



**INGENIEURBÜRO
LEHMANN + PARTNER**

Beratende Ingenieure & Architekten

Bauherr / Auftraggeber:

Landestalsperrenverwaltung des
Freistaates Sachsen
FM/Z
Rauenstein 6A

09514 Lengefeld

STRASSENBAU/INGENIEURBAU
TRAGWERKSPLANUNG
ZERTIFIZIERTE BAUWERKSPRÜFUNG
WASSERWIRTSCHAFT



- Schmutzfrachtsimulation
- Hydrodynamische
Kanalnetzrechnung

ZERTIFIZIERTER
KANAL-SANIERUNGS-BERATER®
ARCHITEKTUR/GEWERBEBAU
BAUÜBERWACHUNG
SiGe-PLANUNG
KOORDINIERUNG BGR 128, 6A

Büro Burkhardtsdorf:
Telefon: 03721- 600 5 (0)
Fax: 03721 - 600 5 55
e-mail: info@ib-lehmann.de

Büro Chemnitz:
0371 - 495 128 50
0371 - 495 128 55
<http://www.ib-lehmann.de>

Stand sicherheitsnachweis

Bauvorhaben: **Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3, Maßnahme M4
FG Würschnitz in Chemnitz
Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss
Projekt -Nr.5.232.7151.001
M4.10R - M4.50L - M4.70L**

Planungsphase: Lph 4
Proj.-Nr.: LTV-1303

Ausfertigung: 1. Ausfertigung

Datum: 07.03.2016

Dipl.-Ing. (FH) D. Klitzsch
FB.-Ltr. Ing.-bau

Dipl.-Ing. Giso Lehmann
Geschäftsführer



Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3

Maßnahme M4

FG Würschnitz in Chemnitz

Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss

Projekt -Nr.5.232.7151.001

statische Bemessung

M4.10R - M4.50L - M4.70L

Genehmigungsplanung

HINSICHTLICH DER STANDSICHERHEIT GEPRÜFT
Prüfbericht-Nr.: 100/2013 Datum: 20.05.16
Unterschrift:
Dipl.-Ing. Manfred Rudolph PRÜFINGENIEUR FÜR STANDSICHERHEIT Fachrichtungen Stahlbau, Massivbau, Holzbau Landesamt für Bauwesen, Staatsministerium des Innern anerkannter Prüfingenieur -
Cainadortter Straße 22, 05112 Wilkau-Haßlau Tel./Fax: 0375 - 61 74 50 E-Mail: rudma@t-online.de

Dezember 2015





INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Vorbemerkungen	2
2. Grundlagen und Baustoffe	3
3. Geometrie, Baugrundkennwerte, Mindestbewehrung	4 – 9
4. Standsicherheitsnachweis Ufermauer 4.10R, 4.50L	10 – 22
5. Standsicherheitsnachweis Ufermauer 4.70L	23
6. Lastfall abfließendes HQ100	24 – 33
7. Standsicherheitsnachweis RQ2 bei HQ100	23 – 33
8. Bemessung der Pfähle	34 – 39
9. Baugrubenverbau	40 – 66

Bauteil:

Arch. Nr.



1. Vorbemerkungen

Die Maßnahme soll den Hochwasserschutz an der Würschnitz in Klaffenbach verbessern und umfasst den Neubau von Hochwasserschutzmauern im Bereich Brücke Klaffenbacher Hauptstraße auf einer Gewässerlänge von ca. 150 m. Die linksufrige Böschung entlang der Klaffenbacher Straße wird oberstrom der Brücke (M 4.70L) auf ca. 88 m und unterstrom der Brücke (M 4.50L) auf ca. 46 m durch eine Hochwasserschutzwand ersetzt. Am rechten Ufer unterstrom der Brücke wird die Böschung mit einer 46 m lange Hochwasserschutzwand (M 4.10R) eingeschnitten. Die Hochwasserschutzmauern oberstrom der Brücke am rechten Ufer (M4.30R und 4.40R) sind nicht Gegenstand der vorliegenden Berechnung.

Die Uferstützwände werden neu aus Stahlbeton C 30/37 hergestellt und sind durch Raumfugen in 6 m lange Segmente unterteilt. Um die Eingriffe in den Straßenkörper so gering wie möglich zu halten, ist eine aufgelöste Gründung vor der Wand über zwei Pfahlböcke je Segment vorgesehen, die mit je vier Kleinverpreßpfählen im Baugrund verankert werden.

Zum Baugrund liegen mehrere Gutachten vor. Die Empfehlungen zur Gründung, Wasserhaltung und Baugrubensicherung sind planungsseitig beachtet. Der Bodenaufbau ist mit weiteren Rammkernsondierungen und Bohrungen bis etwa 10 m Tiefe erkundet worden. Unter der Gewässersohle steht Flußschotter in veränderlicher Mächtigkeit an, der in weiterer Tiefe in Tonschiefer (Rotliegendes) übergeht. Der Verankerungsbereich der Kleinverpreßpfähle liegt im Bachschotter und Tonschiefer.

Zur Bauausführung ist ein senkrechter Trägerbohlwandverbau geplant, der etwa in Höhe der Gewässersohle rückverankert wird.

Die in der Berechnung angesetzten Bodenkennwerte und Schichtungen sind vor Ort bei Herstellung der Bohrungen laufend zu überprüfen. Bei Unstimmigkeiten ist der Aufsteller der statischen Berechnung unverzüglich in Kenntnis zu setzen.

Bauteil:

Arch. Nr.



2. Grundlagen, Baustoffe, Lastannahmen

Grundlagen

Vermessung GEO-Service Irmischer vom September 2013 und Januar 2014
Baugrundgutachten hartig & ingenieure GmbH, Chemnitz, vom März 2012
Baugrundgutachten IB Eckert GmbH, Chemnitz, Januar und Februar 2008
Entwurfsplanung ARCADIS Freiberg vom Dezember 2010

Baustoffe

Pfahlkopfbalken	C 30/37, XC2, XF1, XA1
Wandschaft	C 30/37, XC4, XF4, XD3, XA1
Kappen	C 25/30 LP, XC4, XD3, XF4, XA1

Lastannahmen

Eigenlasten	DIN 1055-1 (06/2002)
Verkehrslasten	DIN 1055-3 (10/2002)
	Straße: Modifiziertes Lastmodell nach DIN EN 1991-2/NA
	Abseits: Verkehrslast im Gelände = 5 kN/m ²
Hinterfüllung	$\varphi = 35^\circ / \gamma = 19 \text{ kN/m}^3$ (Neueinbau)

Vorschriften, Normen

DIN 1045-1 (07/2001),
DIN 1054 (01/2005),
DIN Fachberichte 101, 102
DIN EN 1991-2/NA
DIN EN 14199

Rißbreitenbeschränkung

$w = 0,20 \text{ mm}$ (Anforderungsklasse D)

Software

Friedrich & Lochner
RIB Trimas V 15.0

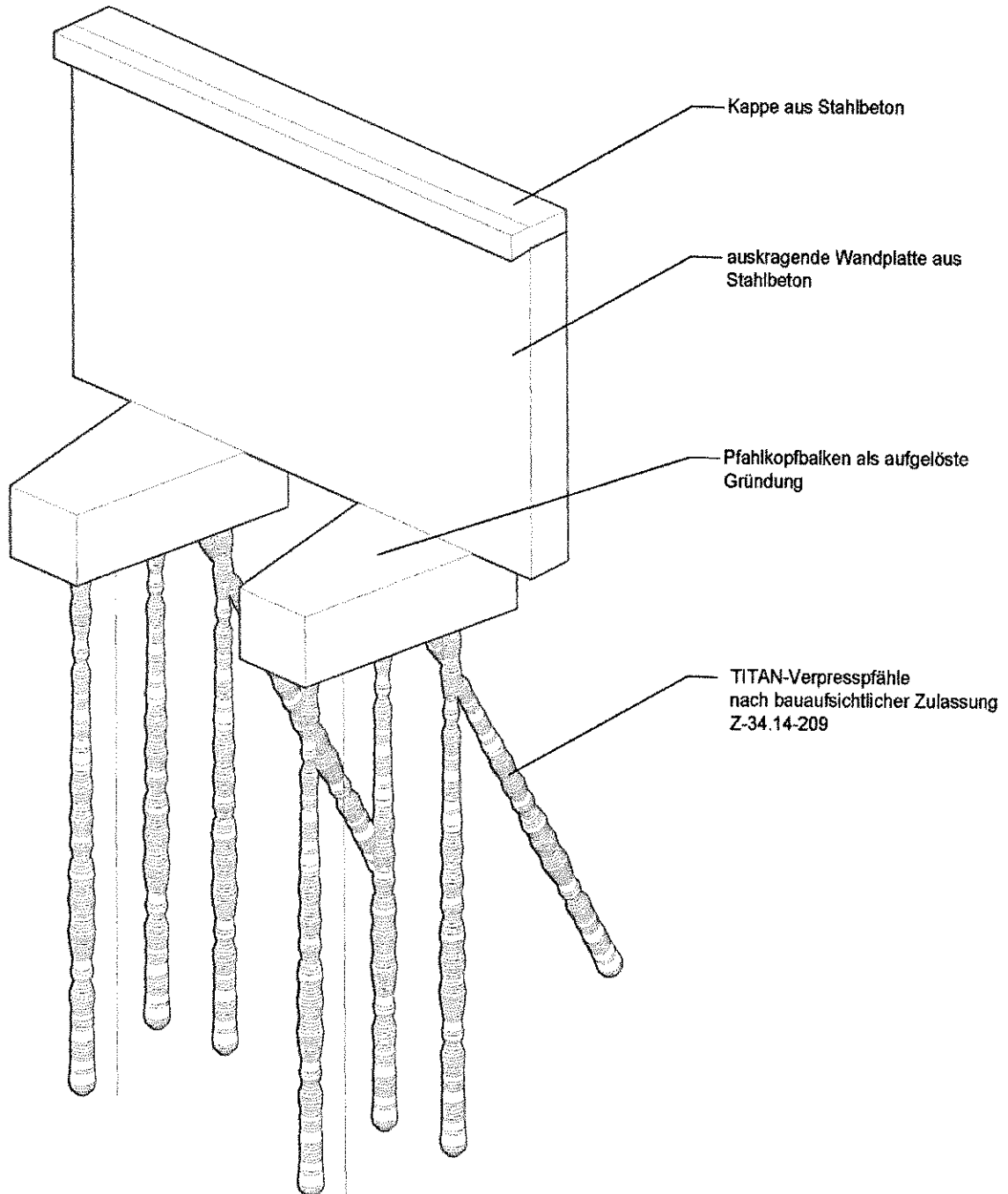
Bauteil:

Arch. Nr.



Prinzipaufbau Stützwand

M1:50



Segmentlänge	6,00 m
Wandschaftdicke	0,50 m
Pfahlbockabstand	1,50 m
Fundamenthöhe	0,75 m
Fundamentbreite	vorn 0,85 m hinten 1,66 m
Kappendicke	am Überhang 0,25 m, über dem Schaft 0,23 m

Bauteil:

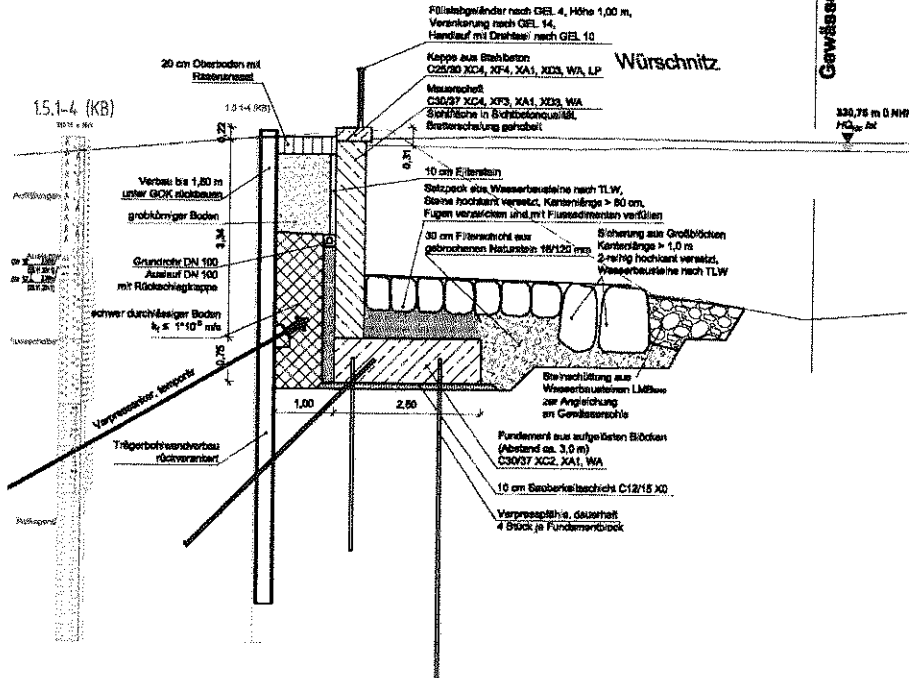
Arch. Nr.



Regelquerschnitt Stützwand:

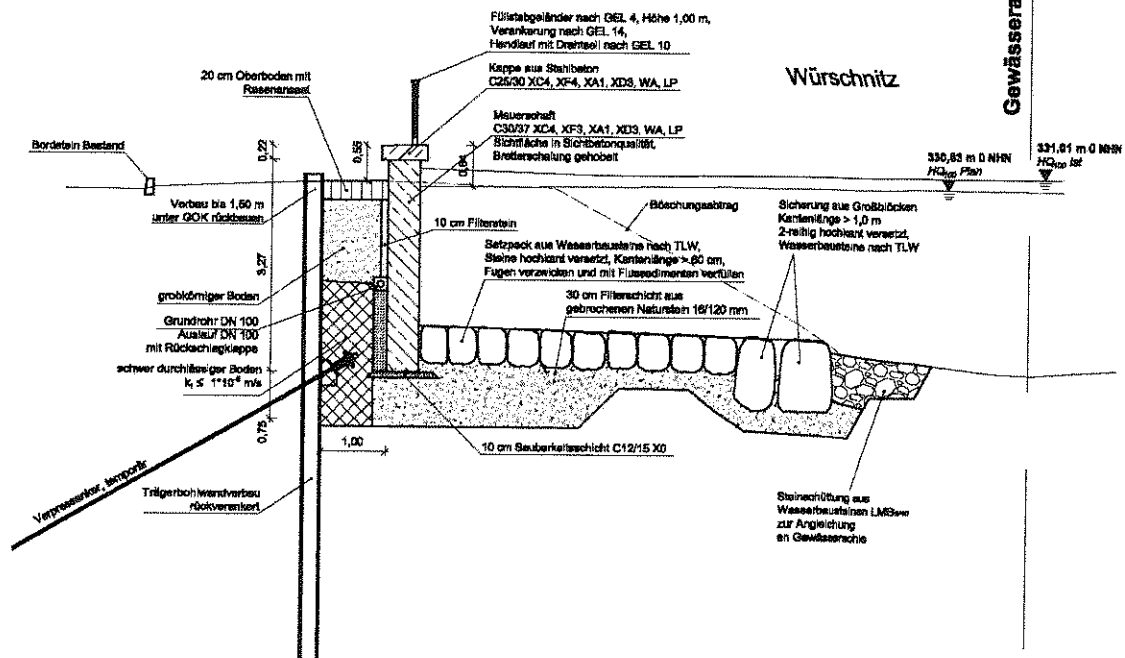
Maßnahme M4.50.L

Regelquerschnitt RQ 4.1 - Neubau HWS-Mauer
Station 0+291.01 (Fluss-km 3+910.00)
gültig von Station 0+273.13 bis 0+319.56



Maßnahme M4.70.L

Regelquerschnitt RQ 6.2 - Neubau HWS-Mauer
Station 0+354.68 (Fluss-km 3+970.00)
gültig von Station 0+351.36 bis 0+424.78



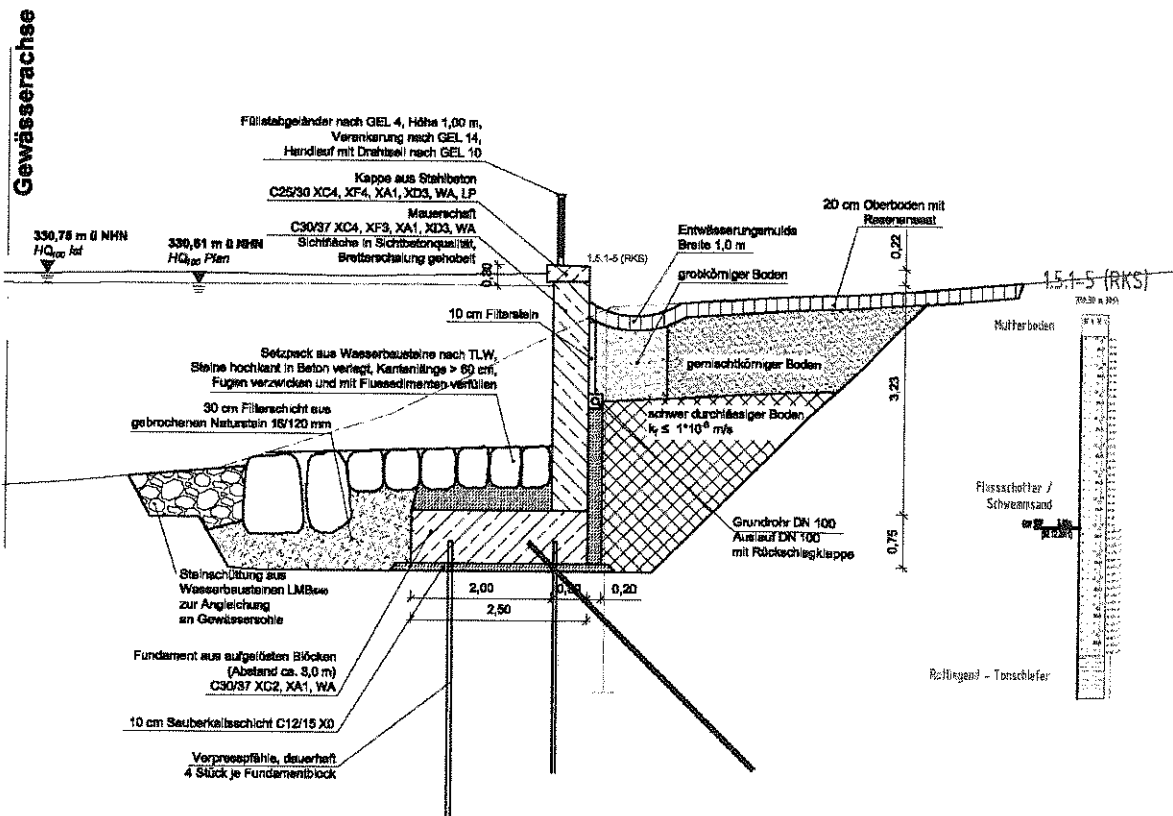
Bauteil:

Arch. Nr.



Maßnahme M4.10.R

Regelquerschnitt RQ 4 - Neubau HWS-Mauer
Station 0+289.24 (Fluss-km 3+910.00)
gültig von Station 0+284.16 bis 0+310.24



-> Ausführung wie vorige Regelquerschnitte, ohne weitere Nachweise!

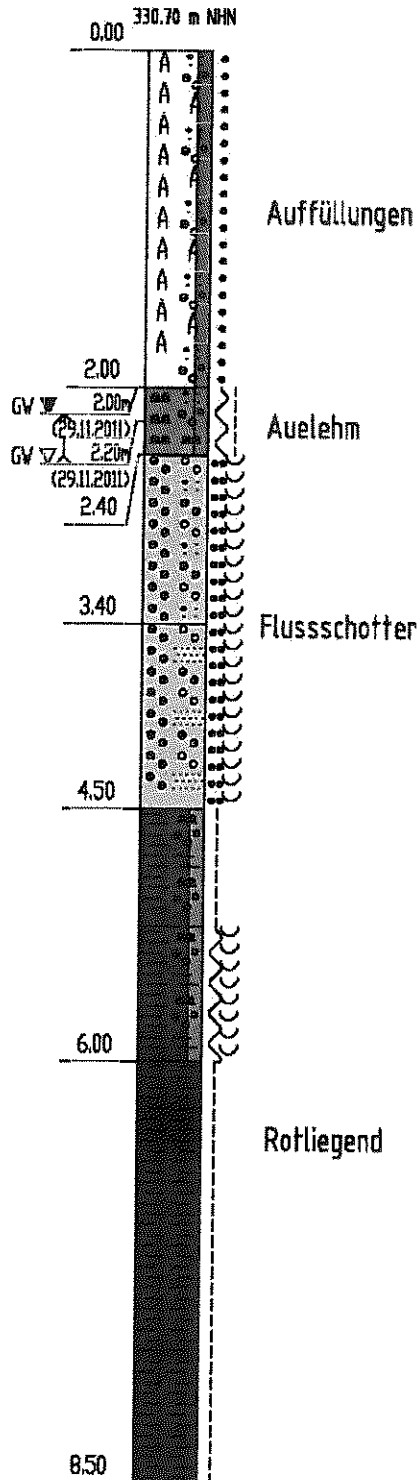
Bauteil:

Arch. Nr.

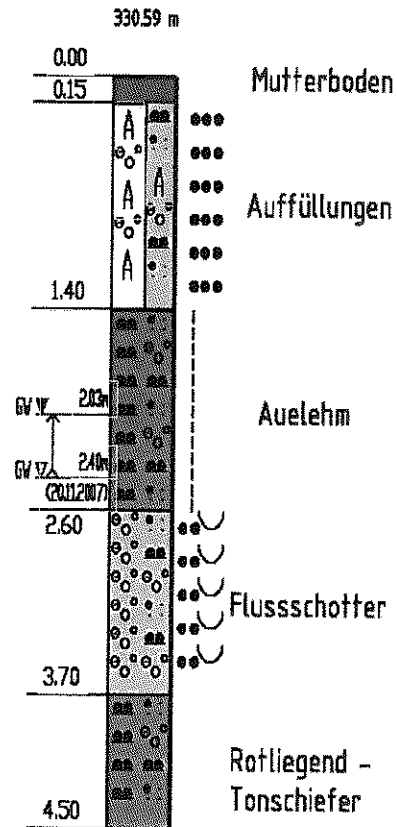


Baugrundprofile:

1.5.1-4 (KB)



RKS 1.5/8-1



Bauteil:

Arch. Nr.



Bodenkennwerte (Auszug aus dem Baugrundgutachten):

	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	Es [MN/m ²]
Auffüllung	19	9	30	1	25
Auelehm	19	10	25	2	5 – 15
Hanglehm	20 – 21		26 – 27	4 – 5	15 – 18
Hangschutt	20 – 21		34 – 36	0	35 – 45
Flußschotter	20	10	30	1	30
Schieferton	22	12	27	9	17
Sandsteinersatz	22 – 23		22 – 35 (?)	5 – 6	40 – 50
zersetzter Fels	21	11	35	10	30
Fels, Phyllit	25		40	15	100

Bemessungswerte für Pfähle (Auszug aus dem Baugrundgutachten):

Auelehm / Hanglehm / Schieferton $q_{s,1,k} = 0,10 \text{ MN/m}^2$ (mindestens steif)

Flusskies / Schwemmsand $q_{s,1,k} = 0,15 \text{ MN/m}^2$ (mindestens mitteldicht)

Bauteil:

Arch. Nr.



Mindestbewehrung zur Sicherstellung eines duktilen Bauteilverhaltens

a) Wandschaft:

C 35/45, nom c = 6,5 cm

$$d/h = 43 / 50 \text{ cm} \rightarrow I = \frac{1,0 \cdot 0,50^3}{12} = 0,01 \text{ m}^4$$

$$A_{s,min} = \frac{3,2 \text{ MN/m}^2 \cdot 0,01 \text{ m}^4}{0,25 \text{ m} \cdot 0,9 \cdot 0,43 \text{ m} \cdot 500 \text{ MN/m}^2} \cdot 10^4 = 6,61 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\varnothing 12/17 \text{ cm}}$$

b) Fundamente:

C 35/45, nom c = 6,5 cm

$$d/h = 68 / 75 \text{ cm} \rightarrow I = \frac{1,0 \cdot 0,75^3}{12} = 0,035 \text{ m}^4$$

$$A_{s,min} = \frac{3,2 \text{ MN/m}^2 \cdot 0,035 \text{ m}^4}{0,375 \text{ m} \cdot 0,9 \cdot 0,68 \text{ m} \cdot 500 \text{ MN/m}^2} \cdot 10^4 = 9,76 \text{ cm}^2 \rightarrow \underline{\varnothing 14/16 \text{ cm}}$$

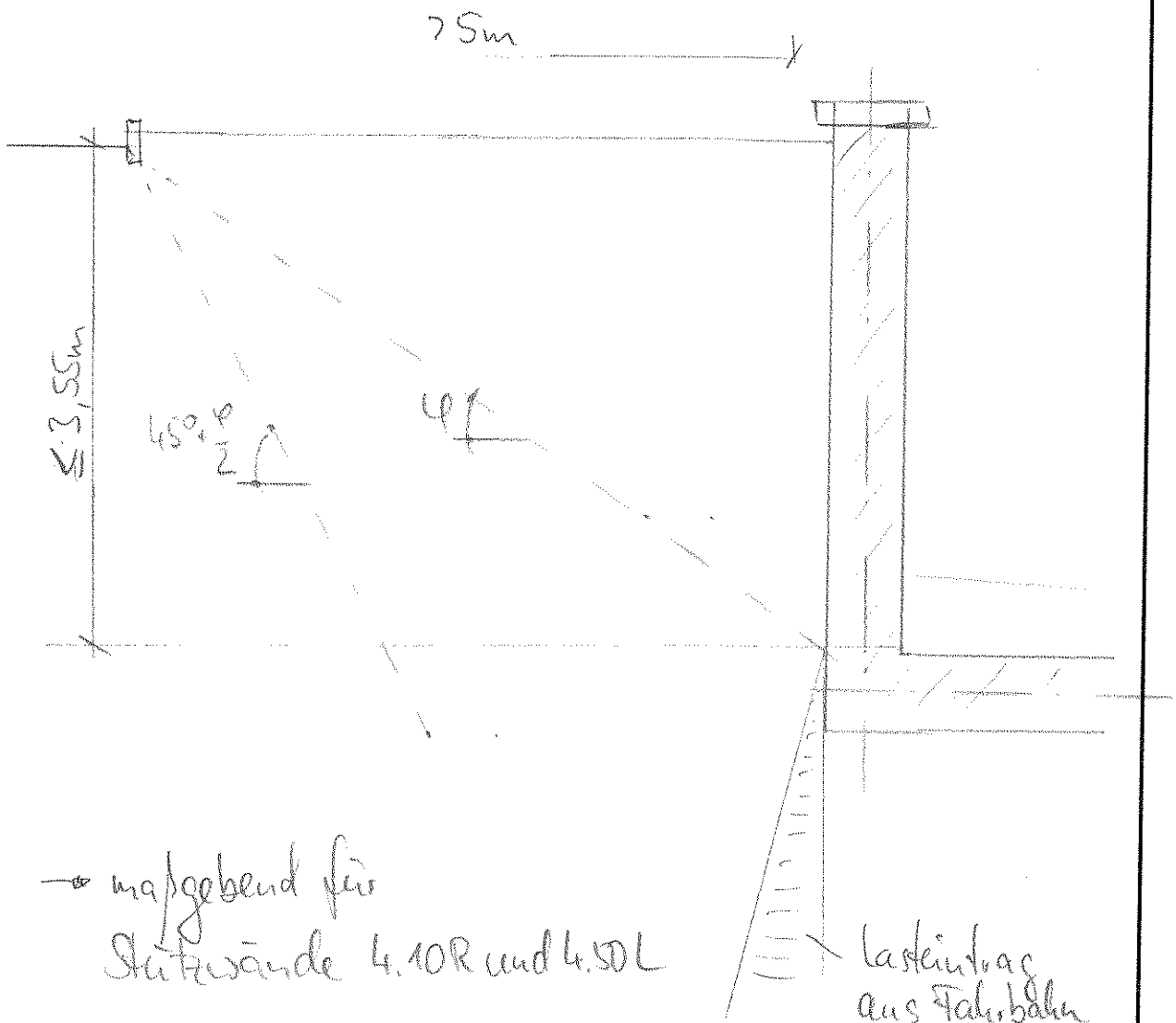
Bauteil:

Arch. Nr.

4. Standsicherheitsnachweis und Bemessung der Uferstützwand

Lastannahmen:

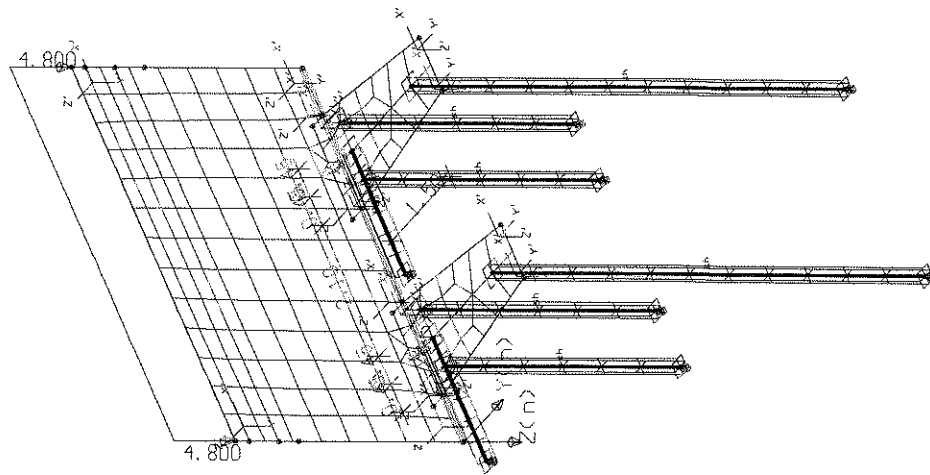
Für den Verkehr auf der parallel verlaufenden Straße sind die Tandemlasten nach dem modifizierten Lastmodell nach DIN EN 1992-2/NA anzusetzen. Aufgrund der Lage des Fahrbahnrandes tritt jedoch kein nennenswerter Lasteintrag in das Bauwerk auf. Anzusetzen sind daher nur die Lasten im Bereich der Nebenflächen bzw. des Gehweges. Der Lastfall abirrende Radlast wird ebenfalls nicht weiter verfolgt, da die Einwirkungen auf das jeweilige Segment unbedeutend sind.



Bauteil:

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bit map (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützwand (R02-LK1)

Laufzeit 1 : Eigengewicht (Ortbeton), inklusive Eingewicht



LF 1 - Eigengewicht (86-1,35)

Eigengewicht der Konstruktion EDU intern berechnet
aus Klappe + Geländer: $g_2 = 0,24 \times 0,75 \times 24 = 4,3$

6-6-68 0.5

$$J_2 = 4,8 \text{ kN/m}$$

Lasten Fläche : [kN/m ²] Linie : [kN/m; kNm/m] Punkt : [kN; kNm] Temp. : [C]	Lagerung, Gelenke 0=frei, f=fest c=elast, b=dx, dy, dz, rx, ry, rz, Lagersteifigkeiten Linie : [kN/m ² ; kN] Punkt : [kN/m; kNm]	Plattenfläche Material: C30/37 Teilsicherheitsbeiwerte: gamma=1.00/1.35 Kombinationsbeiwerte: psi(0/1)=1.00/1.00 psi(2/11)=1.00/1.00	Maßstab 1 : 100 normaler Wasserstand	Datum : 17.12.2015 Zeit : 13:11:42 Autor : K. Fischer RIB Software AG TRIMAS(R) Generierung Version 15.0 15092015
--	--	--	--	--

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützwand (R02-LK1) Lastfall 2: Hinterfüllung_Ruhedruck(Erdruchdruck)

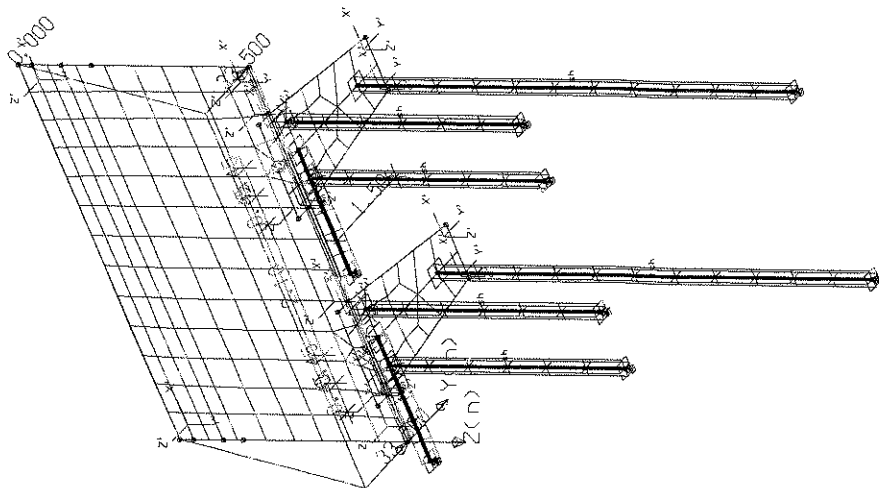
Lasten	
Fläche	: [kN/m ²]
Linie	: [kN/m; kNm/m]
Punkt	: [kN; kNm]
Temp.	: [C]
Lagerung, Gelenke	
0=frei, f=fest=elast.	
b=dx,dy,dz,rx,ry,rz,	
Lagersteifigkeiten	
Linie	: [kN/m ² ; kN]
Punkt	: [kN/m; kNm]
Plattenfläche	
Material: C30/37	
Teilsicherheitsbeiwerte:	
gamma=1.00/1.20	
Kombinationsbeiwerte:	
psi(0/1)=1.00/1.00	
psi(2/1)=1.00/1.00	

Maßstab	
1 : 100	
normaler Wasserstand	
0000012	
Datum	: 17.12.2015
Zeit	: 13:17:13
Autor	: K. Fischer
RIB Software AG	
TRIMAS(R) Generierung	
Version 15.0 15092015	

LF2- Erdruchdruck ($\gamma_{e0} = 1,20$)

für Hinterfüllung mit $\varphi = 35^\circ$ und $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$

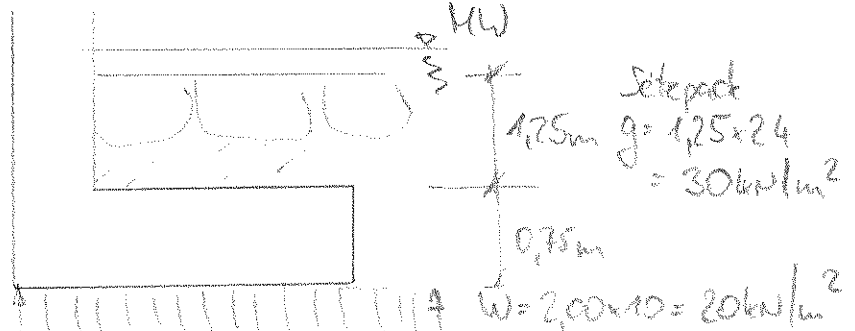
$$k_0 = 0,43 \rightarrow e_0 = 0,43 \times 3,90 \times 20 = 33,94 \text{ kN/m}^2$$



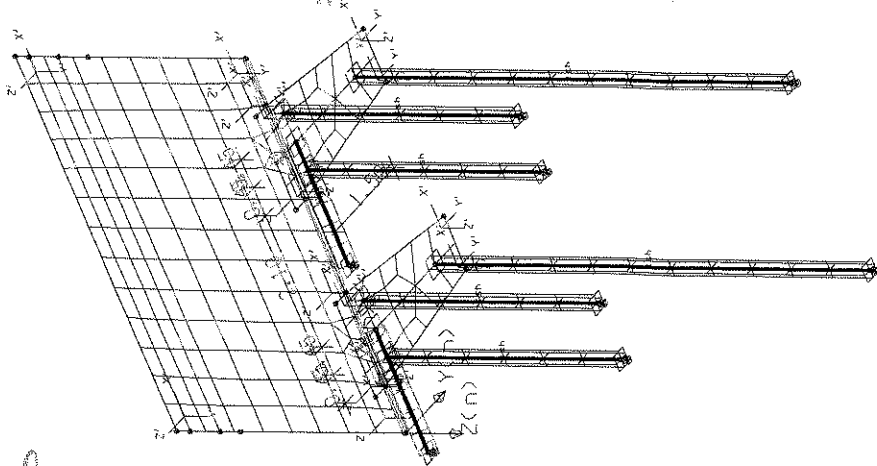
Lasten	
Fläche	: [kN/m ²]
Linie	: [kN/m; kNm/m]
Punkt	: [kN; kNm]
Temp.	: [C]
Lagerung, Gelenke	
0=frei, f=fest c=elast.	
b=d _x , d _y , d _z , r _x , r _y , r _z	
Lagersteifigkeiten	
Linie	: [kN/m ² ; kN]
Punkt	: [kN/m; kNm]
Plattenfläche	
Material: C30/37	
Teilsicherheitsbeiwerte:	
gamma=1.00/1.35	
Kombinationsbeiwerte:	
psi(0/1)=1.00/1.00	
psi(2/1)=1.00/1.00	
Mapstab	
1 : 100	
normaler Wasserstand	
Datum : 17.12.2015	
Zeit : 13:12:4	
Autor : K. Fischer	
RIB Software AG	
TRIMAS(R) Generierung	
Version 15.0 15092015	

LF3 - Wasserdruk (8a-1.35)

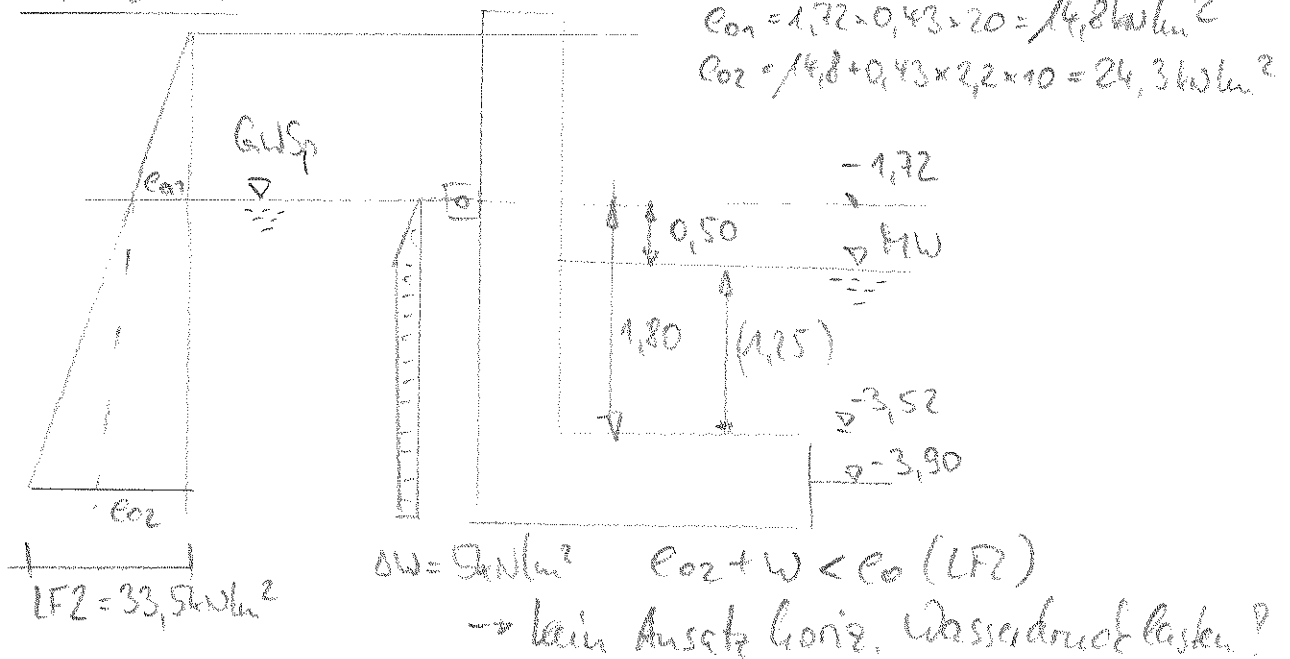
Vertikal/Auftrieb



→ kein Auftrieb, da Auflast aus Setepack ebenfalls nicht angesetzt, flüchtiges Gewicht aus Diff. wird vernachlässigt?



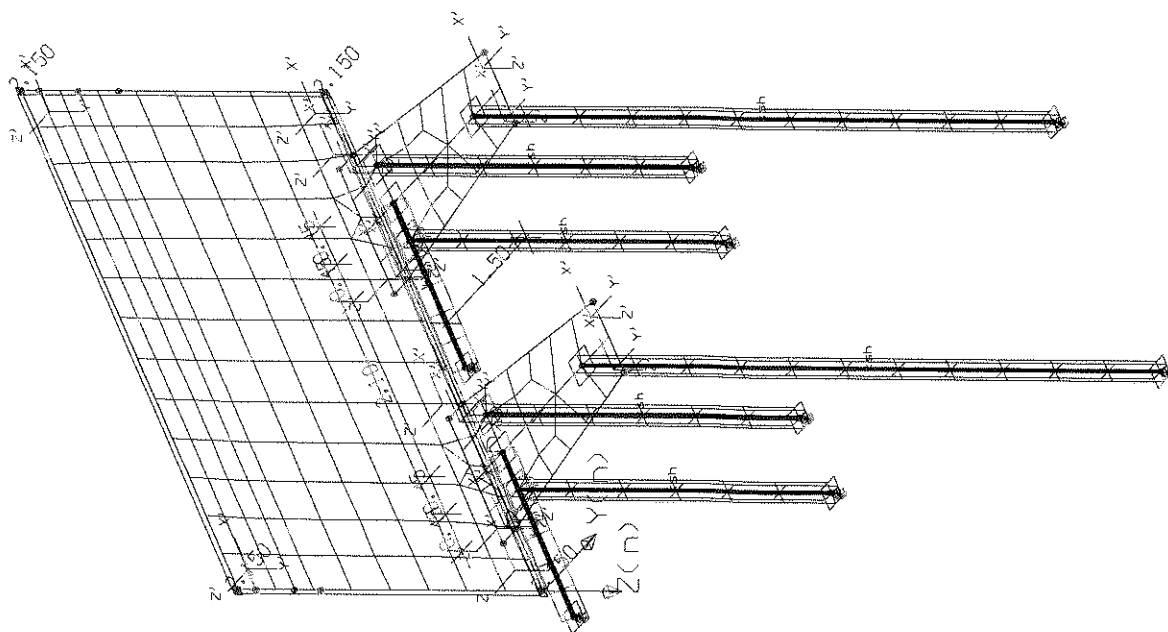
horizontal



Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-LAYOUT speichern" und wählen das neue Layout als HWSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützwand (RQ2-LK1) Lastfall 4 : Verkehr _Gehweg_(Verkehrslast)

Laisten	
Fläche	: [kN/m ²]
Linie	: [kN/m; kNm/m]
Punkt	: [kN; kNm]
Temp.	: [C]
Lagerung, Gelenke	
0=frei, f=fest=elast.	
b=dx, dy, dz, rx, ry, rz,	
Lagersteifigkeiten	
Linie	: [kN/m ² ; kN]
Punkt	: [kN/m; kNm]
Plattenfläche	
Material: C30/37	
Teilsicherheitsbeiwerte:	
gamma=1,50	
Kombinationsbeiwerte:	
psi(0/1)=0,40/0,40	
psi(2/11)=0,20/0,80	
Maßstab	
1 : 75	
normaler Wasserstand	
Datum	: 17.12.2015
Zeit	: 13:10:53
Autor	: K. Fischer
RIB Software AG	
TRIMAS(R)	Generierung
Version 15.0	15092015

$$\rightarrow e_k = 0,43 \times 5,0 = 2,15 \text{ W/m}^2$$



$$p = \frac{80 \times 0,43}{6,00 \times 3,90} = 1,5 \text{ kN/m}^2 \in 2,15 \text{ kN/m}^2$$

→ kein Ansatz, da nie gleichzeitig wirkend

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Opti-onen-Layout speichern"; und wählen das neue Layout als HWSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK1) Maximale AS-Werte

RIB Software AG
TRIMAS(R) Auswertung
Version 15.0 15092015

obere Beschreibung = gewässersseitig

[illegible]

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK1) Maximale AS-Werte

Bemessung
nach DIN Fachbericht
Beton = C30/37 C35/45
Stahl = B500S
Theor. Stahlverbrauch:
440,5 kg
untere Lage [cm²/m]
Darstellung im Element
Randachsabstand [cm]:
d_{l-x}, d_{l-y}: 6,3/7,9
Bemessung als Faltwerk
Bemessungsort:
- Elementmitte

Maßstab
1 : 33,3333

normaler Wasserstand

000016

Datum : 17.12.2015

Zeit : 13:43:46

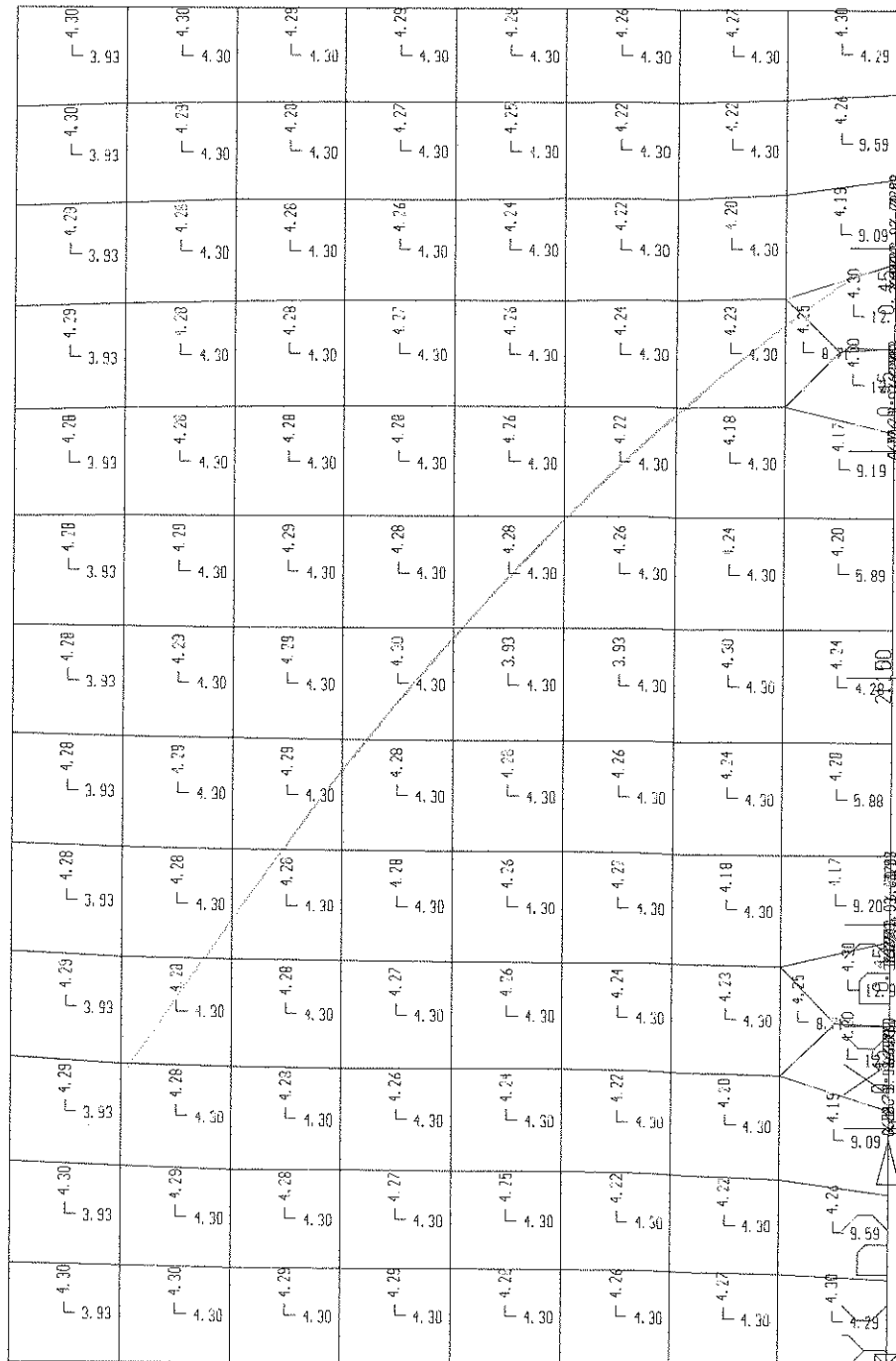
Autor : K. Fischer

RIB Software AG

TRIMAS(R) Auswertung

Version 15.0 15092015

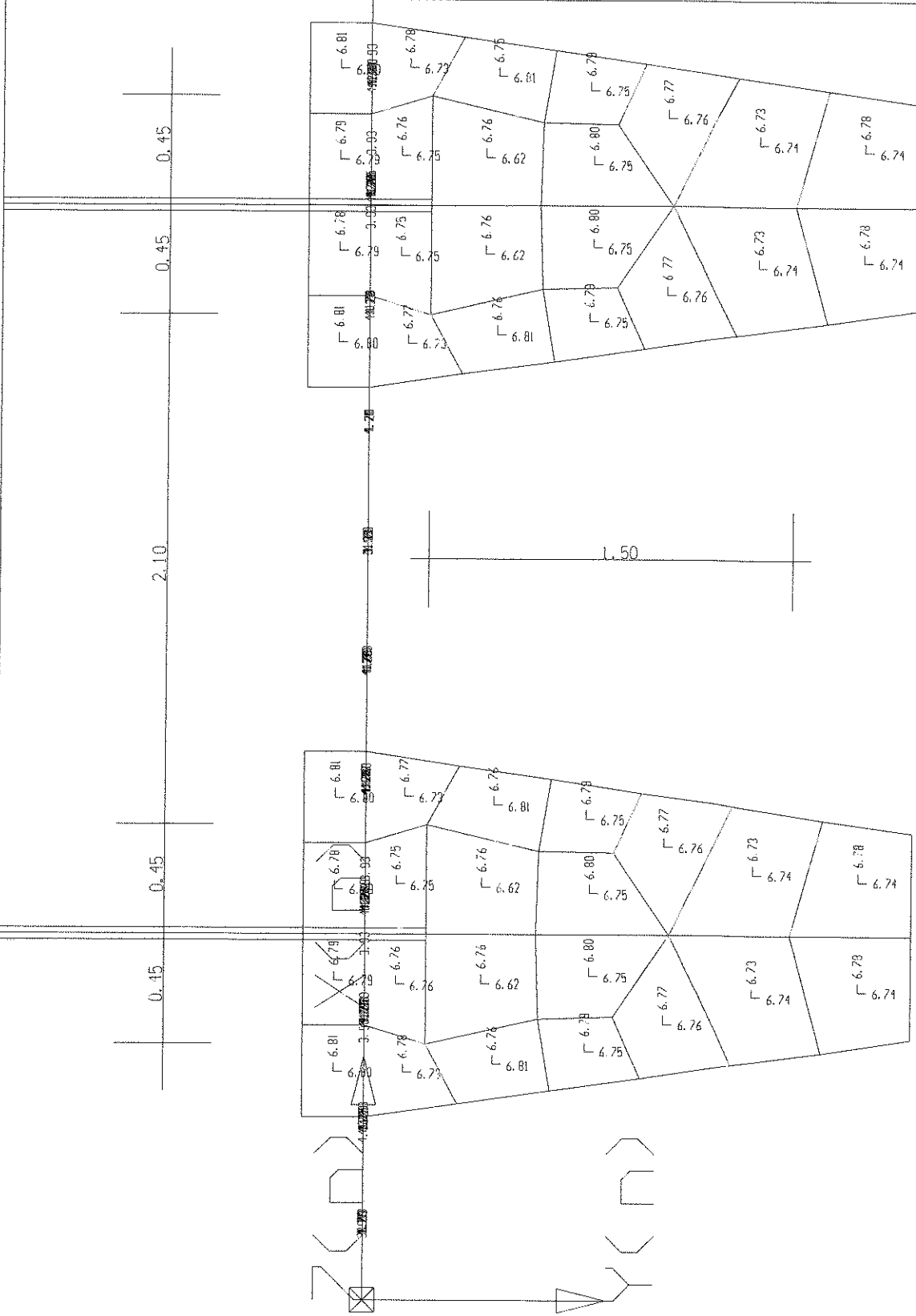
untere Bewehrung = Erdseitig



→ Lf2 maßgebend

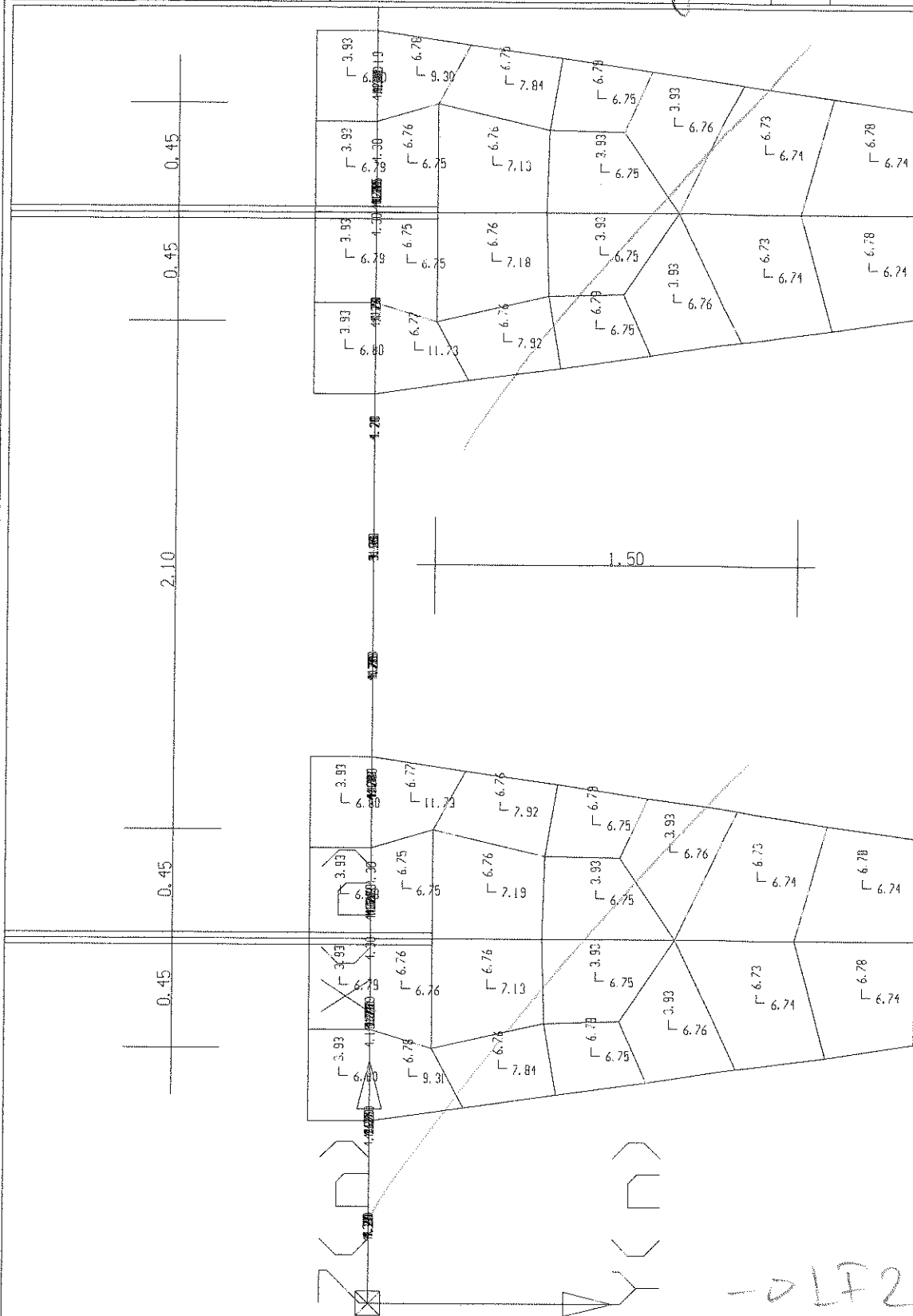
Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie [Ihre E-Mailmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Überstützung (R02-LK1) Maximale AS-Werte



Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen:

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bittmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optimieren-LAYOUT speichern" und wählen das neue Layout als HÜSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK1) Maximaler AS-Werte



-> LF2
maßgebend

Bemessung
nach DIN Fachbericht
Beton = C30/37 C35/45
Stahl = B500S
Theor. Stahlverbrauch:
440,5 kg
untere Lage [cm²/m]
Darstellung im Element
Randachsabst. and [cm]:
d1-x, d1-y: 6.3/7.9
Bemessung als Faltwerk
Bemessungsort:
- Elementmitte

untere Bewegung

Mapstab
1 : 25

puet is jassen ja lewou

000018

Datum : 17.12.2015
Zeit : 13:42:52
Autor : K. Fischer

TRIMAS(R) Auswertung
Version 15.0 15092015

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HWS 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferschutzwand (RQ2-LK1) Maximale AS-Werte

1.50	1.34	1.36	1.37	1.39	1.41	1.42	1.41	1.39	1.37	1.35	1.51
5.53	5.22	5.42	5.50	5.47	5.40	5.37	5.41	5.43	5.51	5.24	5.53
11.57	11.61	12.14	12.37	12.12	11.75	11.57	11.76	12.13	12.53	11.64	11.57
18.90	20.71	21.93	22.29	21.59	20.25	19.51	20.26	21.59	22.30	20.75	18.91
26.22	32.04	35.23	37.34	34.87	30.19	27.53	30.12	34.96	37.34	32.21	26.23
30.56	46.01	59.26	61.97	57.75	40.82	29.95	40.70	57.32	64.91	46.47	30.44
34.22	107.94	111.80	116.08	113.06	96.05	11.97	96.60	109.44	116.21	107.70	34.28
59.55	41.80	180.54	156.66	174.51	36.21	27.26	36.20	170.06	154.54	41.80	59.68

Bemessung
 nach DIN Fachbericht
 Beton = C30/37 C35/45
 Stahl = B500S
 Theor. Stahlverbrauch:
 440.5 kg
 Bemessung als Fallwerk
 Bemessungsort:
 - Elementmitte

Darstellung im Element
 maximaler Wert / absolut
 Bemessungsquerkraft
 UED [kN/m]
 max = 230.99
 min = 1.34

Ved

Mapstab
 1 : 33.3333

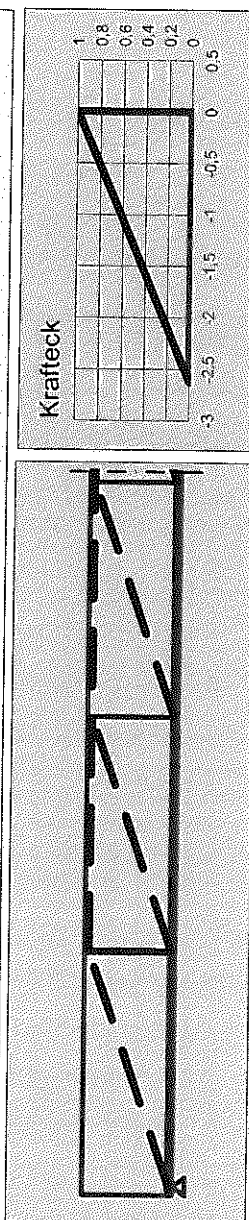
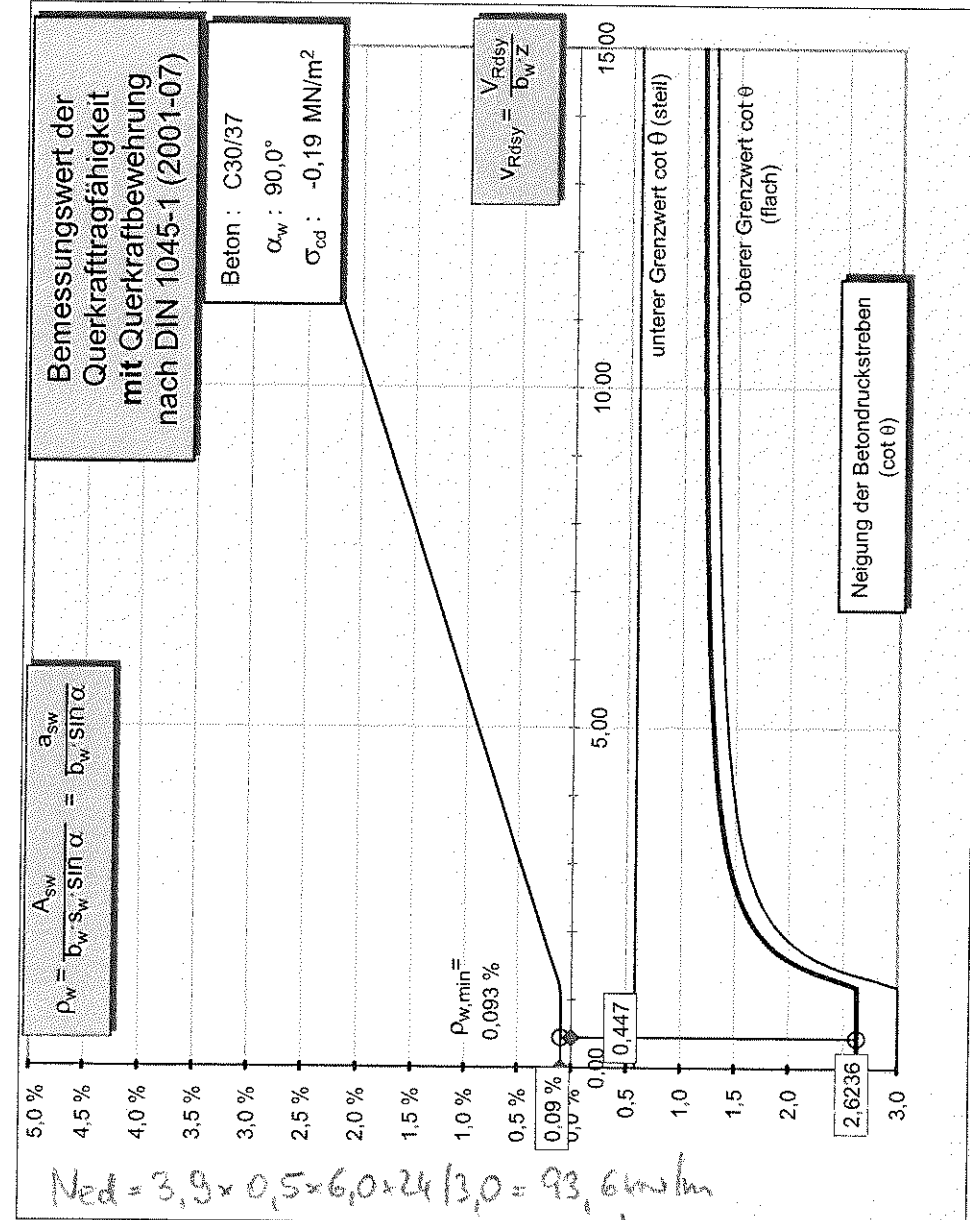
normaler Wasserstand

Datum : 17.12.2015
 Zeit : 13:44:50
 Autor : K. Fischer

RIB Software AG
 TRI MAS(R) Auswertung
 Version 15.0 15092015

Teilsicherheitsbeiwerte des Tragwiderstands	Beton (LC 12/13, C 100/115)	Bewehrung BST 500
<input checked="" type="checkbox"/> Grundkombination <input type="checkbox"/> Außergewöhnliche Bemessungssituation <input type="checkbox"/> Ermüdung	Festigkeitsklasse: C30/37 Rohdichte (nur für LC): 1500 kg/m³ $f_{cd} = 17,0 \text{ N/mm}^2$ $\eta_1 = 0,809$ (nur LC) Neigungswinkel der Druckstreben $\cot \theta$: flach steil	Winkel zwischen Querkraftbewehrung und Bauteilachse (cot $\alpha_w = 0$ für senkrechte Querkraftbewehrung) cot α_w : 0,00 $\alpha_w = 90,0^\circ$
Fertigteil mit Überprüfung des fertigen Bauteils $\gamma_c = 1,50$ $\gamma_s = 1,15$	Querschnittsabmessungen [cm] Dicke h: 50 Breite b_w : 100 d_1 : 6,5 Querschnittsform: <input checked="" type="radio"/> Rechteck <input type="radio"/> andere Form; Fläche (0,9d = 39,15 cm) A_c : 0,5 m² z : 38	
Vorgaben zu Schnittgrößen und Bewehrung		
Längskraft im Querschnitt: (Zug: positiv) <input checked="" type="radio"/> $N_{Ed} = -94,00 \text{ kN}$ <input type="radio"/> $\sigma_{cd} = -5,00 \text{ MN/m}^2$		
<input type="radio"/> Querkraftbewehrung $a_{sw} = 10,00 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\rho_w = 2,00 \%$ <input checked="" type="radio"/> im Diagramm einstellen		
<input checked="" type="radio"/> Aufzunehmende Querkraft: V_{Ed} $V_{Ed} = b_w \cdot z$ $V_{Ed} = 170,00 \text{ kN}$ $V_{Ed} = 4,000 \text{ MN/m}^2$ <input type="radio"/> V_{Ed} im Diagramm einstellen		
Ergebnisse		
$d = 0,435 \text{ m}$ $z/d = 0,874$ $b_w \cdot z = 0,380 \text{ m}^2$ $A_c = 0,500 \text{ m}^2$ $\cot \theta = 2,62$ $\theta = 20,9^\circ$	$V_{Rd,max} = 1612,5 \text{ kN}$ $V_{Rd,sy} = 170,0 \text{ kN}$ $V_{Rd,max} = 4,243 \text{ MN/m}^2$ $V_{Rd,sy} = 0,447 \text{ MN/m}^2$ $V_{Rd,c} = 279,6 \text{ kN}$	$\rho_{w,min} = 0,093 \%$ $\rho_w = 0,093 \%$ $a_{sw} = 9,30 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\sigma_{cd} = -0,19 \text{ N/mm}^2$ $N_{Ed} = -94,0 \text{ kN}$

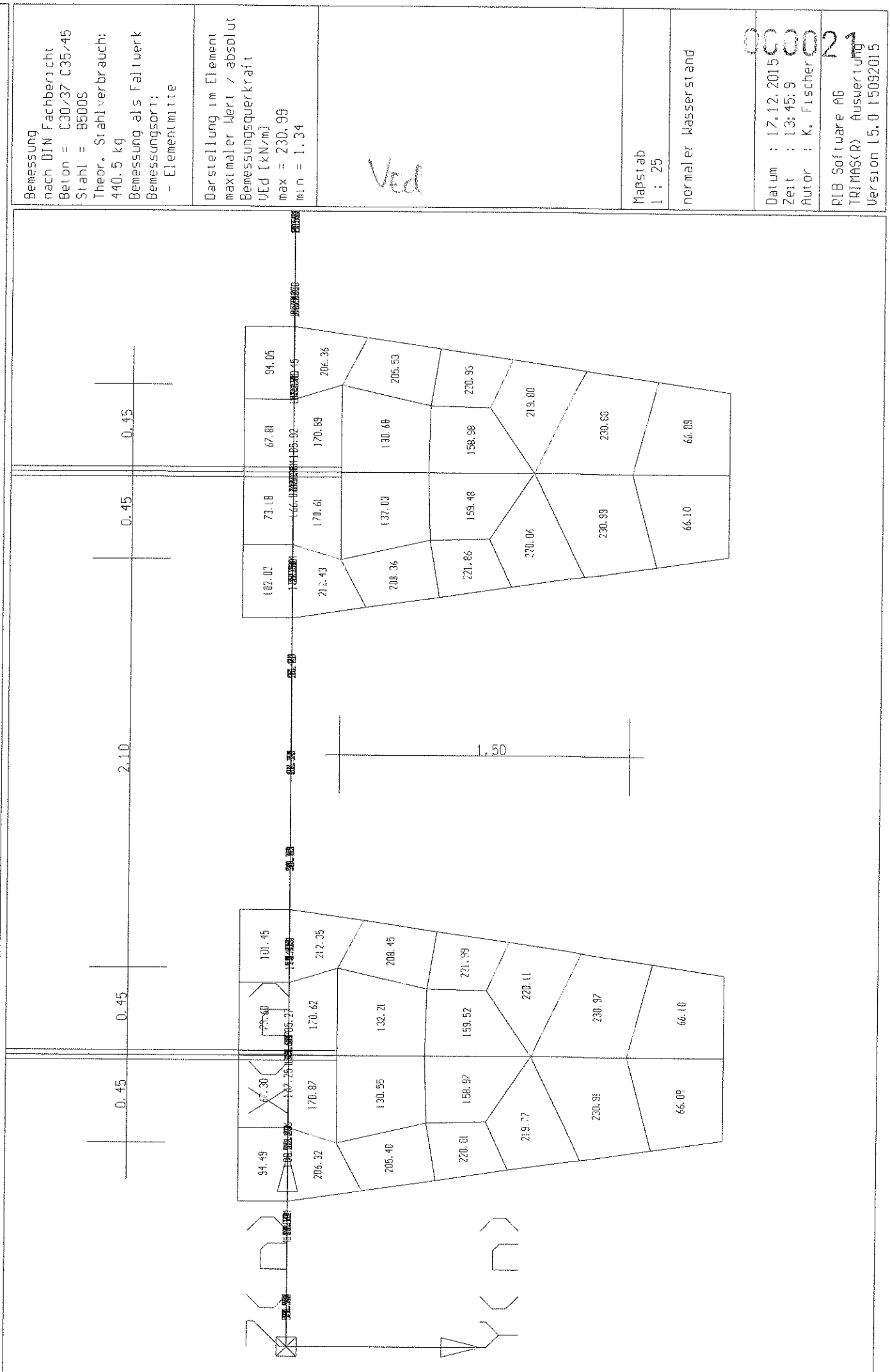
- als Sammelbogen?



$N_{Ed} = 3,9 \times 0,5 \times 6,0 \times 24 / 3,0 = 93,6 \text{ kN}$

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

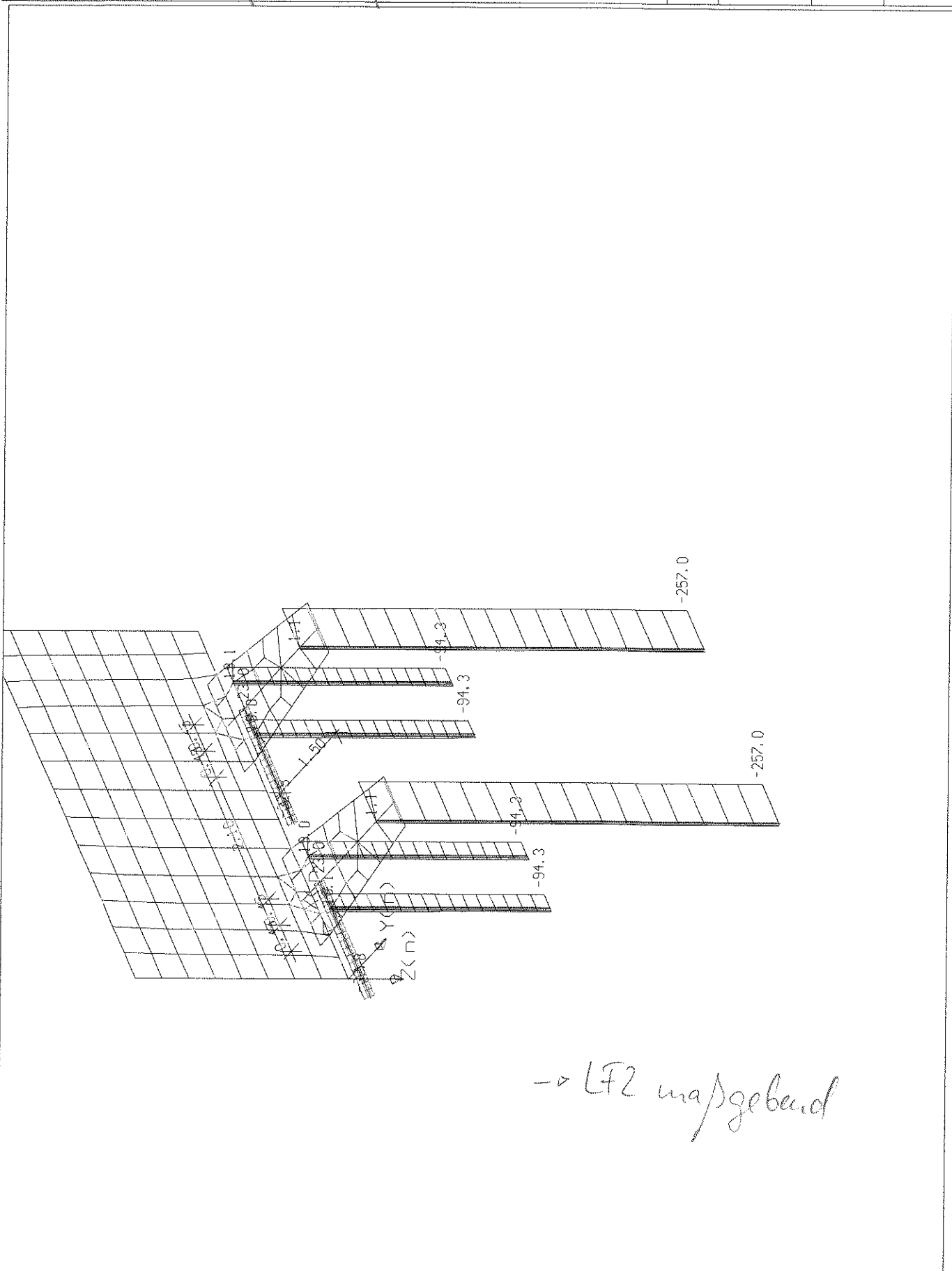
Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Datei" > "Speichern unter" > "Layout speichern" und wählen das neue Layout als HWSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK1)



Bemessung nach DIN Fachbericht Beton = C30/37 C35/45 Stahl = B500S Theor. Stahlverbrauch: 440.5 kg Bemessung als Fertigwerk Bemessungsart: - Elementmitte	Darstellung im Element maximaler Wert / absolut Bemessungsquerkraft VEd [kN/m] max = 230.99 min = 1.34	Ved	Maßstab 1 : 25 normaler Wasserstand	000021 Datum : 17.12.2015 Zeit : 13:45:9 Autor : K. Fischer RIB Software AG TRIMAS(R) Auswertung Version 15.0 15092015
---	---	-----	---	--

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bittmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen" damit eshergenommen und wiederhergestellt werden kann.



-> LFZ maßgebend

Flachkraft Nd

1 JEKLENOY

 $\sigma_x(\max)$ [kN]
$$\max = 23,02$$
$$min = -257,00$$

Verformtes System

Skalierung : 20

Maßstab

25
1

normaler Wasserstand

Datum : 12.12.2015

Zeit : 13:51:39

Autor : K. Fischer

nib Software AG

TRIMAS(R) Auswertung

Version 15.0 15092015

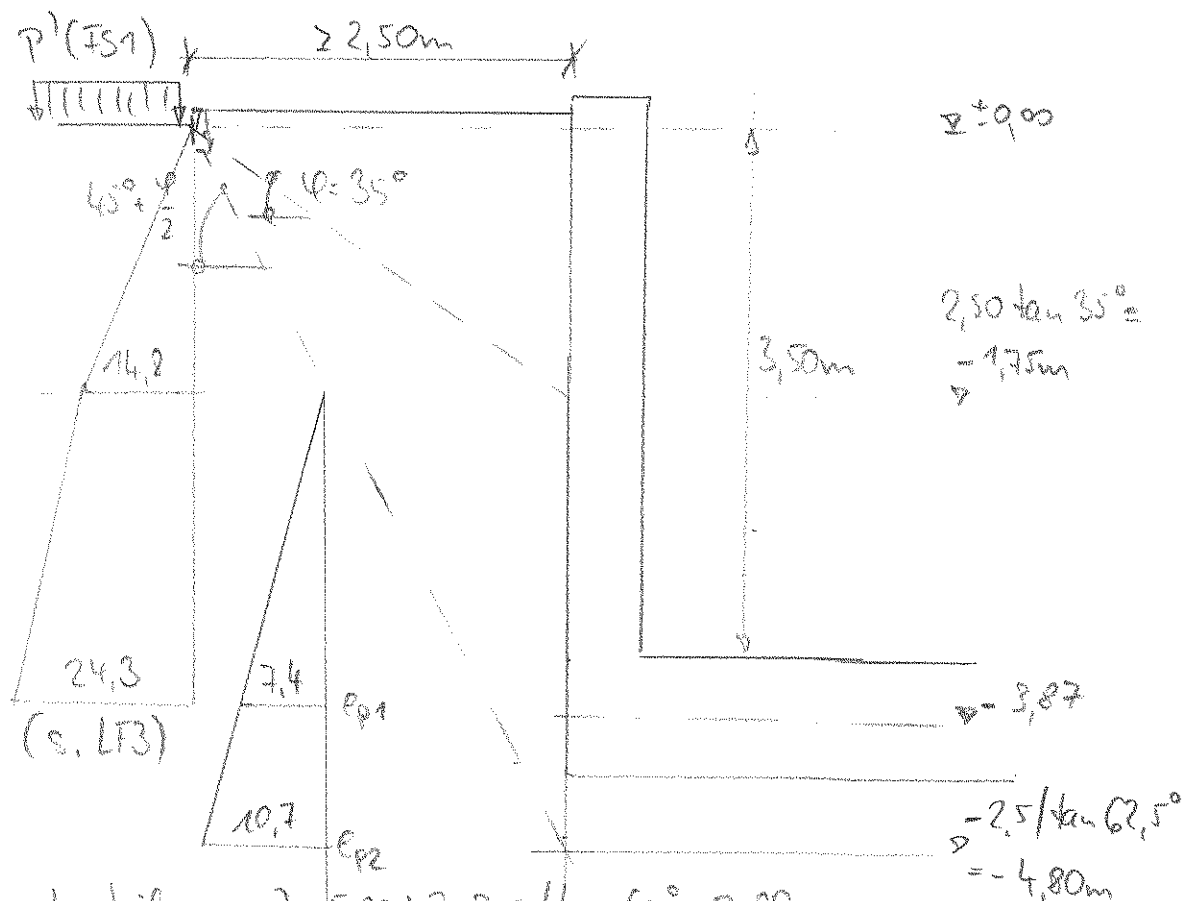


5. Standsicherheitsnachweis und Bemessung der Uferstützwand RQ2

(4.70)

Lastannahmen:

Im Bereich Fluß-km 3+985 (bei RKS 1.5/8-1) ist der Schrammbord nur 2,50 m von der Wand entfernt. Dadurch ergibt sich ein Lasteintrag im unteren Bereich der Wand. Für diese Segmente erfolgt dennoch keine neue Bemessung, da die Summe der Lasten unter Berücksichtigung des kleineren Erddrucks durch Auftrieb und der Lasten aus Grundwasserspiegeldifferenz etwa dem mit LF 2 eingerechneten Erdruchdruck entspricht.



$$\text{lastverteilung } a' = 5,00 + 2 \times 2,5 / \tan 60^\circ = 7,88m$$
$$b' = 3,00 + \quad \quad \quad = 5,89m$$

Ersatzflächenlast $p' = \frac{600}{7,88 \times 5,89} + 1,33 \times 9,0 = 24,9 kN/m^2$

(DIN EN 1991-7/NA) $= 4,02$

$$e_{p2} = 24,9 \times 0,43 = 10,7 kN/m^2 \rightarrow e_{p1} = 7,4 kN/m^2$$

$$24,3 + 7,4 + 5,0 = 36,7 \approx 33,5 kN/m^2 (LF2)$$

(w)

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK2) Maximale AS-Werte

Bemessung nach DIN Fachbericht Beton = C30/37 C35/45 Stahl = B500S Theor. Stahlverbrauch: 451,1 kg obere Lage [cm ² /m] Darstellung im Element Randabstand [cm]: d _{l-x} , d _{l-y} : 6,3/7,9 Bemessung als Fallwerk Bemessungsort: - Elementmitte										<i>obere Lage - gewässerseitig</i>										Maßstab 1 : 33.3333	normaler Wasserstand	000025	Datum : 17.12.2015 Zeit : 15:29:0 Autor : K. Fischer	RTB Software AG TRI MAS(R) Auswertung Version 15.0 15092015			

geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie das Layout unter "Opionen-LAYOUT speicher" und wählen das neue Layout als HUSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK2) Maximale AS-Werte

nach DIN Fachbericht
Beton = C30/37 C35/45
Stahl = B500S
Theor. Stahlverbrauch:
451.1 kg
untere Lage [cm2/m]
Darstellung im Element
Randachsabst. und [cm]:
dl-x, dl-y: 6.3/7.9
Bemessung als Faltwerk
Bemessungsort:
- Elementmitte

untere Bewehrung -
endseitig

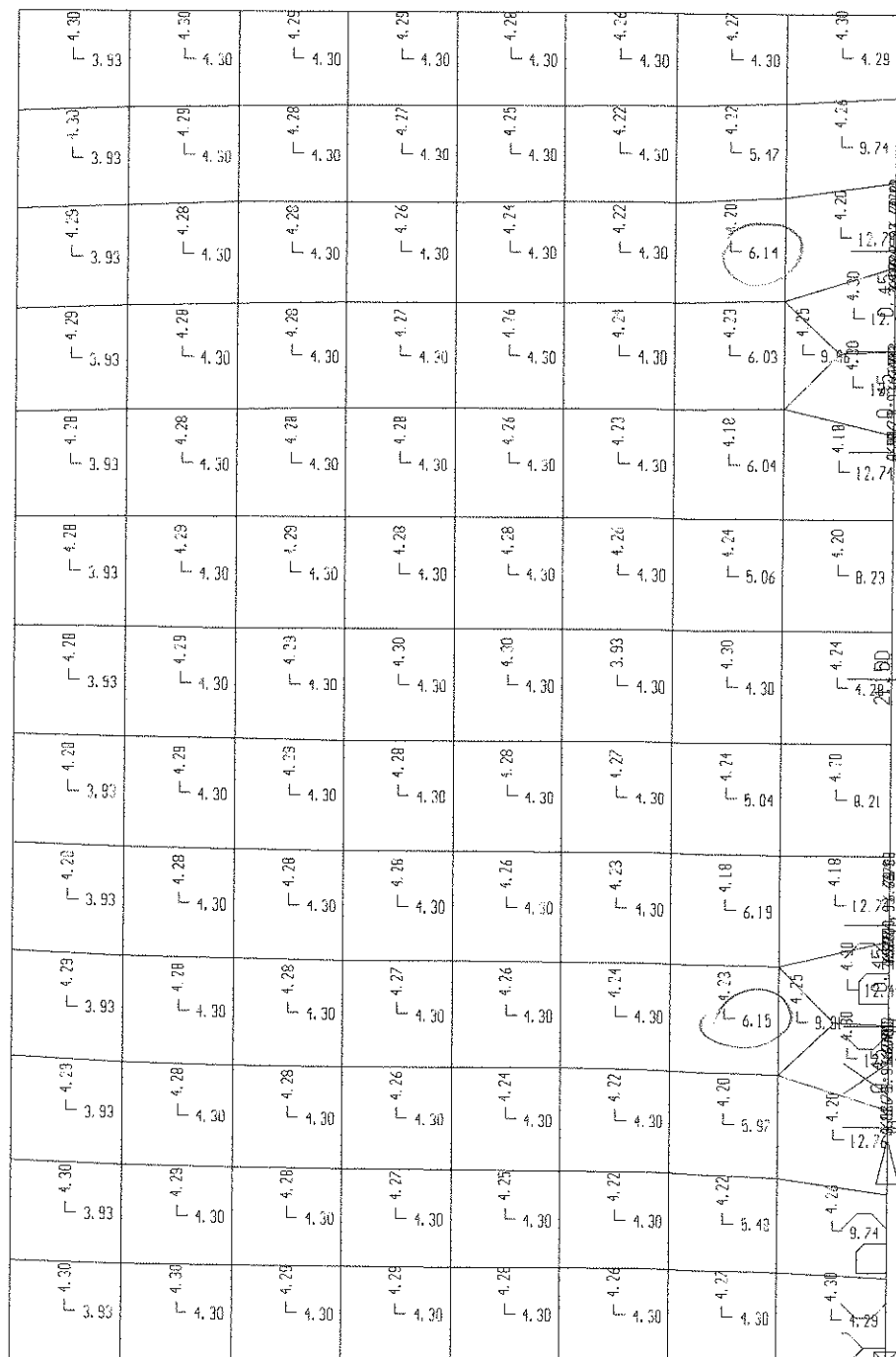
Maßstab
1 : 33.3333

normaler Wasserstand

Datum : 17.12.2015
Zeit : 15:28:50
Autor : K. Fischer

TRIB Software AG
TRIMAS(R) Auswertung
Version 15.0 15092015

000026



Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-LAYOUT speichern" und wählen das neue Layout als HWSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützwand (R02-LK2) Maximale AS-Werte



Maßstab
1 : 33.3333

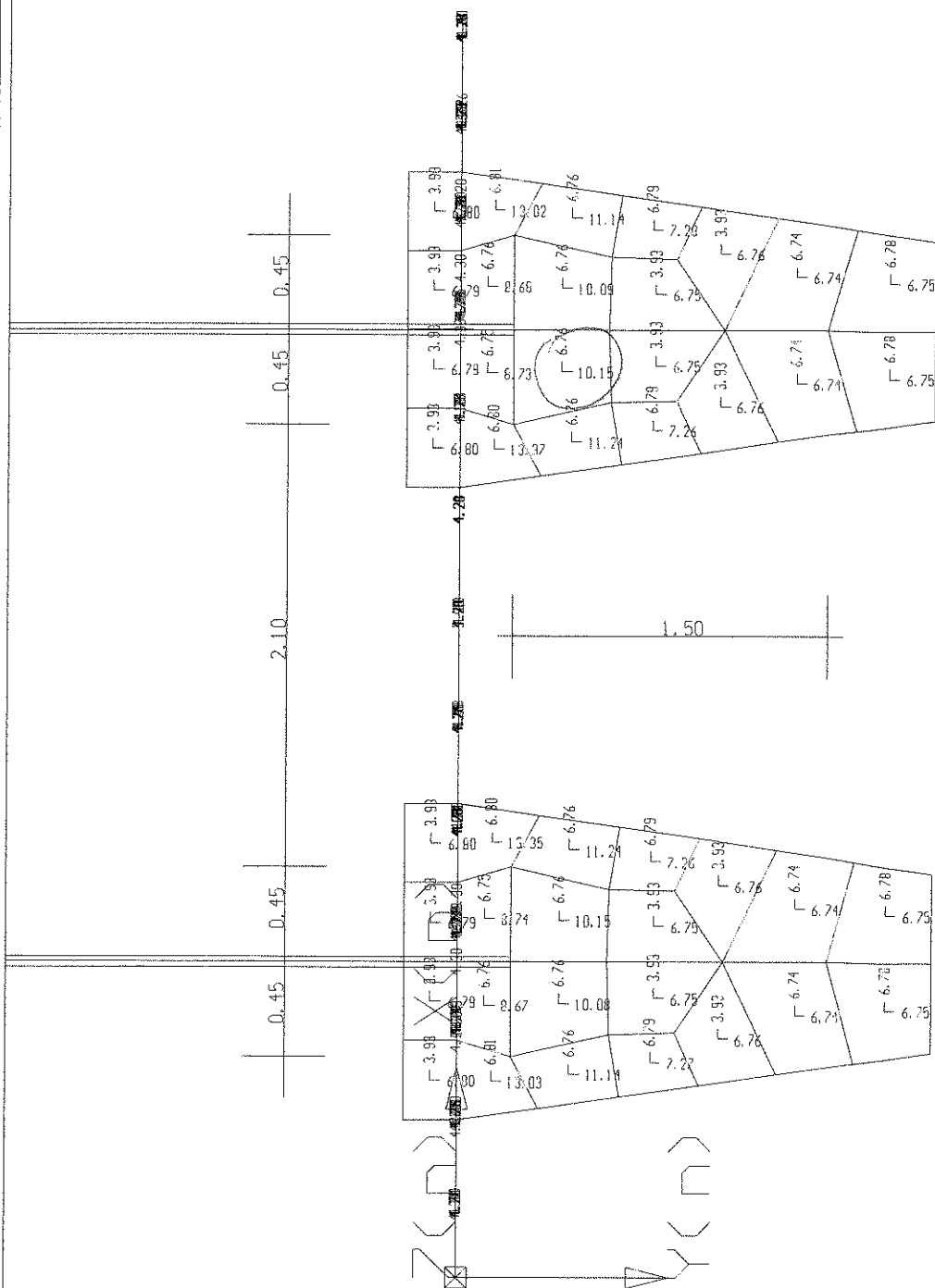
puetssasent ajeuou

000027

Datum : 17.12.2015
Zeit : 15:28:23
Autor : K. Fischer

RIB Software AG
TRIMAS(R) Auswertung
Version 15.0 15092015

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HWSK 27, Los 3, in 4, Ersatzneubau Uferstützband (RQ2-LK2) Maximaler AS-Werte



nach DIN Fachbericht
Beton = C30/37 C35/45
Stahl = B500S

Theor. Stahlverbrauch:
451,1 kg

untere Lage [cm^2/m]

Darstellung im Element
Randachstand [cm]:

 $d1-x, d1-y: 6.3/7.9$

Bemessung als Falwerk
Bemessungsart:

- Elementaire

Letzte Bewertung

1536

1 : 33.3333

pure is a system of law

Datum : 17.12.2015

Zeit : 15:28:31

Autor : K. Fischer

RIB Software AG

TRIMAS(R) Auswertung

Version 15.0 15092015

000028

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

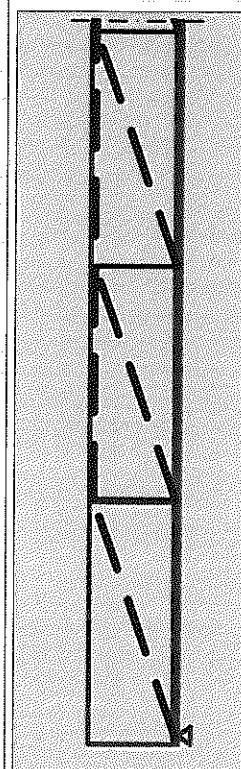
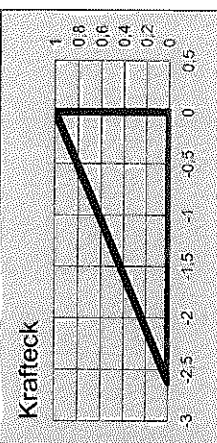
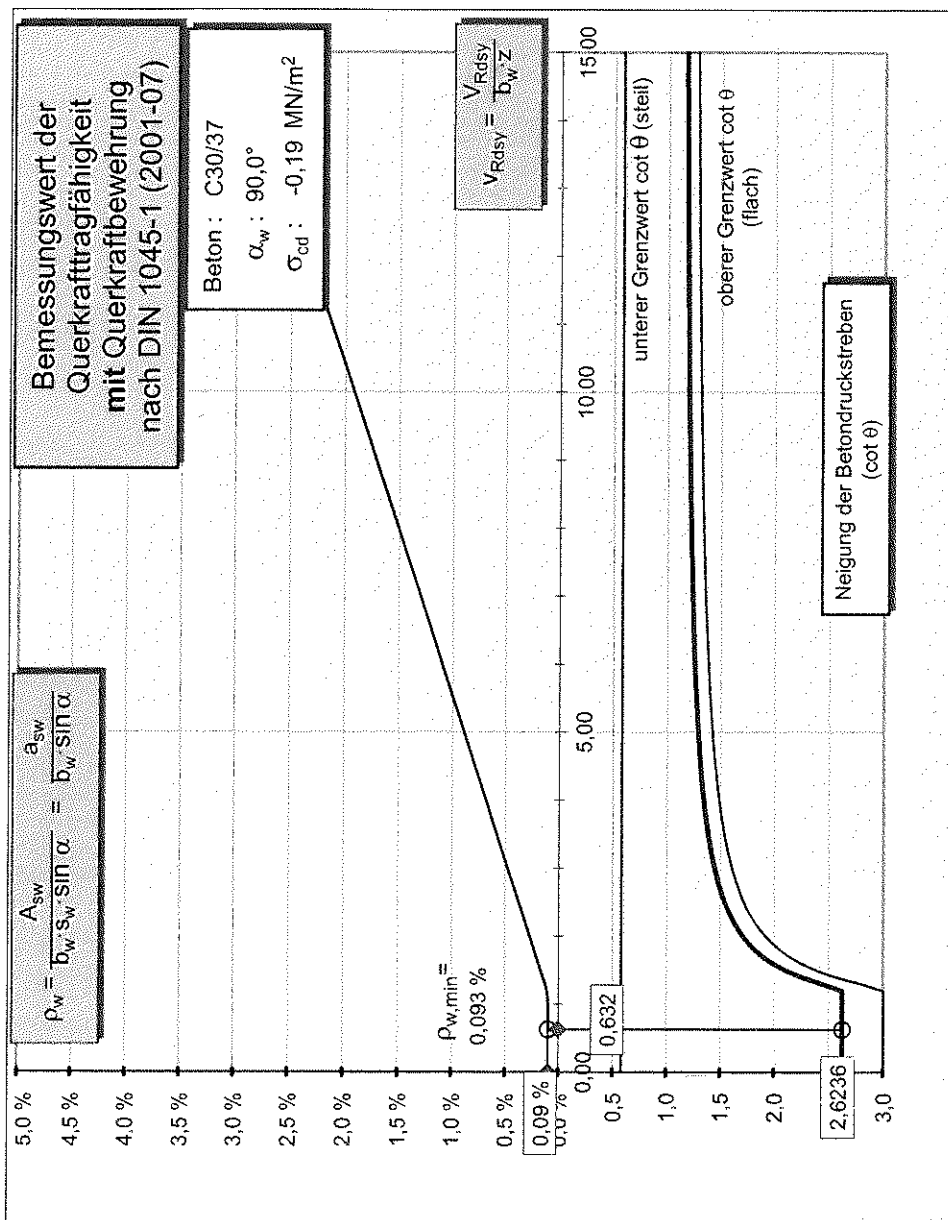
Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Opionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HJUK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK2) Maximale AS-Werte

Bemessung nach DIN Fachbericht Beton = C30/37 C35/45 Stahl = B500S Theor. Stahlverbrauch: 451.1 kg Bemessung als Faltwerk Bemessungsort: - Elementmitte	Darstellung im Element maximaler Wert / absolut Bemessungsquerkraft VED [kN/m] max = 315.55 min = 1.83	Ved	Maßstab 1 : 33.3333	normaler Wasserstand	000029
Datum : 17.12.2015 Zeit : 15:29:13 Autor : K. Fischer					PIB Software AG TRI MAS(R) Auswertung Version 15.0 15092015

S. Einzelnachweis

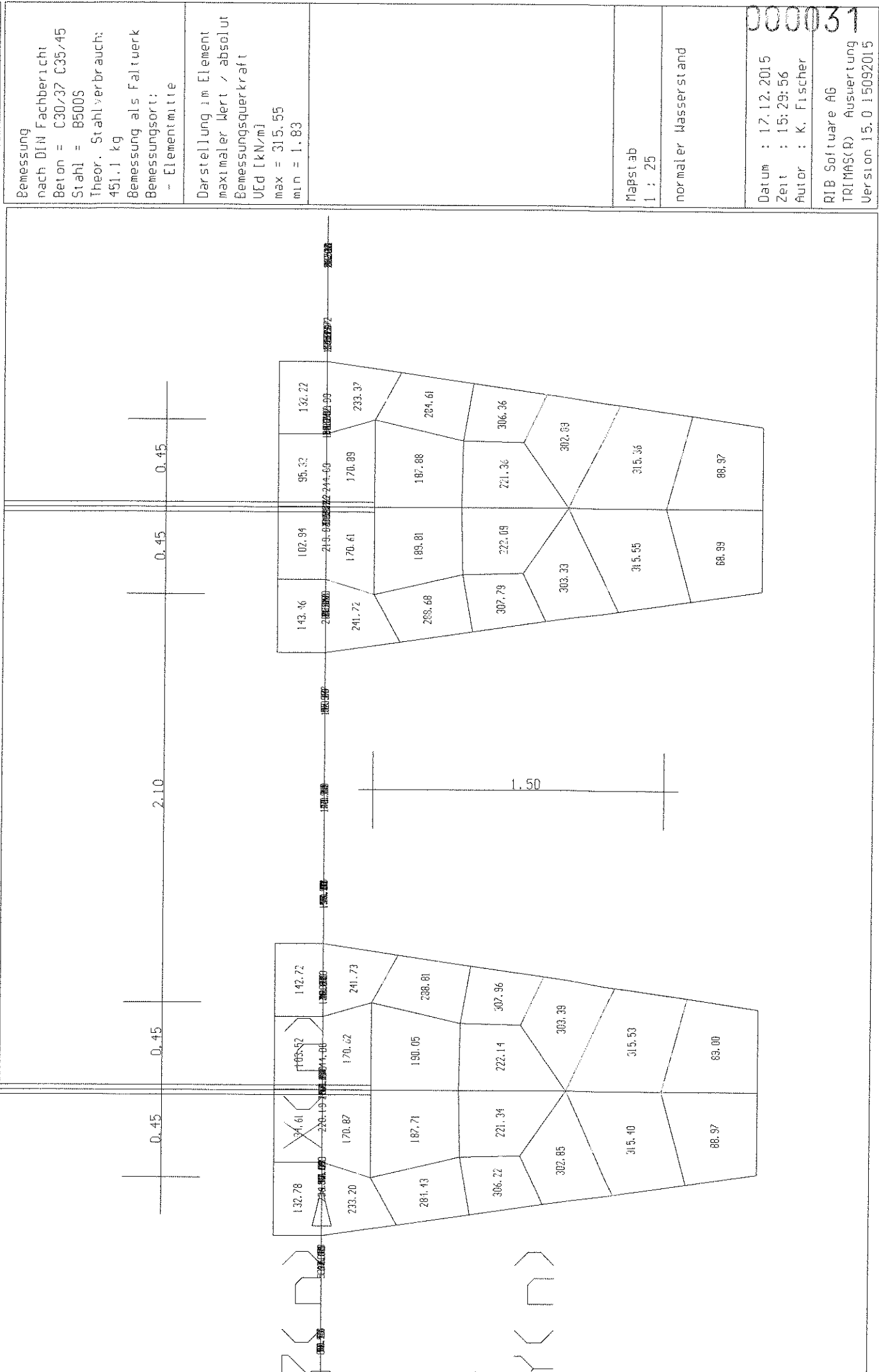
2.20	1.63	1.89	1.90	1.93	1.97	1.99	1.97	1.94	1.91	1.90	1.85	2.20
8.53	7.60	7.91	8.06	8.04	7.96	7.97	7.97	8.05	8.07	7.93	7.62	8.53
18.26	17.45	18.24	18.53	18.29	17.02	17.59	17.84	18.31	18.54	18.26	17.49	18.26
29.06	30.39	32.12	32.67	31.77	30.00	29.02	28.07	31.77	32.69	32.15	30.44	29.07
38.36	44.94	50.68	52.20	48.99	42.74	39.21	42.64	49.11	52.27	50.59	45.17	38.37
42.52	62.10	80.04	97.86	78.14	55.43	40.68	55.78	77.58	87.77	80.68	62.70	42.36
46.10	144.97	148.84	154.12	150.51	128.06	10.17	129.77	145.73	151.26	154.09	144.67	46.19
82.44	53.60	256.46	207.49	228.76	49.90	119.58	49.78	222.89	219.87	244.89	242.99	82.61
						21.80						

Teilsicherheitsbeiwerte des Tragwiderstands	Beton (LC 12/13 ... C 100/115)	Bewehrung BSI 500
<input checked="" type="radio"/> Grundkombination <input type="radio"/> Außergewöhnliche Bemessungssituation <input type="radio"/> Ermüdung	Festigkeitsklasse C30/37 Rohdichte (nur für LC): 1500 kg/m ³ $f_{cd} = 17,0$ N/mm ² $\eta_1 = 0,809$ (nur LC) Neigungswinkel der Druckstreben $\cot \theta$: steil <input type="checkbox"/> flach <input checked="" type="checkbox"/>	Winkel zwischen Querkraftbewehrung und Bauteillachse (cot $\alpha_w = 0$ für senkrechte Querkraftbewehrung) cot $\alpha_w = 0,00$ $\alpha_w = 90,0^\circ$
Fertigteil mit Überprüfung des fertigen Bauteils $\gamma_c = 1,50$ $\gamma_s = 1,15$		
Querschnittsabmessungen [cm]		
Dicke h: 50 Breite b_w : 100 d_1 : 6,5	Querschnittsform: <input checked="" type="radio"/> Rechteck andere Form: Fläche A_c : 0,5 m ² z: 38	
Vorgaben zu Schnittgrößen und Bewehrung		
Längskraft im Querschnitt: (Zug: positiv)	$N_{Ed} = -94,00$ kN $\sigma_{cd} = -5,00$ MN/m ²	
<input type="radio"/> Querkraftbewehrung	$a_{sw} = 10,00$ cm ² /m $\rho_w = 2,00$ % <input checked="" type="radio"/> im Diagramm einstellen	
<input checked="" type="radio"/> Aufzunehmende Querkraft: $V_{Ed} = \frac{V_{Ed}}{b_w \cdot z}$ $V_{Ed} = b_w \cdot z$	$V_{Ed} = 240,00$ kN $V_{Ed} = 4,000$ MN/m ² <input type="radio"/> V_{Ed} im Diagramm einstellen	
Ergebnisse		
$d = 0,435$ m $z/d = 0,874$ $b_w \cdot z = 0,380$ m ² $A_c = 0,500$ m ² $\cot \theta = 2,62$ $\theta = 20,9^\circ$	$V_{Rd,max} = 1612,5$ kN $V_{Rd,sy} = 240,0$ kN $V_{Rd,max} = 4,243$ MN/m ² $V_{Rd,sy} = 0,632$ MN/m ² $V_{Rd,c} = 279,6$ kN	$\rho_{w,min} = 0,093$ % $\rho_w = 0,093$ % $a_{sw} = 9,30$ cm ² /m $\sigma_{cd} = -0,19$ N/mm ² $N_{Ed} = -94,0$ kN



Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Überstützung (R02-LK2) Maximale AS-Werte



Bemessung

nach DIN Fachbericht

Beton = C30/37 C35/45

Stahl = B500S

Theor. Stahlverbrauch:

451.1 kg

Bemessung als Faltwerk

Bemessungsort:

- Elementmitte

Darstellung im Element

maximaler Wert / absolut

Bemessungsquerkraft

VEd [kN/m]

max = 315.55

min = 1.83

Maßstab

1 : 25

normaler Wasserstand

Datum : 17.12.2015

Zeit : 15:29:56

Autor : K. Fischer

RIB Software AG

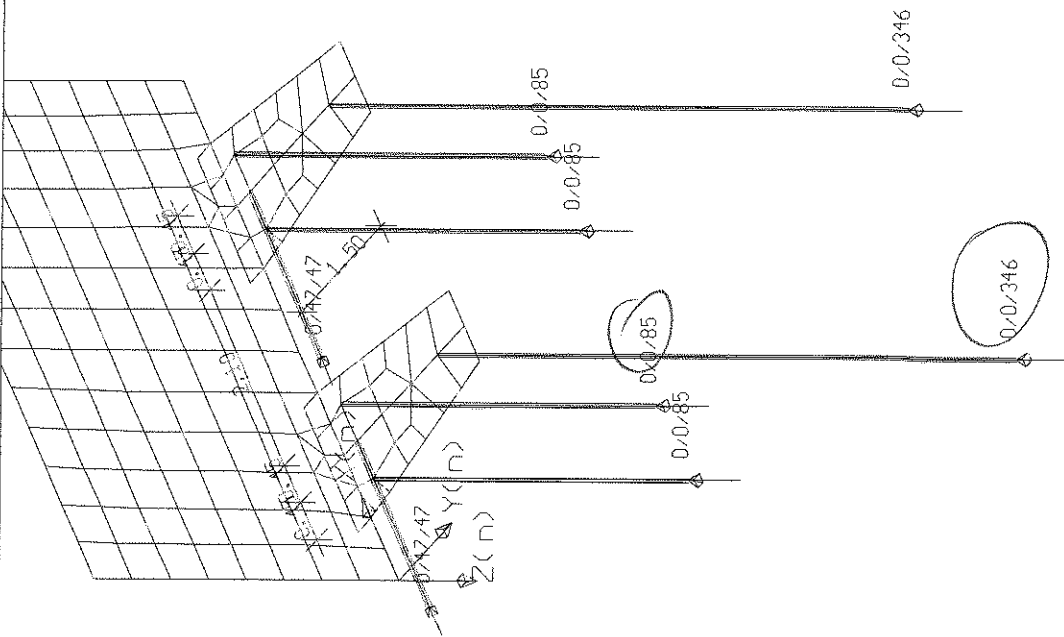
TRIMAS(R) Auswertung

Version 15.0 15092015

000031

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Opionen-LAYOUT speichern" und wählen das neue Layout als HUISK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützung (R02-LK2) E4 Lager/F(z): (K) Fsz Grundkombination (design)



Schrägpfähle

$$N_d = \sqrt{47^2 + 47^2} = 66,5 \text{ kN}$$

Lagerreaktionen Maximum
min Fsx = -0 kN
max Fsx = 0 kN
min Fsy = -47 kN
max Fsy = 54 kN
min Fsz = -54 kN
max Fsz = 346 kN
Lagerreaktions-Verläufe

Zahlenwerte (max)
Lagerreaktionen
Fsx/Fsy/Fsz [kN]
Mxx/Myy/Msz [kNm]

Pfahlekräfte (Nd)

Maßstab
1 : 75

normaler Wasserstand

000032

Datum : 17.12.2015
Zeit : 15:41:19
Autor : K. Fischer

RIB Software AG
TRIMAS(R) Auswertung
Version 15.0 15092015

Hier kann Ihr eigener Briefkopf stehen!

Geben Sie Ihren Text ein und wählen Sie Ihre Bitmap (Logo) aus, anschließend speichern Sie das Layout unter "Optionen-Layout speichern" und wählen das neue Layout als HUSK 27, Los 3, M 4, Ersatzneubau Uferstützband (R02-LK2) E4 Balken/NC(x): (S) Nx Balken/NC(x): (S) Nx

Lagerreaktionen Maximum
Normalkraft
Nx (max) [kN]
max = 76.65
min = -346.18
Zahlenergie (max)
Lagerreaktionen
Fsy/Fsz [kN]
Msx/Msy/Msz [kNm]

Maßstab
1 : 75

normaler Wasserstand

Datum : 17.12.2015
Zeit : 15:41:43
Autor : K. Fischer

RIB Software AG
TRIMAS(R) Auswertung
Version 15.0 15092015



7. Bemessung der Pfähle

Zur Abtragung der Lasten aus Bremsen und Anfahren werden die Auflagerbalken mit Kleinverpresspfählen ISCHEBECK Titan 40/16 im Baugrund rückverankert. Das anstehende Grundwasser ist als nicht betonangreifend (XA0) eingestuft.

Ausführung und Bemessung erfolgen nach aktueller DIBt - Zulassung Z-34.14-209 vom 15.12.2014, DIN EN 1997-1 einschließlich Anhängen, DIN EN 14199 und DIN 1045.

Ausführung mit Bohrlochdurchmesser 115 mm

Durchmesser der Koppelmuffen: A = 57 mm

Zementsteinüberdeckung vorh c = $(115-57)/2 = 29 \text{ mm} > \text{erf } c = 20 \text{ mm}$

Tragglied $\varnothing D_a = 40,5 \text{ mm} \rightarrow \text{vorh } c = 37 \text{ mm} \rightarrow R_k = 465 \text{ kN}$ (Zulassung Tab. 6)

Einwirkungen

-> siehe Ausdrücke vorige Seiten, größte Beanspruchung in Druckpfählen vorn

Bemessungswert der Pfahlbeanspruchung: $E_d = 346 \text{ kN} < R_k / 1,15 = 404 \text{ kN}$



Nachweis der äußeren Tragfähigkeit

Grenzmantelreibung lt. Baugrundgutachten für den Schieferton:

$$q_{s,k} = 0,10 \text{ MN/m}^2$$

Die Mantelreibung in der Auelehmschicht wird rechnerisch nicht berücksichtigt.

Pfahlneigung vertikal -> Modellfaktor $\eta_M = 1,00$

Vergrößerung für Verankerung im Fels : $\Delta d = 10 \text{ mm} \rightarrow D = 115 + 10 = 125 \text{ mm}$

-> Herausziehwiderstand $R_k = q_{s,k} \cdot D \cdot \pi = 0,1 \cdot 0,125 \cdot \pi = 39,2 \text{ kN/m}$

Teilsicherheitswiderstand für Bemessungssituation BS-P: $\gamma_s = 1,40$

Erforderliche Verpreßkörperlänge für vordere Pfähle mit höchster Belastung:

$$L = \frac{E_d \cdot \gamma_s \cdot \eta_M}{R_k} = \frac{346 \text{ kN} \cdot 1,4 \cdot 1,0}{39,2 \text{ kN/m}} = 12,36 \text{ m} \rightarrow \text{erf } L = \underline{\underline{12,50 \text{ m}}}$$

Erforderliche Verpreßkörperlänge für hintere und schräge Pfähle mit geringerer Belastung:

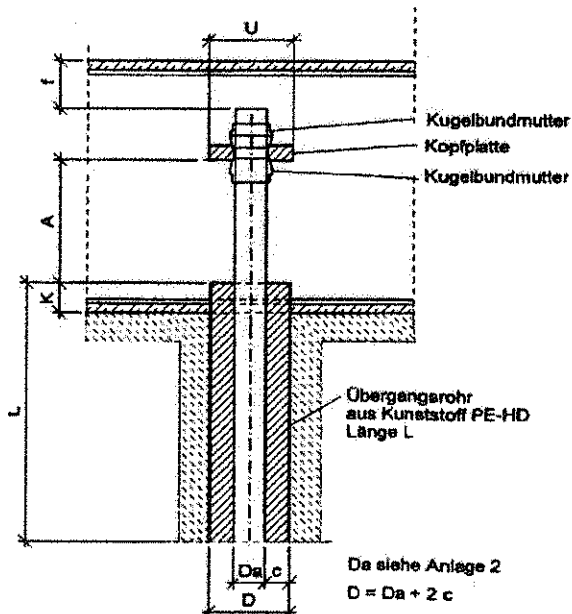
$$L = \frac{E_d \cdot \gamma_s \cdot \eta_M}{R_k} = \frac{85 \text{ kN} \cdot 1,4 \cdot 1,0}{39,2 \text{ kN/m}} = 3,05 \text{ m} \rightarrow \text{erf } L = \underline{\underline{3,50 \text{ m}}}$$

Die Verpreßkörperlänge wird nur geringfügig aufgerundet, da nach RKS 1.5/8-1 mindestens 1 m Verankerungslänge im Flußschotter mit 50% höheren Mantelreibungen liegt. Bei durchgängig größerer Einbindelänge im Flußschotter (vgl. KB 1.5.1-4) kann die Verankerungslänge entsprechend gekürzt werden und zwar je lfdm Einbindung im Flußschotter um 1,50 m (entspricht Verhältnis der Mantelreibungswerte).



Pfahlkopfverankerung der Zugpfähle:

Für f ist die
erforderliche
Betondeckung zu
beachten,
z.B. c_{nom} gemäß
DIN EN 1992-1-1



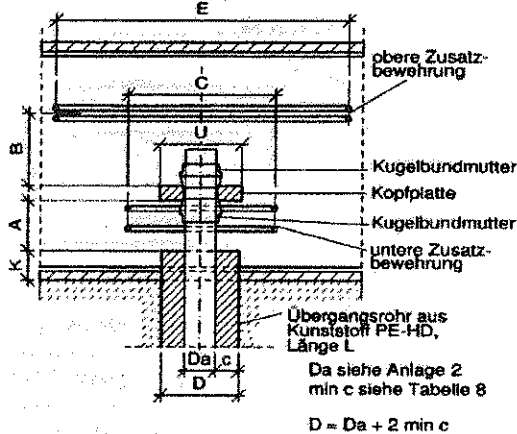
Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen, z.B. DIN EN 1992-1-1.

			TITAN Typ								
			30/11	40/20	40/16	52/26	73/53	73/45	73/35	103/78	103/51
Kopfplatte	U	mm	100	115	125	145	175	210	210	240	285
Übergangsrohr	min K	mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	min L	mm	370	460	530	580	700	800	820	860	960
	Wanddicke min t	mm	2,7	2,7	2,7	4,3	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9
	A		Ist in Übereinstimmung mit der Bemessung des Stahlbetonfundaments festzulegen.								
	D		Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird, siehe Besondere Bestimmungen, Abschnitt 3.2.1.								

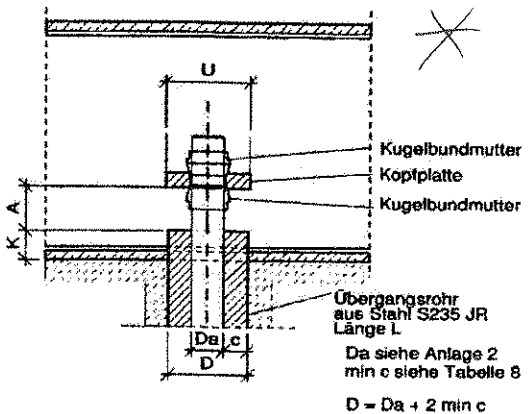


Pfahlkopfverankerung der Druckpfähle:

Pfahl mit Kunststoff-Übergangsrohr



Pfahl mit Stahl-Übergangsrohr



Die Mindest-Zementsteinüberdeckung min c ist im Zusammenhang mit der charakteristischen Tragfähigkeit R_k des Stahltraggliedes in Tabelle 8 der Besonderen Bestimmungen festgelegt.

Die Weiterleitung der für die Bemessung maßgebenden Pfahlkräfte im Fundamentkörper, einschließlich des Nachweises der Teilflächenbelastung, ist nach den geltenden Technischen Baubestimmungen nachzuweisen.

		TITAN Typ									
Kopfplatte	U	mm	30/11	40/20	40/16	52/26	73/53	73/45	73/35	103/78	103/51
	min A	mm	100	115	125	145	175	210	210	240	285
Übergangsrohr: Stahlrohr oder Kunststoffrohr	D	mm	Der Durchmesser des Übergangsrohrs ist so zu wählen, dass die Zementsteinüberdeckung c eingehalten wird, siehe Besondere Bestimmungen, Abschn. 3.2.2								
	min L	mm	370	460	530	580	700	800	820	860	960
	min K	mm	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Wanddicke	min t	mm	4,1	4,6	4,6	5,4	6,7	6,7	6,7	8,8	8,8
- Stahlrohr ¹⁾											
- Kunststoffrohr			2,7	2,7	2,7	4,3	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9

¹⁾ Bei Pfählen für vorübergehenden Einsatz dürfen die Werte min t um 2 mm verringert werden, siehe Besondere Bestimmungen, Abschnitt 4.1

Druckpfahl mit Übergangsrohr aus Kunststoff:

Bei Druckpfählen mit Kunststoff-Übergangsrohr sind folgende Mindest-Rand- und Achsabstände einzuhalten:

min. Randabstand der Pfahlachse von der Fundamentkante: $R \geq 1,5 \cdot D + 0,5 \cdot U$

min. Achsabstand der Pfähle: $X \geq 3 \cdot D + U$

Zusätzlich zur statisch erforderlichen Bewehrung ist eine obere und eine untere Zusatzbewehrung anzuordnen.

Die obere Zusatzbewehrung besteht aus n Lagen, die im Abstand B von der Kopfplatte anzuordnen sind.

Die untere Zusatzbewehrung besteht aus n Lagen, die in Höhe der unteren Kugelbundmutter anzuordnen sind.

		TITAN Typ									
obere Zusatzbewehrung B500A bzw. B500B	B	mm	30/11	40/20	40/16	52/26	73/53	73/45	73/35	103/78	103/51
	Ø	mm	8	8	8	10	12	12	12	16	16
	n	--	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	E	mm	3 · D + U								
untere Zusatzbewehrung B500A bzw. B500B	Ø	mm	8	10	10	12	14	16	16	16	16
	n	--	2	2	2	2	2	2	2	3	4
	C	mm	D + U								

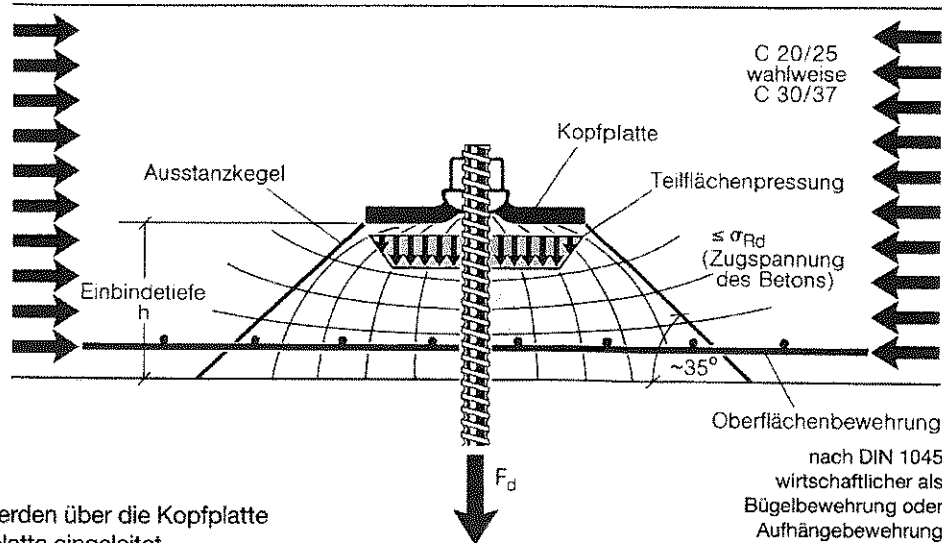
Anmerkung: Wenn die Pfähle, die einer Druck-Probepbelastung unterzogen werden, als Bauwerkspfähle verwendet werden sollen, so ist das Übergangsrohr bei der Druck-Probepbelastung als Stahlrohr gemäß Abschnitt 4.1 auszuführen.

Teilflächenpressung: $f_{ca} = \frac{346 \times 10^3}{0,145^2} = 16,5 \text{ N/mm}^2 < f_{ck} \frac{30}{1,5} = 20 \text{ N/mm}^2$
Kopfplatte 145x145mm

Bauteil:

Arch. Nr.

Belastungsmodell: Örtliche Lastenteilung in eine Stahlbetonplatte



Bemessung:

Lastfall Zug:

100 % der Last werden über die Kopfplatte in die Stahlbetonplatte eingeleitet.

Lastfall Druck:

50 % der Last werden über die Kopfplatte in die Stahlbetonplatte eingeleitet.

50 % der Last gehen direkt über Kontaktstoß in den Verpresspfahl gemäß Gutachten Prof. Mehlhorn, Kassel, AZ: 539-2 vom 1.2.02.

Bemessungsbeispiel:

Ankerpfahl TITAN 40/16 ($F_{Rk} = 525 \text{ kN}$; $F_{Rd} = 456 \text{ kN}$; $\gamma_M = 1,15$) Beton C30/37
Belastung $F_d = 200 \text{ kN}$ auf Zug und Druck

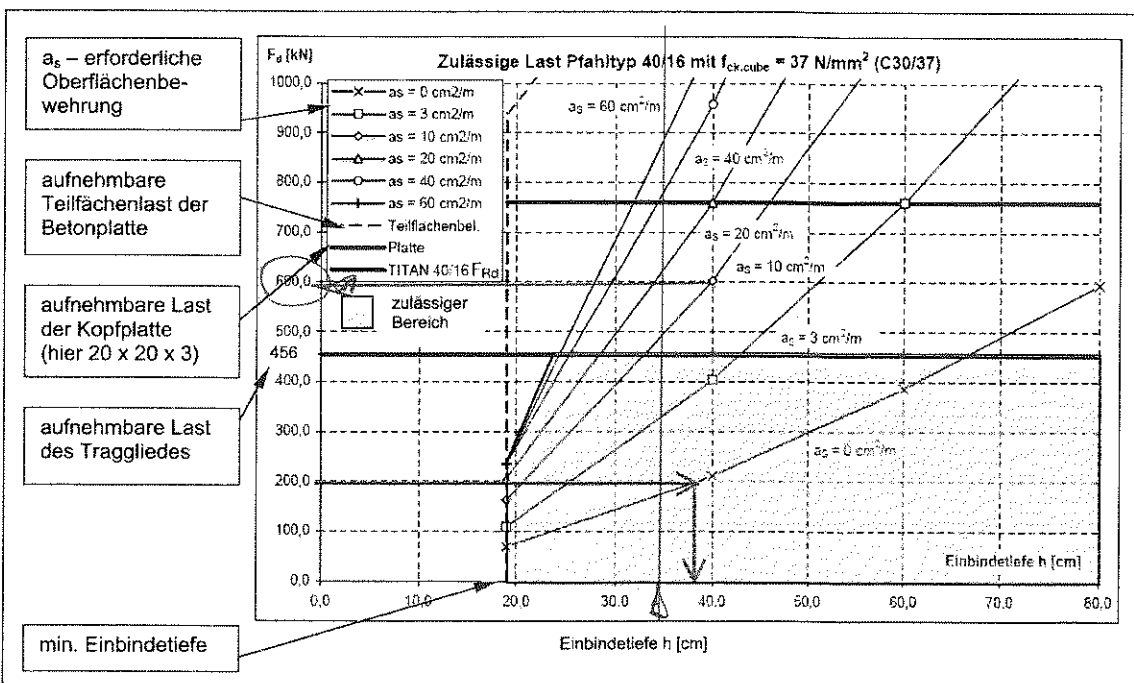
Gesucht: Einbindetiefe h und die Dicke d der Betonplatte (ohne Bewehrung)

Einbindetiefe für Zug 200 kN $h_u = 38 \text{ cm}$ (abgelesen)

für Druck 100 kN (50 % von 200 kN) $h_o = 24 \text{ cm}$ (abgelesen)

Dicke der Betonplatte: $d = h_u + h_o + t_{\text{Kopfplatte}} = 65 \text{ cm}$

s. Mindestbew.
vorh $a_s \geq 9,76 \text{ cm}^2/\text{m}$



Bauteil:

Arch. Nr.



Probebelastung / Pfahlprüfung

Die Prüfung der Pfahltragfähigkeit erfolgt an den langen Pfählen mit:

$$\text{Prüflast } P_p = F_{t,d} * \gamma_{s,t} * \xi_1 = 346 * 1,15 * 1,25 = 497 \text{ kN}$$

Anzahl der Probepfähle ist noch festzulegen!

Bauteil:

Arch. Nr.

ANGABEN

8. Baugrubenverbau

Charakteristische Werte werden in der Folge mit (k), Bemessungswerte (Design-Werte) mit (d) gekennzeichnet. Steht diese Kennzeichnung in der Überschrift, so gilt dies für den ganzen Abschnitt. Design-Werte werden blau angegeben.

ALLGEMEINES

Verbau an der Mühlenbrücke Klaffenbach BW1

WANDDEFINITION (k)

Bohlträgerwand nach EC 7 (DIN EN 1997-1 (/NA), DIN 1054 (2010-12))
+ EAU (2004) mit frei beweglichem Kopf
OK-Gelände an der Wand über NN : 331,32 (m)

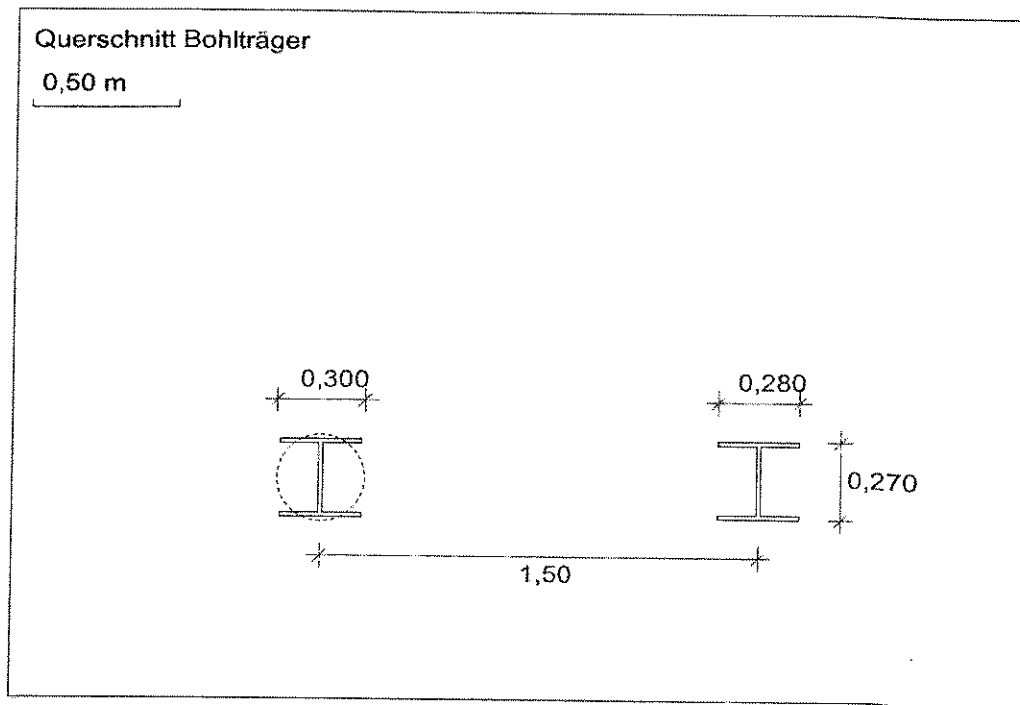
Materialeigenschaften

Stahl nach : EN 10027-1
Stahlgüte : S 235 JR bis 40mm
Elastizitätsmodul : 210000,0 (N/mm²)
Wichte : 78,50 (kN/m³)

Querschnittswerte für Schnittkraftermittlung

Bohlträgerprofil : HEA (IPBL)
Profilbezeichnung : 280
Abstand der Träger : 1,50 (m)
Höhe des Trägers : 270 (mm)
Breite des Trägers : 280 (mm)
Bohrlochdurchmesser : 300 (mm)
ab Tiefe : 8,00 (m)
mit Trägheitsmoment : 9100,00 (cm⁴/m)
Eigengewicht : 0,51 (kN/m²)

Querschnitt Bohlträger



RECHENVERFAHREN

Erddruck

Die Erddruckwerte für den aktiven Erddruck werden Culmann (EAU, E171) ermittelt.

Der Mindesterdruddrucknachweis nach EB4,3 wird geführt.

Der Erddruck auf den Träger unterhalb der Aushubsohle wird angesetzt.

Der Erddruck wird nicht umgelagert. (gilt für alle Aushübe)

Die Erdwiderstandsbeiwerte werden nach DIN 4085 (2007-10) ermittelt. Die Lage der Erdwiderstandsresultierenden wird aus dem tatsächlichen Verlauf ermittelt.

Teilsicherheitsbeiwerte

Teilsicherheitsbeiwerte für Schnittkräfteberechnung

Die Teilsicherheitsbeiwerte werden nach

DIN EN 1997-1(/NA), DIN 1054 (2010-12) + EAU (2004) gewählt.

Bemessungssituation BS-P

ständige Lasten	1,35
Erdruchdruck	1,20
veränderliche Lasten	1,50
Wasserdruck	1,35
Erdwiderstand	1,40
Reibungswinkel	1,00
Kohäsion	1,00
Anker Herauszieh Widerstand	1,10

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite .

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

BAUGRUND (k)

Boden hinter der Wand

Bodenbezeichnungen

Schicht	Bezeichnung
1	Auffüllungen/Kiese
2	Sandsteinersatz
3	Fels angewittert

Bodenkennwerte

Schicht Nr.	Dz (m)	Phi (Grad)	Dea (Grad)	Ca (kN/m ²)	Gam (kN/m ³)	GamW (kN/m ³)
1	6,62	27,50	18,33	0,00	20,00	10,00
2	2,60	27,50	18,33	25,00	21,00	11,00
3	89,78	30,00	20,00	25,00	22,00	12,00

Schicht Nr.	Dep (Grad)	Cp (kN/m ²)
1	-18,33	0,00
2	-18,33	25,00
3	-20,00	25,00

Erddruckbeiwerte

Schicht Nr.	kah-min	kah	keh	k0h	kach	kph	kpch
1	0,200	0,311				4,496	
2	0,200	0,311			1,115	4,203	5,075
3	0,200	0,279			1,057	5,004	5,733

Elastische Bettung (k)

Bettungszahl (N/cm ³)	z (m)	t (m)
80,00	0,00	331,32
100,00	4,37	326,95
100,00	99,00	232,32

Boden vor der Wand

Die Bodenkenwerte und Erddruckbeiwerte vor der Wand entsprechen den Werten hinter der Wand.

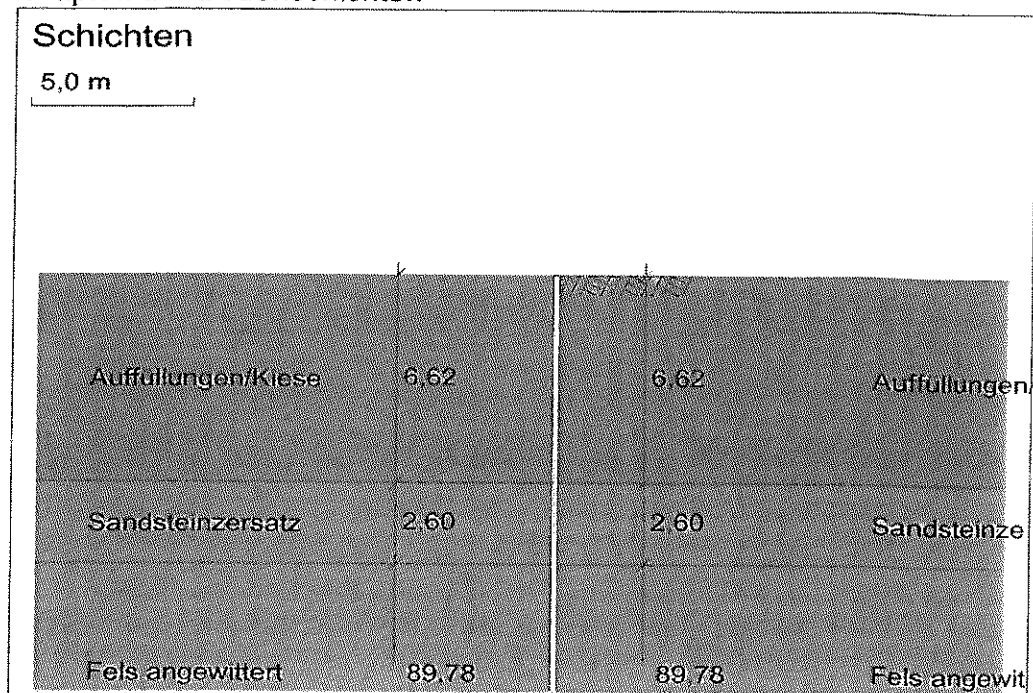
Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTW\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

Graphik der Bodenschichten



LASTEN ALLER AUSHUBSCHRITTE UND AUFLAGER (k)

Erddruck erzeugende Lasten auf der Erdseite

Last Nr.	Last Art	z (m)	xa (m)	xe (m)	Ql/Qf (kN/m(2))	Erddr. vert.	Last Typ	Last Gruppe
1	FL	0,00	1,00	999,00	10,00	KO	V	1

Legende Lastart FL ... Flächenlast (großflächig)
 Legende Verteilung KO ... konstant (gemittelt)
 Legende Lasttyp V ... Verkehrslast

Umlagerung der Lastgruppen

Lastgrp. 1: ja

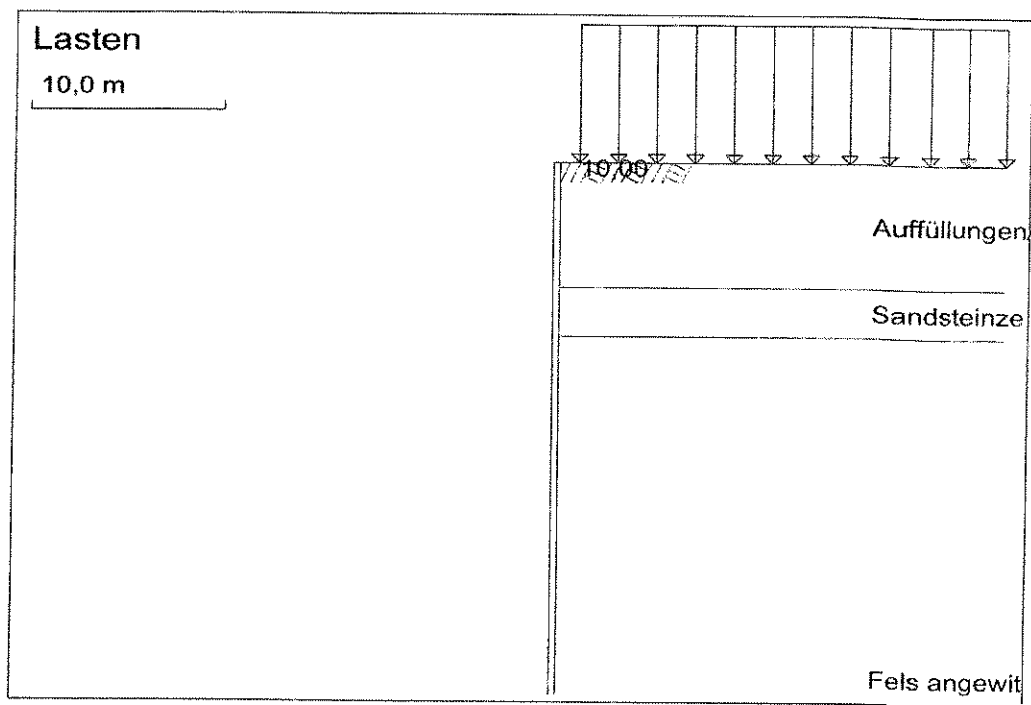
Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

Lasten für alle Aushubschritte



Auflagerbeschreibung

Aufl. Nr.	Za (m)	Vah (cm)	Ca (kN/m ²)	Pv (kN/m)	Typ	Neigung (Grad)	Lmin (m)	Dah (m)	Fakt.
1	3,00	0,00	417076,91		Anker	25,00	5,00	5,11	1,00

DEFINITION AUSHUB 1 (Vorbauzustand)

Aushubtiefe : 3,00 (m (bzw. 328,32(m) über NN)
 Fußlagerung : horizontal verschieblich
 mit fest vorgegebener Fußtiefe = 7,50 (m)
 Wasserstände : hinter der Wand = 4,37 (m) (Erdseite)
 (bzw. 326,95 (m) über NN)
 vor der Wand = 4,37 (m) (Aushubseite)
 (bzw. 326,95 (m) über NN)
 Eine lineare Umströmung der Wand wird berücksichtigt.

Vorhandene Auflager

Keine : Die Wand kragt voll aus.

Erdwiderstand

Der Erdwiderstand wirkt nicht auf das stat.System.

Elastische Bettung (k)

Nichtlineare Bettung vor und hinter der Wand

Der Bettungsverlauf wird iterativ an den vorhandenen

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite

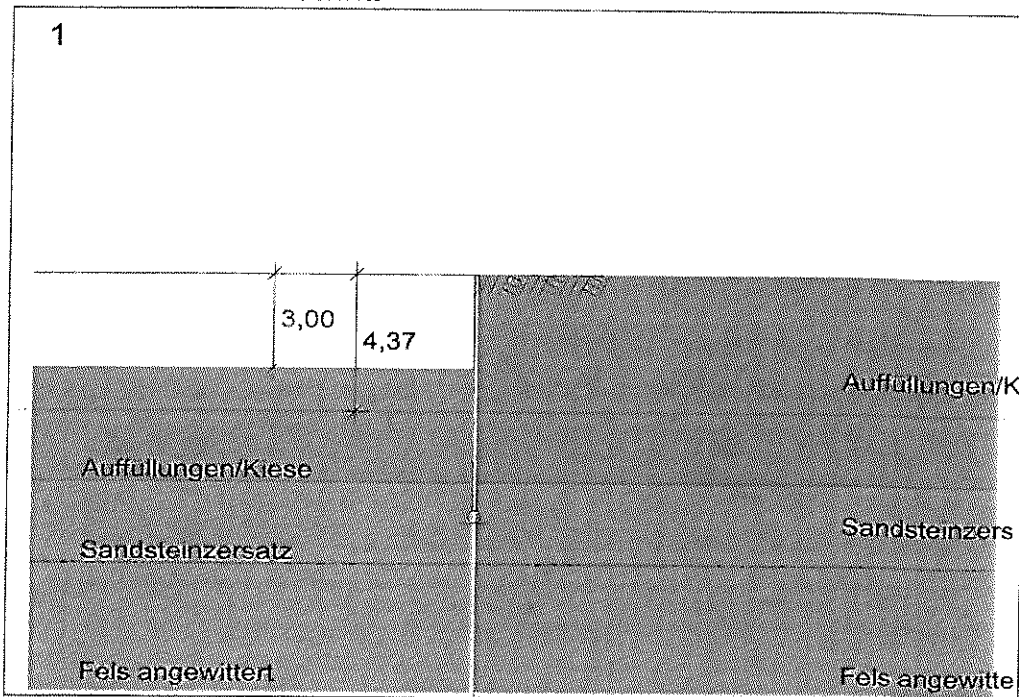
Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

Erdwiderstandsverlauf angeglichen.
Bettungsausfall wird berücksichtigt.

Bettungszahl (N/cm ³)	z (m)	t (m)	(unterh. der Sohle bzw. Lastnullp.)
30,00	0,00	326,95	
100,00	3,00	323,95	
100,00	96,00	230,95	

Querschnitt Aushubschritt



DEFINITION AUSHUB 2 (Hauptbauzustand)

Aushubtiefe : 4,37 (m (bzw. 326,95(m) über NN)

Fußlagerung : horizontal verschieblich

mit fest vorgegebener Fußtiefe = 7,50 (m)

Wasserstände : hinter der Wand = 4,37 (m) (Erdseite)
(bzw. 326,95 (m) über NN)
vor der Wand = 4,37 (m) (Aushubseite)
(bzw. 326,95 (m) über NN)

Der Wasserdruck wirkt hydrostatisch.

Vorhandene Auflager

Auflagnr.	Typ	z (m)	NN (m)
1	Anker	3,00	328,32

Erdwiderstand

Der Erdwiderstand wirkt nicht auf das stat.System.

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

Elastische Bettung (k)

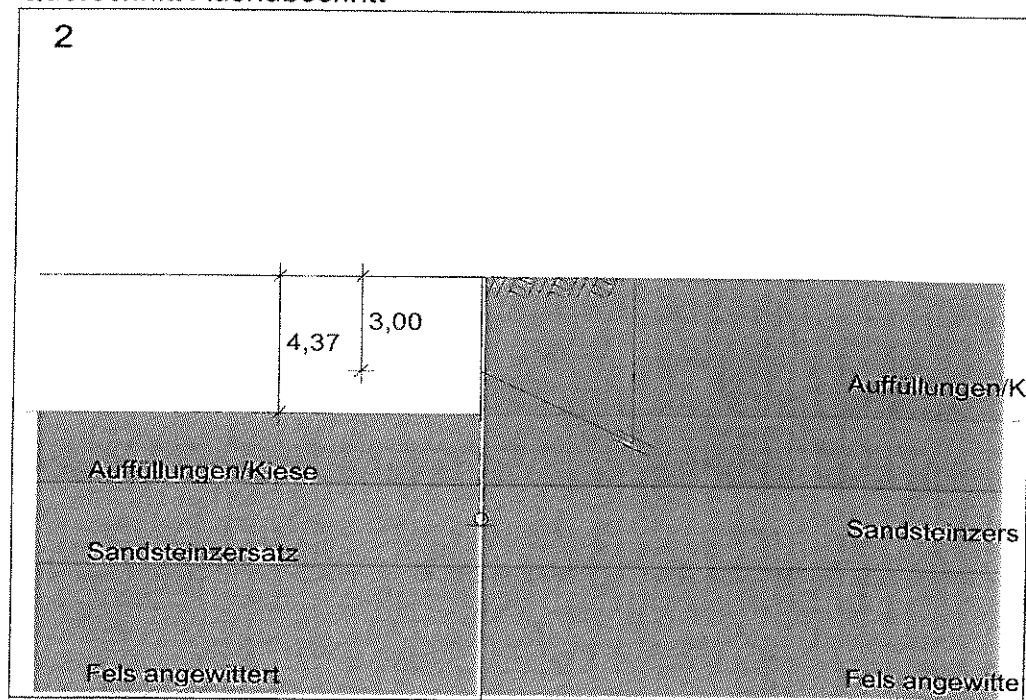
Nichtlineare Bettung vor und hinter der Wand

Der Bettungsverlauf wird iterativ an den vorhandenen Erdwiderstandsverlauf angeglichen.

Bettungsausfall wird berücksichtigt.

Bettungszahl (N/cm ³)	z (m)	t (m)	(unterh. der Sohle bzw. Lastnullp.)
30,00	0,00	326,95	
100,00	4,37	322,58	
100,00	94,63	232,32	

Querschnitt Aushubschritt



BOHLTRÄGERBEMESSUNG DER EXTREMWERTE

wird durchgeführt.

ERGEBNISSE AUSHUB 1

NACHWEIS HORIZONTALKRÄFT (d)

Einbindetiefe : 4,50 (m)
Fußtiefe der Wand : 7,50 (m)

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. geschlossene Wand)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 118,86 (kN)
davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: -13,91 (kN)
davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: -132,77 (kN)
Bemessungswert der Widerstände R_d : 793,88 (kN)
Erreichter Ausnutzungsgrad My 0,15

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. n. Weissenbach)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 118,86 (kN)
davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: -13,91 (kN)
davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: -132,77 (kN)
Bemessungswert der Widerstände R_d : 524,97 (kN)
Erreichter Ausnutzungsgrad My 0,23

Trägerbreite = 0,28 (m) von Kote 3,00 (m) bis Kote 7,50 (m)

Endpunkt der Gleitfläche an der GOK x, z (m) 4,55 0,00

Wirksame Wichte unter Auftrieb durch Umströmung (k)

Schicht GamW (kN/m3) erdseitig aushubseit.

1	10,00	10,00
2	11,00	11,00
3	12,00	12,00

Aufnahme der Bettungskräfte

Tiefe z (m)	NN (m)	Sigma (kN/m2)	Eph,v (kN/m2)	Eph,h (kN/m2)	Bettung (k) (N/cm3)
0,00	331,32	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	30,02	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	30,02	0,00
0,52	330,80	0,00	0,00	31,26	0,00
1,00	330,32	0,00	0,00	60,04	0,00
1,00	330,32	0,00	0,00	60,04	0,00
1,50	329,82	0,00	0,00	90,07	0,00
1,50	329,82	0,00	0,00	90,07	0,00
1,65	329,67	0,00	0,00	98,95	0,00
2,00	329,32	0,00	0,00	120,09	0,00
2,00	329,32	0,00	0,00	120,09	0,00
2,50	328,82	0,00	0,00	150,11	0,00
2,50	328,82	0,00	0,00	150,11	0,00
3,00	328,32	0,00	0,00	180,13	0,00
3,00	328,32	0,00	0,00	180,13	0,00

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

3,27	328,05	4,03	4,01	196,58	0,13
3,50	327,82	8,92	8,87	210,15	0,32
3,50	327,82	8,92	8,87	210,15	0,32
3,55	327,77	9,96	9,90	213,04	0,37
3,75	327,57	15,73	15,62	225,17	0,67
3,82	327,50	17,79	17,66	229,49	0,79
4,00	327,32	24,03	23,92	240,18	1,22
4,10	327,22	27,42	27,30	245,94	1,49
4,25	327,07	33,93	33,78	255,19	2,10
4,37	326,95	39,09	38,82	262,39	2,68
4,37	326,95	39,09	38,82	262,39	2,68
4,50	326,82	43,42	43,10	266,30	3,36
4,63	326,69	47,78	47,41	270,22	4,20
4,75	326,57	51,88	51,72	273,80	5,18
4,87	326,45	56,25	56,07	277,40	6,42
4,89	326,43	57,04	56,85	278,05	6,68
5,00	326,32	61,55	61,12	281,31	8,21
5,15	326,17	67,65	67,14	285,88	11,02
5,25	326,07	71,89	71,30	288,81	13,44
5,37	325,95	76,80	76,43	292,41	17,24
5,41	325,91	78,68	78,28	293,72	18,95
5,50	325,82	82,72	82,26	296,32	23,08
5,67	325,65	90,54	90,27	301,55	35,17
5,75	325,57	94,31	94,00	303,82	43,10
5,78	325,54	96,10	95,38	304,66	46,77
5,87	325,45	97,89	97,50	307,43	59,63
5,93	325,39	99,44	98,99	309,38	72,23
6,00	325,32	101,01	100,48	311,33	89,19
6,20	325,12	51,31	104,99	317,21	100,00
6,25	325,07	36,98	106,23	318,83	100,00
6,46	324,86	-8,34	110,99	325,04	100,00
6,50	324,82	-16,20	111,98	326,34	100,00
6,62	324,70	-35,52	114,74	329,94	100,00
6,62	324,70	-35,52	140,99	406,32	100,00
6,72	324,60	-48,97	146,74	409,54	100,00
6,75	324,57	-53,07	148,77	410,61	100,00
6,98	324,34	-77,91	162,99	418,15	100,00
7,00	324,32	-79,99	164,41	418,87	100,00
7,24	324,08	-101,19	180,08	426,76	100,00
7,25	324,07	-102,10	180,83	427,12	100,00
7,50	323,82	-122,84	198,03	435,38	100,00

Konvergenzgenauigkeit der Bettungsiteration (N/cm3) 0,672E+02

SCHNITTKRAFTBERECHNUNG

Druckverläufe (d)

z (m)	NN (m)	Eh-Boden (kN/m2)	Wasser (kN/m2)	Eph-W (kN/m2)
0,00	331,32	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	4,20	0,00	0,00
0,50	330,82	2,77	0,00	0,00

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

0,52	330,80	3,06	0,00	0,00
1,00	330,32	9,82	0,00	0,00
1,00	330,32	10,68	0,00	0,00
1,50	329,82	16,02	0,00	0,00
1,50	329,82	16,45	0,00	0,00
1,65	329,67	17,78	0,00	0,00
2,00	329,32	20,94	0,00	0,00
2,00	329,32	21,01	0,00	0,00
2,50	328,82	25,35	0,00	0,00
2,50	328,82	25,38	0,00	0,00
3,00	328,32	29,66	0,00	0,00
3,00	328,32	29,67	0,00	0,00
3,27	328,05	32,00	0,00	4,01
3,50	327,82	33,92	0,00	8,87
3,50	327,82	33,93	0,00	8,87
3,55	327,77	34,34	0,00	9,90
3,82	327,50	36,65	0,00	17,66
4,10	327,22	38,97	0,00	27,30
4,37	326,95	41,28	0,00	38,82
4,37	326,95	41,28	0,00	38,82
4,63	326,69	42,39	0,00	47,41
4,87	326,45	43,40	0,00	56,07
4,89	326,43	43,49	0,00	56,85
5,15	326,17	44,59	0,00	67,14
5,37	325,95	45,52	0,00	76,43
5,41	325,91	45,70	0,00	78,28
5,67	325,65	46,80	0,00	90,27
5,78	325,54	47,23	0,00	95,38
5,87	325,45	47,62	0,00	97,50
5,93	325,39	47,89	0,00	98,99
6,20	325,12	48,99	0,00	104,99
6,46	324,86	50,08	0,00	110,99
6,62	324,70	50,77	0,00	114,74
6,62	324,70	29,67	0,00	140,99
6,72	324,60	29,96	0,00	146,74
6,98	324,34	30,74	0,00	162,99
7,24	324,08	31,51	0,00	180,08
7,50	323,82	32,29	0,00	198,03
7,50	323,82	32,29	0,00	206,09
8,00	323,32	33,77	0,00	218,94
8,00	323,32	33,77	0,00	219,80
9,22	322,10	37,40	0,00	251,29
9,22	322,10	37,40	0,00	280,14
23,75	307,57	84,47	0,00	743,58

z (m)	NN (m)	Eh-Grp1 (kN/m2)	Eh-Grp2 (kN/m2)	Eh-Grp3 (kN/m2)	Eh-Grp4 (kN/m2)
0,00	331,32	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	0,00
0,52	330,80	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	330,32	2,68	0,00	0,00	0,00

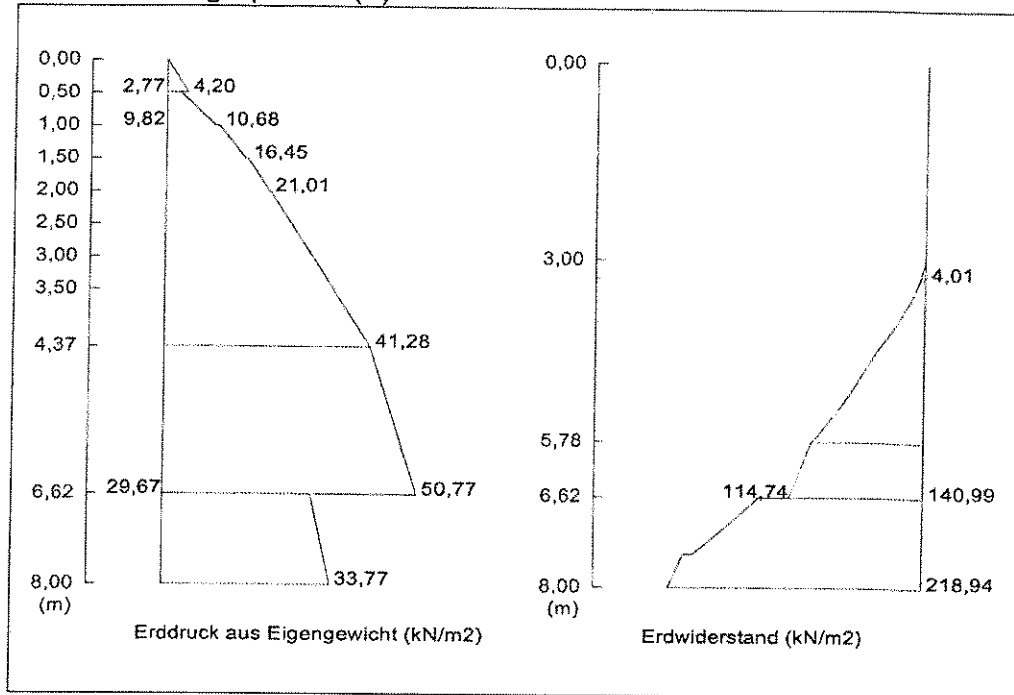
Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

1,00	330,32	2,68	0,00	0,00	0,00
1,50	329,82	5,47	0,00	0,00	0,00
1,50	329,82	5,47	0,00	0,00	0,00
1,65	329,67	6,30	0,00	0,00	0,00
2,00	329,32	6,30	0,00	0,00	0,00
2,00	329,32	6,30	0,00	0,00	0,00
2,50	328,82	6,30	0,00	0,00	0,00
2,50	328,82	6,30	0,00	0,00	0,00
3,00	328,32	6,30	0,00	0,00	0,00
3,00	328,32	6,30	0,00	0,00	0,00
3,27	328,05	6,30	0,00	0,00	0,00
3,50	327,82	6,30	0,00	0,00	0,00
3,50	327,82	6,30	0,00	0,00	0,00
3,55	327,77	6,30	0,00	0,00	0,00
3,82	327,50	6,30	0,00	0,00	0,00
4,10	327,22	6,30	0,00	0,00	0,00
4,37	326,95	6,30	0,00	0,00	0,00
4,37	326,95	6,30	0,00	0,00	0,00
4,63	326,69	6,30	0,00	0,00	0,00
4,87	326,45	6,30	0,00	0,00	0,00
4,89	326,43	6,30	0,00	0,00	0,00
5,15	326,17	6,30	0,00	0,00	0,00
5,37	325,95	6,30	0,00	0,00	0,00
5,41	325,91	6,30	0,00	0,00	0,00
5,67	325,65	6,30	0,00	0,00	0,00
5,78	325,54	6,30	0,00	0,00	0,00
5,87	325,45	6,30	0,00	0,00	0,00
5,93	325,39	6,30	0,00	0,00	0,00
6,20	325,12	6,30	0,00	0,00	0,00
6,46	324,86	6,30	0,00	0,00	0,00
6,62	324,70	6,30	0,00	0,00	0,00
6,62	324,70	6,30	0,00	0,00	0,00
6,72	324,60	6,30	0,00	0,00	0,00
6,98	324,34	6,30	0,00	0,00	0,00
7,24	324,08	6,30	0,00	0,00	0,00
7,50	323,82	6,30	0,00	0,00	0,00
7,50	323,82	6,30	0,00	0,00	0,00
8,00	323,32	6,30	0,00	0,00	0,00
8,00	323,32	6,30	0,00	0,00	0,00
9,22	322,10	6,30	0,00	0,00	0,00
9,22	322,10	5,66	0,00	0,00	0,00
23,75	307,57	5,66	0,00	0,00	0,00

Druckverlauf graphisch (d)



Schnittkraftverlauf (d)

z (m)	NN (m)	H-Dr. umg. (kN/m²)	H-Druck (kN/m²)	Durchb. (mm)	Moment (kNm)	Querkr. (kN)	Norm.kr. (kN)
0,00	331,3	0,00	0,00	96,3	0,00	0,00	0,00
0,50	330,8	4,20	4,20	86,2	-0,26	-1,57	-0,90
0,50	330,8	2,77	2,77	86,2	-0,26	-1,57	-0,90
0,52	330,8	3,06	3,06	85,8	-0,30	-1,66	-0,95
1,00	330,3	9,82	9,82	76,1	-2,01	-6,30	-2,85
1,00	330,3	10,68	10,68	76,1	-2,01	-6,30	-2,85
1,50	329,8	16,02	16,02	66,0	-7,49	-16,31	-6,55
1,50	329,8	16,45	16,45	66,0	-7,49	-16,31	-6,55
1,65	329,6	17,78	17,78	63,1	-10,18	-20,11	-7,92
2,00	329,3	20,94	20,94	56,0	-19,01	-30,33	-11,58
2,00	329,3	21,01	21,01	56,0	-19,01	-30,33	-11,58
2,50	328,8	25,35	25,35	46,2	-38,39	-47,71	-17,72
2,50	328,8	25,38	25,38	46,2	-38,39	-47,71	-17,72
3,00	328,3	29,66	29,66	36,7	-67,27	-68,35	-24,94
3,00	328,3	5,54	5,54	36,7	-67,27	-68,35	-24,94
3,25	328,0	5,94	5,94	32,1	-84,56	-69,78	-25,62
3,27	328,0	5,97	5,97	31,7	-86,24	-69,86	-25,66
3,50	327,8	6,33	6,33	27,8	-102,04	-69,71	-25,80
3,50	327,8	6,33	6,33	27,8	-102,04	-69,71	-25,80
3,55	327,7	6,41	6,41	27,0	-105,38	-69,48	-25,76
3,75	327,5	6,73	6,73	23,6	-119,25	-67,53	-25,28
3,82	327,5	6,84	6,84	22,5	-124,07	-66,45	-24,98
4,00	327,3	7,12	7,12	19,8	-135,59	-62,69	-23,88
4,10	327,2	7,27	7,27	18,4	-141,48	-60,01	-23,07
4,25	327,0	7,52	7,52	16,2	-150,32	-54,59	-21,41

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTW\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

4,37	326,9	7,71	7,71	14,6	-156,57	-49,36	-19,78
4,37	326,9	7,71	7,71	14,6	-156,57	-49,36	-19,78
4,50	326,8	7,81	7,81	12,9	-162,57	-42,80	-17,71
4,63	326,6	7,91	7,91	11,4	-167,69	-35,35	-15,36
4,75	326,5	8,01	8,01	10,0	-171,46	-27,84	-12,97
4,87	326,4	8,10	8,10	8,8	-174,31	-19,51	-10,32
4,89	326,4	8,12	8,12	8,5	-174,72	-17,94	-9,81
5,00	326,3	8,20	8,20	7,5	-176,21	-9,59	-7,14
5,15	326,1	8,32	8,32	6,1	-176,70	3,41	-2,99
5,25	326,0	8,40	8,40	5,3	-175,93	12,43	-0,09
5,37	325,9	8,50	8,50	4,5	-173,73	24,38	3,75
5,41	325,9	8,53	8,53	4,2	-172,58	28,88	5,21
5,50	325,8	8,60	8,60	3,6	-169,67	38,30	8,25
5,67	325,6	8,74	8,74	2,6	-161,22	59,09	14,87
5,75	325,5	8,80	8,80	2,2	-156,38	68,65	17,96
5,78	325,5	8,82	8,82	2,1	-154,42	72,26	19,14
5,87	325,4	8,89	8,89	1,6	-147,20	84,54	23,11
5,93	325,3	8,94	8,94	1,4	-141,42	93,33	25,96
6,00	325,3	8,99	8,99	1,1	-135,06	102,28	28,85
6,20	325,1	9,14	9,14	0,5	-112,87	121,94	35,24
6,25	325,0	9,19	9,19	0,4	-106,18	124,77	36,14
6,46	324,8	9,35	9,35	-0,1	-80,03	125,98	36,50
6,50	324,8	9,38	9,38	-0,2	-74,60	124,57	36,00
6,62	324,7	9,48	9,48	-0,4	-60,00	118,16	33,80
6,62	324,7	5,54	5,54	-0,4	-60,00	118,16	33,80
6,72	324,6	5,59	5,59	-0,5	-48,80	111,15	31,41
6,75	324,5	5,61	5,61	-0,5	-45,23	108,39	30,47
6,98	324,3	5,74	5,74	-0,8	-23,13	83,84	22,22
7,00	324,3	5,75	5,75	-0,8	-21,34	81,09	21,29
7,24	324,0	5,88	5,88	-1,0	-5,94	46,43	9,65
7,25	324,0	5,89	5,89	-1,0	-5,44	44,68	9,06
7,50	323,8	6,03	6,03	-1,2	0,34	0,26	-5,85

Schnittkraftverlauf (k)

z (m)	NN (m)	H-Dr.umg. (kN/m ²)	H-Druck (kN/m ²)	Durchb. (mm)	Moment (kNm)	Querkr. (kN)	Norm.kr. (kN)
0,00	331,32	0,00	0,00	71,4	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	3,11	3,11	63,9	-0,19	-1,17	-0,67
0,50	330,82	2,05	2,05	63,9	-0,19	-1,17	-0,67
0,52	330,80	2,27	2,27	63,6	-0,22	-1,23	-0,70
1,00	330,32	7,28	7,28	56,4	-1,49	-4,66	-2,11
1,00	330,32	7,91	7,91	56,4	-1,49	-4,66	-2,11
1,50	329,82	11,87	11,87	48,9	-5,55	-12,08	-4,85
1,50	329,82	12,18	12,18	48,9	-5,55	-12,08	-4,85
1,65	329,67	13,17	13,17	46,7	-7,54	-14,89	-5,87
2,00	329,32	15,51	15,51	41,5	-14,08	-22,47	-8,58
2,00	329,32	15,56	15,56	41,5	-14,08	-22,47	-8,58
2,50	328,82	18,78	18,78	34,2	-28,44	-35,34	-13,13
2,50	328,82	18,80	18,80	34,2	-28,44	-35,34	-13,13
3,00	328,32	21,97	21,97	27,2	-49,83	-50,63	-18,47
3,00	328,32	4,10	4,10	27,2	-49,83	-50,63	-18,47
3,25	328,07	4,40	4,40	23,8	-62,64	-51,69	-18,97

Ingenieurbüro Lehmann+Partner

D-09235 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005-0 / -55

3,27	328,05	4,42	4,42	23,5	-63,88	-51,75	-19,01
3,50	327,82	4,69	4,69	20,6	-75,58	-51,63	-19,11
3,50	327,82	4,69	4,69	20,6	-75,58	-51,63	-19,11
3,55	327,77	4,75	4,75	20,0	-78,06	-51,47	-19,08
3,75	327,57	4,98	4,98	17,5	-88,33	-50,03	-18,73
3,82	327,50	5,07	5,07	16,7	-91,90	-49,23	-18,50
4,00	327,32	5,28	5,28	14,6	-100,44	-46,44	-17,69
4,10	327,22	5,39	5,39	13,6	-104,80	-44,45	-17,09
4,25	327,07	5,57	5,57	12,0	-111,35	-40,43	-15,86
4,37	326,95	5,71	5,71	10,8	-115,98	-36,56	-14,65
4,37	326,95	5,71	5,71	10,8	-115,98	-36,56	-14,65
4,50	326,82	5,78	5,78	9,6	-120,42	-31,70	-13,12
4,63	326,69	5,86	5,86	8,4	-124,21	-26,19	-11,38
4,75	326,57	5,93	5,93	7,4	-127,01	-20,62	-9,61
4,87	326,45	6,00	6,00	6,5	-129,12	-14,45	-7,64
4,89	326,43	6,01	6,01	6,3	-129,42	-13,29	-7,27
5,00	326,32	6,08	6,08	5,6	-130,53	-7,10	-5,29
5,15	326,17	6,17	6,17	4,5	-130,89	2,53	-2,21
5,25	326,07	6,22	6,22	4,0	-130,32	9,21	-0,06
5,37	325,95	6,29	6,29	3,3	-128,69	18,06	2,78
5,41	325,91	6,32	6,32	3,1	-127,84	21,39	3,86
5,50	325,82	6,37	6,37	2,7	-125,68	28,37	6,11
5,67	325,65	6,47	6,47	1,9	-119,42	43,77	11,01
5,75	325,57	6,51	6,51	1,6	-115,84	50,85	13,31
5,78	325,54	6,53	6,53	1,5	-114,38	53,53	14,18
5,87	325,45	6,58	6,58	1,2	-109,03	62,62	17,12
5,93	325,39	6,62	6,62	1,0	-104,75	69,13	19,23
6,00	325,32	6,66	6,66	0,8	-100,04	75,77	21,37
6,20	325,12	6,77	6,77	0,4	-83,60	90,32	26,10
6,25	325,07	6,81	6,81	0,3	-78,65	92,42	26,77
6,46	324,86	6,93	6,93	-0,1	-59,28	93,32	27,03
6,50	324,82	6,95	6,95	-0,1	-55,26	92,27	26,67
6,62	324,70	7,02	7,02	-0,3	-44,44	87,53	25,04
6,62	324,70	4,10	4,10	-0,3	-44,44	87,53	25,04
6,72	324,60	4,14	4,14	-0,4	-36,15	82,33	23,27
6,75	324,57	4,16	4,16	-0,4	-33,51	80,29	22,57
6,98	324,34	4,25	4,25	-0,6	-17,13	62,10	16,46
7,00	324,32	4,26	4,26	-0,6	-15,81	60,07	15,77
7,24	324,08	4,36	4,36	-0,7	-4,40	34,39	7,15
7,25	324,07	4,36	4,36	-0,8	-4,03	33,10	6,71
7,50	323,82	4,46	4,46	-0,9	0,25	0,19	-4,33

Extremwerte der Schnittkräfte (d)

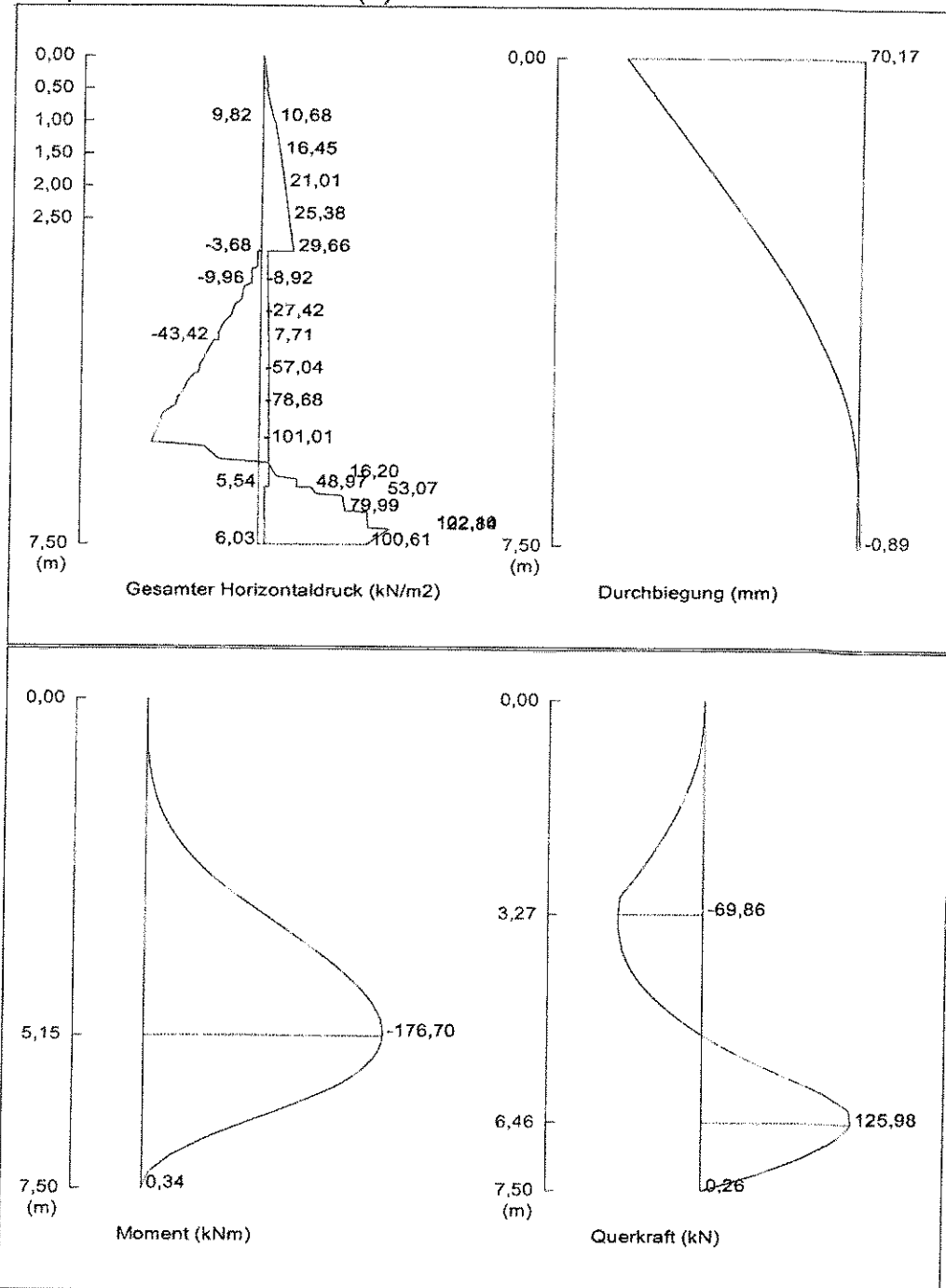
		zugehörige Schnittkräfte	
max.Moment	: 0,34 (kNm)	Normalkraft	: -5,85 (kN)
min.Moment	: -176,70 (kNm)	Querkraft	: 0,26 (kN)
		Normalkraft	: -2,99 (kN)
max.Querkraft	: 125,98 (kN)	Querkraft	: 3,41 (kN)
		Moment	: -80,03 (kNm)
min.Querkraft	: -69,86 (kN)	Normalkraft	: 36,50 (kN)
		Moment	: -86,24 (kNm)
		Normalkraft	: -25,66 (kN)

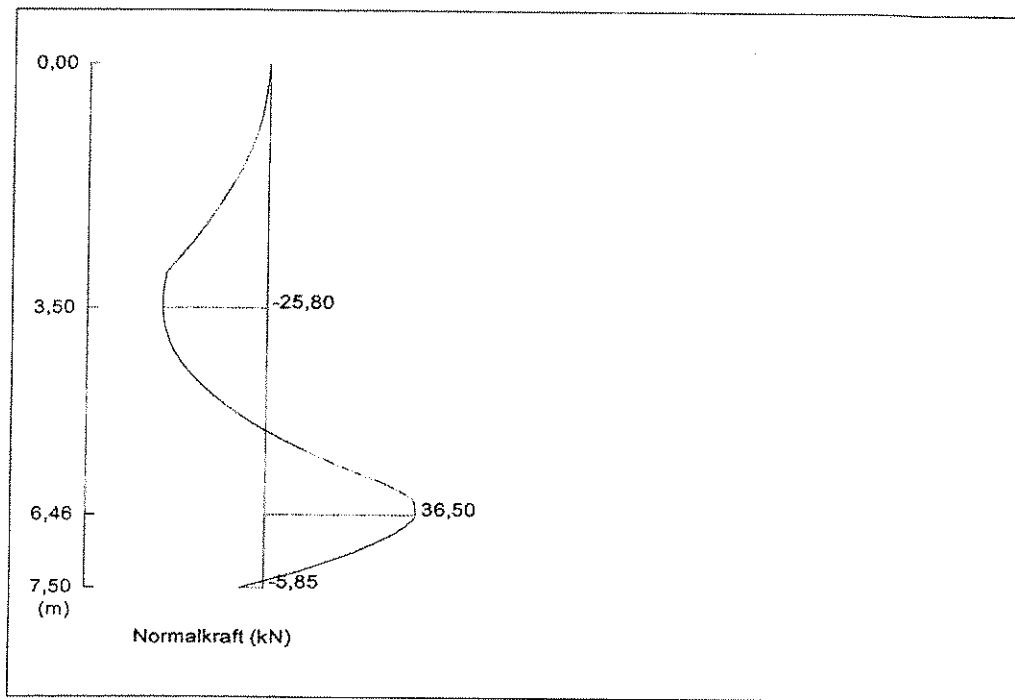
Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

Graphik der Schnittkräfte (d)





AUFLAGERKRÄFTE (pro lfm. Wand)

Keine Auflager vorhanden !

ERGEBNISSE AUSHUB 2

NACHWEIS HORIZONTALKRÄFT (d)

Einbindetiefe : 3,13 (m)
Fußtiefe der Wand : 7,50 (m)

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. geschlossene Wand)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 27,03 (kN)

davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: 21,09 (kN)

davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: -5,94 (kN)

Bemessungswert der Widerstände R_d : 323,15 (kN)

Erreichter Ausnutzungsgrad μ_y : 0,08

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. n. Weissenbach)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 27,03 (kN)

davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: 21,09 (kN)

davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: -5,94 (kN)

Bemessungswert der Widerstände R_d : 230,11 (kN)

Erreichter Ausnutzungsgrad μ_y : 0,12

Trägerbreite = 0,28 (m) von Kote 4,37 (m) bis Kote 7,50 (m)

Kote ab der sich die mittragenden Breiten der Träger überschneiden: D. h. ab 6,81 (bzw. 324,51) (m) wirkt der Erdwiderstand vor der geschlossenen Wand.

Endpunkt der Gleitfläche an der GOK x, z (m) : 4,55 : 0,00

Aufnahme der Bettungskräfte

Tiefe z (m)	NN (m)	Sigma (kN/m ²)	$E_{ph,v}$ (kN/m ²)	$E_{ph,h}$ (kN/m ²)	Bettung (k) (N/cm ³)
0,00	331,32	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	30,02	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	30,02	0,00
0,52	330,80	0,00	0,00	31,26	0,00
1,00	330,32	0,00	0,00	60,04	0,00
1,00	330,32	0,00	0,00	60,04	0,00
1,50	329,82	0,00	0,00	90,07	0,00
1,50	329,82	0,00	0,00	90,07	0,00
1,65	329,67	0,00	0,00	98,95	0,00
2,00	329,32	0,00	0,00	120,09	0,00
2,00	329,32	0,00	0,00	120,09	0,00
2,50	328,82	0,00	0,00	150,11	0,00
2,50	328,82	0,00	0,00	150,11	0,00
3,00	328,32	0,00	0,00	180,13	0,00
3,00	328,32	0,00	0,00	180,13	0,00
3,50	327,82	-0,76	0,00	210,15	96,02
3,50	327,82	-0,76	0,00	210,15	96,02
4,37	326,95	0,91	0,00	262,39	0,00
4,37	326,95	0,91	0,00	262,39	0,00

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Seite ..

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTW\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

4,62	326,70	1,39	1,79	269,90	34,00
4,87	326,45	2,69	4,36	277,40	38,01
5,12	326,20	4,04	7,72	284,91	42,01
5,37	325,95	5,33	11,86	292,41	46,02
5,62	325,70	6,45	16,77	299,92	50,02
5,87	325,45	7,33	22,47	307,43	54,03
6,12	325,20	7,94	28,95	314,93	58,03
6,37	324,95	8,26	36,21	322,44	62,04
6,62	324,70	8,32	44,26	329,94	66,04
6,62	324,70	8,32	114,33	406,32	66,04
6,81	324,51	8,21	125,34	412,60	69,09
6,84	324,48	8,19	126,10	413,58	69,57
7,06	324,26	7,93	131,73	420,85	73,09
7,28	324,04	7,57	137,35	428,11	76,61
7,50	323,82	7,15	142,98	435,38	80,14

Konvergenzgenauigkeit der Bettungsiteration (N/cm3) 0,000E+00

SCHNITTKRAFTBERECHNUNG

Druckverläufe (d)

z (m)	NN (m)	Eh-Boden (kN/m2)	Wasser (kN/m2)	Eph-W (kN/m2)
0,00	331,32	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	4,20	0,00	0,00
0,50	330,82	2,77	0,00	0,00
0,52	330,80	3,06	0,00	0,00
1,00	330,32	9,82	0,00	0,00
1,00	330,32	10,68	0,00	0,00
1,50	329,82	16,02	0,00	0,00
1,50	329,82	16,45	0,00	0,00
1,65	329,67	17,78	0,00	0,00
2,00	329,32	20,94	0,00	0,00
2,00	329,32	21,01	0,00	0,00
2,50	328,82	25,35	0,00	0,00
2,50	328,82	25,38	0,00	0,00
3,00	328,32	29,66	0,00	0,00
3,00	328,32	29,67	0,00	0,00
3,50	327,82	33,92	0,00	0,00
3,50	327,82	33,93	0,00	0,00
4,37	326,95	41,28	0,00	0,00
4,37	326,95	41,28	0,00	0,00
4,62	326,70	42,34	0,00	1,79
4,87	326,45	43,40	0,00	4,36
5,12	326,20	44,46	0,00	7,72
5,37	325,95	45,52	0,00	11,86
5,62	325,70	46,57	0,00	16,77
5,87	325,45	47,62	0,00	22,47
6,12	325,20	48,67	0,00	28,95
6,37	324,95	49,72	0,00	36,21
6,62	324,70	50,77	0,00	44,26
6,62	324,70	29,67	0,00	114,33

Ingenieurbüro Lehmann+Partner

D-09235 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005-0 / -55

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

6,81	324,51	30,24	0,00	125,34
6,84	324,48	30,33	0,00	126,10
7,06	324,26	30,98	0,00	131,73
7,28	324,04	31,63	0,00	137,35
7,50	323,82	32,29	0,00	142,98
7,50	323,82	32,29	0,00	142,98
8,00	323,32	33,77	0,00	155,76
8,00	323,32	33,77	0,00	156,32
9,22	322,10	37,40	0,00	187,66
9,22	322,10	37,40	0,00	207,30
23,75	307,57	84,47	0,00	670,74

z (m)	NN (m)	Eh-Grp1 (kN/m2)	Eh-Grp2 (kN/m2)	Eh-Grp3 (kN/m2)	Eh-Grp4 (kN/m2)
0,00	331,32	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	0,00
0,52	330,80	0,00	0,00	0,00	0,00
1,00	330,32	2,68	0,00	0,00	0,00
1,00	330,32	2,68	0,00	0,00	0,00
1,50	329,82	5,47	0,00	0,00	0,00
1,50	329,82	5,47	0,00	0,00	0,00
1,65	329,67	6,30	0,00	0,00	0,00
2,00	329,32	6,30	0,00	0,00	0,00
2,00	329,32	6,30	0,00	0,00	0,00
2,50	328,82	6,30	0,00	0,00	0,00
2,50	328,82	6,30	0,00	0,00	0,00
3,00	328,32	6,30	0,00	0,00	0,00
3,00	328,32	6,30	0,00	0,00	0,00
3,50	327,82	6,30	0,00	0,00	0,00
3,50	327,82	6,30	0,00	0,00	0,00
4,37	326,95	6,30	0,00	0,00	0,00
4,37	326,95	6,30	0,00	0,00	0,00
4,62	326,70	6,30	0,00	0,00	0,00
4,87	326,45	6,30	0,00	0,00	0,00
5,12	326,20	6,30	0,00	0,00	0,00
5,37	325,95	6,30	0,00	0,00	0,00
5,62	325,70	6,30	0,00	0,00	0,00
5,87	325,45	6,30	0,00	0,00	0,00
6,12	325,20	6,30	0,00	0,00	0,00
6,37	324,95	6,30	0,00	0,00	0,00
6,62	324,70	6,30	0,00	0,00	0,00
6,62	324,70	6,30	0,00	0,00	0,00
6,81	324,51	6,30	0,00	0,00	0,00
6,84	324,48	6,30	0,00	0,00	0,00
7,06	324,26	6,30	0,00	0,00	0,00
7,28	324,04	6,30	0,00	0,00	0,00
7,50	323,82	6,30	0,00	0,00	0,00
7,50	323,82	6,30	0,00	0,00	0,00
8,00	323,32	6,30	0,00	0,00	0,00
8,00	323,32	6,30	0,00	0,00	0,00
9,22	322,10	6,30	0,00	0,00	0,00

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

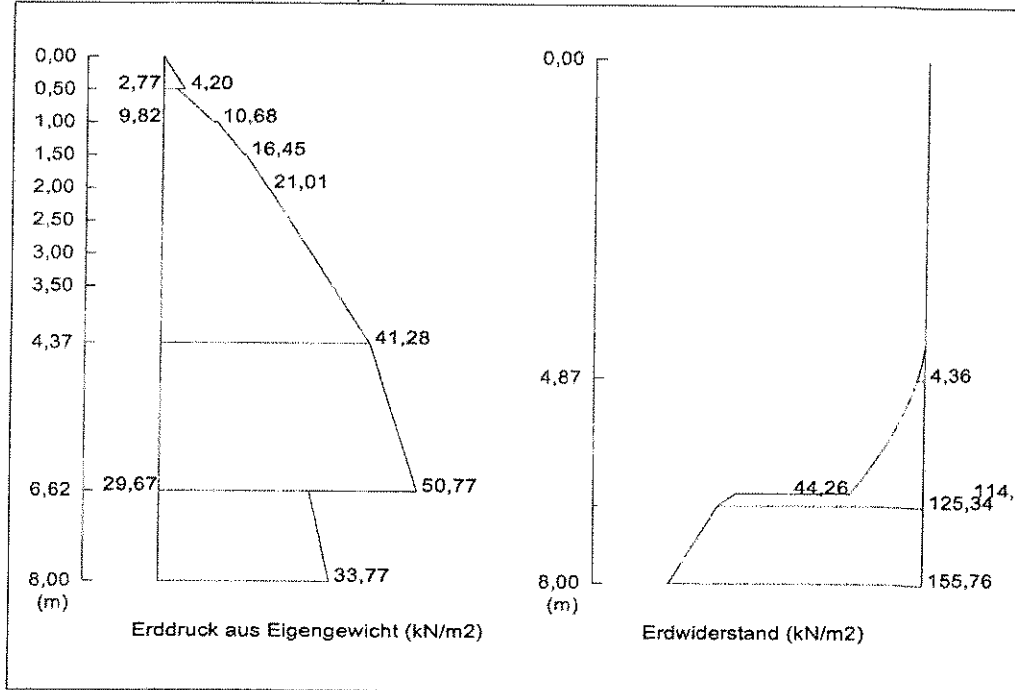
Seite

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTW\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

9,22	322,10	5,66	0,00	0,00	0,00
23,75	307,57	5,66	0,00	0,00	0,00

Druckverlauf graphisch (d)



Schnittkraftverlauf (d)

z (m)	NN (m)	H-Dr. umg. (kN/m ²)	H-Druck (kN/m ²)	Durchb. (mm)	Moment (kNm)	Querk. (kN)	Norm.kr. (kN)
0,00	331,3	0,00	0,00	7,7	0,00	0,00	0,00
0,50	330,8	4,20	4,20	6,3	-0,26	-1,57	-0,90
0,50	330,8	2,77	2,77	6,3	-0,26	-1,57	-0,90
0,52	330,8	3,06	3,06	6,2	-0,30	-1,66	-0,95
1,00	330,3	9,82	9,82	4,9	-2,01	-6,30	-2,85
1,00	330,3	10,68	10,68	4,9	-2,01	-6,30	-2,85
1,50	329,8	16,02	16,02	3,5	-7,49	-16,31	-6,55
1,50	329,8	16,45	16,45	3,5	-7,49	-16,31	-6,55
1,65	329,6	17,78	17,78	3,1	-10,18	-20,11	-7,92
2,00	329,3	20,94	20,94	2,2	-19,01	-30,33	-11,58
2,00	329,3	21,01	21,01	2,2	-19,01	-30,33	-11,58
2,50	328,8	25,35	25,35	1,1	-38,39	-47,71	-17,72
2,50	328,8	25,38	25,38	1,1	-38,39	-47,71	-17,72
3,00	328,3	29,66	29,66	0,3	-67,27	-68,35	-24,94
3,00	328,3	29,67	29,67	0,3	-67,27	83,94	-95,95
3,50	327,8	33,92	33,92	0,0	-31,08	60,42	-104,29
3,50	327,8	33,93	33,93	0,0	-31,08	60,42	-104,29
4,37	326,9	41,28	41,28	0,0	-0,79	8,24	-122,15
4,37	326,9	7,71	7,71	0,0	-0,79	8,24	-122,15
4,62	326,7	7,90	7,90	0,0	0,95	5,72	-123,19
4,87	326,4	8,10	8,10	0,1	2,09	3,48	-124,12
5,12	326,2	8,30	8,30	0,1	2,73	1,67	-124,91

5,37	325,9	8,50	8,50	0,1	2,96	0,28	-125,56
5,62	325,7	8,69	8,69	0,1	2,90	-0,73	-126,09
5,87	325,4	8,89	8,89	0,1	2,62	-1,43	-126,52
6,12	325,2	9,09	9,09	0,1	2,20	-1,93	-126,87
6,37	324,9	9,28	9,28	0,1	1,67	-2,33	-127,19
6,62	324,7	9,48	9,48	0,1	1,03	-2,73	-127,52
6,62	324,7	5,54	5,54	0,1	1,03	-2,73	-127,52
6,81	324,5	5,64	5,64	0,1	0,59	-1,96	-127,41
6,84	324,4	5,66	5,66	0,1	0,53	-1,85	-127,40
7,06	324,2	5,78	5,78	0,1	0,21	-1,08	-127,31
7,28	324,0	5,90	5,90	0,1	0,05	-0,44	-127,27
7,50	323,8	6,03	6,03	0,1	0,01	0,02	-127,28

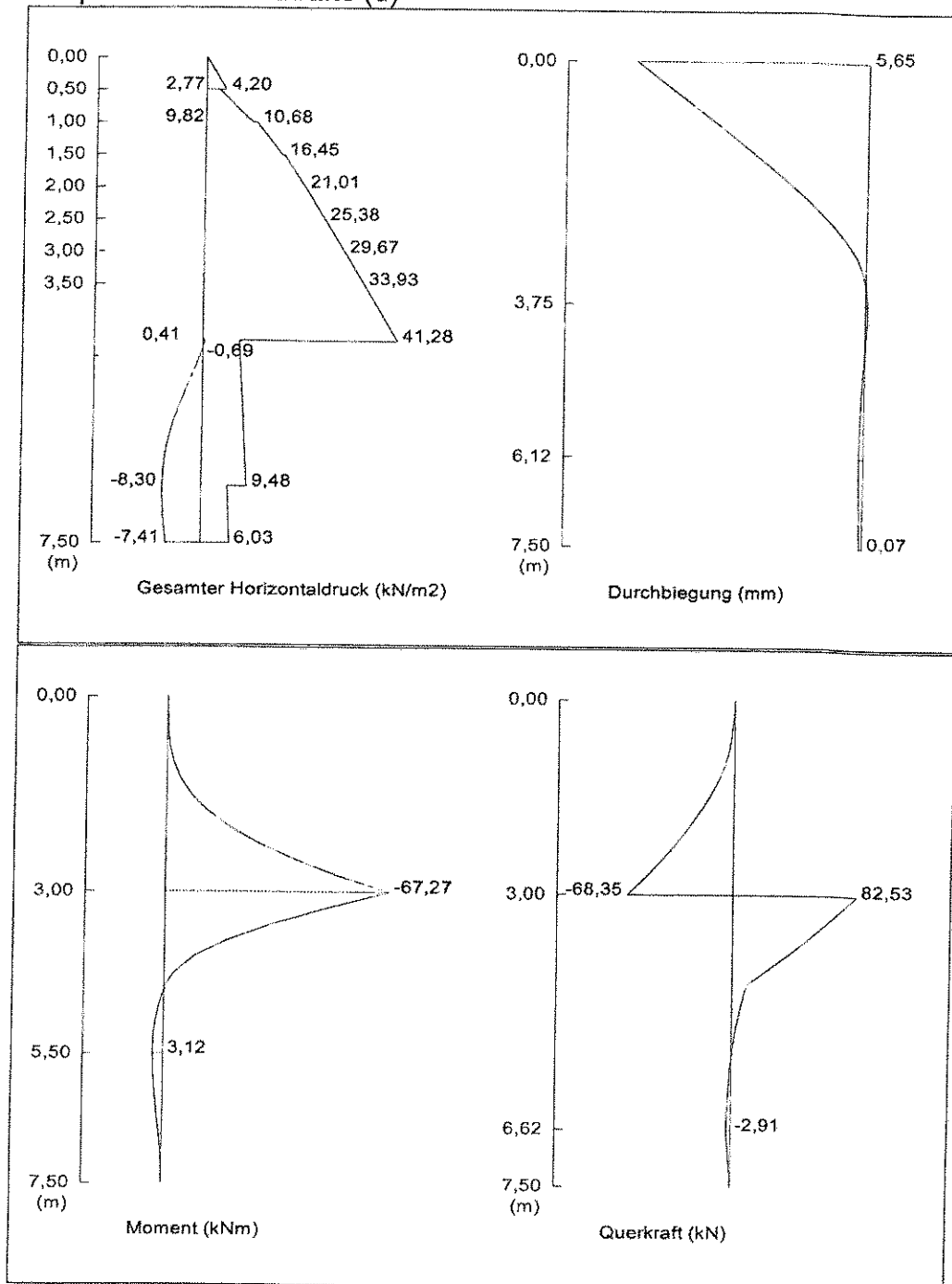
Schnittkraftverlauf (k)

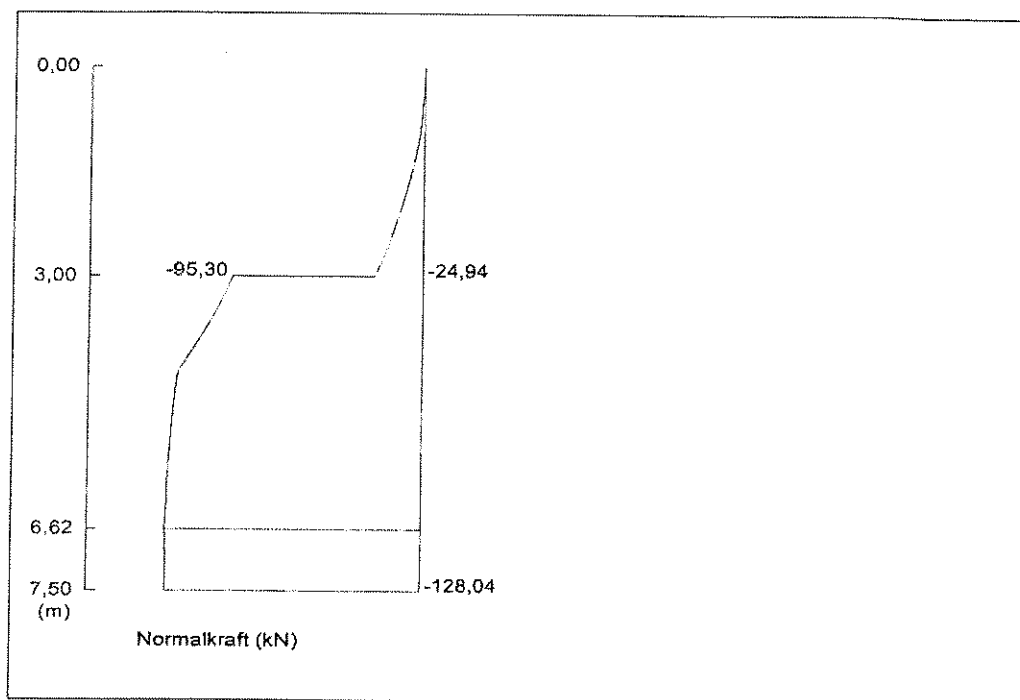
z (m)	NN (m)	H-Dr.umg. (kN/m ²)	H-Druck (kN/m ²)	Durchb. (mm)	Moment (kNm)	Querk. (kN)	Norm.kr. (kN)
0,00	331,32	0,00	0,00	5,7	0,00	0,00	0,00
0,50	330,82	3,11	3,11	4,7	-0,19	-1,17	-0,67
0,50	330,82	2,05	2,05	4,7	-0,19	-1,17	-0,67
0,52	330,80	2,27	2,27	4,7	-0,22	-1,23	-0,70
1,00	330,32	7,28	7,28	3,7	-1,49	-4,66	-2,11
1,00	330,32	7,91	7,91	3,7	-1,49	-4,66	-2,11
1,50	329,82	11,87	11,87	2,6	-5,55	-12,08	-4,85
1,50	329,82	12,18	12,18	2,6	-5,55	-12,08	-4,85
1,65	329,67	13,17	13,17	2,3	-7,54	-14,89	-5,87
2,00	329,32	15,51	15,51	1,7	-14,08	-22,47	-8,58
2,00	329,32	15,56	15,56	1,7	-14,08	-22,47	-8,58
2,50	328,82	18,78	18,78	0,8	-28,44	-35,34	-13,13
2,50	328,82	18,80	18,80	0,8	-28,44	-35,34	-13,13
3,00	328,32	21,97	21,97	0,2	-49,83	-50,63	-18,47
3,00	328,32	21,98	21,98	0,2	-49,83	61,13	-70,59
3,50	327,82	25,13	25,13	0,0	-23,58	43,47	-76,83
3,50	327,82	25,13	25,13	0,0	-23,58	43,47	-76,83
4,37	326,95	30,58	30,58	0,0	-1,06	7,12	-90,72
4,37	326,95	5,71	5,71	0,0	-1,06	7,12	-90,72
4,62	326,70	5,85	5,85	0,0	0,45	4,98	-91,56
4,87	326,45	6,00	6,00	0,0	1,46	3,13	-92,32
5,12	326,20	6,15	6,15	0,1	2,04	1,61	-92,96
5,37	325,95	6,29	6,29	0,1	2,29	0,43	-93,50
5,62	325,70	6,44	6,44	0,1	2,28	-0,44	-93,93
5,87	325,45	6,58	6,58	0,1	2,09	-1,07	-94,28
6,12	325,20	6,73	6,73	0,1	1,77	-1,50	-94,56
6,37	324,95	6,87	6,87	0,1	1,35	-1,84	-94,82
6,62	324,70	7,02	7,02	0,1	0,85	-2,15	-95,06
6,62	324,70	4,10	4,10	0,1	0,85	-2,15	-95,06
6,81	324,51	4,18	4,18	0,1	0,49	-1,58	-94,98
6,84	324,48	4,19	4,19	0,1	0,45	-1,50	-94,97
7,06	324,26	4,28	4,28	0,1	0,18	-0,90	-94,90
7,28	324,04	4,37	4,37	0,1	0,04	-0,40	-94,86
7,50	323,82	4,46	4,46	0,1	0,00	0,00	-94,85

Extremwerte der Schnittkräfte (d)

max.Moment	:	2,96 (kNm)	zugehörige Schnittkräfte
min.Moment	:	-67,27 (kNm)	Normalkraft : -125,56 (kN)
max.Querkraft	:	83,94 (kN)	Querkraft : 0,28 (kN)
min.Querkraft	:	-68,35 (kN)	Normalkraft : -24,94 (kN)
			Querkraft : 83,94 (kN)
			Moment : -67,27 (kNm)
			Normalkraft : -95,95 (kN)
			Moment : -67,27 (kNm)
			Normalkraft : -24,94 (kN)

Graphik der Schnittkräfte (d)





AUFLAGERKRÄFTE (pro lfm. Wand)

Aufl. Nr.	z (m)	NN (m)	Typ	Vah (mm)	Pvh (kN/m)	Wa (mm)	Ah_d (kN/m)	Ah_k (kN/m)
1	3,00	328,32	Anker	0,00		0,22	101,53	74,51

NACHWEIS SUMME DER VERTIKALLASTEN

Vertikalen Lasten in der Wand (k) : 5,73 (kN)
 Ankerabtriebskräfte (k) : 52,12 (kN)
 Anteil aus Erddruck (k) : 38,95 (kN)
 Summe der Einwirkungen (k) : 96,80 (kN)

Anteil aus Erdwiderstand (k) : -9,79 (kN)
 Nachzuweisende Restkraft (k) : -87,01 (kN)
 Summe der Widerstände (k) : -96,80 (kN)

Nachweis für charakteristische Kräfte $V_k \geq B_{v,k}$ ist erfüllt.

Vertikalen Lasten in der Wand (d) : 7,73 (kN)
 Ankerabtriebskräfte (d) : 70,36 (kN)
 Anteil aus Erddruck (d) : 58,95 (kN)
 Summe der Einwirkungen (d) : 137,04 (kN)

Anteil aus Erdwiderstand (d) : -6,99 (kN)
 Nachzuweisende Restkraft (d) : -130,05 (kN)
 Summe der Widerstände (d) : -137,04 (kN)

ERGEBNISSE EXTREMWERTE

EXTREMWERTBILDUNG (d)

Resultierender Erd- und Wasserdruck

z (m)	NN (m)	H-Druck (umgel.) (kN/m ²)	H-Druck (nicht umgel.) (kN/m ²)
0,00	331,32	0,00	0,00
0,50	330,82	4,20	4,20
0,50	330,82	2,77	2,77
0,52	330,80	3,06	3,06
1,00	330,32	9,82	9,82
1,00	330,32	10,68	10,68
1,50	329,82	16,02	16,02
1,50	329,82	16,45	16,45
1,65	329,67	17,78	17,78
2,00	329,32	20,94	20,94
2,00	329,32	21,01	21,01
2,50	328,82	25,35	25,35
2,50	328,82	25,38	25,38
3,00	328,32	29,66	29,66
3,00	328,32	29,67	29,67
3,50	327,82	33,92	33,92
3,50	327,82	33,93	33,93
4,37	326,95	41,28	41,28

Schnittkräfte für Biegebemessung

z (m)	NN (m)	max. M (kNm)	zug. N (kN)	zug. Q (kN)	min. M (kNm)	zug. N (kN)	zug. Q (kN)
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	-0,26	-0,90	-1,57
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	-0,26	-0,90	-1,57
0,52	330,80	0,00	0,00	0,00	-0,30	-0,95	-1,66
1,00	330,32	0,00	0,00	0,00	-2,01	-2,85	-6,30
1,00	330,32	0,00	0,00	0,00	-2,01	-2,85	-6,30
1,50	329,82	0,00	0,00	0,00	-7,49	-6,55	-16,31
1,50	329,82	0,00	0,00	0,00	-7,49	-6,55	-16,31
1,65	329,67	0,00	0,00	0,00	-10,18	-7,92	-20,11
2,00	329,32	0,00	0,00	0,00	-19,01	-11,58	-30,33
2,00	329,32	0,00	0,00	0,00	-19,01	-11,58	-30,33
2,50	328,82	0,00	0,00	0,00	-38,39	-17,72	-47,71
2,50	328,82	0,00	0,00	0,00	-38,39	-17,72	-47,71
3,00	328,32	0,00	0,00	0,00	-67,27	-24,94	-68,35
3,00	328,32	0,00	0,00	0,00	-67,27	-24,94	-68,35
3,25	328,07	0,00	0,00	0,00	-84,56	-25,62	-69,78
3,27	328,05	0,00	0,00	0,00	-86,24	-25,66	-69,86
3,50	327,82	0,00	0,00	0,00	-102,04	-25,80	-69,71
3,50	327,82	0,00	0,00	0,00	-102,04	-25,80	-69,71
3,55	327,77	0,00	0,00	0,00	-105,38	-25,76	-69,48
3,75	327,57	0,00	0,00	0,00	-119,25	-25,28	-67,53
3,82	327,50	0,00	0,00	0,00	-124,07	-24,98	-66,45

4,00	327,32	0,00	0,00	0,00	-135,59	-23,88	-62,69
4,10	327,22	0,00	0,00	0,00	-141,48	-23,07	-60,01
4,25	327,07	0,00	0,00	0,00	-150,32	-21,41	-54,59
4,37	326,95	0,00	0,00	0,00	-156,57	-19,78	-49,36
4,37	326,95	0,00	0,00	0,00	-156,57	-19,78	-49,36
4,50	326,82	0,00	0,00	0,00	-162,57	-17,71	-42,80
4,62	326,70	0,60	-123,61	6,73	-167,27	-15,55	-35,97
4,63	326,69	0,67	-123,66	6,61	-167,69	-15,36	-35,35
4,75	326,57	1,39	-124,16	5,37	-171,46	-12,97	-27,84
4,87	326,45	1,97	-124,63	4,23	-174,31	-10,32	-19,51
4,89	326,43	2,04	-124,71	4,04	-174,72	-9,81	-17,94
5,00	326,32	2,44	-125,10	3,11	-176,21	-7,14	-9,59
5,12	326,20	2,76	-125,50	2,18	-176,60	-3,87	0,64
5,15	326,17	2,81	-125,60	1,96	-176,70	-2,99	3,41
5,25	326,07	2,98	-125,89	1,29	-175,93	-0,09	12,43
5,37	325,95	3,09	-126,22	0,58	-173,73	3,75	24,38
5,41	325,91	3,10	-126,33	0,36	-172,58	5,21	28,88
5,50	325,82	3,12	-126,54	-0,08	-169,67	8,25	38,30
5,62	325,70	3,08	-126,80	-0,60	-163,85	12,81	52,62
5,67	325,65	3,04	-126,91	-0,80	-161,22	14,87	59,09
5,75	325,57	2,97	-127,06	-1,07	-156,38	17,96	68,65
5,78	325,54	2,94	-127,11	-1,16	-154,42	19,14	72,26
5,87	325,45	2,82	-127,27	-1,44	-147,20	23,11	84,54
5,93	325,39	2,72	-127,38	-1,60	-141,42	25,96	93,33
6,00	325,32	2,61	-127,48	-1,77	-135,06	28,85	102,28
6,12	325,20	2,38	-127,66	-2,03	-121,46	32,76	114,33
6,20	325,12	2,22	-127,77	-2,17	-112,87	35,24	121,94
6,25	325,07	2,10	-127,84	-2,28	-106,18	36,14	124,77
6,37	324,95	1,82	-128,00	-2,48	-90,99	36,35	125,47
6,46	324,86	1,59	-128,12	-2,63	-80,03	36,50	125,98
6,50	324,82	1,48	-128,17	-2,70	-74,60	36,00	124,57
6,62	324,70	1,14	-128,33	-2,91	-60,00	33,80	118,16
6,62	324,70	1,14	-128,33	-2,91	-60,00	33,80	118,16
6,72	324,60	0,89	-128,28	-2,51	-48,80	31,41	111,15
6,75	324,57	0,80	-128,26	-2,38	-45,23	30,47	108,39
6,81	324,51	0,67	-128,23	-2,14	-39,40	28,29	101,91
6,84	324,48	0,60	-128,21	-2,02	-36,52	27,22	98,71
6,98	324,34	0,37	-128,15	-1,51	-23,13	22,22	83,84
7,00	324,32	0,33	-128,14	-1,43	-21,34	21,29	81,09
7,06	324,26	0,25	-128,11	-1,22	-17,48	18,37	72,39
7,24	324,08	0,09	-128,06	-0,66	-5,94	9,65	46,43
7,25	324,07	0,08	-128,06	-0,62	-5,44	9,06	44,68
7,28	324,04	0,06	-128,05	-0,54	-4,75	7,91	38,99
7,50	323,82	0,34	-5,85	0,26	0,00	0,00	0,00

Schnittkräfte für Querkraftbemessung

z (m)	NN (m)	max. Q (kN)	zug. M (kNm)	zug. N (kN)	min. Q (kN)	zug. M (kNm)	zug. N (kN)
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	-1,57	-0,26	-0,90
0,50	330,82	0,00	0,00	0,00	-1,57	-0,26	-0,90
0,52	330,80	0,00	0,00	0,00	-1,66	-0,30	-0,95
1,00	330,32	0,00	0,00	0,00	-6,30	-2,01	-2,85

1,00	330,32	0,00	0,00	0,00	-6,30	-2,01	-2,85
1,50	329,82	0,00	0,00	0,00	-16,31	-7,49	-6,55
1,50	329,82	0,00	0,00	0,00	-16,31	-7,49	-6,55
1,65	329,67	0,00	0,00	0,00	-20,11	-10,18	-7,92
2,00	329,32	0,00	0,00	0,00	-30,33	-19,01	-11,58
2,00	329,32	0,00	0,00	0,00	-30,33	-19,01	-11,58
2,50	328,82	0,00	0,00	0,00	-47,71	-38,39	-17,72
2,50	328,82	0,00	0,00	0,00	-47,71	-38,39	-17,72
3,00	328,32	0,00	0,00	0,00	-68,35	-67,27	-24,94
3,00	328,32	82,53	-67,27	-95,30	-68,35	-67,27	-24,94
3,25	328,07	71,01	-48,06	-99,31	-69,78	-84,56	-25,62
3,27	328,05	69,82	-46,50	-99,73	-69,86	-86,24	-25,66
3,50	327,82	58,69	-31,83	-103,73	-69,71	-102,04	-25,80
3,50	327,82	58,69	-31,83	-103,73	-69,71	-102,04	-25,80
3,55	327,77	56,17	-29,33	-104,70	-69,48	-105,38	-25,76
3,75	327,57	45,57	-18,79	-108,77	-67,53	-119,25	-25,28
3,82	327,50	41,56	-16,00	-110,36	-66,45	-124,07	-24,98
4,00	327,32	31,65	-9,12	-114,28	-62,69	-135,59	-23,88
4,10	327,22	26,01	-6,78	-116,42	-60,01	-141,48	-23,07
4,25	327,07	16,95	-3,03	-119,86	-54,59	-150,32	-21,41
4,37	326,95	9,61	-1,43	-122,47	-49,36	-156,57	-19,78
4,37	326,95	9,61	-1,43	-122,47	-49,36	-156,57	-19,78
4,50	326,82	8,07	-0,28	-123,08	-42,80	-162,57	-17,71
4,62	326,70	6,73	0,60	-123,61	-35,97	-167,27	-15,55
4,63	326,69	6,61	0,67	-123,66	-35,35	-167,69	-15,36
4,75	326,57	5,37	1,39	-124,16	-27,84	-171,46	-12,97
4,87	326,45	4,23	1,97	-124,63	-19,51	-174,31	-10,32
4,89	326,43	4,04	2,04	-124,71	-17,94	-174,72	-9,81
5,00	326,32	3,11	2,44	-125,10	-9,59	-176,21	-7,14
5,12	326,20	2,18	2,76	-125,50	0,00	0,00	0,00
5,15	326,17	3,41	-176,70	-2,99	0,00	0,00	0,00
5,25	326,07	12,43	-175,93	-0,09	0,00	0,00	0,00
5,37	325,95	24,38	-173,73	3,75	0,00	0,00	0,00
5,41	325,91	28,88	-172,58	5,21	0,00	0,00	0,00
5,50	325,82	38,30	-169,67	8,25	-0,08	3,12	-126,54
5,62	325,70	52,62	-163,85	12,81	-0,60	3,08	-126,80
5,67	325,65	59,09	-161,22	14,87	-0,80	3,04	-126,91
5,75	325,57	68,65	-156,38	17,96	-1,07	2,97	-127,06
5,78	325,54	72,26	-154,42	19,14	-1,16	2,94	-127,11
5,87	325,45	84,54	-147,20	23,11	-1,44	2,82	-127,27
5,93	325,39	93,33	-141,42	25,96	-1,60	2,72	-127,38
6,00	325,32	102,28	-135,06	28,85	-1,77	2,61	-127,48
6,12	325,20	114,33	-121,46	32,76	-2,03	2,38	-127,66
6,20	325,12	121,94	-112,87	35,24	-2,17	2,22	-127,77
6,25	325,07	124,77	-106,18	36,14	-2,28	2,10	-127,84
6,37	324,95	125,47	-90,99	36,35	-2,48	1,82	-128,00
6,46	324,86	125,98	-80,03	36,50	-2,63	1,59	-128,12
6,50	324,82	124,57	-74,60	36,00	-2,70	1,48	-128,17
6,62	324,70	118,16	-60,00	33,80	-2,91	1,14	-128,33
6,62	324,70	118,16	-60,00	33,80	-2,91	1,14	-128,33
6,72	324,60	111,15	-48,80	31,41	-2,51	0,89	-128,28
6,75	324,57	108,39	-45,23	30,47	-2,38	0,80	-128,26
6,81	324,51	101,91	-39,40	28,29	-2,14	0,67	-128,23

Programm: Baugrubenverbau V 7.27.04

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: G:\Projekte\LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Verbau\Verbau Mühlenbrücke.bgu

6,84	324,48	98,71	-36,52	27,22	-2,02	0,60	-128,21
6,98	324,34	83,84	-23,13	22,22	-1,51	0,37	-128,15
7,00	324,32	81,09	-21,34	21,29	-1,43	0,33	-128,14
7,06	324,26	72,39	-17,48	18,37	-1,22	0,25	-128,11
7,24	324,08	46,43	-5,94	9,65	-0,66	0,09	-128,06
7,25	324,07	44,68	-5,44	9,06	-0,62	0,08	-128,06
7,28	324,04	39,35	-4,75	7,27	-0,54	0,06	-128,05
7,49	323,83	2,80	0,01	-4,99	-0,03	0,00	-8,31
7,50	323,82	0,26	0,34	-5,85	0,00	0,00	0,00

Extremwerte der Auflagerkräfte (pro lfm. Wand)

Aufl.Nr.	Aush. z Nr.	z (m)	NN (m)	Typ	Vah (mm)	Pvh (kN/m)	Wa (mm)	Ah_d (kN/m)	Ah_k (kN/m)
1	2	3,00	328,32	Anker	0,0		0,2	101,53	74,51

BOHLTRÄGERBEMESSUNG DER EXTREMWERTE (d)

Spannungsnachweis

DIN 18800 7,5,2 Elastisch-Elastisch

Die Bedingungen der Elemente E(739) und E(740) Teil 1 und die Einhaltung der Bedingungen nach Tabelle 12-14 (grenz b/t) sind vom Anwender zu prüfen.

Grenznormalspannung (Gamma-M) : 213,64 (MN/m²)

Grenzschubspannung (Gamma-M) : 123,34 (MN/m²)

Spannungen:	zulässige	vorhandene
		Sigma (Tau)
	(MN/m ²)	(MN/m ²)

Druck-, Biegedruck-,

Zug- und Biegezugspannung	213,64	174,81
---------------------------	--------	--------

Schubspannung	123,34	64,04
---------------	--------	-------

Vergleichsspannung	213,64	174,81
--------------------	--------	--------

z (m)	NN (m)	Bezeich- nung	N (kN)	M (kNm)	Q (kN)
6,46	324,86	MANMAQ	36,50	-80,03	125,98
6,62	324,70	MINN	-128,33	1,14	-2,91
3,00	328,32	MAXM	0,00	3,77	0,00
5,15	326,17	MINM	-2,99	-176,70	3,41
3,27	328,05	MINQ	-25,66	-86,24	-69,86

z (m)	NN (m)	Bezeich- nung	Sigma-Z (MN/m ²)	Sigma-D (MN/m ²)	Tau (MN/m ²)	Sigma-V (MN/m ²)
6,46	324,86	MANMAQ	82,78	-75,28	64,04	119,99
6,62	324,70	MINN	0,00	-14,32	1,48	14,33
3,00	328,32	MAXM	3,73	-3,73	0,00	3,73
5,15	326,17	MINM	174,20	-174,81	1,74	174,81
3,27	328,05	MINQ	82,53	-87,80	35,51	89,24

Ingenieurbüro Lehmann+Partner

D-09235 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005-0 / -55

little like