/m²]
35.31	-87.2	-	-	-
35.26	-86.4	-	-	-
34.36	-72.6	-	-	-
34.31	-71.9	-	-	-
34.31	-71.9	-	-	-
34.26	-71.1	-	-	-
34.16	-69.6	-	-	-
34.11	-68.8	-	-	-
34.11	-68.8	-	-	-
34.06	-68.0	-	-	-
34.06	-68.0	-	-	-
34.01	-67.3	-	-	-
34.01	-67.3	-	-	-
33.96	-66.5	-	-	-
33.36	-57.3	-	-	-
33.31	-56.6	-	-	-
33.31	-56.6	-	-	-
33.26	-55.8	-	-	-
32.31	-41.8	-	-	-
32.26	-41.1	-	-	-
32.26	-41.1	-	-	-
32.22	-40.5	-	-	-
32.03	-37.8	-	-	-
31.98	-37.2	0.00	0.00	0.00
31.98	-37.2	0.00	0.00	0.00
31.98	-37.2	0.00	0.00	0.00
31.72	-33.7	0.00	0.00	0.00
31.67	-33.0	0.00	0.00	0.03
31.67	-33.0	0.00	0.00	0.03
31.63	-32.4	0.00	0.00	0.27
31.63	-32.4	0.00	0.00	0.27
31.58	-31.8	0.00	0.00	0.54
31.58	-31.8	0.00	0.00	0.85
31.53	-31.2	0.00	0.00	1.48
31.33	-28.6	0.12	3.32	3.32
31.28	-28.0	0.12	3.25	3.85
31.28	-28.0	0.14	3.85	3.85
31.23	-27.3	0.14	3.76	4.40

30.93	-23.7	0.34	8.15	8.15
30.87	-23.1	0.34	7.94	8.84
30.87	-23.1	0.38	8.84	8.84
30.82	-22.5	0.38	8.62	9.56
30.82	-22.5	0.42	9.56	9.56
30.77	-21.9	0.42	9.31	10.30
30.77	-21.9	0.47	10.30	10.30
30.72	-21.4	0.47	10.03	11.05
30.60	-20.0	0.67	13.45	13.45
30.58	-19.7	0.67	13.27	14.40
30.58	-19.7	0.73	14.40	14.40
30.53	-19.3	0.73	14.05	16.19
30.48	-18.7	0.98	18.41	18.41
30.47	-18.7	0.98	18.38	18.46
30.47	-18.7	0.99	18.46	18.46
30.42	-18.0	0.99	17.85	19.52
30.32	-17.0	1.25	21.34	21.34
30.27	-16.5	1.25	20.71	22.27
30.27	-16.5	1.35	22.27	22.27
30.22	-16.0	1.35	21.61	23.22
29.32	-8.4	5.04	42.32	42.32
29.27	-8.1	5.04	40.56	43.49
29.27	-8.1	5.40	43.49	43.49
29.22	-7.7	5.40	41.64	44.67
29.12	-7.0	6.68	47.06	47.06
29.07	-6.7	6.68	44.93	48.27
29.07	-6.7	7.17	48.27	48.27
29.02	-6.4	7.17	46.04	49.49
28.33	-2.9	23.41	67.61	67.60
28.28	-2.7	23.41	63.05	68.97
28.28	-2.7	25.61	68.97	68.97
28.23	-2.5	25.61	64.17	70.34
27.35	-0.3	45.00	13.02	96.14
27.30	-0.2	45.00	9.88	97.65
27.30	-0.2	45.00	9.88	97.65
27.25	-0.2	45.00	6.95	99.16
27.25	-0.2	45.00	6.95	160.33
27.20	-0.1	45.00	4.14	160.84
27.15	0.0	120.00	4.09	163.56
27.10	0.0	120.00	-2.34	166.31
27.10	0.0	120.00	-2.34	166.31
27.05	0.1	120.00	-8.26	169.07
26.34	0.4	120.00	-49.31	209.23
26.29	0.4	120.00	-49.99	212.20
26.29	0.4	120.00	-49.99	212.20
26.24	0.4	120.00	-50.46	215.19
25.34	0.3	120.00	-36.18	253.25
25.29	0.3	120.00	-34.69	255.29
25.29	0.3	120.00	-34.69	255.29
25.24	0.3	120.00	-33.18	257.34
24.33	0.0	120.00	-3.83	294.07
24.28	0.0	120.00	-2.17	296.11
24.28	0.0	120.00	-2.17	296.11
24.23	0.0	120.00	-0.51	298.15
24.23	0.0	120.00	-0.51	298.15
24.18	0.0	120.00	1.15	300.19

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]
 $\phi_{i,[g+q],k}$: 0.01574193
 Theoretischer Fußpunkt = 24.179 m

max M_d = 220.7 kN·m/m (Tiefe = 29.07 m)
 Zugehörige Werte: N_d = 11.2 kN/m; Q_d = -0.9 kN/m; w_k = 6.7 mm

max Q_d = 92.6 kN·m/m (Tiefe = 27.10 m)
 Zugehörige Werte: N_d = 43.4 kN/m; M_d = -114.0 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

$\max N_d = 80.4 \text{ kN/m}$ (Tiefe = 24.28 m)
Zugehörige Werte: $Q_d = 0.1 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

$\max w_k = 87.2 \text{ mm}$ (Tiefe = 35.31 m)
Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 7.80 \text{ m}$
Profillänge = 11.13 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 1837.40 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 77.15 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 145.85 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (77.15 + 145.85) / 1837.40$

$\mu = 223.00 / 1837.40 = 0.12$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.100 = 0.909$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$

Breite = 0.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 151.94 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 0.909)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 88.49 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 0.00 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 3084.70 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 32.87 [^\circ]$

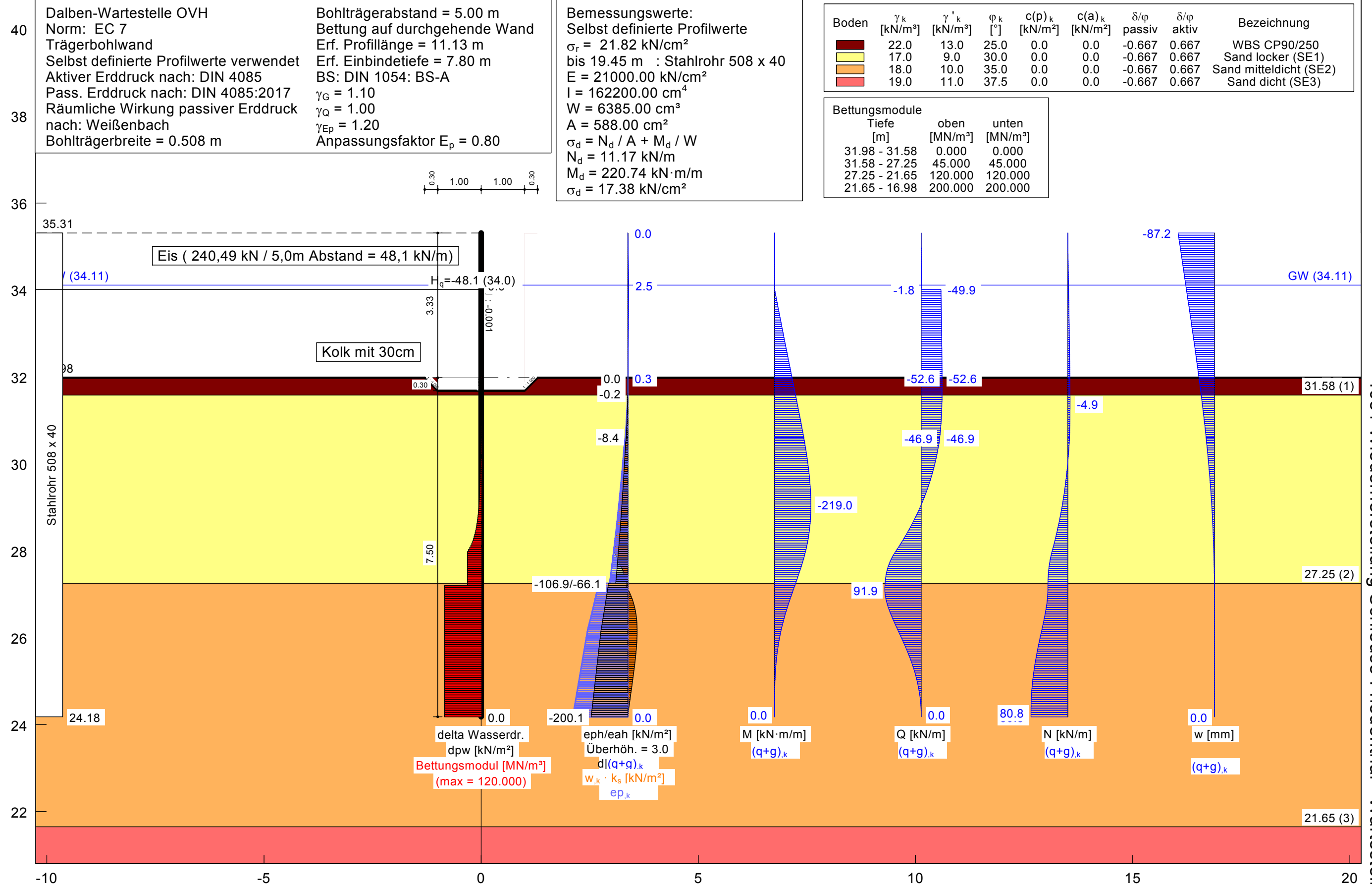
Kohäsion $c_k = 0.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 25.692 / N_b = 15.956 / N_c = 38.210$

$\sigma_{\bar{u}} = 171.960 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.063$

$\mu_{ue} = [151.94 \cdot 1.10] / [(3084.70 + 0.00 + 88.49) / 1.200] = 0.063$

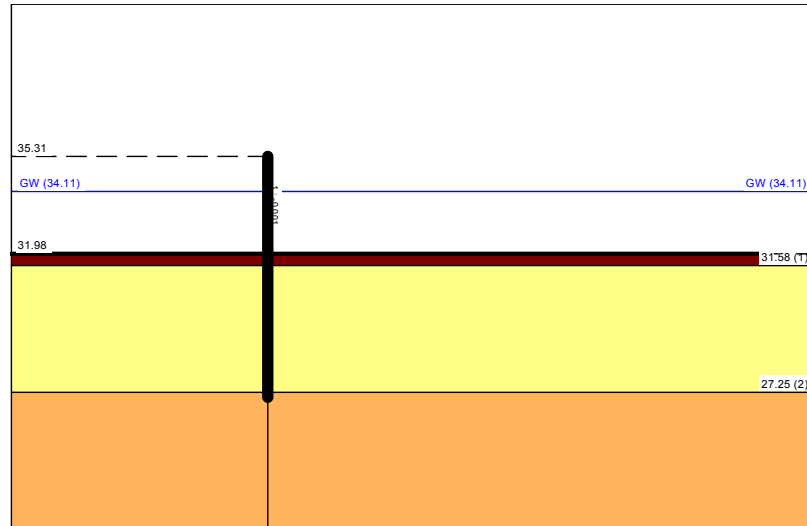


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 35.31 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.98 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 34.11 m

Grundwasserstand (links) = 34.11 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-E

$\gamma_G = 1.00$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.00$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	35.11	0.00	0.00	0.00	-20.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 8.23 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
31.98	31.58	0.000	0.000
31.58	27.25	45.000	45.000
27.25	21.65	120.000	120.000
21.65	16.98	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 85.098 / 90.625 = 0.939$
Bettungslager $B_{h,d} = 85.098 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 90.625 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte								
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\phi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	31.58	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.25	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	21.65	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	19.45	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085
(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	31.58	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.25	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	21.65	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	19.45	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
35.310	35.110	0.000	0.400	0.00	0.00
35.110	34.310	0.400	2.002	0.00	0.00
34.310	34.110	2.002	2.402	0.00	0.00
34.110	33.310	2.402	1.515	0.00	0.00
33.310	32.263	1.515	0.353	0.00	0.00
32.263	31.980	0.353	0.040	0.00	0.00
31.980	31.973	0.000	0.000	0.00	0.00
31.973	31.580	0.000	0.000	0.00	0.00
31.580	31.280	0.000	0.000	0.00	0.00
31.280	30.280	0.000	0.000	0.00	0.00
30.280	29.930	0.000	0.000	0.00	0.00
29.930	29.282	0.000	0.000	0.00	0.00
29.282	28.291	0.000	0.000	0.00	0.00
28.291	28.241	0.000	0.000	0.00	0.00
28.241	27.300	0.000	0.000	0.00	0.00
27.300	27.250	0.000	0.000	0.00	0.00
27.250	27.079	0.000	0.000	0.00	0.00
27.079	21.650	0.000	0.000	0.00	0.00
21.650	19.450	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht [-]	UK [m]	k_{pgh} [-]	k_{pch} [-]	φ_k [°]	δ [°]	θ [°]
1	31.58	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.25	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	21.65	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	19.45	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.00

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von [m]	bis [m]	oben [kN/m²]	unten [kN/m²]
32.26	31.98	0.00	0.00
31.98	31.97	0.00	0.00
31.97	31.58	0.00	-1.77
31.58	31.28	-2.77	-5.57
31.28	30.28	-5.57	-18.56
30.28	29.93	-18.56	-24.18
29.93	29.28	-24.18	-35.80
29.28	28.29	-35.80	-56.29
28.29	28.24	-56.29	-57.40
28.24	27.30	-57.40	-79.66
27.30	27.25	-79.66	-80.90
27.25	27.08	-130.80	-138.31
27.08	21.65	-138.31	-324.81
21.65	19.45	-368.16	-457.11

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
35.11	-0.2	0.0	0.0
35.11	-0.2	-20.0	0.0
34.31	-1.2	-21.0	-16.3
34.11	-1.5	-21.4	-20.6
33.31	-2.7	-23.0	-38.4
32.26	-4.0	-24.0	-63.1
31.98	-4.3	-24.0	-69.9
31.97	-4.3	-24.0	-70.1
31.58	-4.7	-24.0	-79.5
31.28	-4.5	-22.8	-86.6
30.28	-0.3	-8.8	-103.7
29.93	2.6	0.1	-105.3
29.28	10.5	23.4	-98.2
28.29	23.3	60.9	-53.0
28.24	23.3	61.0	-50.0
27.30	34.9	26.7	-3.5
27.25	36.2	23.1	-2.3
27.08	46.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
35.11	-0.2	0.0	0.0
34.31	-1.2	-1.0	-0.3
34.11	-1.5	-1.4	-0.6
33.31	-2.7	-3.0	-2.4
32.26	-4.0	-4.0	-6.2
31.98	-4.3	-4.0	-7.3
31.97	-4.3	-4.0	-7.3
31.58	-4.7	-4.0	-8.9
31.28	-4.9	-3.9	-10.1
30.28	-5.1	-1.9	-13.2
29.93	-4.9	-0.7	-13.7
29.28	-4.3	2.6	-13.1
28.29	-3.2	8.2	-7.3
28.24	-3.3	8.3	-6.9

27.30	-2.5	3.7	-0.5
27.25	-2.3	3.2	-0.3
27.08	-1.1	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
35.11	-0.2	0.0	0.0
35.11	-0.2	-20.0	0.0
34.31	-1.2	-21.0	-16.3
34.11	-1.5	-21.4	-20.6
33.31	-2.7	-23.0	-38.4
32.26	-4.0	-24.0	-63.1
31.98	-4.3	-24.0	-69.9
31.97	-4.3	-24.0	-70.1
31.58	-4.7	-24.0	-79.5
31.28	-4.5	-22.8	-86.6
30.28	-0.3	-8.8	-103.7
29.93	2.6	0.1	-105.3
29.28	10.5	23.4	-98.2
28.29	23.3	60.9	-53.0
28.24	23.3	61.0	-50.0
27.30	34.9	26.7	-3.5
27.25	36.2	23.1	-2.3
27.08	46.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
35.11	-0.2	0.0	0.0
34.31	-1.2	-1.0	-0.3
34.11	-1.5	-1.4	-0.6
33.31	-2.7	-3.0	-2.4
32.26	-4.0	-4.0	-6.2
31.98	-4.3	-4.0	-7.3
31.97	-4.3	-4.0	-7.3
31.58	-4.7	-4.0	-8.9
31.28	-4.9	-3.9	-10.1
30.28	-5.1	-1.9	-13.2
29.93	-4.9	-0.7	-13.7
29.28	-4.3	2.6	-13.1
28.29	-3.2	8.2	-7.3
28.24	-3.3	8.3	-6.9
27.30	-2.5	3.7	-0.5
27.25	-2.3	3.2	-0.3
27.08	-1.1	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
35.11	0.0	0.0	0.0
35.11	0.0	-20.0	0.0
34.31	0.0	-20.0	-16.0
34.11	0.0	-20.0	-20.0
33.31	0.0	-20.0	-36.0
32.26	0.0	-20.0	-56.9
31.98	0.0	-20.0	-62.6
31.97	0.0	-20.0	-62.7
31.58	0.0	-20.0	-70.6
31.28	0.4	-18.9	-76.5
30.28	4.8	-6.9	-90.5
29.93	7.6	0.8	-91.6
29.28	14.8	20.7	-85.1
28.29	26.5	52.7	-45.8
28.24	26.5	52.8	-43.2

27.30	37.4	23.0	-3.0
27.25	38.5	19.9	-2.0
27.08	47.1	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
35.31	0.0	0.0	0.0
35.11	0.0	0.0	0.0
34.31	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
33.31	0.0	0.0	0.0
32.26	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.97	0.0	0.0	0.0
31.58	0.0	0.0	0.0
31.28	0.0	0.0	0.0
30.28	0.0	0.0	0.0
29.93	0.0	0.0	0.0
29.28	0.0	0.0	0.0
28.29	0.0	0.0	0.0
28.24	0.0	0.0	0.0
27.30	0.0	0.0	0.0
27.25	0.0	0.0	0.0
27.08	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
35.31	-42.4	-	-	-
35.26	-42.0	-	-	-
35.16	-41.2	-	-	-
35.11	-40.8	-	-	-
35.11	-40.8	-	-	-
35.06	-40.3	-	-	-
34.36	-34.5	-	-	-
34.31	-34.1	-	-	-
34.31	-34.1	-	-	-
34.26	-33.7	-	-	-
34.16	-32.9	-	-	-
34.11	-32.4	-	-	-
34.11	-32.4	-	-	-
34.06	-32.0	-	-	-
33.36	-26.4	-	-	-
33.31	-26.0	-	-	-
33.31	-26.0	-	-	-
33.26	-25.6	-	-	-
32.31	-18.5	-	-	-
32.26	-18.1	-	-	-
32.26	-18.1	-	-	-
32.22	-17.8	-	-	-
32.03	-16.5	-	-	-
31.98	-16.2	0.00	0.00	0.00
31.98	-16.2	0.00	0.00	0.00
31.97	-16.1	0.00	0.00	0.01
31.97	-16.1	0.00	0.00	0.01
31.92	-15.8	0.00	0.00	0.12
31.63	-13.8	0.00	0.00	1.81
31.58	-13.5	0.00	0.00	2.21
31.58	-13.5	0.00	0.00	3.46
31.53	-13.2	0.00	0.00	3.99
31.33	-12.0	0.53	6.32	6.32
31.28	-11.7	0.53	6.16	6.96
31.28	-11.7	0.60	6.96	6.96
31.23	-11.4	0.60	6.78	7.61
30.33	-6.6	3.38	22.24	22.24
30.28	-6.3	3.38	21.46	23.20
30.28	-6.3	3.66	23.20	23.20

30.23	-6.1	3.66	22.36	24.16
29.98	-5.0	5.80	29.18	29.18
29.93	-4.8	5.80	27.99	30.22
29.93	-4.8	6.26	30.22	30.22
29.88	-4.6	6.26	28.96	31.27
29.33	-2.7	16.28	43.57	43.57
29.28	-2.5	16.28	41.06	44.75
29.28	-2.5	17.74	44.75	44.75
29.23	-2.4	17.74	42.08	45.94
28.34	-0.2	45.00	8.66	69.00
28.29	-0.1	45.00	4.32	70.37
28.29	-0.1	45.00	4.32	70.37
28.24	0.0	45.00	0.06	71.75
28.24	0.0	45.00	0.06	71.75
28.19	0.1	45.00	-4.12	73.13
27.35	1.5	45.00	-67.25	98.04
27.30	1.6	45.00	-70.73	99.58
27.30	1.6	45.00	-70.73	99.58
27.25	1.6	45.00	-74.20	101.12
27.25	1.6	45.00	-74.20	163.50
27.19	1.7	45.00	-78.20	166.61
27.14	1.8	88.63	-161.88	169.74
27.08	1.9	88.63	-169.75	172.89

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]
 $\phi_{i,[g+q],k} = -0.08908125$
 Theoretischer Fußpunkt = 27.079 m

max $M_d = 105.3 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 29.93 m)
 Zugehörige Werte: $N_d = 2.6 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.1 \text{ kN/m}$; $w_k = 4.8 \text{ mm}$

max $Q_d = 61.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 28.24 m)
 Zugehörige Werte: $N_d = 23.3 \text{ kN/m}$; $M_d = -50.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

max $N_d = 46.0 \text{ kN/m}$ (Tiefe = 27.08 m)
 Zugehörige Werte: $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 1.9 \text{ mm}$

max $w_k = 42.4 \text{ mm}$ (Tiefe = 35.31 m)
 Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 4.90 \text{ m}$
 Profillänge = 8.23 m

Nachweis Summe H
 $E_{ph,d} = 709.34 \text{ kN/m}$
 ($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)
 ($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)
 $E_{ah,d} = 31.95 \text{ kN/m}$
 $B_{h,d} = 85.10 \text{ kN/m}$
 $E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)
 $\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$
 $\mu = (31.95 + 85.10) / 709.34$
 $\mu = 117.05 / 709.34 = 0.17$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99
 Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt
 Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.000 = 1.000$
 Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{(Rv)} = 1.000$
 Breite = 0.67 m
 Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 62.86 [kN/m]
 (Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)
 $E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 49.17 \text{ [kN/m]}$
 Kohäsionskraft $K_k = 0.00 \text{ [kN/m]}$
 Grundbruchlast $R_{n,k} = 1881.47 \text{ [kN/m]}$
 Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 33.39 [^\circ]$

Kohäsion $c_k = 0.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 27.348 / N_b = 17.368 / N_c = 39.972$

$\sigma_u = 94.870 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.033$

$\mu_e = [62.86 \cdot 1.00] / [(1881.47 + 0.00 + 49.17) / 1.000] = 0.033$

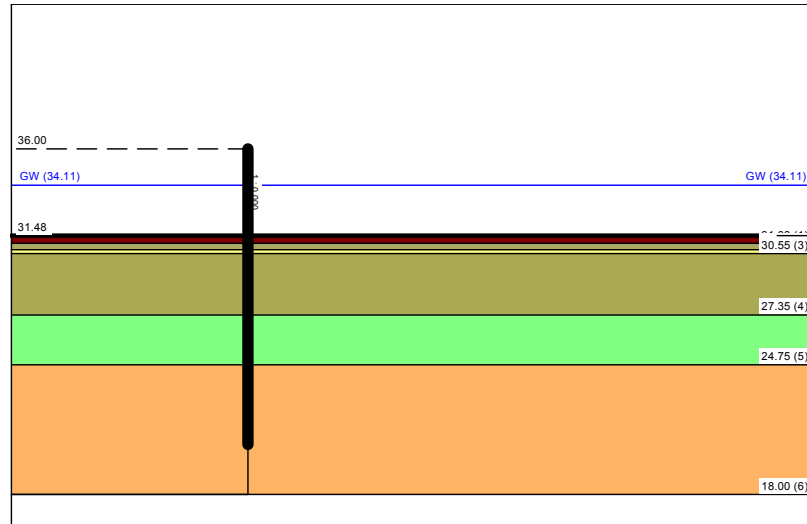


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 36.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.48 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 34.11 m

Grundwasserstand (links) = 34.11 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.10$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-4.52	0.00	0.00	4.53	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	34.00	0.00	0.00	0.00	23.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 15.40 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
31.48	24.75	0.000	0.000
24.75	13.48	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu = 105.784 / 111.613 = 0.948$
Bettungslager $B_{h,d} = 105.784 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 111.613 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte									
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	ϕ_k	$c(pas)_k$	$c(akt)_k$	$d(p)/\phi$	$d(a)/\phi$	
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	
1	31.08	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
2	30.75	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
3	30.55	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
4	27.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
5	24.75	14.00	4.00	15.00	1.00	1.00	-0.667	0.667	
6	18.00	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\phi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	ϕ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	31.08	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	30.75	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	30.55	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
4	27.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
5	24.75	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
6	18.00	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q]_k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
36.000	35.000	0.000	1.819	0.00	0.00
35.000	34.110	1.819	3.438	0.00	0.00
34.110	34.000	3.438	3.296	0.00	0.00
34.000	32.950	3.296	1.940	0.00	0.00
32.950	31.950	1.940	0.648	0.00	0.00
31.950	31.480	0.648	0.042	0.00	0.00
31.480	31.473	0.000	0.000	0.00	0.00
31.473	31.080	0.000	0.000	0.00	0.00
31.080	30.986	0.000	0.000	0.00	0.00
30.986	30.750	0.000	0.000	0.00	0.00
30.750	30.550	0.000	0.000	0.00	0.00
30.550	29.950	0.000	0.000	0.00	0.00
29.950	28.950	0.000	0.000	0.00	0.00
28.950	27.950	0.000	0.000	0.00	0.00
27.950	27.350	0.000	0.000	0.00	0.00
27.350	26.997	0.000	0.000	0.00	0.00
26.997	25.990	0.000	0.000	0.00	0.00

25.990	24.998	0.000	0.000	0.00	0.00
24.998	24.750	0.000	0.000	0.00	0.00
24.750	24.450	0.000	0.000	0.00	0.00
24.450	24.000	0.000	0.000	0.00	0.00
24.000	23.250	0.000	0.000	0.00	0.00
23.250	22.999	0.000	0.000	0.00	0.00
22.999	21.999	0.000	0.000	0.00	0.00
21.999	20.999	0.000	0.000	0.00	0.00
20.999	20.599	0.000	0.000	0.00	0.00
20.599	18.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	31.08	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	30.75	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	30.55	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
4	27.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
5	24.75	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
6	18.00	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
31.95	31.48	0.00	0.00
31.48	31.47	0.00	0.00
31.47	31.08	0.00	-0.87
31.08	30.99	-1.63	-1.83
30.99	30.75	-1.83	-2.27
30.75	30.55	-2.08	-3.07
30.55	29.95	-2.77	-3.72
29.95	28.95	-3.72	-5.15
28.95	27.95	-5.15	-6.52
27.95	27.35	-6.52	-7.34
27.35	27.00	-4.66	-5.20
27.00	25.99	-5.20	-6.85
25.99	25.00	-6.85	-8.62
25.00	24.75	-8.62	-9.08
24.75	24.45	-42.59	-48.87
24.45	24.00	-48.87	-58.67
24.00	23.25	-58.67	-75.99
23.25	23.00	-75.99	-82.03
23.00	22.00	-82.03	-107.40
22.00	21.00	-107.40	-134.66
21.00	20.60	-134.66	-146.07
20.60	18.00	-146.07	-226.62

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.7	-1.0	-0.3
34.11	-1.8	-3.6	-2.3
34.00	-1.9	-4.0	-2.7
34.00	-1.9	21.3	-2.7
32.95	-3.2	18.3	18.0
31.95	-4.0	16.9	35.5
31.48	-4.3	16.7	43.3
31.47	-4.3	16.7	43.5
31.08	-4.4	16.7	50.0
30.99	-4.5	16.7	51.6
30.75	-4.5	16.7	55.5
30.55	-4.6	16.7	58.9
29.95	-4.8	16.7	68.9
28.95	-5.2	16.7	85.6

27.95	-5.6	16.7	102.3
27.35	-5.8	16.7	112.3
27.00	-6.0	16.7	118.2
25.99	-6.3	16.7	135.0
25.00	-6.7	16.7	151.5
24.75	-6.8	16.7	155.7
24.45	1.0	-1.6	158.4
24.00	17.2	-39.5	149.4
23.25	38.1	-88.6	96.4
23.00	39.8	-84.5	74.6
22.00	61.3	-33.7	14.0
21.00	75.0	-1.1	0.0
20.60	75.7	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.7	-1.0	-0.3
34.11	-1.8	-3.6	-2.3
34.00	-1.9	-4.0	-2.7
32.95	-3.2	-7.0	-8.6
31.95	-4.0	-8.4	-16.4
31.48	-4.3	-8.6	-20.4
31.47	-4.3	-8.6	-20.5
31.08	-4.4	-8.6	-23.9
30.99	-4.5	-8.6	-24.7
30.75	-4.5	-8.6	-26.7
30.55	-4.6	-8.6	-28.4
29.95	-4.8	-8.6	-33.6
28.95	-5.2	-8.6	-42.2
27.95	-5.6	-8.6	-50.8
27.35	-5.8	-8.6	-56.0
27.00	-6.0	-8.6	-59.0
25.99	-6.3	-8.6	-67.7
25.00	-6.7	-8.6	-76.2
24.75	-6.8	-8.6	-78.4
24.45	-2.9	0.6	-79.8
24.00	5.2	19.8	-75.3
23.25	15.6	44.6	-48.6
23.00	16.4	42.6	-37.6
22.00	27.1	17.0	-7.1
21.00	33.8	0.6	0.0
20.60	34.1	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.11	-1.6	-3.2	-2.0
34.00	-1.8	-3.6	-2.4
34.00	-1.8	19.4	-2.4
32.95	-2.9	16.6	16.4
31.95	-3.7	15.3	32.2
31.48	-3.9	15.2	39.4
31.47	-3.9	15.2	39.5
31.08	-4.0	15.2	45.5
30.99	-4.1	15.2	46.9
30.75	-4.1	15.2	50.5
30.55	-4.2	15.2	53.5
29.95	-4.4	15.2	62.6
28.95	-4.7	15.2	77.8
27.95	-5.1	15.2	93.0
27.35	-5.3	15.2	102.1
27.00	-5.4	15.2	107.4
25.99	-5.8	15.2	122.7
25.00	-6.1	15.2	137.8

24.75	-6.2	15.2	141.5
24.45	0.9	-1.4	144.0
24.00	15.6	-35.9	135.8
23.25	34.6	-80.5	87.6
23.00	36.2	-76.8	67.8
22.00	55.7	-30.6	12.8
21.00	68.2	-1.0	0.0
20.60	68.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.11	-1.6	-3.2	-2.0
34.00	-1.8	-3.6	-2.4
32.95	-2.9	-6.4	-7.8
31.95	-3.7	-7.7	-14.9
31.48	-3.9	-7.8	-18.6
31.47	-3.9	-7.8	-18.6
31.08	-4.0	-7.8	-21.7
30.99	-4.1	-7.8	-22.4
30.75	-4.1	-7.8	-24.3
30.55	-4.2	-7.8	-25.8
29.95	-4.4	-7.8	-30.5
28.95	-4.7	-7.8	-38.4
27.95	-5.1	-7.8	-46.2
27.35	-5.3	-7.8	-50.9
27.00	-5.4	-7.8	-53.6
25.99	-5.8	-7.8	-61.5
25.00	-6.1	-7.8	-69.3
24.75	-6.2	-7.8	-71.2
24.45	-2.7	0.6	-72.5
24.00	4.7	18.0	-68.5
23.25	14.2	40.6	-44.2
23.00	14.9	38.7	-34.2
22.00	24.6	15.5	-6.5
21.00	30.7	0.5	0.0
20.60	31.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.00	0.0	0.0	0.0
34.00	0.0	23.0	0.0
32.95	0.0	23.0	24.2
31.95	0.0	23.0	47.2
31.48	0.0	23.0	58.0
31.47	0.0	23.0	58.1
31.08	0.0	23.0	67.2
30.99	0.0	23.0	69.3
30.75	0.0	23.0	74.7
30.55	0.0	23.0	79.3
29.95	0.0	23.0	93.1
28.95	0.0	23.0	116.1
27.95	0.0	23.0	139.1
27.35	0.0	23.0	152.9
27.00	0.0	23.0	161.1
25.99	0.0	23.0	184.2
25.00	0.0	23.0	207.0
24.75	0.0	23.0	212.7
24.45	3.5	-2.0	216.6
24.00	10.9	-53.8	204.3
23.25	20.4	-121.1	131.8
23.00	21.2	-115.5	102.0

22.00	31.1	-46.1	19.2
21.00	37.4	-1.5	0.0
20.60	37.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.00	0.0	0.0	0.0
32.95	0.0	0.0	0.0
31.95	0.0	0.0	0.0
31.48	0.0	0.0	0.0
31.47	0.0	0.0	0.0
31.08	0.0	0.0	0.0
30.99	0.0	0.0	0.0
30.75	0.0	0.0	0.0
30.55	0.0	0.0	0.0
29.95	0.0	0.0	0.0
28.95	0.0	0.0	0.0
27.95	0.0	0.0	0.0
27.35	0.0	0.0	0.0
27.00	0.0	0.0	0.0
25.99	0.0	0.0	0.0
25.00	0.0	0.0	0.0
24.75	0.0	0.0	0.0
24.45	0.0	0.0	0.0
24.00	0.0	0.0	0.0
23.25	0.0	0.0	0.0
23.00	0.0	0.0	0.0
22.00	0.0	0.0	0.0
21.00	0.0	0.0	0.0
20.60	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
36.00	151.8	-	-	-
35.95	151.0	-	-	-
35.05	136.2	-	-	-
35.00	135.4	-	-	-
35.00	135.4	-	-	-
34.95	134.5	-	-	-
34.16	121.5	-	-	-
34.11	120.7	-	-	-
34.11	120.7	-	-	-
34.05	119.8	-	-	-
34.05	119.8	-	-	-
34.00	118.9	-	-	-
34.00	118.9	-	-	-
33.95	118.1	-	-	-
33.00	102.5	-	-	-
32.95	101.6	-	-	-
32.95	101.6	-	-	-
32.90	100.8	-	-	-
32.00	86.3	-	-	-
31.95	85.5	-	-	-
31.95	85.5	-	-	-
31.90	84.7	-	-	-
31.50	78.4	-	-	-
31.48	78.1	0.00	0.00	0.00
31.48	78.1	0.00	0.00	0.00
31.47	78.0	0.00	0.00	0.00
31.47	78.0	0.00	0.00	0.00
31.42	77.2	0.00	0.00	0.07
31.13	72.7	0.00	0.00	1.07
31.08	71.9	0.00	0.00	1.31

31.08	71.9	0.00	0.00	2.45
31.03	71.2	0.00	0.00	2.60
31.03	71.2	0.00	0.00	2.60
30.99	70.5	0.00	0.00	2.75
30.99	70.5	0.00	0.00	2.75
30.94	69.8	0.00	0.00	2.89
30.80	67.6	0.00	0.00	3.28
30.75	66.9	0.00	0.00	3.41
30.75	66.9	0.00	0.00	3.12
30.70	66.2	0.00	0.00	3.47
30.60	64.7	0.00	0.00	4.21
30.55	64.0	0.00	0.00	4.60
30.55	64.0	0.00	0.00	4.15
30.50	63.2	0.00	0.00	4.28
30.00	56.0	0.00	0.00	5.47
29.95	55.3	0.00	0.00	5.58
29.95	55.3	0.00	0.00	5.58
29.90	54.6	0.00	0.00	5.69
29.00	42.4	0.00	0.00	7.62
28.95	41.7	0.00	0.00	7.73
28.95	41.7	0.00	0.00	7.73
28.90	41.1	0.00	0.00	7.83
28.00	30.2	0.00	0.00	9.68
27.95	29.6	0.00	0.00	9.78
27.95	29.6	0.00	0.00	9.78
27.90	29.1	0.00	0.00	9.89
27.40	23.7	0.00	0.00	10.91
27.35	23.2	0.00	0.00	11.01
27.35	23.2	0.00	0.00	6.99
27.30	22.7	0.00	0.00	7.10
27.05	20.2	0.00	0.00	7.68
27.00	19.7	0.00	0.00	7.80
27.00	19.7	0.00	0.00	7.80
26.95	19.2	0.00	0.00	7.92
26.04	11.5	0.00	0.00	10.15
25.99	11.1	0.00	0.00	10.28
25.99	11.1	0.00	0.00	10.28
25.94	10.8	0.00	0.00	10.41
25.05	5.2	0.00	0.00	12.79
25.00	4.9	0.00	0.00	12.93
25.00	4.9	0.00	0.00	12.93
24.95	4.7	0.00	0.00	13.07
24.80	4.0	0.00	0.00	13.48
24.75	3.8	0.00	0.00	13.62
24.75	3.8	0.00	0.00	63.89
24.70	3.6	0.00	0.00	65.43
24.50	2.8	26.06	-71.72	71.71
24.45	2.6	26.06	-66.92	73.30
24.45	2.6	28.55	-73.31	73.30
24.40	2.4	28.55	-68.24	74.91
24.05	1.3	64.92	-86.35	86.34
24.00	1.2	64.92	-78.19	88.01
24.00	1.2	73.07	-88.02	88.01
23.95	1.1	73.07	-79.29	89.69
23.30	0.0	162.87	-7.71	112.20
23.25	0.0	162.87	-0.29	113.99
23.25	0.0	163.31	-0.29	113.99
23.20	0.0	163.31	6.49	115.78
23.05	-0.1	165.09	23.44	121.21
23.00	-0.2	165.09	27.94	123.04
23.00	-0.2	165.53	28.02	123.04
22.95	-0.2	165.53	32.01	124.87
22.05	-0.3	173.96	47.39	159.13
22.00	-0.3	173.96	46.12	161.10
22.00	-0.3	174.41	46.24	161.10
21.95	-0.3	174.41	44.85	163.08
21.05	-0.1	182.84	12.67	199.88
21.00	-0.1	182.84	10.63	201.99

21.00	-0.1	183.28	10.65	201.99
20.95	0.0	183.28	8.60	204.11
20.65	0.0	186.39	-3.77	216.94
20.60	0.0	186.39	-5.85	219.10

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.01280943

Theoretischer Fußpunkt = 20.599 m

max M_d = 158.4 kN·m/m (Tiefe = 24.45 m)

Zugehörige Werte: N_d = 1.0 kN/m; Q_d = -1.6 kN/m; w_k = 2.6 mm

max Q_d = 88.6 kN·m/m (Tiefe = 23.25 m)

Zugehörige Werte: N_d = 38.1 kN/m; M_d = 96.4 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 75.7 kN/m (Tiefe = 20.60 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max w_k = 151.8 mm (Tiefe = 36.00 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 10.88 m

Profillänge = 15.40 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 1606.37 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d}$ = 80.92 kN/m

$B_{h,d}$ = 105.78 kN/m

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (80.92 + 105.78) / 1606.37$

$\mu = 186.71 / 1606.37 = 0.12$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.100 / 1.100 = 1.000$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$

Breite = 1.27 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 221.54 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 121.45$ [kN/m]

Kohäsionskraft $K_k = 13.19$ [kN/m]

Grundbruchlast $R_{n,k} = 2672.59$ [kN/m]

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 25.54$ [°]

Kohäsion $c_k = 0.98$ [kN/m²]

$N_d = 11.281 / N_b = 4.911 / N_c = 21.522$

$\sigma_u = 174.760$ [kN/m²]

$\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.104$

$\mu_e = [221.54 \cdot 1.10] / [(2672.59 + 13.19 + 121.45) / 1.200] = 0.104$

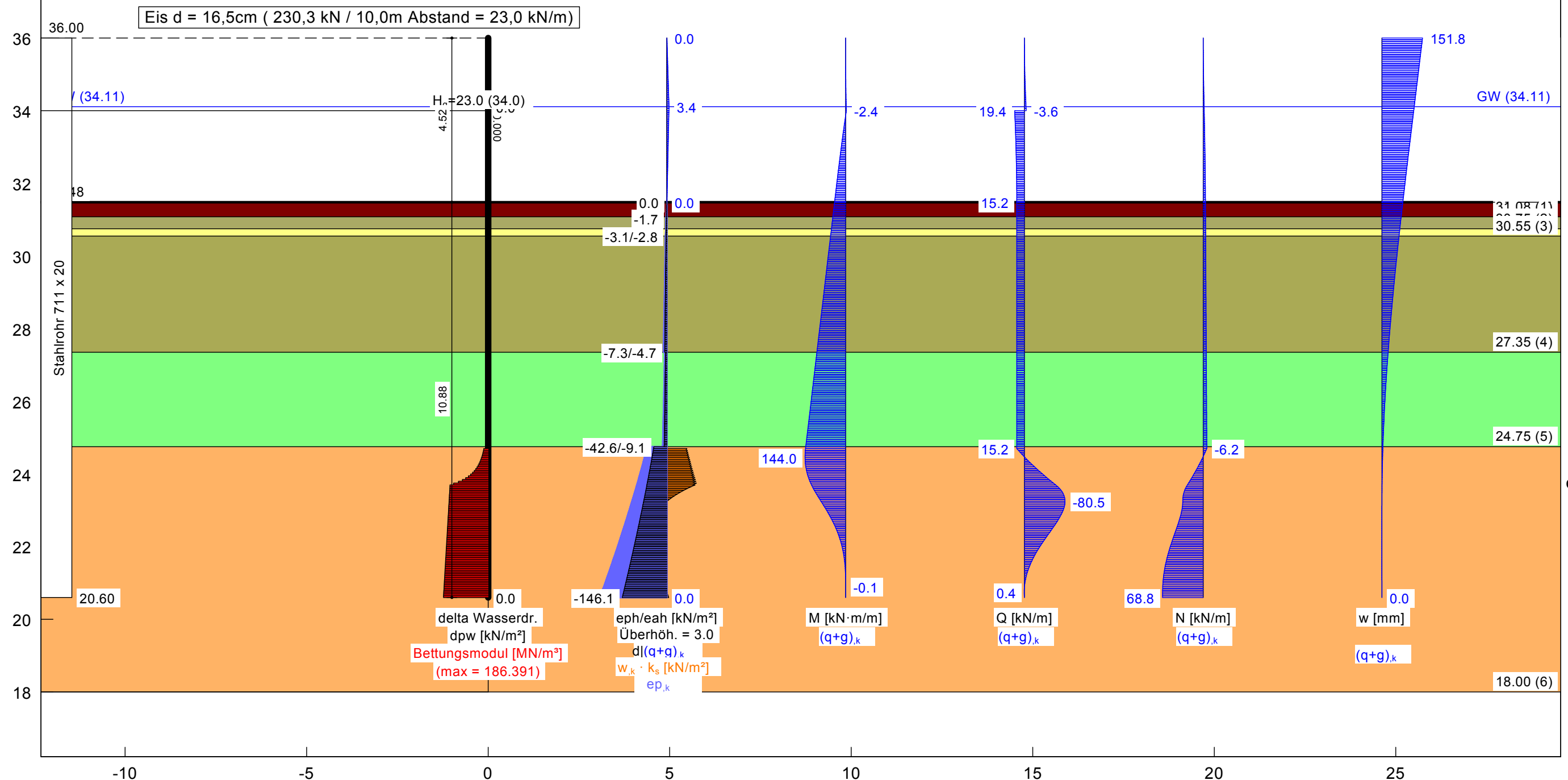
Dalben-Wartestelle OVH
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
Selbst definierte Profilwerte verwendet
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m
Bettung auf durchgehende Wand
Erf. Profillänge = 15.40 m
Erf. Einbindetiefe = 10.88 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.10$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$

Bemessungswerte:
Selbst definierte Profilwerte
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
bis 17.00 m : Stahlrohr 711 x 20
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 259400.00 \text{ cm}^4$
 $W = 7295.00 \text{ cm}^3$
 $A = 434.00 \text{ cm}^2$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 0.98 \text{ kN/m}$
 $M_d = 158.43 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\sigma_d = 21.74 \text{ kN/cm}^2$

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	Bezeichnung
	22.0	13.0	25.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	WBS CP90/250
	11.0	2.0	15.0	3.0	3.0	-0.667	0.667	Torf (HZ)
	17.0	9.0	30.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand locker (SE1)
	11.0	2.0	15.0	3.0	3.0	-0.667	0.667	Torf (HZ)
	14.0	4.0	15.0	1.0	1.0	-0.667	0.667	Mudde (F)
	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand mitteldicht (SE2)

Bettungsmodule		
Tiefe [m]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
31.48 - 24.75	0.000	0.000
24.75 - 13.48	150.000	250.000

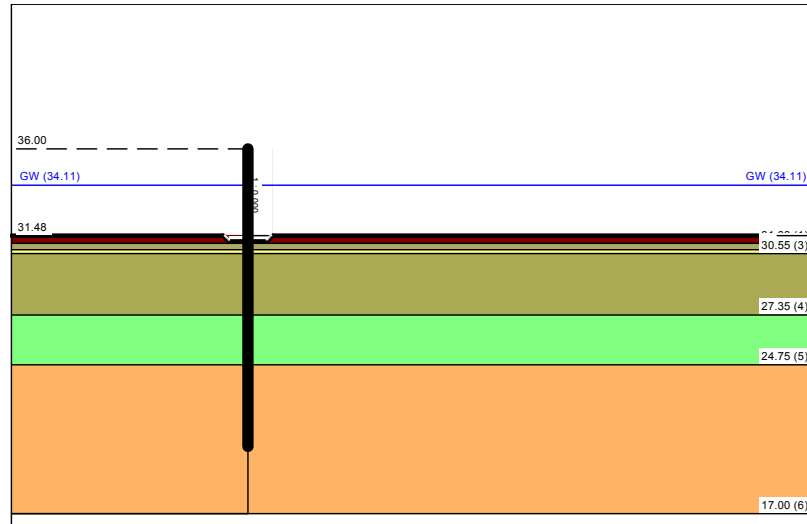


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 36.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.48 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 34.11 m

Grundwasserstand (links) = 34.11 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.10$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-4.82	0.00	0.00	4.83	0.00	nein
2	1.00	1.30	0.30	0.47	0.34	0.10	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Bermen Nr.	auf x1 [m]	der x2 [m]	Passivseite dh [m]	Auflast [kN/m²]
1	0.00	0.00	-0.30	0.00
2	-1.00	-1.30	0.30	0.00

Der Einfluss von Passivbermen auf den passiven Erddruck wird in Analogie zu den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" für Aktivbermen berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe [m]	M,g,k [kN·m/m]	M,q,k [kN·m/m]	H,g,k [kN/m]	H,q,k [kN/m]	V,g,k [kN/m]	V,q,k [kN/m]
1	34.00	0.00	0.00	0.00	23.75	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 15.50 m

Bettungsmodul von [m]	bis [m]	ks(oben) [MN/m³]	ks(unten) [MN/m³]
31.48	24.75	0.000	0.000
24.75	13.48	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 105.072 / 105.332 = 0.998$
Bettungslager $B_{h,d} = 105.072 \text{ kN/m}$
Erdrwiderstand $E_{ph,d} = 105.332 \text{ kN/m}$

Schicht [-]	UK [m]	γ_k [kN/m³]	γ'_{k} [kN/m³]	φ_k [°]	c(pas),k [kN/m²]	c(akt),k [kN/m²]	d(p)/ φ [-]	d(a)/ φ [-]
1	31.08	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	30.75	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667
3	30.55	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	27.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667
5	24.75	14.00	4.00	15.00	1.00	1.00	-0.667	0.667
6	17.00	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht [-]	UK [m]	k_{agh} [-]	k_{ach} [-]	φ_k [°]	δ [°]	θ [°]	$k_{agh}(40^\circ)$ [-]
1	31.08	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	30.75	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	30.55	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
4	27.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
5	24.75	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
6	17.00	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179

Aktive Erddruckordinaten ([g+q],k)

von [m]	bis [m]	oben [kN/m²]	unten [kN/m²]	Wasserdruck oben[kN/m²]	Wasserdruck unten[kN/m²]
36.000	35.000	0.000	1.900	0.00	0.00
35.000	34.110	1.899	3.590	0.00	0.00
34.110	34.000	3.590	3.457	0.00	0.00
34.000	32.950	3.457	2.185	0.00	0.00
32.950	31.950	2.185	0.974	0.00	0.00
31.950	31.480	0.974	0.405	0.00	0.00
31.480	31.173	0.404	0.000	0.00	0.00

31.173	31.080	0.000	0.000	0.00	0.00
31.080	30.986	0.000	0.000	0.00	0.00
30.986	30.750	0.000	0.000	0.00	0.00
30.750	30.550	0.000	0.000	0.00	0.00
30.550	30.375	0.000	0.000	0.00	0.00
30.375	30.273	0.000	0.000	0.00	0.00
30.273	30.101	0.000	0.000	0.00	0.00
30.101	29.987	0.000	0.000	0.00	0.00
29.987	28.968	0.000	0.000	0.00	0.00
28.968	27.957	0.000	0.000	0.00	0.00
27.957	27.350	0.000	0.000	0.00	0.00
27.350	26.997	0.000	0.000	0.00	0.00
26.997	25.990	0.000	0.000	0.00	0.00
25.990	24.998	0.000	0.000	0.00	0.00
24.998	24.750	0.000	0.000	0.00	0.00
24.750	24.450	0.000	0.000	0.00	0.00
24.450	24.000	0.000	0.000	0.00	0.00
24.000	23.150	0.000	0.000	0.00	0.00
23.150	22.999	0.000	0.000	0.00	0.00
22.999	21.999	0.000	0.000	0.00	0.00
21.999	20.999	0.000	0.000	0.00	0.00
20.999	20.499	0.000	0.000	0.00	0.00
20.499	17.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	31.08	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	30.75	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	30.55	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
4	27.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
5	24.75	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
6	17.00	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
31.95	31.48	0.00	0.00
31.48	31.17	0.00	-0.01
31.17	31.08	-0.01	-0.21
31.08	30.99	-1.34	-1.45
30.99	30.75	-1.45	-1.81
30.75	30.55	-0.42	-1.64
30.55	30.37	-2.37	-2.49
30.37	30.27	-2.49	-2.63
30.27	30.10	-2.63	-2.85
30.10	29.99	-2.85	-3.00
29.99	28.97	-3.00	-4.38
28.97	27.96	-4.38	-5.63
27.96	27.35	-5.63	-6.38
27.35	27.00	-3.70	-4.20
27.00	25.99	-4.20	-5.75
25.99	25.00	-5.75	-7.42
25.00	24.75	-7.42	-7.86
24.75	24.45	-35.51	-42.96
24.45	24.00	-42.96	-52.57
24.00	23.15	-52.57	-71.95
23.15	23.00	-71.95	-75.53
23.00	22.00	-75.53	-100.53
22.00	21.00	-100.53	-127.44
21.00	20.50	-127.44	-141.57
20.50	17.00	-141.57	-251.93

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.7	-1.0	-0.3
34.11	-1.8	-3.7	-2.4
34.00	-2.0	-4.2	-2.8
34.00	-2.0	22.0	-2.8
32.95	-3.4	18.7	18.4
31.95	-4.3	17.0	36.2
31.48	-4.5	16.6	44.1
31.17	-4.7	16.6	49.2
31.08	-4.7	16.6	50.7
30.99	-4.7	16.6	52.3
30.75	-4.8	16.6	56.2
30.55	-4.9	16.6	59.5
30.37	-5.0	16.6	62.4
30.27	-5.0	16.6	64.1
30.10	-5.1	16.6	67.0
29.99	-5.1	16.6	68.9
28.97	-5.5	16.6	85.8
27.96	-5.9	16.6	102.6
27.35	-6.1	16.6	112.7
27.00	-6.2	16.6	118.5
25.99	-6.6	16.6	135.3
25.00	-7.0	16.6	151.7
24.75	-7.1	16.6	155.9
24.45	-0.3	0.7	158.9
24.00	14.1	-33.1	151.8
23.15	37.5	-87.9	94.9
23.00	38.2	-86.2	81.8
22.00	58.5	-38.2	17.2
21.00	73.6	-2.3	0.1
20.50	74.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.7	-1.0	-0.3
34.11	-1.8	-3.7	-2.4
34.00	-2.0	-4.2	-2.8
32.95	-3.4	-7.4	-9.0
31.95	-4.3	-9.2	-17.4
31.48	-4.5	-9.5	-21.8
31.17	-4.7	-9.5	-24.7
31.08	-4.7	-9.5	-25.6
30.99	-4.7	-9.5	-26.5
30.75	-4.8	-9.5	-28.7
30.55	-4.9	-9.5	-30.6
30.37	-5.0	-9.5	-32.3
30.27	-5.0	-9.5	-33.3
30.10	-5.1	-9.5	-34.9
29.99	-5.1	-9.5	-36.0
28.97	-5.5	-9.5	-45.7
27.96	-5.9	-9.5	-55.3
27.35	-6.1	-9.5	-61.1
27.00	-6.2	-9.5	-64.4
25.99	-6.6	-9.5	-74.0
25.00	-7.0	-9.5	-83.4
24.75	-7.1	-9.5	-85.8
24.45	-3.4	-0.7	-87.6
24.00	4.5	18.0	-83.8
23.15	17.4	48.5	-52.5
23.00	17.7	47.6	-45.2
22.00	28.8	21.1	-9.5
21.00	37.0	1.3	-0.1
20.50	37.6	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.11	-1.7	-3.4	-2.1
34.00	-1.8	-3.8	-2.5
34.00	-1.8	20.0	-2.5
32.95	-3.1	17.0	16.8
31.95	-3.9	15.4	32.9
31.48	-4.1	15.1	40.0
31.17	-4.2	15.1	44.7
31.08	-4.3	15.1	46.1
30.99	-4.3	15.1	47.5
30.75	-4.4	15.1	51.1
30.55	-4.4	15.1	54.1
30.37	-4.5	15.1	56.7
30.27	-4.5	15.1	58.3
30.10	-4.6	15.1	60.9
29.99	-4.6	15.1	62.6
28.97	-5.0	15.1	78.0
27.96	-5.3	15.1	93.3
27.35	-5.5	15.1	102.4
27.00	-5.7	15.1	107.8
25.99	-6.0	15.1	123.0
25.00	-6.3	15.1	138.0
24.75	-6.4	15.1	141.7
24.45	-0.3	0.6	144.5
24.00	12.8	-30.1	138.0
23.15	34.1	-79.9	86.3
23.00	34.7	-78.4	74.3
22.00	53.2	-34.7	15.6
21.00	66.9	-2.1	0.1
20.50	68.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.11	-1.7	-3.4	-2.1
34.00	-1.8	-3.8	-2.5
32.95	-3.1	-6.7	-8.2
31.95	-3.9	-8.3	-15.8
31.48	-4.1	-8.6	-19.8
31.17	-4.2	-8.6	-22.5
31.08	-4.3	-8.6	-23.3
30.99	-4.3	-8.6	-24.1
30.75	-4.4	-8.6	-26.1
30.55	-4.4	-8.6	-27.8
30.37	-4.5	-8.6	-29.4
30.27	-4.5	-8.6	-30.2
30.10	-4.6	-8.6	-31.7
29.99	-4.6	-8.6	-32.7
28.97	-5.0	-8.6	-41.5
27.96	-5.3	-8.6	-50.3
27.35	-5.5	-8.6	-55.5
27.00	-5.7	-8.6	-58.6
25.99	-6.0	-8.6	-67.3
25.00	-6.3	-8.6	-75.8
24.75	-6.4	-8.6	-78.0
24.45	-3.1	-0.6	-79.6
24.00	4.1	16.4	-76.2
23.15	15.8	44.1	-47.7
23.00	16.1	43.3	-41.1
22.00	26.2	19.2	-8.7
21.00	33.6	1.2	-0.1
20.50	34.1	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.00	0.0	0.0	0.0
34.00	0.0	23.8	0.0
32.95	0.0	23.8	24.9
31.95	0.0	23.8	48.7
31.48	0.0	23.8	59.9
31.17	0.0	23.8	67.1
31.08	0.0	23.8	69.4
30.99	0.0	23.8	71.6
30.75	0.0	23.8	77.2
30.55	0.0	23.8	81.9
30.37	0.0	23.8	86.1
30.27	0.0	23.8	88.5
30.10	0.0	23.8	92.6
29.99	0.0	23.8	95.3
28.97	0.0	23.8	119.5
27.96	0.0	23.8	143.5
27.35	0.0	23.8	157.9
27.00	0.0	23.8	166.3
25.99	0.0	23.8	190.2
25.00	0.0	23.8	213.8
24.75	0.0	23.8	219.7
24.45	2.8	1.2	224.0
24.00	8.7	-46.4	214.2
23.15	18.3	-124.0	134.0
23.00	18.6	-121.6	115.5
22.00	27.0	-53.9	24.3
21.00	33.3	-3.2	0.2
20.50	33.9	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
34.00	0.0	0.0	0.0
32.95	0.0	0.0	0.0
31.95	0.0	0.0	0.0
31.48	0.0	0.0	0.0
31.17	0.0	0.0	0.0
31.08	0.0	0.0	0.0
30.99	0.0	0.0	0.0
30.75	0.0	0.0	0.0
30.55	0.0	0.0	0.0
30.37	0.0	0.0	0.0
30.27	0.0	0.0	0.0
30.10	0.0	0.0	0.0
29.99	0.0	0.0	0.0
28.97	0.0	0.0	0.0
27.96	0.0	0.0	0.0
27.35	0.0	0.0	0.0
27.00	0.0	0.0	0.0
25.99	0.0	0.0	0.0
25.00	0.0	0.0	0.0
24.75	0.0	0.0	0.0
24.45	0.0	0.0	0.0
24.00	0.0	0.0	0.0
23.15	0.0	0.0	0.0
23.00	0.0	0.0	0.0
22.00	0.0	0.0	0.0
21.00	0.0	0.0	0.0

20.50 0.0 0.0 0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
36.00	155.1	-	-	-
35.95	154.3	-	-	-
35.05	139.2	-	-	-
35.00	138.4	-	-	-
35.00	138.4	-	-	-
34.95	137.6	-	-	-
34.16	124.3	-	-	-
34.11	123.5	-	-	-
34.11	123.5	-	-	-
34.05	122.6	-	-	-
34.05	122.6	-	-	-
34.00	121.6	-	-	-
34.00	121.6	-	-	-
33.95	120.8	-	-	-
33.00	104.9	-	-	-
32.95	104.1	-	-	-
32.95	104.1	-	-	-
32.90	103.2	-	-	-
32.00	88.5	-	-	-
31.95	87.7	-	-	-
31.95	87.7	-	-	-
31.90	86.8	-	-	-
31.50	80.4	-	-	-
31.48	80.1	0.00	0.00	0.00
31.48	80.1	0.00	0.00	0.00
31.48	80.1	0.00	0.00	0.00
31.22	76.1	0.00	0.00	0.00
31.17	75.3	0.00	0.00	0.02
31.17	75.3	0.00	0.00	0.02
31.13	74.6	0.00	0.00	0.16
31.13	74.6	0.00	0.00	0.16
31.08	73.8	0.00	0.00	0.32
31.08	73.8	0.00	0.00	2.02
31.03	73.1	0.00	0.00	2.06
31.03	73.1	0.00	0.00	2.06
30.99	72.4	0.00	0.00	2.17
30.99	72.4	0.00	0.00	2.17
30.94	71.7	0.00	0.00	2.29
30.80	69.5	0.00	0.00	2.61
30.75	68.8	0.00	0.00	2.71
30.75	68.8	0.00	0.00	0.64
30.70	68.0	0.00	0.00	1.51
30.60	66.5	0.00	0.00	2.13
30.55	65.7	0.00	0.00	2.46
30.55	65.7	0.00	0.00	3.55
30.51	65.1	0.00	0.00	3.46
30.42	63.8	0.00	0.00	3.64
30.37	63.1	0.00	0.00	3.73
30.37	63.1	0.00	0.00	3.73
30.32	62.4	0.00	0.00	3.84
30.32	62.4	0.00	0.00	3.84
30.27	61.6	0.00	0.00	3.94
30.27	61.6	0.00	0.00	3.94
30.22	60.9	0.00	0.00	4.04
30.12	59.4	0.00	0.00	4.24
30.10	59.1	0.00	0.00	4.28
30.10	59.1	0.00	0.00	4.28
30.10	59.1	0.00	0.00	4.28
30.10	59.1	0.00	0.00	4.28
30.04	58.2	0.00	0.00	4.39
30.04	58.2	0.00	0.00	4.39
29.99	57.4	0.00	0.00	4.50
29.99	57.4	0.00	0.00	4.50

29.98	57.3	0.00	0.00	4.52
29.02	44.0	0.00	0.00	6.48
28.97	43.4	0.00	0.00	6.57
28.97	43.4	0.00	0.00	6.57
28.92	42.7	0.00	0.00	6.66
28.01	31.4	0.00	0.00	8.35
27.96	30.9	0.00	0.00	8.44
27.96	30.9	0.00	0.00	8.44
27.91	30.3	0.00	0.00	8.53
27.40	24.7	0.00	0.00	9.47
27.35	24.2	0.00	0.00	9.57
27.35	24.2	0.00	0.00	5.55
27.30	23.6	0.00	0.00	5.65
27.05	21.1	0.00	0.00	6.19
27.00	20.6	0.00	0.00	6.30
27.00	20.6	0.00	0.00	6.30
26.95	20.1	0.00	0.00	6.41
26.04	12.2	0.00	0.00	8.50
25.99	11.8	0.00	0.00	8.62
25.99	11.8	0.00	0.00	8.62
25.94	11.4	0.00	0.00	8.74
25.05	5.7	0.00	0.00	11.00
25.00	5.4	0.00	0.00	11.13
25.00	5.4	0.00	0.00	11.13
24.95	5.1	0.00	0.00	11.26
24.80	4.4	0.00	0.00	11.65
24.75	4.2	0.00	0.00	11.79
24.75	4.2	0.00	0.00	53.27
24.70	3.9	0.00	0.00	56.72
24.50	3.1	20.38	-62.88	62.88
24.45	2.9	20.38	-58.90	64.44
24.45	2.9	22.29	-64.44	64.44
24.40	2.7	22.29	-60.23	66.01
24.05	1.6	49.31	-77.23	77.23
24.00	1.4	49.31	-70.51	78.86
24.00	1.4	55.15	-78.87	78.86
23.95	1.3	55.15	-71.70	80.51
23.20	0.0	163.76	-6.62	106.16
23.15	0.0	163.76	0.67	107.93
23.15	0.0	164.20	0.67	107.93
23.10	0.0	164.20	7.33	109.71
23.05	-0.1	165.09	13.44	111.50
23.00	-0.1	165.09	18.92	113.30
23.00	-0.1	165.53	18.97	113.30
22.95	-0.1	165.53	23.90	115.10
22.05	-0.3	173.96	48.87	148.86
22.00	-0.3	173.96	47.83	150.80
22.00	-0.3	174.41	47.95	150.80
21.95	-0.3	174.41	46.78	152.75
21.05	-0.1	182.84	16.26	189.08
21.00	-0.1	182.84	14.24	191.16
21.00	-0.1	183.28	14.27	191.16
20.95	-0.1	183.28	12.25	193.25
20.55	0.0	187.28	-4.04	210.21
20.50	0.0	187.28	-6.11	212.36

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.01264577

Theoretischer Fußpunkt = 20.499 m

max M_d = 158.9 kN·m/m (Tiefe = 24.45 m)

Zugehörige Werte: N_d = -0.3 kN/m; Q_d = 0.7 kN/m; w_k = 2.9 mm

max Q_d = 87.9 kN·m/m (Tiefe = 23.15 m)

Zugehörige Werte: N_d = 37.5 kN/m; M_d = 94.9 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 74.8 kN/m (Tiefe = 20.50 m)

Zugehörige Werte: $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

$\max w_k = 155.1 \text{ mm}$ (Tiefe = 36.00 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 10.98 \text{ m}$

Profillänge = 15.50 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 1496.73 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 81.12 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 105.07 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (81.12 + 105.07) / 1496.73$

$\mu = 186.19 / 1496.73 = 0.12$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.100 / 1.100 = 1.000$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$

Breite = 1.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 287.16 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 122.82 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 13.19 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 3873.68 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 26.19 [^\circ]$

Kohäsion $c_k = 0.91 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 12.095 / N_b = 5.456 / N_c = 22.559$

$\sigma_{\bar{u}} = 176.760 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.095$

$\mu_{ue} = [287.16 \cdot 1.10] / [(3873.68 + 13.19 + 122.82) / 1.200] = 0.095$

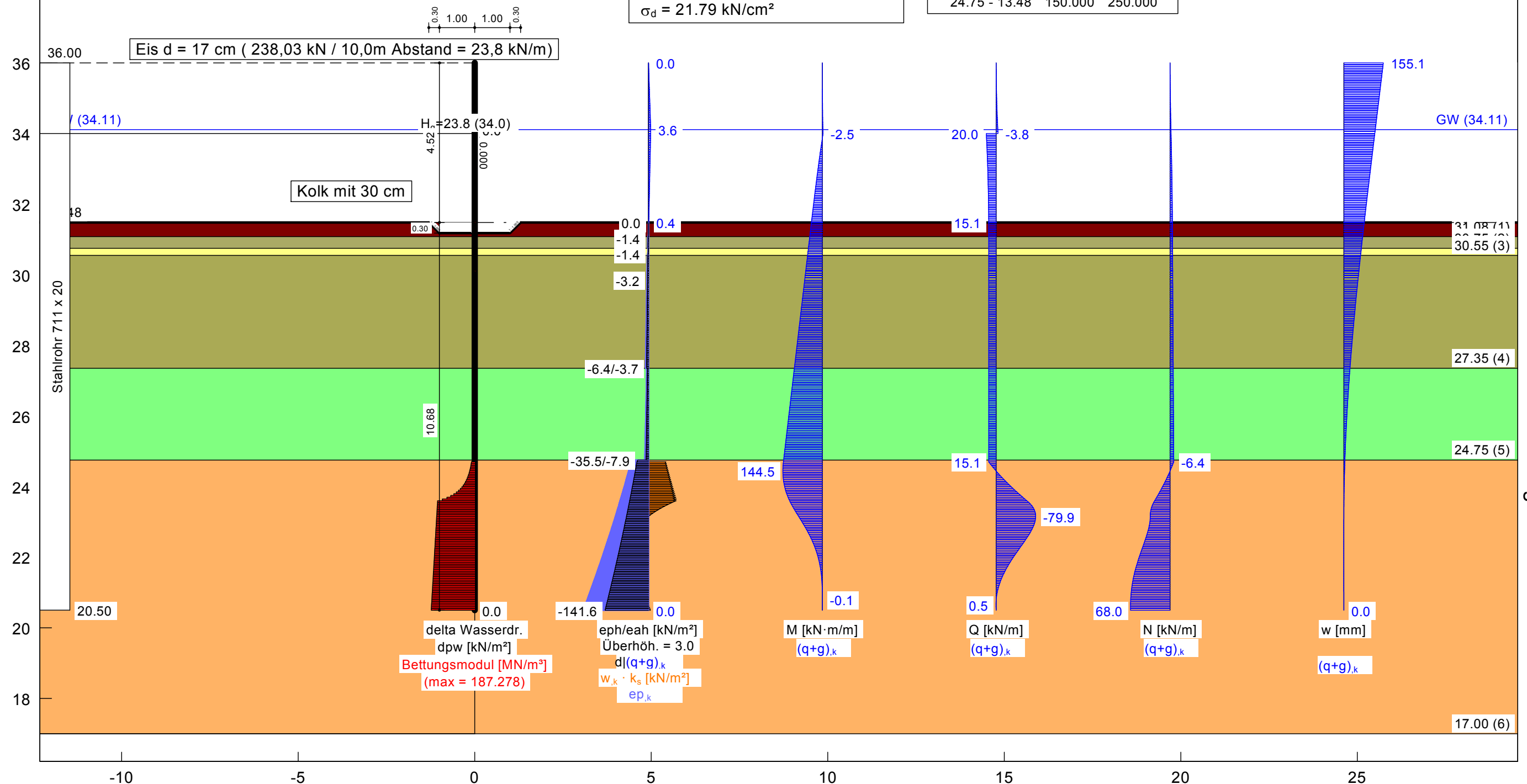
Dalben-Wartestelle OVH
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
Selbst definierte Profilwerte verwendet
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m
Bettung auf durchgehende Wand
Erf. Profillänge = 15.50 m
Erf. Einbindetiefe = 10.98 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.10$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$

Bemessungswerte:
Selbst definierte Profilwerte
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
bis 17.00 m : Stahlrohr 711 x 20
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 259400.00 \text{ cm}^4$
 $W = 7295.00 \text{ cm}^3$
 $A = 434.00 \text{ cm}^2$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 0.29 \text{ kN/m}$
 $M_d = 158.90 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$
 $\sigma_d = 21.79 \text{ kN/cm}^2$

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	φ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/φ passiv	δ/φ aktiv	Bezeichnung
	22.0	13.0	25.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	WBS CP90/250
	11.0	2.0	15.0	3.0	3.0	-0.667	0.667	Torf (HZ)
	17.0	9.0	30.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand locker (SE1)
	11.0	2.0	15.0	3.0	3.0	-0.667	0.667	Torf (HZ)
	14.0	4.0	15.0	1.0	1.0	-0.667	0.667	Mudde (F)
	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand mitteldicht (SE2)

Bettungsmodule		
Tiefe [m]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
31.48 - 24.75	0.000	0.000
24.75 - 13.48	150.000	250.000

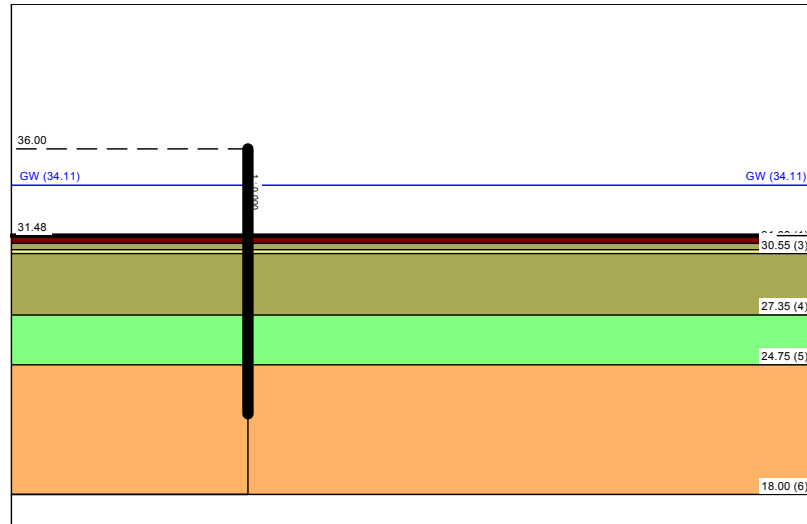


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 36.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 31.48 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 34.11 m

Grundwasserstand (links) = 34.11 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-E

$\gamma_G = 1.00$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.00$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-4.52	0.00	0.00	4.53	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	34.61	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 13.80 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
31.48	24.75	0.000	0.000
24.75	13.48	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 106.432 / 108.052 = 0.985$
Bettungslager $B_{h,d} = 106.432 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 108.052 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte									
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	ϕ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\phi$	$d(a)/\phi$	
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	
1	31.08	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
2	30.75	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
3	30.55	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
4	27.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
5	24.75	14.00	4.00	15.00	1.00	1.00	-0.667	0.667	
6	18.00	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\phi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	ϕ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	31.08	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	30.75	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	30.55	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
4	27.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
5	24.75	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
6	18.00	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
36.000	35.000	0.000	1.819	0.00	0.00
35.000	34.610	1.819	2.529	0.00	0.00
34.610	34.110	2.528	3.438	0.00	0.00
34.110	33.950	3.438	3.231	0.00	0.00
33.950	32.950	3.231	1.940	0.00	0.00
32.950	31.950	1.940	0.648	0.00	0.00
31.950	31.480	0.648	0.042	0.00	0.00
31.480	31.473	0.000	0.000	0.00	0.00
31.473	31.080	0.000	0.000	0.00	0.00
31.080	30.986	0.000	0.000	0.00	0.00
30.986	30.750	0.000	0.000	0.00	0.00
30.750	30.550	0.000	0.000	0.00	0.00
30.550	29.950	0.000	0.000	0.00	0.00
29.950	28.950	0.000	0.000	0.00	0.00
28.950	27.950	0.000	0.000	0.00	0.00
27.950	27.350	0.000	0.000	0.00	0.00
27.350	26.993	0.000	0.000	0.00	0.00

26.993	25.994	0.000	0.000	0.00	0.00
25.994	24.999	0.000	0.000	0.00	0.00
24.999	24.750	0.000	0.000	0.00	0.00
24.750	24.500	0.000	0.000	0.00	0.00
24.500	24.000	0.000	0.000	0.00	0.00
24.000	23.199	0.000	0.000	0.00	0.00
23.199	22.999	0.000	0.000	0.00	0.00
22.999	22.199	0.000	0.000	0.00	0.00
22.199	18.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	31.08	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	30.75	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	30.55	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
4	27.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
5	24.75	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
6	18.00	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.00

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
31.95	31.48	0.00	0.00
31.48	31.47	0.00	0.00
31.47	31.08	0.00	-1.04
31.08	30.99	-1.96	-2.20
30.99	30.75	-2.20	-2.73
30.75	30.55	-2.49	-3.68
30.55	29.95	-3.32	-4.46
29.95	28.95	-4.46	-6.18
28.95	27.95	-6.18	-7.83
27.95	27.35	-7.83	-8.81
27.35	26.99	-5.59	-6.25
26.99	25.99	-6.25	-8.21
25.99	25.00	-8.21	-10.34
25.00	24.75	-10.34	-10.90
24.75	24.50	-51.11	-57.37
24.50	24.00	-57.37	-70.41
24.00	23.20	-70.41	-92.63
23.20	23.00	-92.63	-98.44
23.00	22.20	-98.44	-122.62
22.20	18.00	-122.62	-271.94

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.61	-1.0	-1.8	-0.8
34.61	-1.0	18.2	-0.8
34.11	-1.6	16.8	8.0
33.95	-1.8	16.2	10.6
32.95	-2.9	13.6	25.4
31.95	-3.7	12.3	38.3
31.48	-3.9	12.2	44.0
31.47	-3.9	12.2	44.1
31.08	-4.0	12.2	48.9
30.99	-4.1	12.2	50.1
30.75	-4.1	12.2	52.9
30.55	-4.2	12.2	55.4
29.95	-4.4	12.2	62.7
28.95	-4.7	12.2	74.8
27.95	-5.1	12.2	87.0
27.35	-5.3	12.2	94.3

26.99	-5.4	12.2	98.7
25.99	-5.8	12.2	110.8
25.00	-6.1	12.2	122.9
24.75	-6.2	12.2	126.0
24.50	-0.6	-1.0	127.7
24.00	15.7	-39.1	118.0
23.20	39.3	-94.2	60.1
23.00	41.3	-89.4	41.6
22.20	79.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.61	-1.0	-1.8	-0.8
34.11	-1.6	-3.2	-2.0
33.95	-1.8	-3.8	-2.6
32.95	-2.9	-6.4	-7.8
31.95	-3.7	-7.7	-14.9
31.48	-3.9	-7.8	-18.6
31.47	-3.9	-7.8	-18.6
31.08	-4.0	-7.8	-21.7
30.99	-4.1	-7.8	-22.4
30.75	-4.1	-7.8	-24.3
30.55	-4.2	-7.8	-25.8
29.95	-4.4	-7.8	-30.5
28.95	-4.7	-7.8	-38.4
27.95	-5.1	-7.8	-46.2
27.35	-5.3	-7.8	-50.9
26.99	-5.4	-7.8	-53.7
25.99	-5.8	-7.8	-61.5
25.00	-6.1	-7.8	-69.3
24.75	-6.2	-7.8	-71.2
24.50	-3.0	-0.2	-72.4
24.00	6.3	21.7	-67.2
23.20	19.9	53.8	-34.4
23.00	21.0	51.2	-23.8
22.20	42.8	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.61	-1.0	-1.8	-0.8
34.61	-1.0	18.2	-0.8
34.11	-1.6	16.8	8.0
33.95	-1.8	16.2	10.6
32.95	-2.9	13.6	25.4
31.95	-3.7	12.3	38.3
31.48	-3.9	12.2	44.0
31.47	-3.9	12.2	44.1
31.08	-4.0	12.2	48.9
30.99	-4.1	12.2	50.1
30.75	-4.1	12.2	52.9
30.55	-4.2	12.2	55.4
29.95	-4.4	12.2	62.7
28.95	-4.7	12.2	74.8
27.95	-5.1	12.2	87.0
27.35	-5.3	12.2	94.3
26.99	-5.4	12.2	98.7
25.99	-5.8	12.2	110.8
25.00	-6.1	12.2	122.9
24.75	-6.2	12.2	126.0
24.50	-0.6	-1.0	127.7
24.00	15.7	-39.1	118.0
23.20	39.3	-94.2	60.1

23.00	41.3	-89.4	41.6
22.20	79.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	-0.6	-0.9	-0.3
34.61	-1.0	-1.8	-0.8
34.11	-1.6	-3.2	-2.0
33.95	-1.8	-3.8	-2.6
32.95	-2.9	-6.4	-7.8
31.95	-3.7	-7.7	-14.9
31.48	-3.9	-7.8	-18.6
31.47	-3.9	-7.8	-18.6
31.08	-4.0	-7.8	-21.7
30.99	-4.1	-7.8	-22.4
30.75	-4.1	-7.8	-24.3
30.55	-4.2	-7.8	-25.8
29.95	-4.4	-7.8	-30.5
28.95	-4.7	-7.8	-38.4
27.95	-5.1	-7.8	-46.2
27.35	-5.3	-7.8	-50.9
26.99	-5.4	-7.8	-53.7
25.99	-5.8	-7.8	-61.5
25.00	-6.1	-7.8	-69.3
24.75	-6.2	-7.8	-71.2
24.50	-3.0	-0.2	-72.4
24.00	6.3	21.7	-67.2
23.20	19.9	53.8	-34.4
23.00	21.0	51.2	-23.8
22.20	42.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0
35.00	0.0	0.0	0.0
34.61	0.0	0.0	0.0
34.61	0.0	20.0	0.0
34.11	0.0	20.0	10.0
33.95	0.0	20.0	13.2
32.95	0.0	20.0	33.2
31.95	0.0	20.0	53.2
31.48	0.0	20.0	62.6
31.47	0.0	20.0	62.7
31.08	0.0	20.0	70.6
30.99	0.0	20.0	72.5
30.75	0.0	20.0	77.2
30.55	0.0	20.0	81.2
29.95	0.0	20.0	93.2
28.95	0.0	20.0	113.2
27.95	0.0	20.0	133.2
27.35	0.0	20.0	145.2
26.99	0.0	20.0	152.3
25.99	0.0	20.0	172.3
25.00	0.0	20.0	192.2
24.75	0.0	20.0	197.2
24.50	2.4	-0.8	200.1
24.00	9.4	-60.9	185.2
23.20	19.3	-148.0	94.5
23.00	20.3	-140.6	65.4
22.20	36.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
36.00	0.0	0.0	0.0

35.00	0.0	0.0	0.0
34.61	0.0	0.0	0.0
34.11	0.0	0.0	0.0
33.95	0.0	0.0	0.0
32.95	0.0	0.0	0.0
31.95	0.0	0.0	0.0
31.48	0.0	0.0	0.0
31.47	0.0	0.0	0.0
31.08	0.0	0.0	0.0
30.99	0.0	0.0	0.0
30.75	0.0	0.0	0.0
30.55	0.0	0.0	0.0
29.95	0.0	0.0	0.0
28.95	0.0	0.0	0.0
27.95	0.0	0.0	0.0
27.35	0.0	0.0	0.0
26.99	0.0	0.0	0.0
25.99	0.0	0.0	0.0
25.00	0.0	0.0	0.0
24.75	0.0	0.0	0.0
24.50	0.0	0.0	0.0
24.00	0.0	0.0	0.0
23.20	0.0	0.0	0.0
23.00	0.0	0.0	0.0
22.20	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
36.00	148.1	-	-	-
35.95	147.2	-	-	-
35.05	132.5	-	-	-
35.00	131.7	-	-	-
35.00	131.7	-	-	-
34.95	130.9	-	-	-
34.66	126.2	-	-	-
34.61	125.4	-	-	-
34.61	125.4	-	-	-
34.55	124.5	-	-	-
34.16	118.0	-	-	-
34.11	117.2	-	-	-
34.11	117.2	-	-	-
34.05	116.3	-	-	-
34.00	115.4	-	-	-
33.95	114.6	-	-	-
33.95	114.6	-	-	-
33.90	113.8	-	-	-
33.00	99.2	-	-	-
32.95	98.4	-	-	-
32.95	98.4	-	-	-
32.90	97.7	-	-	-
32.00	83.5	-	-	-
31.95	82.8	-	-	-
31.95	82.8	-	-	-
31.90	82.0	-	-	-
31.50	75.9	-	-	-
31.48	75.6	0.00	0.00	0.00
31.48	75.6	0.00	0.00	0.00
31.47	75.5	0.00	0.00	0.00
31.47	75.5	0.00	0.00	0.00
31.42	74.8	0.00	0.00	0.07
31.13	70.4	0.00	0.00	1.07
31.08	69.7	0.00	0.00	1.31
31.08	69.7	0.00	0.00	2.45
31.03	69.0	0.00	0.00	2.60
31.03	69.0	0.00	0.00	2.60
30.99	68.3	0.00	0.00	2.75
30.99	68.3	0.00	0.00	2.75

30.94	67.6	0.00	0.00	2.89
30.80	65.6	0.00	0.00	3.28
30.75	64.9	0.00	0.00	3.41
30.75	64.9	0.00	0.00	3.12
30.70	64.2	0.00	0.00	3.47
30.60	62.8	0.00	0.00	4.21
30.55	62.1	0.00	0.00	4.60
30.55	62.1	0.00	0.00	4.15
30.50	61.4	0.00	0.00	4.28
30.00	54.4	0.00	0.00	5.47
29.95	53.8	0.00	0.00	5.58
29.95	53.8	0.00	0.00	5.58
29.90	53.1	0.00	0.00	5.69
29.00	41.5	0.00	0.00	7.62
28.95	40.9	0.00	0.00	7.73
28.95	40.9	0.00	0.00	7.73
28.90	40.3	0.00	0.00	7.83
28.00	29.9	0.00	0.00	9.68
27.95	29.4	0.00	0.00	9.78
27.95	29.4	0.00	0.00	9.78
27.90	28.8	0.00	0.00	9.89
27.40	23.7	0.00	0.00	10.91
27.35	23.2	0.00	0.00	11.01
27.35	23.2	0.00	0.00	6.99
27.30	22.7	0.00	0.00	7.10
27.04	20.3	0.00	0.00	7.69
26.99	19.8	0.00	0.00	7.81
26.99	19.8	0.00	0.00	7.81
26.94	19.4	0.00	0.00	7.93
26.04	12.0	0.00	0.00	10.14
25.99	11.6	0.00	0.00	10.27
25.99	11.6	0.00	0.00	10.27
25.94	11.3	0.00	0.00	10.40
25.05	5.8	0.00	0.00	12.79
25.00	5.5	0.00	0.00	12.93
25.00	5.5	0.00	0.00	12.93
24.95	5.3	0.00	0.00	13.07
24.80	4.6	0.00	0.00	13.48
24.75	4.3	0.00	0.00	13.62
24.75	4.3	0.00	0.00	63.89
24.70	4.1	0.00	0.00	65.43
24.55	3.5	20.18	-70.13	70.13
24.50	3.3	20.18	-66.12	71.71
24.50	3.3	21.89	-71.72	71.71
24.45	3.1	21.89	-67.49	73.31
24.05	1.7	49.43	-86.35	86.35
24.00	1.6	49.43	-79.36	88.01
24.00	1.6	54.83	-88.02	88.01
23.95	1.5	54.83	-80.56	89.69
23.25	0.1	163.32	-9.94	114.00
23.20	0.0	163.32	1.80	115.79
23.20	0.0	163.76	1.80	115.79
23.15	-0.1	163.76	13.11	117.60
23.05	-0.2	165.09	34.80	121.22
23.00	-0.3	165.09	45.05	123.05
23.00	-0.3	165.54	45.17	123.05
22.95	-0.3	165.54	55.13	124.88
22.25	-1.1	134.84	144.55	151.33
22.20	-1.1	134.84	151.34	153.28

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]
 $\phi_{i,[g+q],k}$: 0.05764752
 Theoretischer Fußpunkt = 22.199 m

max M_d = 127.7 kN·m/m (Tiefe = 24.50 m)
 Zugehörige Werte: N_d = -0.6 kN/m; Q_d = -1.0 kN/m; w_k = 3.3 mm

max $Q_d = 94.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 23.20 m)
Zugehörige Werte: $N_d = 39.3 \text{ kN/m}$; $M_d = 60.1 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

max $N_d = 79.6 \text{ kN/m}$ (Tiefe = 22.20 m)
Zugehörige Werte: $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 1.1 \text{ mm}$

max $w_k = 148.1 \text{ mm}$ (Tiefe = 36.00 m)
Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 9.28 \text{ m}$
Profillänge = 13.80 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 1090.35 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 52.75 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 106.43 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (52.75 + 106.43) / 1090.35$

$\mu = 159.18 / 1090.35 = 0.15$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.000 = 1.000$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.000$

Breite = 1.16 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 165.18 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 100.74 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 13.19 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 2011.06 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 25.54 [^\circ]$

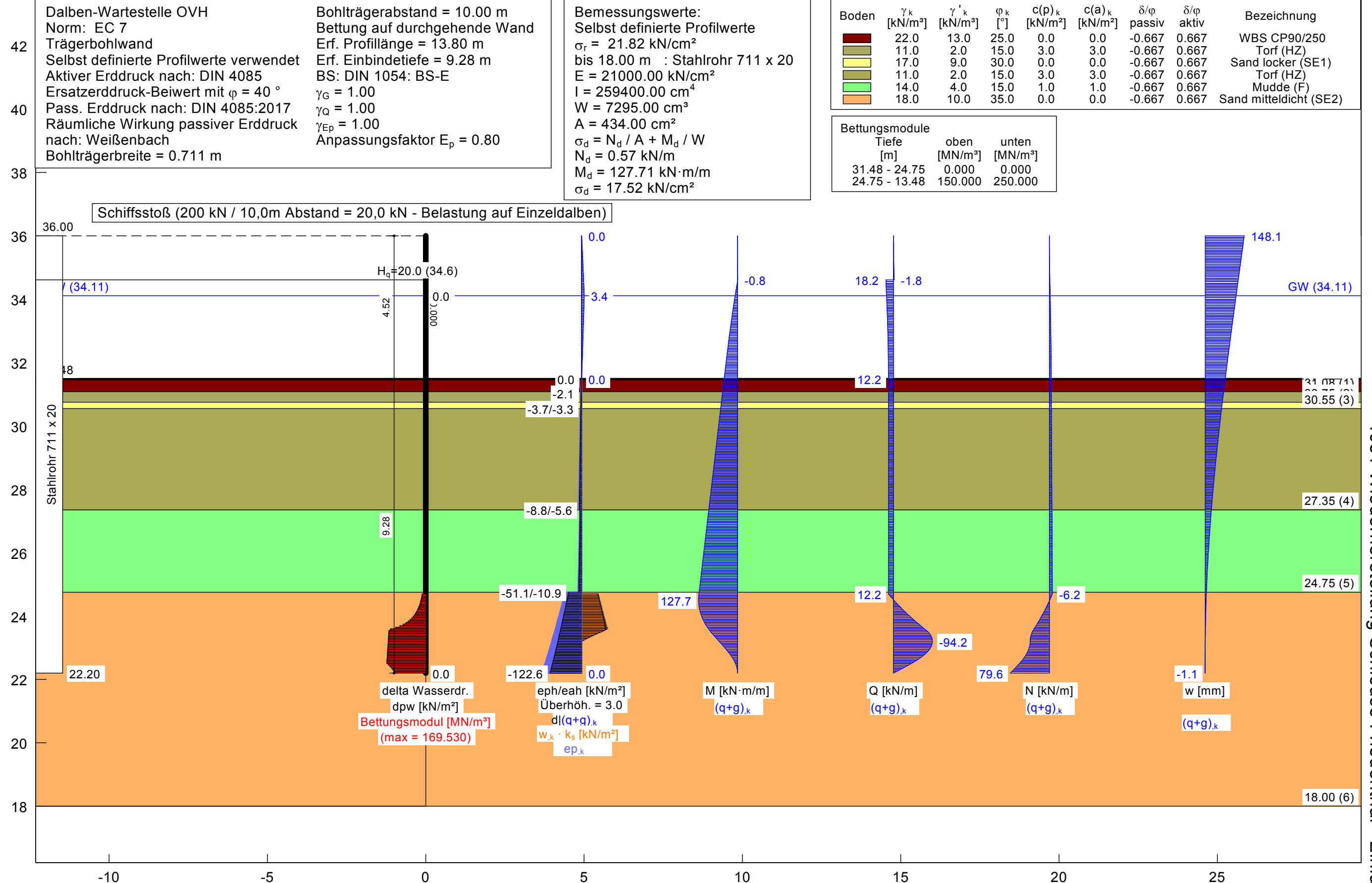
Kohäsion $c_k = 0.98 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 11.281 / N_b = 4.911 / N_c = 21.522$

$\sigma_u = 142.760 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.078$

$\mu_{ue} = [165.18 \cdot 1.00] / [(2011.06 + 13.19 + 100.74) / 1.000] = 0.078$

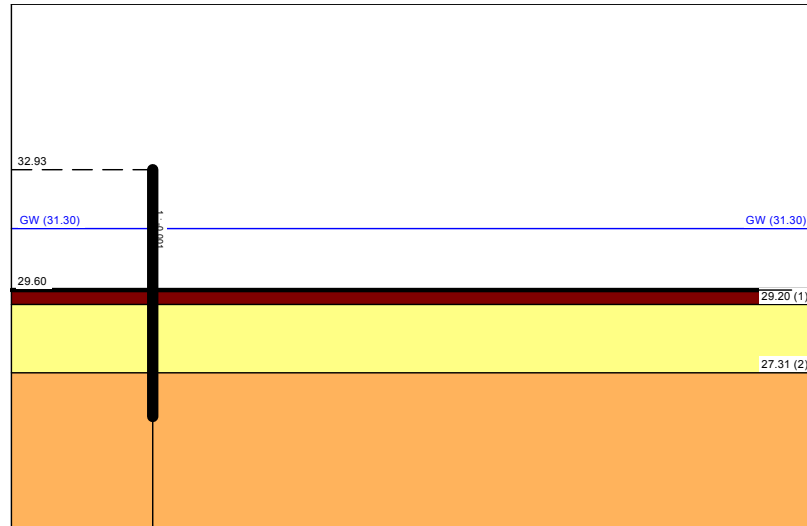


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle UVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 32.93 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.60 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.30 m

Grundwasserstand (links) = 31.30 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-T

$\gamma_G = 1.20$

$\gamma_Q = 1.15$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	32.93	0.00	0.00	0.00	-3.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 6.83 m

Bettungsmodule

von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.60	29.20	0.000	0.000
29.20	24.87	45.000	45.000
24.87	19.27	120.000	120.000
19.27	14.60	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 29.250 / 30.302 = 0.965$

Bettungslager $B_{h,d} = 29.250 \text{ kN/m}$

Erdwiderstand $E_{ph,d} = 30.302 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte

Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas)_k$	$c(akt)_k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\varphi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	29.20	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.31	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	19.91	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	15.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	29.20	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.31	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	19.91	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	15.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q]_k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
32.930	31.930	0.000	1.601	0.00	0.00
31.930	31.300	1.601	2.610	0.00	0.00
31.300	30.930	2.609	2.051	0.00	0.00
30.930	29.883	2.051	0.470	0.00	0.00
29.883	29.600	0.470	0.043	0.00	0.00
29.600	29.593	0.000	0.000	0.00	0.00
29.593	29.200	0.000	0.000	0.00	0.00
29.200	28.900	0.000	0.000	0.00	0.00
28.900	28.300	0.000	0.000	0.00	0.00
28.300	27.900	0.000	0.000	0.00	0.00
27.900	27.310	0.000	0.000	0.00	0.00
27.310	27.159	0.000	0.000	0.00	0.00
27.159	26.906	0.000	0.000	0.00	0.00
26.906	26.099	0.000	0.000	0.00	0.00
26.099	24.870	0.000	0.000	0.00	0.00
24.870	19.910	0.000	0.000	0.00	0.00
19.910	19.270	0.000	0.000	0.00	0.00
19.270	15.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
---------	----	-----------	-----------	-------------	----------	----------

	[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1		29.20	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2		27.31	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3		19.91	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4		15.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
29.88	29.60	0.00	0.00
29.60	29.59	0.00	0.00
29.59	29.20	0.00	-1.47
29.20	28.90	-2.31	-4.64
28.90	28.30	-4.64	-10.64
28.30	27.90	-10.64	-15.46
27.90	27.31	-15.46	-23.59
27.31	27.16	-38.14	-42.06
27.16	26.91	-42.06	-48.88
26.91	26.10	-48.88	-72.87
26.10	24.87	-72.87	-115.02
24.87	19.91	-115.02	-259.98
19.91	19.27	-294.67	-316.24
19.27	15.00	-316.24	-460.10

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	-3.4	0.0
31.93	-1.4	-4.4	-3.8
31.30	-2.6	-6.0	-7.0
30.93	-3.3	-7.0	-9.4
29.88	-4.9	-8.6	-17.8
29.60	-5.3	-8.7	-20.3
29.59	-5.3	-8.7	-20.3
29.20	-5.7	-8.7	-23.7
28.90	-5.5	-7.2	-26.2
28.30	-3.4	0.3	-28.6
27.90	-0.7	9.0	-26.8
27.31	2.7	20.0	-17.6
27.16	2.7	20.5	-14.5
26.91	2.9	19.4	-9.4
26.10	10.4	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.93	-1.4	-1.0	-0.3
31.30	-2.6	-2.6	-1.4
30.93	-3.3	-3.6	-2.5
29.88	-4.9	-5.2	-7.3
29.60	-5.3	-5.3	-8.8
29.59	-5.3	-5.3	-8.8
29.20	-5.7	-5.3	-10.9
28.90	-5.8	-4.5	-12.4
28.30	-5.0	-0.6	-14.0
27.90	-3.8	4.0	-13.4
27.31	-2.2	10.0	-8.9
27.16	-2.3	10.3	-7.4
26.91	-2.3	9.8	-4.8
26.10	1.0	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	-3.0	0.0

31.93	-1.2	-3.8	-3.3
31.30	-2.1	-5.1	-6.0
30.93	-2.7	-6.0	-8.1
29.88	-4.1	-7.3	-15.2
29.60	-4.4	-7.4	-17.3
29.59	-4.4	-7.4	-17.3
29.20	-4.8	-7.4	-20.2
28.90	-4.6	-6.1	-22.3
28.30	-2.8	0.3	-24.3
27.90	-0.5	7.7	-22.8
27.31	2.4	17.0	-15.0
27.16	2.4	17.5	-12.3
26.91	2.6	16.5	-8.0
26.10	9.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.93	-1.2	-0.8	-0.3
31.30	-2.1	-2.1	-1.2
30.93	-2.7	-3.0	-2.1
29.88	-4.1	-4.3	-6.1
29.60	-4.4	-4.4	-7.3
29.59	-4.4	-4.4	-7.3
29.20	-4.8	-4.4	-9.1
28.90	-4.8	-3.7	-10.3
28.30	-4.2	-0.5	-11.7
27.90	-3.1	3.4	-11.2
27.31	-1.9	8.3	-7.4
27.16	-1.9	8.6	-6.1
26.91	-1.9	8.2	-4.0
26.10	0.9	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	-3.0	0.0
31.93	0.0	-3.0	-3.0
31.30	0.0	-3.0	-4.9
30.93	0.0	-3.0	-6.0
29.88	0.0	-3.0	-9.1
29.60	0.0	-3.0	-10.0
29.59	0.0	-3.0	-10.0
29.20	0.0	-3.0	-11.2
28.90	0.2	-2.4	-12.0
28.30	1.4	0.7	-12.6
27.90	2.7	4.3	-11.7
27.31	4.3	8.7	-7.5
27.16	4.3	8.9	-6.2
26.91	4.6	8.3	-4.0
26.10	8.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.30	0.0	0.0	0.0
30.93	0.0	0.0	0.0
29.88	0.0	0.0	0.0
29.60	0.0	0.0	0.0
29.59	0.0	0.0	0.0
29.20	0.0	0.0	0.0
28.90	0.0	0.0	0.0
28.30	0.0	0.0	0.0
27.90	0.0	0.0	0.0
27.31	0.0	0.0	0.0

27.16	0.0	0.0	0.0
26.91	0.0	0.0	0.0
26.10	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig, B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
32.93	-8.5	-	-	-
32.88	-8.4	-	-	-
31.98	-6.8	-	-	-
31.93	-6.7	-	-	-
31.93	-6.7	-	-	-
31.88	-6.6	-	-	-
31.34	-5.6	-	-	-
31.30	-5.6	-	-	-
31.30	-5.6	-	-	-
31.25	-5.5	-	-	-
30.98	-5.0	-	-	-
30.93	-4.9	-	-	-
30.93	-4.9	-	-	-
30.88	-4.8	-	-	-
29.93	-3.2	-	-	-
29.88	-3.2	-	-	-
29.88	-3.2	-	-	-
29.84	-3.1	-	-	-
29.65	-2.8	-	-	-
29.60	-2.7	0.00	0.00	0.00
29.60	-2.7	0.00	0.00	0.00
29.59	-2.7	0.00	0.00	0.01
29.59	-2.7	0.00	0.00	0.01
29.54	-2.6	0.00	0.00	0.12
29.25	-2.2	0.00	0.00	1.81
29.20	-2.1	0.00	0.00	2.21
29.20	-2.1	0.00	0.00	3.46
29.15	-2.1	0.00	0.00	3.99
28.95	-1.8	3.49	6.32	6.32
28.90	-1.7	3.49	6.10	6.96
28.90	-1.7	3.98	6.96	6.96
28.85	-1.7	3.98	6.70	7.61
28.35	-1.1	13.92	15.12	15.12
28.30	-1.0	13.92	14.36	15.96
28.30	-1.0	15.47	15.96	15.96
28.25	-1.0	15.47	15.13	16.82
27.95	-0.7	32.99	22.25	22.24
27.90	-0.6	32.99	20.67	23.20
27.90	-0.6	37.02	23.20	23.20
27.85	-0.6	37.02	21.46	24.16
27.36	-0.2	45.00	7.23	34.30
27.31	-0.1	45.00	5.50	35.38
27.31	-0.1	45.00	5.50	57.20
27.26	-0.1	45.00	3.75	59.15
27.21	0.0	45.00	2.02	61.11
27.16	0.0	45.00	0.31	63.09
27.16	0.0	45.00	0.31	63.09
27.11	0.0	45.00	-1.37	65.10
26.96	0.1	45.00	-6.32	71.23
26.91	0.2	45.00	-7.94	73.32
26.91	0.2	45.00	-7.94	73.32
26.86	0.2	45.00	-9.54	75.43
26.15	0.7	45.00	-31.24	106.92
26.10	0.7	45.00	-32.77	109.31

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

phi,[g+q],k: -0.03865077

Theoretischer Fußpunkt = 26.099 m

max M_d = 28.6 kN·m/m (Tiefe = 28.30 m)

Zugehörige Werte: $N_d = -3.4 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.3 \text{ kN/m}$; $w_k = 1.0 \text{ mm}$

max $Q_d = 20.5 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$ (Tiefe = 27.16 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 2.7 \text{ kN/m}$; $M_d = -14.5 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

max $N_d = 10.4 \text{ kN/m}$ (Tiefe = 26.10 m)

Zugehörige Werte: $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$; $w_k = 0.9 \text{ mm}$

max $w_k = 8.5 \text{ mm}$ (Tiefe = 32.93 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = -3.4 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 3.50 \text{ m}$

Profillänge = 6.83 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 389.40 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 18.33 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 29.25 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (18.33 + 29.25) / 389.40$

$\mu = 47.58 / 389.40 = 0.12$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.150 / 1.200 = 0.958$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.300$

Breite = 0.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 45.69 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 0.958)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 37.65 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 0.00 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 1722.49 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 34.92 [^\circ]$

Kohäsion $c_k = 0.00 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 32.965 / N_b = 22.315 / N_c = 45.787$

$\sigma_{\bar{u}} = 69.310 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.040$

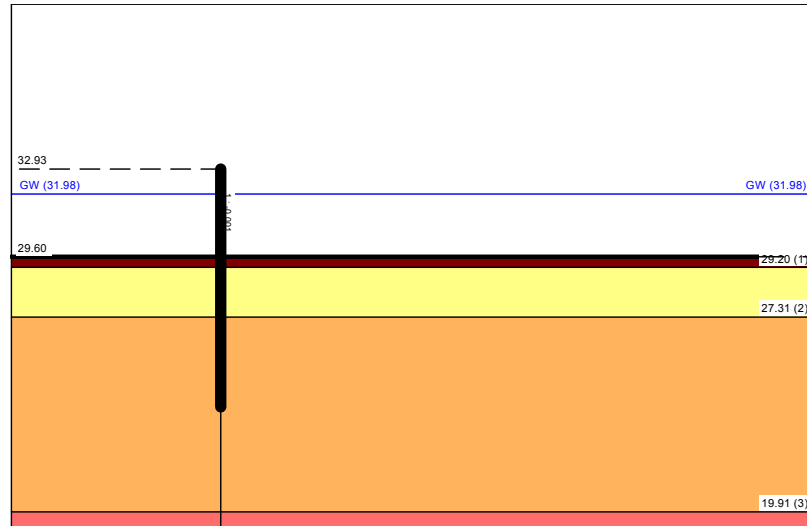
$\mu_{ue} = [45.69 \cdot 1.20] / [(1722.49 + 0.00 + 37.65) / 1.300] = 0.040$

Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle UVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 32.93 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.60 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
 Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
 Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	31.88	0.00	0.00	0.00	-48.12	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
 Profillänge automatisch und Fuß gebettet
 Profillänge = 9.03 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.60	29.20	0.000	0.000
29.20	24.87	45.000	45.000
24.87	19.27	120.000	120.000
19.27	14.60	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 163.322 / 165.691 = 0.986$
 Bettungslager $B_{h,d} = 163.322 \text{ kN/m}$
 Erdwiderstand $E_{ph,d} = 165.691 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte								
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\varphi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	29.20	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.31	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	19.91	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	15.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
 bestimmt nach: DIN 4085
 (Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	29.20	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.31	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	19.91	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	15.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
32.930	31.980	0.000	2.123	0.00	0.00
31.980	31.930	2.123	2.079	0.00	0.00
31.930	31.880	2.079	2.036	0.00	0.00
31.880	30.930	2.035	1.203	0.00	0.00
30.930	29.883	1.203	0.286	0.00	0.00
29.883	29.600	0.286	0.038	0.00	0.00
29.600	29.593	0.000	0.000	0.00	0.00
29.593	29.200	0.000	0.000	0.00	0.00
29.200	28.902	0.000	0.000	0.00	0.00
28.902	27.907	0.000	0.000	0.00	0.00
27.907	27.310	0.000	0.000	0.00	0.00
27.310	27.005	0.000	0.000	0.00	0.00
27.005	26.903	0.000	0.000	0.00	0.00
26.903	25.909	0.000	0.000	0.00	0.00
25.909	25.216	0.000	0.000	0.00	0.00
25.216	24.919	0.000	0.000	0.00	0.00
24.919	24.870	0.000	0.000	0.00	0.00
24.870	23.899	0.000	0.000	0.00	0.00
23.899	19.910	0.000	0.000	0.00	0.00
19.910	19.270	0.000	0.000	0.00	0.00
19.270	15.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	$\varphi_{,k}$	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	29.20	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.31	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	19.91	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	15.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
29.88	29.60	0.00	0.00
29.60	29.59	0.00	0.00
29.59	29.20	0.00	-1.47
29.20	28.90	-2.31	-4.62
28.90	27.91	-4.62	-15.38
27.91	27.31	-15.38	-23.59
27.31	27.00	-38.14	-46.18
27.00	26.90	-46.18	-48.98
26.90	25.91	-48.98	-78.96
25.91	25.22	-78.96	-102.50
25.22	24.92	-102.50	-113.21
24.92	24.87	-113.21	-115.02
24.87	23.90	-115.02	-152.19
23.90	19.91	-152.19	-259.98
19.91	19.27	-294.67	-316.24
19.27	15.00	-316.24	-460.10

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.3	-1.1	-0.4
31.93	-1.4	-1.2	-0.4
31.88	-1.5	-1.3	-0.5
31.88	-1.5	-49.5	-0.5
30.93	-2.9	-51.2	-48.3
29.88	-4.3	-52.0	-102.4
29.60	-4.6	-52.1	-117.2
29.59	-4.6	-52.1	-117.5
29.20	-5.0	-52.1	-138.0
28.90	-4.8	-50.8	-153.4
27.91	-0.8	-36.9	-198.3
27.31	4.8	-20.1	-215.6
27.00	12.5	-1.4	-219.0
26.90	15.5	5.7	-218.8
25.91	51.3	91.0	-171.8
25.22	59.3	111.2	-99.1
24.92	60.4	108.2	-66.4
24.87	60.7	107.2	-61.0
23.90	106.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.3	-1.1	-0.4
31.93	-1.4	-1.2	-0.4
31.88	-1.5	-1.3	-0.5
30.93	-2.9	-3.0	-2.6
29.88	-4.3	-3.9	-6.3
29.60	-4.6	-3.9	-7.4
29.59	-4.6	-3.9	-7.5
29.20	-5.0	-3.9	-9.0
28.90	-5.2	-3.8	-10.2

27.91	-5.9	-2.9	-13.6
27.31	-6.1	-1.7	-15.0
27.00	-5.8	-0.3	-15.3
26.90	-5.7	0.2	-15.3
25.91	-4.0	6.3	-12.1
25.22	-4.1	7.9	-7.0
24.92	-4.3	7.7	-4.7
24.87	-4.3	7.6	-4.3
23.90	-2.0	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
31.88	-1.3	-1.2	-0.4
31.88	-1.3	-49.3	-0.4
30.93	-2.7	-50.9	-48.1
29.88	-3.9	-51.7	-101.9
29.60	-4.1	-51.7	-116.5
29.59	-4.2	-51.7	-116.8
29.20	-4.5	-51.7	-137.2
28.90	-4.3	-50.4	-152.4
27.91	-0.2	-36.6	-197.0
27.31	5.3	-19.9	-214.3
27.00	13.0	-1.3	-217.6
26.90	16.0	5.6	-217.4
25.91	51.6	90.4	-170.7
25.22	59.7	110.5	-98.4
24.92	60.7	107.5	-65.9
24.87	61.1	106.5	-60.6
23.90	106.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
31.88	-1.3	-1.2	-0.4
30.93	-2.7	-2.8	-2.4
29.88	-3.9	-3.5	-5.8
29.60	-4.1	-3.6	-6.8
29.59	-4.2	-3.6	-6.8
29.20	-4.5	-3.6	-8.2
28.90	-4.8	-3.5	-9.3
27.91	-5.4	-2.6	-12.4
27.31	-5.5	-1.5	-13.6
27.00	-5.3	-0.3	-13.9
26.90	-5.2	0.2	-13.9
25.91	-3.7	5.8	-11.0
25.22	-3.7	7.1	-6.4
24.92	-3.9	7.0	-4.3
24.87	-3.9	6.9	-3.9
23.90	-1.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	-48.1	0.0
30.93	0.0	-48.1	-45.7
29.88	0.0	-48.1	-96.1
29.60	0.0	-48.1	-109.7

29.59	0.0	-48.1	-110.1
29.20	0.0	-48.1	-129.0
28.90	0.4	-46.9	-143.2
27.91	5.1	-34.0	-184.7
27.31	10.8	-18.4	-200.6
27.00	18.3	-1.0	-203.7
26.90	21.1	5.5	-203.5
25.91	55.3	84.6	-159.6
25.22	63.4	103.4	-92.0
24.92	64.6	100.5	-61.6
24.87	65.0	99.6	-56.7
23.90	108.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
30.93	0.0	0.0	0.0
29.88	0.0	0.0	0.0
29.60	0.0	0.0	0.0
29.59	0.0	0.0	0.0
29.20	0.0	0.0	0.0
28.90	0.0	0.0	0.0
27.91	0.0	0.0	0.0
27.31	0.0	0.0	0.0
27.00	0.0	0.0	0.0
26.90	0.0	0.0	0.0
25.91	0.0	0.0	0.0
25.22	0.0	0.0	0.0
24.92	0.0	0.0	0.0
24.87	0.0	0.0	0.0
23.90	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
32.93	-79.9	-	-	-
32.88	-79.2	-	-	-
32.03	-66.6	-	-	-
31.98	-65.8	-	-	-
31.98	-65.8	-	-	-
31.93	-65.1	-	-	-
31.93	-65.1	-	-	-
31.88	-64.3	-	-	-
31.88	-64.3	-	-	-
31.83	-63.6	-	-	-
30.98	-51.1	-	-	-
30.93	-50.3	-	-	-
30.93	-50.3	-	-	-
30.88	-49.6	-	-	-
29.93	-36.3	-	-	-
29.88	-35.7	-	-	-
29.88	-35.7	-	-	-
29.84	-35.1	-	-	-
29.65	-32.6	-	-	-
29.60	-32.0	0.00	0.00	0.00
29.60	-32.0	0.00	0.00	0.00
29.59	-31.9	0.00	0.00	0.01
29.59	-31.9	0.00	0.00	0.01
29.54	-31.3	0.00	0.00	0.12
29.25	-27.6	0.00	0.00	1.81
29.20	-27.0	0.00	0.00	2.21
29.20	-27.0	0.00	0.00	3.46
29.15	-26.4	0.00	0.00	3.99
28.95	-24.0	0.26	6.31	6.31

28.90	-23.4	0.26	6.16	6.94
28.90	-23.4	0.30	6.94	6.94
28.85	-22.9	0.30	6.77	7.59
27.96	-13.7	1.62	22.12	22.12
27.91	-13.2	1.62	21.39	23.06
27.91	-13.2	1.75	23.07	23.06
27.86	-12.8	1.75	22.29	24.02
27.36	-8.8	3.91	34.29	34.29
27.31	-8.4	3.91	32.89	35.38
27.31	-8.4	6.81	57.21	57.20
27.26	-8.0	6.81	54.76	59.16
27.06	-6.7	10.05	67.21	67.21
27.00	-6.4	10.05	64.02	69.28
27.00	-6.4	10.87	69.28	69.28
26.95	-6.1	10.87	65.91	71.36
26.95	-6.1	11.77	71.37	71.36
26.90	-5.8	11.77	67.82	73.47
26.90	-5.8	12.76	73.47	73.47
26.85	-5.5	12.76	69.73	75.59
25.96	-1.6	45.00	72.78	116.04
25.91	-1.5	45.00	66.17	118.44
25.91	-1.5	45.00	66.17	118.44
25.86	-1.3	45.00	59.84	120.86
25.27	-0.1	45.00	2.54	151.13
25.22	0.0	45.00	-0.93	153.76
25.22	0.0	45.00	-0.93	153.76
25.17	0.1	45.00	-4.25	156.39
24.97	0.4	45.00	-16.10	167.10
24.92	0.4	45.00	-18.75	169.81
24.92	0.4	45.00	-18.75	169.81
24.87	0.5	45.00	-21.30	172.53
24.87	0.5	45.00	-21.30	172.53
24.82	0.5	45.00	-23.83	175.37
23.95	1.3	120.00	-155.96	225.80
23.90	1.3	120.00	-160.95	228.29

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.04664767

Theoretischer Fußpunkt = 23.899 m

max M_d = 219.0 kN·m/m (Tiefe = 27.00 m)

Zugehörige Werte: N_d = 12.5 kN/m; Q_d = -1.4 kN/m; w_k = 6.4 mm

max Q_d = 111.2 kN·m/m (Tiefe = 25.22 m)

Zugehörige Werte: N_d = 59.3 kN/m; M_d = -99.1 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 106.0 kN/m (Tiefe = 23.90 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 1.4 mm

max w_k = 79.9 mm (Tiefe = 32.93 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 5.70 m

Profillänge = 9.03 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 1139.45 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d}$ = 41.42 kN/m

$B_{h,d}$ = 163.32 kN/m

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

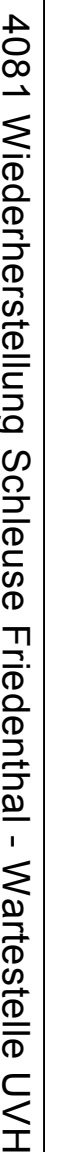
$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (41.42 + 163.32) / 1139.45$

$\mu = 204.74 / 1139.45 = 0.18$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99
Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt
Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.100 = 0.909$
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$
Breite = 0.67 m
Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 75.22 [kN/m]
(Verkehr erhöht mit Faktor = 0.909)
 $E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 54.90$ [kN/m]
Kohäsionskraft $K_k = 0.00$ [kN/m]
Grundbruchlast $R_{n,k} = 2688.49$ [kN/m]
Grundbruch mit:
Reibungswinkel $\varphi_k = 34.92$ [°]
Kohäsion $c_k = 0.00$ [kN/m²]
 $N_d = 32.965 / N_b = 22.315 / N_c = 45.787$
 $\sigma_u = 113.310$ [kN/m²]
 $\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.036$
 $\mu_e = [75.22 \cdot 1.10] / [(2688.49 + 0.00 + 54.90) / 1.200] = 0.036$

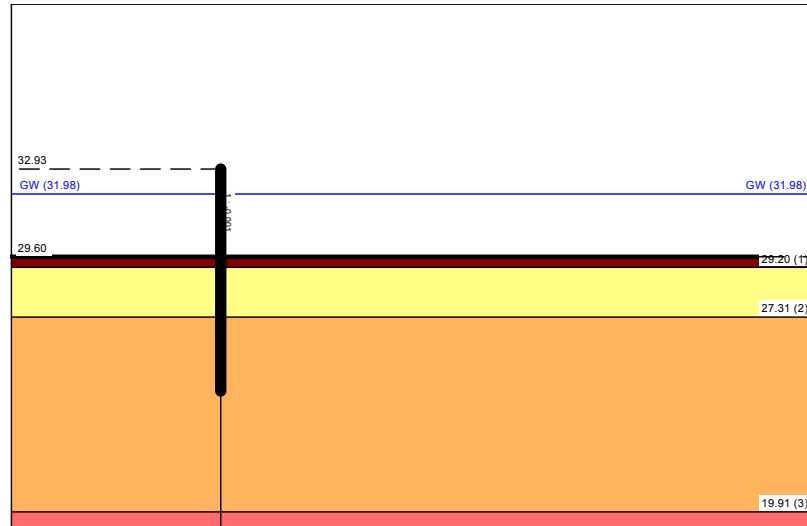


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle UVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 32.93 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.60 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	31.88	0.00	0.00	0.00	-34.22	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 8.43 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.60	29.20	0.000	0.000
29.20	24.87	45.000	45.000
24.87	19.27	120.000	120.000
19.27	14.60	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 123.275 / 123.403 = 0.999$
Bettungslager $B_{h,d} = 123.275 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 123.403 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte								
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas)_k$	$c(akt)_k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\varphi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	29.20	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.31	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	19.91	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	15.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085
(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	29.20	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.31	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	19.91	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	15.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q]_k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
32.930	31.980	0.000	2.123	0.00	0.00
31.980	31.930	2.123	2.079	0.00	0.00
31.930	31.880	2.079	2.036	0.00	0.00
31.880	30.930	2.035	1.203	0.00	0.00
30.930	29.883	1.203	0.286	0.00	0.00
29.883	29.600	0.286	0.038	0.00	0.00
29.600	29.593	0.000	0.000	0.00	0.00
29.593	29.200	0.000	0.000	0.00	0.00
29.200	28.902	0.000	0.000	0.00	0.00
28.902	27.907	0.000	0.000	0.00	0.00
27.907	27.310	0.000	0.000	0.00	0.00
27.310	27.206	0.000	0.000	0.00	0.00
27.206	26.901	0.000	0.000	0.00	0.00
26.901	25.910	0.000	0.000	0.00	0.00
25.910	25.663	0.000	0.000	0.00	0.00
25.663	24.920	0.000	0.000	0.00	0.00
24.920	24.870	0.000	0.000	0.00	0.00
24.870	24.499	0.000	0.000	0.00	0.00
24.499	19.910	0.000	0.000	0.00	0.00
19.910	19.270	0.000	0.000	0.00	0.00
19.270	15.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	$\varphi_{,k}$	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	29.20	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.31	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	19.91	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	15.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
29.88	29.60	0.00	0.00
29.60	29.59	0.00	0.00
29.59	29.20	0.00	-1.47
29.20	28.90	-2.31	-4.62
28.90	27.91	-4.62	-15.38
27.91	27.31	-15.38	-23.59
27.31	27.21	-38.14	-40.82
27.21	26.90	-40.82	-49.02
26.90	25.91	-49.02	-78.91
25.91	25.66	-78.91	-87.09
25.66	24.92	-87.09	-113.20
24.92	24.87	-113.20	-115.02
24.87	24.50	-115.02	-128.97
24.50	19.91	-128.97	-259.98
19.91	19.27	-294.67	-316.24
19.27	15.00	-316.24	-460.10

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.3	-1.1	-0.4
31.93	-1.4	-1.2	-0.4
31.88	-1.5	-1.3	-0.5
31.88	-1.5	-35.6	-0.5
30.93	-2.9	-37.3	-35.1
29.88	-4.3	-38.1	-74.7
29.60	-4.6	-38.2	-85.5
29.59	-4.6	-38.2	-85.7
29.20	-5.0	-38.2	-100.7
28.90	-4.8	-36.9	-112.0
27.91	-0.7	-23.0	-143.0
27.31	4.8	-6.1	-152.1
27.21	7.2	-0.2	-152.4
26.90	15.5	19.7	-149.5
25.91	41.8	82.8	-93.8
25.66	42.5	85.1	-72.9
24.92	51.3	63.1	-15.5
24.87	52.4	60.3	-12.4
24.50	78.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.3	-1.1	-0.4
31.93	-1.4	-1.2	-0.4
31.88	-1.5	-1.3	-0.5
30.93	-2.9	-3.0	-2.6
29.88	-4.3	-3.9	-6.3
29.60	-4.6	-3.9	-7.4
29.59	-4.6	-3.9	-7.5
29.20	-5.0	-3.9	-9.0
28.90	-5.2	-3.8	-10.2

27.91	-5.7	-2.5	-13.4
27.31	-5.8	-0.8	-14.4
27.21	-5.6	-0.2	-14.5
26.90	-5.1	1.7	-14.3
25.91	-3.4	7.9	-9.0
25.66	-3.5	8.2	-7.0
24.92	-3.4	6.1	-1.5
24.87	-3.3	5.8	-1.2
24.50	-1.2	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
31.88	-1.3	-1.2	-0.4
31.88	-1.3	-35.4	-0.4
30.93	-2.7	-37.0	-34.9
29.88	-3.9	-37.8	-74.1
29.60	-4.1	-37.8	-84.8
29.59	-4.2	-37.8	-85.1
29.20	-4.5	-37.8	-99.9
28.90	-4.3	-36.5	-111.0
27.91	-0.2	-22.7	-141.8
27.31	5.3	-6.0	-150.8
27.21	7.8	-0.1	-151.1
26.90	16.0	19.5	-148.2
25.91	42.1	82.1	-93.0
25.66	42.8	84.3	-72.3
24.92	51.6	62.5	-15.3
24.87	52.7	59.8	-12.3
24.50	78.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
31.88	-1.3	-1.2	-0.4
30.93	-2.7	-2.8	-2.4
29.88	-3.9	-3.5	-5.8
29.60	-4.1	-3.6	-6.8
29.59	-4.2	-3.6	-6.8
29.20	-4.5	-3.6	-8.2
28.90	-4.8	-3.5	-9.3
27.91	-5.2	-2.2	-12.2
27.31	-5.2	-0.8	-13.1
27.21	-5.1	-0.2	-13.2
26.90	-4.6	1.5	-13.0
25.91	-3.1	7.2	-8.2
25.66	-3.2	7.4	-6.4
24.92	-3.1	5.5	-1.4
24.87	-3.0	5.3	-1.1
24.50	-1.1	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	-34.2	0.0
30.93	0.0	-34.2	-32.5
29.88	0.0	-34.2	-68.3
29.60	0.0	-34.2	-78.0

29.59	0.0	-34.2	-78.3
29.20	0.0	-34.2	-91.7
28.90	0.4	-33.1	-101.8
27.91	5.0	-20.5	-129.6
27.31	10.5	-5.3	-137.6
27.21	12.9	0.1	-137.9
26.90	20.6	18.0	-135.2
25.91	45.2	74.9	-84.8
25.66	46.1	76.9	-65.9
24.92	54.6	57.0	-14.0
24.87	55.7	54.5	-11.2
24.50	79.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
30.93	0.0	0.0	0.0
29.88	0.0	0.0	0.0
29.60	0.0	0.0	0.0
29.59	0.0	0.0	0.0
29.20	0.0	0.0	0.0
28.90	0.0	0.0	0.0
27.91	0.0	0.0	0.0
27.31	0.0	0.0	0.0
27.21	0.0	0.0	0.0
26.90	0.0	0.0	0.0
25.91	0.0	0.0	0.0
25.66	0.0	0.0	0.0
24.92	0.0	0.0	0.0
24.87	0.0	0.0	0.0
24.50	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
32.93	-55.4	-	-	-
32.88	-54.8	-	-	-
32.03	-46.0	-	-	-
31.98	-45.4	-	-	-
31.98	-45.4	-	-	-
31.93	-44.9	-	-	-
31.93	-44.9	-	-	-
31.88	-44.4	-	-	-
31.88	-44.4	-	-	-
31.83	-43.9	-	-	-
30.98	-35.0	-	-	-
30.93	-34.5	-	-	-
30.93	-34.5	-	-	-
30.88	-34.0	-	-	-
29.93	-24.7	-	-	-
29.88	-24.2	-	-	-
29.88	-24.2	-	-	-
29.84	-23.8	-	-	-
29.65	-22.1	-	-	-
29.60	-21.6	0.00	0.00	0.00
29.60	-21.6	0.00	0.00	0.00
29.59	-21.6	0.00	0.00	0.01
29.59	-21.6	0.00	0.00	0.01
29.54	-21.1	0.00	0.00	0.12
29.25	-18.5	0.00	0.00	1.81
29.20	-18.1	0.00	0.00	2.21
29.20	-18.1	0.00	0.00	3.46
29.15	-17.7	0.00	0.00	3.99
28.95	-16.0	0.39	6.31	6.31

28.90	-15.6	0.39	6.15	6.94
28.90	-15.6	0.44	6.94	6.94
28.85	-15.2	0.44	6.76	7.59
27.96	-8.8	2.50	22.12	22.12
27.91	-8.5	2.50	21.35	23.06
27.91	-8.5	2.70	23.07	23.06
27.86	-8.2	2.70	22.24	24.02
27.36	-5.5	6.26	34.29	34.29
27.31	-5.2	6.26	32.75	35.38
27.31	-5.2	10.93	57.21	57.20
27.26	-5.0	10.93	54.46	59.20
27.26	-5.0	11.89	59.21	59.20
27.21	-4.7	11.89	56.30	61.23
27.21	-4.7	12.93	61.23	61.23
27.15	-4.5	12.93	58.14	63.27
26.95	-3.6	19.74	71.48	71.47
26.90	-3.4	19.74	67.53	73.52
26.90	-3.4	21.49	73.53	73.52
26.85	-3.2	21.49	69.35	75.59
25.96	-0.6	45.00	25.15	115.96
25.91	-0.5	45.00	20.29	118.37
25.91	-0.5	45.00	20.29	118.37
25.86	-0.3	45.00	15.57	120.79
25.71	-0.1	45.00	2.26	128.15
25.66	0.0	45.00	-1.92	130.64
25.66	0.0	45.00	-1.92	130.64
25.61	0.1	45.00	-5.98	133.14
24.97	1.1	45.00	-51.12	167.09
24.92	1.2	45.00	-54.23	169.80
24.92	1.2	45.00	-54.23	169.80
24.87	1.3	45.00	-57.30	172.53
24.87	1.3	45.00	-57.30	172.53
24.82	1.3	45.00	-60.57	175.47
24.55	1.7	107.14	-182.75	190.41
24.50	1.8	107.14	-190.44	193.45

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.07745768

Theoretischer Fußpunkt = 24.499 m

max M_d = 152.4 kN·m/m (Tiefe = 27.21 m)

Zugehörige Werte: N_d = 7.2 kN/m; Q_d = -0.2 kN/m; w_k = 4.7 mm

max Q_d = 85.1 kN·m/m (Tiefe = 25.66 m)

Zugehörige Werte: N_d = 42.5 kN/m; M_d = -72.9 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 78.0 kN/m (Tiefe = 24.50 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 1.8 mm

max w_k = 55.4 mm (Tiefe = 32.93 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 5.10 m

Profillänge = 8.43 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 898.78 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d}$ = 33.52 kN/m

$B_{h,d}$ = 123.28 kN/m

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (33.52 + 123.28) / 898.78$

$\mu = 156.80 / 898.78 = 0.17$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

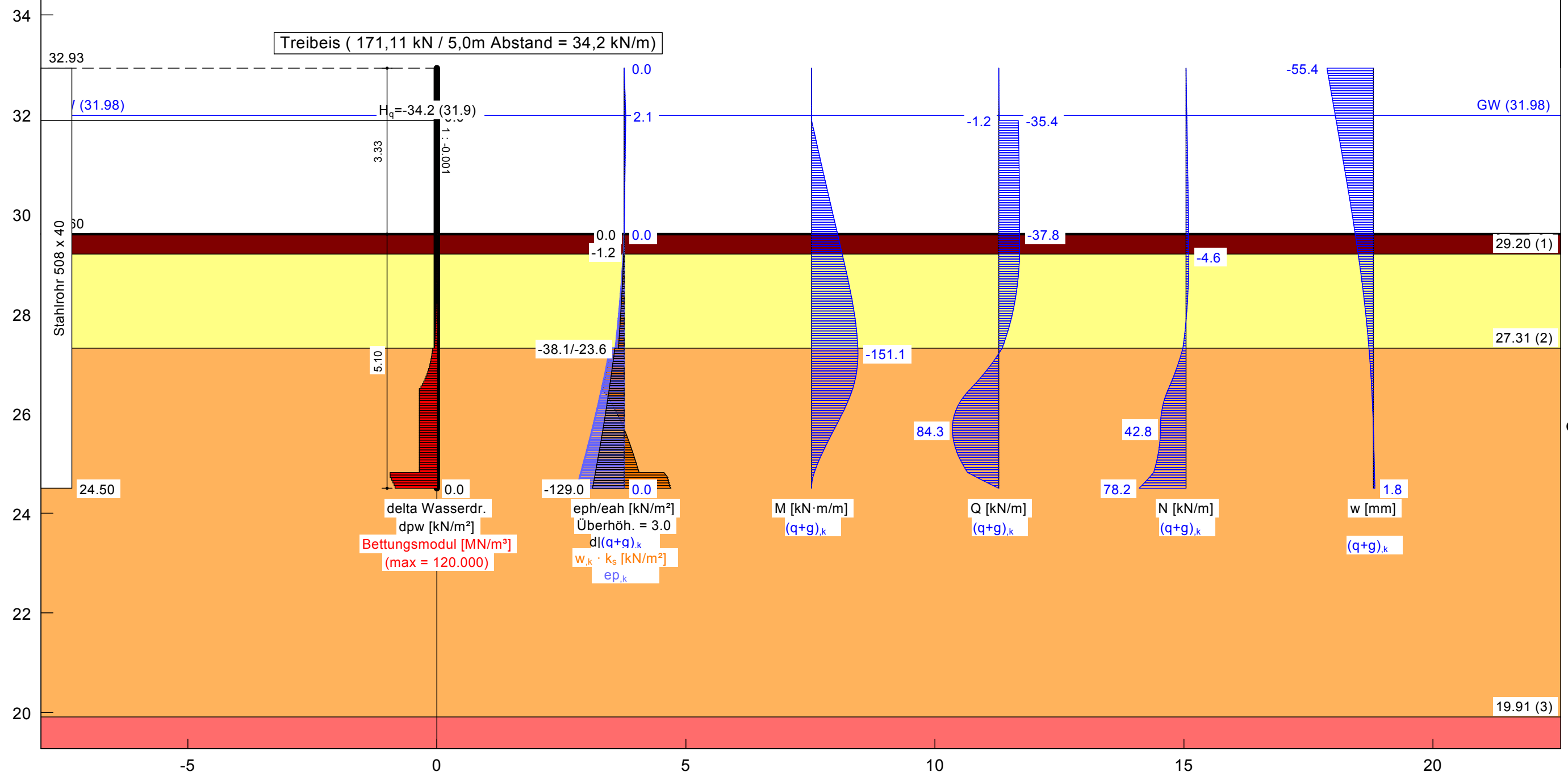
Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99
Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt
Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.100 = 0.909$
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$
Breite = 0.67 m
Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 67.23 [kN/m]
(Verkehr erhöht mit Faktor = 0.909)
 $E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 48.80$ [kN/m]
Kohäsionskraft $K_k = 0.00$ [kN/m]
Grundbruchlast $R_{n,k} = 2425.03$ [kN/m]
Grundbruch mit:
Reibungswinkel $\varphi_k = 34.92$ [°]
Kohäsion $c_k = 0.00$ [kN/m²]
 $N_d = 32.965 / N_b = 22.315 / N_c = 45.787$
 $\sigma_u = 101.310$ [kN/m²]
 $\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.036$
 $\mu_e = [67.23 \cdot 1.10] / [(2425.03 + 0.00 + 48.80) / 1.200] = 0.036$

Dalben-Wartestelle UVH
 Norm: EC 7
 Trägerbohlwand
 Selbst definierte Profilwerte verwendet
 Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
 Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017
 Räumliche Wirkung passiver Erddruck
 nach: Weißenbach
 Bohlträgerbreite = 0.508 m
 Bohlträgerabstand = 5.00 m
 Bettung auf durchgehende Wand
 Erf. Profillänge = 8.43 m
 Erf. Einbindetiefe = 5.10 m
 BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.00$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
 Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$

Bemessungswerte:
 Selbst definierte Profilwerte
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
 bis 15.00 m : Stahlrohr 508 x 40
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 162200.00 \text{ cm}^4$
 $W = 6385.00 \text{ cm}^3$
 $A = 588.00 \text{ cm}^2$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 7.25 \text{ kN/m}$
 $M_d = 152.40 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\sigma_d = 12.00 \text{ kN/cm}^2$

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	Bezeichnung
	22.0	13.0	25.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	WBS CP90/250
	17.0	9.0	30.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand locker (SE1)
	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand mitteldicht (SE2)
	19.0	11.0	37.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand dicht (SE3)

Bettungsmodule	Tiefe [m]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
	29.60 - 29.20	0.000	0.000
	29.20 - 24.87	45.000	45.000
	24.87 - 19.27	120.000	120.000
	19.27 - 14.60	200.000	200.000

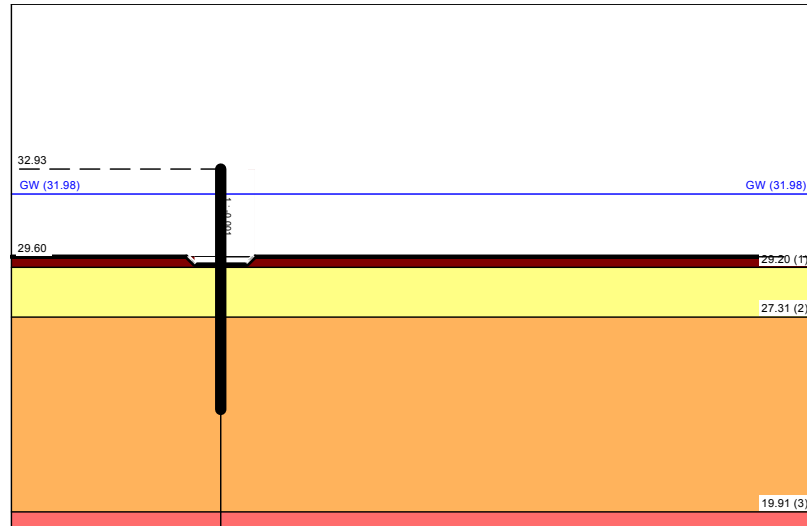


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle UVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 32.93 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.60 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.63	0.00	0.00	3.64	0.00	nein
2	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	nein
3	1.00	1.30	0.30	0.47	0.34	0.10	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen

in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Bermen Nr.	auf x1	der x2	Passivseite dh	Auflast
[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	0.00	-0.30	0.00
2	0.00	-1.00	0.00	0.00
3	-1.00	-1.30	0.30	0.00

Der Einfluss von Passivbermen auf den passiven Erddruck wird in Analogie zu den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" für Aktivbermen berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	31.88	0.00	0.00	0.00	-48.12	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 9.13 m

von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.60	29.20	0.000	0.000
29.20	24.87	45.000	45.000
24.87	19.27	120.000	120.000
19.27	14.60	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 169.649 / 171.483 = 0.989$

Bettungslager $B_{h,d} = 169.649 \text{ kN/m}$

Erdwiderstand $E_{ph,d} = 171.483 \text{ kN/m}$

Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\varphi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	29.20	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.31	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	19.91	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	15.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	29.20	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.31	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	19.91	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	15.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck oben[kN/m²]	Wasserdruck unten[kN/m²]
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]		
32.930	31.980	0.000	2.192	0.00	0.00
31.980	31.930	2.191	2.152	0.00	0.00
31.930	31.880	2.151	2.111	0.00	0.00
31.880	30.930	2.111	1.348	0.00	0.00
30.930	29.883	1.348	0.506	0.00	0.00
29.883	29.600	0.506	0.279	0.00	0.00
29.600	29.293	0.279	0.000	0.00	0.00
29.293	29.200	0.000	0.000	0.00	0.00
29.200	28.898	0.000	0.000	0.00	0.00
28.898	28.495	0.000	0.000	0.00	0.00

28.495	28.393	0.000	0.000	0.00	0.00
28.393	28.196	0.000	0.000	0.00	0.00
28.196	28.095	0.000	0.000	0.00	0.00
28.095	27.891	0.000	0.000	0.00	0.00
27.891	27.310	0.000	0.000	0.00	0.00
27.310	26.903	0.000	0.000	0.00	0.00
26.903	25.909	0.000	0.000	0.00	0.00
25.909	25.117	0.000	0.000	0.00	0.00
25.117	24.919	0.000	0.000	0.00	0.00
24.919	24.870	0.000	0.000	0.00	0.00
24.870	23.901	0.000	0.000	0.00	0.00
23.901	23.799	0.000	0.000	0.00	0.00
23.799	19.910	0.000	0.000	0.00	0.00
19.910	19.270	0.000	0.000	0.00	0.00
19.270	15.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	K_{pgh}	K_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	29.20	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.31	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	19.91	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	15.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
29.88	29.60	0.00	0.00
29.60	29.29	0.00	-0.02
29.29	29.20	-0.02	-0.36
29.20	28.90	-0.57	-2.57
28.90	28.49	-2.57	-5.89
28.49	28.39	-5.89	-6.86
28.39	28.20	-6.86	-9.60
28.20	28.09	-9.60	-12.31
28.09	27.89	-12.31	-14.80
27.89	27.31	-14.80	-22.68
27.31	26.90	-36.67	-46.25
26.90	25.91	-46.25	-75.80
25.91	25.12	-75.80	-102.54
25.12	24.92	-102.54	-109.64
24.92	24.87	-109.64	-111.44
24.87	23.90	-111.44	-148.58
23.90	23.80	-148.58	-152.68
23.80	19.91	-152.68	-257.76
19.91	19.27	-292.33	-314.26
19.27	15.00	-314.26	-458.12

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.3	-1.1	-0.4
31.93	-1.4	-1.3	-0.4
31.88	-1.5	-1.4	-0.5
31.88	-1.5	-49.5	-0.5
30.93	-3.0	-51.3	-48.4
29.88	-4.4	-52.4	-102.8
29.60	-4.7	-52.5	-117.6
29.29	-5.0	-52.5	-133.8
29.20	-5.1	-52.5	-138.6
28.90	-5.2	-51.9	-154.4
28.49	-4.7	-49.5	-174.9
28.39	-4.5	-48.6	-179.9

28.20	-3.9	-46.3	-189.3
28.09	-3.4	-44.8	-193.9
27.89	-2.2	-40.8	-202.7
27.31	3.0	-25.0	-222.1
26.90	13.1	-0.7	-227.5
25.91	49.3	85.4	-188.3
25.12	62.1	117.1	-103.6
24.92	62.4	116.1	-80.5
24.87	62.6	115.4	-74.8
23.90	104.2	16.8	-0.9
23.80	111.3	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.3	-1.1	-0.4
31.93	-1.4	-1.3	-0.4
31.88	-1.5	-1.4	-0.5
30.93	-3.0	-3.2	-2.7
29.88	-4.4	-4.3	-6.7
29.60	-4.7	-4.4	-7.9
29.29	-5.0	-4.4	-9.3
29.20	-5.1	-4.4	-9.7
28.90	-5.4	-4.3	-11.0
28.49	-5.7	-4.2	-12.7
28.39	-5.8	-4.1	-13.1
28.20	-5.9	-3.9	-13.9
28.09	-6.0	-3.8	-14.3
27.89	-6.1	-3.5	-15.1
27.31	-6.2	-2.2	-16.7
26.90	-5.8	-0.4	-17.3
25.91	-3.9	6.4	-14.5
25.12	-3.6	9.0	-8.0
24.92	-3.8	9.0	-6.2
24.87	-3.8	8.9	-5.8
23.90	-1.5	1.3	-0.1
23.80	-1.1	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
31.88	-1.3	-1.3	-0.4
31.88	-1.3	-49.4	-0.4
30.93	-2.7	-51.0	-48.2
29.88	-4.0	-52.0	-102.2
29.60	-4.3	-52.1	-116.9
29.29	-4.6	-52.1	-132.9
29.20	-4.6	-52.1	-137.8
28.90	-4.7	-51.5	-153.4
28.49	-4.2	-49.1	-173.8
28.39	-4.0	-48.2	-178.7
28.20	-3.3	-46.0	-188.0
28.09	-2.9	-44.4	-192.6
27.89	-1.6	-40.4	-201.3
27.31	3.6	-24.8	-220.5
26.90	13.6	-0.7	-225.9
25.91	49.6	84.9	-186.9
25.12	62.4	116.3	-102.9
24.92	62.7	115.3	-80.0
24.87	63.0	114.6	-74.3
23.90	104.3	16.7	-0.9
23.80	111.4	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
31.88	-1.3	-1.3	-0.4
30.93	-2.7	-2.9	-2.5
29.88	-4.0	-3.9	-6.1
29.60	-4.3	-4.0	-7.2
29.29	-4.6	-4.0	-8.4
29.20	-4.6	-4.0	-8.8
28.90	-4.9	-3.9	-10.0
28.49	-5.2	-3.8	-11.6
28.39	-5.3	-3.7	-11.9
28.20	-5.4	-3.5	-12.7
28.09	-5.5	-3.4	-13.0
27.89	-5.5	-3.2	-13.7
27.31	-5.7	-2.0	-15.2
26.90	-5.3	-0.3	-15.7
25.91	-3.6	5.9	-13.2
25.12	-3.3	8.2	-7.3
24.92	-3.4	8.1	-5.7
24.87	-3.5	8.1	-5.3
23.90	-1.4	1.2	-0.1
23.80	-1.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	-48.1	0.0
30.93	0.0	-48.1	-45.7
29.88	0.0	-48.1	-96.1
29.60	0.0	-48.1	-109.7
29.29	0.0	-48.1	-124.5
29.20	0.0	-48.1	-129.0
28.90	0.2	-47.6	-143.4
28.49	1.0	-45.4	-162.2
28.39	1.3	-44.5	-166.8
28.20	2.1	-42.4	-175.4
28.09	2.6	-41.0	-179.6
27.89	3.9	-37.3	-187.6
27.31	9.2	-22.7	-205.3
26.90	18.9	-0.4	-210.2
25.91	53.2	79.0	-173.8
25.12	65.7	108.1	-95.6
24.92	66.2	107.1	-74.3
24.87	66.4	106.5	-69.0
23.90	105.7	15.5	-0.8
23.80	112.4	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
30.93	0.0	0.0	0.0
29.88	0.0	0.0	0.0
29.60	0.0	0.0	0.0
29.29	0.0	0.0	0.0
29.20	0.0	0.0	0.0
28.90	0.0	0.0	0.0
28.49	0.0	0.0	0.0

28.39	0.0	0.0	0.0
28.20	0.0	0.0	0.0
28.09	0.0	0.0	0.0
27.89	0.0	0.0	0.0
27.31	0.0	0.0	0.0
26.90	0.0	0.0	0.0
25.91	0.0	0.0	0.0
25.12	0.0	0.0	0.0
24.92	0.0	0.0	0.0
24.87	0.0	0.0	0.0
23.90	0.0	0.0	0.0
23.80	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
32.93	-85.4	-	-	-
32.88	-84.6	-	-	-
32.03	-71.3	-	-	-
31.98	-70.6	-	-	-
31.98	-70.6	-	-	-
31.93	-69.8	-	-	-
31.93	-69.8	-	-	-
31.88	-69.0	-	-	-
31.88	-69.0	-	-	-
31.83	-68.2	-	-	-
30.98	-55.1	-	-	-
30.93	-54.3	-	-	-
30.93	-54.3	-	-	-
30.88	-53.5	-	-	-
29.93	-39.5	-	-	-
29.88	-38.9	-	-	-
29.88	-38.9	-	-	-
29.84	-38.2	-	-	-
29.65	-35.6	-	-	-
29.60	-34.9	0.00	0.00	0.00
29.60	-34.9	0.00	0.00	0.00
29.60	-34.9	0.00	0.00	0.00
29.34	-31.5	0.00	0.00	0.00
29.29	-30.8	0.00	0.00	0.03
29.29	-30.8	0.00	0.00	0.03
29.25	-30.2	0.00	0.00	0.27
29.25	-30.2	0.00	0.00	0.27
29.20	-29.6	0.00	0.00	0.54
29.20	-29.6	0.00	0.00	0.85
29.15	-29.0	0.00	0.00	1.48
28.95	-26.4	0.13	3.32	3.32
28.90	-25.8	0.13	3.24	3.85
28.90	-25.8	0.15	3.85	3.85
28.85	-25.2	0.15	3.76	4.40
28.55	-21.7	0.38	8.15	8.15
28.49	-21.1	0.38	7.93	8.84
28.49	-21.1	0.42	8.84	8.84
28.44	-20.5	0.42	8.60	9.56
28.44	-20.5	0.47	9.56	9.56
28.39	-19.9	0.47	9.30	10.30
28.39	-19.9	0.52	10.30	10.30
28.34	-19.4	0.52	10.01	11.05
28.22	-18.1	0.74	13.45	13.45
28.20	-17.8	0.74	13.26	14.40
28.20	-17.8	0.81	14.40	14.40
28.15	-17.4	0.81	14.03	16.19
28.10	-16.8	1.10	18.41	18.41
28.09	-16.8	1.10	18.37	18.46
28.09	-16.8	1.10	18.46	18.46
28.04	-16.2	1.10	17.80	19.52
27.94	-15.2	1.40	21.29	21.29
27.89	-14.8	1.40	20.64	22.20

27.89	-14.8	1.50	22.20	22.20
27.84	-14.3	1.50	21.50	23.12
27.36	-10.1	3.27	32.97	32.97
27.31	-9.7	3.27	31.72	34.02
27.31	-9.7	5.67	55.00	55.00
27.26	-9.3	5.67	52.77	55.38
26.95	-7.1	9.45	67.32	67.32
26.90	-6.8	9.45	64.17	69.38
26.90	-6.8	10.22	69.38	69.38
26.85	-6.5	10.22	66.07	71.47
25.96	-2.1	45.00	95.39	111.33
25.91	-2.0	45.00	87.78	113.70
25.91	-2.0	45.00	87.78	113.70
25.86	-1.8	45.00	80.47	116.09
25.17	-0.1	45.00	5.51	151.19
25.12	0.0	45.00	1.76	153.81
25.12	0.0	45.00	1.76	153.81
25.07	0.0	45.00	-1.82	156.45
24.97	0.2	45.00	-8.51	161.77
24.92	0.3	45.00	-11.64	164.46
24.92	0.3	45.00	-11.64	164.46
24.87	0.3	45.00	-14.65	167.15
24.87	0.3	45.00	-14.65	167.15
24.82	0.4	45.00	-17.62	169.95
23.95	1.3	120.00	-152.58	219.80
23.90	1.3	120.00	-158.11	222.86
23.90	1.3	120.00	-158.11	222.86
23.85	1.4	120.00	-163.64	225.94
23.85	1.4	120.00	-163.64	225.94
23.80	1.4	120.00	-169.16	229.02

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.05170486

Theoretischer Fußpunkt = 23.799 m

max M_d = 227.5 kN·m/m (Tiefe = 26.90 m)

Zugehörige Werte: N_d = 13.1 kN/m; Q_d = -0.7 kN/m; w_k = 6.8 mm

max Q_d = 117.1 kN·m/m (Tiefe = 25.12 m)

Zugehörige Werte: N_d = 62.1 kN/m; M_d = -103.6 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 111.3 kN/m (Tiefe = 23.80 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 1.4 mm

max w_k = 85.4 mm (Tiefe = 32.93 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 5.80 m

Profillänge = 9.13 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 1116.79 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d}$ = 41.60 kN/m

$B_{h,d}$ = 169.65 kN/m

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (41.60 + 169.65) / 1116.79$

$\mu = 211.25 / 1116.79 = 0.19$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten f_Q = 1.000 / 1.100 = 0.909

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{(Rv)}$ = 1.200

Breite = 0.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 127.09 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 0.909)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 61.79$ [kN/m]

Kohäsionskraft $K_k = 0.00$ [kN/m]

Grundbruchlast $R_{n,k} = 2947.81$ [kN/m]

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 34.38$ [°]

Kohäsion $c_k = 0.00$ [kN/m²]

$N_d = 30.863$ / $N_b = 20.437$ / $N_c = 43.637$

$\sigma_{\bar{u}} = 134.400$ [kN/m²]

$\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.056$

$\mu_e = [127.09 \cdot 1.10] / [(2947.81 + 0.00 + 61.79) / 1.200] = 0.056$

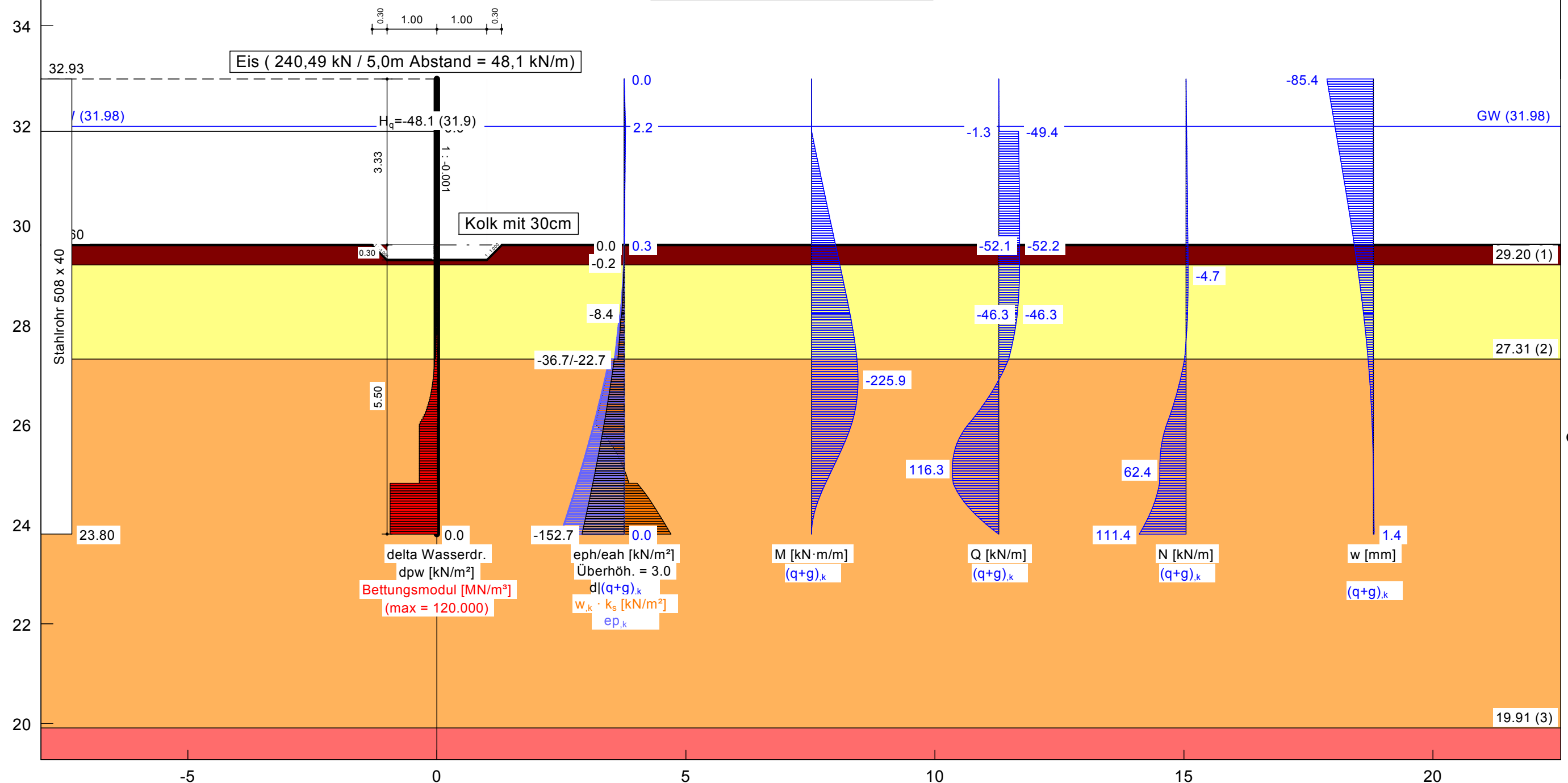
Dalben-Wartestelle UVH
Norm: EC 7
Trägerbohlwand
Selbst definierte Profilwerte verwendet
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017
Räumliche Wirkung passiver Erddruck
nach: Weißenbach
Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m
Bettung auf durchgehende Wand
Erf. Profillänge = 9.13 m
Erf. Einbindetiefe = 5.80 m
BS: DIN 1054: BS-A
 $\gamma_G = 1.10$
 $\gamma_Q = 1.00$
 $\gamma_{Ep} = 1.20$
Anpassungsfaktor $E_p = 0.80$

Bemessungswerte:
Selbst definierte Profilwerte
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$
bis 15.00 m : Stahlrohr 508 x 40
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$
 $I = 162200.00 \text{ cm}^4$
 $W = 6385.00 \text{ cm}^3$
 $A = 588.00 \text{ cm}^2$
 $\sigma_d = N_d / A + M_d / W$
 $N_d = 13.06 \text{ kN/m}$
 $M_d = 227.47 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$
 $\sigma_d = 17.92 \text{ kN/cm}^2$

Boden	γ_k [kN/m³]	γ'_k [kN/m³]	ϕ_k [°]	$c(p)_k$ [kN/m²]	$c(a)_k$ [kN/m²]	δ/ϕ passiv	δ/ϕ aktiv	Bezeichnung
	22.0	13.0	25.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	WBS CP90/250
	17.0	9.0	30.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand locker (SE1)
	18.0	10.0	35.0	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand mitteldicht (SE2)
	19.0	11.0	37.5	0.0	0.0	-0.667	0.667	Sand dicht (SE3)

Bettungsmodul		
Tiefe [m]	oben [MN/m³]	unten [MN/m³]
29.60 - 29.20	0.000	0.000
29.20 - 24.87	45.000	45.000
24.87 - 19.27	120.000	120.000
19.27 - 14.60	200.000	200.000

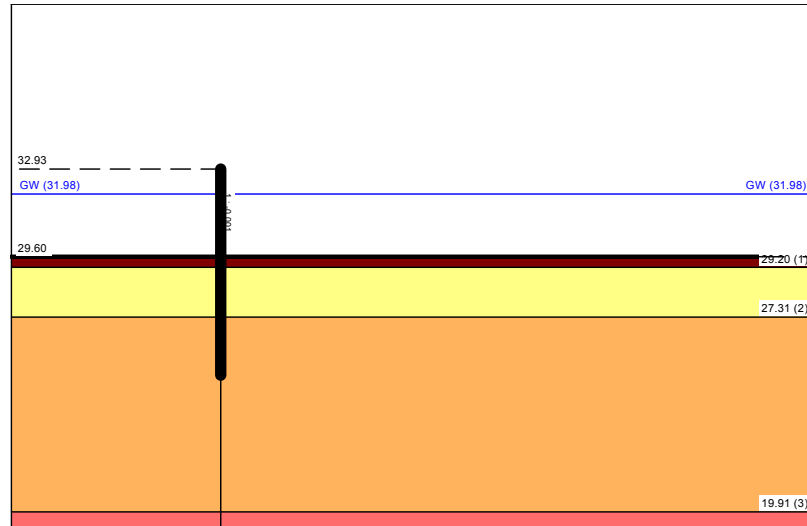


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle UVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 32.93 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.60 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.508 m

Bohlträgerabstand = 5.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-E

$\gamma_G = 1.00$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.00$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-3.33	0.00	0.00	3.34	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
 Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
 Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	32.88	0.00	0.00	0.00	-20.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
 Profillänge automatisch und Fuß gebettet
 Profillänge = 7.83 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.60	29.20	0.000	0.000
29.20	24.87	45.000	45.000
24.87	19.27	120.000	120.000
19.27	14.60	200.000	200.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 98.558 / 105.823 = 0.931$
 Bettungslager $B_{h,d} = 98.558 \text{ kN/m}$
 Erdwiderstand $E_{ph,d} = 105.823 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte								
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas)_k$	$c(akt)_k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\varphi$
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	29.20	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	27.31	17.00	9.00	30.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
3	19.91	18.00	10.00	35.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
4	15.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
 bestimmt nach: DIN 4085
 (Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	29.20	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	27.31	0.279	0.921	30.000	20.01	55.98	0.179
3	19.91	0.224	0.813	35.000	23.34	58.94	0.179
4	15.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q]_k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
32.930	32.880	0.000	0.112	0.00	0.00
32.880	31.980	0.112	2.123	0.00	0.00
31.980	31.930	2.123	2.079	0.00	0.00
31.930	30.930	2.079	1.203	0.00	0.00
30.930	29.883	1.203	0.286	0.00	0.00
29.883	29.600	0.286	0.038	0.00	0.00
29.600	29.593	0.000	0.000	0.00	0.00
29.593	29.200	0.000	0.000	0.00	0.00
29.200	28.900	0.000	0.000	0.00	0.00
28.900	27.900	0.000	0.000	0.00	0.00
27.900	27.550	0.000	0.000	0.00	0.00
27.550	27.310	0.000	0.000	0.00	0.00
27.310	26.908	0.000	0.000	0.00	0.00
26.908	26.104	0.000	0.000	0.00	0.00
26.104	25.903	0.000	0.000	0.00	0.00
25.903	25.099	0.000	0.000	0.00	0.00
25.099	24.870	0.000	0.000	0.00	0.00
24.870	19.910	0.000	0.000	0.00	0.00
19.910	19.270	0.000	0.000	0.00	0.00
19.270	15.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	29.20	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	27.31	5.005	5.388	30.000	-20.01	18.10
3	19.91	7.264	6.835	35.000	-23.34	14.57
4	15.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.00

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]
29.88	29.60	0.00	0.00
29.60	29.59	0.00	0.00
29.59	29.20	0.00	-1.77
29.20	28.90	-2.77	-5.57
28.90	27.90	-5.57	-18.56
27.90	27.55	-18.56	-24.18
27.55	27.31	-24.18	-28.30
27.31	26.91	-45.76	-58.60
26.91	26.10	-58.60	-87.25
26.10	25.90	-87.25	-94.99
25.90	25.10	-94.99	-128.04
25.10	24.87	-128.04	-138.03
24.87	19.91	-138.03	-311.97
19.91	19.27	-353.61	-379.48
19.27	15.00	-379.48	-552.12

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	-20.0	0.0
31.98	-1.2	-21.0	-18.3
31.93	-1.3	-21.1	-19.4
30.93	-2.7	-22.8	-41.4
29.88	-3.9	-23.5	-65.7
29.60	-4.1	-23.6	-72.4
29.59	-4.2	-23.6	-72.5
29.20	-4.5	-23.6	-81.8
28.90	-4.3	-22.3	-88.7
27.90	-0.2	-8.4	-105.4
27.55	2.8	0.6	-106.8
27.31	5.3	8.2	-105.8
26.91	15.7	33.2	-97.7
26.10	33.1	75.0	-49.7
25.90	34.3	71.6	-34.9
25.10	64.5	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
30.93	-2.7	-2.8	-2.4
29.88	-3.9	-3.5	-5.8
29.60	-4.1	-3.6	-6.8
29.59	-4.2	-3.6	-6.8
29.20	-4.5	-3.6	-8.2
28.90	-4.7	-3.4	-9.3
27.90	-5.0	-1.7	-12.0
27.55	-4.9	-0.6	-12.4
27.31	-4.8	0.4	-12.4
26.91	-3.8	3.5	-11.6

26.10	-2.2	9.0	-6.0
25.90	-2.2	8.7	-4.3
25.10	0.8	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	-20.0	0.0
31.98	-1.2	-21.0	-18.3
31.93	-1.3	-21.1	-19.4
30.93	-2.7	-22.8	-41.4
29.88	-3.9	-23.5	-65.7
29.60	-4.1	-23.6	-72.4
29.59	-4.2	-23.6	-72.5
29.20	-4.5	-23.6	-81.8
28.90	-4.3	-22.3	-88.7
27.90	-0.2	-8.4	-105.4
27.55	2.8	0.6	-106.8
27.31	5.3	8.2	-105.8
26.91	15.7	33.2	-97.7
26.10	33.1	75.0	-49.7
25.90	34.3	71.6	-34.9
25.10	64.5	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	0.0	0.0
31.98	-1.2	-1.0	-0.3
31.93	-1.3	-1.1	-0.4
30.93	-2.7	-2.8	-2.4
29.88	-3.9	-3.5	-5.8
29.60	-4.1	-3.6	-6.8
29.59	-4.2	-3.6	-6.8
29.20	-4.5	-3.6	-8.2
28.90	-4.7	-3.4	-9.3
27.90	-5.0	-1.7	-12.0
27.55	-4.9	-0.6	-12.4
27.31	-4.8	0.4	-12.4
26.91	-3.8	3.5	-11.6
26.10	-2.2	9.0	-6.0
25.90	-2.2	8.7	-4.3
25.10	0.8	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	-20.0	0.0
31.98	0.0	-20.0	-18.0
31.93	0.0	-20.0	-19.0
30.93	0.0	-20.0	-39.0
29.88	0.0	-20.0	-59.9
29.60	0.0	-20.0	-65.6
29.59	0.0	-20.0	-65.7
29.20	0.0	-20.0	-73.6
28.90	0.4	-18.9	-79.5
27.90	4.9	-6.7	-93.4
27.55	7.7	1.2	-94.4
27.31	10.1	7.8	-93.4
26.91	19.6	29.6	-86.0
26.10	35.3	65.9	-43.7
25.90	36.6	62.9	-30.6
25.10	63.7	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
32.93	0.0	0.0	0.0
32.88	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.93	0.0	0.0	0.0
30.93	0.0	0.0	0.0
29.88	0.0	0.0	0.0
29.60	0.0	0.0	0.0
29.59	0.0	0.0	0.0
29.20	0.0	0.0	0.0
28.90	0.0	0.0	0.0
27.90	0.0	0.0	0.0
27.55	0.0	0.0	0.0
27.31	0.0	0.0	0.0
26.91	0.0	0.0	0.0
26.10	0.0	0.0	0.0
25.90	0.0	0.0	0.0
25.10	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe	w	ks	sig, B _{h,k}	eph,k
[m]	[mm]	[kN/m³]	[kN/m²]	[kN/m²]
32.93	-50.6	-	-	-
32.88	-50.1	-	-	-
32.88	-50.1	-	-	-
32.83	-49.6	-	-	-
32.03	-41.9	-	-	-
31.98	-41.4	-	-	-
31.98	-41.4	-	-	-
31.93	-40.9	-	-	-
31.93	-40.9	-	-	-
31.88	-40.4	-	-	-
30.98	-31.9	-	-	-
30.93	-31.5	-	-	-
30.93	-31.5	-	-	-
30.88	-31.0	-	-	-
29.93	-22.6	-	-	-
29.88	-22.2	-	-	-
29.88	-22.2	-	-	-
29.84	-21.8	-	-	-
29.65	-20.3	-	-	-
29.60	-19.9	0.00	0.00	0.00
29.60	-19.9	0.00	0.00	0.00
29.59	-19.9	0.00	0.00	0.01
29.59	-19.9	0.00	0.00	0.01
29.54	-19.5	0.00	0.00	0.12
29.25	-17.1	0.00	0.00	1.81
29.20	-16.8	0.00	0.00	2.21
29.20	-16.8	0.00	0.00	3.46
29.15	-16.4	0.00	0.00	3.99
28.95	-14.9	0.42	6.32	6.32
28.90	-14.5	0.42	6.17	6.96
28.90	-14.5	0.48	6.96	6.96
28.85	-14.2	0.48	6.79	7.61
27.95	-8.3	2.69	22.24	22.24
27.90	-8.0	2.69	21.46	23.20
27.90	-8.0	2.90	23.20	23.20
27.85	-7.7	2.90	22.36	24.16
27.60	-6.3	4.62	29.18	29.18
27.55	-6.1	4.62	27.96	30.22
27.55	-6.1	4.99	30.22	30.22
27.50	-5.8	4.99	28.92	31.27
27.35	-5.0	6.85	34.50	34.50
27.31	-4.8	6.85	33.16	35.38
27.31	-4.8	11.82	57.21	57.20

27.26	-4.6	11.82	54.33	59.14
26.96	-3.2	22.14	71.18	71.17
26.91	-3.0	22.14	66.38	73.25
26.91	-3.0	24.44	73.26	73.25
26.86	-2.8	24.44	68.04	75.35
26.15	-0.1	45.00	5.83	106.69
26.10	0.0	45.00	-1.85	109.07
26.10	0.0	45.00	-1.85	109.07
26.05	0.2	45.00	-9.44	111.46
25.95	0.5	45.00	-24.39	116.29
25.90	0.7	45.00	-31.77	118.74
25.90	0.7	45.00	-31.77	118.74
25.85	0.9	45.00	-39.09	121.20
25.15	3.1	45.00	-138.37	157.35
25.10	3.2	45.00	-145.38	160.05

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.17764893

Theoretischer Fußpunkt = 25.099 m

max M_d = 106.8 kN·m/m (Tiefe = 27.55 m)

Zugehörige Werte: N_d = 2.8 kN/m; Q_d = 0.6 kN/m; w_k = 6.1 mm

max Q_d = 75.0 kN·m/m (Tiefe = 26.10 m)

Zugehörige Werte: N_d = 33.1 kN/m; M_d = -49.7 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 64.5 kN/m (Tiefe = 25.10 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 3.2 mm

max w_k = 50.6 mm (Tiefe = 32.93 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 4.50 m

Profillänge = 7.83 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 822.23 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d}$ = 24.10 kN/m

$B_{h,d}$ = 98.56 kN/m

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (24.10 + 98.56) / 822.23$

$\mu = 122.66 / 822.23 = 0.15$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten f_Q = 1.000 / 1.000 = 1.000

Teilsicherheit (Grundbruch) γ_{Rv} = 1.000

Breite = 0.67 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 59.24 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 43.04$ [kN/m]

Kohäsionskraft K_k = 0.00 [kN/m]

Grundbruchlast $R_{n,k}$ = 2161.58 [kN/m]

Grundbruch mit:

Reibungswinkel φ_k = 34.92 [°]

Kohäsion c_k = 0.00 [kN/m²]

N_d = 32.965 / N_b = 22.315 / N_c = 45.787

σ_u = 89.310 [kN/m²]

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.027$

$\mu_{ue} = [59.24 \cdot 1.00] / [(2161.58 + 0.00 + 43.04) / 1.000] = 0.027$

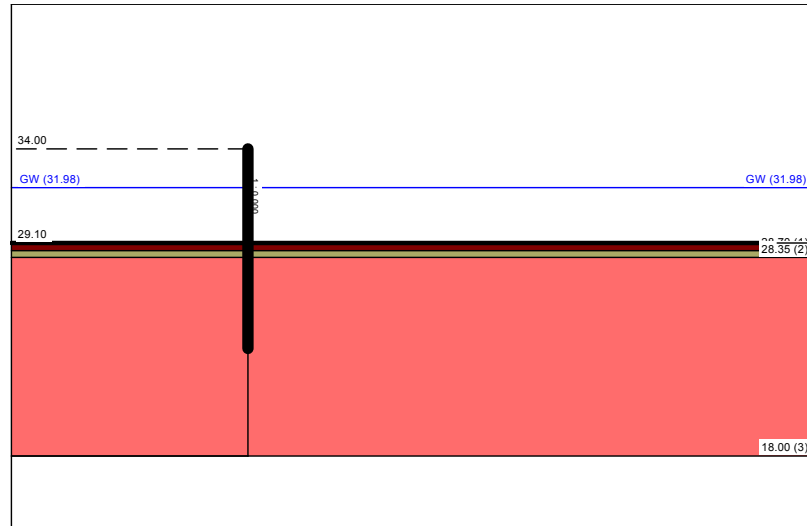


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 34.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.10 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.10$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-4.90	0.00	0.00	4.91	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	31.88	0.00	0.00	0.00	28.50	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 10.40 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.10	28.35	0.000	0.000
28.35	18.00	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu = 77.515 / 78.041 = 0.993$
Bettungslager $B_h, d = 77.515 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph}, d = 78.041 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte									
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\phi$	
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	
1	28.70	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
2	28.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
3	18.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667	

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	28.70	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	28.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	18.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
34.000	33.000	0.000	1.837	0.00	0.00
33.000	32.000	1.837	3.674	0.00	0.00
32.000	31.980	3.673	3.710	0.00	0.00
31.980	31.880	3.710	3.583	0.00	0.00
31.880	30.950	3.583	2.398	0.00	0.00
30.950	29.950	2.398	1.124	0.00	0.00
29.950	29.100	1.124	0.042	0.00	0.00
29.100	29.093	0.000	0.000	0.00	0.00
29.093	28.995	0.000	0.000	0.00	0.00
28.995	28.700	0.000	0.000	0.00	0.00
28.700	28.350	0.000	0.000	0.00	0.00
28.350	27.950	0.000	0.000	0.00	0.00
27.950	27.200	0.000	0.000	0.00	0.00
27.200	26.950	0.000	0.000	0.00	0.00
26.950	26.000	0.000	0.000	0.00	0.00
26.000	25.900	0.000	0.000	0.00	0.00
25.900	24.999	0.000	0.000	0.00	0.00
24.999	23.999	0.000	0.000	0.00	0.00
23.999	23.599	0.000	0.000	0.00	0.00
23.599	18.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht [-]	UK [m]	k_{pgh} [-]	k_{pch} [-]	φ_k [°]	δ [°]	θ [°]
1	28.70	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	28.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	18.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von [m]	bis [m]	oben [kN/m ²]	unten [kN/m ²]
29.95	29.10	0.00	0.00
29.10	29.09	0.00	0.00
29.09	28.99	0.00	-0.12
28.99	28.70	-0.12	-0.87
28.70	28.35	-1.63	-2.31
28.35	27.95	-4.42	-9.55
27.95	27.20	-9.55	-22.10
27.20	26.95	-22.10	-26.99
26.95	26.00	-26.99	-48.32
26.00	25.90	-48.32	-50.80
25.90	25.00	-50.80	-74.83
25.00	24.00	-74.83	-104.95
24.00	23.60	-104.95	-117.91
23.60	18.00	-117.91	-344.83

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-1.0	-0.3
32.00	-1.7	-4.0	-2.7
31.98	-1.7	-4.1	-2.8
31.88	-1.9	-4.5	-3.2
31.88	-1.9	26.8	-3.2
30.95	-3.0	23.8	20.2
29.95	-3.8	21.8	42.9
29.10	-4.2	21.3	61.2
29.09	-4.2	21.3	61.3
28.99	-4.2	21.3	63.4
28.70	-4.3	21.3	69.7
28.35	-4.4	21.3	77.1
27.95	-2.6	17.4	85.0
27.20	5.7	-0.8	92.2
26.95	10.1	-10.3	90.8
26.00	30.9	-55.5	58.4
25.90	31.2	-56.0	52.8
25.00	43.8	-28.4	12.5
24.00	56.2	-1.4	0.1
23.60	56.9	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-1.0	-0.3
32.00	-1.7	-4.0	-2.7
31.98	-1.7	-4.1	-2.8
31.88	-1.9	-4.5	-3.2
30.95	-3.0	-7.6	-8.9
29.95	-3.8	-9.5	-17.6
29.10	-4.2	-10.1	-26.0
29.09	-4.2	-10.1	-26.1
28.99	-4.2	-10.1	-27.1
28.70	-4.3	-10.1	-30.0
28.35	-4.4	-10.1	-33.5
27.95	-3.6	-8.3	-37.3
27.20	0.0	-0.2	-40.9

26.95	1.9	4.1	-40.4
26.00	11.3	24.7	-26.2
25.90	11.4	25.0	-23.7
25.00	16.9	12.8	-5.7
24.00	22.3	0.7	0.0
23.60	22.6	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.00	-1.5	-3.7	-2.4
31.98	-1.6	-3.7	-2.5
31.88	-1.7	-4.1	-2.9
31.88	-1.7	24.4	-2.9
30.95	-2.7	21.6	18.4
29.95	-3.5	19.8	39.0
29.10	-3.8	19.4	55.6
29.09	-3.8	19.4	55.7
28.99	-3.8	19.4	57.6
28.70	-3.9	19.4	63.3
28.35	-4.0	19.4	70.1
27.95	-2.4	15.8	77.3
27.20	5.2	-0.7	83.8
26.95	9.2	-9.4	82.6
26.00	28.1	-50.5	53.1
25.90	28.3	-50.9	48.0
25.00	39.8	-25.8	11.4
24.00	51.1	-1.3	0.1
23.60	51.7	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.00	-1.5	-3.7	-2.4
31.98	-1.6	-3.7	-2.5
31.88	-1.7	-4.1	-2.9
30.95	-2.7	-6.9	-8.1
29.95	-3.5	-8.7	-16.0
29.10	-3.8	-9.1	-23.6
29.09	-3.8	-9.1	-23.7
28.99	-3.8	-9.1	-24.6
28.70	-3.9	-9.1	-27.3
28.35	-4.0	-9.1	-30.5
27.95	-3.3	-7.6	-33.9
27.20	0.0	-0.1	-37.2
26.95	1.8	3.8	-36.7
26.00	10.3	22.5	-23.8
25.90	10.4	22.7	-21.6
25.00	15.4	11.6	-5.2
24.00	20.3	0.6	0.0
23.60	20.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.00	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	28.5	0.0
30.95	0.0	28.5	26.5
29.95	0.0	28.5	55.0
29.10	0.0	28.5	79.2

29.09	0.0	28.5	79.4
28.99	0.0	28.5	82.2
28.70	0.0	28.5	90.6
28.35	0.0	28.5	100.6
27.95	0.9	23.4	111.2
27.20	5.2	-0.6	121.0
26.95	7.4	-13.2	119.3
26.00	17.8	-72.9	77.0
25.90	17.9	-73.6	69.6
25.00	24.5	-37.4	16.5
24.00	30.8	-1.9	0.1
23.60	31.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.00	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
30.95	0.0	0.0	0.0
29.95	0.0	0.0	0.0
29.10	0.0	0.0	0.0
29.09	0.0	0.0	0.0
28.99	0.0	0.0	0.0
28.70	0.0	0.0	0.0
28.35	0.0	0.0	0.0
27.95	0.0	0.0	0.0
27.20	0.0	0.0	0.0
26.95	0.0	0.0	0.0
26.00	0.0	0.0	0.0
25.90	0.0	0.0	0.0
25.00	0.0	0.0	0.0
24.00	0.0	0.0	0.0
23.60	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
34.00	56.8	-	-	-
33.95	56.3	-	-	-
33.05	47.9	-	-	-
33.00	47.4	-	-	-
33.00	47.4	-	-	-
32.95	46.9	-	-	-
32.05	38.5	-	-	-
32.00	38.0	-	-	-
32.00	38.0	-	-	-
31.98	37.8	-	-	-
31.98	37.8	-	-	-
31.93	37.4	-	-	-
31.93	37.4	-	-	-
31.88	36.9	-	-	-
31.88	36.9	-	-	-
31.83	36.4	-	-	-
31.00	28.7	-	-	-
30.95	28.2	-	-	-
30.95	28.2	-	-	-
30.90	27.7	-	-	-
30.00	19.8	-	-	-
29.95	19.4	-	-	-
29.95	19.4	-	-	-
29.90	18.9	-	-	-
29.15	13.1	-	-	-
29.10	12.7	0.00	0.00	0.00
29.10	12.7	0.00	0.00	0.00
29.09	12.6	0.00	0.00	0.00

29.09	12.6	0.00	0.00	0.00
29.04	12.3	0.00	0.00	0.07
29.04	12.3	0.00	0.00	0.07
28.99	11.9	0.00	0.00	0.18
28.99	11.9	0.00	0.00	0.18
28.95	11.6	0.00	0.00	0.31
28.75	10.3	0.00	0.00	1.07
28.70	9.9	0.00	0.00	1.31
28.70	9.9	0.00	0.00	2.45
28.65	9.6	0.00	0.00	2.61
28.40	8.0	0.00	0.00	3.33
28.35	7.8	0.00	0.00	3.46
28.35	7.8	0.00	0.00	6.62
28.30	7.5	0.00	0.00	7.48
28.00	5.8	2.28	-13.26	13.26
27.95	5.6	2.28	-12.68	14.32
27.95	5.6	2.58	-14.32	14.32
27.90	5.3	2.58	-13.68	15.41
27.25	2.6	12.29	-31.74	31.74
27.20	2.4	12.29	-29.67	33.15
27.20	2.4	13.73	-33.15	33.15
27.15	2.3	13.73	-30.92	34.58
27.00	1.8	21.65	-38.99	38.98
26.95	1.7	21.65	-35.98	40.49
26.95	1.7	24.37	-40.49	40.49
26.90	1.5	24.37	-37.25	42.02
26.05	0.1	172.22	-17.63	70.65
26.00	0.1	172.22	-10.53	72.48
26.00	0.1	172.71	-10.56	72.48
25.95	0.0	172.71	-4.10	74.33
25.95	0.0	173.19	-4.11	74.33
25.90	0.0	173.19	1.75	76.19
25.90	0.0	173.67	1.76	76.19
25.85	0.0	173.67	7.04	78.07
25.05	-0.2	181.89	36.37	110.13
25.00	-0.2	181.89	35.83	112.25
25.00	-0.2	182.37	35.92	112.25
24.95	-0.2	182.37	35.23	114.39
24.05	-0.1	191.56	11.43	155.04
24.00	-0.1	191.56	9.78	157.42
24.00	-0.1	192.04	9.80	157.42
23.95	0.0	192.04	8.15	159.81
23.65	0.0	195.42	-1.81	174.39
23.60	0.0	195.42	-3.49	176.87

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.00986239

Theoretischer Fußpunkt = 23.599 m

max M_d = 92.2 kN·m/m (Tiefe = 27.20 m)

Zugehörige Werte: N_d = 5.7 kN/m; Q_d = -0.8 kN/m; w_k = 2.4 mm

max Q_d = 56.0 kN·m/m (Tiefe = 25.90 m)

Zugehörige Werte: N_d = 31.2 kN/m; M_d = 52.8 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 56.9 kN/m (Tiefe = 23.60 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max w_k = 56.8 mm (Tiefe = 34.00 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 5.50 m

Profillänge = 10.40 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 1437.89 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

(Eph,d berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

Eah,d = 34.34 kN/m

Bh,d = 77.51 kN/m

Eah,d + Bh,d <= Eph,d (Nachweis OK)

$\mu = (Eah,d + Bh,d) / Eph,d$

$\mu = (34.34 + 77.51) / 1437.89$

$\mu = 111.85 / 1437.89 = 0.08$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchsicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten fQ = 1.100 / 1.100 = 1.000

Teilsicherheit (Grundbruch) gamma(Rv) = 1.200

Breite = 0.98 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 110.01 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

E_{av,k} (δ = 2/3 · φ) = 80.12 [kN/m]

Kohäsionskraft K_k = 1.05 [kN/m]

Grundbruchlast R_{n,k} = 4940.76 [kN/m]

Grundbruch mit:

Reibungswinkel φ_k = 36.34 [°]

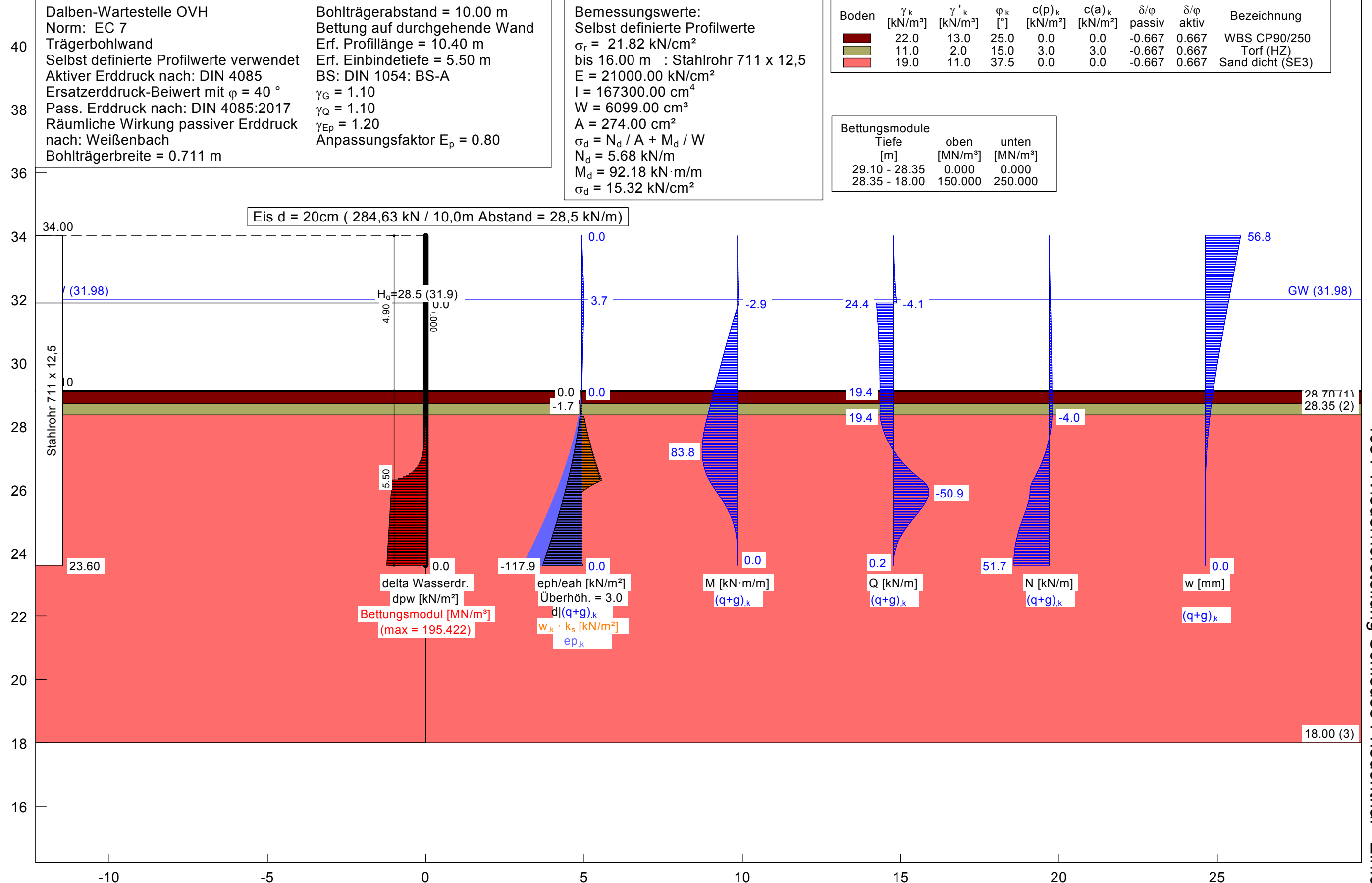
Kohäsion c_k = 0.09 [kN/m²]

N_d = 39.424 / N_b = 28.266 / N_c = 52.231

σ_ü = 113.150 [kN/m²]

mue = [G_k · γ_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / γ_{G,r}] = 0.029

mue = [110.01 · 1.10] / [(4940.76 + 1.05 + 80.12) / 1.200] = 0.029

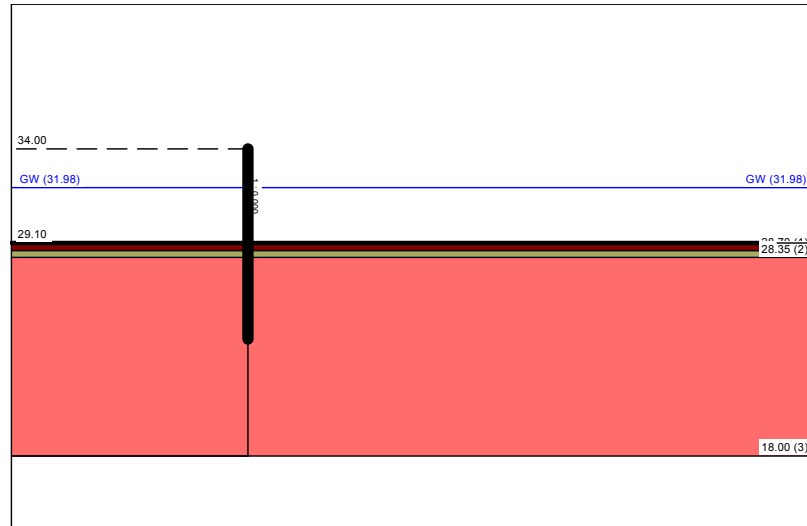


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 34.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.10 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.10$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-4.90	0.00	0.00	4.91	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	31.88	0.00	0.00	0.00	20.30	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 9.90 m

Bettungsmodule			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.10	28.35	0.000	0.000
28.35	18.00	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu = 44.820 / 48.373 = 0.927$
Bettungslager $B_{h,d} = 44.820 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 48.373 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte									
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\phi$	
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	
1	28.70	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
2	28.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
3	18.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667	

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	28.70	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	28.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	18.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
34.000	33.000	0.000	1.837	0.00	0.00
33.000	32.000	1.837	3.674	0.00	0.00
32.000	31.980	3.673	3.710	0.00	0.00
31.980	31.880	3.710	3.583	0.00	0.00
31.880	30.950	3.583	2.398	0.00	0.00
30.950	29.950	2.398	1.124	0.00	0.00
29.950	29.100	1.124	0.042	0.00	0.00
29.100	29.093	0.000	0.000	0.00	0.00
29.093	28.995	0.000	0.000	0.00	0.00
28.995	28.700	0.000	0.000	0.00	0.00
28.700	28.350	0.000	0.000	0.00	0.00
28.350	27.950	0.000	0.000	0.00	0.00
27.950	27.550	0.000	0.000	0.00	0.00
27.550	26.950	0.000	0.000	0.00	0.00
26.950	26.400	0.000	0.000	0.00	0.00
26.400	26.000	0.000	0.000	0.00	0.00
26.000	24.999	0.000	0.000	0.00	0.00
24.999	24.099	0.000	0.000	0.00	0.00
24.099	18.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
---------	----	-----------	-----------	-------------	----------	----------

[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	28.70	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	28.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	18.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von [m]	bis [m]	oben [kN/m²]	unten [kN/m²]
29.95	29.10	0.00	0.00
29.10	29.09	0.00	0.00
29.09	28.99	0.00	-0.12
28.99	28.70	-0.12	-0.87
28.70	28.35	-1.63	-2.31
28.35	27.95	-4.42	-9.55
27.95	27.55	-9.55	-15.82
27.55	26.95	-15.82	-26.99
26.95	26.40	-26.99	-38.84
26.40	26.00	-38.84	-48.32
26.00	25.00	-48.32	-74.84
25.00	24.10	-74.84	-101.79
24.10	18.00	-101.79	-344.83

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-1.0	-0.3
32.00	-1.7	-4.0	-2.7
31.98	-1.7	-4.1	-2.8
31.88	-1.9	-4.5	-3.2
31.88	-1.9	17.8	-3.2
30.95	-3.0	14.7	11.8
29.95	-3.8	12.8	25.5
29.10	-4.2	12.3	36.1
29.09	-4.2	12.3	36.2
28.99	-4.2	12.3	37.4
28.70	-4.3	12.3	41.0
28.35	-4.4	12.3	45.3
27.95	-2.6	8.4	49.6
27.55	0.9	0.6	51.5
26.95	9.9	-19.0	46.5
26.40	16.1	-32.4	31.1
26.00	18.1	-27.9	18.7
25.00	27.7	-6.7	1.8
24.10	30.7	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-1.0	-0.3
32.00	-1.7	-4.0	-2.7
31.98	-1.7	-4.1	-2.8
31.88	-1.9	-4.5	-3.2
30.95	-3.0	-7.6	-8.9
29.95	-3.8	-9.5	-17.6
29.10	-4.2	-10.1	-26.0
29.09	-4.2	-10.1	-26.1
28.99	-4.2	-10.1	-27.1
28.70	-4.3	-10.1	-30.0
28.35	-4.4	-10.1	-33.5
27.95	-3.1	-7.1	-37.1
27.55	-0.4	-1.1	-38.9
26.95	6.5	14.0	-35.4
26.40	11.4	24.6	-23.8
26.00	12.8	21.3	-14.4

25.00	20.1	5.2	-1.4
24.10	22.4	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.00	-1.5	-3.7	-2.4
31.98	-1.6	-3.7	-2.5
31.88	-1.7	-4.1	-2.9
31.88	-1.7	16.2	-2.9
30.95	-2.7	13.4	10.8
29.95	-3.5	11.6	23.2
29.10	-3.8	11.2	32.8
29.09	-3.8	11.2	32.9
28.99	-3.8	11.2	34.0
28.70	-3.9	11.2	37.3
28.35	-4.0	11.2	41.2
27.95	-2.4	7.6	45.1
27.55	0.8	0.6	46.8
26.95	9.0	-17.2	42.3
26.40	14.6	-29.5	28.2
26.00	16.5	-25.3	17.0
25.00	25.2	-6.1	1.6
24.10	27.9	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.00	-1.5	-3.7	-2.4
31.98	-1.6	-3.7	-2.5
31.88	-1.7	-4.1	-2.9
30.95	-2.7	-6.9	-8.1
29.95	-3.5	-8.7	-16.0
29.10	-3.8	-9.1	-23.6
29.09	-3.8	-9.1	-23.7
28.99	-3.8	-9.1	-24.6
28.70	-3.9	-9.1	-27.3
28.35	-4.0	-9.1	-30.5
27.95	-2.8	-6.5	-33.7
27.55	-0.3	-1.0	-35.3
26.95	5.9	12.7	-32.2
26.40	10.3	22.4	-21.6
26.00	11.7	19.3	-13.1
25.00	18.3	4.7	-1.3
24.10	20.3	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.00	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	20.3	0.0
30.95	0.0	20.3	18.9
29.95	0.0	20.3	39.2
29.10	0.0	20.3	56.4
29.09	0.0	20.3	56.6
28.99	0.0	20.3	58.6
28.70	0.0	20.3	64.6
28.35	0.0	20.3	71.7
27.95	0.4	14.1	78.8
27.55	1.2	1.6	82.2

26.95	3.0	-29.9	74.4
26.40	4.3	-51.9	49.8
26.00	4.8	-44.7	30.1
25.00	6.9	-10.8	2.9
24.10	7.6	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.00	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
30.95	0.0	0.0	0.0
29.95	0.0	0.0	0.0
29.10	0.0	0.0	0.0
29.09	0.0	0.0	0.0
28.99	0.0	0.0	0.0
28.70	0.0	0.0	0.0
28.35	0.0	0.0	0.0
27.95	0.0	0.0	0.0
27.55	0.0	0.0	0.0
26.95	0.0	0.0	0.0
26.40	0.0	0.0	0.0
26.00	0.0	0.0	0.0
25.00	0.0	0.0	0.0
24.10	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe	w	ks	sig, B _{h,k}	eph,k
[m]	[mm]	[kN/m³]	[kN/m²]	[kN/m²]
34.00	27.6	-	-	-
33.95	27.4	-	-	-
33.05	23.1	-	-	-
33.00	22.9	-	-	-
33.00	22.9	-	-	-
32.95	22.6	-	-	-
32.05	18.3	-	-	-
32.00	18.1	-	-	-
32.00	18.1	-	-	-
31.98	18.0	-	-	-
31.98	18.0	-	-	-
31.93	17.8	-	-	-
31.93	17.8	-	-	-
31.88	17.5	-	-	-
31.88	17.5	-	-	-
31.83	17.3	-	-	-
31.00	13.3	-	-	-
30.95	13.1	-	-	-
30.95	13.1	-	-	-
30.90	12.8	-	-	-
30.00	8.8	-	-	-
29.95	8.6	-	-	-
29.95	8.6	-	-	-
29.90	8.4	-	-	-
29.15	5.5	-	-	-
29.10	5.3	0.00	0.00	0.00
29.10	5.3	0.00	0.00	0.00
29.09	5.3	0.00	0.00	0.00
29.09	5.3	0.00	0.00	0.00
29.04	5.1	0.00	0.00	0.07
29.04	5.1	0.00	0.00	0.07
28.99	4.9	0.00	0.00	0.18
28.99	4.9	0.00	0.00	0.18
28.95	4.8	0.00	0.00	0.31
28.75	4.1	0.00	0.00	1.07
28.70	4.0	0.00	0.00	1.31

28.70	4.0	0.00	0.00	2.45
28.65	3.8	0.00	0.00	2.61
28.40	3.1	0.00	0.00	3.33
28.35	2.9	0.00	0.00	3.46
28.35	2.9	0.00	0.00	6.62
28.30	2.8	0.00	0.00	7.48
28.00	2.1	6.46	-13.26	13.26
27.95	1.9	6.46	-12.52	14.32
27.95	1.9	7.39	-14.32	14.32
27.90	1.8	7.39	-13.50	15.41
27.60	1.2	18.22	-22.47	22.47
27.55	1.1	18.22	-20.87	23.73
27.55	1.1	20.71	-23.73	23.73
27.50	1.1	20.71	-21.98	25.01
27.00	0.4	97.60	-38.99	38.98
26.95	0.4	97.60	-34.24	40.49
26.95	0.4	115.44	-40.49	40.49
26.90	0.3	115.44	-35.22	42.02
26.45	0.0	168.36	-2.80	56.56
26.40	0.0	168.36	0.59	58.27
26.40	0.0	168.84	0.59	58.27
26.35	0.0	168.84	3.65	59.99
26.05	-0.1	172.22	16.19	70.65
26.00	-0.1	172.22	17.38	72.49
26.00	-0.1	172.71	17.43	72.49
25.95	-0.1	172.71	18.42	74.33
25.05	-0.1	181.89	15.61	110.14
25.00	-0.1	181.89	14.78	112.26
25.00	-0.1	182.37	14.82	112.26
24.95	-0.1	182.37	13.97	114.39
24.15	0.0	190.59	-0.72	150.34
24.10	0.0	190.59	-1.69	152.69

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_{i,[g+q],k}$: -0.00582245

Theoretischer Fußpunkt = 24.099 m

max M_d = 51.5 kN·m/m (Tiefe = 27.55 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.9 kN/m; Q_d = 0.6 kN/m; w_k = 1.1 mm

max Q_d = 32.4 kN·m/m (Tiefe = 26.40 m)

Zugehörige Werte: N_d = 16.1 kN/m; M_d = 31.1 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max N_d = 30.7 kN/m (Tiefe = 24.10 m)

Zugehörige Werte: Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m; w_k = 0.0 mm

max w_k = 27.6 mm (Tiefe = 34.00 m)

Zugehörige Werte: N_d = 0.0 kN/m; Q_d = 0.0 kN/m; M_d = 0.0 kN·m/m

Einbindetiefe t_g = 5.00 m

Profillänge = 9.90 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d}$ = 1177.86 kN/m

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d}$ = 28.23 kN/m

$B_{h,d}$ = 44.82 kN/m

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (28.23 + 44.82) / 1177.86$

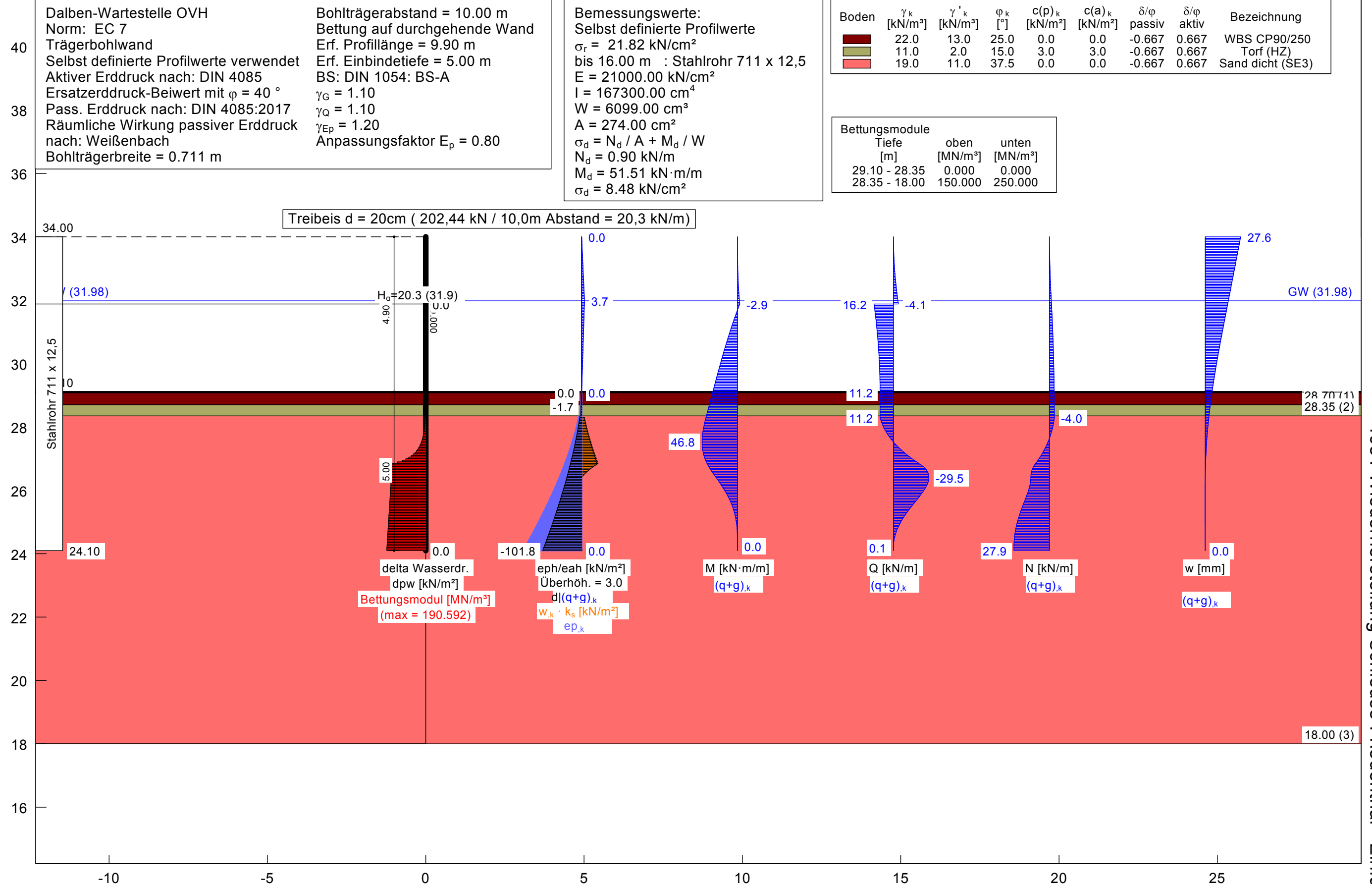
$\mu = 73.05 / 1177.86 = 0.06$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.100 / 1.100 = 1.000$
Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.200$
Breite = 0.98 m
Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 99.72 [kN/m]
(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)
 $E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 73.71$ [kN/m]
Kohäsionskraft $K_k = 1.05$ [kN/m]
Grundbruchlast $R_{n,k} = 4535.09$ [kN/m]
Grundbruch mit:
Reibungswinkel $\varphi_k = 36.34$ [°]
Kohäsion $c_k = 0.09$ [kN/m²]
 $N_d = 39.424 / N_b = 28.266 / N_c = 52.231$
 $\sigma_{\bar{u}} = 102.650$ [kN/m²]
 $\mu_e = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.029$
 $\mu_e = [99.72 \cdot 1.10] / [(4535.09 + 1.05 + 73.71) / 1.200] = 0.029$

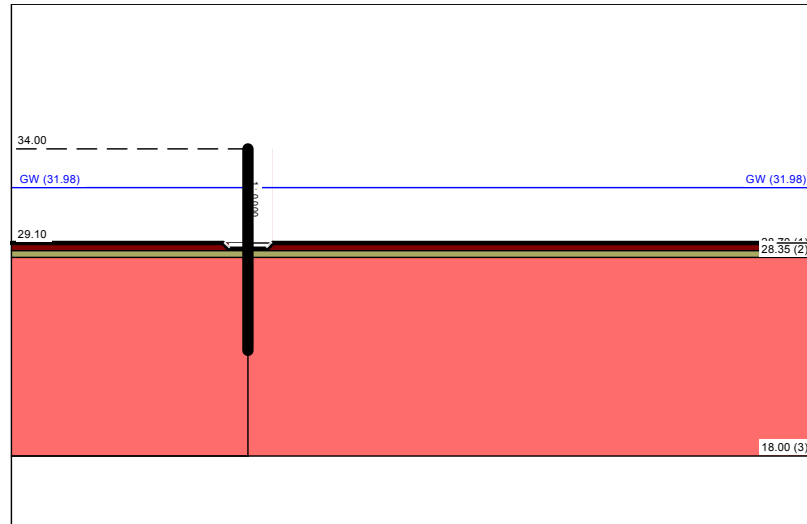


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 34.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.10 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-A

$\gamma_G = 1.10$

$\gamma_Q = 1.10$

$\gamma_{Ep} = 1.20$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]	[-]
1	0.00	0.00	-5.20	0.00	0.00	5.21	0.00	nein
2	1.00	1.30	0.30	0.47	0.34	0.10	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Bermen Nr.	auf x1	der x2	Passivseite dh	Auflast
[-]	[m]	[m]	[m]	[kN/m²]
1	0.00	0.00	-0.30	0.00
2	-1.00	-1.30	0.30	0.00

Der Einfluss von Passivbermen auf den passiven Erddruck wird in Analogie zu den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" für Aktivbermen berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	31.88	0.00	0.00	0.00	28.50	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 10.50 m

von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.10	28.35	0.000	0.000
28.35	18.00	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu_e = 76.775 / 79.676 = 0.964$
Bettungslager $B_{h,d} = 76.775 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph,d} = 79.676 \text{ kN/m}$

Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	c(pas),k	c(akt),k	d(p)/ φ	d(a)/ φ
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]
1	28.70	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667
2	28.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667
3	18.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	28.70	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	28.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	18.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
34.000	33.000	0.000	1.910	0.00	0.00
33.000	32.000	1.910	3.820	0.00	0.00
32.000	31.980	3.820	3.859	0.00	0.00
31.980	31.880	3.858	3.739	0.00	0.00
31.880	30.950	3.738	2.622	0.00	0.00
30.950	29.950	2.622	1.421	0.00	0.00
29.950	29.100	1.421	0.401	0.00	0.00
29.100	28.996	0.401	0.000	0.00	0.00
28.996	28.793	0.000	0.000	0.00	0.00
28.793	28.700	0.000	0.000	0.00	0.00
28.700	28.350	0.000	0.000	0.00	0.00
28.350	27.995	0.000	0.000	0.00	0.00
27.995	27.893	0.000	0.000	0.00	0.00

27.893	27.696	0.000	0.000	0.00	0.00
27.696	27.595	0.000	0.000	0.00	0.00
27.595	27.144	0.000	0.000	0.00	0.00
27.144	26.995	0.000	0.000	0.00	0.00
26.995	26.000	0.000	0.000	0.00	0.00
26.000	25.850	0.000	0.000	0.00	0.00
25.850	24.999	0.000	0.000	0.00	0.00
24.999	23.999	0.000	0.000	0.00	0.00
23.999	23.499	0.000	0.000	0.00	0.00
23.499	18.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte

bestimmt nach: DIN 4085:2017

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	28.70	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54
2	28.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	18.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.20

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von	bis	oben	unten
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]
29.95	29.10	0.00	0.00
29.10	29.00	0.00	0.00
29.00	28.79	0.00	-0.01
28.79	28.70	-0.01	-0.21
28.70	28.35	-1.34	-1.84
28.35	27.99	-0.92	-5.34
27.99	27.89	-5.34	-6.65
27.89	27.70	-6.65	-9.40
27.70	27.59	-9.40	-14.41
27.59	27.14	-14.41	-22.42
27.14	26.99	-22.42	-25.31
26.99	26.00	-25.31	-47.37
26.00	25.85	-47.37	-51.08
25.85	25.00	-51.08	-73.74
25.00	24.00	-73.74	-103.73
24.00	23.50	-103.73	-119.95
23.50	18.00	-119.95	-343.03

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.6	-1.1	-0.4
32.00	-1.7	-4.2	-2.8
31.98	-1.8	-4.3	-2.9
31.88	-1.9	-4.7	-3.3
31.88	-1.9	26.6	-3.3
30.95	-3.1	23.4	19.8
29.95	-4.0	21.2	42.0
29.10	-4.5	20.3	59.6
29.00	-4.5	20.3	61.7
28.79	-4.5	20.3	65.8
28.70	-4.6	20.3	67.7
28.35	-4.6	20.3	74.8
27.99	-4.0	18.7	81.8
27.89	-3.6	17.8	83.7
27.70	-2.5	15.3	87.0
27.59	-1.7	13.6	88.4
27.14	4.2	0.8	91.9
26.99	6.7	-4.8	91.6
26.00	29.7	-54.3	62.6
25.85	30.4	-56.1	54.2
25.00	41.8	-31.4	14.7

24.00	55.2	-2.3	0.2
23.50	56.4	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.6	-1.1	-0.4
32.00	-1.7	-4.2	-2.8
31.98	-1.8	-4.3	-2.9
31.88	-1.9	-4.7	-3.3
30.95	-3.1	-8.0	-9.3
29.95	-4.0	-10.2	-18.5
29.10	-4.5	-11.0	-27.6
29.00	-4.5	-11.0	-28.7
28.79	-4.5	-11.0	-31.0
28.70	-4.6	-11.0	-32.0
28.35	-4.6	-11.0	-35.9
27.99	-4.3	-10.2	-39.7
27.89	-4.2	-9.8	-40.7
27.70	-3.6	-8.5	-42.5
27.59	-3.2	-7.7	-43.3
27.14	-0.3	-1.2	-45.4
26.99	0.9	1.6	-45.4
26.00	12.5	27.0	-31.5
25.85	13.0	28.0	-27.3
25.00	18.5	15.8	-7.5
24.00	25.0	1.2	-0.1
23.50	25.6	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-1.0	-0.3
32.00	-1.6	-3.8	-2.5
31.98	-1.6	-3.9	-2.6
31.88	-1.7	-4.3	-3.0
31.88	-1.7	24.2	-3.0
30.95	-2.8	21.3	18.0
29.95	-3.6	19.2	38.2
29.10	-4.1	18.5	54.2
29.00	-4.1	18.5	56.1
28.79	-4.1	18.5	59.8
28.70	-4.1	18.5	61.5
28.35	-4.2	18.5	68.0
27.99	-3.6	17.0	74.4
27.89	-3.2	16.1	76.1
27.70	-2.2	13.9	79.1
27.59	-1.5	12.4	80.4
27.14	3.8	0.7	83.5
26.99	6.1	-4.3	83.3
26.00	27.0	-49.4	56.9
25.85	27.7	-51.0	49.3
25.00	38.0	-28.5	13.3
24.00	50.1	-2.0	0.2
23.50	51.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-1.0	-0.3
32.00	-1.6	-3.8	-2.5
31.98	-1.6	-3.9	-2.6
31.88	-1.7	-4.3	-3.0
30.95	-2.8	-7.2	-8.5
29.95	-3.6	-9.3	-16.8

29.10	-4.1	-10.0	-25.1
29.00	-4.1	-10.0	-26.1
28.79	-4.1	-10.0	-28.2
28.70	-4.1	-10.0	-29.1
28.35	-4.2	-10.0	-32.6
27.99	-4.0	-9.3	-36.1
27.89	-3.8	-8.9	-37.0
27.70	-3.3	-7.8	-38.6
27.59	-3.0	-7.0	-39.4
27.14	-0.3	-1.1	-41.3
26.99	0.8	1.4	-41.3
26.00	11.4	24.5	-28.6
25.85	11.8	25.4	-24.8
25.00	16.8	14.4	-6.8
24.00	22.8	1.1	-0.1
23.50	23.3	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.00	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	28.5	0.0
30.95	0.0	28.5	26.5
29.95	0.0	28.5	55.0
29.10	0.0	28.5	79.2
29.00	0.0	28.5	82.2
28.79	0.0	28.5	88.0
28.70	0.0	28.5	90.6
28.35	0.0	28.5	100.6
27.99	0.3	26.3	110.4
27.89	0.5	25.0	113.0
27.70	1.1	21.7	117.7
27.59	1.4	19.3	119.8
27.14	4.1	1.8	124.8
26.99	5.3	-5.8	124.5
26.00	15.6	-73.9	85.5
25.85	15.9	-76.4	74.1
25.00	21.2	-42.9	20.1
24.00	27.4	-3.1	0.3
23.50	28.0	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.00	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0
31.88	0.0	0.0	0.0
30.95	0.0	0.0	0.0
29.95	0.0	0.0	0.0
29.10	0.0	0.0	0.0
29.00	0.0	0.0	0.0
28.79	0.0	0.0	0.0
28.70	0.0	0.0	0.0
28.35	0.0	0.0	0.0
27.99	0.0	0.0	0.0
27.89	0.0	0.0	0.0
27.70	0.0	0.0	0.0
27.59	0.0	0.0	0.0
27.14	0.0	0.0	0.0
26.99	0.0	0.0	0.0
26.00	0.0	0.0	0.0
25.85	0.0	0.0	0.0

25.00	0.0	0.0	0.0
24.00	0.0	0.0	0.0
23.50	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig, B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
34.00	57.5	-	-	-
33.95	57.0	-	-	-
33.05	48.6	-	-	-
33.00	48.1	-	-	-
33.00	48.1	-	-	-
32.95	47.6	-	-	-
32.05	39.1	-	-	-
32.00	38.7	-	-	-
32.00	38.7	-	-	-
31.98	38.5	-	-	-
31.98	38.5	-	-	-
31.93	38.0	-	-	-
31.93	38.0	-	-	-
31.88	37.5	-	-	-
31.88	37.5	-	-	-
31.83	37.1	-	-	-
31.00	29.3	-	-	-
30.95	28.8	-	-	-
30.95	28.8	-	-	-
30.90	28.3	-	-	-
30.00	20.3	-	-	-
29.95	19.9	-	-	-
29.95	19.9	-	-	-
29.90	19.5	-	-	-
29.15	13.6	-	-	-
29.10	13.2	0.00	0.00	0.00
29.10	13.2	0.00	0.00	0.00
29.10	13.2	0.00	0.00	0.00
29.05	12.8	0.00	0.00	0.00
29.00	12.4	0.00	0.00	0.00
29.00	12.4	0.00	0.00	0.00
28.95	12.1	0.00	0.00	0.00
28.84	11.4	0.00	0.00	0.00
28.79	11.0	0.00	0.00	0.02
28.79	11.0	0.00	0.00	0.02
28.75	10.7	0.00	0.00	0.16
28.75	10.7	0.00	0.00	0.16
28.70	10.4	0.00	0.00	0.32
28.70	10.4	0.00	0.00	2.02
28.65	10.1	0.00	0.00	2.06
28.40	8.5	0.00	0.00	2.65
28.35	8.2	0.00	0.00	2.76
28.35	8.2	0.00	0.00	1.38
28.30	7.9	0.00	0.00	2.94
28.05	6.4	1.10	-7.09	7.09
27.99	6.2	1.10	-6.79	8.02
27.99	6.2	1.30	-8.02	8.02
27.94	5.9	1.30	-7.67	8.98
27.94	5.9	1.52	-8.98	8.98
27.89	5.6	1.52	-8.58	9.97
27.89	5.6	1.77	-9.97	9.97
27.84	5.4	1.77	-9.46	11.13
27.72	4.8	2.83	-13.57	13.57
27.70	4.7	2.83	-13.25	14.10
27.70	4.7	3.01	-14.10	14.10
27.65	4.5	3.01	-13.40	17.80
27.65	4.5	4.00	-17.80	17.80
27.59	4.2	4.00	-16.89	21.61
27.59	4.2	5.11	-21.61	21.61
27.54	4.0	5.11	-20.30	23.08
27.20	2.7	12.08	-32.11	32.11

27.14	2.5	12.08	-29.91	33.63
27.14	2.5	13.58	-33.63	33.63
27.09	2.3	13.58	-31.41	35.05
27.04	2.2	16.94	-36.50	36.50
26.99	2.0	16.94	-33.93	37.96
26.99	2.0	18.96	-37.96	37.96
26.95	1.9	18.96	-35.20	39.45
26.05	0.2	172.22	-29.40	69.23
26.00	0.1	172.22	-21.28	71.06
26.00	0.1	172.71	-21.34	71.06
25.95	0.1	172.71	-13.89	72.89
25.90	0.0	173.67	-7.16	74.75
25.85	0.0	173.67	-0.98	76.61
25.85	0.0	174.16	-0.99	76.61
25.80	0.0	174.16	4.59	78.50
25.05	-0.2	181.89	36.84	108.50
25.00	-0.2	181.89	36.54	110.61
25.00	-0.2	182.37	36.64	110.61
24.95	-0.2	182.37	36.17	112.74
24.05	-0.1	191.56	13.90	153.23
24.00	-0.1	191.56	12.27	155.59
24.00	-0.1	192.04	12.30	155.59
23.95	-0.1	192.04	10.66	157.97
23.55	0.0	196.39	-2.54	177.44
23.50	0.0	196.39	-4.22	179.93

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

$\phi_i, [g+q], k: -0.00978860$

Theoretischer Fußpunkt = 23.499 m

max $M_d = 91.9 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 27.14 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 4.2 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.8 \text{ kN/m}$; $w_k = 2.5 \text{ mm}$

max $Q_d = 56.1 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 25.85 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 30.4 \text{ kN/m}$; $M_d = 54.2 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

max $N_d = 56.4 \text{ kN/m}$ (Tiefe = 23.50 m)

Zugehörige Werte: $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

max $w_k = 57.5 \text{ mm}$ (Tiefe = 34.00 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 5.60 \text{ m}$

Profillänge = 10.50 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 1434.53 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 34.71 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 76.78 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (34.71 + 76.78) / 1434.53$

$\mu = 111.49 / 1434.53 = 0.08$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.100 / 1.100 = 1.000$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma(R_v) = 1.200$

Breite = 0.98 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 105.31 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 88.22 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 1.05 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 5213.59 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 35.49 \text{ [°]}$

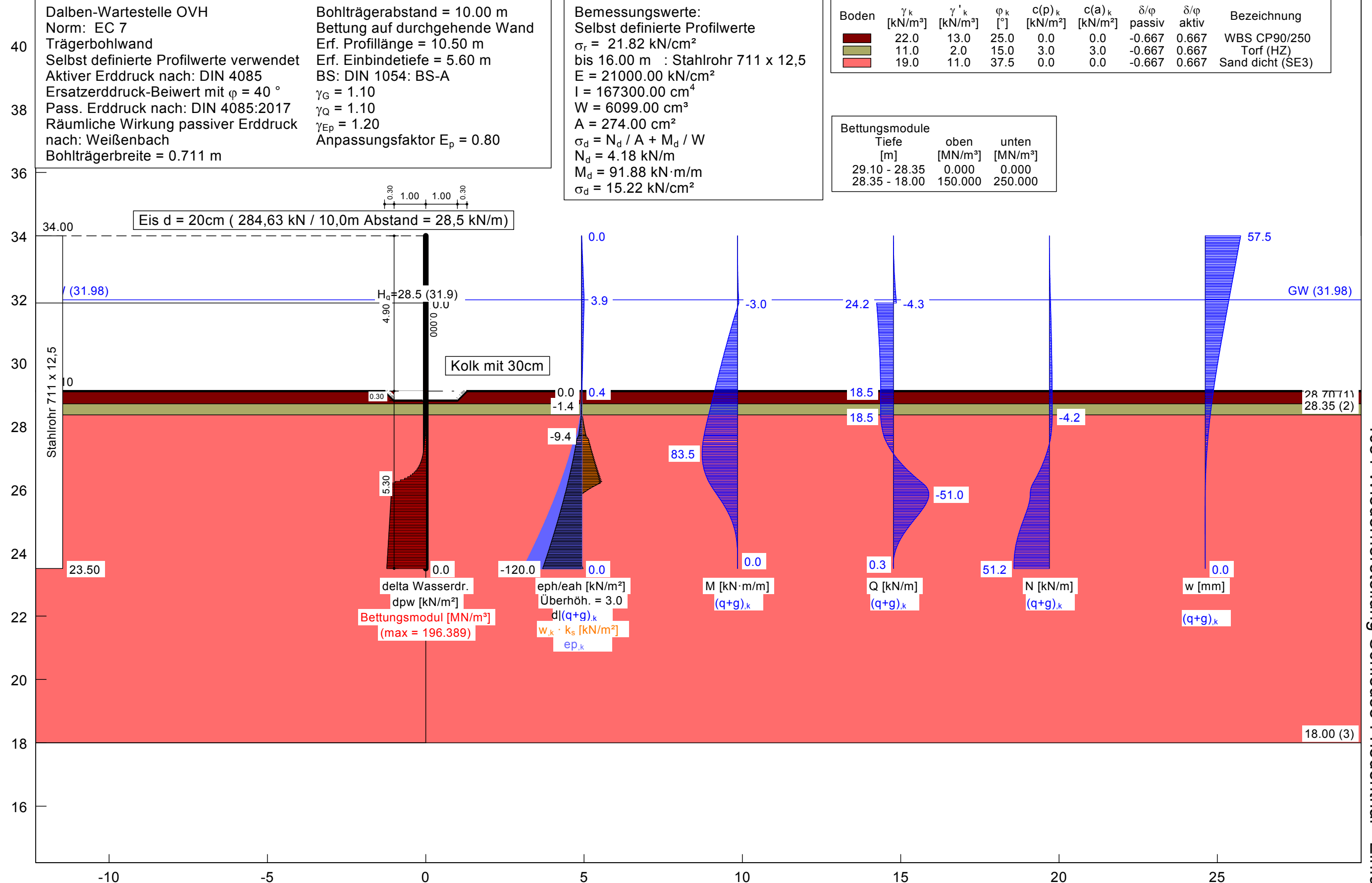
Kohäsion $c_k = 0.09 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 35.396 / N_b = 24.525 / N_c = 48.241$

$\sigma_{\bar{u}} = 135.950 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\text{mue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.026$

$\text{mue} = [105.31 \cdot 1.10] / [(5213.59 + 1.05 + 88.22) / 1.200] = 0.026$

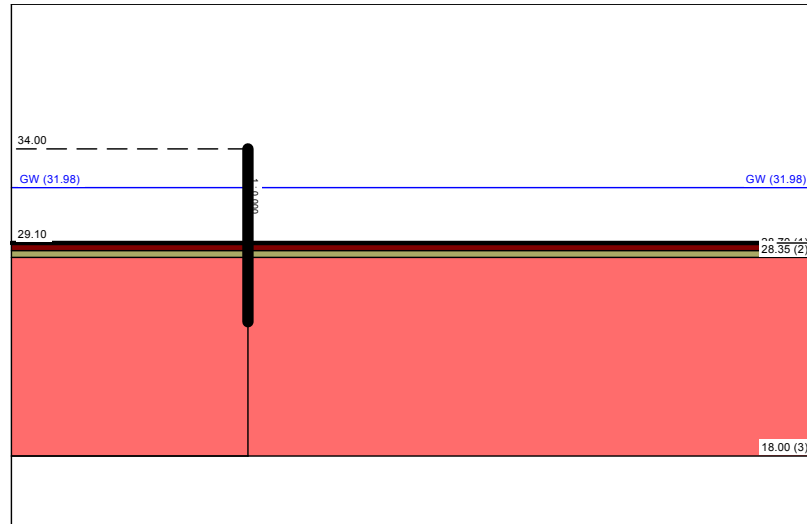


Trägerbohlwand

=====

Teilsicherheitskonzept (EC 7)

Dalben-Wartestelle OVH



Indices:

d = Bemessungswert

k = charakteristisch

g = Ständig, einschließlich Wasserdruck

q = Veränderlich

g+q = Ständig + Veränderlich, einschließlich Wasserdruck

w = Wasserdruck

Wandkopf = 34.00 m

Maximale Teilung bis Baugrubensohle: 0.050 m

Maximale Teilung unter Baugrubensohle: 0.050 m

Baugrubensohle = 29.10 m

Räumliche Wirkung passiver Erddruck

nach: Weißenbach

Bohlträgerbreite = 0.711 m

Bohlträgerabstand = 10.00 m

Bettung auf durchgehende Wand

Grundwasserstand (rechts) = 31.98 m

Grundwasserstand (links) = 31.98 m

Wasserdruck auf "0.0" gesetzt, wenn zur Erdseite gerichtet.

Teilsicherheiten

BS: DIN 1054: BS-E

$\gamma_G = 1.00$

$\gamma_Q = 1.00$

$\gamma_{Ep} = 1.00$

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

Bermen auf der Aktivseite

Nr.	x1	x2	dh	a	x	y	Auflast	Verkehr
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[kN/m ²]	[-]
1	0.00	0.00	-4.90	0.00	0.00	4.91	0.00	nein

Der Einfluss von Aktivbermen auf den aktiven Erddruck wird gemäß den Beziehungen in "Spundwand-Handbuch Berechnung (1977) Abschnitt 4.9.2.2" berechnet.

Momente (im Uhrzeigersinn positiv)
Horizontalkräfte (nach rechts positiv)
Vertikalkräfte (nach unten positiv)

Nr.	Tiefe	M,g,k	M,q,k	H,g,k	H,q,k	V,g,k	V,q,k
[-]	[m]	[kN·m/m]	[kN·m/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	32.48	0.00	0.00	0.00	20.00	0.00	0.00

Art des Fußlagers:
Profillänge automatisch und Fuß gebettet
Profillänge = 9.00 m

Bettungsmodul			
von	bis	ks(oben)	ks(unten)
[m]	[m]	[MN/m³]	[MN/m³]
29.10	28.35	0.000	0.000
28.35	18.00	150.000	250.000

Ausnutzungsgrad $\mu = 50.317 / 55.914 = 0.900$
Bettungslager $B_h, d = 50.317 \text{ kN/m}$
Erdwiderstand $E_{ph}, d = 55.914 \text{ kN/m}$

Bodenkennwerte									
Schicht	UK	γ_k	γ'_{k}	φ_k	$c(pas),k$	$c(akt),k$	$d(p)/\varphi$	$d(a)/\phi$	
[-]	[m]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[-]	[-]	
1	28.70	22.00	13.00	25.00	0.00	0.00	-0.667	0.667	
2	28.35	11.00	2.00	15.00	3.00	3.00	-0.667	0.667	
3	18.00	19.00	11.00	37.50	0.00	0.00	-0.667	0.667	

Aktive Erddruckbeiwerte
Ersatzerddruck-Beiwert mit $\varphi = 40^\circ$
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird angewendet, wenn Kohäsion < 0.0 .
Ersatzerddruck-Beiwert k_{ah} wird nur auf ständige Lasten angewendet.
bestimmt nach: DIN 4085

(Erddruckbeiwerte für horizontales Gelände)

Schicht	UK	k_{agh}	k_{ach}	φ_k	δ	θ	$k_{agh}(40^\circ)$
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]	[-]
1	28.70	0.346	1.043	25.000	16.67	53.00	0.179
2	28.35	0.525	1.337	15.000	10.01	46.99	0.179
3	18.00	0.200	0.762	37.500	25.01	60.41	0.179

Aktive Erddruckkoordinaten ($[g+q],k$)

von	bis	oben	unten	Wasserdruck	Wasserdruck
[m]	[m]	[kN/m²]	[kN/m²]	oben[kN/m²]	unten[kN/m²]
34.000	33.000	0.000	1.837	0.00	0.00
33.000	32.480	1.837	2.792	0.00	0.00
32.480	31.980	2.792	3.710	0.00	0.00
31.980	30.950	3.710	2.398	0.00	0.00
30.950	29.950	2.398	1.124	0.00	0.00
29.950	29.100	1.124	0.042	0.00	0.00
29.100	29.093	0.000	0.000	0.00	0.00
29.093	28.995	0.000	0.000	0.00	0.00
28.995	28.700	0.000	0.000	0.00	0.00
28.700	28.350	0.000	0.000	0.00	0.00
28.350	27.950	0.000	0.000	0.00	0.00
27.950	27.550	0.000	0.000	0.00	0.00
27.550	27.000	0.000	0.000	0.00	0.00
27.000	26.250	0.000	0.000	0.00	0.00
26.250	25.999	0.000	0.000	0.00	0.00
25.999	24.999	0.000	0.000	0.00	0.00
24.999	18.000	0.000	0.000	0.00	0.00

Passive Erddruckbeiwerte
bestimmt nach: DIN 4085:2017

Schicht	UK	k_{pgh}	k_{pch}	φ_k	δ	θ
[-]	[m]	[-]	[-]	[°]	[°]	[°]
1	28.70	3.558	4.330	25.000	-16.67	21.54

2	28.35	1.965	2.971	15.000	-10.01	28.19
3	18.00	8.859	7.755	37.500	-25.01	12.77

Passive Erddruckordinaten (Bemessungswerte)

Teilsicherheit Erdwiderstand = 1.00

Anpassungsfaktor Erdwiderstand = 0.80

von [m]	bis [m]	oben [kN/m ²]	unten [kN/m ²]
29.95	29.10	0.00	0.00
29.10	29.09	0.00	0.00
29.09	28.99	0.00	-0.14
28.99	28.70	-0.14	-1.04
28.70	28.35	-1.96	-2.77
28.35	27.95	-5.30	-11.46
27.95	27.55	-11.46	-18.98
27.55	27.00	-18.98	-31.19
27.00	26.25	-31.19	-50.79
26.25	26.00	-50.79	-58.00
26.00	25.00	-58.00	-89.82
25.00	18.00	-89.82	-413.80

Schnittgrößen (Bemessungswerte)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.48	-1.0	-2.1	-1.1
32.48	-1.0	17.9	-1.1
31.98	-1.6	16.3	7.5
30.95	-2.7	13.1	22.5
29.95	-3.5	11.3	34.6
29.10	-3.8	10.9	44.0
29.09	-3.8	10.9	44.0
28.99	-3.8	10.9	45.1
28.70	-3.9	10.9	48.3
28.35	-4.0	10.9	52.1
27.95	-2.4	7.3	55.9
27.55	0.8	0.2	57.5
27.00	8.2	-15.9	53.6
26.25	19.1	-39.4	31.0
26.00	20.1	-37.2	21.3
25.00	37.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,d)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.48	-1.0	-2.1	-1.1
31.98	-1.6	-3.7	-2.5
30.95	-2.7	-6.9	-8.1
29.95	-3.5	-8.7	-16.0
29.10	-3.8	-9.1	-23.6
29.09	-3.8	-9.1	-23.7
28.99	-3.8	-9.1	-24.6
28.70	-3.9	-9.1	-27.3
28.35	-4.0	-9.1	-30.5
27.95	-3.0	-6.9	-33.8
27.55	-0.9	-2.2	-35.7
27.00	4.0	8.6	-34.2
26.25	11.7	25.3	-20.3
26.00	12.2	24.2	-14.0
25.00	23.3	0.0	0.0

Schnittgrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	N [kN/m]	Q [kN/m]	M [kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0

33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.48	-1.0	-2.1	-1.1
32.48	-1.0	17.9	-1.1
31.98	-1.6	16.3	7.5
30.95	-2.7	13.1	22.5
29.95	-3.5	11.3	34.6
29.10	-3.8	10.9	44.0
29.09	-3.8	10.9	44.0
28.99	-3.8	10.9	45.1
28.70	-3.9	10.9	48.3
28.35	-4.0	10.9	52.1
27.95	-2.4	7.3	55.9
27.55	0.8	0.2	57.5
27.00	8.2	-15.9	53.6
26.25	19.1	-39.4	31.0
26.00	20.1	-37.2	21.3
25.00	37.2	0.0	0.0

Schnittgrößen (g,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	-0.5	-0.9	-0.3
32.48	-1.0	-2.1	-1.1
31.98	-1.6	-3.7	-2.5
30.95	-2.7	-6.9	-8.1
29.95	-3.5	-8.7	-16.0
29.10	-3.8	-9.1	-23.6
29.09	-3.8	-9.1	-23.7
28.99	-3.8	-9.1	-24.6
28.70	-3.9	-9.1	-27.3
28.35	-4.0	-9.1	-30.5
27.95	-3.0	-6.9	-33.8
27.55	-0.9	-2.2	-35.7
27.00	4.0	8.6	-34.2
26.25	11.7	25.3	-20.3
26.00	12.2	24.2	-14.0
25.00	23.3	0.0	0.0

Schnittgrößen (q,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.48	0.0	0.0	0.0
32.48	0.0	20.0	0.0
31.98	0.0	20.0	10.0
30.95	0.0	20.0	30.6
29.95	0.0	20.0	50.6
29.10	0.0	20.0	67.6
29.09	0.0	20.0	67.7
28.99	0.0	20.0	69.7
28.70	0.0	20.0	75.6
28.35	0.0	20.0	82.6
27.95	0.6	14.2	89.7
27.55	1.7	2.4	93.2
27.00	4.2	-24.5	87.7
26.25	7.4	-64.7	51.3
26.00	7.9	-61.4	35.3
25.00	13.9	0.0	0.0

Schnittgrößen (w,k)

Tiefe	N	Q	M
[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN·m/m]
34.00	0.0	0.0	0.0
33.00	0.0	0.0	0.0
32.48	0.0	0.0	0.0
31.98	0.0	0.0	0.0

30.95	0.0	0.0	0.0
29.95	0.0	0.0	0.0
29.10	0.0	0.0	0.0
29.09	0.0	0.0	0.0
28.99	0.0	0.0	0.0
28.70	0.0	0.0	0.0
28.35	0.0	0.0	0.0
27.95	0.0	0.0	0.0
27.55	0.0	0.0	0.0
27.00	0.0	0.0	0.0
26.25	0.0	0.0	0.0
26.00	0.0	0.0	0.0
25.00	0.0	0.0	0.0

Weggrößen ([g+q],k)

Tiefe [m]	w [mm]	ks [kN/m³]	sig,B _{h,k} [kN/m²]	eph,k [kN/m²]
34.00	38.4	-	-	-
33.95	38.1	-	-	-
33.05	31.9	-	-	-
33.00	31.5	-	-	-
33.00	31.5	-	-	-
32.95	31.2	-	-	-
32.50	28.1	-	-	-
32.48	28.0	-	-	-
32.48	28.0	-	-	-
32.43	27.6	-	-	-
32.00	24.6	-	-	-
31.98	24.5	-	-	-
31.98	24.5	-	-	-
31.93	24.2	-	-	-
31.00	18.0	-	-	-
30.95	17.6	-	-	-
30.95	17.6	-	-	-
30.90	17.3	-	-	-
30.00	11.9	-	-	-
29.95	11.6	-	-	-
29.95	11.6	-	-	-
29.90	11.3	-	-	-
29.15	7.5	-	-	-
29.10	7.3	0.00	0.00	0.00
29.10	7.3	0.00	0.00	0.00
29.09	7.2	0.00	0.00	0.00
29.09	7.2	0.00	0.00	0.00
29.04	7.0	0.00	0.00	0.07
29.04	7.0	0.00	0.00	0.07
28.99	6.8	0.00	0.00	0.18
28.99	6.8	0.00	0.00	0.18
28.95	6.6	0.00	0.00	0.31
28.75	5.7	0.00	0.00	1.07
28.70	5.5	0.00	0.00	1.31
28.70	5.5	0.00	0.00	2.45
28.65	5.3	0.00	0.00	2.61
28.40	4.3	0.00	0.00	3.33
28.35	4.2	0.00	0.00	3.46
28.35	4.2	0.00	0.00	6.62
28.30	4.0	0.00	0.00	7.48
28.00	3.0	4.44	-13.26	13.26
27.95	2.8	4.44	-12.58	14.32
27.95	2.8	5.05	-14.32	14.32
27.90	2.7	5.05	-13.57	15.41
27.60	1.9	11.91	-22.47	22.47
27.55	1.8	11.91	-21.05	23.73
27.55	1.8	13.42	-23.73	23.73
27.50	1.7	13.42	-22.18	25.01
27.05	0.8	47.02	-37.50	37.50
27.00	0.7	47.02	-33.96	38.98
27.00	0.7	53.97	-38.99	38.98

26.95	0.7	53.97	-35.13	40.49
26.30	0.0	169.81	-5.62	61.74
26.25	0.0	169.81	-0.95	63.49
26.25	0.0	170.29	-0.96	63.49
26.20	0.0	170.29	3.35	65.26
26.05	-0.1	172.23	14.41	70.66
26.00	-0.1	172.23	17.48	72.50
26.00	-0.1	172.71	17.53	72.50
25.95	-0.1	172.71	20.35	74.35
25.05	-0.3	181.90	50.45	110.15
25.00	-0.3	181.90	51.60	112.28

Verdrehung (Theoretischer Fußpunkt) [°]

phi,[g+q],k: 0.00727297

Theoretischer Fußpunkt = 24.999 m

max $M_d = 57.5 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 27.55 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 0.8 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.2 \text{ kN/m}$; $w_k = 1.8 \text{ mm}$

max $Q_d = 39.4 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ (Tiefe = 26.25 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 19.1 \text{ kN/m}$; $M_d = 31.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.0 \text{ mm}$

max $N_d = 37.2 \text{ kN/m}$ (Tiefe = 25.00 m)

Zugehörige Werte: $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$; $w_k = 0.3 \text{ mm}$

max $w_k = 38.4 \text{ mm}$ (Tiefe = 34.00 m)

Zugehörige Werte: $N_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $Q_d = 0.0 \text{ kN/m}$; $M_d = 0.0 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$

Einbindetiefe $t_g = 4.10 \text{ m}$

Profillänge = 9.00 m

Nachweis Summe H

$E_{ph,d} = 929.82 \text{ kN/m}$

($E_{ph,d}$ mit Wandreibungswinkel = $-\varphi$ ermittelt)

($E_{ph,d}$ berechnet mit Anpassungsfaktor von: 1.000)

$E_{ah,d} = 17.05 \text{ kN/m}$

$B_{h,d} = 50.32 \text{ kN/m}$

$E_{ah,d} + B_{h,d} \leq E_{ph,d}$ (Nachweis OK)

$\mu = (E_{ah,d} + B_{h,d}) / E_{ph,d}$

$\mu = (17.05 + 50.32) / 929.82$

$\mu = 67.37 / 929.82 = 0.07$

Horizontaler Wasserdruck herkömmlich bestimmt.

Nachweis Aufbruchssicherheit nach EB 99

Verkehrslasten vereinfacht nach EAB EB 104 berücksichtigt

Faktor Verkehrslasten $f_Q = 1.000 / 1.000 = 1.000$

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{Rv} = 1.000$

Breite = 0.98 m

Gewicht G_k (einschließlich Verkehr) = 81.20 [kN/m]

(Verkehr erhöht mit Faktor = 1.000)

$E_{av,k} (\delta = 2/3 \cdot \varphi) = 62.80 \text{ [kN/m]}$

Kohäsionskraft $K_k = 1.05 \text{ [kN/m]}$

Grundbruchlast $R_{n,k} = 3804.88 \text{ [kN/m]}$

Grundbruch mit:

Reibungswinkel $\varphi_k = 36.34 \text{ [°]}$

Kohäsion $c_k = 0.09 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$N_d = 39.424 / N_b = 28.266 / N_c = 52.231$

$\sigma_u = 83.750 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

$\mu_{ue} = [G_k \cdot \gamma_G] / [(P_{g,k} + K_k + E_{av,k}) / \gamma_{Gr}] = 0.021$

$\mu_{ue} = [81.20 \cdot 1.00] / [(3804.88 + 1.05 + 62.80) / 1.000] = 0.021$

