

## **STATISCHE BERECHNUNGEN**

Tonstichlandschaft Zehdenick  
Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

**Proj.-Nr.:** 27/15

**Bundesland:** Brandenburg

**Landkreis:** Havelland

**Auftraggeber** **Stadt Zehdenick**  
Falkenthaler Chaussee 1  
16792 Zehdenick  
Tel.: 03 30 7 / 46 84 - 161  
Fax: 03 30 7 / 46 84 - 179

**Auftragnehmer:** **Ingenieurbüro**  
**Wasser – Boden – Landschaft GmbH**  
Zum Jagenstein 3, 14478 Potsdam  
Tel.: 03 31 / 27 00 9 - 36  
Fax: 03 31 / 27 00 9 - 38

Potsdam im September 2022



**Dipl.-Ing. Brüggemann**  
Projektleiter



**M. Sc. Klemmstein**  
Bearbeiter

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1.</b>	<b>ALLGEMEINES</b> .....	<b>3</b>
1.1	Einleitung, Kurzbeschreibung .....	3
1.2	Projektgrunddaten .....	3
1.3	Grundlagen der Bearbeitung.....	4
1.4	Vorschriften, Regelwerke, Literatur .....	4
1.5	Berechnungsprogramme .....	4
<b>2.</b>	<b>BERECHNUNGEN</b> .....	<b>5</b>
2.1	Temporäre Spundwand Baugrube .....	5
2.2	Aussteifung der temporären Baugrube .....	6
2.3	Deckwerksberechnung .....	7
2.3.1	Konstruktion und Grundlagen .....	7
2.3.2	Hydraulische Bemessung .....	7
2.3.3	Globale geotechnische Bemessung.....	8
2.3.4	Lokale geotechnische Bemessung.....	9
2.3.5	Filterstabilität .....	13

## ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage A** - Spundwandberechnung temporäre Baugrube  
**Anlage B** - Berechnungen zur Gurtung temporäre Baugrube  
**Anlage C** - Berechnungen zur Dammstandsicherheit

# 1. ALLGEMEINES

## 1.1 Einleitung, Kurzbeschreibung

Im Bereich der Tonstichlandschaft am Nordrand der Ortslage Zehdenick sind mehrerer ehemaliger Tonstiche mit einem zu hohen Grundwasserstand zu verzeichnen, der für angrenzende Bebauungen nachteilig ist. Die Ursache liegt darin, dass in den Tonstichen zu Zeiten der industriellen Bewirtschaftung der Wasserstand durch Abpumpen künstlich niedrig gehalten wurde. Der Grundwasserstand lag damals ca. 1,50 ... 2,00 m unter den aktuellen Werten. Die derzeit vorhandenen Bebauungen waren mit Kellersohlen und EG-Höhen oftmals darauf eingestellt.

In diesem Vorhaben betrifft dies folgenden ehemaligen Tonstich:

- Neitzelstich

## 1.2 Projektgrunddaten

**Projektbezeichnung:** Tonstichlandschaft Zehdenick - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

**Planungsphase:** Phase 3+4 (HOAI), Entwurfs- und Genehmigungsplanung

**Auftraggeber,  
Vorhabensträger:** Stadt Zehdenick  
Falkenthaler Chaussee 1  
16792 Zehdenick

**Auftragnehmer:** Ingenieurbüro Wasser – Boden – Landschaft  
Zum Jagenstein 3, 14478 Potsdam

**Baugrunduntersuchung:** Ingenieurbüro Arlt GmbH  
Alt Ruppiner Allee 40, 16816 Neuruppin

**Vermessung:** Vermessungsbüro Thomas Kühl, ö. b. V. I., Zehdenick  
Straße des Aufbaus 5, 16792 Zehdenick

### 1.3 Grundlagen der Bearbeitung

- [1] - "Tonstichlandschaft Zehdenick- Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel", Entwurfs- und Genehmigungsplanung, Ingenieurbüro Wasser-Boden-Landschaft GmbH, Potsdam, 09/2022
- [2] - Geotechnischer Bericht Nr.: 90-16-003, Ingenieurbüro Arlt GmbH. 01/2016
- [3] - Entwurfsvermessung Vermessungsbüro Thomas Kühl, Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur

### 1.4 Vorschriften, Regelwerke, Literatur

- DIN EN 1990 „EC 0 – Grundlagen der Tragwerksplanung“
- DIN EN 1991 „EC 1 – Einwirkungen auf Tragwerke“
- DIN EN 1997 „EC 7 – Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik“
- DIN 1054 – Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- DIN 4084 - Baugrund – Geländebruchberechnungen
- DIN 4085 – Baugrund - -Berechnungen des Erddrucks
- ZTV-W „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen Wasserbau“
- EAU 2020 „Empfehlungen Arbeitsausschuss Ufereinfassungen“
- EAB 2012 (5. Aufl.) „Empfehlungen Arbeitsausschuss Baugruben“
- Stahlspundwände“, Arcelor Mittal Spundwand, Gesamtkatlog 2019
- SCHNEIDER „Bautabellen für Ingenieure“
- Merkblatt „Standicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen“ (MSD)
- Merkblatt „Anwendung von geotextilen Filtern an Wasserstraßen“ (MAG)
- Merkblatt „Grundlagen zur Bemessung von Böschungs- und Sohlensicherungen an Binnenwasserstraßen“ (GBB)
- Merkblatt „Anwendung von Regelbauweisen für Böschungs- und Sohlensicherungen an Bundeswasserstraßen“ (MAG)

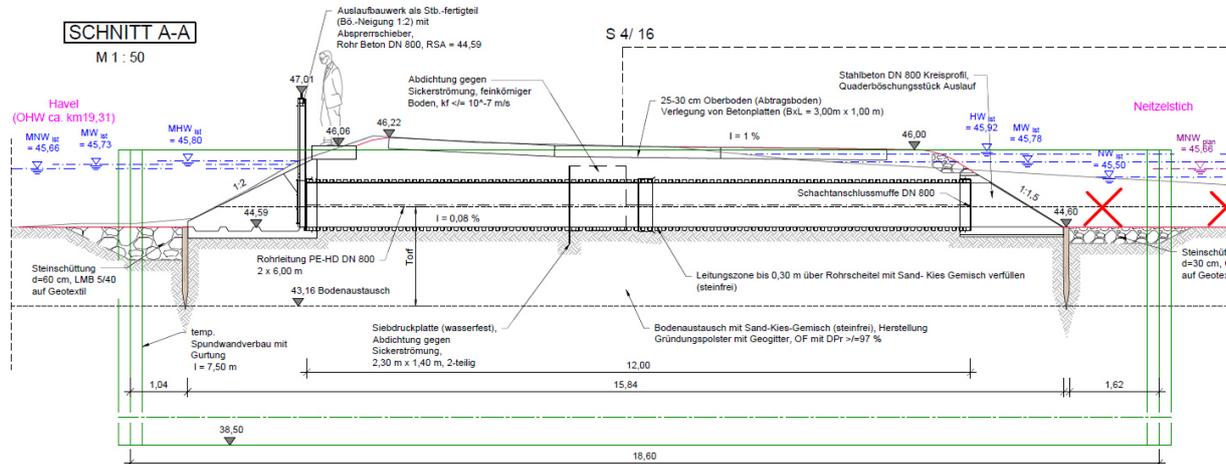
### 1.5 Berechnungsprogramme

- GGU-RETAIN, Version 7.72
- GGU-STABILITY, Version 12.17
- Harzer-Statik, Version 19/09.1

## 2. BERECHNUNGEN

### 2.1 Temporäre Spundwand Baugrube

Stat. System : Spundwand unverankert/ ausgesteift, im Boden voll eingespannt



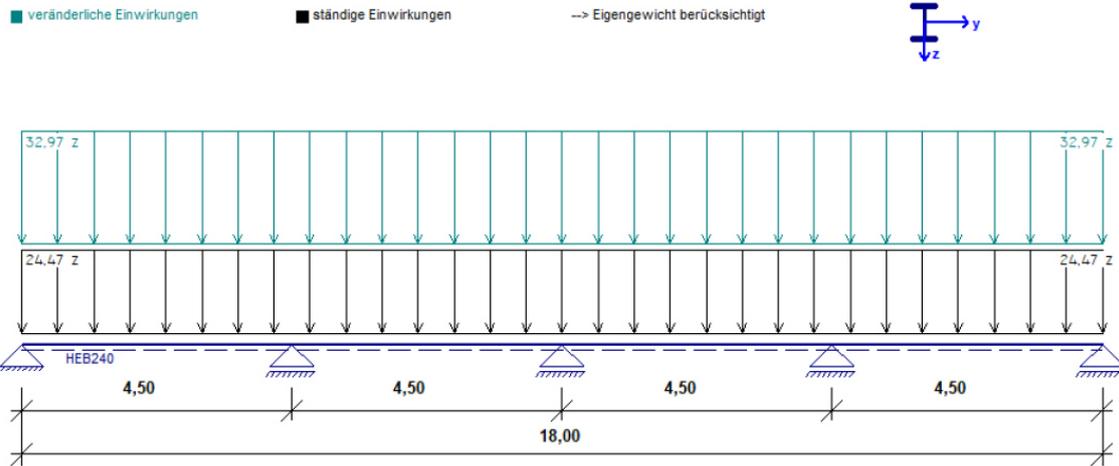
Lastannahmen:  $p_1 = 10 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_2 = 40 \text{ kN/m}^2$  auf 2,50 m Länge  
(n. EAB: Fahrzeuge bis 30 t zul. GG dürfen bis 0,60 m an die Spundwand)  
WSp.-Gelände= 45,80 m+NHN  
WSp.-Baugrube= 42,66 m+NHN (0,50 m unter Baugrubensohle)  
OK-SPW= 46,00 m+NHN  
Berechnungssohle= 43,16 m+NHN  
Teilsicherheitsbeiwerte gemäß **Lastfall BS-T nach EAB**

Baustoffe : Spundwandstahl S240GP, U-/ Z-Profil, Einzel- und Doppelbohlen

**berechnet** : z. B. PU18, L= 7,39 m → L= 7,50 m, S240GP  
siehe Anlage A

## 2.2 Aussteifung der temporären Baugrube

Stat. System : linkes und rechtes Trägerende gelenkig gelagert, Feldlänge jeweils 4,50 m



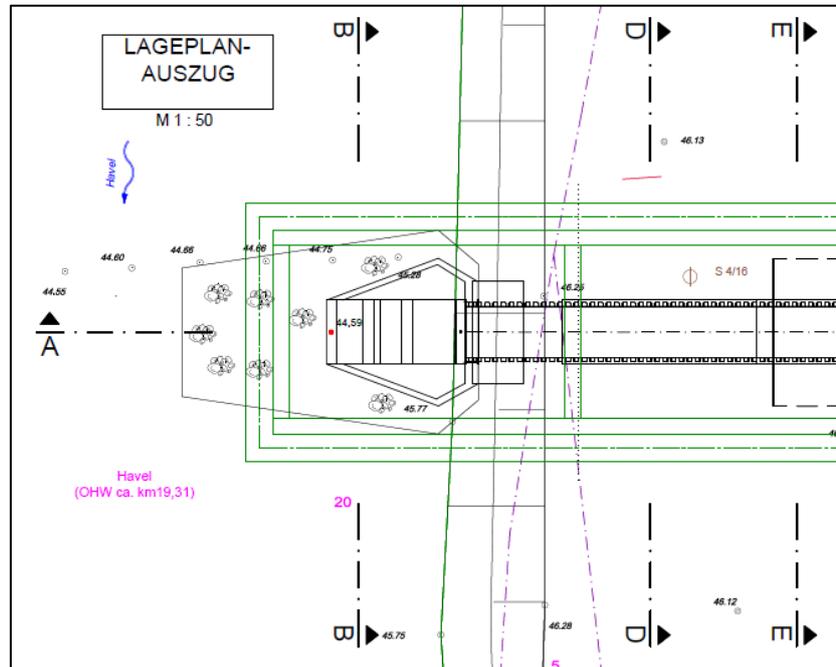
Lastannahmen (aus *Anlage A*):  $g_z = 24,472 \text{ kN/m}$ ,  $q_z = 32,965 \text{ kN/m}$  zzgl. Eigengewicht

Baustoffe : I- Stahlprofil, S 235

**berechnet** : z. B. **HEB240, S235**  
*siehe Anlage B*

## 2.3 Deckwerksberechnungen

### 2.3.1 Konstruktion und Grundlagen



Die Böschung und die Sohle werden durch eine 60 cm starke Steinschüttung aus Wasserbausteinen LMB 5/40 befestigt. Als Filter und Trennlage zum Baugrund dient ein Geotextil.

Die maximale Böschungsneigung an der OHW beträgt laut Ausführungsplanung 1 : 2. Das Deckwerk auf der Sohle dient in Form einer Fußvorlage gleichzeitig der Stützung der Böschungssicherung.

### 2.3.2 Hydraulische Bemessung

Nach überschläglichen Ermittlungen treten an Rohrauslauf im Hochwasserfall bei einem Förderstrom von  $Q = 379 \text{ l/s}$  maximale Strömungsgeschwindigkeiten von  $0,75 \text{ m/s}$  auf.

Für die gegebene hydraulische Belastung kann nach GBB die erforderliche Steingrößen (Rohdichte  $\rho_s = 2,74 \text{ t/m}^3$ ) der Sohle bei stationären Strömungsverhältnissen wie folgt abgeschätzt werden:

Erforderliche Steingröße

$$D_{50} \geq 0,7 \cdot \frac{v^2}{g} \cdot \frac{\rho_w}{\rho_s - \rho_w} \rightarrow D_{50} \geq 0,03 \text{ m}$$

Für die für den Einbau vorgesehene Steinklasse LMB 5/40 ergibt sich bei dem mittleren Steingewicht von  $G_{50} = 14 \text{ kg}$  über entsprechende Korrelationsbeziehungen (Merkblätter der Bundesanstalt für Wasserbau) ein mittlerer Korndurchmesser von  $D_{50} = 0,19 \dots 0,22 \text{ m}$ . Daher wird davon ausgegangen, dass das Deckwerk ausreichend Widerstand gegen schiffsinduzierte hydraulische Beanspruchung aufweist.

### 2.3.3 Globale geotechnische Bemessung

Die Deckwerksböschung wird durch schiffsinduzierte Wellen aus dem Kanal beansprucht. Charakteristisch für die Betrachtungen zur Standsicherheit sind hierbei die zu erwartende Absunktiefe und -geschwindigkeit.

Der geotechnischen Bemessung des Deckwerks werden folgende hydraulische Eingangsgrößen zu Grunde gelegt:

- Absunktiefe  $z_a = 0,50$  m
- Absunkzeit  $t_a = 5,0$  s

Als Bemessungshilfe für den Nachweis der Standsicherheit der Böschung dient das Programm GGU-STABILITY. Entsprechend MSD werden folgende Bemessungsfälle betrachtet.

#### Ständige Bemessungssituationen BS-P

- Mittlerer Niedrigwasserstand ohne Wasserspiegelabsenk
- Mittlerer Betriebswasserstand ohne Wasserspiegelabsenk
- Mittlerer Hochwasserstand ohne Wasserspiegelabsenk
- 

#### Vorübergehende Bemessungssituationen BS-T

- Mittlerer Niedrigwasserstand mit Wasserspiegelabsenk infolge Schiffspassage
- Mittlerer Betriebswasserstand mit Wasserspiegelabsenk infolge Schiffspassage
- Mittlerer Hochwasserstand mit Wasserspiegelabsenk infolge Schiffspassage

#### Außergewöhnliche Bemessungssituationen BS-A

- Höchster Hochwasserstand ohne Wasserspiegelabsenk
- Höchster Hochwasserstand mit Wasserspiegelabsenk infolge Schiffspassage

In allen Bemessungsfällen wird oberhalb der Böschung einer Flächennutzlast von  $p_k = 1,50$  kn/m<sup>2</sup> als veränderliche Einwirkung definiert. Dies entspricht einer Nutzung durch Fußgänger.

Für den Oberboden ist im Modell eine 20 cm mächtige Schicht mit einer Wurzelkohäsion von  $c_k = 5,0$  kn/m<sup>2</sup> angesetzt. Die Strömungsverhältnisse werden über eine stationäre Porenwasserdrucklinie angenähert.

Der Nachweis der Böschungsstandsicherheit ergibt nach dem Verfahren von Bishop die folgenden Mobilisierungsgrade für die verschiedenen Bemessungssituationen:

Bemessungssituation	
BS-P MNW ohne Sunk	0,67
BS-P MW ohne Sunk	0,64
BS-P MHW ohne Sunk	0,62
BS-T MNW mit Sunk	0,74
BS-T MW mit Sunk	0,75
BS-T MHW mit Sunk	0,78
BS-A HHW ohne Sunk	0,58
BS-A HHW mit Sunk	0,79

*Berechnungsergebnisse nach dem Verfahren von Bishop*

siehe Anlage C

## 2.3.4 Lokale geotechnische Bemessung

### Grundlagen

#### Eingangsgrößen Geometrie

- Böschungsneigung  $m = 2,00$
- Dicke der Deckschicht  $d_D = 0,60 \text{ m}$
- Sohlhöhe OKS = 44,60 m+NHN
- Böschungsoberkante BOK = 46,22 m+NHN

#### Wasserstände

- MNW = 45,66 m+NHN
- MW = 45,73 m+NHN
- MHW = 45,80 m+NHN

#### Bodenkennwerte Austausch

- Wichte erdfeucht  $\gamma = 16,0 \text{ kN/m}^3$
- Wichte unter Auftrieb  $\gamma' = 9,5 \text{ kN/m}^3$
- Scherfestigkeit  $\varphi' = 33,0^\circ$
- Kohäsion  $c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- Durchlässigkeit  $k = 2,0 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$

#### Ersatzbodenkennwerte für Deckschichtmaterial

- Wichte erdfeucht  $\gamma_D = (1 - n) \cdot \gamma_s = 13,7 \text{ kN/m}^3$
- Wichte unter Auftrieb  $\gamma'_D = (1 - n) \cdot (\gamma_s - \gamma_w) = 8,7 \text{ kN/m}^3$
- Scherfestigkeit  $\varphi' = 55,0^\circ$
- Kohäsion  $c' = 0,0 \text{ kN/m}^2$
- Rohwichte  $\gamma_s = 27,4 \text{ kN/m}^3$
- Porenanteil  $n = 0,50$

#### Lastannahmen

- Wichte Wasser  $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$
- Wichte Wasser  $\gamma_w = 10,0 \text{ kN/m}^3$
- Absunktiefe  $z_a = 0,50 \text{ m}$
- Absunkzeit  $t_a = 5,0 \text{ s}$

### Nachweis gegen Abgleiten auf der Böschung

- Tiefe der kritischen Bruchfuge  $d_{\text{krit}}$

Porenwasserdruckparameter  $b = 0,166 \cdot k^{-0,327} \cdot \text{Wurzel}((5,0/t_a)) = 2,69 \text{ m}^{-1}$

Böschungswinkel  $\beta = \text{ATAN}(1/m) = 26,57$

$$d_{\text{krit}} = \frac{1}{b} \ln \frac{\tan \varphi' \gamma_w z_a b}{\cos \beta \gamma' (\tan \varphi' - \tan \beta)} \geq 0$$

$d_{\text{krit}} = 0,72 \text{ m}$

- Porenwasserüberdruck  $\Delta u(z)$

Für Tiefe  $z = d_{krit} = 0,72 \text{ m}$   
 Porenwasserdruckparameter  $a = 1,00$   
 Porenwasserdruckparameter  $b = 0,166 \cdot k^{-0,327} \cdot \text{Wurzel}((5,0/t_a) = 2,69 \text{ m}^{-1}$   
 Eulersche Konstante  $e = 2,718$

$$\Delta u(z) = \gamma_W z_a \left(1 - a e^{-bz}\right)$$

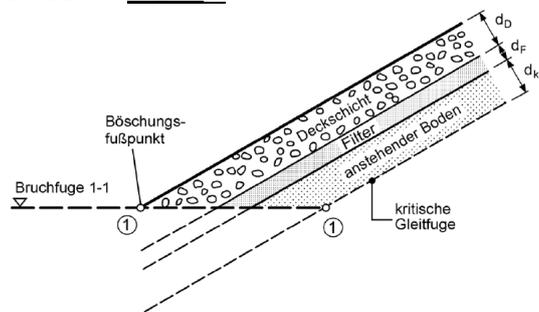
$$\Delta u(z) = 4,28 \text{ kN/m}^2$$

- Maximal erreichbare äquivalente Schubspannung aus Deckwerksaufhängung

$$\tau_A = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- Maximal erreichbare äquivalente Schubspannung aus Fußvorlager max  $\tau_F$

a) Bruchmechanismus 1 - max  $\tau_{F1}$

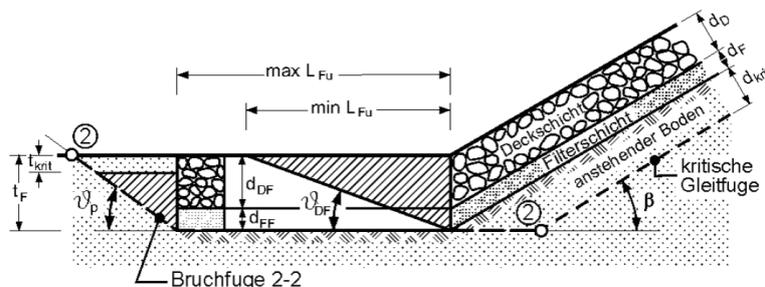


Scherfestigkeit  $\varphi_D' = 55,0^\circ$   
 Wassertiefe  $h_w = \text{MHW} - \text{OKS} = 1,20 \text{ m}$

$$\max \tau_{F1} = \frac{\left(\frac{1}{2} d_F^2 \gamma_F' + \left(d_D d_F + \frac{1}{2} d_D^2\right) \gamma_D'\right) \tan \varphi_D' \cos \beta}{(\cos \beta - \sin \beta \tan \varphi_D')(h_w - z_a)}$$

$$\max \tau_{F1} = 11,18 \text{ kN/m}^2$$

b) Bruchmechanismus 2, innerhalb- max  $\tau_{F2,i}$



Dicke der Fußvorlage  $d_{DF} = d_D = 0,60 \text{ m}$   
 Wichte unter Auftrieb  $\gamma_{DF}' = \gamma_D' = 8,70 \text{ kN/m}^3$   
 Scherfestigkeit  $\varphi_{DF}' = 17,0^\circ$

Gleitflächenwinkel  $\vartheta_{DF} = 35,0^\circ$

$$\begin{aligned} \max \tau_{F2,i} &= \\ &= \frac{\left( d_{DF}^2 \gamma'_{DF} + d_{FF}^2 \gamma'_{FF} + 2 d_{DF} d_{FF} \gamma'_{DF} \right) \sin \beta}{\left[ \cos \beta \cot \left( \varphi'_{DF} + \vartheta_{DF} \right) - \sin \beta \right] 2 \tan \vartheta_{DF} \left( h_w - z_a \right)} \end{aligned}$$

max  $\tau_{F2,i} = 5,98 \text{ kN/m}^2$

c) Bruchmechanismus 2, außerhalb- max  $\tau_{F2,a}$

Vertikalspannung  $\sigma_v' = \varphi_{DF}' \cdot d_{DF} = 5,2 \text{ kN/m}^2$

Länge der Fußvorlage  $L_{FU} = 4 \cdot d_{DF} = 2,40 \text{ m}$

(Maximalwert 4-fache Dicke)

$$\max \tau_{F2,a} = \frac{\left[ \left( \sigma_v' \tan \varphi' + c' \right) L_{FU} + E'_{ph} \right] \sin \beta}{\left( \cos \beta - \sin \beta \tan \varphi' \right) \left( h_w - z_a \right)}$$

max  $\tau_{F2,a} = 8,58 \text{ kN/m}^2$

max  $\tau_F = \text{MIN}(\max \tau_{F1}; \max \tau_{F2,i}; \max \tau_{F2,a}) = 5,98 \text{ kN/m}^2$

- Aktivierbare äquivalente Schubspannung  $\tau_{F,eff}$

$$\tau_{lim} = \left( \gamma'_D \cdot d_D + \gamma' \cdot d_{krit} \right) \cdot \left( \cos(\beta) - \sin(\beta) \cdot \tan(\varphi') \right) + \Delta u \cdot \tan(\varphi') = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

$\tau_{F,eff} = \text{MIN}(\max \tau_F; \tau_{lim}) = 1,2 \text{ kN/m}^2$

- Erforderliches Flächengewicht  $q_{erf}'$

$$q_{erf}' = \left( \Delta u \cdot \tan(\varphi') - \tau_{F,eff} \right) / \left( \cos(\beta) \cdot \tan(\varphi') - \sin(\beta) \right) - \left( d_{krit} \cdot \gamma' \right)$$

$q_{erf}' = \text{MAX}(q_{erf}'; 0) = 5,0 \text{ kN/m}$

**→  $q_{erf}' / (\gamma'_D \cdot d_D) = 0,96 \leq 1,0$**

### Nachweis gegen hydrodynamische Bodenverlagerung

- kritische Tiefe der Bruchfuge, maßgeblich für hydrodynamische Bodenverlagerung

$$d_{\text{krithB}} = 1 / b * \ln(b * \gamma_w * z_a) / (\gamma' * \cos(\beta)) = 0,171 \text{ m}$$

- Porenwasserüberdruck

Für Tiefe  $z = d_{\text{krithB}} = 0,17 \text{ m}$

Porenwasserdruckparameter  $a = 1,00$

Porenwasserdruckparameter  $b = 0,166 * k^{-0,327} * \text{Wurzel}((5,0/t_a)) = 2,69 \text{ m}^{-1}$

Eulersche Konstante  $e = 2,718$

$$\Delta u = \gamma_w * z_a * (1 - a * e^{(-b*z)}) = 1,83 \text{ kN/m}^2$$

- Erforderliches Flächengewicht

$$g_{\text{erf}}' = \Delta u / \cos(\beta) - (\gamma' * d_{\text{krithB}}) = 0,42 \text{ m}$$

→  **$g_{\text{erf}}' / (\gamma_D' * d_D) = 0,08 \leq 1,0$**

### Nachweis der Fußstützung

- Porenwasserdruck unterhalb der Fußvorlage

Porenwasserdruckparameter  $a = 1,00$

Porenwasserdruckparameter  $b = 0,166 * k^{-0,327} * \text{Wurzel}((5,0/t_a)) = 2,69 \text{ m}^{-1}$

Eulersche Konstante  $e = 2,718$

Kritische Tiefe  $t_{\text{krit}} = 1 / b * \ln(b * \gamma_w * z_a / \gamma')$  = 0,13 m

$$\text{Porenwasserdruck } \Delta u = \gamma_w * z_a * (1 - a * e^{(-b*t_{\text{krit}})}) = 1,48 \text{ kN/m}^2$$

- Erforderliche Deckschichtdicke als Sicherheit gegen Bodenverflüssigung

$$d_{\text{DF,erf}} = (\Delta u - \gamma' * t_{\text{krit}}) / \gamma_{\text{DF}}' = 0,03 \text{ m}$$

→  **$d_{\text{DF,erf}} / d_{\text{DF}} = 0,05 \leq 1,0$**

### 2.3.5 Filterstabilität

Nach dem zu erfolgenden Bodenaustausch kann der im Planungsbereich anstehende Sandboden dem Bodentyp II nach MAG zugeordnet werden.

Das für den Einbau vorgesehene Geotextil muss über einen entsprechenden Eignungsnachweis für den Bodentyp I und II nach MAG verfügen. Ergänzende Nachweise zur Filterstabilität werden daher nicht erforderlich.

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage A** - Spundwandberechnung temporäre Baugrube
- Anlage B** - Berechnungen zur Gurtung temporäre Baugrube
- Anlage C** - Berechnungen zur Dammstandsicherheit

## **Anlage A – Spundwandberechnung temporäre Baugrube**

TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Netzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chaussee 1, 16792 Zehdenick

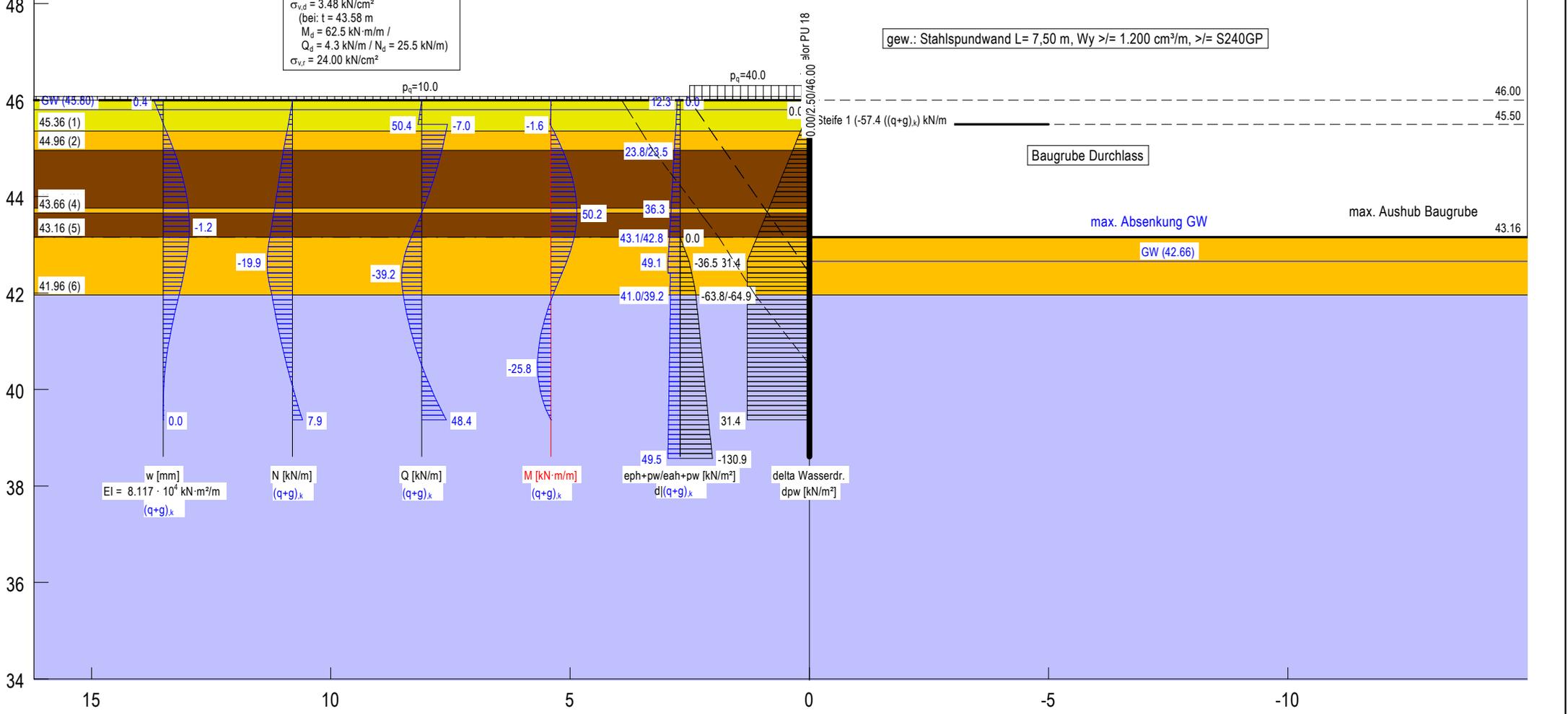
Pos. Sp01-Spundwandverbau Baugrube, längs  
Spundwand  
Arcelor PU 18  
Aktiver Erddruck nach: DIN 4085  
Ersatzerddruck-Beiwert  $k_{as} [-] = 0.200$   
Pass. Erddruck nach: DIN 4085:2017  
Einspanngrad = 1.000  
Erf. Profillänge = 7.39 m  
Erf. Einbindetiefe = 4.55 m  
 $\gamma_G = 1.20$   
 $\gamma_Q = 1.30$   
 $\gamma_{Ep} = 1.30$   
 $\mu$  (Hydr. Grundbruch) = 0.56  
mob. Ep erfüllt /  $\mu = 0.98$   
Datei: 2715\_Sp01\_Spundwandverbau DL.vrb

Bemessung:  
gewählt: Arcelor PU 18  
 $E = 21000.00 \text{ kN/cm}^2$   
 $I = 38650.00 \text{ cm}^4/\text{m}$   
 $h = 43.00 \text{ cm}$   
 $b = 60.00 \text{ cm}$   
 $A = 163.00 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $S \cdot \sin(\alpha)/s = 988.60 \text{ cm}^2/\text{m}$   
 $\sigma_d = M_d / W$   
 $M_d = 62.5 \text{ kN-m/m}$   
 $\sigma_d = 3.47 \text{ kN/cm}^2$   
 $\sigma_r = 21.82 \text{ kN/cm}^2$   
 $\tau = (Q_d \cdot S \cdot \sin(\alpha) \cdot b) / (I \cdot s)$   
 $Q_d = 63.2 \text{ kN/m}$   
 $\tau_d = 0.97 \text{ kN/cm}^2$   
 $\tau_r = 12.60 \text{ kN/cm}^2$   
 $\sigma_{v,d} = 3.48 \text{ kN/cm}^2$   
(bei:  $t = 43.58 \text{ m}$ )  
 $M_d = 62.5 \text{ kN-m/m}$   
 $Q_d = 4.3 \text{ kN/m} / N_d = 25.5 \text{ kN/m}$   
 $\sigma_{v,r} = 24.00 \text{ kN/cm}^2$

Boden pas/akt	Tiefe [m]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\delta/\varphi$ passiv	$\delta/\varphi$ aktiv	k [m/s] Luftseite	k [m/s] Erdseite	Bezeichnung
	45.36	19.0/19.0	11.0/11.0	33.0/33.0	0.0/0.0	-0.450	0.667	$5.0 \cdot 10^{-6}$	$1.0 \cdot 10^{-6}$	S4/16: A,OH
	44.96	18.0/18.0	10.0/10.0	33.0/33.0	0.0/0.0	-0.450	0.667	$5.0 \cdot 10^{-4}$	$5.0 \cdot 10^{-4}$	S4/16:SE
	43.76	12.0/12.0	2.0/2.0	0.0/24.0	0.0/7.0	-0.450	0.667	$1.0 \cdot 10^{-8}$	$1.0 \cdot 10^{-8}$	S4/16:HN,HZ
	43.66	18.0/18.0	10.0/10.0	33.0/33.0	0.0/0.0	-0.450	0.667	$1.5 \cdot 10^{-4}$	$1.5 \cdot 10^{-4}$	S4/16:SE
	43.16	12.0/12.0	2.0/2.0	0.0/24.0	0.0/7.0	-0.450	0.667	$1.0 \cdot 10^{-8}$	$1.0 \cdot 10^{-8}$	S4/16:HN,HZ
	41.96	18.0/18.0	10.0/10.0	33.0/33.0	0.0/0.0	-0.450	0.667	$1.0 \cdot 10^{-4}$	$1.0 \cdot 10^{-4}$	S4/16:SE
	<41.96	19.0/19.0	9.0/9.0	23.0/23.0	10.0/10.0	-0.450	0.667	$1.0 \cdot 10^{-9}$	$1.0 \cdot 10^{-9}$	S4/16:TM

OK Wand = 46.00 m

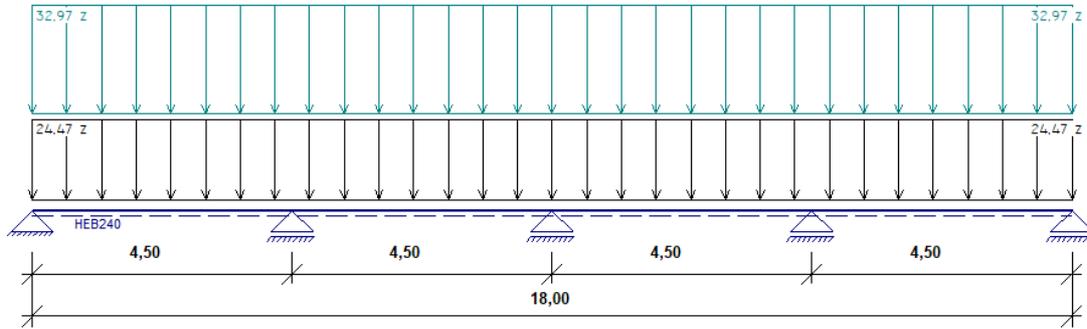
gew.: Stahlspundwand L= 7,50 m, Wy >= 1.200 cm<sup>2</sup>/m, >= S240GP



## Anlage B – Berechnungen zur Gurtung temporäre Baugrube

Position:

Stahlträger nach EC3 (NA Deutschland)



Systemwerte :

linkes Trägerende gelenkig gelagert  
 rechtes Trägerende gelenkig gelagert

Feld	Feldlänge [m]
1	4,500
2	4,500
3	4,500
4	4,500

Belastung: (EWA = Einwirkungsart) y = horizontal, z = vertikal

- Einwirkungsart 1 = Nutzlasten
- Einwirkungsart 2 = Schneelasten
- Einwirkungsart 3 = Windlasten
- Einwirkungsart 4 = sonstige veränderliche Einwirkungen
- Einwirkungsart 5 = Windlasten als Alternativlastfall zu EW 3
- Einwirkungsart 6 = Erdbeben

$q_z$  über Gesamtlänge = 24,472 kN/m aus ständ. Last  
 $q_y$  über Gesamtlänge = 32,965 kN/m aus EW Nutzlast  
 Eigengewicht der Konstruktion wird mit 78,5 kN/m<sup>3</sup> berücksichtigt  
 Typ der EW-Art Nutzlast: A,B - Wohn-/Bürräume  
 Schnee- u. Windlasten werden nicht feldweise angesetzt, sondern als Volllast!

Feldschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Feld	max.Myd [kNm]	min.Myd [kNm]	abs.max.Vzd [kN]
1	152,574	-194,810	231,409
2	105,703	-194,810	216,455
3	105,703	-194,810	216,455
4	152,574	-194,810	231,409

Lagerschnittgrößen (mit Teilsicherheitsbeiwerten) - je Träger:

Lager	min.Myd [kNm]	max.Myd [kNm]	min.Vzd-li. [kN]	max.Vzd-li. [kN]	min.Vzd-re. [kN]	max.Vzd-re. [kN]
1	0,000	0,000				159,727
2	-194,810	0,000	-231,409			216,455
3	-156,694	0,000	-198,522			198,522
4	-194,810	0,000	-216,455			231,409
5	0,000	0,000	-159,727			

Auflagerkräfte (ohne Teilsicherheitsbeiwerte) - gesamt für alle Träger:

Lager	max.Fz [kN]	min.Fz [kN]	Fz aus g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz Volllast [kN]
1	110,96	36,79	44,73	66,22/-7,95	103,01
2	311,59	118,21	130,13	181,45/-11,92	299,67
3	275,27	73,95	105,73	169,53/-31,79	243,48
4	311,59	118,21	130,13	181,45/-11,92	299,67
5	110,96	36,79	44,73	66,22/-7,95	103,01

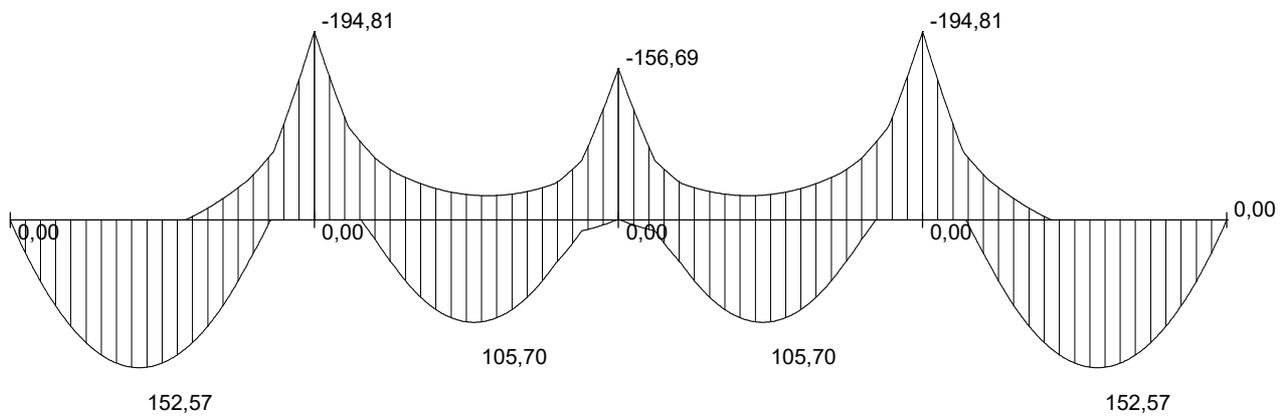
Auflagerkräfte für Einzellastfälle (charakt.) - gesamt für alle Träger, jeweils max/min:

Lager	Fz aus LF g [kN]	Fz aus q [kN]	Fz aus s [kN]	Fz aus w [kN]	Fz aus sonst.q [kN]	Fz aus Erdbeben [kN]
1	44,73	66,22 / -7,95	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	130,13	181,45 / -11,92	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	105,73	169,53 / -31,79	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	130,13	181,45 / -11,92	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
5	44,73	66,22 / -7,95	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

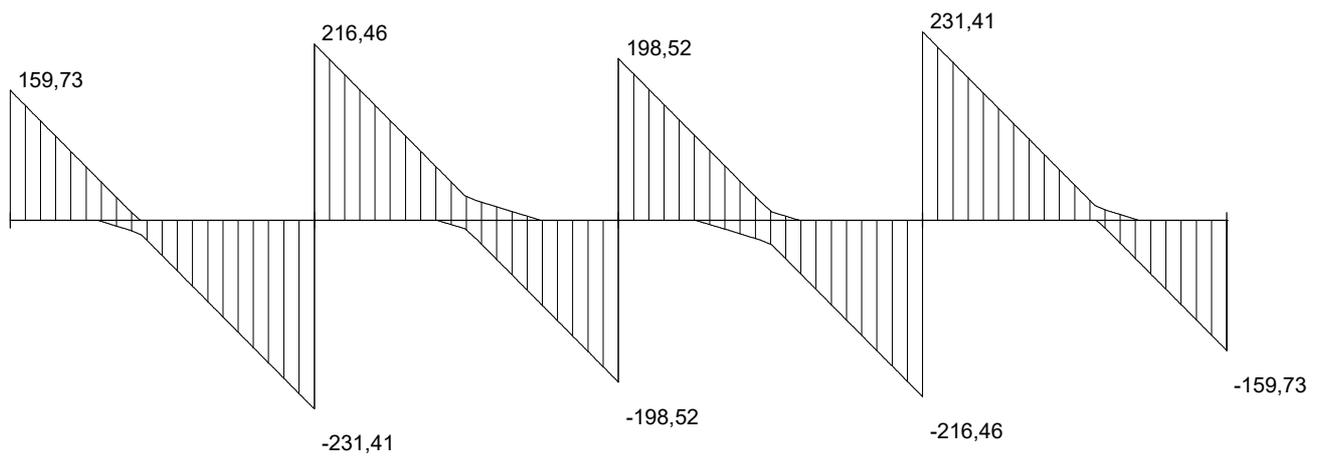
Querkräfte in [kN] an den Lagern für Einzellastfälle je Träger (charakt. als abs. Maximalwerte):

Lager	Vzk,li  /  Vzk,re  LF g	Vzk,li  /  Vzk,re  LF q	Vzk,li  /  Vzk,re  LF s	Vzk,li  /  Vzk,re  LF w	Vzk,li  /  Vzk,re  LF qs	Vzk,li  /  Vzk,re  LF Erdb.
1	0,00 / 44,73	0,00 / 66,22	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
2	69,13 / 61,00	92,05 / 89,40	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
3	52,87 / 52,87	84,77 / 84,77	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
4	61,00 / 69,13	89,40 / 92,05	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00
5	44,73 / 0,00	66,22 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00	0,00 / 0,00

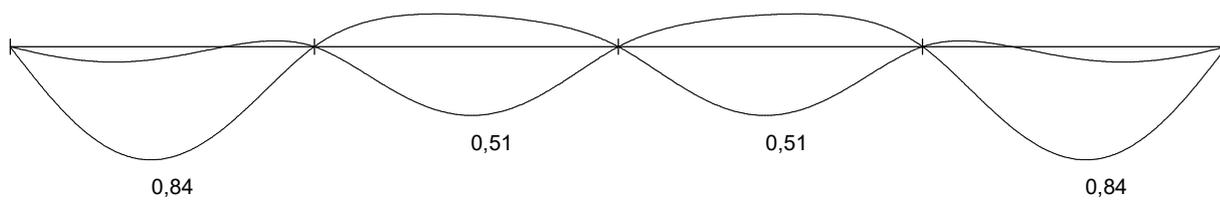
max.MEd,y - Grenzlinie [kNm] - je Träger



max.VEd,z - Grenzlinie [kN] - je Träger



fz [cm] - seltene Kombination



**Bemessung:**

Profil: HEB240

- Profilart = I - Profil
- Material = S 235
- fy = 235,00 N/mm<sup>2</sup>
- fu = 360,00 N/mm<sup>2</sup>
- γ M0 = 1,00 [-]
- γ M1 = 1,10 [-]
- η = 1,20 [-] (EC3-1-5 für Querkraft)
- A = 105,99 cm<sup>2</sup>
- Iy = 11259,30 cm<sup>4</sup>
- Iz = 3922,66 cm<sup>4</sup>
- Wyo = 938,27 cm<sup>3</sup>
- Wyu = 938,27 cm<sup>3</sup>
- Wzo = 326,89 cm<sup>3</sup>
- Wzu = 326,89 cm<sup>3</sup>
- A-Vz = 33,23 cm<sup>2</sup>
- A-Vy = 81,60 cm<sup>2</sup>
- N,pl,Rd = 2490,66 kN
- M,pl,y,Rd = 24748,91 kNcm
- M,pl,z,Rd = 11712,84 kNcm
- V,pl,z,Rd = 450,80 kN
- V,pl,y,Rd = 1107,13 kN
- QK = 1 (Querschnittsklasse)

- Walzprofil
- Nachweisverfahren: elastisch - plastisch

Spannungsnachweise: (elastisch - plastisch) --> Interaktion nach 6.2.4 bis 6.2.10

Felder: fyd = 23,500 kN/cm<sup>2</sup>

Feld Nr.	Stelle	Myd / Mzd  [kNm]	Vzd / Vyd  [kN]	η,pl-My/Mz [-]	η,pl-Vz/Vy [-]	η,pl-Int. [-]
1	links	0,00/0,00	159,73/0,00	0,00/0,00	0,35/0,00	0,35
	rechts	194,81/0,00	231,41/0,00	0,79/0,00	0,51/0,00	0,79
	max.M	152,57/0,00	159,73/0,00	0,62/0,00	0,35/0,00	0,62
	max.eta	---	---	---	---	0,79
2	links	194,81/0,00	216,46/0,00	0,79/0,00	0,48/0,00	0,79
	rechts	156,69/0,00	198,52/0,00	0,63/0,00	0,44/0,00	0,63
	max.M	194,81/0,00	216,46/0,00	0,79/0,00	0,48/0,00	0,79
	max.eta	---	---	---	---	0,79
3	links	156,69/0,00	198,52/0,00	0,63/0,00	0,44/0,00	0,63
	rechts	194,81/0,00	216,46/0,00	0,79/0,00	0,48/0,00	0,79
	max.M	156,69/0,00	198,52/0,00	0,63/0,00	0,44/0,00	0,63
	max.eta	---	---	---	---	0,79
4	links	194,81/0,00	231,41/0,00	0,79/0,00	0,51/0,00	0,79
	rechts	0,00/0,00	159,73/0,00	0,00/0,00	0,35/0,00	0,35
	max.M	194,81/0,00	231,41/0,00	0,79/0,00	0,51/0,00	0,79
	max.eta	---	---	---	---	0,79

Nachweis Schubbeulen:

$hw/tw = 20,600 \leq 72 \cdot \epsilon / \eta \rightarrow$  kein Nachweis für Schubbeulen des Steges gem. EC3-1-5 notwendig!

Nachweis Biegedrillknicken: (je Träger)

- Lastangriff an Trägeroberkante
- Druckgurt ist kontinuierlich gehalten
- $\chi_{LT}$  wird gemäß (6.58) mit Faktor  $f$  erhöht
- Beiwerte  $C_1$ ,  $C_2$  und  $C_3$  zur Ermittlung von  $M_{cr}$  werden vom Programm ermittelt

**-> Druckgurt ist kontinuierlich gehalten, d.h. Nachweis für Biegedrillknicken kann entfallen!**

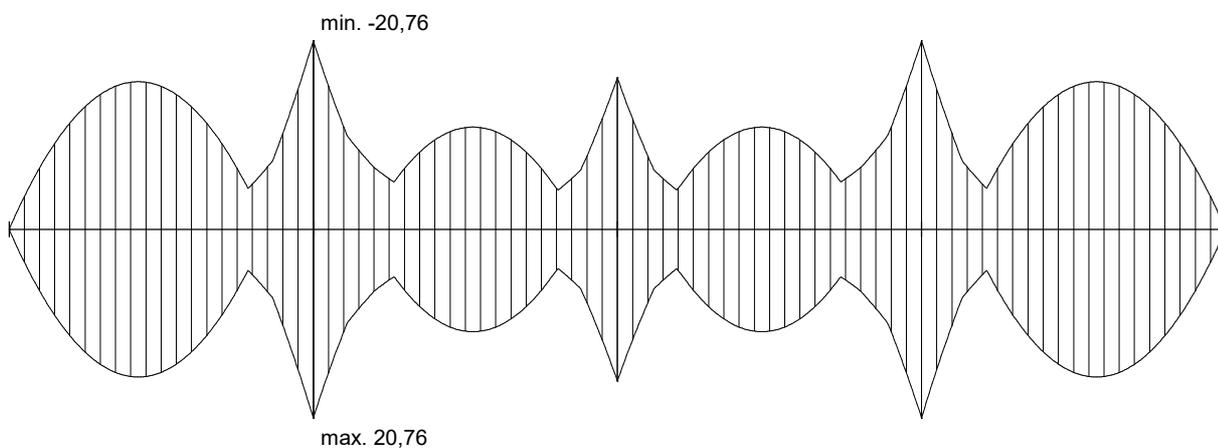
Verformungen - seltene Kombination:

Felder:

Feld Nr.	max.f,res  [cm]	entspricht
1	0,84	L / 537,99
2	0,51	L / 885,95
3	0,51	L / 885,95
4	0,84	L / 537,99

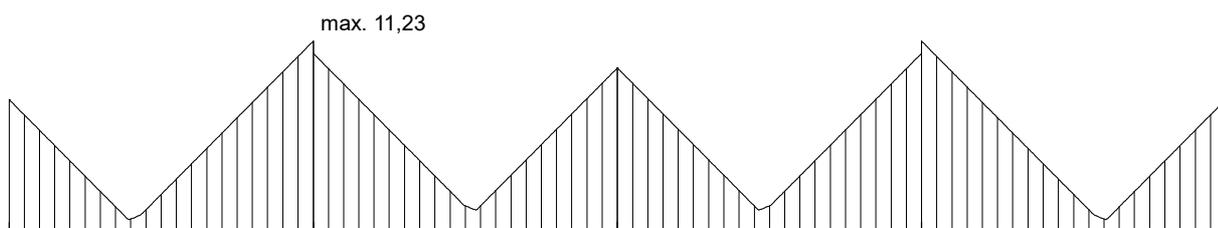
$\sigma, My$  [kN/cm<sup>2</sup>]

$\gamma$  - fach



$\tau, Vz$  [kN/cm<sup>2</sup>]

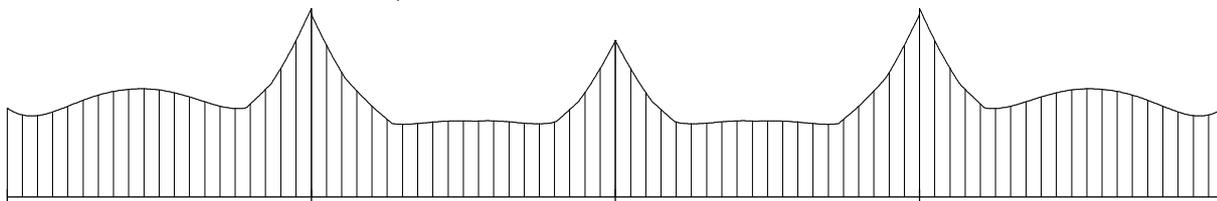
$\gamma$  - fach



$\sigma_V$  [kN/cm<sup>2</sup>]

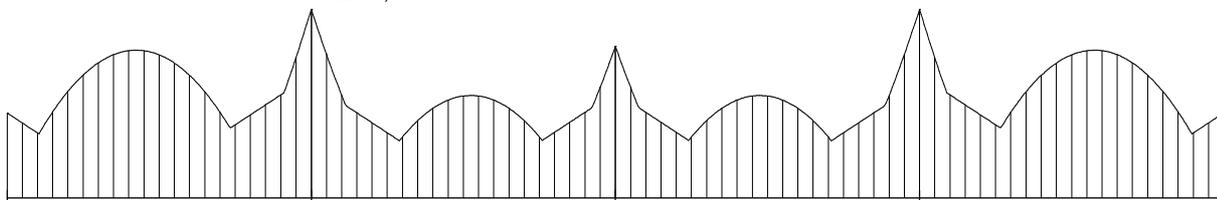
$\gamma$  - fach

max. 28,45



$\eta$  [-] (Ausnutzung elastisch - plastisch)

max. 0,79



## Anlage C – Berechnungen zur Dammstandsicherheit

# TRAGWERKSPLANUNG

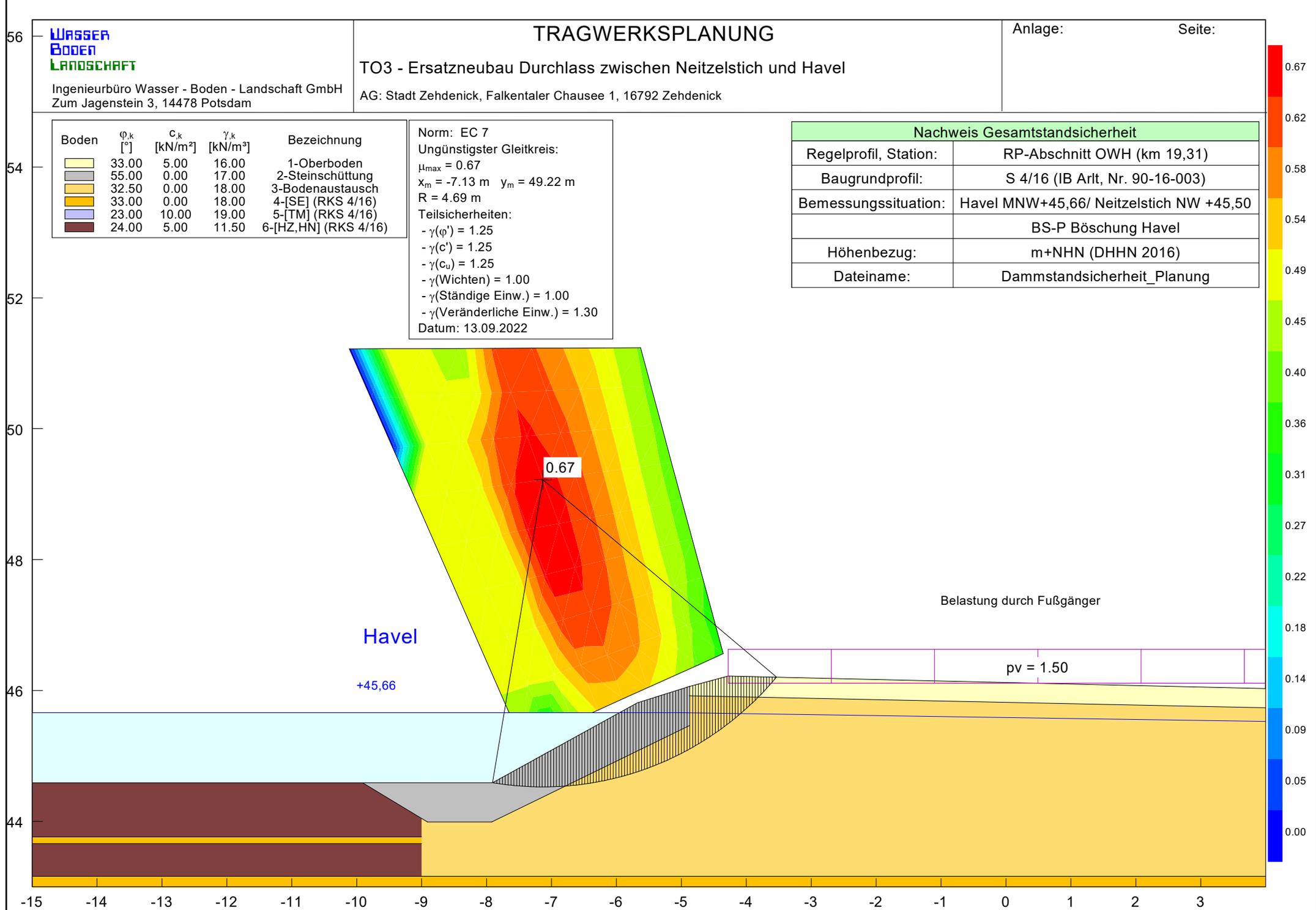
TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chaussee 1, 16792 Zehdenick

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.67$   
 $x_m = -7.13 \text{ m}$   $y_m = 49.22 \text{ m}$   
 $R = 4.69 \text{ m}$   
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
-  $\gamma(c') = 1.25$   
-  $\gamma(c_u) = 1.25$   
-  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Art, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel MNW+45,66/ Neitzelstich NW +45,50
	BS-P Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung



# TRAGWERKSPLANUNG

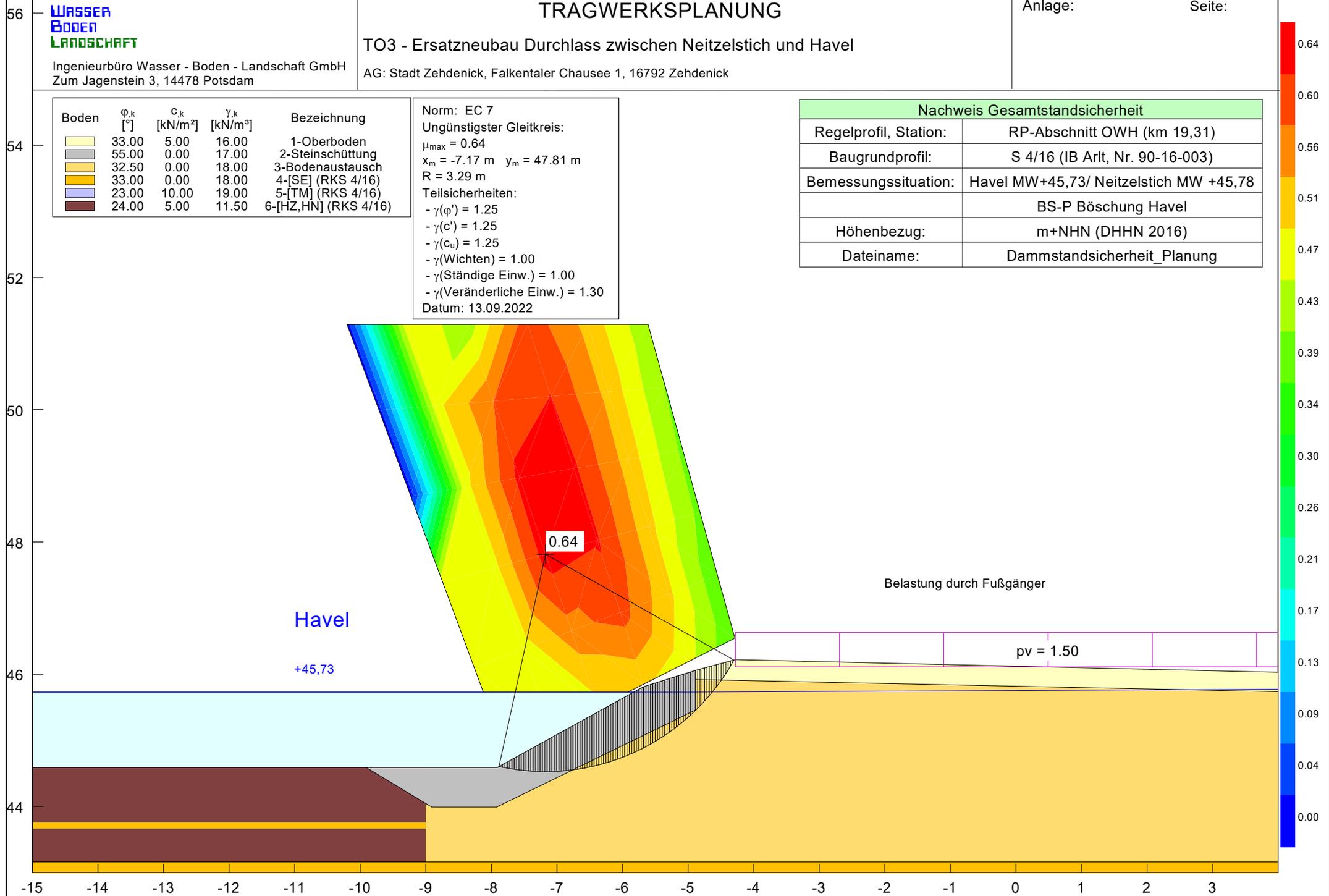
TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chausee 1, 16792 Zehdenick

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.64$   
 $x_m = -7.17 \text{ m}$   $y_m = 47.81 \text{ m}$   
 $R = 3.29 \text{ m}$   
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
-  $\gamma(c') = 1.25$   
-  $\gamma(c_u) = 1.25$   
-  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Arlt, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel MW+45,73/ Neitzelstich MW +45,78
	BS-P Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung



# TRAGWERKSPLANUNG

## TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chaussee 1, 16792 Zehdenick

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
 Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.62$   
 $x_m = -7.17 \text{ m}$   $y_m = 47.81 \text{ m}$   
 $R = 3.29 \text{ m}$   
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
 -  $\gamma(c') = 1.25$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.25$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
 Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Art, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel MHW+45,80/ Neitzelstich HW +45,92
	BS-P Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung

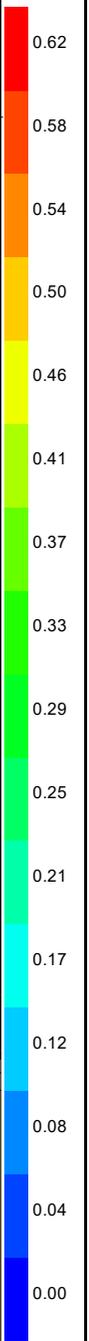
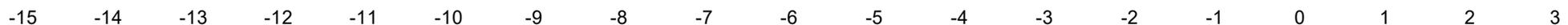
Havel

+45,80

0.62

Belastung durch Fußgänger

$p_v = 1.50$



Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
 Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.74$   
 $x_m = -7.17 \text{ m}$   $y_m = 47.81 \text{ m}$   
 $R = 3.29 \text{ m}$   
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
 -  $\gamma(c') = 1.25$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.25$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
 Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Arlt, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel (MNW-0.5)+45,16/ GW MNW+45,66
	BS-B Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung

Havel

+45,16 (MNW-0,50)

Belastung durch Fußgänger

$p_v = 1.50$

GW +45,66

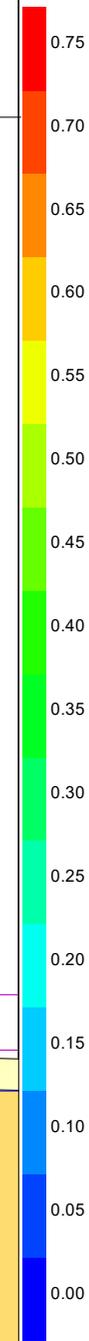
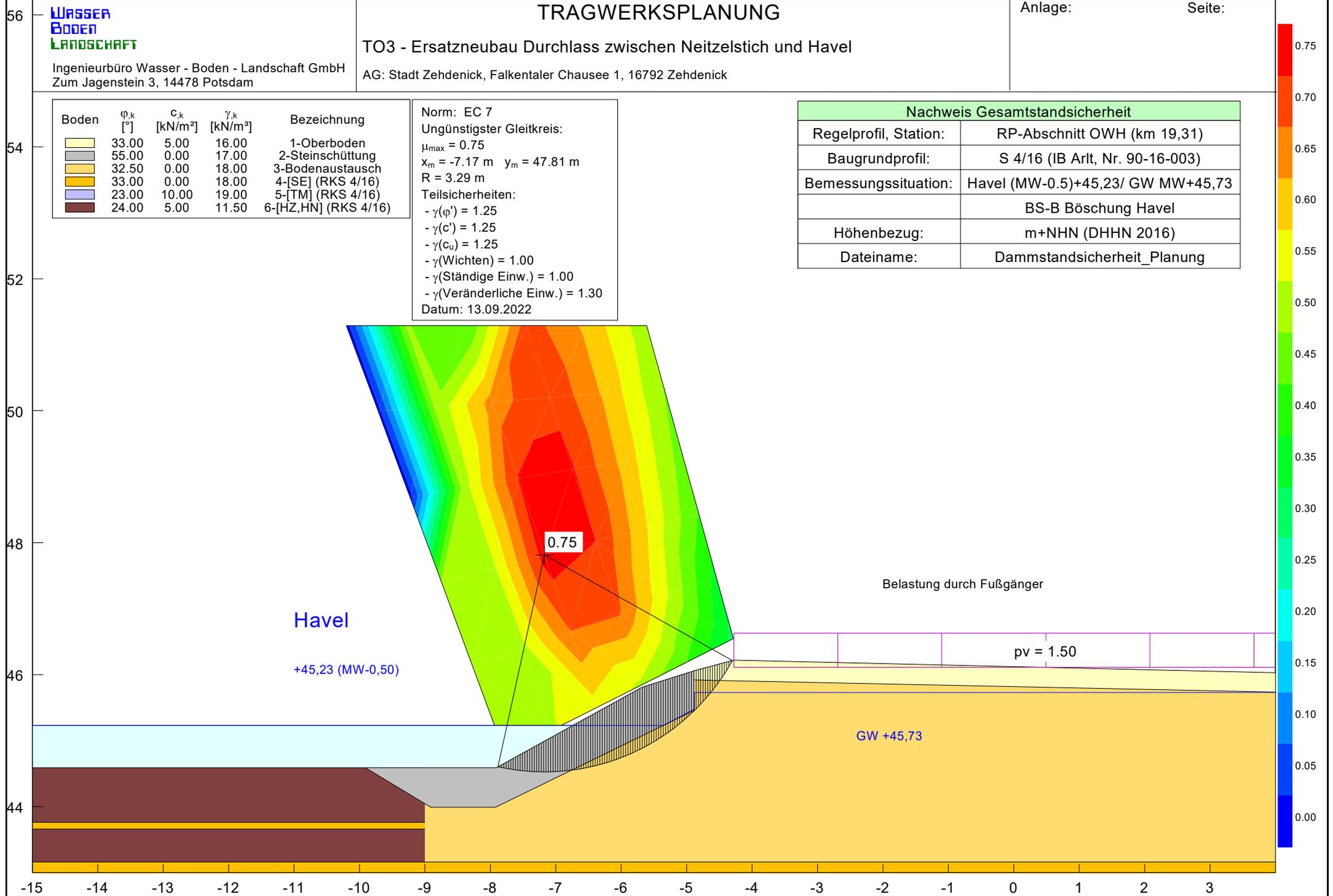
0.74



Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.75$   
 $x_m = -7.17 \text{ m}$   $y_m = 47.81 \text{ m}$   
 $R = 3.29 \text{ m}$   
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
-  $\gamma(c') = 1.25$   
-  $\gamma(c_u) = 1.25$   
-  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Arlt, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel (MW-0.5)+45,23/ GW MW+45,73
	BS-B Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung



# TRAGWERKSPLANUNG

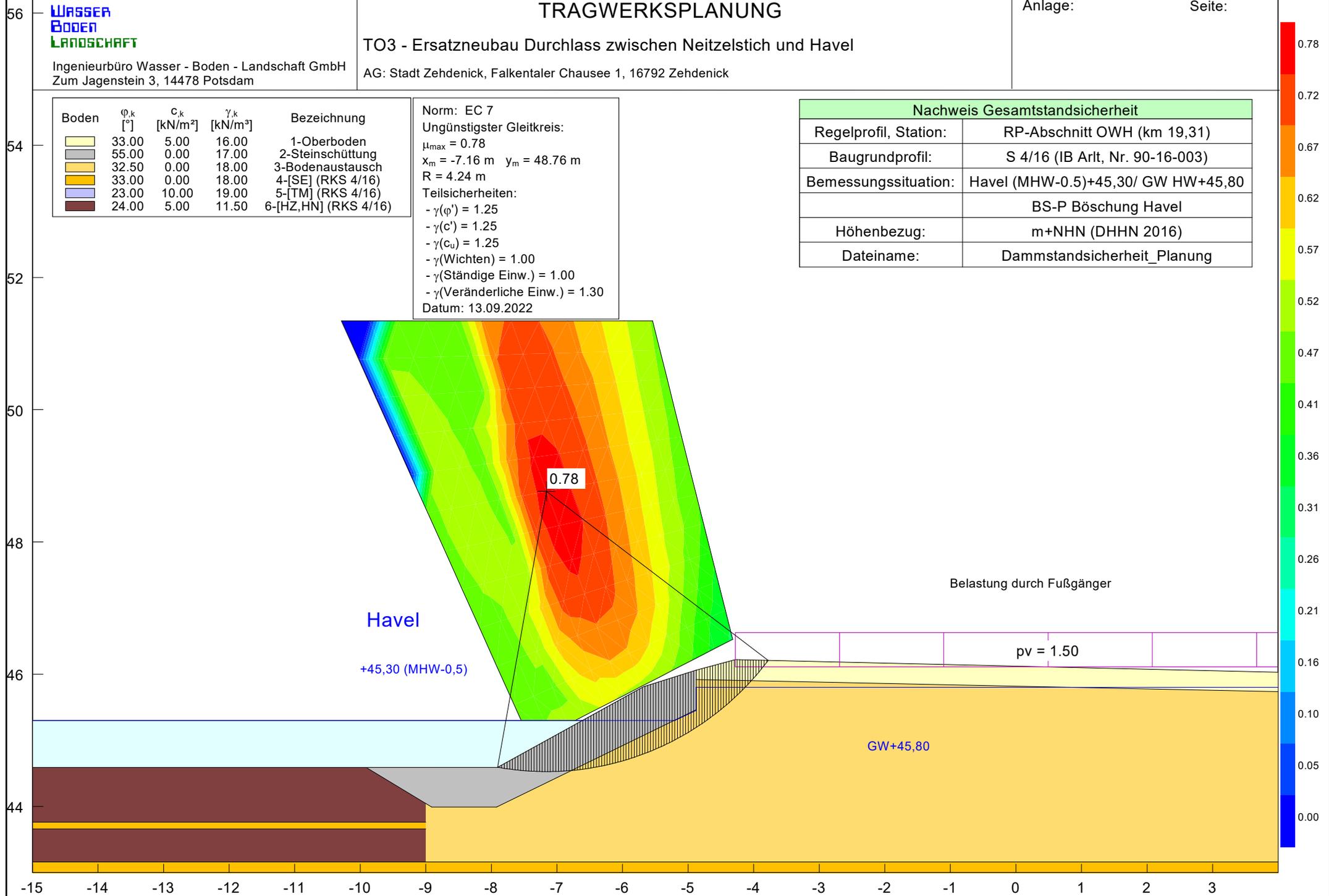
TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chaussee 1, 16792 Zehdenick

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.78$   
 $x_m = -7.16 \text{ m}$   $y_m = 48.76 \text{ m}$   
 $R = 4.24 \text{ m}$   
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
-  $\gamma(c') = 1.25$   
-  $\gamma(c_u) = 1.25$   
-  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Artl, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel (MHW-0.5)+45,30/ GW HW+45,80
	BS-P Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung



56

# TRAGWERKSPLANUNG

## TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chaussee 1, 16792 Zehdenick

Anlage:

Seite:

54

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
 Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.58$   
 $x_m = -6.74 \text{ m}$   $y_m = 49.11 \text{ m}$   
 $R = 4.59 \text{ m}$   
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
 -  $\gamma(c') = 1.25$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.25$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
 Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Arit, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel HHW+45,95/ Neitzelstich HW +45,92
	BS-A Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NNH (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung

52

50

48

46

44

Havel

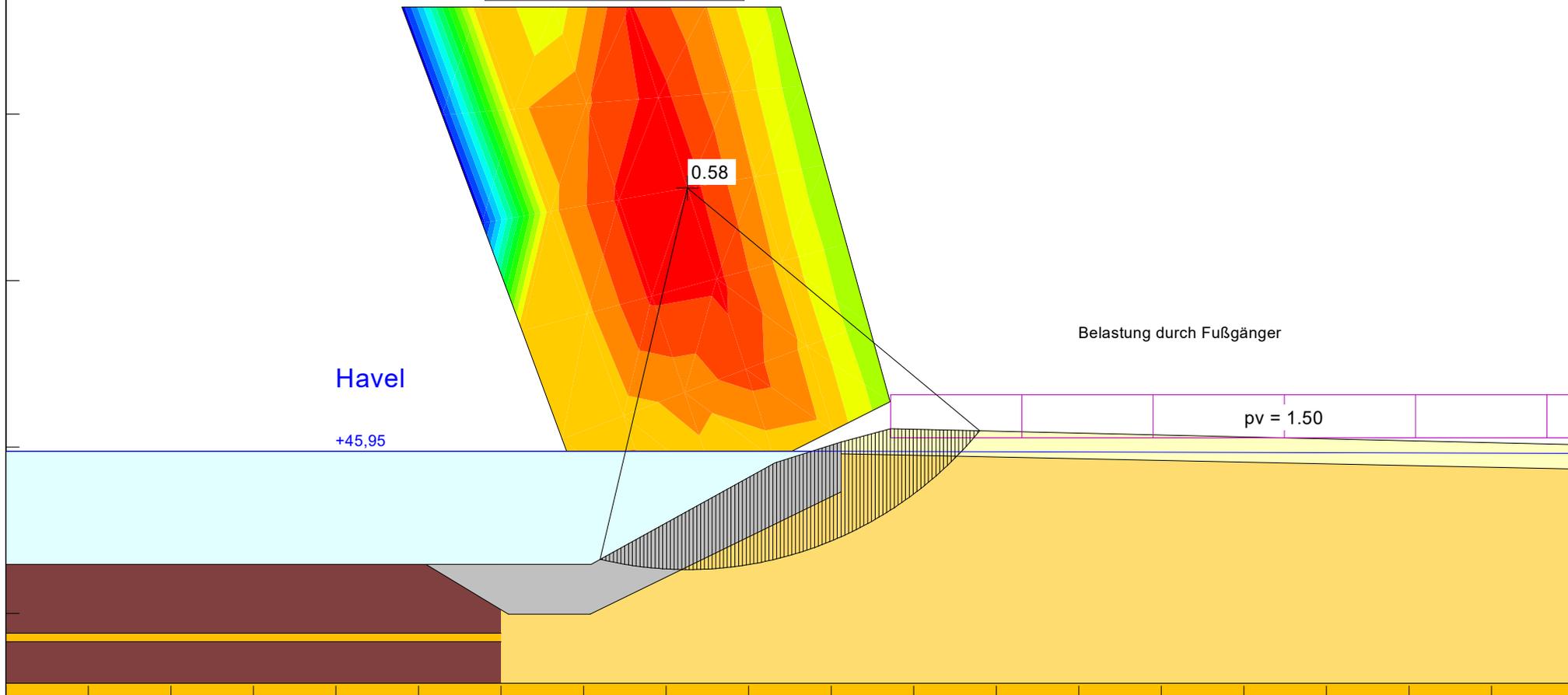
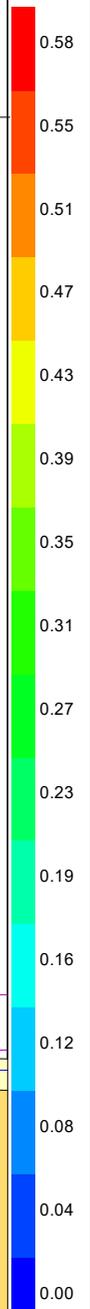
+45,95

0.58

Belastung durch Fußgänger

$p_v = 1.50$

-15 -14 -13 -12 -11 -10 -9 -8 -7 -6 -5 -4 -3 -2 -1 0 1 2 3



# TRAGWERKSPLANUNG

## TO3 - Ersatzneubau Durchlass zwischen Neitzelstich und Havel

AG: Stadt Zehdenick, Falkentaler Chaussee 1, 16792 Zehdenick

Boden	$\varphi_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	33.00	5.00	16.00	1-Oberboden
	55.00	0.00	17.00	2-Steinschüttung
	32.50	0.00	18.00	3-Bodenaustausch
	33.00	0.00	18.00	4-[SE] (RKS 4/16)
	23.00	10.00	19.00	5-[TM] (RKS 4/16)
	24.00	5.00	11.50	6-[HZ,HN] (RKS 4/16)

Norm: EC 7  
 Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{max} = 0.79$   
 $x_m = -7.16 \text{ m}$   $y_m = 48.76 \text{ m}$   
 $R = 4.24 \text{ m}$   
 Teilsicherheiten:  
 -  $\gamma(\varphi') = 1.25$   
 -  $\gamma(c') = 1.25$   
 -  $\gamma(c_u) = 1.25$   
 -  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
 -  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$   
 Datum: 13.09.2022

Nachweis Gesamtstandsicherheit	
Regelprofil, Station:	RP-Abschnitt OWH (km 19,31)
Baugrundprofil:	S 4/16 (IB Art, Nr. 90-16-003)
Bemessungssituation:	Havel (HHW-0.5)+45,45/ GW HHW+45,95
	BS-A Böschung Havel
Höhenbezug:	m+NHN (DHHN 2016)
Dateiname:	Dammstandsicherheit_Planung

