



**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
Kanalnetzberechnung

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
M4.30R**

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

**LANDESTALSPERREN
VERWALTUNG**
des Freistaates Sachsen



Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3

Maßnahme M4

FG Würschnitz in Chemnitz

Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss

Projekt -Nr.5.232.7151.001

statische Bemessung

Bauteile M4.30R

Genehmigungsplanung

| | |
|--|-----------------|
| HINSICHTLICH DER STANDSICHERHEIT GEPRÜFT | |
| Prüfbericht-Nr.: 100/2013 | Datum: 20.05.16 |
| Unterschrift:  | |
| Dipl.-Ing. MANFRED RUDOLPH PRÜFINGENIEUR FÜR STANDSICHERHEIT Fachrichtungen: Metallbau, Massivbau, Holzbau - vom Sächsischen Staatsministerium des Innern anerkannter Prüflingenieur - | |
| Cainadortler Straße 22, 08112 Wilkau-Haßlau Tel./Fax: 0376 - 61 74 60 E-Mail: rudm@pt-online.de | |

Dezember 2015





Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-----|---|---------|
| 1. | Vorschriften | 3 |
| 2. | Allgemeine Beschreibung des Bauwerkes | 5 |
| 2.1 | Konstruktion | 5 |
| 2.2 | Baustoffe | 6 |
| 2.3 | Einstufung der Bauwerke in geotechnische Kategorien | 6 |
| 3. | Baugrund | 6 |
| 4. | Geometrie der Wand | 11 |
| 5. | Belastung/Lastfälle | 12 |
| 6. | Standsicherheitsnachweise | 14 |
| | RQ1 BS-P | 15 - 31 |
| | RQ1 BS-T | 32 - 48 |
| 7. | Stahlbetonvermessung Rissweiten Wandschaft | 49 - 51 |
| 8. | Baugrubenverbauten | 52 – 86 |
| | Trägerbohlwandverbau | 52 – 86 |

Anlagen

- 1 Bemessungsquerschnitt RQ1



1. Vorschriften

- [VO] DIN EN 1997-1 – EC7
- [V1] DIN EN 1997-1/NA
- [V2] DIN EN 206-1
- [V3] DIN EN 1992 - EC2
- [V4] DIN EN 19712:2013-01
- [V5] DIN 1045
- [V6] ZTV-ING „Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Ingenieurbauten (Loseblatt-Sammlung)
- [V7] DIN 1055-1
- [V8] DIN 1054: 2010-12
- [V9] DIN EN 14199
- [V10] DIN 19712
- [V11] DIN 19657
- [V12] DIN 4084 und 4085
- [V13] ZTV-W
- [V14] EAU
- [V15] E DIN 4084: 2002-11

Literaturhinweise

- [L1] Entwurfsunterlagen Arcadis, Arbeitsstand vom 25.02.2015
- [L2] Baugrund:
 - [L2.1] Ergebnisbericht Baugrunduntersuchung und Bauwerksuntersuchung an den Ufermauern
 Umsetzung Hochwasserschutzkonzept (HWSK) 27 Los 3 Chemnitz OT Harthau, Klaffenbach
 Maßnahmen M1.1, M1.2, M1.5, M1.8
 Reg.-Nr. : 09125 – 68 2718 / 15501
 Datum: 29. Januar 2008
 vom Ingenieurbüro Eckert GmbH, Crusiusstraße 7, 09120 Chemnitz
 - [L2.2] Auszug aus „Geotechnischer Bericht zur Baugrunderkundung“:
 HWSK 27, Los3
 Stadt Chemnitz, FG Würschnitz in Chemnitz,
 Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloß
 Maßnahme M4
 Projekt-Nr.: 5.232.7151.001
 Fluss-km 3+620,00 bis 5+257,00
 vom Ingenieurbüro DIPL.-ING. R. Meier, 08141 Reinsdorf, A.Horch-Str. 48
 - [L2.3] Geotechnischer Ergänzungsbericht – zu Baugrunduntersuchungen für das Bauvorhaben:
 HWSK 27, Los3
 Stadt Chemnitz, Würschnitz,
 OT Harthau und Klaffenbach
 Maßnahme M4
 vom Ingenieurbüro hartig & ingenieure Gesellschaft für INFRASTRUKTUR UND
 UMWELTPLANUNG mbH, Am alten Bad 4, 09111 Chemnitz
 vom 07.04.2014 Bearbeiter Dipl.-Ing. Th. Rieckenberg,
- [L3] Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke, 1994
- [L4] ZTV-W LB 215 Beton und Stahlbeton, Ausgabe 2012

Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3
Maßnahme M4
FG Würschnitz in Chemnitz
Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss
Projekt -Nr.5.232.7151.001



INGENIEURBÜRO
LEHMANN + PARTNER
Beratende Ingenieure
& Architekten

M4.30R

[L5] Leonhardt: „Vorlesung über Massivbau“ (Teil 1 bis 6)
 [L6] Schneider: „Bautabellen für Ingenieure“

Programme

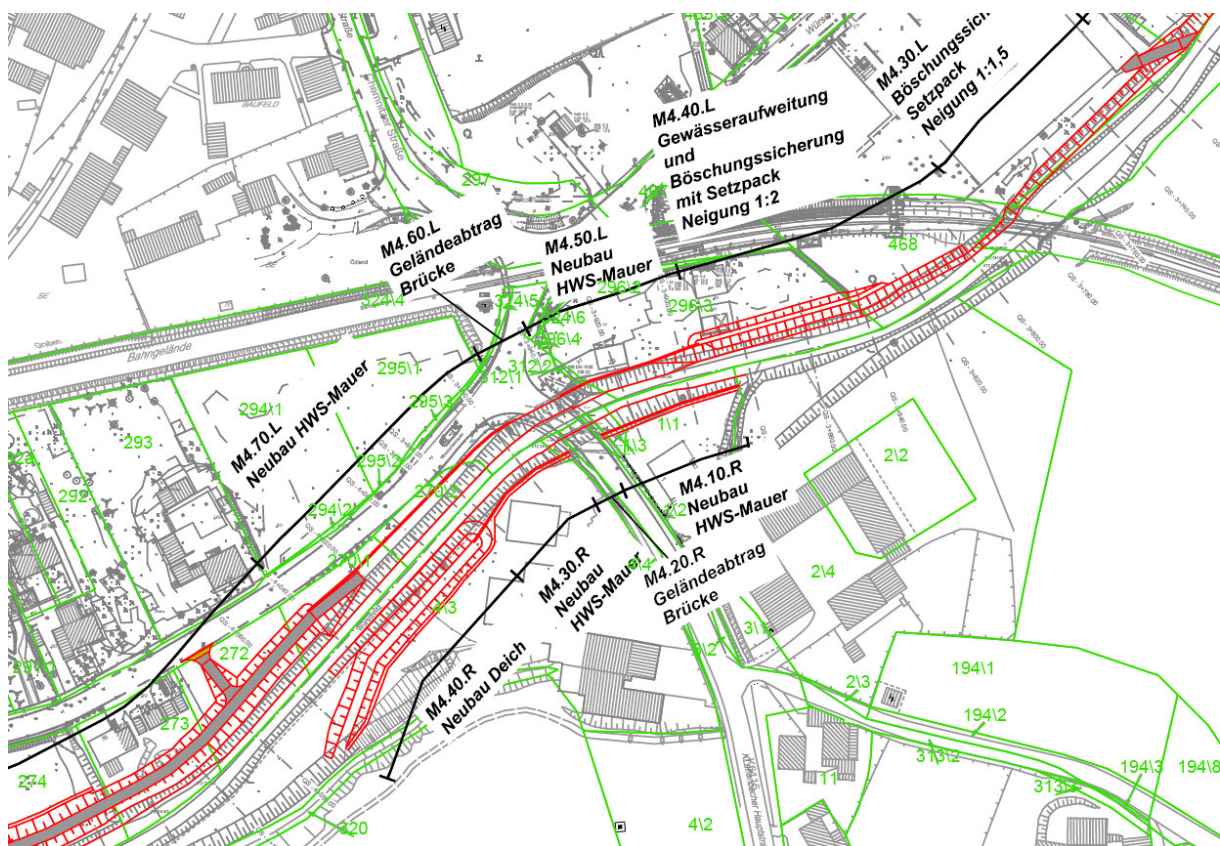
[P1] Geotechnische Software, Dipl.-Ing. Gottfried Petschl GmbH & Co. KEG Kerms, Austria
 [P2] Rechenprogramme der Friedrich & Lochner GmbH, Stuttgart
 [P3] Rechenprogramme der RIB Software AG, Stuttgart PONTI-TRIMAS usw.
 [P4] Microsoft Excel 2013
 Der aktuelle Stand der Programme wird durch langjährige Softwareverträge sichergestellt.

2. Allgemeine Beschreibung des Bauwerkes

2.1 Konstruktion

Bei dem Bauwerk M4.30R handelt es sich um eine HWS-Wand oberstrom des Bauwerk 2 – Mühlenbrücke Klaffenbach.

Lageplanauszug:



Die beiden Seitenfelder der Mühlenbrücke sind im Bestand mit Setzpack ausgesetzt, sodass das ankommende Trapezprofil des ober- und unterstrom anschließenden Gewässers auch im Brückenbereich weitergeführt wird. Im Rahmen der Bearbeitung des HWSK, wurde festgelegt, dass die beiden Seitenfelder freigeräumt werden. In Verbindung mit den erforderlichen Geländeaufhöhungen, wurden neue HWS-Mauern angeordnet. Die Wände wurden als Winkelstützwände konzipiert. Als Baustoff kommt Stahlbeton zum Einsatz. Die Wand wird in Ortbetonbauweise errichtet.



2.2 Baustoffe

| | | |
|-----------------------|--------------|--------------------|
| - Kappe: | C25/30 LP | XC4, XD3, XF4, XA1 |
| - Schaft: | C30/37 | XC4, XF3, XM1, XA1 |
| - Fundament: | C30/37 | XC2, XF3, XA1 |
| - Sauberkeitsschicht: | C12/15 | X0 |
| - Betonstahl: | BSt 500S (A) | |

2.3 Einstufung der Bauwerke in geotechnische Kategorien

Die HWS-Wände werden auf Basis der DIN1054:2010-12 in die geotechnische Kategorie GK2 eingestuft. Es handelt sich um Bauwerke mit hohem Sicherheitsanspruch. Die Wasserspiegellagendifferenz bleibt kleiner als 2,0m und die Wasserdruckhöhe ist kleiner als 5,0m.

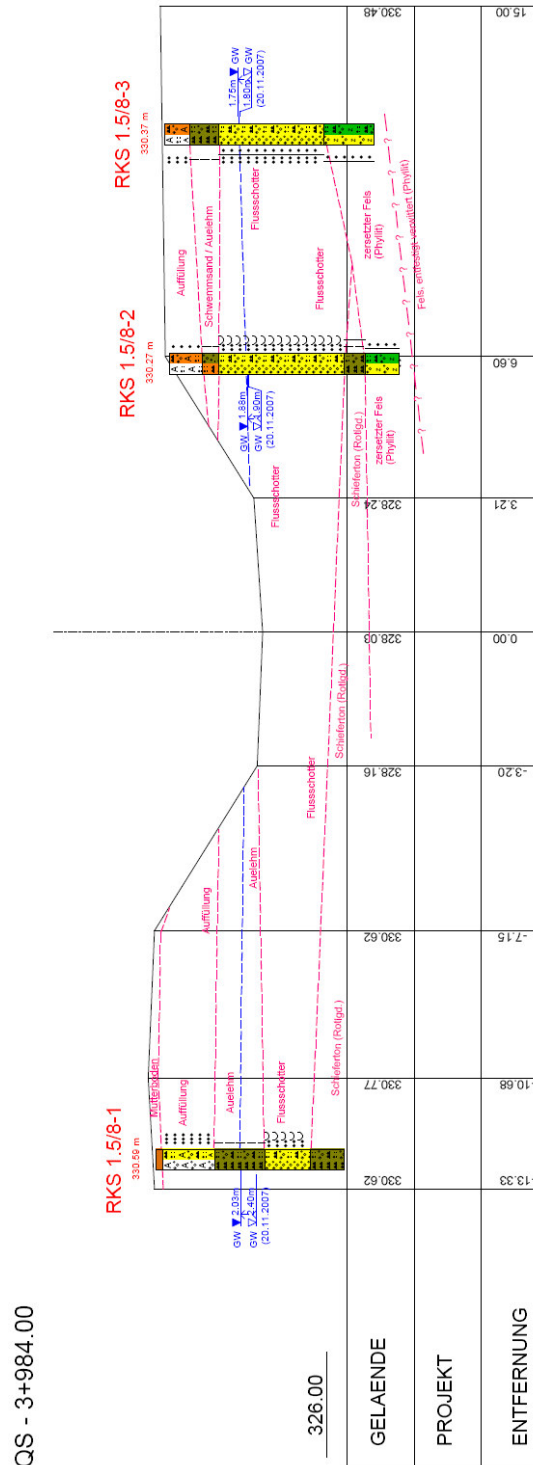
3. Baugrund

Für den Bearbeitungsbereich wurden mehrere Baugrundgutachten erstellt. In der statischen Berechnung wird sich mehrheitlich auf das ursprüngliche Baugrundgutachten des Ingenieurbüros Eckert gestützt.

Weiterhin wurde im Jahr 2014 ein Ergänzungsgutachten durch das Ingenieurbüro hartig & ingenieure Gesellschaft für INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH erstellt. In dieser Ergänzung sind geologische Längsschnitte enthalten, die sich auch auf die vorangegangenen Untersuchungen beziehen und die entsprechenden vereinfachten Sondierungsprofile enthalten.

Im Bereich der Maßnahme M4.30R ist die RKS 1.5/8-2 maßgebend. Weiterhin ist die RKS 1.5/8-3 vorhanden.

Geolog. Profil:



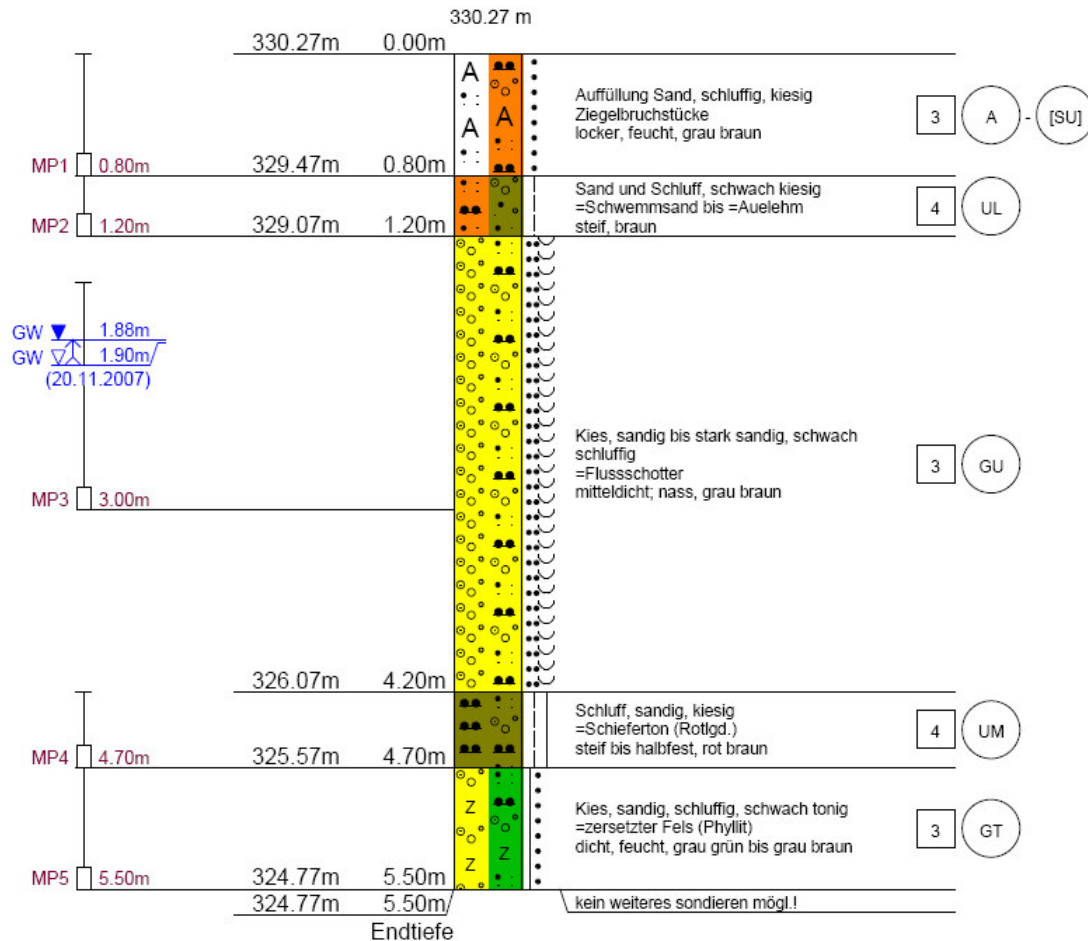
Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3
Maßnahme M4
FG Würschnitz in Chemnitz
Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss
Projekt -Nr.5.232.7151.001



**INGENIEURBÜRO
 LEHMANN + PARTNER**
 Beratende Ingenieure
 & Architekten

M4.30R

RKS 1.5/8-2



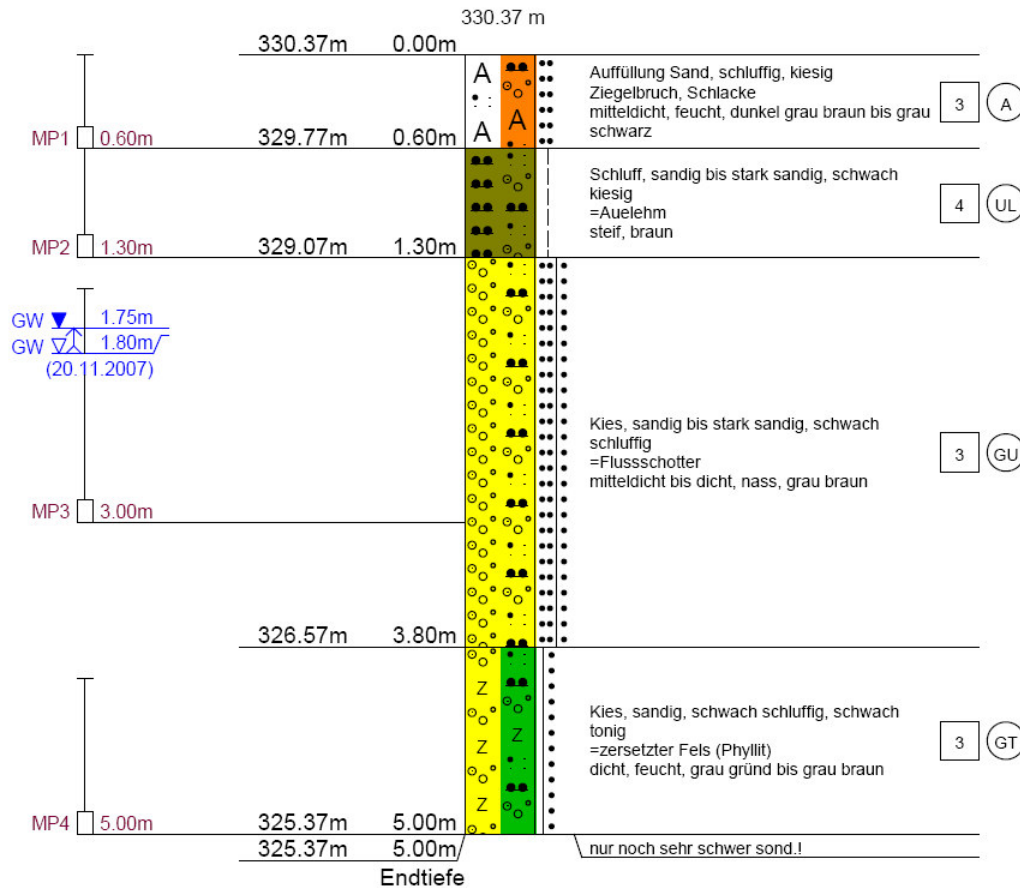
Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3
Maßnahme M4
FG Würschnitz in Chemnitz
Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss
Projekt -Nr.5.232.7151.001



**INGENIEURBÜRO
 LEHMANN + PARTNER**
 Beratende Ingenieure
 & Architekten

M4.30R

RKS 1.5/8-3



[L2.1]



Baugrundkennwerte aus [L2.1]

| Reg.-Nr.: 09125 – 68 Proj.-Nr.: 2718 / 15501 | | LTV Sachsen, FM/Z \ HWSK 27 Los 3 Chemnitz OT Harthau, Klaffenbach M 1.1, M1.2; M1.5 und M1.8 \ Baugrund- und Bauwerkswerksuntersuchung | | | | Seite 48 von 49 |
|---|---------------------------|--|------------|----------------------|----------------------|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Bodenart | Kurzzeichen DIN 18 196 | $\gamma_n^{1)}$ | φ' | c' | E_s | Frost- empf. |
| | [--] | [kN/m ³] | [°] | [kN/m ²] | [MN/m ²] | [--] |
| Maßnahme M 1.5 | | | | | | |
| Auffüllung bindige Anteile steif | [GU]–[GU*] | 18 – 19 | 30 – 32 | 1 – 2 | 25 – 28 | F 2 – 3 |
| Auffüllung bindige Anteile steif | A/[SU*]–[SU] | 16 – 17 | 29 – 31 | 1 – 2 | 22 – 26 | F 3 – 2 |
| Auffüllung, steif | [UL] | 19 – 20 | 26 – 27 | 2 – 3 | 14 – 16 | F 3 |
| Flussschotter | GU – GI | 19 – 20 | 33 – 35 | 0 – 1 | 30 – 40 | F 2 |
| Schwemmsand, bindige Anteile steif – weich | SU* | 19 – 20 | 29 – 31 | 1 – 2 | 16 – 18 | F 3 |
| Auelehm, steif – weich | UM/UL–UM | 19 – 20 | 25 – 26 | 2 – 4 | 8 – 12 | F 3 |
| Auelehm, halbfest | UM/UL–UM | 19 – 20 | 25 – 26 | 4 – 6 | 16 – 18 | F 3 |
| Hanglehm, steif | UL – UM | 20 – 21 | 26 – 27 | 4 – 5 | 15 – 18 | F 3 |
| Hangschutt | GI | 20 – 21 | 34 – 36 | 0 | 35 – 45 | F 1 – 2 |
| Schieferton (Rotlgd.) steif – halbfest | TM–TA/UM | 22 – 23 | 24 – 25 | 7 – 9 | 17 – 19 | F 3 |
| Sandsteinersatz (Rotlgd.) | SU – ST | 22 – 23 | 33 – 35 | 5 – 6 | 40 – 50 | F 2 |
| zersetzter Fels (Phyllit) | GT | 21 – 22 | 34 – 36 | 4 – 6 | 35 – 40 | F 2 |
| Fels, entfestigt verwittert (Phyllit) | --- | 22 – 24 | 36 – 40 | 10 – 15 | 80 – 150 | F 2 |

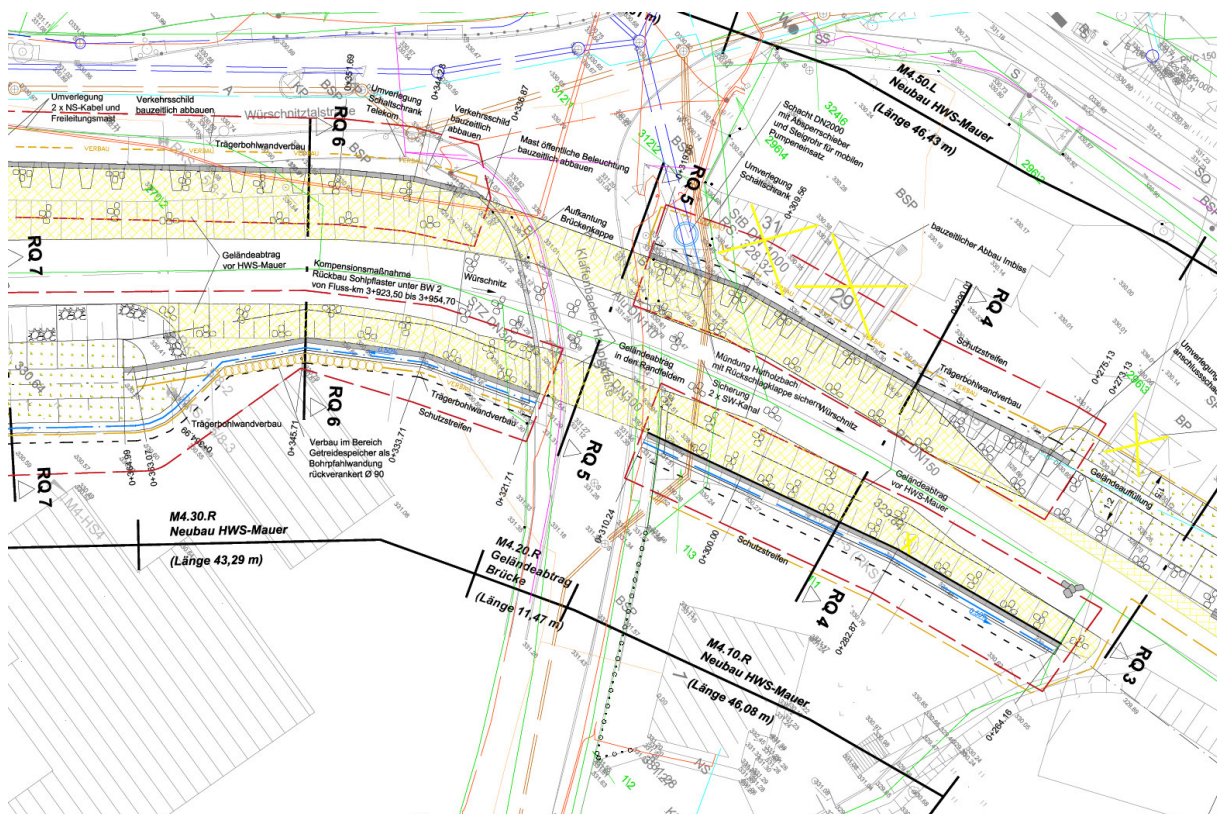
4. Geometrie der Wand

Im Bereich der Mühlenbrücke liegen ober- und unterstrom deutlich unterschiedliche geologische Verhältnisse vor. Oberstrom erfolgt die Gründung im Flussschotter. Der Schieferton des Rotliegenden wird nur auslaufend angeschnitten. Unterstrom der Brücke sind hauptsächlich Flussskies/Schwemmsand-Gemische anzutreffen, die ab einer Tiefe von ca. 6,30m in das Rotliegende übergehen. Die Sondierung wurde nicht bis in die Zersatzzone des Festgesteins geführt.

Für die statische Berechnung wird das Profil oberstrom der Brücke herangezogen. Dabei erfolgt die Gründung im Flussschotter. Ab etwa 1,30m unter der UK Fun liegt eine Zwischenlagerung von Rotliegendem vor. Aus Bodenmechanischer Sicht stellt das Rotliegende die Schwachstelle im Baugrund dar. Am Profil oberstrom ist die Überdeckung des Rotliegenden bis zu Gründungssohle am geringsten.

Weiterhin befindet sich an der Maßnahme M4.30R ein alter Getreidespeicher. Dieser liegt in der Hochwasserschutzlinie und wird abgerissen.

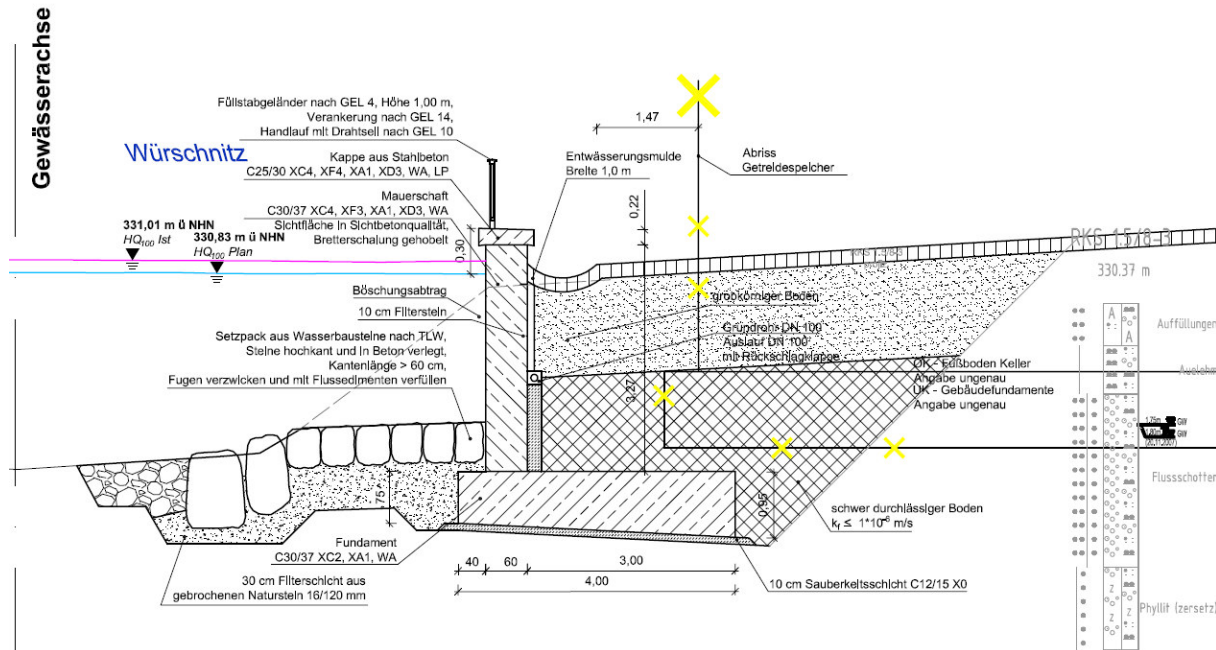
Lageplanausschnitt:



Regelquerschnitt der HWS-Wand aus der Objektplanung:

Maßnahme M4.30.R

Regelquerschnitt RQ 6 - Neubau HWS-Mauer
Station 0+345.71 (Fluss-km 3+970.00)
gültig von Station 0+321.71 bis 0+364.99



Eine Baugrubensicherung ist nur unterstrom im Anschluss an das BW2 erforderlich. Die Baugrubensicherung wird als rückverankerter Trägerbohlwandverbau ausgeführt.

5. Belastung/Lastfälle

Die Belastung der Wand erfolgt aus Erddruck, Wasserdruck und den Verkehrslasten auf die Hinterfüllung.

Entsprechend den Vorgaben des Baugrundgutachtens wird für die Winkelstützwand ein erhöhter aktiver Erddruck (50% e_a und 50% e_0) angesetzt.

Als Verkehrslast auf die Hinterfüllung wird $p=10 \text{ kN/m}^2$ in unbegrenzter Länge berücksichtigt.



Lasten auf die HWS-Wand:

Erddruckbelastung

Der Erddruckansatz erfolgt als erhöhter aktiver Erddruck.

Für die Gründungsebene werden die Kennwerte der erkundeten Baugrundschiebung angenommen.

Für die Hinterfüllung werden folgende Kennwerte angesetzt:

- Dichtungsschicht: $\gamma = 22,0 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 24^\circ$
 $c = 4,0 \text{ kN/m}^2$
- Hinterfüllung: $\gamma = 21,0 \text{ kN/m}^3$
 $\phi = 31^\circ$
 $c = 0,0 \text{ kN/m}^2$

Die Ansätze sind im Rahmen der Bauüberwachung sicherzustellen. Bei verringerten Kennwerten ist eine Überprüfung durch den Tragwerksplaner erforderlich.

Lasten auf die Wand

Die Sicherung der Gewässersohle wird auf der Oberseite des vorderen Sporns mit Setzpack in Beton umgesetzt. Diese Belastung wird als Eigengewicht auf die HWS-Wand angesetzt.

$$g_{\text{Setzpack}} = 0,70 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3 = 16,80 \text{ kN/m}^2$$

Verkehrslasten

Im Bereich der HWS-Wände liegen keine öffentlichen Verkehrsflächen an, sodass eine gleichmäßig verteilte Verkehrslast von $p = 10,0 \text{ kN/m}^2$ angesetzt werden kann.

Wasserdruck

Die HWS-Wand ist bis zur OK des Bemessungshochwassers in der Bemessungssituation BS-P angesetzt. Die maßgebende Wasserspiegellage wurde dabei iterativ ermittelt.

Wasserstände über diesem Wasserstand werden bis zur OK der HWS-Wand in der außergewöhnlichen Bemessungssituation erfasst. Weiterhin erfolgt hier der Nachweis eines Wasserstandes im Binnenland bis zur OK der HWS-Wand.

Die Differenzwasserspiegel werden bis zu einer Differenz von max. 1,00m angesetzt (Festlegung LTV, Referenz: HWSK Nr. 22 der Flöha – Olbernhau).



Baugrubensicherung

Verkehrslasten

Für die Bemessung der Trägerbohlwand der Baugrubensicherung wird eine Verkehrslast von $p=10\text{kN/m}^2$ bis unmittelbar an den Verbau heran angesetzt (vgl. EAB, Baustellenverkehr). Die Verkehrsfläche der Klaffenbacher Hauptstraße hat zur Verbauwand einen Abstand von mehr als 2,0m. In einer Vergleichsrechnung ergibt sich die höhere Beanspruchung auf den Verbau bei der Verkehrslast aus Baustellenverkehr bis an den Verbau heran.

Wasserdruck

Der Wasserdruck mit einem Differenzwasserspiegel von 1,00m wird nur für die Bohrpfehlwand angesetzt.

Bei der Trägerbohlwand ist keine dichte Verbauwand vorhanden. Es wird von einer wasserdurchlässigen Ausfachung ausgegangen.

6. Standsicherheitsnachweise

Die Standsicherheitsnachweise werden mit dem Programmsystem Geosoft in der jeweils im Kopf des Ausdruckes vermerkten Version vorgenommen. Die Bemessung des Stahlbeton erfolgt mit dem Programmsystem Friedrich + Lochner. Die Übernahmen der Schnittkräfte an den Bemessungsschnitten erfolgt aus den Geosoft-Programmen.

Die Bemessungsquerschnitte der HWS-Wände sind in Anlage 1 dargestellt.



Stand sicherheitsnachweis

Stützwand

RQ 1

BS-P

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

ANGABEN

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

Bemessung **M4,30R**

Bemessungssituation **BS-P**

STÜTZMAUER

Polygon der Stützmauer

| Punkt | Koordinaten x,y (m) | | Abstände dx,dy (m) | |
|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|
| 1 | 40,00 | 30,00 | | |
| 2 | 40,00 | 27,16 | 0,00 | -2,84 |
| 3 | 43,00 | 27,16 | 3,00 | 0,00 |
| 4 | 43,00 | 26,21 | 0,00 | -0,95 |
| 5 | 39,00 | 26,41 | -4,00 | 0,20 |
| 6 | 39,00 | 27,16 | 0,00 | 0,75 |
| 7 | 39,40 | 27,16 | 0,40 | 0,00 |
| 8 | 39,40 | 30,42 | 0,00 | 3,26 |
| 9 | 39,30 | 30,42 | -0,10 | 0,00 |
| 10 | 39,30 | 30,67 | 0,00 | 0,25 |
| 11 | 40,00 | 30,65 | 0,70 | -0,02 |

Mauersohle von Punkt 4 bis Punkt 5

Wichte der Stützmauer (kN/m³) 25,00

BAUGRUND

Schichtgrenzen der Bodenschichten

| GOK | Hinterfüllung Entw. | | Dichtungsschicht | |
|-----|---------------------|-------|------------------|-------|
| 0 | x (m) | y (m) | 1 | 2 |
| | 0,00 | 27,19 | 0,00 | 27,19 |
| | 32,75 | 27,19 | 32,75 | 27,19 |
| | 36,55 | 27,16 | 36,55 | 27,16 |
| | 37,00 | 27,16 | 37,00 | 27,16 |
| | 39,50 | 27,16 | 39,50 | 27,16 |
| | 40,00 | 30,00 | 39,99 | 28,51 |
| | 60,00 | 30,00 | 60,00 | 28,51 |
| | | | | 43,00 |
| | | | | 43,60 |
| | | | | 47,25 |
| | | | | 52,00 |
| | | | | 55,00 |
| | | | | 60,00 |

Flussschotter

Schieferton

zersetzter Fels

Ingenieurbüro Lehmann + Partner

D-09366 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005 – 0/-55

info@ib-lehmann.de – www.ib-lehmann.de

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

| 3 | x (m) | y (m) | 4 | x (m) | y (m) | 5 | x (m) | y (m) |
|---|-------|-------|---|-------|-------|---|-------|-------|
| | 0,00 | 25,28 | | 0,00 | 24,78 | | 0,00 | 23,98 |
| | 60,00 | 25,28 | | 60,00 | 24,78 | | 60,00 | 23,98 |

Fels entfestigt

| 6 | x (m) | y (m) |
|---|-------|-------|
| | 0,00 | 5,00 |
| | 60,00 | 5,00 |

Kennwerte der Bodenschichten (k)

| Schicht | Gamma | Gamma-b | Kohäs. | Reib. | Delta | Delta | Es |
|---------|---------|---------|---------|------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| | (kN/m3) | (kN/m3) | (kN/m2) | winkel (Grad) | aktiv (Grad) | Erdruhe (Grad) | (kN/m2) |
| 1 | 21,00 | 11,00 | 0,00 | 31,00 | 10,33 | 0,00 | 0,500E+05 |
| 2 | 22,00 | 12,00 | 4,00 | 24,00 | 8,00 | 0,00 | 0,170E+05 |
| 3 | 19,00 | 9,00 | 0,00 | 33,00 | 11,00 | 0,00 | 0,300E+05 |
| 4 | 21,00 | 11,00 | 5,00 | 30,00 | 10,00 | 0,00 | 0,400E+05 |
| 5 | 21,00 | 11,00 | 4,00 | 34,00 | 11,33 | 0,00 | 0,350E+05 |
| 6 | 22,00 | 12,00 | 10,00 | 36,00 | 12,00 | 0,00 | 0,800E+05 |

Grundwasserlinie

| Punkt | Koordinaten | x, y (m) |
|-------|-------------|----------|
| 1 | 0,00 | 29,00 |
| 2 | 39,50 | 29,00 |
| 3 | 39,95 | 30,00 |
| 4 | 60,00 | 30,00 |

LASTEN**Flächenlasten**

| Lastbereich | | Last | veränd. Last |
|-----------------|----------|---------|--------------|
| x-Koord. Anfang | Ende (m) | (kN/m2) | |
| 39,00 | 39,40 | 16,80 | nein |
| 40,00 | 50,00 | 10,00 | ja |

STAHLBETONBEMESSUNG**Bemessungsnorm**

Die Stahlbetonbemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA

| | |
|---------------|---------|
| Beton | C 30/37 |
| Stahl Biegung | B500A/B |
| Stahl Schub | B500A/B |

Biegebewehrung

Art der Bewehrung Aso + Asu Minimum

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Ergebnisausgabe ohne Mindestbewehrung

Querkraftbewehrung

Mindestquerkraftbewehrung wird nicht berücksichtigt.

Winkel für Querkraftbewehrung (Grad) 90,00

Winkel der Betondruckstreben (Grad) 45,00

Teilsicherheitsbeiwerte für DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA

ständige Einwirkungen 1,35

veränderliche Einwirk 1,50

Erdruhedruck 1,20

Beton 1,50

Stahl 1,15

Erddruckanteile

aktiver Erddruck (%) 100,00

Erdruhedruck (%) 0,00

Horizontale Schnitte

| y-Kote (m) | Schnitt | Randabst. (cm) | |
|------------|---------|----------------|-------|
| | | rechts | links |
| 27,16 | A - A | 8,3 | 8,3 |

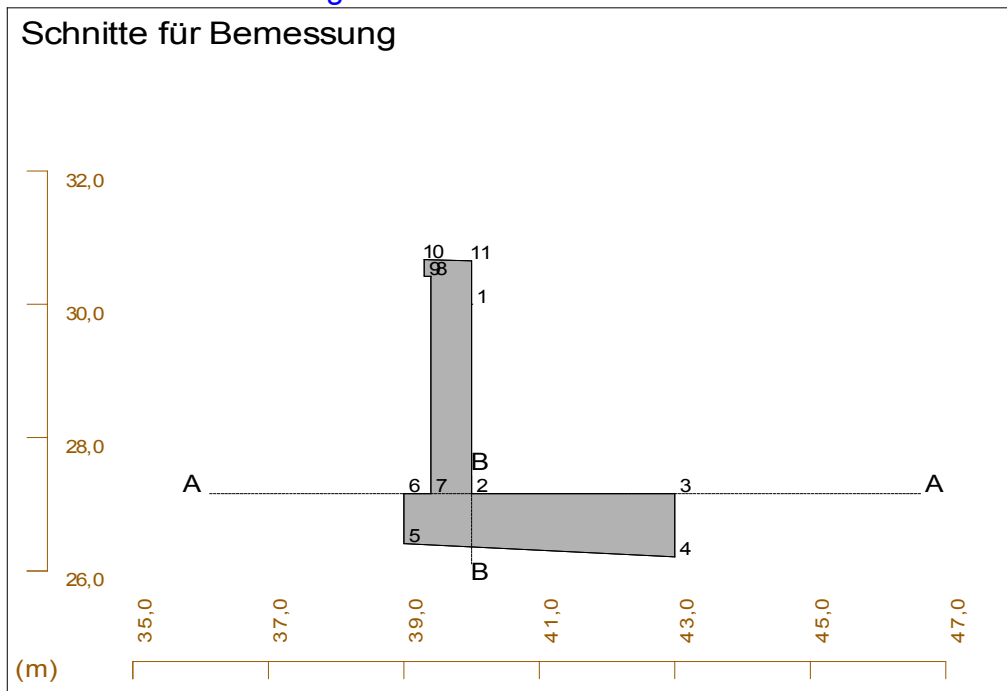
Vertikale Schnitte

| x-Kote (m) | Schnitt | Randabst. (cm) | |
|------------|---------|----------------|-------|
| | | oben | unten |
| 40,00 | B - B | 6,8 | 6,8 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Schnitte für Bemessung



NACHWEISE

Erddruckberechnung

Der Erddruck wird nach DIN 4085 ermittelt.

Streifenbreite (m) 0,20

Beiwert für Gleitflächenwinkel 1,00

Faktor aktiver Erddruck 50,00

Faktor Erdruhedruck 50,00

Horizontaler aktiver Mindesterddruck wird angesetzt.

Erddruck vor der Mauer ist der passive Erddruck.

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,33

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,50 (Gleitsicherheit)

Grundbruchberechnung, Gleitsicherheit

Grundbruchsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 (2010-12)

Sohlstreibrungswinkel (Grad) 33,00

Die Tragfähigkeitsbeiwerte werden nach DIN 4017 (2006-03) verwendet.

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 2

Beiwerte für Bemessungssituation BS-P

ständige Einwirkungen 1,35

veränderliche Einwirkungen 1,50

Reibungswinkel 1,00

Kohäsion 1,00

Wichte Gamma 1,00

Erd-/Grundbruchwiderstand 1,40

Gleitwiderstand 1,10

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

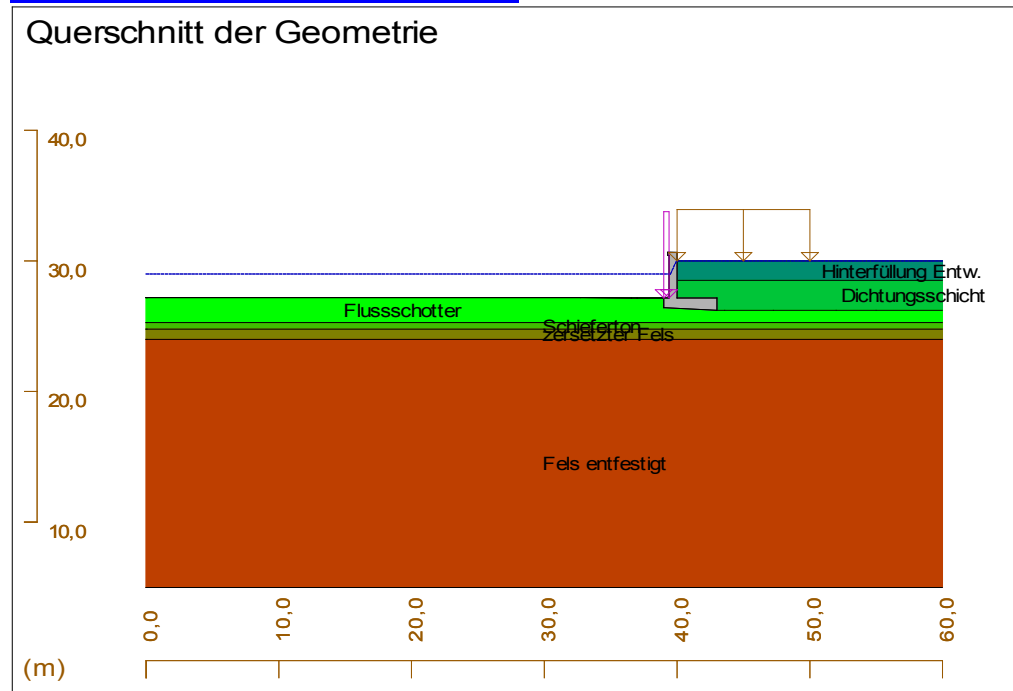
Setzungsberechnung

Streifenbreite (m) 0,50

veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.
Vergleichswerte ohne veränd. Lasten werden gesondert angegeben.

QUERSCHNITT DER GEOMETRIE



Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

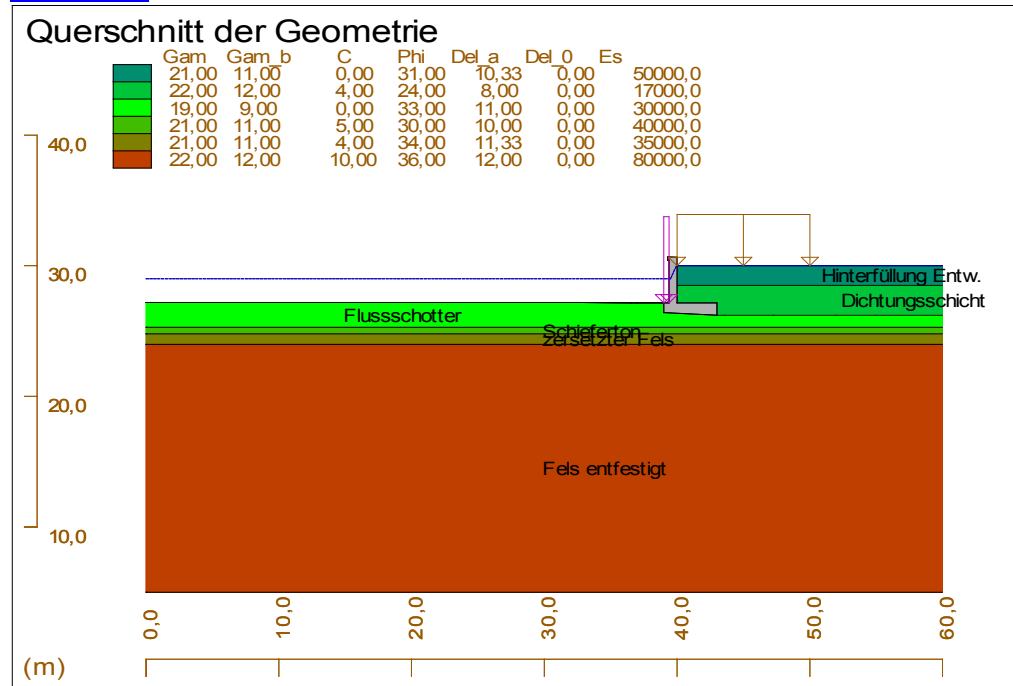
ZUSAMMENFASSUNG DER ANGABEN

Allgemeines

Bemessung M4,30R

Bemessungssituation BS-P

Baugrund



Bemessungsdaten

Die Stahlbetonbemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA

Betongüte C 30/37_ Stahl Biegung C 30/37_ Schub C 30/37
 Winkel Querkraftbewehrung (°) 90,00 Betondruckstreben (°) 45,00

Nachweise

Erddruckberechnung

Der Erddruck wird nach DIN 4085 ermittelt.

Streifenbreite (m) 0,20 Beiwert für Gleitflächenwinkel_ 1,00

Faktor aktiver Erddruck 50,00 Faktor Erdruchedruck_ 50,00

Horizontaler aktiver Mindesterdruddruck wird angesetzt.

Erddruck vor der Mauer ist der passive Erddruck.

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,33

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,50 (Gleitsicherheit)

Grundbruchberechnung, Gleitsicherheit

Grundbruchsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054(2010-12)

Sohleibungswinkel (Grad) 33,00

Die Tragfähigkeitsbeiwerte werden nach DIN 4017 (2006-03) verwendet.

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 2

Beiwerte für Bemessungssituation BS-P

veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

ERGEBNISSE

FLÄCHEN UND GEWICHTE (k)

Querschnittsfläche und Gewicht der Mauer

Querschnittsfläche der Mauer (m²) 5,52
Gewicht der Mauer (kN/m) 138,10

Flächen und Gewichte von Erdkörpern

Querschnittsfläche der Erdkörper erds. (m²) 7,62
Gewicht der Erdkörper erdseitig (kN/m) 87,67

ERDDRUCK (k)

Erddruck in den Streifen, Stützlinie

| Angriffspunkt | | Erddruck | | Stützlinie | | | | M | K |
|---------------|-------|----------------------|--------|------------|--------|-------|---------|---|---|
| x | y | ea | Delta' | H | V | x0 | | | |
| (m) | (m) | (kN/m ²) | (Grad) | (kN/m) | (kN/m) | (m) | (kNm/m) | | |
| 42,35 | 29,91 | 4,9 | 19,7 | 1,05 | 36,87 | 40,64 | -34,54 | 0 | |
| 42,40 | 29,72 | 6,2 | 18,6 | 2,67 | 40,04 | 40,58 | -35,20 | 0 | |
| 42,45 | 29,53 | 7,4 | 18,0 | 4,86 | 43,26 | 40,52 | -35,68 | 0 | |
| 42,50 | 29,35 | 8,7 | 17,5 | 7,62 | 46,54 | 40,47 | -35,88 | 0 | |
| 42,55 | 29,16 | 9,9 | 17,1 | 10,95 | 49,88 | 40,42 | -35,71 | 0 | |
| 42,60 | 28,98 | 11,1 | 16,8 | 14,80 | 53,28 | 40,36 | -35,06 | 0 | |
| 42,65 | 28,79 | 12,4 | 16,6 | 18,88 | 56,73 | 40,30 | -33,88 | 0 | |
| 42,69 | 28,60 | 13,6 | 16,4 | 23,19 | 60,25 | 40,23 | -32,12 | 0 | |
| 42,74 | 28,41 | 14,1 | 10,7 | 27,80 | 63,65 | 40,15 | -28,75 | 0 | |
| 42,78 | 28,22 | 15,8 | 10,7 | 32,73 | 67,11 | 40,07 | -24,66 | 0 | |
| 42,82 | 28,03 | 17,5 | 10,7 | 37,98 | 70,63 | 39,98 | -19,81 | 1 | |
| 42,86 | 27,83 | 19,2 | 10,7 | 43,55 | 74,22 | 39,89 | -14,13 | 3 | |
| 42,90 | 27,64 | 20,8 | 10,7 | 49,44 | 77,86 | 39,80 | -7,57 | 6 | |
| 42,94 | 27,45 | 22,5 | 10,7 | 55,64 | 81,57 | 39,70 | -0,08 | 6 | |
| 42,98 | 27,26 | 24,2 | 10,7 | 62,16 | 85,34 | 39,60 | 8,41 | 6 | |
| 43,00 | 27,06 | 24,4 | 2,0 | 68,71 | 294,65 | 40,72 | 82,61 | 6 | |
| 43,00 | 26,87 | 26,0 | 2,0 | 75,56 | 313,82 | 40,69 | 95,97 | 6 | |
| 43,00 | 26,68 | 27,7 | 2,0 | 82,72 | 333,01 | 40,67 | 110,63 | 6 | |
| 43,00 | 26,49 | 29,3 | 2,0 | 86,21 | 347,27 | 40,67 | 150,30 | 6 | |
| 43,00 | 26,30 | 30,9 | 2,0 | 93,99 | 254,13 | 40,46 | 643,94 | 0 | |

Resultierender Erddruck

Angriffspunkt x,y (m) 42,90 27,62
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 65,05 9,92

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

Angriffspunkt x,y (m) 42,94 27,46
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 51,68 5,53

Aktivierter Erdwiderstand vor der Mauer (inkl. Beiwert)

Angriffspunkt x,y (m) 39,00 26,66
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 3,98 0,00

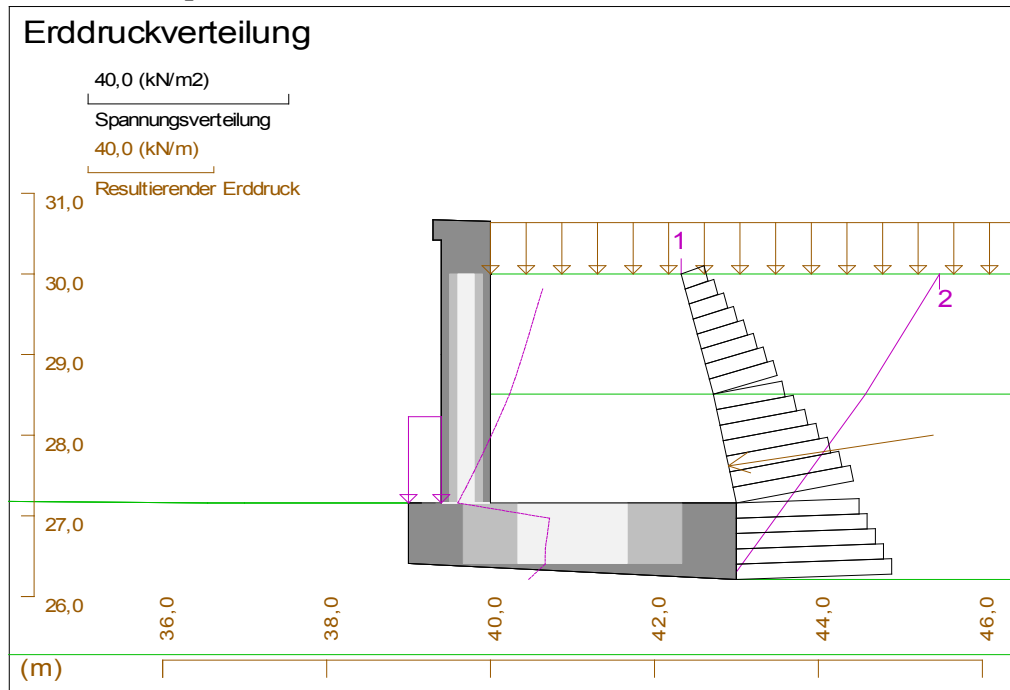
Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Erddruckverteilung

Koordinaten der Punkte 1 und 2

Punkt 1 x, y (m) 42,33 30,00
Punkt 2 x, y (m) 45,48 30,00

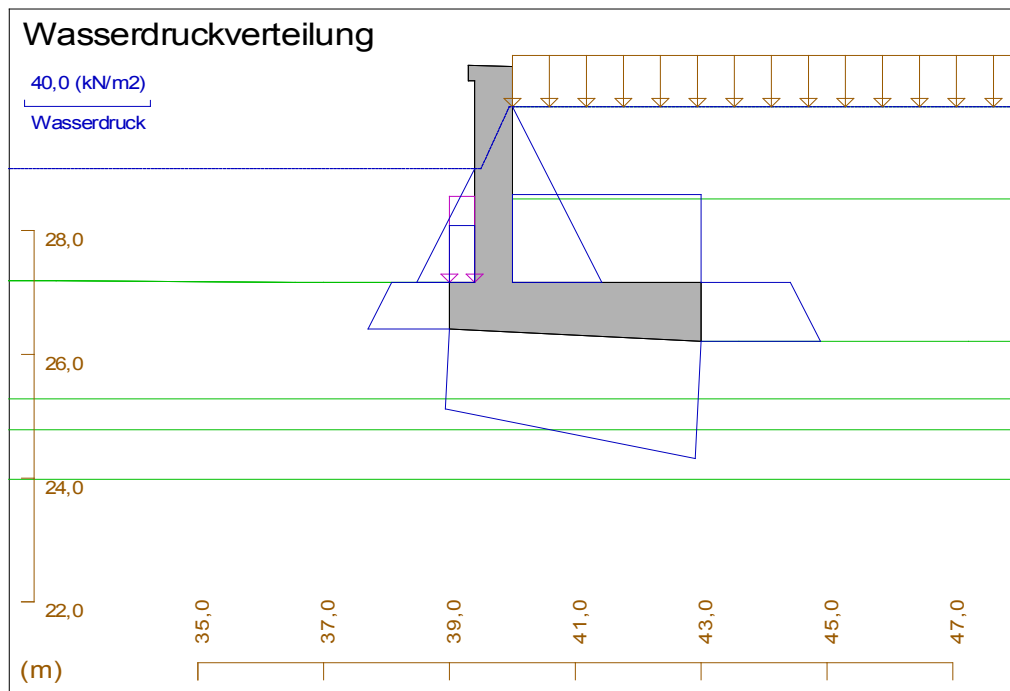


WASSERDRUCKVERTEILUNG AN DER MAUER (k)

| Angriffspunkt | | resultierende Kraft | |
|---------------|-------|---------------------|----------------|
| x (m) | y (m) | x-Komp. (kN/m) | y-Komp. (kN/m) |
| 40,00 | 28,11 | 40,33 | 0,00 |
| 41,50 | 27,16 | 0,00 | 85,20 |
| 43,00 | 26,66 | 31,49 | 0,00 |
| 41,13 | 26,30 | -6,38 | -127,60 |
| 39,00 | 26,76 | -16,61 | 0,00 |
| 39,20 | 27,16 | 0,00 | 7,36 |
| 39,40 | 27,77 | -16,93 | 0,00 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm



GESAMTRESULTIERENDE (k)

Resultierende in der Mauersohle

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 40,428 | 26,339 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 92,98 | 223,96 |

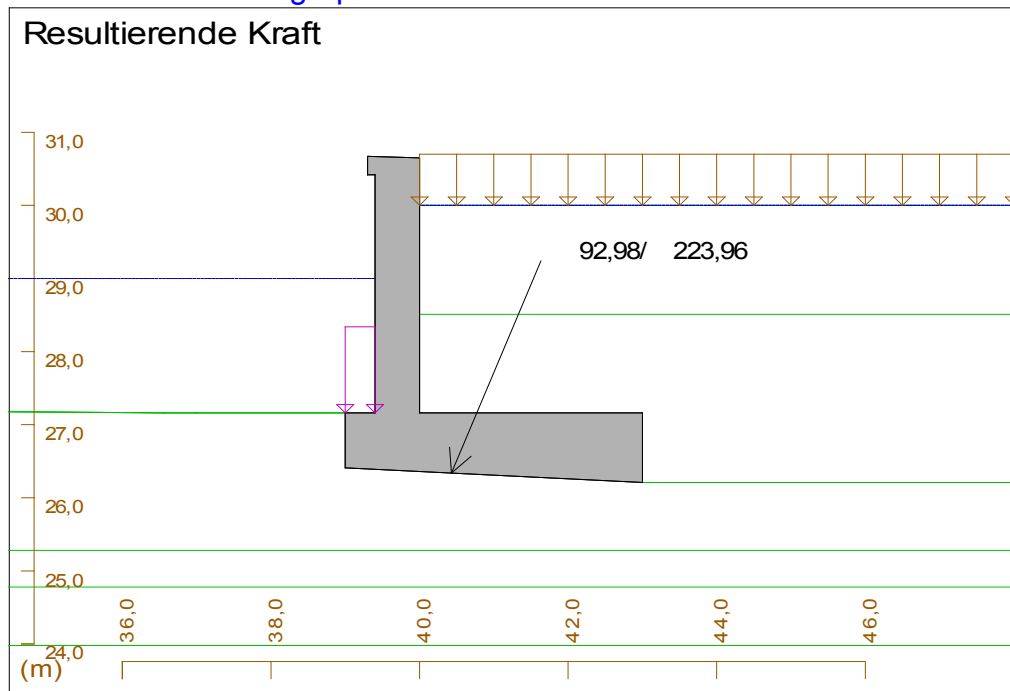
Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 40,416 | 26,339 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 79,61 | 196,26 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Resultierende Kraft graphisch



SOHLDRUCK (k)

Sohldruckverteilung

| | x (m) | y (m) | horizontal (kN/m ²) | vertikal (kN/m ²) | normal (kN/m ²) |
|------------------|----------|----------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Linker Eckpunkt | 39,00 | 26,41 | 43,13 | 103,90 | 105,93 |
| Rechter Eckpunkt | 43,00 | 26,21 | 3,30 | 7,94 | 8,09 |

Mittlerer Sohldruck für maßgebende Breite (kN/m²) 78,32

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

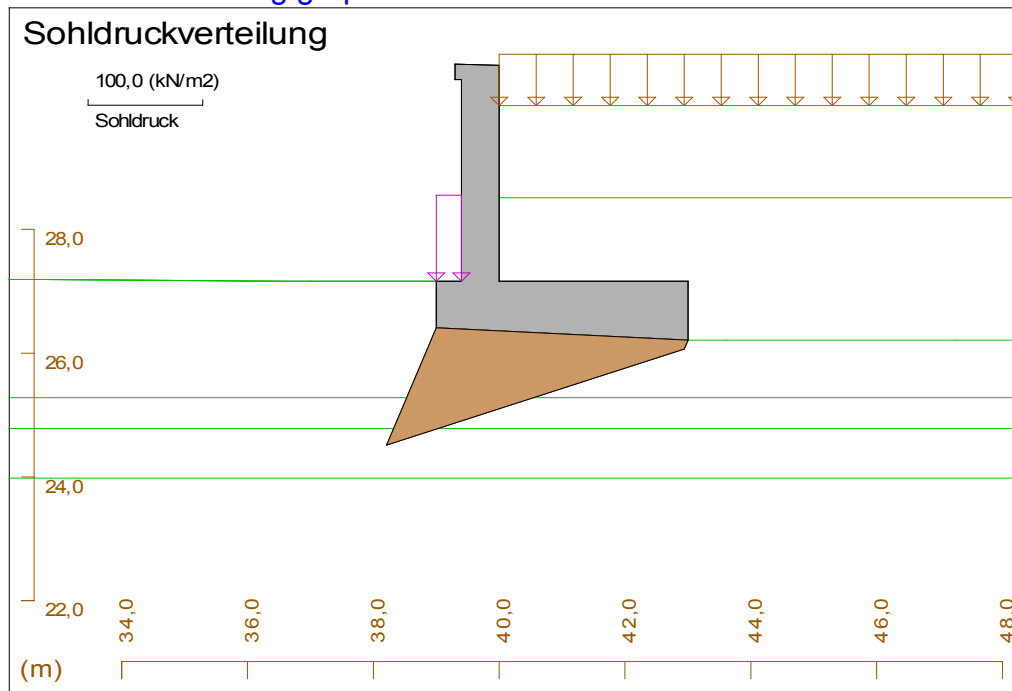
| | x (m) | y (m) | horizontal (kN/m ²) | vertikal (kN/m ²) | normal (kN/m ²) |
|------------------|----------|----------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Linker Eckpunkt | 39,00 | 26,41 | 37,28 | 91,92 | 93,67 |
| Rechter Eckpunkt | 43,00 | 26,21 | 2,47 | 6,09 | 6,21 |

Mittlerer Sohldruck für maßgebende Breite (kN/m²) 69,21

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Sohldruckverteilung graphisch



BEMESSUNG HORIZONTALE SCHNITTE (d)

Biegebemessung

| Schnitt | ME _d (kNm) | NE _d (kN) | z (m) | x (m) | xF _c (m) | F _c (kN) | As _r (cm²) | As _l (cm²) |
|---------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| A - A | 68,73 | -74,49 | 0,505 | 0,033 | 0,012 | -218,5 | 2,2 | |

Querkraftbemessung

| Schnitt | VE _d (kN) | V _{Rd,c} (kN) | V _{Rd,max} (kN) | Bü.Abst. max. (cm) | minasw (cm²/m) | erfasw (cm²/m) | |
|---------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----|
| A - A | 61,71 | 212,43 | 3580,19 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 1) |

1) keine Querkraftbewehrung erforderlich (VE_d < V_{Rd,c})

BEMESSUNG VERTIKALE SCHNITTE (d)

Biegebemessung

| Schnitt | ME _d (kNm) | NE _d (kN) | z (m) | x (m) | xF _c (m) | F _c (kN) | As _u (cm²) | As _o (cm²) |
|---------|--------------------------|-------------------------|----------|----------|------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|
| B - B | -117,49 | 59,24 | 0,719 | 0,766 | 0,787 | -148,8 | | 4,5 |

Querkraftbemessung

| Schnitt | VE _d (kN) | V _{Rd,c} (kN) | V _{Rd,max} (kN) | Bü.Abst. max. (cm) | minasw (cm²/m) | erfasw (cm²/m) | |
|---------|-------------------------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----|
| B - B | 25,47 | 188,34 | 4773,60 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 1) |

1) keine Querkraftbewehrung erforderlich (VE_d < V_{Rd,c})

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

GRUNDBRUCH

Resultierende Kraft Grundbruchberechnung

| | | |
|---|--------|--------|
| Erdwiderstand (inkl. berücksichtigter Faktoren) (k) | | |
| Angriffspunkt x/y (m) | 39,000 | 26,660 |
| Erdwiderstand (kN bzw. kN/m) | 3,973 | |

Untersucht werden die vorgeg. Einwirkungen, keine Kombinationen.

| | | |
|---------------------------------------|--------|--------|
| Resultierende inkl. Erdwiderstand (d) | | |
| Angriffspunkt x/y (m) | 40,428 | 26,339 |
| Kraft (kN bzw. kN/m) | 127,53 | 306,50 |

Tragfähigkeitsbeiwerte nach DIN 4017 (2006) (k)

| Alpha | Beta | Delta-s | Phi | N-b | N-d | N-c |
|------------------------|------|---------|-------|--------|--------|--------|
| 2,86 | 0,00 | 19,68 | 32,74 | 15,622 | 25,296 | 37,786 |
| Beiwerte Fundamentform | | | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Beiwerte Lastneigung | | | | 0,265 | 0,412 | 0,388 |
| Beiwerte Sohlneigung | | | | 0,921 | 0,921 | 0,921 |

Mittelwerte innerhalb der Gleitkörper (k)

| | | | | | |
|----------------------------|------|------------------------|------|------------|-------|
| Gamma (kN/m ³) | 9,58 | C (kN/m ²) | 2,44 | Phi (Grad) | 32,74 |
|----------------------------|------|------------------------|------|------------|-------|

Umgerechnete Lastkomponenten

bezogen auf die äußere Normale der Fundamentsohle

| | | |
|------------------------|---------------------|--------|
| Angreifende Kraft (kN) | Tangentialkomponent | 112,06 |
| Bemessungswert | Normalkomponent | 312,48 |

Grundbruchsicherheit

| | |
|---|--------|
| Grundbruchspannung (k) (kN/m ²) | 202,68 |
| Grundbruchwiderstand (k) (kN) | 578,84 |
| Grundbruchwiderstand (d) (kN) | 413,45 |
| Fundamentlast (d) (kN) | 312,48 |

| | |
|-------------------------------|------|
| Ausnutzungsgrad der Belastung | 0,76 |
|-------------------------------|------|

| | |
|-------------------------------|------|
| Länge Gleitkörper III (m) | 6,11 |
| maximale Gleitkörpertiefe (m) | 2,12 |

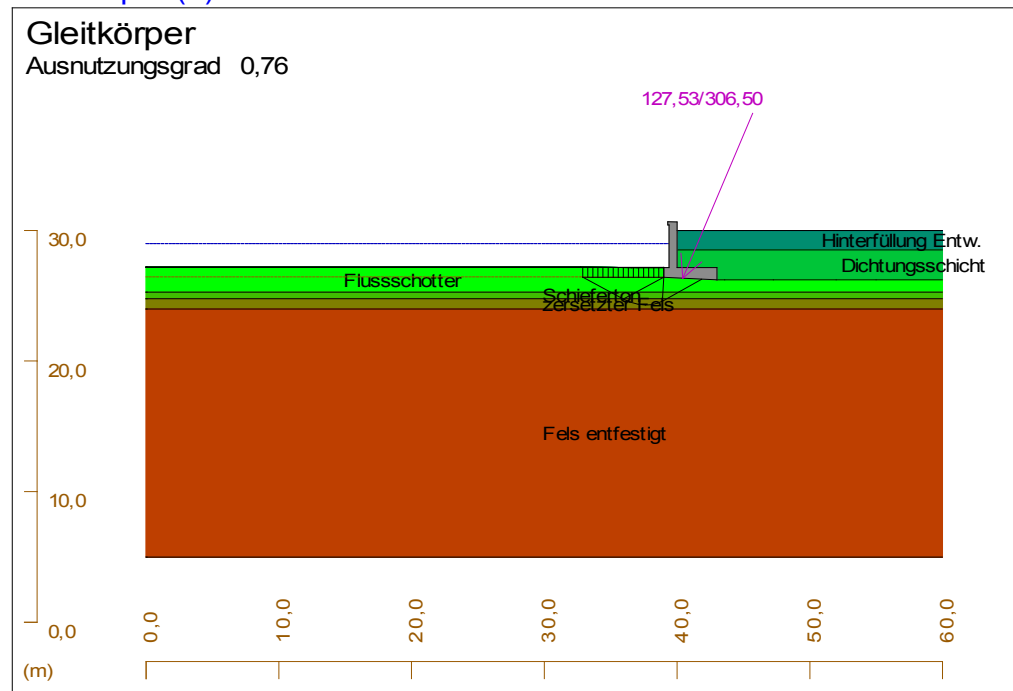
Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | |
|-------------------------------|------|
| Ausnutzungsgrad der Belastung | 0,67 |
|-------------------------------|------|

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Gleitkörper (d)



GLEITSICHERHEIT

| | |
|--|-------------|
| Gleitwiderstandes (d) (kN) | 134,91 |
| Erdwiderstand tangential (d) (kN) | 4,30 |
| Tangentialkraft (d) (kN) | 117,42 |
| Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit | 0,84 |

Vergleichsberechnung mit horizontaler Sohle im Erdreich

| | |
|--|-------------|
| Gleitwiderstandes (d) (kN) | 132,22 |
| Erdwiderstand tangential (d) (kN) | 4,31 |
| Tangentialkraft (d) (kN) | 132,89 |
| Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit | 0,97 |

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | |
|--|-------------|
| Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit | 0,81 |
|--|-------------|

KIPPSICHERHEIT (k)

Exzentrizität für ständ.+veränd. Lasten

e (m) 0,572 Exzentr. < b/6

Es tritt kein destabilisierendes Moment auf, da die Einwirkung in der Fundamentsohle nicht oberhalb der linken Fundamentkante angreift.

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

e (m) 0,584 Exzentr. < b/6

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

SETZUNGEN (k)

| | | vertikale | horizontale |
|----------------------------|------------|-----------|-------------|
| | Gesamtlast | Last | Gleichlast |
| Linker Mauereckpunkt (cm) | 0,67 | 0,59 | 0,07 |
| Rechter Mauereckpunkt (cm) | 0,27 | 0,34 | -0,07 |
| Mittlere Setzung (cm) | 0,47 | | |
| Kantung | 1018 : 1 | | |

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | | vertikale | horizontale |
|----------------------------|------------|-----------|-------------|
| | Gesamtlast | Last | Gleichlast |
| Linker Mauereckpunkt (cm) | 0,58 | 0,52 | 0,06 |
| Rechter Mauereckpunkt (cm) | 0,24 | 0,30 | -0,06 |
| Mittlere Setzung (cm) | 0,41 | | |
| Kantung | 1156 : 1 | | |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

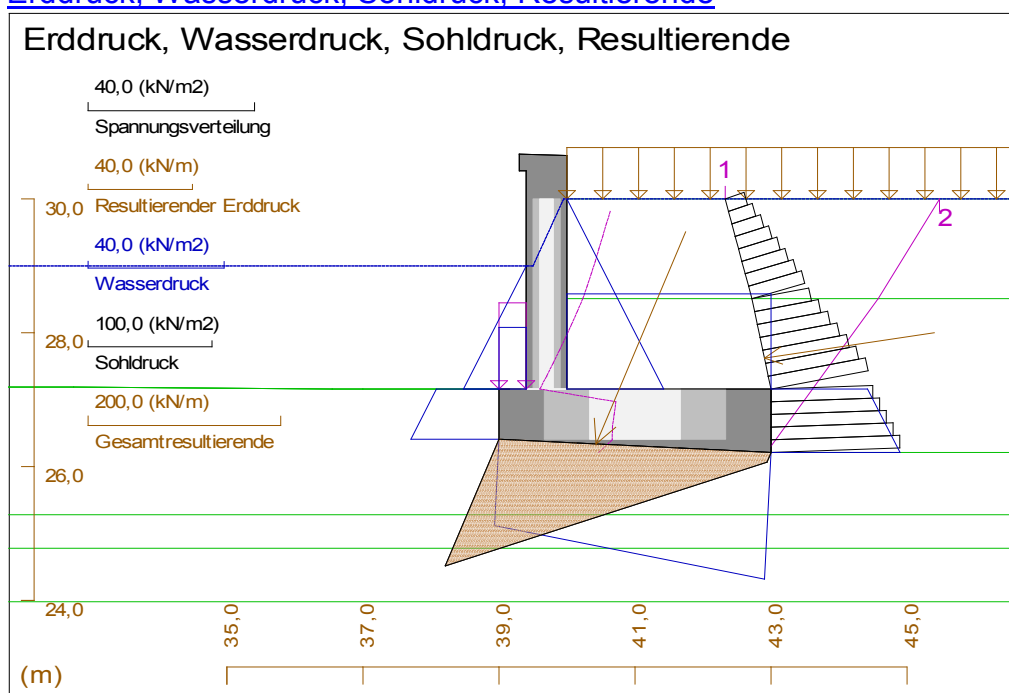
Resultierender Erddruck

| | | |
|-------------------------------|-------|-------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 42,90 | 27,62 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 65,05 | 9,92 |

Aktivierter Erdwiderstand vor der Mauer (inkl. Beiwert)

| | | |
|-------------------------------|-------|-------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 39,00 | 26,66 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 3,98 | 0,00 |

Erddruck, Wasserdruck, Sohldruck, Resultierende



Resultierende in der Mauersohle

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 40,428 | 26,339 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 92,98 | 223,96 |

Ergebnisse der Bemessung (max. Werte)

Horizontale Schnitte (d)

| | | | | | | | |
|-------|-------|-----------|-------|------------------------|-----|--------------------------|-----|
| y (m) | 27,16 | MEd (kNm) | 68,73 | Asl (cm ²) | 0,0 | Asr (cm ²) | 2,2 |
| y (m) | 27,16 | VEd (kN) | 61,71 | Bü. Abst (cm) | 0,0 | asw (cm ² /m) | 0,0 |

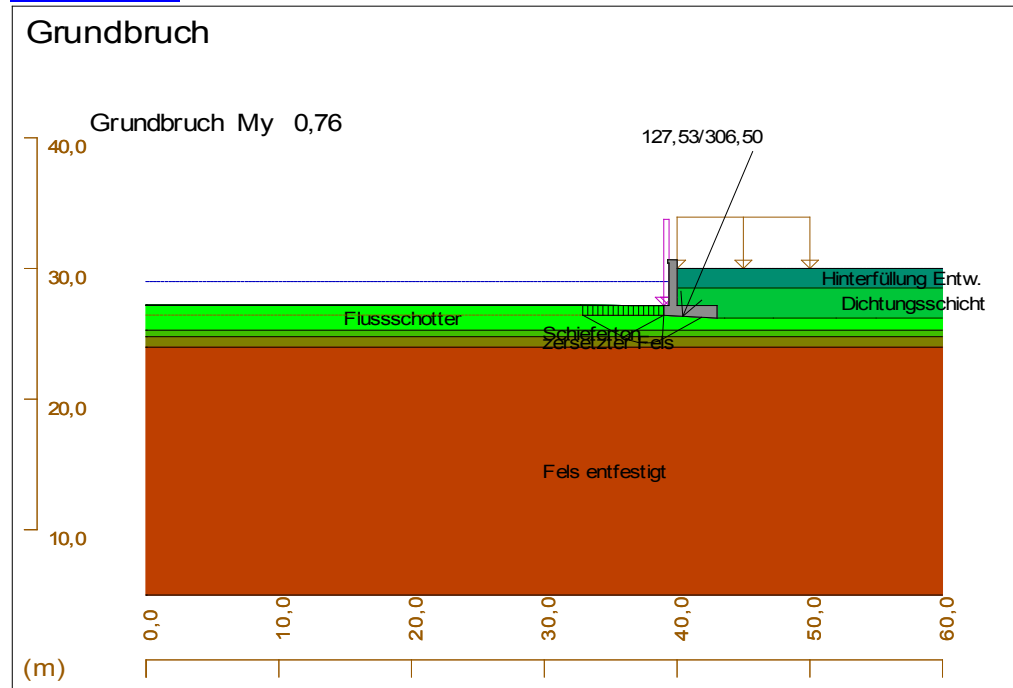
Vertikale Schnitte (d)

| | | | | | | | |
|-------|-------|-----------|---------|------------------------|-----|--------------------------|-----|
| x (m) | 40,00 | MEd (kNm) | -117,49 | Asl (cm ²) | 4,5 | Asr (cm ²) | 0,0 |
| x (m) | 40,00 | VEd (kN) | 25,47 | Bü. Abst (cm) | 0,0 | asw (cm ² /m) | 0,0 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert.stm

Grundbruch



Gleitsicherheit

Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit 0,84

Kippsicherheit

e (m) 0,572 Exzentr. < b/6
Ausnutzungsgrad 0,00

Setzungen

| | Gesamtlast | vertikale Last | horizontale Gleichlast |
|----------------------------|------------|----------------|------------------------|
| Linker Mauereckpunkt (cm) | 0,67 | 0,59 | 0,07 |
| Rechter Mauereckpunkt (cm) | 0,27 | 0,34 | -0,07 |
| Mittlere Setzung (cm) | 0,47 | | |
| Kantung | 1018 : 1 | | |



Stand sicherheitsnachweis Stützwand

RQ 1

BS-T

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

ANGABEN

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

Bemessung **M4,30R**

Bemessungssituation **BS-T**

STÜTZMAUER

Polygon der Stützmauer

| Punkt | Koordinaten x,y (m) | | Abstände dx,dy (m) | |
|-------|---------------------|-------|--------------------|-------|
| 1 | 40,00 | 30,00 | | |
| 2 | 40,00 | 27,16 | 0,00 | -2,84 |
| 3 | 43,00 | 27,16 | 3,00 | 0,00 |
| 4 | 43,00 | 26,21 | 0,00 | -0,95 |
| 5 | 39,00 | 26,41 | -4,00 | 0,20 |
| 6 | 39,00 | 27,16 | 0,00 | 0,75 |
| 7 | 39,40 | 27,16 | 0,40 | 0,00 |
| 8 | 39,40 | 30,42 | 0,00 | 3,26 |
| 9 | 39,30 | 30,42 | -0,10 | 0,00 |
| 10 | 39,30 | 30,67 | 0,00 | 0,25 |
| 11 | 40,00 | 30,65 | 0,70 | -0,02 |

Mauersohle von Punkt 4 bis Punkt 5

Wichte der Stützmauer (kN/m³) 25,00

BAUGRUND

Schichtgrenzen der Bodenschichten

| GOK | Hinterfüllung Entw. | | Dichtungsschicht | |
|-----|---------------------|-------|------------------|-------|
| 0 | x (m) | y (m) | 1 | 2 |
| | 0,00 | 27,19 | 0,00 | 27,19 |
| | 32,75 | 27,19 | 32,75 | 27,19 |
| | 36,55 | 27,16 | 36,55 | 27,16 |
| | 37,00 | 27,16 | 37,00 | 27,16 |
| | 39,50 | 27,16 | 39,50 | 27,16 |
| | 40,00 | 30,00 | 39,99 | 28,51 |
| | 60,00 | 30,00 | 60,00 | 28,51 |
| | | | | 43,00 |
| | | | | 43,60 |
| | | | | 47,25 |
| | | | | 52,00 |
| | | | | 55,00 |
| | | | | 60,00 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

| Flussschotter | | | Schieferton | | | zersetzter Fels | | |
|---------------|-------|-------|-------------|-------|-------|-----------------|-------|-------|
| 3 | x (m) | y (m) | 4 | x (m) | y (m) | 5 | x (m) | y (m) |
| | 0,00 | 25,28 | | 0,00 | 24,78 | | 0,00 | 23,98 |
| | 60,00 | 25,28 | | 60,00 | 24,78 | | 60,00 | 23,98 |

Fels entfestigt

| 6 | x (m) | y (m) |
|---|-------|-------|
| | 0,00 | 5,00 |
| | 60,00 | 5,00 |

Kennwerte der Bodenschichten (k)

| Schicht | Gamma | Gamma-b | Kohäs. | Reib. | Delta | Delta | Es |
|---------|---------|---------|---------|------------------|-----------------|-------------------|-----------|
| | (kN/m3) | (kN/m3) | (kN/m2) | winkel (Grad) | aktiv (Grad) | Erdruhe (Grad) | (kN/m2) |
| 1 | 21,00 | 11,00 | 0,00 | 31,00 | 10,33 | 0,00 | 0,500E+05 |
| 2 | 22,00 | 12,00 | 4,00 | 24,00 | 8,00 | 0,00 | 0,170E+05 |
| 3 | 19,00 | 9,00 | 0,00 | 33,00 | 11,00 | 0,00 | 0,300E+05 |
| 4 | 21,00 | 11,00 | 5,00 | 30,00 | 10,00 | 0,00 | 0,400E+05 |
| 5 | 21,00 | 11,00 | 4,00 | 34,00 | 11,33 | 0,00 | 0,350E+05 |
| 6 | 22,00 | 12,00 | 10,00 | 36,00 | 12,00 | 0,00 | 0,800E+05 |

Grundwasserlinie

| Punkt | Koordinaten | x,y (m) |
|-------|-------------|---------|
| 1 | 0,00 | 30,15 |
| 2 | 39,50 | 30,15 |
| 3 | 39,95 | 30,00 |
| 4 | 60,00 | 30,00 |

LASTEN

Flächenlasten

| Lastbereich | Last | | veränd. Last |
|-----------------|----------|---------|--------------|
| x-Koord. Anfang | Ende (m) | (kN/m2) | |
| 39,00 | 39,40 | 16,80 | nein |
| 40,00 | 50,00 | 10,00 | ja |

STAHLBETONBEMESSUNG

Bemessungsnorm

Die Stahlbetonbemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA

| | |
|---------------|---------|
| Beton | C 30/37 |
| Stahl Biegung | B500A/B |
| Stahl Schub | B500A/B |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

Biegebewehrung

Art der Bewehrung Aso + Asu Minimum
Ergebnisausgabe ohne Mindestbewehrung

Querkraftbewehrung

Mindestquerkraftbewehrung wird nicht berücksichtigt.
Winkel für Querkraftbewehrung (Grad) 90,00
Winkel der Betondruckstreben (Grad) 45,00

Teilsicherheitsbeiwerte für DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA

ständige Einwirkungen 1,35
veränderliche Einwirk 1,50
Erdruehdruk 1,20
Beton 1,50
Stahl 1,15

Erddruckanteile

aktiver Erddruck (%) 50,00
Erdruehdruk (%) 50,00

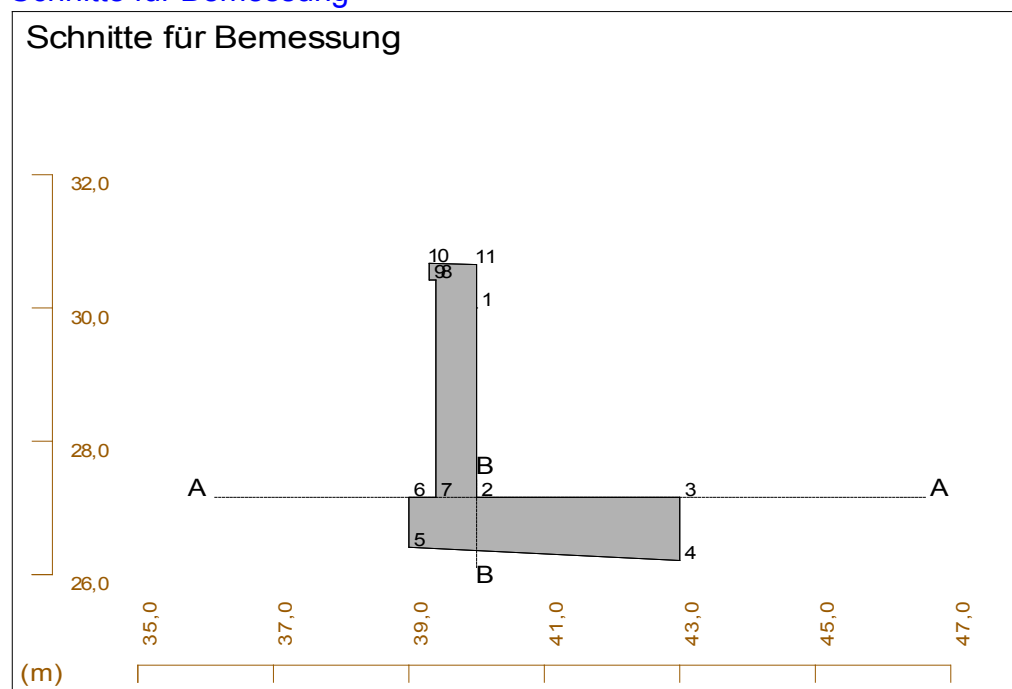
Horizontale Schnitte

| y-Kote (m) | Schnitt | Randabst. (cm) | |
|------------|---------|----------------|-------|
| | | rechts | links |
| 27,16 | A - A | 8,3 | 8,3 |

Vertikale Schnitte

| x-Kote (m) | Schnitt | Randabst. (cm) | |
|------------|---------|----------------|-------|
| | | oben | unten |
| 40,00 | B - B | 6,8 | 6,8 |

Schnitte für Bemessung



Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

NACHWEISE

Erddruckberechnung

Der Erddruck wird nach DIN 4085 ermittelt.

Streifenbreite (m) 0,20

Beiwert für Gleitflächenwinkel 1,00

Faktor aktiver Erddruck 50,00

Faktor Erdruhedruck 50,00

Horizontaler aktiver Mindesterddruck wird angesetzt.

Erddruck vor der Mauer ist der passive Erddruck.

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,33

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,50 (Gleitsicherheit)

Grundbruchberechnung, Gleitsicherheit

Grundbruchsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054 (2010-12)

Sohldreiwungswinkel (Grad) 33,00

Die Tragfähigkeitsbeiwerte werden nach DIN 4017 (2006-03) verwendet.

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 2

Beiwerte für Bemessungssituation BS-T

ständige Einwirkungen 1,20

veränderliche Einwirkungen 1,30

Reibungswinkel 1,00

Kohäsion 1,00

Wichte Gamma 1,00

Erd-/Grundbruchwiderstand 1,30

Gleitwiderstand 1,10

Setzungsberechnung

Streifenbreite (m) 0,50

veränderliche Lasten

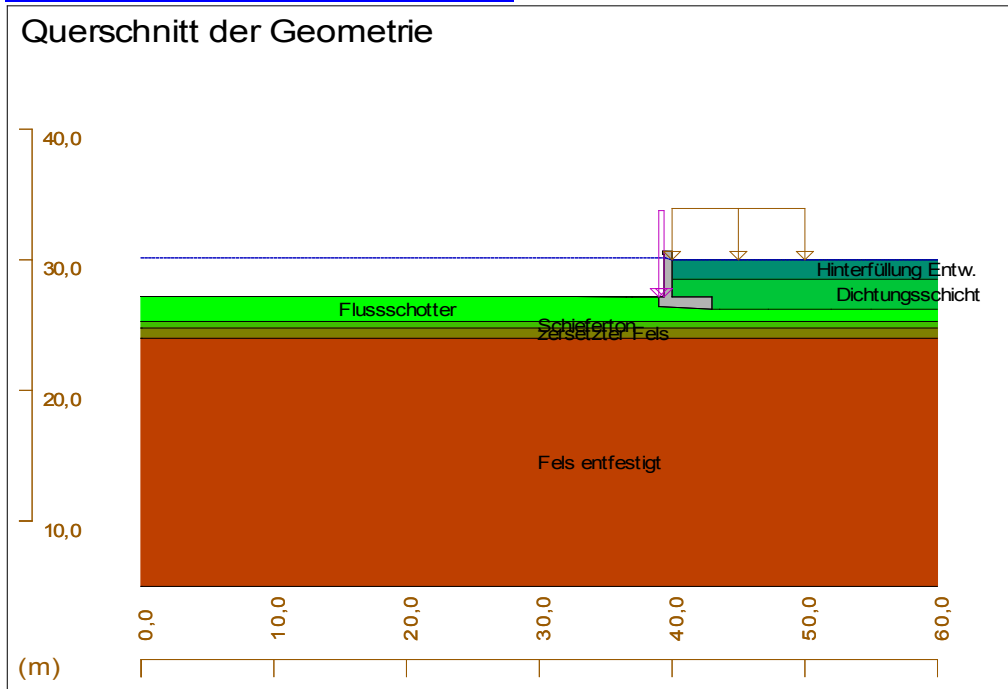
Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

Vergleichswerte ohne veränd. Lasten werden gesondert angegeben.

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

QUERSCHNITT DER GEOMETRIE



Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

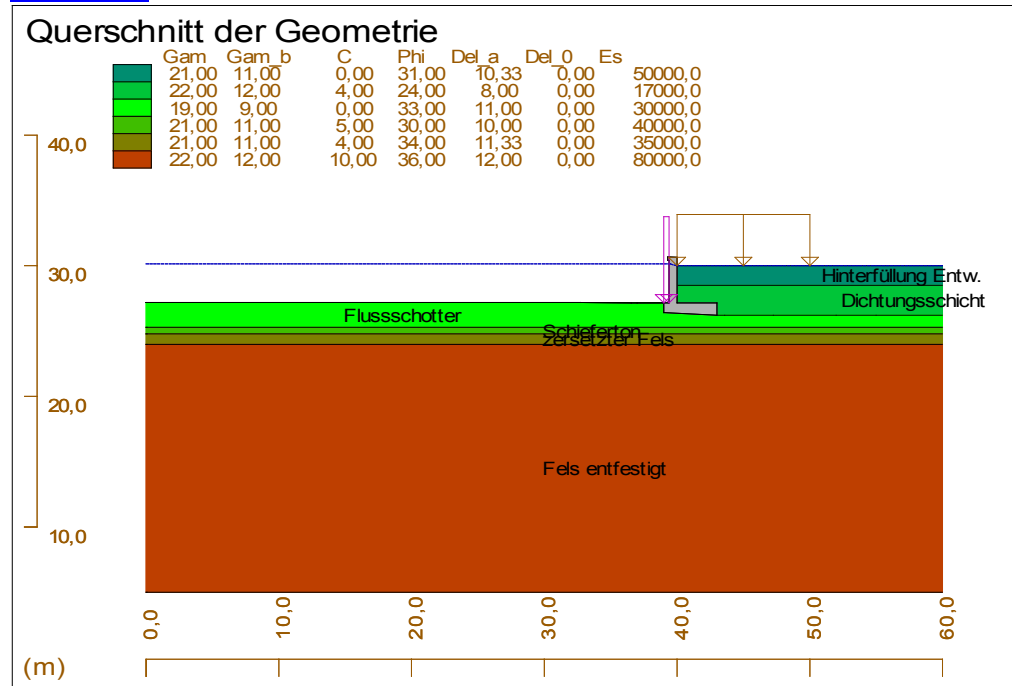
ZUSAMMENFASSUNG DER ANGABEN

Allgemeines

Bemessung M4,30R

Bemessungssituation BS-P

Baugrund



Bemessungsdaten

Die Stahlbetonbemessung erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 1992-1-1/NA

Betongüte C 30/37_ Stahl Biegung C 30/37_ Schub C 30/37
 Winkel Querkraftbewehrung (°) 90,00 Betondruckstreben (°) 45,00

Nachweise

Erddruckberechnung

Der Erddruck wird nach DIN 4085 ermittelt.

Streifenbreite (m) 0,20 Beiwert für Gleitflächenwinkel_ 1,00

Faktor aktiver Erddruck 50,00 Faktor Erdruchedruck_ 50,00

Horizontaler aktiver Mindesterddruck wird angesetzt.

Erddruck vor der Mauer ist der passive Erddruck.

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,33

Beiwert für Erddruck vor der Mauer 0,50 (Gleitsicherheit)

Grundbruchberechnung, Gleitsicherheit

Grundbruchsicherheit nach DIN EN 1997-1, DIN 1054(2010-12)

Sohleibungswinkel (Grad) 33,00

Die Tragfähigkeitsbeiwerte werden nach DIN 4017 (2006-03) verwendet.

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 2

Beiwerte für Bemessungssituation BS-T

veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

ERGEBNISSE

FLÄCHEN UND GEWICHTE (k)

Querschnittsfläche und Gewicht der Mauer

Querschnittsfläche der Mauer (m²) 5,52
Gewicht der Mauer (kN/m) 138,10

Flächen und Gewichte von Erdkörpern

Querschnittsfläche der Erdkörper erds. (m²) 7,62
Gewicht der Erdkörper erdseitig (kN/m) 87,67

ERDDRUCK (k)

Erddruck in den Streifen, Stützlinie

| Angriffspunkt | | Erddruck | | Stützlinie | | | | M | K |
|---------------|-------|----------------------|--------|------------|--------|-------|---------|---|---|
| x | y | ea | Delta' | H | V | x0 | | | |
| (m) | (m) | (kN/m ²) | (Grad) | (kN/m) | (kN/m) | (m) | (kNm/m) | | |
| 42,35 | 29,91 | 4,9 | 19,7 | 0,59 | 38,33 | 40,60 | -34,58 | 0 | |
| 42,40 | 29,72 | 6,2 | 18,6 | 1,41 | 41,50 | 40,55 | -35,40 | 0 | |
| 42,45 | 29,53 | 7,4 | 18,0 | 2,46 | 44,72 | 40,51 | -36,22 | 0 | |
| 42,50 | 29,35 | 8,7 | 17,5 | 3,72 | 48,00 | 40,47 | -37,01 | 0 | |
| 42,55 | 29,16 | 9,9 | 17,1 | 5,21 | 51,34 | 40,43 | -37,73 | 0 | |
| 42,60 | 28,98 | 11,1 | 16,8 | 6,93 | 54,74 | 40,40 | -38,35 | 0 | |
| 42,65 | 28,79 | 12,4 | 16,6 | 8,87 | 58,19 | 40,37 | -38,83 | 0 | |
| 42,69 | 28,60 | 13,6 | 16,4 | 11,03 | 61,71 | 40,33 | -39,14 | 0 | |
| 42,74 | 28,41 | 14,1 | 10,7 | 13,43 | 65,11 | 40,29 | -38,33 | 0 | |
| 42,78 | 28,22 | 15,8 | 10,7 | 16,14 | 68,57 | 40,24 | -37,23 | 0 | |
| 42,82 | 28,03 | 17,5 | 10,7 | 19,17 | 72,09 | 40,20 | -35,79 | 0 | |
| 42,86 | 27,83 | 19,2 | 10,7 | 22,52 | 75,68 | 40,15 | -33,95 | 0 | |
| 42,90 | 27,64 | 20,8 | 10,7 | 26,19 | 79,32 | 40,10 | -31,67 | 0 | |
| 42,94 | 27,45 | 22,5 | 10,7 | 30,18 | 83,03 | 40,05 | -28,87 | 0 | |
| 42,98 | 27,26 | 24,2 | 10,7 | 34,48 | 86,80 | 39,99 | -25,51 | 1 | |
| 43,00 | 27,06 | 24,4 | 2,0 | 38,84 | 300,70 | 40,82 | 53,40 | 6 | |
| 43,00 | 26,87 | 26,0 | 2,0 | 43,51 | 319,88 | 40,81 | 60,88 | 6 | |
| 43,00 | 26,68 | 27,7 | 2,0 | 48,48 | 339,07 | 40,80 | 69,24 | 6 | |
| 43,00 | 26,49 | 29,3 | 2,0 | 49,79 | 351,07 | 40,82 | 98,28 | 6 | |
| 43,00 | 26,30 | 30,9 | 2,0 | 55,38 | 214,23 | 40,62 | 508,90 | 0 | |

Resultierender Erddruck

Angriffspunkt x,y (m) 42,90 27,62
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 65,05 9,92

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

Angriffspunkt x,y (m) 42,94 27,46
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 51,68 5,53

Aktivierter Erdwiderstand vor der Mauer (inkl. Beiwert)

Angriffspunkt x,y (m) 39,00 26,66
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 3,98 0,00

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

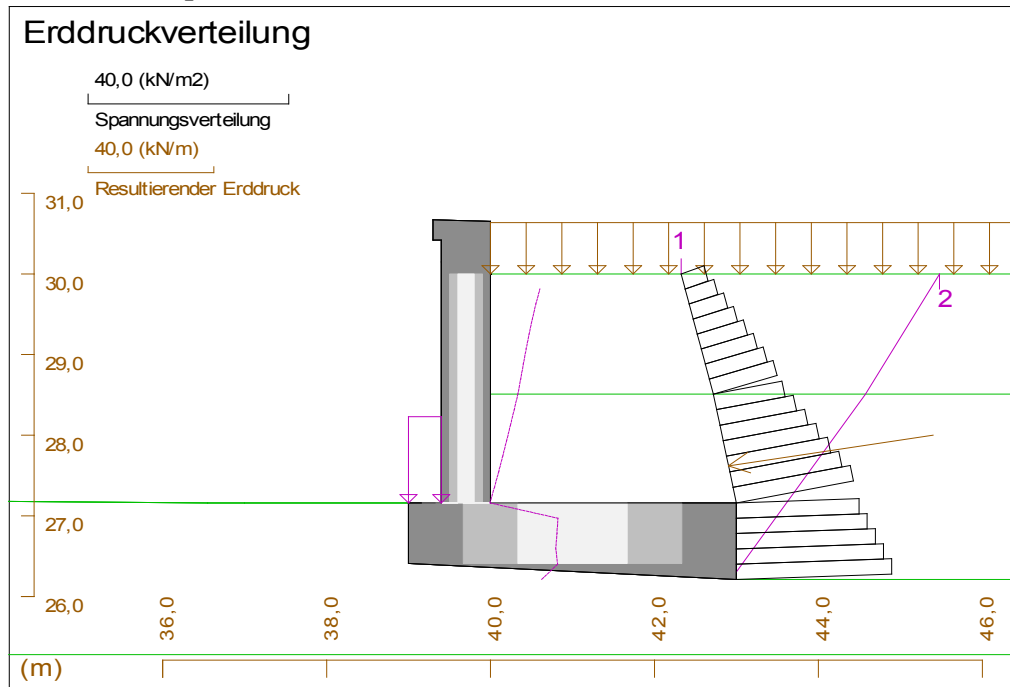
Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

Erddruckverteilung

Koordinaten der Punkte 1 und 2

Punkt 1 x, y (m) 42,33 30,00

Punkt 2 x, y (m) 45,48 30,00

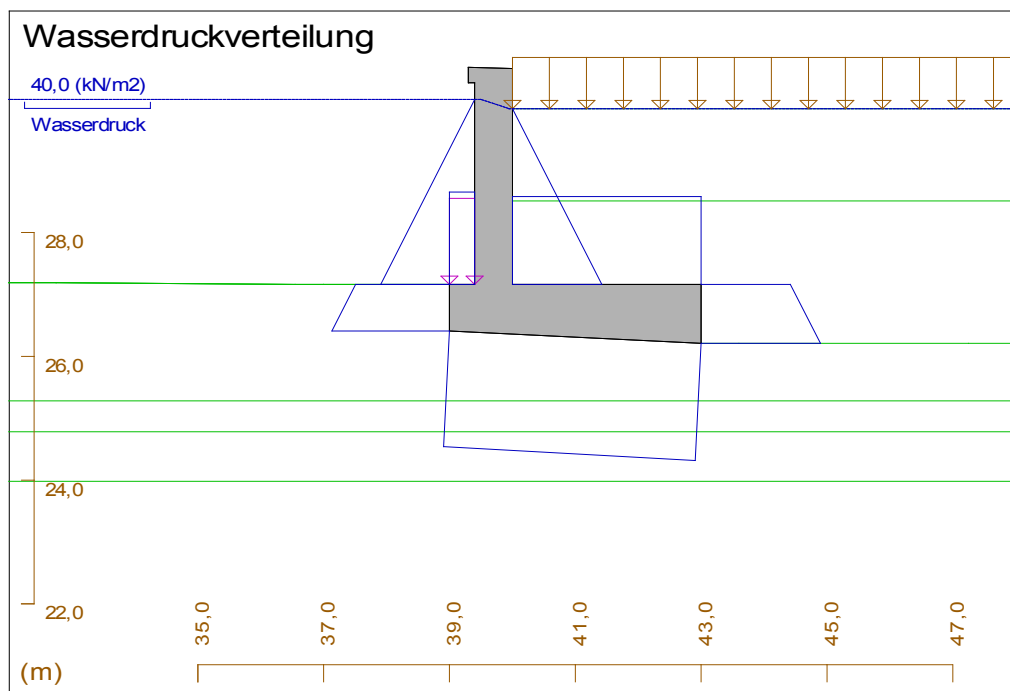


WASSERDRUCKVERTEILUNG AN DER MAUER (k)

| Angriffspunkt | | resultierende Kraft | |
|---------------|-------|---------------------|----------------|
| x (m) | y (m) | x-Komp. (kN/m) | y-Komp. (kN/m) |
| 40,00 | 28,11 | 40,33 | 0,00 |
| 41,50 | 27,16 | 0,00 | 85,20 |
| 43,00 | 26,66 | 31,49 | 0,00 |
| 41,00 | 26,31 | -7,53 | -150,60 |
| 39,00 | 26,77 | -25,24 | 0,00 |
| 39,20 | 27,16 | 0,00 | 11,96 |
| 39,40 | 28,16 | -44,70 | 0,00 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm



GESAMTRESULTIERENDE (k)

Resultierende in der Mauersohle

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 40,703 | 26,325 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 55,43 | 205,56 |

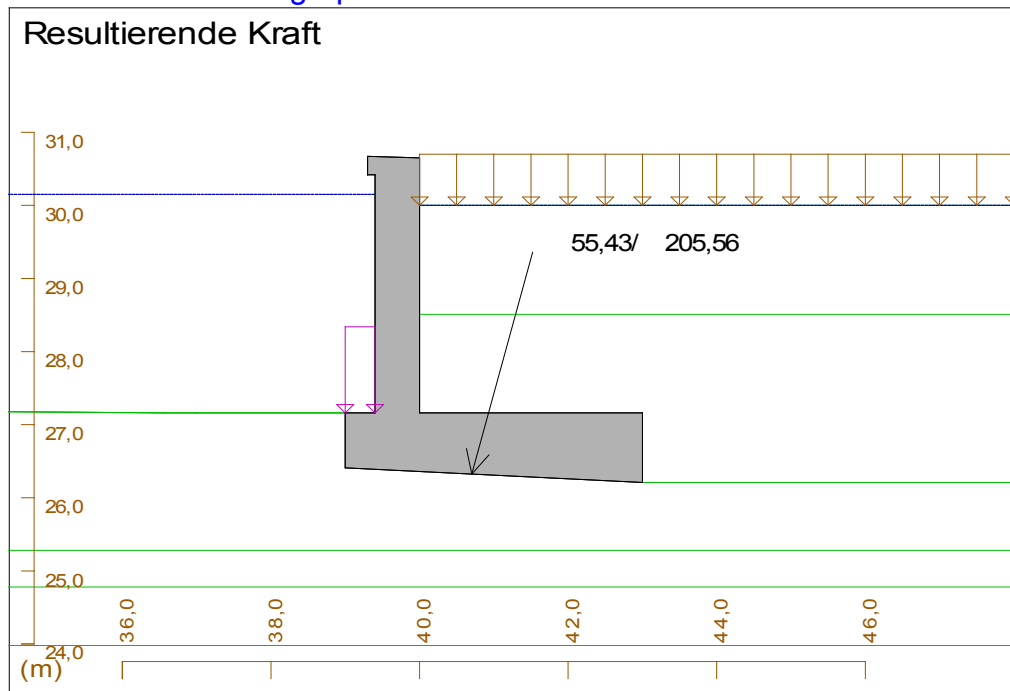
Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 40,734 | 26,323 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 42,06 | 177,86 |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

Resultierende Kraft graphisch



SOHLDRUCK (k)

Sohldruckverteilung

| | x (m) | y (m) | horizontal (kN/m ²) | vertikal (kN/m ²) | normal (kN/m ²) |
|------------------|----------|----------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Linker Eckpunkt | 39,00 | 26,41 | 20,00 | 74,17 | 75,07 |
| Rechter Eckpunkt | 43,00 | 26,21 | 7,68 | 28,48 | 28,83 |

Mittlerer Sohldruck für maßgebende Breite (kN/m²) 60,26

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

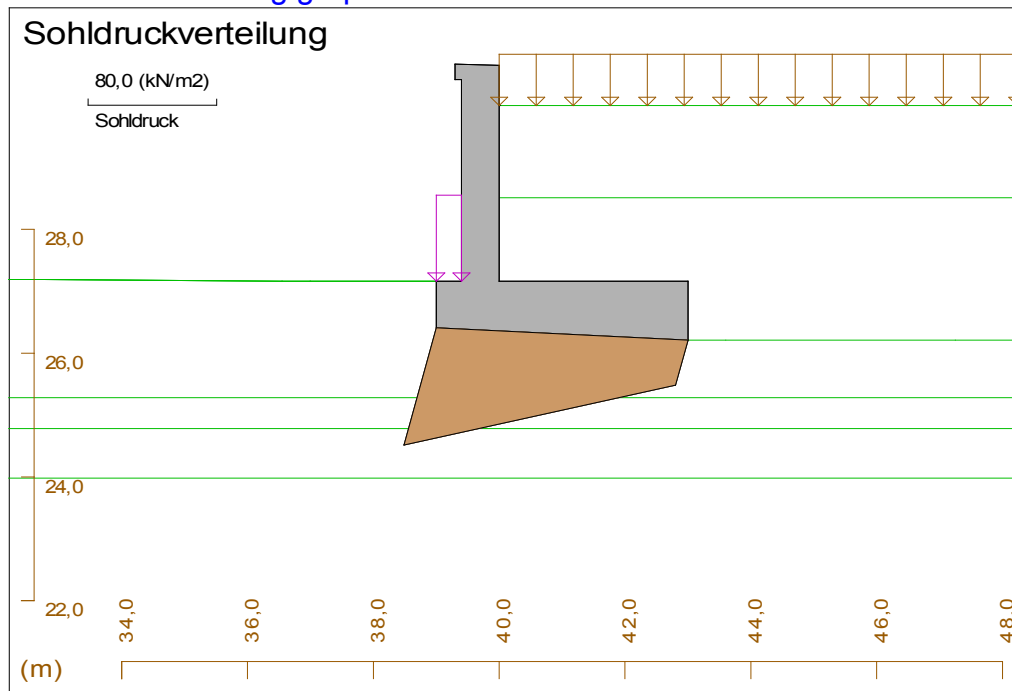
| | x (m) | y (m) | horizontal (kN/m ²) | vertikal (kN/m ²) | normal (kN/m ²) |
|------------------|----------|----------|------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| Linker Eckpunkt | 39,00 | 26,41 | 14,70 | 62,15 | 62,81 |
| Rechter Eckpunkt | 43,00 | 26,21 | 6,31 | 26,66 | 26,95 |

Mittlerer Sohldruck für maßgebende Breite (kN/m²) 51,23

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LT\TV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

Sohldruckverteilung graphisch



BEMESSUNG HORIZONTALE SCHNITTE (d)

Biegebemessung

| Schnitt | MEd (kNm) | NEd (kN) | z (m) | x (m) | xFc (m) | Fc (kN) | Asr (cm2) | Asl (cm2) |
|---------|--------------|-------------|----------|----------|------------|------------|--------------|--------------|
| A - A | 47,33 | -73,75 | 0,506 | 0,028 | 0,011 | -129,5 | 1,2 | |

Querkraftbemessung

| Schnitt | VEd (kN) | V_Rd,c (kN) | V_Rd,max (kN) | Bü.Abst. max. (cm) | minasw (cm2/m) | erfasw (cm2/m) | |
|---|-------------|----------------|------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|----|
| A - A | 47,55 | 212,36 | 3580,19 | 0,00 | 0,0 | 0,0 | 1) |
| 1) keine Querkraftbewehrung erforderlich (VEd < V_Rd,c) | | | | | | | |

BEMESSUNG VERTIKALE SCHNITTE (d)

Biegebemessung

| Schnitt | MEd (kNm) | NEd (kN) | z (m) | x (m) | xFc (m) | Fc (kN) | Asu (cm2) | Aso (cm2) |
|---------|--------------|-------------|----------|----------|------------|------------|--------------|--------------|
| B - B | -82,29 | 58,12 | 0,721 | 0,773 | 0,789 | -115,2 | | 3,3 |

Querkraftbemessung

| Schnitt | VEd (kN) | V_Rd,c (kN) | V_Rd,max (kN) | Bü.Abst. max. (cm) | minasw (cm ² /m) | erfasw (cm ² /m) |
|---|-------------|----------------|------------------|-----------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| B - B | 3,20 | 188,34 | 4773,60 | 0,00 | 0,0 | 0,0 |
| 1) keine Querkraftbewehrung erforderlich (VEd < V_Rd,c) | | | | | | |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

GRUNDBRUCH

Resultierende Kraft Grundbruchberechnung

| | | |
|---|--------|--------|
| Erdwiderstand (inkl. berücksichtigter Faktoren) (k) | | |
| Angriffspunkt x/y (m) | 39,000 | 26,660 |
| Erdwiderstand (kN bzw. kN/m) | 3,973 | |

Untersucht werden die vorgeg. Einwirkungen, keine Kombinationen.

| | | |
|---------------------------------------|--------|--------|
| Resultierende inkl. Erdwiderstand (d) | | |
| Angriffspunkt x/y (m) | 40,703 | 26,325 |
| Kraft (kN bzw. kN/m) | 67,86 | 249,44 |

Tragfähigkeitsbeiwerte nach DIN 4017 (2006) (k)

| Alpha | Beta | Delta-s | Phi | N-b | N-d | N-c |
|------------------------|------|---------|-------|--------|--------|--------|
| 2,86 | 0,00 | 12,23 | 34,36 | 20,365 | 30,782 | 43,554 |
| Beiwerte Fundamentform | | | | 1,000 | 1,000 | 1,000 |
| Beiwerte Lastneigung | | | | 0,481 | 0,613 | 0,601 |
| Beiwerte Sohlneigung | | | | 0,916 | 0,916 | 0,916 |

Mittelwerte innerhalb der Gleitkörper (k)

| | | | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|------|------------|-------|
| Gamma (kN/m ³) | 10,40 | C (kN/m ²) | 6,25 | Phi (Grad) | 34,36 |
|----------------------------|-------|------------------------|------|------------|-------|

Umgerechnete Lastkomponenten

bezogen auf die äußere Normale der Fundamentsohle

| | | |
|------------------------|---------------------|--------|
| Angreifende Kraft (kN) | Tangentialkomponent | 55,32 |
| Bemessungswert | Normalkomponent | 252,52 |

Grundbruchsicherheit

| | |
|---|---------|
| Grundbruchspannung (k) (kN/m ²) | 587,02 |
| Grundbruchwiderstand (k) (kN) | 1999,75 |
| Grundbruchwiderstand (d) (kN) | 1538,27 |
| Fundamentlast (d) (kN) | 252,52 |

Ausnutzungsgrad der Belastung 0,16

| | |
|-------------------------------|-------|
| Länge Gleitkörper III (m) | 11,93 |
| maximale Gleitkörpertiefe (m) | 3,99 |

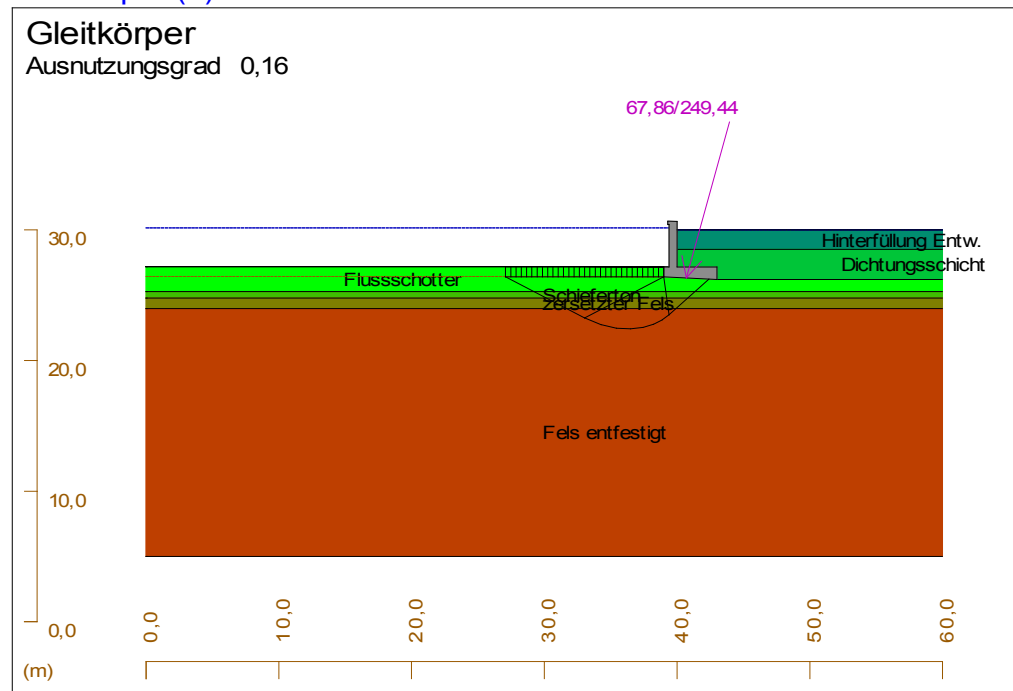
Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | |
|-------------------------------|------|
| Ausnutzungsgrad der Belastung | 0,12 |
|-------------------------------|------|

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

Gleitkörper (d)



GLEITSICHERHEIT

| | |
|--|-------------|
| Gleitwiderstandes (d) (kN) | 122,96 |
| Erdwiderstand tangential (d) (kN) | 4,63 |
| Tangentialkraft (d) (kN) | 60,08 |
| Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit | 0,47 |

Vergleichsberechnung mit horizontaler Sohle im Erdreich

| | |
|--|-------------|
| Gleitwiderstandes (d) (kN) | 121,35 |
| Erdwiderstand tangential (d) (kN) | 4,64 |
| Tangentialkraft (d) (kN) | 72,62 |
| Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit | 0,58 |

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | |
|--|-------------|
| Ausnutzungsgrad Gleitsicherheit | 0,40 |
|--|-------------|

KIPPSICHERHEIT (k)

Exzentrizität für ständ.+veränd. Lasten

e (m) 0,297 Exzentr. < b/6

Es tritt kein destabilisierendes Moment auf, da die Einwirkung in der Fundamentsohle nicht oberhalb der linken Fundamentkante angreift.

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

e (m) 0,266 Exzentr. < b/6

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

SETZUNGEN (k)

| | | vertikale | horizontale |
|----------------------------|------------|-----------|-------------|
| | Gesamtlast | Last | Gleichlast |
| Linker Mauereckpunkt (cm) | 0,54 | 0,49 | 0,04 |
| Rechter Mauereckpunkt (cm) | 0,33 | 0,37 | -0,04 |
| Mittlere Setzung (cm) | 0,43 | | |
| Kantung | 1930 : 1 | | |

Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

| | | vertikale | horizontale |
|----------------------------|------------|-----------|-------------|
| | Gesamtlast | Last | Gleichlast |
| Linker Mauereckpunkt (cm) | 0,45 | 0,42 | 0,03 |
| Rechter Mauereckpunkt (cm) | 0,29 | 0,33 | -0,03 |
| Mittlere Setzung (cm) | 0,37 | | |
| Kantung | 2500 : 1 | | |

Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\M4.70L

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Stützwand\Bemessung M4.30R-RQ1-unverankert-HW.stm

ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

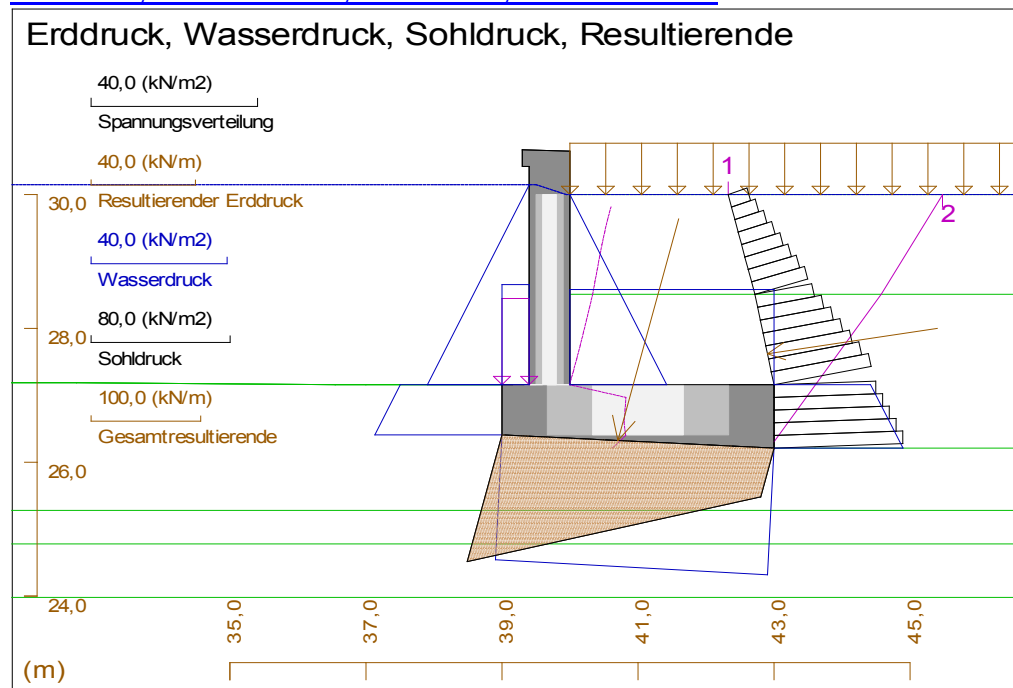
Resultierender Erddruck

| | | |
|-------------------------------|-------|-------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 42,90 | 27,62 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 65,05 | 9,92 |

Aktivierter Erdwiderstand vor der Mauer (inkl. Beiwert)

| | | |
|-------------------------------|-------|-------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 39,00 | 26,66 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 3,98 | 0,00 |

Erddruck, Wasserdruck, Sohldruck, Resultierende



Resultierende in der Mauersohle

| | | |
|-------------------------------|--------|--------|
| Angriffspunkt x,y (m) | 40,703 | 26,325 |
| Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) | 55,43 | 205,56 |

Ergebnisse der Bemessung (max.Werte)

Horizontale Schnitte (d)

| | | | | | | | |
|-------|-------|-----------|-------|--------------|-----|-------------|-----|
| y (m) | 27,16 | MEd (kNm) | 47,33 | Asl (cm²) | 0,0 | Asr (cm²) | 1,2 |
| y (m) | 27,16 | VEd (kN) | 47,55 | Bü.Abst (cm) | 0,0 | asw (cm²/m) | 0,0 |

Vertikale Schnitte (d)

| | | | | | | | |
|-------|-------|-----------|--------|--------------|-----|-------------|-----|
| x (m) | 40,00 | MEd (kNm) | -82,29 | Asl (cm²) | 3,3 | Asr (cm²) | 0,0 |
| x (m) | 40,00 | VEd (kN) | 3,20 | Bü.Abst (cm) | 0,0 | asw (cm²/m) | 0,0 |



Stahlbetonbemessung

Rissweitenbemessung Wandschaft



Ermittlung der erforderlichen Rissbewehrung nach G. Lohmeyer "Weiße Wannen"

Betondeckung

$c_{nom} = 6,0 \text{ cm}$

$c_v = 6,0 \text{ cm}$

Druckgefälle

$h_w / h = 1$

Höhe Wasserstand

$h_w = 3,2 \text{ m}$

Betonfestigkeitsklasse

C 30/37

$f_{ct,m} = 2,90 \text{ N/mm}^2$

Zementgehalt

$Z = 320 \text{ kg/m}^3$

Länge der Wand

$l_o = 6,0 \text{ m}$

Höhe der Wand

$h_b = 3,40 \text{ m}$

Verhältnis l_o/h_b

$l_o/h_b = 1,76$

Dicke der Wand

$h = 0,60 \text{ m}$

Frischbetontemperatur

$T_{co} = 15,0 \text{ °C}$

Temperatur der Fundamentplatte

$T_F = 10,0 \text{ °C}$

Zeitpunkt der maximalen Temperatur im Bauteil

$t_{max. T} = 1,5 \text{ d}$

E-Modul, effektiv

$E_{c,eff} = 23925 \text{ N/mm}^2$

Hydratationswärme

$H_w = 230 \text{ kJ/kg}$

Temperaturerhöhung im Wandbauteil durch Hydratationswärme H_w mit Beiwert α_b aus Tafel 4.4

$\alpha_b = 0,8$

$\Delta T_{b,H} = 23,55 \text{ K}$

mittlere Temperatur im Wandbauteil

$k_{TV} = 0,67$

$T_{b,m} = 33,6 \text{ °C}$

wirksame Temperaturdifferenz zwischen Wand und Fundament

$\Delta T_{b,eff} = 23,6 \text{ °C}$

Bauteil

Arch Nr.



Abschätzung der Gesamtzwangsspannung $\sigma_{ct,d}$ am Wandfuss

$$\sigma_{ct,ges} = 5,63 \text{ N/mm}^2$$

Bemessungswert der Zwangsspannung $\sigma_{ct,d}$ in 1/4 der Wandhöhe mit $k_{ct,d}$ nach Tafel 4.9

$$k_{ct,d} = 0,38$$

$$\sigma_{ct,d} = 2,11 \text{ N/mm}^2$$

wirksame Zugfestigkeit in der Wand

$$f_{ct,eff} = 1,45 \text{ N/mm}^2$$

Bewehrung zur Rissbreitenbegrenzung erforderlich !

Risschnittgröße und Stahlspannung

$$F_{ct,eff} = 0,870 \text{ N/mm}^2$$

Wandbewehrung

Grundbewehrung:

$$\varnothing 16$$

$$a = 11,0 \text{ cm}$$

Zulagebewehrung:

$$\varnothing 0$$

$$a = 50,0 \text{ cm}$$

$$A_{s,eff} = 36,56 \text{ cm}^2/\text{m}$$

$$d_1 = 6,8 \text{ cm}$$

$$d = 53,2 \text{ cm}$$

wirksamer Betonquerschnitt

$$A_{c,eff} = 3400 \text{ cm}^2/\text{m}$$

wirksamer Bewehrungsgrad

$$A_s/A_{c,eff} = 0,01075$$

Stahlspannung beim entstehen der Trennrisse

$$\sigma_s = 237,96 \text{ N/mm}^2$$

Rissabstand

$$s_{r,max} = 413,44 \text{ mm}$$

Dehnungsdifferenz

$$\varepsilon_{sm} - \varepsilon_{cm} = 0,000896$$

Rechenwert der Rissweite

$$w_K = 0,197$$

Abminderung der erforderlichen Bewehrung mit Faktor 0,85 bei Verwendung von langsam erhärtendem Beton ($r < 0,3$):

$$\text{erf } a_s = 0,85 \cdot 36,56/2 = 15,54 \text{ cm}^2/\text{m}$$

Bauteil

Arch Nr.



Stand sicherheitsnachweis Baugrubenverbau

BS-P

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

ANGABEN

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 BW2

WANDDEFINITION (k)

Bohlträgerwand nach EC 7 (DIN EN 1997-1 (/NA), DIN 1054 (2010-12)) + EAU (2012) mit frei beweglichem Kopf

OK-Gelände an der Wand über NN : 330,72 (m)

Materialeigenschaften

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Stahl nach | : EN 10025-1 |
| Stahlgüte | : S 235 JR bis 40mm |
| Elastizitätsmodul | : 210000,0 (N/mm ²) |
| Wichte | : 78,50 (kN/m ³) |

Querschnittswerte für Schnittkraftermittlung

| | |
|---------------------|---------------------------------|
| Bohlträgerprofil | : HEA (IPBL) |
| Profilbezeichnung | : 280 |
| Abstand der Träger | : 1,00 (m) |
| Höhe des Trägers | : 270 (mm) |
| Breite des Trägers | : 280 (mm) |
| mit Trägheitsmoment | : 13700,00 (cm ⁴ /m) |
| Eigengewicht | : 0,76 (kN/m ²) |

RECHENVERFAHREN

Erddruck

Die Erddruckwerte für den erhöhten aktiven Erddruck mit einem Erdruhedruckanteil von 50,00 Prozent werden Culmann (EAU, E171) ermittelt.

Der Mindesterddrucknachweis nach EB4,3 wird geführt.

Es steht bindiger Boden an.

Der Erddruck auf den Träger unterhalb der Aushubsohle wird angesetzt.

Der Erddruck zwischen Wandkopf und Sohle wird zwischen Wandkopf und Sohle umgelagert.

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

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

Teilsicherheitsbeiwerte

Teilsicherheitsbeiwerte für Schnittkräfteberechnung

Die Teilsicherheitsbeiwerte werden nach
DIN EN 1997-1(NA), DIN 1054 (2010-12) + EAU (2012) gewählt.

Bemessungssituation BS-P

| | |
|----------------------------|------|
| ständige Lasten | 1,35 |
| Erdruchedruck | 1,20 |
| veränderliche Lasten | 1,50 |
| Wasserdruck | 1,35 |
| Erdwiderstand | 1,40 |
| Reibungswinkel | 1,00 |
| Kohäsion | 1,00 |
| Anker Herausziehwiderstand | 1,10 |

BAUGRUND (k)

Boden hinter der Wand

Bodenbezeichnungen

| Schicht | Bezeichnung |
|---------|--------------------|
| 1 | Auffüllungen/Kiese |
| 2 | Flusschotter |
| 3 | Schieferton |
| 4 | Fels angewittert |

Bodenkennwerte

| Schicht Nr. | Dz (m) | Phi (Grad) | Dea (Grad) | Ca (kN/m ²) | Gam (kN/m ³) | GamW (kN/m ³) |
|----------------|-----------|---------------|---------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1 | 1,20 | 30,00 | 20,00 | 0,00 | 18,00 | 8,00 |
| 2 | 3,00 | 33,00 | 22,00 | 0,00 | 20,00 | 10,00 |
| 3 | 0,50 | 24,00 | 16,00 | 7,00 | 23,00 | 13,00 |
| 4 | 94,30 | 34,00 | 22,67 | 10,00 | 21,00 | 11,00 |

| Schicht Nr. | Dep (Grad) | Cp (kN/m ²) |
|----------------|---------------|----------------------------|
| 1 | -20,00 | 0,00 |
| 2 | -22,00 | 0,00 |
| 3 | -16,00 | 7,00 |
| 4 | -22,67 | 10,00 |

Erddruckbeiwerte

| Schicht Nr. | kah-min | kah | keh | k0h | kach | kph | kpch |
|----------------|---------|-----|-------|-----|-------|-------|-------|
| 1 | 0,200 | | 0,390 | | | 5,004 | |
| 2 | 0,200 | | 0,350 | | | 6,233 | |
| 3 | 0,200 | | 0,477 | | 0,600 | 3,335 | 4,322 |
| 4 | 0,200 | | 0,338 | | 0,484 | 6,724 | 7,052 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

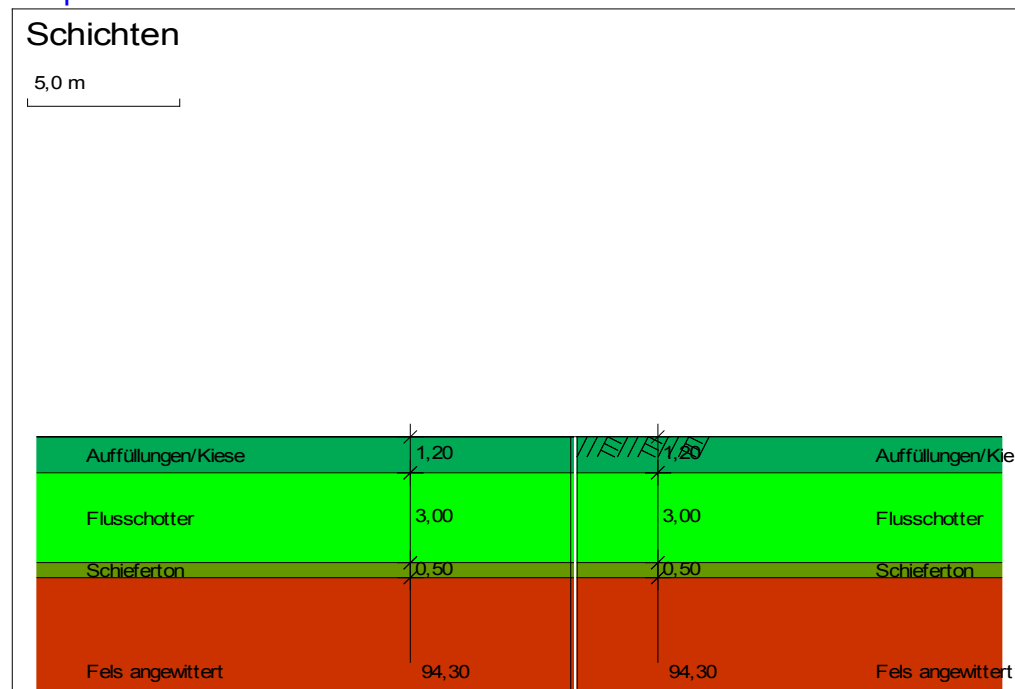
Elastische Bettung (k)

| Bettungszahl (N/cm ³) | z (m) | t (m) |
|--------------------------------------|----------|----------|
| 80,00 | 0,00 | 330,72 |
| 100,00 | 4,37 | 326,35 |
| 100,00 | 99,00 | 231,72 |

Boden vor der Wand

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

Graphik der Bodenschichten



LASTEN ALLER AUSHUBSCHRITTE UND AUFLAGER (k)

Erddruck erzeugende Lasten auf der Erdseite

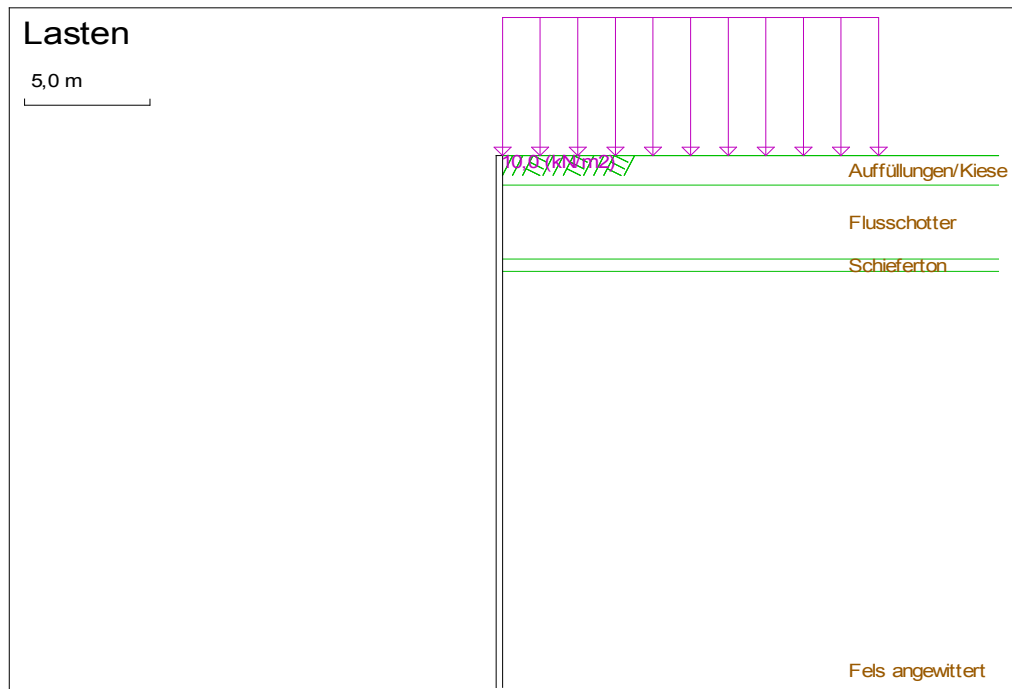
| Last Nr. | Last Art | z (m) | xa (m) | xe (m) | Ql/Qf (kN/m(2)) | Erddr. vert. | Last Typ | Last Gruppe |
|-------------|-------------|----------|-----------|-----------|--------------------|-----------------|-------------|----------------|
| 1 | ST | 0,00 | 0,00 | 15,00 | 10,00 | KO | E | |

Legende Lastart ST ... Streifenlast
 Legende Verteilung KO ... konstant (gemittelt)
 Legende Lasttyp E ... Eigengewicht

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

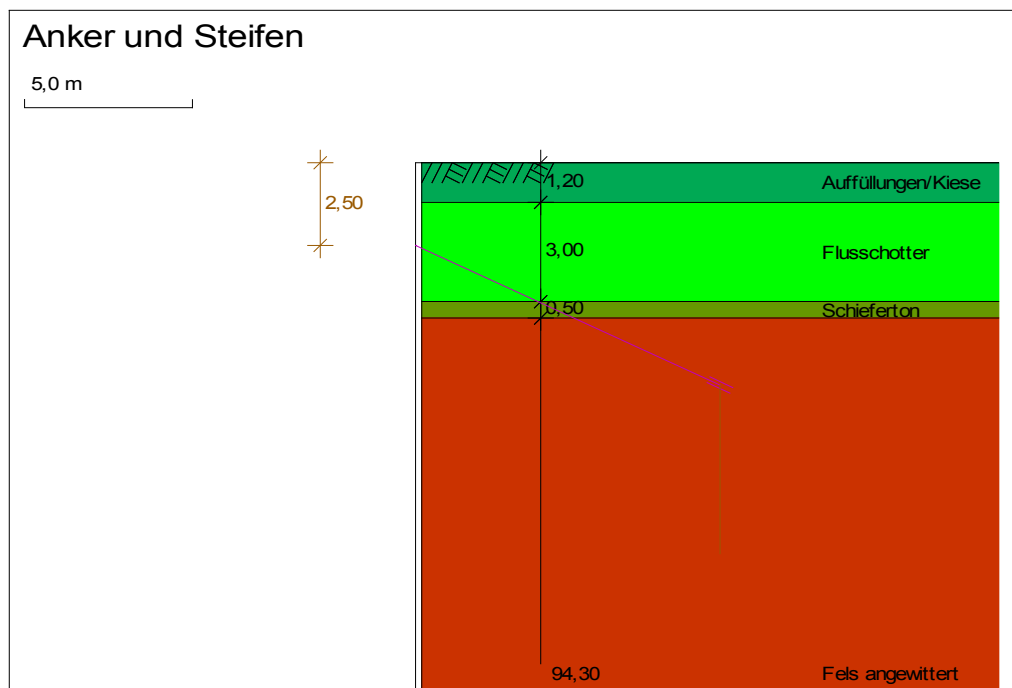
Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

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 | 2,50 | 0,00 | 417076,9 | | Anker | 25,00 | 10,00 | 5,11 | 1,00 |



Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

BEMESSUNGSDATEN

Die Normalkraft wird bei der Bemessung berücksichtigt.

Bemessung nach DIN 18800

Stahl nach S 235 JR bis 40mm

Streckgrenze (f_y): 235,00 (MN/m²)

Bohlträgerprofil : HEA (IPBL)

Profilbezeichnung : 280

Abstand der Bohlträger : 1,00 (m)

Fläche des Bohlträgers : 97,30 (cm²)

Trägheitsmoment : 13670,0 (cm⁴)

Widerstandsmoment plast.: 1112,0 (cm³)

DEFINITION AUSHUB 1 (Vorbauzustand)

Aushubtiefe : 2,60 (m (bzw. 328,12 (m) über NN)

Fußlagerung : horizontal verschieblich

mit fest vorgegebener Fußtiefe = 8,50 (m)

Wasserstände : hinter der Wand = 4,37 (m) (Erdseite)

(bzw. 326,35 (m) über NN)

vor der Wand = 4,37 (m) (Aushubseite)

(bzw. 326,35 (m) über NN)

Der Wasserdruck wirkt hydrostatisch.

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

Erdwiderstandsverlauf angeglichen.

Bettungsausfall wird berücksichtigt.

| Bettungszahl (N/cm ³) | z (m) | t (m) | (unterh. der Sohle bzw. Lastnullp.) |
|--------------------------------------|----------|----------|--|
| 30,00 | 0,00 | 327,10 | |
| 100,00 | 3,00 | 324,10 | |
| 100,00 | 96,00 | 231,10 | |
| 100,00 | 96,40 | 230,70 | |

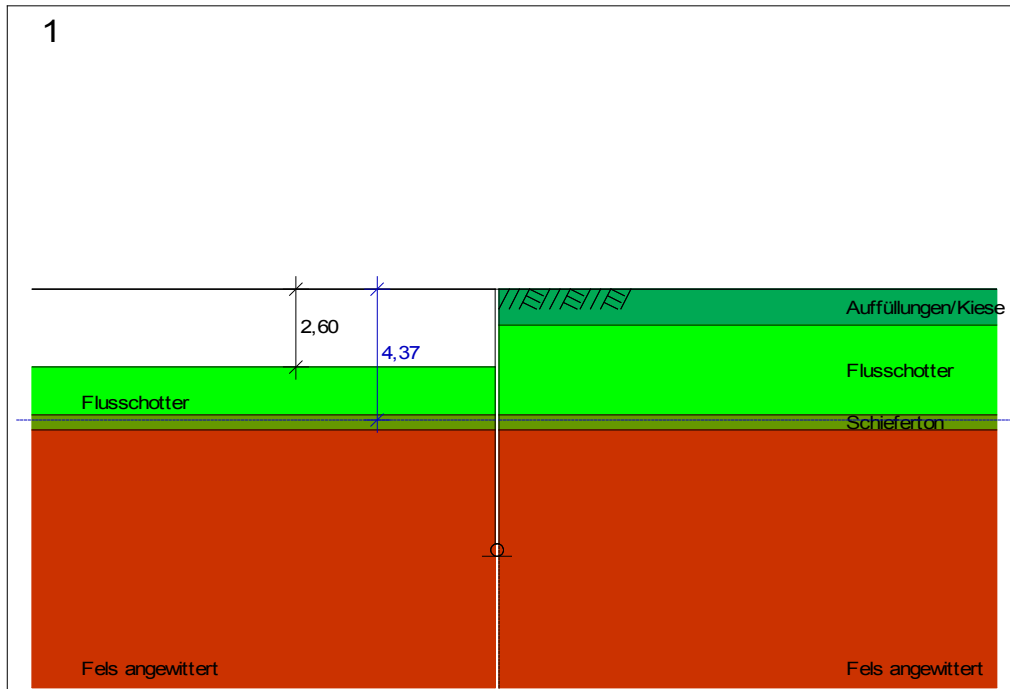
Umlagerung

Keine Umlagerung gewählt

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

Querschnitt Aushubschritt



DEFINITION AUSHUB 2 (Hauptbauzustand)

Aushubtiefe : 3,62 (m (bzw. 327,10(m) über NN)
 Fußlagerung : horizontal verschieblich
 mit fest vorgegebener Fußtiefe = 8,50 (m)
 Wasserstände : hinter der Wand = 4,37 (m) (Erdseite)
 (bzw. 326,35 (m) über NN)
 vor der Wand = 4,37 (m) (Aushubseite)
 (bzw. 326,35 (m) über NN)

Der Wasserdruck wirkt hydrostatisch.

Vorhandene Auflager

| Auflagernr. | Typ | z (m) | NN (m) |
|-------------|-------|-------|--------|
| 1 | Anker | 2,50 | 328,22 |

Erdwiderstand

Der Erdwiderstand wirkt nicht auf das stat.System.

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

Elastische Bettung (k)

Nichtlineare Bettung vor und hinter der Wand

Der Bettungsverlauf wird iterativ an den vorhandenen Erdwiderstandsverlauf angeglichen.

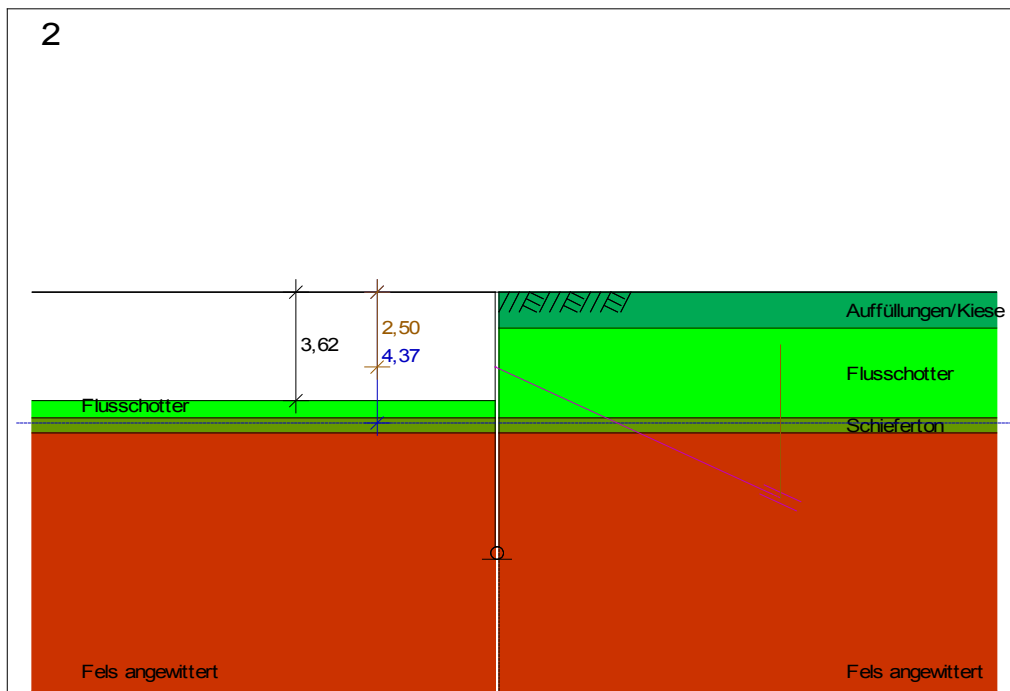
Bettungsausfall wird berücksichtigt.

| Bettungszahl (N/cm ³) | z (m) | t (m) | (unterh. der Sohle bzw. Lastnullp.) |
|--------------------------------------|----------|----------|--|
| 30,00 | 0,00 | 327,10 | |
| 100,00 | 4,37 | 322,73 | |
| 100,00 | 94,63 | 232,47 | |
| 100,00 | 95,38 | 231,72 | |

Umlagerung

Keine Umlagerung gewählt

Querschnitt Aushubschritt



Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

ERGEBNISSE AUSHUB 1

NACHWEIS HORIZONTALKRÄFT (d)

Einbindetiefe : 5,90 (m)

Fußtiefe/Wandlänge der Wand : 8,50 (m)

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. geschlossene Wand)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 143,75 (kN)

davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: 120,15 (kN)

davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: -23,60 (kN)

Bemessungswert der Widerstände R_d : 1415,81 (kN)

Erreichter Ausnutzungsgrad My 0,10

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. n. Weissenbach)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 143,75 (kN)

davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: 120,15 (kN)

davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: -23,60 (kN)

Bemessungswert der Widerstände R_d : 1080,73 (kN)

Erreichter Ausnutzungsgrad My 0,13

Trägerbreite = 0,28 (m) von Kote 2,60 (m) bis Kote 8,50 (m)

Kote ab der sich die mittragenden Breiten der Träger überschneiden: D. h. ab 4,58 (bzw. 326,14) (m) wirkt der Erdwiderstand vor der geschlossenen Wand.

Endpunkt der Gleitfläche an der GOK x, z (m) 4,67 0,00

Aufnahme der Bettungskräfte

| Tiefe z (m) | NN (m) | Sigma (kN/m ²) | Eph,v (kN/m ²) | Eph,h (kN/m ²) | Bettung (k) (N/cm ³) |
|----------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00 | 330,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,47 | 0,00 | 0,00 | 16,08 | 0,00 |
| 0,50 | 330,22 | 0,00 | 0,00 | 32,17 | 0,00 |
| 0,75 | 329,97 | 0,00 | 0,00 | 48,25 | 0,00 |
| 1,00 | 329,72 | 0,00 | 0,00 | 64,34 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 77,21 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 96,17 | 0,00 |
| 1,25 | 329,47 | 0,00 | 0,00 | 100,62 | 0,00 |
| 1,50 | 329,22 | 0,00 | 0,00 | 122,88 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 140,69 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 140,69 | 0,00 |
| 1,75 | 328,97 | 0,00 | 0,00 | 145,14 | 0,00 |
| 2,00 | 328,72 | 0,00 | 0,00 | 167,41 | 0,00 |
| 2,20 | 328,52 | 0,00 | 0,00 | 185,21 | 0,00 |
| 2,25 | 328,47 | 0,00 | 0,00 | 189,67 | 0,00 |
| 2,50 | 328,22 | 0,00 | 0,00 | 211,93 | 0,00 |
| 2,60 | 328,12 | 0,00 | 0,00 | 220,83 | 0,00 |
| 2,60 | 328,12 | 0,00 | 0,00 | 220,83 | 0,00 |
| 2,70 | 328,02 | 3,44 | 3,42 | 229,74 | 0,28 |
| 2,75 | 327,97 | 5,16 | 5,13 | 234,19 | 0,44 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2,87 | 327,85 | 9,17 | 9,12 | 244,58 | 0,85 |
| 3,00 | 327,72 | 16,24 | 16,14 | 256,45 | 1,67 |
| 3,13 | 327,59 | 23,31 | 23,17 | 268,32 | 2,68 |
| 3,20 | 327,52 | 28,09 | 27,91 | 274,26 | 3,42 |
| 3,25 | 327,47 | 31,68 | 31,47 | 278,71 | 4,03 |
| 3,40 | 327,32 | 42,20 | 42,15 | 292,07 | 6,18 |
| 3,50 | 327,22 | 51,28 | 51,12 | 300,97 | 8,30 |
| 3,67 | 327,05 | 66,29 | 66,07 | 315,81 | 12,86 |
| 3,75 | 326,97 | 75,35 | 75,09 | 323,23 | 16,10 |
| 3,83 | 326,89 | 83,78 | 83,48 | 330,14 | 19,67 |
| 3,93 | 326,79 | 91,24 | 90,67 | 339,56 | 24,55 |
| 4,00 | 326,72 | 95,83 | 95,21 | 345,50 | 28,22 |
| 4,20 | 326,52 | 109,61 | 108,81 | 363,30 | 43,43 |
| 4,20 | 326,52 | 74,13 | 73,59 | 214,34 | 29,37 |
| 4,37 | 326,35 | 85,32 | 85,26 | 223,66 | 45,06 |
| 4,37 | 326,35 | 85,32 | 85,26 | 223,66 | 45,06 |
| 4,50 | 326,22 | 92,56 | 92,35 | 227,68 | 62,63 |
| 4,53 | 326,18 | 94,48 | 94,26 | 228,76 | 68,68 |
| 4,58 | 326,14 | 94,47 | 97,09 | 230,30 | 76,30 |
| 4,70 | 326,02 | 74,79 | 100,13 | 233,87 | 79,00 |
| 4,70 | 326,02 | 74,79 | 176,86 | 466,31 | 79,00 |
| 4,97 | 325,75 | 41,75 | 187,68 | 480,65 | 100,00 |
| 5,00 | 325,72 | 37,34 | 188,82 | 482,16 | 100,00 |
| 5,20 | 325,52 | 11,95 | 196,79 | 492,73 | 100,00 |
| 5,20 | 325,52 | 11,95 | 196,79 | 492,73 | 100,00 |
| 5,24 | 325,48 | 7,65 | 198,49 | 494,99 | 100,00 |
| 5,50 | 325,22 | -10,96 | 208,74 | 508,58 | 100,00 |
| 5,51 | 325,21 | -11,67 | 209,31 | 509,33 | 100,00 |
| 5,60 | 325,12 | -15,35 | 212,73 | 513,86 | 100,00 |
| 5,70 | 325,02 | -18,44 | 216,71 | 519,15 | 100,00 |
| 5,70 | 325,02 | -18,44 | 216,71 | 519,15 | 100,00 |
| 5,79 | 324,93 | -20,18 | 220,13 | 523,68 | 100,00 |
| 6,00 | 324,72 | -21,54 | 228,67 | 535,00 | 100,00 |
| 6,06 | 324,66 | -21,32 | 230,94 | 538,02 | 100,00 |
| 6,20 | 324,52 | -19,95 | 236,64 | 545,56 | 100,00 |
| 6,20 | 324,52 | -19,95 | 236,64 | 545,56 | 100,00 |
| 6,33 | 324,39 | -17,93 | 241,76 | 552,36 | 100,00 |
| 6,50 | 324,22 | -14,42 | 248,59 | 561,41 | 100,00 |
| 6,60 | 324,12 | -12,09 | 252,58 | 566,70 | 100,00 |
| 6,70 | 324,02 | -9,64 | 256,56 | 571,98 | 100,00 |
| 6,87 | 323,85 | -5,28 | 263,40 | 581,04 | 100,00 |
| 7,00 | 323,72 | -1,98 | 268,52 | 587,83 | 100,00 |
| 7,14 | 323,58 | 1,63 | 274,21 | 595,38 | 100,00 |
| 7,20 | 323,52 | 3,05 | 276,49 | 598,40 | 100,00 |
| 7,41 | 323,31 | 8,18 | 285,03 | 609,72 | 100,00 |
| 7,50 | 323,22 | 10,14 | 288,45 | 614,25 | 100,00 |
| 7,69 | 323,03 | 14,22 | 295,85 | 624,06 | 100,00 |
| 7,70 | 323,02 | 14,53 | 296,42 | 624,81 | 100,00 |
| 7,96 | 322,76 | 19,85 | 306,66 | 638,40 | 100,00 |
| 8,00 | 322,72 | 20,71 | 308,37 | 640,66 | 100,00 |
| 8,23 | 322,49 | 25,23 | 317,48 | 652,74 | 100,00 |
| 8,50 | 322,22 | 30,54 | 328,30 | 667,08 | 100,00 |

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

Ingenieurbüro Lehmann + Partner

D-09366 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005 – 0/-55

info@ib-lehmann.de – www.ib-lehmann.de

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

SCHNITTKRAFTBERECHNUNG

Druckverläufe (d)

| z (m) | NN (m) | Eh-Boden (kN/m ²) | Wasser (kN/m ²) | Eph-W (kN/m ²) |
|----------|-----------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 0,00 | 330,72 | 10,92 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,47 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 0,50 | 330,22 | 16,87 | 0,00 | 0,00 |
| 0,75 | 329,97 | 19,85 | 0,00 | 0,00 |
| 1,00 | 329,72 | 22,82 | 0,00 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 25,20 | 0,00 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 22,40 | 0,00 | 0,00 |
| 1,25 | 329,47 | 23,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,50 | 329,22 | 26,03 | 0,00 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 28,45 | 0,00 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 28,49 | 0,00 | 0,00 |
| 1,75 | 328,97 | 29,09 | 0,00 | 0,00 |
| 2,00 | 328,72 | 32,08 | 0,00 | 0,00 |
| 2,20 | 328,52 | 34,47 | 0,00 | 0,00 |
| 2,25 | 328,47 | 35,07 | 0,00 | 0,00 |
| 2,50 | 328,22 | 38,04 | 0,00 | 0,00 |
| 2,60 | 328,12 | 39,22 | 0,00 | 0,00 |
| 2,70 | 328,02 | 40,41 | 0,00 | 3,42 |
| 2,75 | 327,97 | 41,01 | 0,00 | 5,13 |
| 2,87 | 327,85 | 42,39 | 0,00 | 9,12 |
| 3,00 | 327,72 | 43,97 | 0,00 | 16,14 |
| 3,13 | 327,59 | 45,55 | 0,00 | 23,17 |
| 3,20 | 327,52 | 46,34 | 0,00 | 27,91 |
| 3,25 | 327,47 | 46,94 | 0,00 | 31,47 |
| 3,40 | 327,32 | 48,71 | 0,00 | 42,15 |
| 3,50 | 327,22 | 49,90 | 0,00 | 51,12 |
| 3,67 | 327,05 | 51,87 | 0,00 | 66,07 |
| 3,75 | 326,97 | 52,86 | 0,00 | 75,09 |
| 3,83 | 326,89 | 53,78 | 0,00 | 83,48 |
| 3,93 | 326,79 | 55,03 | 0,00 | 90,67 |
| 4,00 | 326,72 | 55,82 | 0,00 | 95,21 |
| 4,20 | 326,52 | 58,20 | 0,00 | 108,81 |
| 4,20 | 326,52 | 71,03 | 0,00 | 73,59 |
| 4,37 | 326,35 | 74,38 | 0,00 | 85,26 |
| 4,37 | 326,35 | 74,36 | 0,00 | 85,26 |
| 4,50 | 326,22 | 75,81 | 0,00 | 92,35 |
| 4,53 | 326,18 | 76,20 | 0,00 | 94,26 |
| 4,58 | 326,14 | 76,75 | 0,00 | 97,09 |
| 4,70 | 326,02 | 78,05 | 0,00 | 100,13 |
| 4,70 | 326,02 | 52,50 | 0,00 | 176,86 |
| 4,97 | 325,75 | 54,25 | 0,00 | 187,68 |
| 5,00 | 325,72 | 54,44 | 0,00 | 188,82 |
| 5,20 | 325,52 | 55,73 | 0,00 | 196,79 |
| 5,20 | 325,52 | 55,76 | 0,00 | 196,79 |
| 5,24 | 325,48 | 56,03 | 0,00 | 198,49 |
| 5,50 | 325,22 | 57,67 | 0,00 | 208,74 |
| 5,51 | 325,21 | 57,76 | 0,00 | 209,31 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

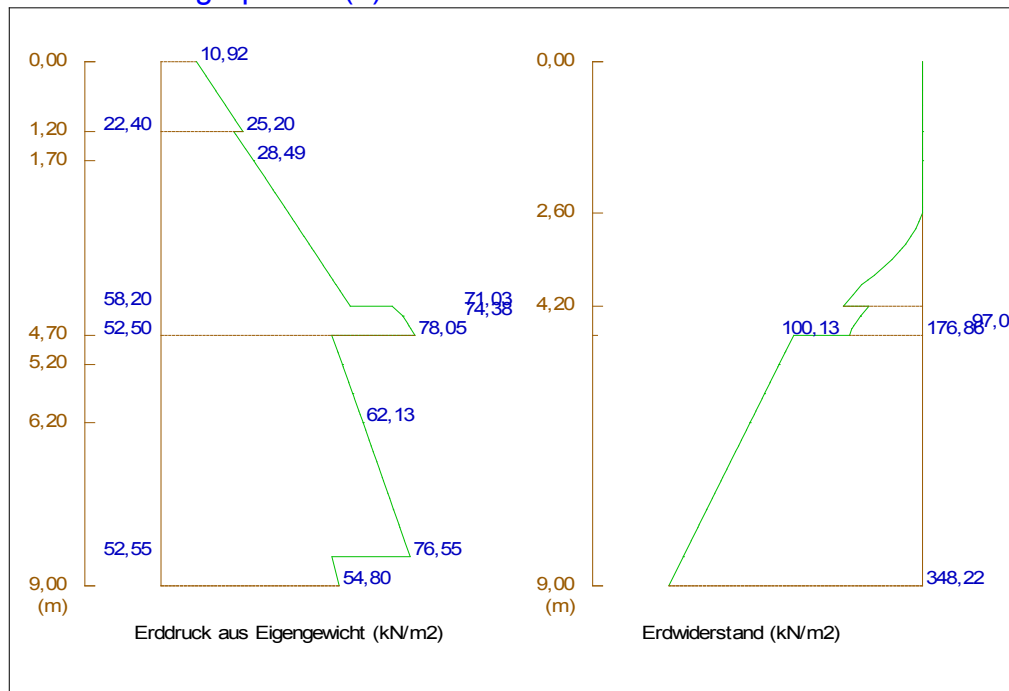
Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | |
|-------|--------|--------|------|---------|
| 5,70 | 325,02 | 58,94 | 0,00 | 216,71 |
| 5,70 | 325,02 | 58,96 | 0,00 | 216,71 |
| 5,79 | 324,93 | 59,50 | 0,00 | 220,13 |
| 6,00 | 324,72 | 60,85 | 0,00 | 228,67 |
| 6,06 | 324,66 | 61,21 | 0,00 | 230,94 |
| 6,20 | 324,52 | 62,11 | 0,00 | 236,64 |
| 6,20 | 324,52 | 62,13 | 0,00 | 236,64 |
| 6,33 | 324,39 | 62,93 | 0,00 | 241,76 |
| 6,50 | 324,22 | 64,01 | 0,00 | 248,59 |
| 6,60 | 324,12 | 64,64 | 0,00 | 252,58 |
| 6,70 | 324,02 | 65,27 | 0,00 | 256,56 |
| 6,87 | 323,85 | 66,34 | 0,00 | 263,40 |
| 7,00 | 323,72 | 67,15 | 0,00 | 268,52 |
| 7,14 | 323,58 | 68,04 | 0,00 | 274,21 |
| 7,20 | 323,52 | 68,40 | 0,00 | 276,49 |
| 7,41 | 323,31 | 69,75 | 0,00 | 285,03 |
| 7,50 | 323,22 | 70,29 | 0,00 | 288,45 |
| 7,69 | 323,03 | 71,46 | 0,00 | 295,85 |
| 7,70 | 323,02 | 71,55 | 0,00 | 296,42 |
| 7,96 | 322,76 | 73,15 | 0,00 | 306,66 |
| 8,00 | 322,72 | 73,42 | 0,00 | 308,37 |
| 8,23 | 322,49 | 74,85 | 0,00 | 317,48 |
| 8,50 | 322,22 | 76,55 | 0,00 | 328,30 |
| 8,50 | 322,22 | 52,55 | 0,00 | 328,30 |
| 9,00 | 321,72 | 54,80 | 0,00 | 348,22 |
| 9,50 | 321,22 | 57,05 | 0,00 | 368,15 |
| 10,00 | 320,72 | 59,30 | 0,00 | 388,07 |
| 12,00 | 318,72 | 68,36 | 0,00 | 467,78 |
| 14,00 | 316,72 | 77,48 | 0,00 | 547,48 |
| 16,00 | 314,72 | 86,64 | 0,00 | 627,18 |
| 18,00 | 312,72 | 95,83 | 0,00 | 706,89 |
| 20,00 | 310,72 | 105,05 | 0,00 | 786,59 |
| 22,00 | 308,72 | 114,29 | 0,00 | 866,29 |
| 24,00 | 306,72 | 123,54 | 0,00 | 946,00 |
| 26,00 | 304,72 | 132,80 | 0,00 | 1025,70 |
| 27,93 | 302,79 | 141,76 | 0,00 | 1102,76 |
| 27,93 | 302,79 | 140,17 | 0,00 | 1102,76 |
| 28,00 | 302,72 | 140,48 | 0,00 | 1105,40 |
| 30,00 | 300,72 | 149,75 | 0,00 | 1185,11 |
| 32,00 | 298,72 | 159,04 | 0,00 | 1264,81 |
| 34,00 | 296,72 | 168,32 | 0,00 | 1344,51 |
| 36,00 | 294,72 | 177,61 | 0,00 | 1424,22 |
| 38,00 | 292,72 | 186,90 | 0,00 | 1503,92 |
| 40,00 | 290,72 | 196,20 | 0,00 | 1583,62 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

Druckverlauf graphisch (d)



Schnittkraftverlauf (d)

| z (m) | NN (m) | H-Dr.umg. (kN/m2) | H-Druck (kN/m2) | Durchb. (mm) | Moment (kNm) | Querk. (kN) | Norm.kr. (kN) |
|----------|-----------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
| 0,00 | 330,7 | 3,77 | 3,77 | 37,4 | -0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,4 | 6,82 | 6,82 | 35,0 | -0,15 | -1,32 | -0,67 |
| 0,50 | 330,2 | 9,87 | 9,87 | 32,6 | -0,73 | -3,41 | -1,62 |
| 0,75 | 329,9 | 12,91 | 12,91 | 30,2 | -1,92 | -6,26 | -2,85 |
| 1,00 | 329,7 | 15,96 | 15,96 | 27,8 | -3,92 | -9,87 | -4,35 |
| 1,20 | 329,5 | 18,40 | 18,40 | 25,9 | -6,23 | -13,30 | -5,76 |
| 1,20 | 329,5 | 16,21 | 16,21 | 25,9 | -6,23 | -13,30 | -5,76 |
| 1,25 | 329,4 | 16,82 | 16,82 | 25,4 | -6,91 | -14,13 | -6,13 |
| 1,50 | 329,2 | 19,88 | 19,88 | 23,0 | -11,00 | -18,72 | -8,17 |
| 1,70 | 329,0 | 22,34 | 22,34 | 21,1 | -15,16 | -22,94 | -10,03 |
| 1,70 | 329,0 | 22,36 | 22,36 | 21,1 | -15,16 | -22,94 | -10,03 |
| 1,75 | 328,9 | 22,97 | 22,97 | 20,6 | -16,33 | -24,07 | -10,53 |
| 2,00 | 328,7 | 26,02 | 26,02 | 18,3 | -23,10 | -30,19 | -13,19 |
| 2,20 | 328,5 | 28,45 | 28,45 | 16,5 | -29,68 | -35,64 | -15,55 |
| 2,25 | 328,4 | 29,06 | 29,06 | 16,0 | -31,49 | -37,08 | -16,17 |
| 2,50 | 328,2 | 32,09 | 32,09 | 13,8 | -41,70 | -44,72 | -19,45 |
| 2,60 | 328,1 | 33,30 | 33,30 | 13,0 | -46,34 | -47,99 | -20,84 |
| 2,60 | 328,1 | 9,32 | 9,32 | 13,0 | -46,34 | -47,99 | -20,84 |
| 2,70 | 328,0 | 9,66 | 9,66 | 12,1 | -51,18 | -48,77 | -21,23 |
| 2,75 | 327,9 | 9,83 | 9,83 | 11,7 | -53,62 | -49,04 | -21,38 |
| 2,87 | 327,8 | 10,23 | 10,23 | 10,8 | -59,37 | -49,36 | -21,61 |
| 3,00 | 327,7 | 10,68 | 10,68 | 9,7 | -65,94 | -49,05 | -21,59 |
| 3,13 | 327,5 | 11,13 | 11,13 | 8,7 | -72,41 | -47,84 | -21,21 |
| 3,20 | 327,5 | 11,36 | 11,36 | 8,2 | -75,57 | -46,87 | -20,87 |
| 3,25 | 327,4 | 11,53 | 11,53 | 7,9 | -77,89 | -45,95 | -20,54 |
| 3,40 | 327,3 | 12,04 | 12,04 | 6,8 | -84,51 | -42,13 | -19,13 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|------|---------|--------|--------|
| 3,50 | 327,2 | 12,38 | 12,38 | 6,2 | -88,56 | -38,65 | -17,81 |
| 3,67 | 327,0 | 12,94 | 12,94 | 5,2 | -94,38 | -30,85 | -14,83 |
| 3,75 | 326,9 | 13,22 | 13,22 | 4,7 | -96,76 | -26,02 | -12,95 |
| 3,83 | 326,8 | 13,48 | 13,48 | 4,3 | -98,58 | -20,86 | -10,93 |
| 3,93 | 326,7 | 13,84 | 13,84 | 3,7 | -100,38 | -13,01 | -7,86 |
| 4,00 | 326,7 | 14,07 | 14,07 | 3,4 | -101,07 | -7,70 | -5,77 |
| 4,20 | 326,5 | 14,75 | 14,75 | 2,5 | -100,85 | 10,32 | 1,22 |
| 4,20 | 326,5 | 18,80 | 18,80 | 2,5 | -100,85 | 10,32 | 1,22 |
| 4,37 | 326,3 | 19,77 | 19,77 | 1,9 | -98,24 | 20,70 | 4,04 |
| 4,37 | 326,3 | 19,76 | 19,76 | 1,9 | -98,24 | 20,70 | 4,04 |
| 4,50 | 326,2 | 20,19 | 20,19 | 1,5 | -94,97 | 29,79 | 6,51 |
| 4,53 | 326,1 | 20,30 | 20,30 | 1,4 | -93,88 | 32,36 | 7,22 |
| 4,58 | 326,1 | 20,47 | 20,47 | 1,2 | -92,19 | 36,03 | 8,23 |
| 4,70 | 326,0 | 20,85 | 20,85 | 0,9 | -87,58 | 43,41 | 10,26 |
| 4,70 | 326,0 | 14,11 | 14,11 | 0,9 | -87,58 | 43,41 | 10,26 |
| 4,97 | 325,7 | 14,62 | 14,62 | 0,4 | -73,67 | 57,08 | 15,86 |
| 5,00 | 325,7 | 14,67 | 14,67 | 0,4 | -72,03 | 57,79 | 16,14 |
| 5,20 | 325,5 | 15,05 | 15,05 | 0,1 | -60,20 | 59,59 | 16,80 |
| 5,20 | 325,5 | 15,05 | 15,05 | 0,1 | -60,20 | 59,59 | 16,80 |
| 5,24 | 325,4 | 15,13 | 15,13 | 0,1 | -57,65 | 59,36 | 16,68 |
| 5,50 | 325,2 | 15,61 | 15,61 | -0,1 | -42,88 | 54,74 | 14,64 |
| 5,51 | 325,2 | 15,63 | 15,63 | -0,1 | -42,10 | 54,35 | 14,47 |
| 5,60 | 325,1 | 15,79 | 15,79 | -0,2 | -37,55 | 51,84 | 13,36 |
| 5,70 | 325,0 | 15,98 | 15,98 | -0,2 | -32,53 | 48,55 | 11,91 |
| 5,70 | 325,0 | 15,98 | 15,98 | -0,2 | -32,53 | 48,55 | 11,91 |
| 5,79 | 324,9 | 16,14 | 16,14 | -0,2 | -28,49 | 45,52 | 10,58 |
| 6,00 | 324,7 | 16,53 | 16,53 | -0,2 | -19,59 | 37,48 | 7,09 |
| 6,06 | 324,6 | 16,63 | 16,63 | -0,2 | -17,51 | 35,30 | 6,14 |
| 6,20 | 324,5 | 16,89 | 16,89 | -0,2 | -12,86 | 29,95 | 3,79 |
| 6,20 | 324,5 | 16,90 | 16,90 | -0,2 | -12,86 | 29,95 | 3,79 |
| 6,33 | 324,3 | 17,13 | 17,13 | -0,2 | -9,31 | 25,32 | 1,76 |
| 6,50 | 324,2 | 17,44 | 17,44 | -0,1 | -5,47 | 19,57 | -0,76 |
| 6,60 | 324,1 | 17,62 | 17,62 | -0,1 | -3,66 | 16,49 | -2,13 |
| 6,70 | 324,0 | 17,81 | 17,81 | -0,1 | -2,16 | 13,63 | -3,40 |
| 6,87 | 323,8 | 18,12 | 18,12 | -0,1 | -0,21 | 9,27 | -5,35 |
| 7,00 | 323,7 | 18,35 | 18,35 | -0,0 | 0,80 | 6,46 | -6,62 |
| 7,14 | 323,5 | 18,61 | 18,61 | 0,0 | 1,53 | 3,80 | -7,84 |
| 7,20 | 323,5 | 18,71 | 18,71 | 0,0 | 1,72 | 2,87 | -8,28 |
| 7,41 | 323,3 | 19,10 | 19,10 | 0,1 | 2,01 | 0,02 | -9,63 |
| 7,50 | 323,2 | 19,25 | 19,25 | 0,1 | 1,97 | -0,83 | -10,05 |
| 7,69 | 323,0 | 19,59 | 19,59 | 0,1 | 1,68 | -2,18 | -10,76 |
| 7,70 | 323,0 | 19,62 | 19,62 | 0,1 | 1,65 | -2,25 | -10,80 |
| 7,96 | 322,7 | 20,08 | 20,08 | 0,2 | 0,96 | -2,93 | -11,28 |
| 8,00 | 322,7 | 20,16 | 20,16 | 0,2 | 0,83 | -2,92 | -11,31 |
| 8,23 | 322,4 | 20,57 | 20,57 | 0,3 | 0,22 | -2,32 | -11,23 |
| 8,50 | 322,2 | 21,06 | 21,06 | 0,3 | -0,18 | -0,40 | -10,64 |

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 | 330,72 | 2,79 | 2,79 | 27,7 | -0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,47 | 5,05 | 5,05 | 25,9 | -0,11 | -0,98 | -0,50 |
| 0,50 | 330,22 | 7,31 | 7,31 | 24,2 | -0,54 | -2,53 | -1,20 |

Ingenieurbüro Lehmann + Partner

D-09366 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005 – 0/-55

info@ib-lehmann.de – www.ib-lehmann.de

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTW\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|------|--------|--------|--------|
| 0,75 | 329,97 | 9,57 | 9,57 | 22,4 | -1,42 | -4,63 | -2,11 |
| 1,00 | 329,72 | 11,82 | 11,82 | 20,6 | -2,90 | -7,31 | -3,23 |
| 1,20 | 329,52 | 13,63 | 13,63 | 19,2 | -4,61 | -9,85 | -4,27 |
| 1,20 | 329,52 | 12,00 | 12,00 | 19,2 | -4,61 | -9,85 | -4,27 |
| 1,25 | 329,47 | 12,46 | 12,46 | 18,8 | -5,12 | -10,46 | -4,54 |
| 1,50 | 329,22 | 14,73 | 14,73 | 17,0 | -8,15 | -13,86 | -6,06 |
| 1,70 | 329,02 | 16,55 | 16,55 | 15,6 | -11,23 | -16,99 | -7,43 |
| 1,70 | 329,02 | 16,57 | 16,57 | 15,6 | -11,23 | -16,99 | -7,43 |
| 1,75 | 328,97 | 17,02 | 17,02 | 15,3 | -12,10 | -17,83 | -7,80 |
| 2,00 | 328,72 | 19,27 | 19,27 | 13,6 | -17,11 | -22,37 | -9,77 |
| 2,20 | 328,52 | 21,08 | 21,08 | 12,2 | -21,98 | -26,40 | -11,52 |
| 2,25 | 328,47 | 21,52 | 21,52 | 11,9 | -23,33 | -27,47 | -11,98 |
| 2,50 | 328,22 | 23,77 | 23,77 | 10,2 | -30,89 | -33,13 | -14,40 |
| 2,60 | 328,12 | 24,67 | 24,67 | 9,6 | -34,32 | -35,55 | -15,44 |
| 2,60 | 328,12 | 6,91 | 6,91 | 9,6 | -34,32 | -35,55 | -15,44 |
| 2,70 | 328,02 | 7,16 | 7,16 | 9,0 | -37,91 | -36,12 | -15,73 |
| 2,75 | 327,97 | 7,28 | 7,28 | 8,7 | -39,72 | -36,32 | -15,84 |
| 2,87 | 327,85 | 7,58 | 7,58 | 8,0 | -43,98 | -36,57 | -16,00 |
| 3,00 | 327,72 | 7,91 | 7,91 | 7,2 | -48,84 | -36,33 | -15,99 |
| 3,13 | 327,59 | 8,25 | 8,25 | 6,5 | -53,64 | -35,44 | -15,71 |
| 3,20 | 327,52 | 8,41 | 8,41 | 6,1 | -55,98 | -34,72 | -15,46 |
| 3,25 | 327,47 | 8,54 | 8,54 | 5,8 | -57,69 | -34,04 | -15,21 |
| 3,40 | 327,32 | 8,92 | 8,92 | 5,1 | -62,60 | -31,20 | -14,17 |
| 3,50 | 327,22 | 9,17 | 9,17 | 4,6 | -65,60 | -28,63 | -13,19 |
| 3,67 | 327,05 | 9,59 | 9,59 | 3,8 | -69,91 | -22,85 | -10,99 |
| 3,75 | 326,97 | 9,79 | 9,79 | 3,5 | -71,67 | -19,27 | -9,59 |
| 3,83 | 326,89 | 9,99 | 9,99 | 3,2 | -73,02 | -15,45 | -8,10 |
| 3,93 | 326,79 | 10,25 | 10,25 | 2,8 | -74,35 | -9,64 | -5,82 |
| 4,00 | 326,72 | 10,42 | 10,42 | 2,5 | -74,87 | -5,70 | -4,27 |
| 4,20 | 326,52 | 10,92 | 10,92 | 1,9 | -74,70 | 7,65 | 0,90 |
| 4,20 | 326,52 | 13,93 | 13,93 | 1,9 | -74,70 | 7,65 | 0,90 |
| 4,37 | 326,35 | 14,64 | 14,64 | 1,4 | -72,77 | 15,33 | 2,99 |
| 4,37 | 326,35 | 14,64 | 14,64 | 1,4 | -72,77 | 15,33 | 2,99 |
| 4,50 | 326,22 | 14,95 | 14,95 | 1,1 | -70,35 | 22,07 | 4,82 |
| 4,53 | 326,18 | 15,04 | 15,04 | 1,0 | -69,54 | 23,97 | 5,35 |
| 4,58 | 326,14 | 15,16 | 15,16 | 0,9 | -68,29 | 26,69 | 6,10 |
| 4,70 | 326,02 | 15,44 | 15,44 | 0,7 | -64,87 | 32,15 | 7,60 |
| 4,70 | 326,02 | 10,45 | 10,45 | 0,7 | -64,87 | 32,15 | 7,60 |
| 4,97 | 325,75 | 10,83 | 10,83 | 0,3 | -54,57 | 42,28 | 11,75 |
| 5,00 | 325,72 | 10,87 | 10,87 | 0,3 | -53,35 | 42,80 | 11,95 |
| 5,20 | 325,52 | 11,15 | 11,15 | 0,1 | -44,60 | 44,14 | 12,45 |
| 5,20 | 325,52 | 11,15 | 11,15 | 0,1 | -44,60 | 44,14 | 12,45 |
| 5,24 | 325,48 | 11,21 | 11,21 | 0,1 | -42,71 | 43,97 | 12,35 |
| 5,50 | 325,22 | 11,56 | 11,56 | -0,1 | -31,76 | 40,55 | 10,85 |
| 5,51 | 325,21 | 11,58 | 11,58 | -0,1 | -31,19 | 40,26 | 10,72 |
| 5,60 | 325,12 | 11,70 | 11,70 | -0,1 | -27,81 | 38,40 | 9,89 |
| 5,70 | 325,02 | 11,83 | 11,83 | -0,1 | -24,09 | 35,96 | 8,82 |
| 5,70 | 325,02 | 11,84 | 11,84 | -0,1 | -24,09 | 35,96 | 8,82 |
| 5,79 | 324,93 | 11,95 | 11,95 | -0,1 | -21,11 | 33,71 | 7,84 |
| 6,00 | 324,72 | 12,24 | 12,24 | -0,2 | -14,51 | 27,76 | 5,25 |
| 6,06 | 324,66 | 12,32 | 12,32 | -0,2 | -12,97 | 26,15 | 4,54 |
| 6,20 | 324,52 | 12,51 | 12,51 | -0,1 | -9,52 | 22,18 | 2,81 |
| 6,20 | 324,52 | 12,52 | 12,52 | -0,1 | -9,52 | 22,18 | 2,81 |
| 6,33 | 324,39 | 12,69 | 12,69 | -0,1 | -6,89 | 18,75 | 1,31 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

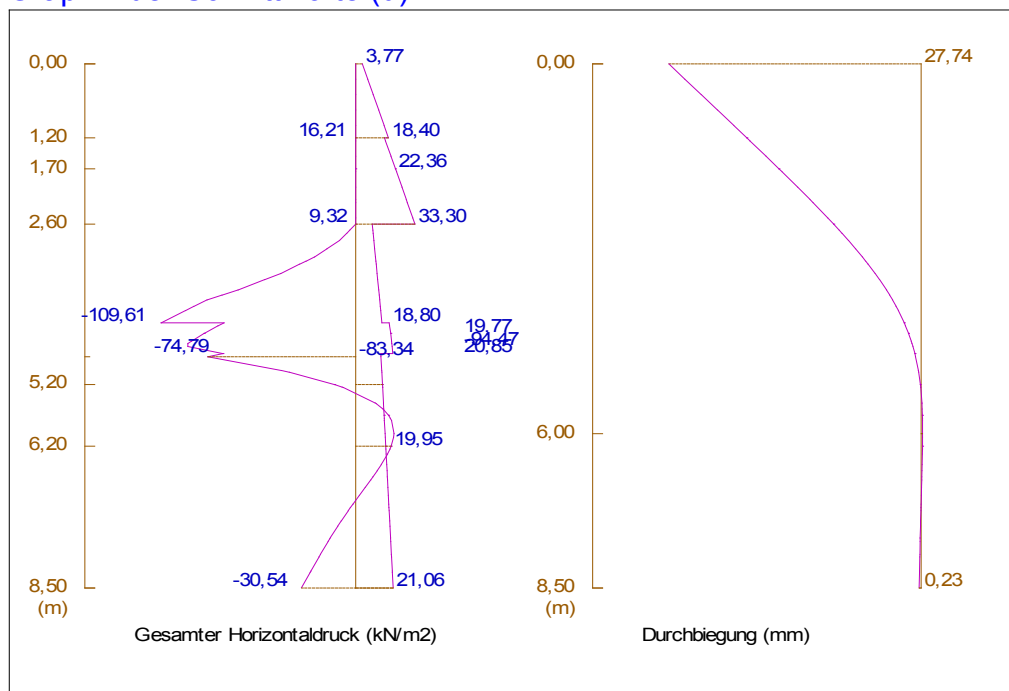
Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|
| 6,50 | 324,22 | 12,92 | 12,92 | -0,1 | -4,05 | 14,50 | -0,57 |
| 6,60 | 324,12 | 13,06 | 13,06 | -0,1 | -2,71 | 12,22 | -1,58 |
| 6,70 | 324,02 | 13,19 | 13,19 | -0,1 | -1,60 | 10,10 | -2,52 |
| 6,87 | 323,85 | 13,42 | 13,42 | -0,0 | -0,15 | 6,87 | -3,96 |
| 7,00 | 323,72 | 13,59 | 13,59 | -0,0 | 0,59 | 4,79 | -4,90 |
| 7,14 | 323,58 | 13,78 | 13,78 | 0,0 | 1,13 | 2,81 | -5,81 |
| 7,20 | 323,52 | 13,86 | 13,86 | 0,0 | 1,27 | 2,12 | -6,13 |
| 7,41 | 323,31 | 14,15 | 14,15 | 0,1 | 1,49 | 0,02 | -7,13 |
| 7,50 | 323,22 | 14,26 | 14,26 | 0,1 | 1,46 | -0,62 | -7,45 |
| 7,69 | 323,03 | 14,51 | 14,51 | 0,1 | 1,25 | -1,61 | -7,97 |
| 7,70 | 323,02 | 14,53 | 14,53 | 0,1 | 1,22 | -1,67 | -8,00 |
| 7,96 | 322,76 | 14,87 | 14,87 | 0,1 | 0,71 | -2,17 | -8,35 |
| 8,00 | 322,72 | 14,93 | 14,93 | 0,2 | 0,62 | -2,16 | -8,38 |
| 8,23 | 322,49 | 15,24 | 15,24 | 0,2 | 0,16 | -1,72 | -8,32 |
| 8,50 | 322,22 | 15,60 | 15,60 | 0,2 | -0,14 | -0,30 | -7,88 |

Extremwerte der Schnittkräfte (d)

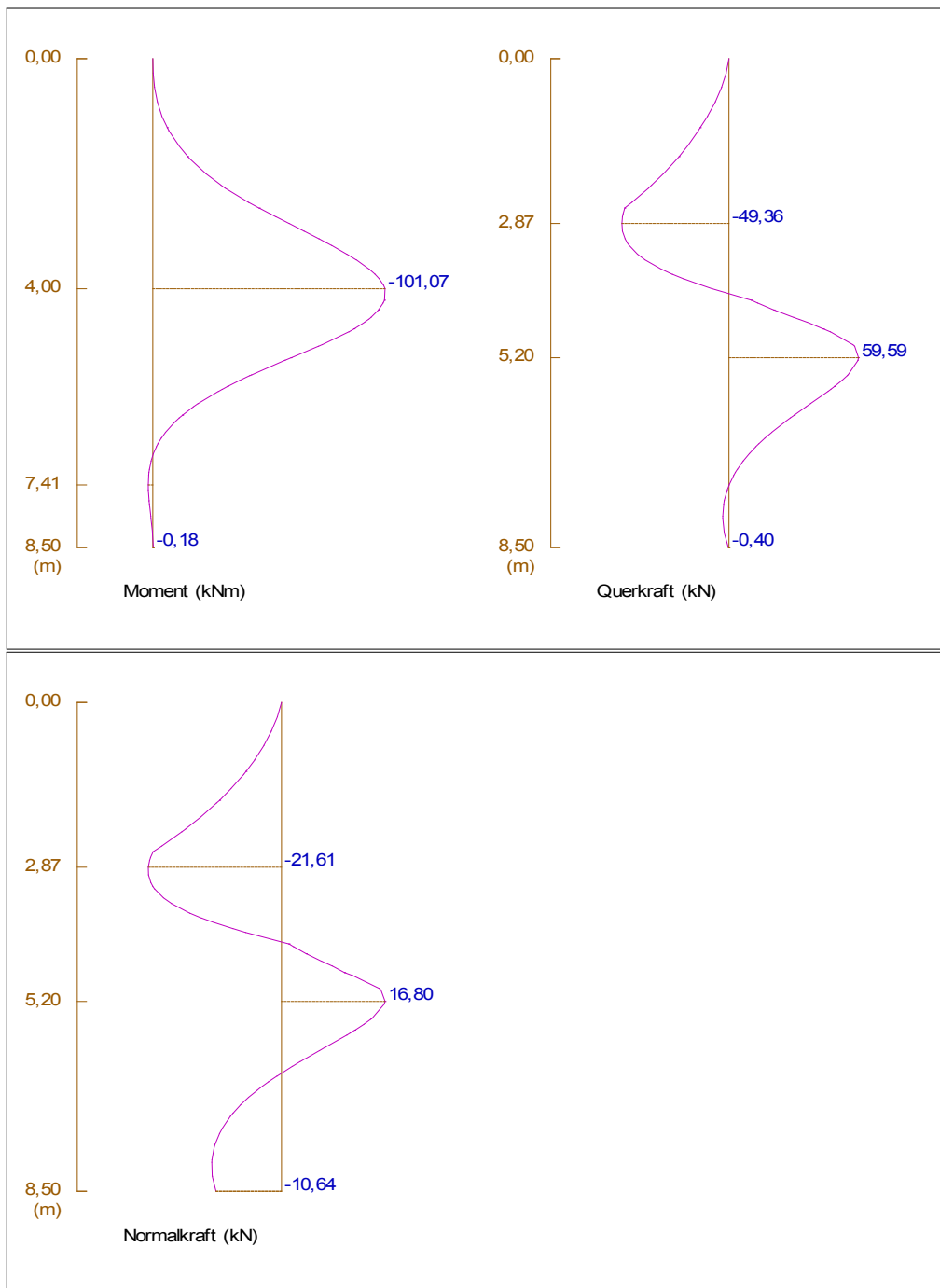
| | | | | |
|---------------|---|---------------|--------------------------|----------------|
| max.Moment | : | 2,01 (kNm) | zugehörige Schnittkräfte | |
| min.Moment | : | -101,07 (kNm) | Normalkraft | : -9,63 (kN) |
| max.Querkraft | : | 59,59 (kN) | Querkraft | : 0,02 (kN) |
| min.Querkraft | : | -49,36 (kN) | Normalkraft | : -5,77 (kN) |
| | | | Querkraft | : -7,70 (kN) |
| | | | Moment | : -60,20 (kNm) |
| | | | Normalkraft | : 16,80 (kN) |
| | | | Moment | : -59,37 (kNm) |
| | | | Normalkraft | : -21,61 (kN) |

Graphik der Schnittkräfte (d)



Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu



AUFLAGERKRÄFTE (pro lfm. Wand)

Keine Auflager vorhanden !

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

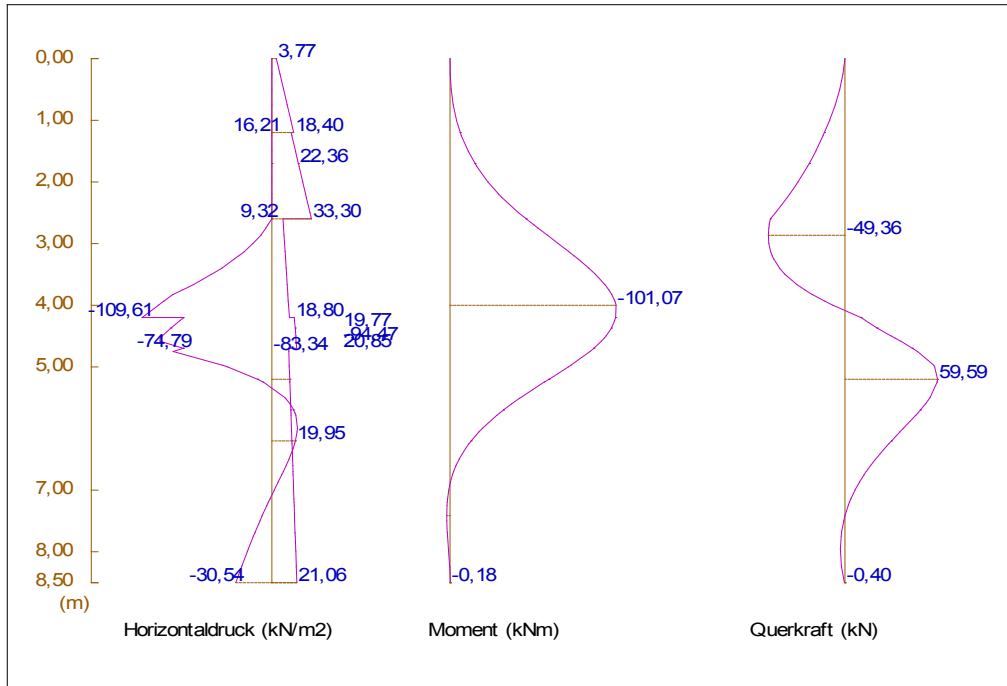
ZUSAMMENFASSUNG ERGEBNISSE AUSHUB 1

Horizontalkräfte und Schnittkräfte

Fußtiefe/Wandlänge der Wand : 8,50 (m)

Ausnutzungsgrad My geschlossene Wand 0,10

Ausnutzungsgrad My nach Weissenbach 0,13



Ergebnisse der Bemessung (max.Werte)

DIN 18800 7,5,2 elastisch-elastisch

Vergleichsspannung Sigma (MN/m²) zuläss. 213,64 vorhanden. 100,42

Schubspannung Tau (MN/m²) zuläss. 123,34 vorhanden. 30,29

z (m) 4,00 M (kNm) -101,07 z (m) 5,20 Q (kN) 59,59

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

ERGEBNISSE AUSHUB 2

NACHWEIS HORIZONTALKRÄFT (d)

Einbindetiefe : 4,88 (m)
Fußtiefe/Wandlänge der Wand : 8,50 (m)

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. geschlossene Wand)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 74,05 (kN)

davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: 74,05 (kN)

davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: 0,00 (kN)

Bemessungswert der Widerstände R_d : 920,18 (kN)

Erreichter Ausnutzungsgrad My 0,08

Versagen des Erdwiderlagers (Erdwiderst. n. Weissenbach)

Bemessungswert der Einwirkungen E_d : 74,05 (kN)

davon Bettung aushubseitig $E_{p,d}$: 74,05 (kN)

davon Bettung erdseitig $E_{a,d}$: 0,00 (kN)

Bemessungswert der Widerstände R_d : 702,50 (kN)

Erreichter Ausnutzungsgrad My 0,11

Trägerbreite = 0,28 (m) von Kote 3,62 (m) bis Kote 8,50 (m)

Kote ab der sich die mittragenden Breiten der Träger überschneiden: D. h. ab 4,70 (bzw. 326,02) (m) wirkt der Erdwiderstand vor der geschlossenen Wand.

Endpunkt der Gleitfläche an der GOK x, z (m) 4,67 0,00

Aufnahme der Bettungskräfte

| Tiefe z (m) | NN (m) | Sigma (kN/m ²) | Eph,v (kN/m ²) | Eph,h (kN/m ²) | Bettung (k) (N/cm ³) |
|----------------|-----------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 0,00 | 330,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,47 | 0,00 | 0,00 | 16,08 | 0,00 |
| 0,50 | 330,22 | 0,00 | 0,00 | 32,17 | 0,00 |
| 0,75 | 329,97 | 0,00 | 0,00 | 48,25 | 0,00 |
| 1,00 | 329,72 | 0,00 | 0,00 | 64,34 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 77,21 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 96,17 | 0,00 |
| 1,25 | 329,47 | 0,00 | 0,00 | 100,62 | 0,00 |
| 1,50 | 329,22 | 0,00 | 0,00 | 122,88 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 140,69 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 140,69 | 0,00 |
| 1,75 | 328,97 | 0,00 | 0,00 | 145,14 | 0,00 |
| 2,00 | 328,72 | 0,00 | 0,00 | 167,41 | 0,00 |
| 2,20 | 328,52 | 0,00 | 0,00 | 185,21 | 0,00 |
| 2,25 | 328,47 | 0,00 | 0,00 | 189,67 | 0,00 |
| 2,50 | 328,22 | 0,00 | 0,00 | 211,93 | 0,00 |
| 2,50 | 328,22 | 0,00 | 0,00 | 211,93 | 0,00 |
| 2,70 | 328,02 | 0,00 | 0,00 | 229,74 | 0,00 |
| 2,75 | 327,97 | 0,00 | 0,00 | 234,19 | 0,00 |
| 3,00 | 327,72 | 0,00 | 0,00 | 256,45 | 0,00 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTW\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | |
|------|--------|-------|--------|--------|--------|
| 3,20 | 327,52 | 0,00 | 0,00 | 274,26 | 0,00 |
| 3,25 | 327,47 | 0,00 | 0,00 | 278,71 | 0,00 |
| 3,50 | 327,22 | 0,00 | 0,00 | 300,97 | 0,00 |
| 3,62 | 327,10 | 0,00 | 0,00 | 311,66 | 0,00 |
| 3,62 | 327,10 | 0,00 | 0,00 | 311,66 | 0,00 |
| 3,75 | 326,97 | 4,13 | 4,11 | 323,23 | 32,08 |
| 3,81 | 326,91 | 4,47 | 6,12 | 328,87 | 33,10 |
| 4,00 | 326,72 | 5,58 | 14,53 | 345,50 | 36,09 |
| 4,01 | 326,71 | 5,63 | 14,83 | 346,09 | 36,19 |
| 4,20 | 326,52 | 6,93 | 26,13 | 363,30 | 39,29 |
| 4,20 | 326,52 | 6,93 | 24,52 | 214,34 | 39,29 |
| 4,37 | 326,35 | 8,13 | 31,44 | 223,66 | 42,01 |
| 4,37 | 326,35 | 8,13 | 31,44 | 223,66 | 42,01 |
| 4,50 | 326,22 | 9,06 | 35,75 | 227,68 | 44,10 |
| 4,53 | 326,18 | 9,31 | 36,91 | 228,76 | 44,66 |
| 4,70 | 326,02 | 10,47 | 42,83 | 233,87 | 47,30 |
| 4,70 | 326,02 | 10,47 | 102,95 | 466,31 | 47,30 |
| 4,97 | 325,75 | 12,26 | 113,77 | 480,65 | 51,65 |
| 5,00 | 325,72 | 12,44 | 114,91 | 482,16 | 52,11 |
| 5,20 | 325,52 | 13,62 | 122,88 | 492,73 | 55,31 |
| 5,20 | 325,52 | 13,62 | 122,88 | 492,73 | 55,31 |
| 5,24 | 325,48 | 13,86 | 124,59 | 494,99 | 56,00 |
| 5,50 | 325,22 | 15,17 | 134,84 | 508,58 | 60,11 |
| 5,51 | 325,21 | 15,24 | 135,40 | 509,33 | 60,34 |
| 5,70 | 325,02 | 16,04 | 142,81 | 519,15 | 63,32 |
| 5,70 | 325,02 | 16,04 | 142,81 | 519,15 | 63,32 |
| 5,79 | 324,93 | 16,38 | 146,22 | 523,68 | 64,69 |
| 6,00 | 324,72 | 17,12 | 154,76 | 535,00 | 68,12 |
| 6,06 | 324,66 | 17,30 | 157,04 | 538,02 | 69,04 |
| 6,20 | 324,52 | 17,71 | 162,73 | 545,56 | 71,33 |
| 6,20 | 324,52 | 17,71 | 162,73 | 545,56 | 71,33 |
| 6,33 | 324,39 | 18,04 | 167,86 | 552,36 | 73,39 |
| 6,50 | 324,22 | 18,43 | 174,69 | 561,41 | 76,13 |
| 6,60 | 324,12 | 18,63 | 178,67 | 566,70 | 77,73 |
| 6,70 | 324,02 | 18,82 | 182,66 | 571,98 | 79,34 |
| 6,87 | 323,85 | 19,11 | 189,49 | 581,04 | 82,08 |
| 7,00 | 323,72 | 19,32 | 194,61 | 587,83 | 84,14 |
| 7,14 | 323,58 | 19,53 | 200,31 | 595,38 | 86,43 |
| 7,20 | 323,52 | 19,61 | 202,58 | 598,40 | 87,35 |
| 7,41 | 323,31 | 19,90 | 211,12 | 609,72 | 90,78 |
| 7,50 | 323,22 | 20,01 | 214,54 | 614,25 | 92,15 |
| 7,69 | 323,03 | 20,25 | 221,94 | 624,06 | 95,13 |
| 7,70 | 323,02 | 20,27 | 222,51 | 624,81 | 95,35 |
| 7,96 | 322,76 | 20,59 | 232,76 | 638,40 | 99,47 |
| 7,99 | 322,73 | 20,63 | 234,07 | 640,13 | 100,00 |
| 8,00 | 322,72 | 20,61 | 234,46 | 640,66 | 100,00 |
| 8,23 | 322,49 | 20,13 | 243,57 | 652,74 | 100,00 |
| 8,50 | 322,22 | 19,58 | 254,39 | 667,08 | 100,00 |

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

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

SCHNITTKRAFTBERECHNUNG

Druckverläufe (d)

| z (m) | NN (m) | Eh-Boden (kN/m ²) | Wasser (kN/m ²) | Eph-W (kN/m ²) |
|----------|-----------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 0,00 | 330,72 | 10,92 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,47 | 13,89 | 0,00 | 0,00 |
| 0,50 | 330,22 | 16,87 | 0,00 | 0,00 |
| 0,75 | 329,97 | 19,85 | 0,00 | 0,00 |
| 1,00 | 329,72 | 22,82 | 0,00 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 25,20 | 0,00 | 0,00 |
| 1,20 | 329,52 | 22,40 | 0,00 | 0,00 |
| 1,25 | 329,47 | 23,00 | 0,00 | 0,00 |
| 1,50 | 329,22 | 26,03 | 0,00 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 28,45 | 0,00 | 0,00 |
| 1,70 | 329,02 | 28,49 | 0,00 | 0,00 |
| 1,75 | 328,97 | 29,09 | 0,00 | 0,00 |
| 2,00 | 328,72 | 32,08 | 0,00 | 0,00 |
| 2,20 | 328,52 | 34,47 | 0,00 | 0,00 |
| 2,25 | 328,47 | 35,07 | 0,00 | 0,00 |
| 2,50 | 328,22 | 38,04 | 0,00 | 0,00 |
| 2,70 | 328,02 | 40,41 | 0,00 | 0,00 |
| 2,75 | 327,97 | 41,01 | 0,00 | 0,00 |
| 3,00 | 327,72 | 43,97 | 0,00 | 0,00 |
| 3,20 | 327,52 | 46,34 | 0,00 | 0,00 |
| 3,25 | 327,47 | 46,94 | 0,00 | 0,00 |
| 3,50 | 327,22 | 49,90 | 0,00 | 0,00 |
| 3,62 | 327,10 | 51,32 | 0,00 | 0,00 |
| 3,75 | 326,97 | 52,86 | 0,00 | 4,11 |
| 3,81 | 326,91 | 53,61 | 0,00 | 6,12 |
| 4,00 | 326,72 | 55,82 | 0,00 | 14,53 |
| 4,01 | 326,71 | 55,90 | 0,00 | 14,83 |
| 4,20 | 326,52 | 58,20 | 0,00 | 26,13 |
| 4,20 | 326,52 | 71,03 | 0,00 | 24,52 |
| 4,37 | 326,35 | 74,38 | 0,00 | 31,44 |
| 4,37 | 326,35 | 74,36 | 0,00 | 31,44 |
| 4,50 | 326,22 | 75,81 | 0,00 | 35,75 |
| 4,53 | 326,18 | 76,20 | 0,00 | 36,91 |
| 4,70 | 326,02 | 78,05 | 0,00 | 42,83 |
| 4,70 | 326,02 | 52,50 | 0,00 | 102,95 |
| 4,97 | 325,75 | 54,25 | 0,00 | 113,77 |
| 5,00 | 325,72 | 54,44 | 0,00 | 114,91 |
| 5,20 | 325,52 | 55,73 | 0,00 | 122,88 |
| 5,20 | 325,52 | 55,76 | 0,00 | 122,88 |
| 5,24 | 325,48 | 56,03 | 0,00 | 124,59 |
| 5,50 | 325,22 | 57,67 | 0,00 | 134,84 |
| 5,51 | 325,21 | 57,76 | 0,00 | 135,40 |
| 5,70 | 325,02 | 58,94 | 0,00 | 142,81 |
| 5,70 | 325,02 | 58,96 | 0,00 | 142,81 |
| 5,79 | 324,93 | 59,50 | 0,00 | 146,22 |
| 6,00 | 324,72 | 60,85 | 0,00 | 154,76 |
| 6,06 | 324,66 | 61,21 | 0,00 | 157,04 |
| 6,20 | 324,52 | 62,11 | 0,00 | 162,73 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

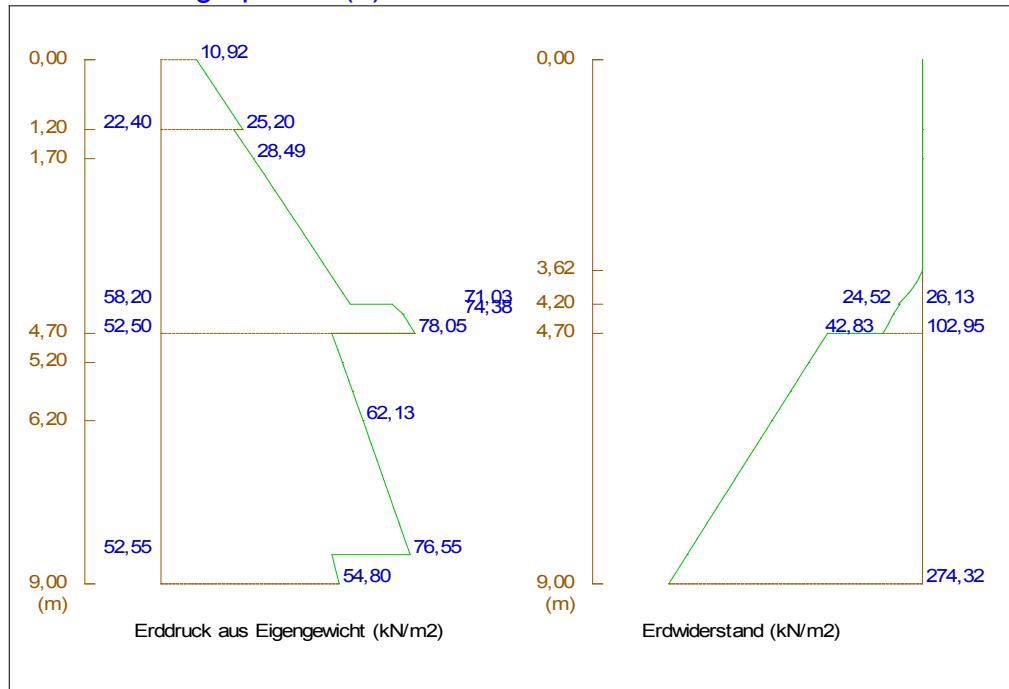
Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | |
|-------|--------|--------|------|---------|
| 6,20 | 324,52 | 62,13 | 0,00 | 162,73 |
| 6,33 | 324,39 | 62,93 | 0,00 | 167,86 |
| 6,50 | 324,22 | 64,01 | 0,00 | 174,69 |
| 6,60 | 324,12 | 64,64 | 0,00 | 178,67 |
| 6,70 | 324,02 | 65,27 | 0,00 | 182,66 |
| 6,87 | 323,85 | 66,34 | 0,00 | 189,49 |
| 7,00 | 323,72 | 67,15 | 0,00 | 194,61 |
| 7,14 | 323,58 | 68,04 | 0,00 | 200,31 |
| 7,20 | 323,52 | 68,40 | 0,00 | 202,58 |
| 7,41 | 323,31 | 69,75 | 0,00 | 211,12 |
| 7,50 | 323,22 | 70,29 | 0,00 | 214,54 |
| 7,69 | 323,03 | 71,46 | 0,00 | 221,94 |
| 7,70 | 323,02 | 71,55 | 0,00 | 222,51 |
| 7,96 | 322,76 | 73,15 | 0,00 | 232,76 |
| 8,00 | 322,72 | 73,42 | 0,00 | 234,46 |
| 8,23 | 322,49 | 74,85 | 0,00 | 243,57 |
| 8,50 | 322,22 | 76,55 | 0,00 | 254,39 |
| 8,50 | 322,22 | 52,55 | 0,00 | 254,39 |
| 9,00 | 321,72 | 54,80 | 0,00 | 274,32 |
| 9,50 | 321,22 | 57,05 | 0,00 | 294,24 |
| 10,00 | 320,72 | 59,30 | 0,00 | 314,17 |
| 12,00 | 318,72 | 68,36 | 0,00 | 393,87 |
| 14,00 | 316,72 | 77,48 | 0,00 | 473,57 |
| 16,00 | 314,72 | 86,64 | 0,00 | 553,28 |
| 18,00 | 312,72 | 95,83 | 0,00 | 632,98 |
| 20,00 | 310,72 | 105,05 | 0,00 | 712,68 |
| 22,00 | 308,72 | 114,29 | 0,00 | 792,39 |
| 24,00 | 306,72 | 123,54 | 0,00 | 872,09 |
| 26,00 | 304,72 | 132,80 | 0,00 | 951,79 |
| 27,93 | 302,79 | 141,76 | 0,00 | 1028,86 |
| 27,93 | 302,79 | 140,17 | 0,00 | 1028,86 |
| 28,00 | 302,72 | 140,48 | 0,00 | 1031,50 |
| 30,00 | 300,72 | 149,75 | 0,00 | 1111,20 |
| 32,00 | 298,72 | 159,04 | 0,00 | 1190,90 |
| 34,00 | 296,72 | 168,32 | 0,00 | 1270,61 |
| 36,00 | 294,72 | 177,61 | 0,00 | 1350,31 |
| 38,00 | 292,72 | 186,90 | 0,00 | 1430,01 |
| 40,00 | 290,72 | 196,20 | 0,00 | 1509,72 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

Druckverlauf graphisch (d)



Schnittkraftverlauf (d)

| z (m) | NN (m) | H-Dr.umg. (kN/m2) | H-Druck (kN/m2) | Durchb. (mm) | Moment (kNm) | Querk. (kN) | Norm.kr. (kN) |
|----------|-----------|----------------------|--------------------|-----------------|-----------------|----------------|------------------|
| 0,00 | 330,7 | 3,77 | 3,77 | 3,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,4 | 6,82 | 6,82 | 3,4 | -0,15 | -1,32 | -0,67 |
| 0,50 | 330,2 | 9,87 | 9,87 | 3,0 | -0,73 | -3,41 | -1,62 |
| 0,75 | 329,9 | 12,91 | 12,91 | 2,6 | -1,92 | -6,26 | -2,85 |
| 1,00 | 329,7 | 15,96 | 15,96 | 2,2 | -3,92 | -9,87 | -4,35 |
| 1,20 | 329,5 | 18,40 | 18,40 | 1,9 | -6,23 | -13,30 | -5,76 |
| 1,20 | 329,5 | 16,21 | 16,21 | 1,9 | -6,23 | -13,30 | -5,76 |
| 1,25 | 329,4 | 16,82 | 16,82 | 1,8 | -6,91 | -14,13 | -6,13 |
| 1,50 | 329,2 | 19,88 | 19,88 | 1,4 | -11,00 | -18,72 | -8,17 |
| 1,70 | 329,0 | 22,34 | 22,34 | 1,2 | -15,16 | -22,94 | -10,03 |
| 1,70 | 329,0 | 22,36 | 22,36 | 1,2 | -15,16 | -22,94 | -10,03 |
| 1,75 | 328,9 | 22,97 | 22,97 | 1,1 | -16,33 | -24,07 | -10,53 |
| 2,00 | 328,7 | 26,02 | 26,02 | 0,8 | -23,10 | -30,19 | -13,19 |
| 2,20 | 328,5 | 28,45 | 28,45 | 0,5 | -29,68 | -35,64 | -15,55 |
| 2,25 | 328,4 | 29,06 | 29,06 | 0,5 | -31,49 | -37,08 | -16,17 |
| 2,50 | 328,2 | 32,09 | 32,09 | 0,3 | -41,70 | -44,72 | -19,45 |
| 2,50 | 328,2 | 32,09 | 32,09 | 0,3 | -41,70 | 54,47 | -65,70 |
| 2,70 | 328,0 | 34,51 | 34,51 | 0,2 | -31,47 | 47,81 | -68,54 |
| 2,75 | 327,9 | 35,12 | 35,12 | 0,2 | -29,12 | 46,07 | -69,28 |
| 3,00 | 327,7 | 38,15 | 38,15 | 0,1 | -18,73 | 36,91 | -73,18 |
| 3,20 | 327,5 | 40,57 | 40,57 | 0,1 | -12,13 | 29,04 | -76,51 |
| 3,25 | 327,4 | 41,17 | 41,17 | 0,1 | -10,73 | 26,99 | -77,37 |
| 3,50 | 327,2 | 44,20 | 44,20 | 0,1 | -5,30 | 16,32 | -81,87 |
| 3,62 | 327,1 | 45,65 | 45,65 | 0,1 | -3,66 | 10,93 | -84,14 |
| 3,62 | 327,1 | 12,78 | 12,78 | 0,1 | -3,66 | 10,93 | -84,14 |
| 3,75 | 326,9 | 13,22 | 13,22 | 0,1 | -2,34 | 9,50 | -84,82 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTW\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-----|-------|-------|--------|
| 3,81 | 326,9 | 13,44 | 13,44 | 0,1 | -1,76 | 8,93 | -85,10 |
| 4,00 | 326,7 | 14,07 | 14,07 | 0,2 | -0,24 | 7,30 | -85,90 |
| 4,01 | 326,7 | 14,09 | 14,09 | 0,2 | -0,20 | 7,24 | -85,93 |
| 4,20 | 326,5 | 14,75 | 14,75 | 0,2 | 1,05 | 5,66 | -86,71 |
| 4,20 | 326,5 | 18,80 | 18,80 | 0,2 | 1,05 | 5,66 | -86,71 |
| 4,37 | 326,3 | 19,77 | 19,77 | 0,2 | 1,84 | 3,66 | -87,41 |
| 4,37 | 326,3 | 19,76 | 19,76 | 0,2 | 1,84 | 3,66 | -87,41 |
| 4,50 | 326,2 | 20,19 | 20,19 | 0,2 | 2,22 | 2,18 | -87,94 |
| 4,53 | 326,1 | 20,30 | 20,30 | 0,2 | 2,29 | 1,80 | -88,07 |
| 4,70 | 326,0 | 20,85 | 20,85 | 0,2 | 2,44 | 0,03 | -88,71 |
| 4,70 | 326,0 | 14,11 | 14,11 | 0,2 | 2,44 | 0,03 | -88,71 |
| 4,97 | 325,7 | 14,62 | 14,62 | 0,2 | 2,33 | -0,78 | -89,25 |
| 5,00 | 325,7 | 14,67 | 14,67 | 0,2 | 2,31 | -0,84 | -89,30 |
| 5,20 | 325,5 | 15,05 | 15,05 | 0,2 | 2,10 | -1,21 | -89,61 |
| 5,20 | 325,5 | 15,05 | 15,05 | 0,2 | 2,10 | -1,21 | -89,61 |
| 5,24 | 325,4 | 15,13 | 15,13 | 0,2 | 2,05 | -1,26 | -89,66 |
| 5,50 | 325,2 | 15,61 | 15,61 | 0,3 | 1,69 | -1,48 | -89,95 |
| 5,51 | 325,2 | 15,63 | 15,63 | 0,3 | 1,67 | -1,48 | -89,97 |
| 5,70 | 325,0 | 15,98 | 15,98 | 0,3 | 1,39 | -1,51 | -90,12 |
| 5,70 | 325,0 | 15,98 | 15,98 | 0,3 | 1,39 | -1,51 | -90,12 |
| 5,79 | 324,9 | 16,14 | 16,14 | 0,3 | 1,26 | -1,50 | -90,18 |
| 6,00 | 324,7 | 16,53 | 16,53 | 0,3 | 0,95 | -1,41 | -90,31 |
| 6,06 | 324,6 | 16,63 | 16,63 | 0,3 | 0,87 | -1,37 | -90,34 |
| 6,20 | 324,5 | 16,89 | 16,89 | 0,2 | 0,68 | -1,27 | -90,40 |
| 6,20 | 324,5 | 16,90 | 16,90 | 0,2 | 0,68 | -1,27 | -90,40 |
| 6,33 | 324,3 | 17,13 | 17,13 | 0,2 | 0,53 | -1,15 | -90,45 |
| 6,50 | 324,2 | 17,44 | 17,44 | 0,2 | 0,34 | -0,99 | -90,52 |
| 6,60 | 324,1 | 17,62 | 17,62 | 0,2 | 0,25 | -0,89 | -90,55 |
| 6,70 | 324,0 | 17,81 | 17,81 | 0,2 | 0,16 | -0,79 | -90,58 |
| 6,87 | 323,8 | 18,12 | 18,12 | 0,2 | 0,04 | -0,62 | -90,64 |
| 7,00 | 323,7 | 18,35 | 18,35 | 0,2 | -0,03 | -0,49 | -90,69 |
| 7,14 | 323,5 | 18,61 | 18,61 | 0,2 | -0,09 | -0,36 | -90,74 |
| 7,20 | 323,5 | 18,71 | 18,71 | 0,2 | -0,11 | -0,31 | -90,76 |
| 7,41 | 323,3 | 19,10 | 19,10 | 0,2 | -0,15 | -0,12 | -90,85 |
| 7,50 | 323,2 | 19,25 | 19,25 | 0,2 | -0,16 | -0,06 | -90,89 |
| 7,69 | 323,0 | 19,59 | 19,59 | 0,2 | -0,16 | 0,08 | -90,98 |
| 7,70 | 323,0 | 19,62 | 19,62 | 0,2 | -0,16 | 0,09 | -90,98 |
| 7,96 | 322,7 | 20,08 | 20,08 | 0,2 | -0,12 | 0,24 | -91,12 |
| 7,99 | 322,7 | 20,14 | 20,14 | 0,2 | -0,11 | 0,25 | -91,13 |
| 8,00 | 322,7 | 20,16 | 20,16 | 0,2 | -0,11 | 0,26 | -91,14 |
| 8,23 | 322,4 | 20,57 | 20,57 | 0,2 | -0,04 | 0,26 | -91,31 |
| 8,50 | 322,2 | 21,06 | 21,06 | 0,2 | -0,00 | -0,00 | -91,63 |

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 | 330,72 | 2,79 | 2,79 | 2,9 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 0,25 | 330,47 | 5,05 | 5,05 | 2,6 | -0,11 | -0,98 | -0,50 |
| 0,50 | 330,22 | 7,31 | 7,31 | 2,2 | -0,54 | -2,53 | -1,20 |
| 0,75 | 329,97 | 9,57 | 9,57 | 1,9 | -1,42 | -4,63 | -2,11 |
| 1,00 | 329,72 | 11,82 | 11,82 | 1,6 | -2,90 | -7,31 | -3,23 |
| 1,20 | 329,52 | 13,63 | 13,63 | 1,4 | -4,61 | -9,85 | -4,27 |
| 1,20 | 329,52 | 12,00 | 12,00 | 1,4 | -4,61 | -9,85 | -4,27 |

Ingenieurbüro Lehmann + Partner

D-09366 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005 – 0/-55

info@ib-lehmann.de – www.ib-lehmann.de

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTW\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-----|--------|--------|--------|
| 1,25 | 329,47 | 12,46 | 12,46 | 1,4 | -5,12 | -10,46 | -4,54 |
| 1,50 | 329,22 | 14,73 | 14,73 | 1,1 | -8,15 | -13,86 | -6,06 |
| 1,70 | 329,02 | 16,55 | 16,55 | 0,9 | -11,23 | -16,99 | -7,43 |
| 1,70 | 329,02 | 16,57 | 16,57 | 0,9 | -11,23 | -16,99 | -7,43 |
| 1,75 | 328,97 | 17,02 | 17,02 | 0,8 | -12,10 | -17,83 | -7,80 |
| 2,00 | 328,72 | 19,27 | 19,27 | 0,6 | -17,11 | -22,37 | -9,77 |
| 2,20 | 328,52 | 21,08 | 21,08 | 0,4 | -21,98 | -26,40 | -11,52 |
| 2,25 | 328,47 | 21,52 | 21,52 | 0,4 | -23,33 | -27,47 | -11,98 |
| 2,50 | 328,22 | 23,77 | 23,77 | 0,2 | -30,89 | -33,13 | -14,40 |
| 2,50 | 328,22 | 23,77 | 23,77 | 0,2 | -30,89 | 40,28 | -48,63 |
| 2,70 | 328,02 | 25,57 | 25,57 | 0,1 | -23,32 | 35,35 | -50,74 |
| 2,75 | 327,97 | 26,01 | 26,01 | 0,1 | -21,59 | 34,06 | -51,29 |
| 3,00 | 327,72 | 28,26 | 28,26 | 0,1 | -13,91 | 27,27 | -54,17 |
| 3,20 | 327,52 | 30,05 | 30,05 | 0,1 | -9,03 | 21,44 | -56,64 |
| 3,25 | 327,47 | 30,50 | 30,50 | 0,1 | -8,00 | 19,93 | -57,28 |
| 3,50 | 327,22 | 32,74 | 32,74 | 0,1 | -3,99 | 12,02 | -60,62 |
| 3,62 | 327,10 | 33,81 | 33,81 | 0,1 | -2,79 | 8,03 | -62,30 |
| 3,62 | 327,10 | 9,47 | 9,47 | 0,1 | -2,79 | 8,03 | -62,30 |
| 3,75 | 326,97 | 9,79 | 9,79 | 0,1 | -1,80 | 7,14 | -62,73 |
| 3,81 | 326,91 | 9,95 | 9,95 | 0,1 | -1,36 | 6,71 | -62,94 |
| 4,00 | 326,72 | 10,42 | 10,42 | 0,1 | -0,23 | 5,49 | -63,54 |
| 4,01 | 326,71 | 10,44 | 10,44 | 0,1 | -0,19 | 5,45 | -63,56 |
| 4,20 | 326,52 | 10,92 | 10,92 | 0,1 | 0,75 | 4,27 | -64,14 |
| 4,20 | 326,52 | 13,93 | 13,93 | 0,1 | 0,75 | 4,27 | -64,14 |
| 4,37 | 326,35 | 14,64 | 14,64 | 0,1 | 1,35 | 2,78 | -64,67 |
| 4,37 | 326,35 | 14,64 | 14,64 | 0,1 | 1,35 | 2,78 | -64,67 |
| 4,50 | 326,22 | 14,95 | 14,95 | 0,2 | 1,63 | 1,67 | -65,06 |
| 4,53 | 326,18 | 15,04 | 15,04 | 0,2 | 1,69 | 1,38 | -65,16 |
| 4,70 | 326,02 | 15,44 | 15,44 | 0,2 | 1,81 | 0,07 | -65,63 |
| 4,70 | 326,02 | 10,45 | 10,45 | 0,2 | 1,81 | 0,07 | -65,63 |
| 4,97 | 325,75 | 10,83 | 10,83 | 0,2 | 1,73 | -0,55 | -66,04 |
| 5,00 | 325,72 | 10,87 | 10,87 | 0,2 | 1,72 | -0,60 | -66,08 |
| 5,20 | 325,52 | 11,15 | 11,15 | 0,2 | 1,57 | -0,88 | -66,31 |
| 5,20 | 325,52 | 11,15 | 11,15 | 0,2 | 1,57 | -0,88 | -66,31 |
| 5,24 | 325,48 | 11,21 | 11,21 | 0,2 | 1,53 | -0,92 | -66,35 |
| 5,50 | 325,22 | 11,56 | 11,56 | 0,2 | 1,27 | -1,09 | -66,57 |
| 5,51 | 325,21 | 11,58 | 11,58 | 0,2 | 1,25 | -1,09 | -66,58 |
| 5,70 | 325,02 | 11,83 | 11,83 | 0,2 | 1,05 | -1,12 | -66,70 |
| 5,70 | 325,02 | 11,84 | 11,84 | 0,2 | 1,05 | -1,12 | -66,70 |
| 5,79 | 324,93 | 11,95 | 11,95 | 0,2 | 0,95 | -1,11 | -66,74 |
| 6,00 | 324,72 | 12,24 | 12,24 | 0,2 | 0,72 | -1,05 | -66,84 |
| 6,06 | 324,66 | 12,32 | 12,32 | 0,2 | 0,66 | -1,02 | -66,86 |
| 6,20 | 324,52 | 12,51 | 12,51 | 0,2 | 0,52 | -0,94 | -66,91 |
| 6,20 | 324,52 | 12,52 | 12,52 | 0,2 | 0,52 | -0,94 | -66,91 |
| 6,33 | 324,39 | 12,69 | 12,69 | 0,2 | 0,40 | -0,86 | -66,95 |
| 6,50 | 324,22 | 12,92 | 12,92 | 0,2 | 0,26 | -0,74 | -66,99 |
| 6,60 | 324,12 | 13,06 | 13,06 | 0,2 | 0,19 | -0,67 | -67,02 |
| 6,70 | 324,02 | 13,19 | 13,19 | 0,2 | 0,13 | -0,59 | -67,04 |
| 6,87 | 323,85 | 13,42 | 13,42 | 0,2 | 0,04 | -0,47 | -67,09 |
| 7,00 | 323,72 | 13,59 | 13,59 | 0,2 | -0,02 | -0,37 | -67,12 |
| 7,14 | 323,58 | 13,78 | 13,78 | 0,2 | -0,06 | -0,27 | -67,16 |
| 7,20 | 323,52 | 13,86 | 13,86 | 0,2 | -0,08 | -0,23 | -67,18 |
| 7,41 | 323,31 | 14,15 | 14,15 | 0,2 | -0,11 | -0,10 | -67,24 |
| 7,50 | 323,22 | 14,26 | 14,26 | 0,2 | -0,12 | -0,05 | -67,27 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

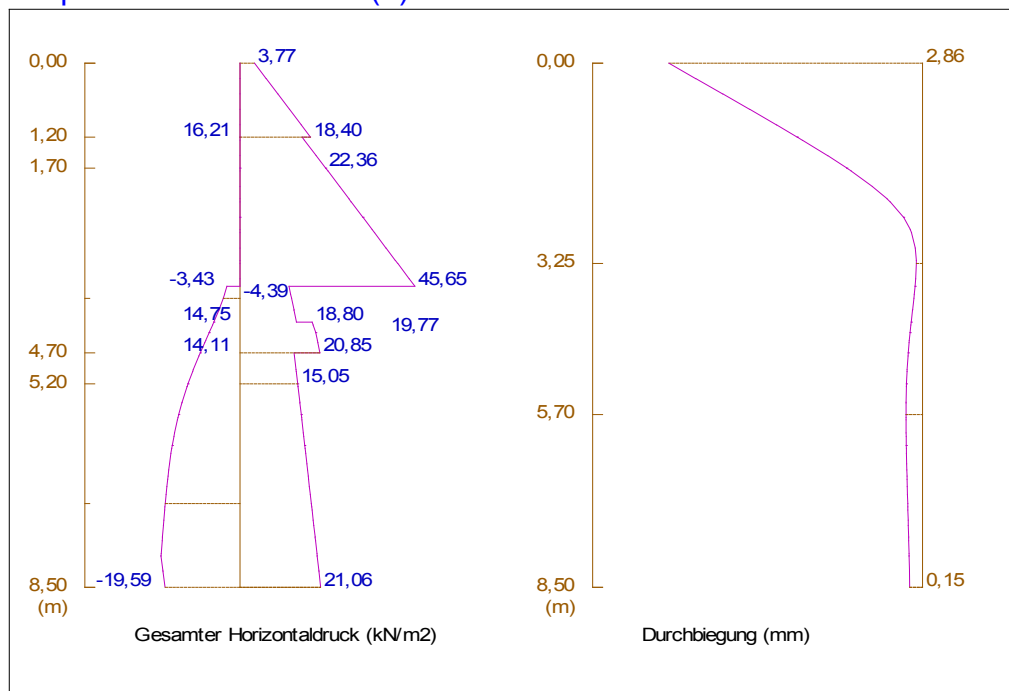
Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|-------|-----|-------|------|--------|
| 7,69 | 323,03 | 14,51 | 14,51 | 0,2 | -0,12 | 0,05 | -67,33 |
| 7,70 | 323,02 | 14,53 | 14,53 | 0,2 | -0,12 | 0,06 | -67,34 |
| 7,96 | 322,76 | 14,87 | 14,87 | 0,2 | -0,08 | 0,17 | -67,43 |
| 7,99 | 322,73 | 14,92 | 14,92 | 0,2 | -0,08 | 0,19 | -67,45 |
| 8,00 | 322,72 | 14,93 | 14,93 | 0,2 | -0,08 | 0,19 | -67,45 |
| 8,23 | 322,49 | 15,24 | 15,24 | 0,1 | -0,03 | 0,19 | -67,58 |
| 8,50 | 322,22 | 15,60 | 15,60 | 0,1 | 0,00 | 0,00 | -67,81 |

Extremwerte der Schnittkräfte (d)

| | | | | |
|---------------|---|--------------|--------------------------|----------------|
| max.Moment | : | 2,44 (kNm) | zugehörige Schnittkräfte | |
| | | | Normalkraft | : -88,71 (kN) |
| min.Moment | : | -41,70 (kNm) | Querkraft | : 0,03 (kN) |
| | | | Normalkraft | : -19,45 (kN) |
| max.Querkraft | : | 54,47 (kN) | Querkraft | : 54,47 (kN) |
| | | | Moment | : -41,70 (kNm) |
| min.Querkraft | : | -44,72 (kN) | Normalkraft | : -65,70 (kN) |
| | | | Moment | : -41,70 (kNm) |
| | | | Normalkraft | : -19,45 (kN) |

Graphik der Schnittkräfte (d)



Durchbiegung des Verbaues

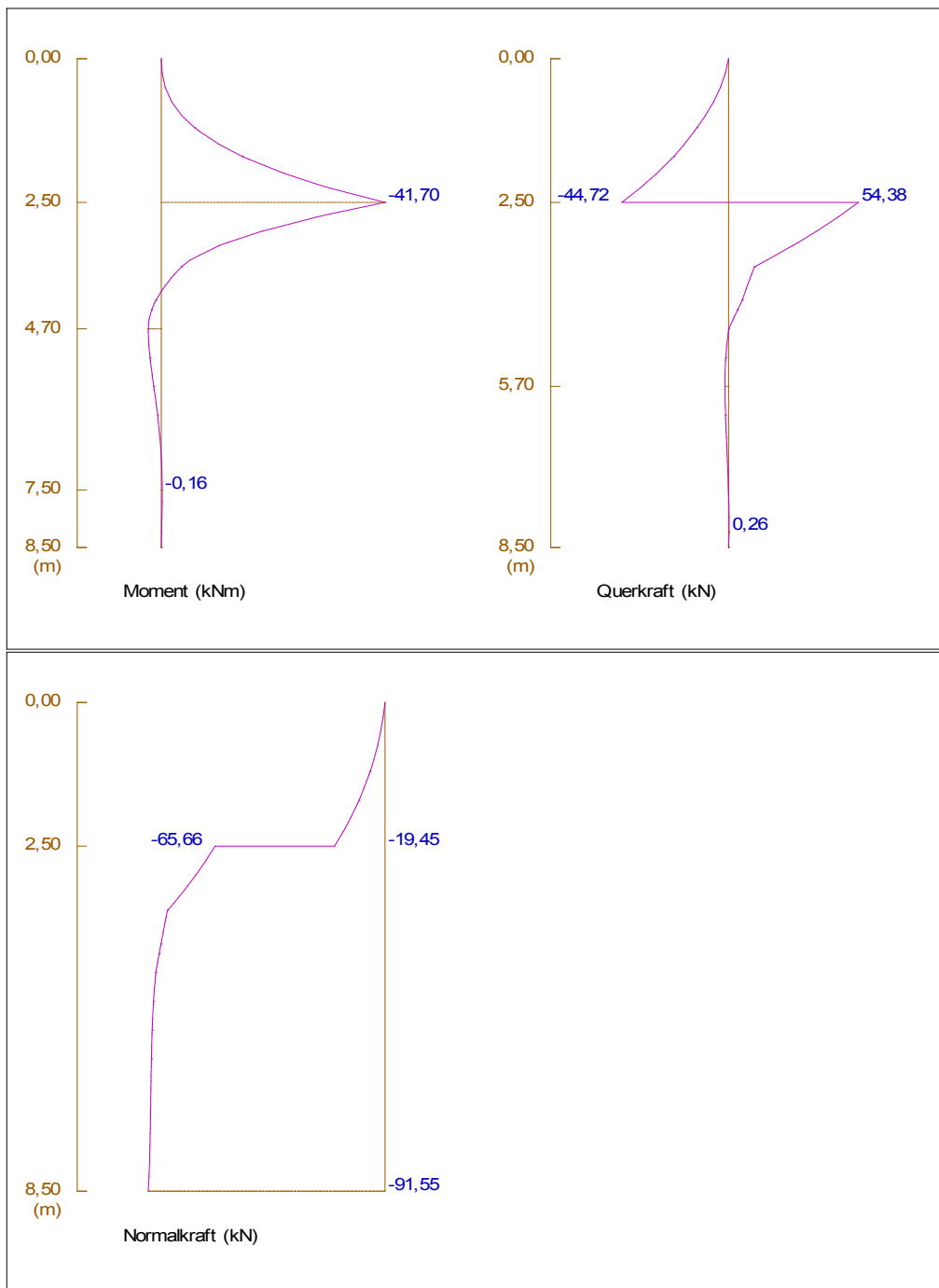
Auskragungslänge $\sim 3,60\text{m}$ - zul. $f = 3,60/150 = 0,024 = 2,4\text{cm}$

Vorhanden $f = 2,86\text{cm} \sim 2,40\text{cm}$

Die geringfügig höhere Durchbiegung wird toleriert. In der Realität werden deutlich geringere Verformungen auftreten.

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu



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 | 2,50 | 328,22 | Anker | 0,00 | | 0,21 | 99,19 | 73,41 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

NACHWEIS SUMME DER VERTIKALLASTEN

| | | |
|-----------------------------------|---|-------------|
| Vertikalen Lasten in der Wand (k) | : | 6,49 (kN) |
| Ankerabtriebskräfte (k) | : | 34,23 (kN) |
| Anteil aus Erddruck (k) | : | 66,54 (kN) |
| Summe der Einwirkungen (k) | : | 107,26 (kN) |

| | | |
|------------------------------|---|--------------|
| Anteil aus Erdwiderstand (k) | : | -42,45 (kN) |
| Nachzuweisende Restkraft (k) | : | -64,81 (kN) |
| Summe der Widerstände (k) | : | -107,26 (kN) |

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

| | |
|-----------------------------------|-------------|
| Vertikalen Lasten in der Wand (d) | 8,76 (kN) |
| Ankerabtriebskräfte (d) | 46,21 (kN) |
| Anteil aus Erddruck (d) | 69,17 (kN) |
| Summe der Einwirkungen (d) | 124,14 (kN) |

| | |
|------------------------------|--------------|
| Anteil aus Erdwiderstand (d) | -30,32 (kN) |
| Nachzuweisende Restkraft (d) | -93,82 (kN) |
| Summe der Widerstände (d) | -124,14 (kN) |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

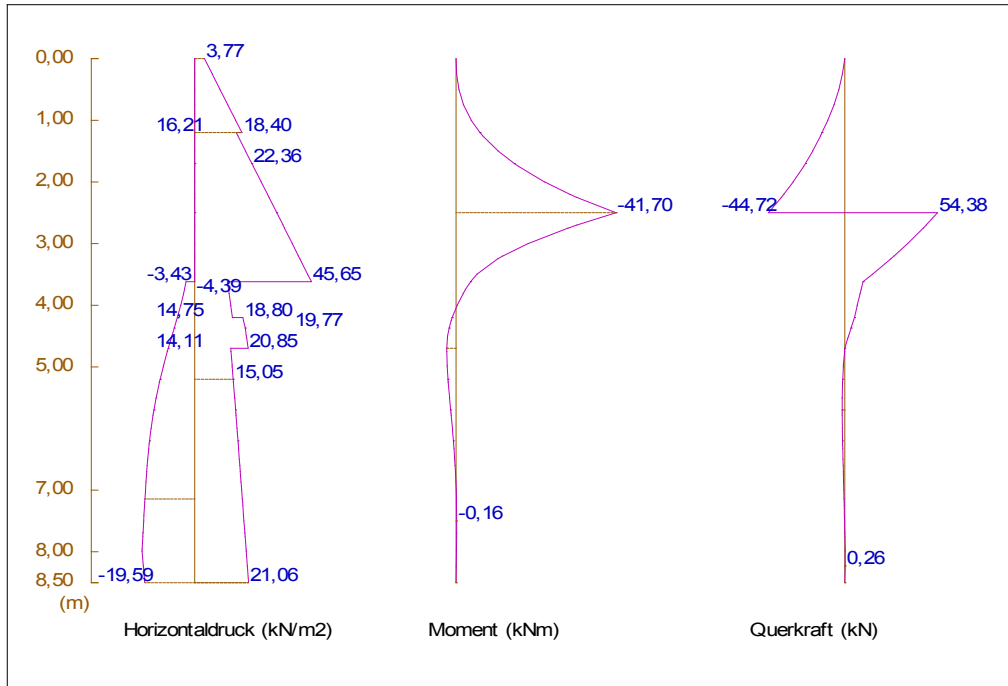
ZUSAMMENFASSUNG ERGEBNISSE AUSHUB 2

Horizontalkräfte und Schnittkräfte

Fußtiefe/Wandlänge der Wand : 8,50 (m)

Ausnutzungsgrad My geschlossene Wand 0,08

Ausnutzungsgrad My nach Weissenbach 0,11



Nachweis Vertikallasten

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

Nachweis $V_d \leq R_d$ mit Restkraft -93,82 (kN/m) erfüllt.

Ergebnisse der Bemessung (max.Werte)

DIN 18800 7,5,2 elastisch-elastisch

Vergleichsspannung Sigma (MN/m²) zuläss. 213,64 vorhanden. 57,70

Schubspannung Tau (MN/m²) zuläss. 123,34 vorhanden. 27,64

z (m) 2,50 M (kNm) -41,70 z (m) 2,50 Q (kN) 54,38

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

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 | 330,72 | 3,77 | 3,77 |
| 0,25 | 330,47 | 6,82 | 6,82 |
| 0,50 | 330,22 | 9,87 | 9,87 |
| 0,75 | 329,97 | 12,91 | 12,91 |
| 1,00 | 329,72 | 15,96 | 15,96 |
| 1,20 | 329,52 | 18,40 | 18,40 |
| 1,20 | 329,52 | 16,21 | 16,21 |
| 1,25 | 329,47 | 16,82 | 16,82 |
| 1,50 | 329,22 | 19,88 | 19,88 |
| 1,70 | 329,02 | 22,34 | 22,34 |
| 1,70 | 329,02 | 22,36 | 22,36 |
| 1,75 | 328,97 | 22,97 | 22,97 |
| 2,00 | 328,72 | 26,02 | 26,02 |
| 2,20 | 328,52 | 28,45 | 28,45 |
| 2,25 | 328,47 | 29,06 | 29,06 |
| 2,50 | 328,22 | 32,09 | 32,09 |
| 2,60 | 328,12 | 33,30 | 33,30 |
| 2,70 | 328,02 | 34,51 | 34,51 |
| 2,75 | 327,97 | 35,12 | 35,12 |
| 3,00 | 327,72 | 38,15 | 38,15 |
| 3,20 | 327,52 | 40,57 | 40,57 |
| 3,25 | 327,47 | 41,17 | 41,17 |
| 3,50 | 327,22 | 44,20 | 44,20 |
| 3,62 | 327,10 | 45,65 | 45,65 |

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) |
|----------|-----------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|
| 0,25 | 330,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,15 | -0,67 | -1,32 |
| 0,50 | 330,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,73 | -1,62 | -3,41 |
| 0,75 | 329,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,92 | -2,85 | -6,26 |
| 1,00 | 329,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,92 | -4,35 | -9,87 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,23 | -5,76 | -13,30 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,23 | -5,76 | -13,30 |
| 1,25 | 329,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,91 | -6,13 | -14,13 |
| 1,50 | 329,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -11,00 | -8,17 | -18,72 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,16 | -10,03 | -22,94 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -15,16 | -10,03 | -22,94 |
| 1,75 | 328,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -16,33 | -10,53 | -24,07 |
| 2,00 | 328,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -23,10 | -13,19 | -30,19 |
| 2,20 | 328,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -29,68 | -15,55 | -35,64 |
| 2,25 | 328,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -31,49 | -16,17 | -37,08 |
| 2,50 | 328,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -41,70 | -19,45 | -44,72 |
| 2,50 | 328,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -41,70 | -65,66 | 54,38 |
| 2,60 | 328,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -46,34 | -20,84 | -47,99 |

Ingenieurbüro Lehmann + Partner

D-09366 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

Tel./Fax +49 (0) 3721 6005 – 0/-55

info@ib-lehmann.de – www.ib-lehmann.de

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTW\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|--------|-------|---------|--------|--------|
| 2,60 | 328,12 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -46,34 | -20,84 | -47,99 |
| 2,70 | 328,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -51,18 | -21,23 | -48,77 |
| 2,75 | 327,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -53,62 | -21,38 | -49,04 |
| 2,87 | 327,85 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -59,37 | -21,61 | -49,36 |
| 3,00 | 327,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -65,94 | -21,59 | -49,05 |
| 3,13 | 327,59 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -72,41 | -21,21 | -47,84 |
| 3,20 | 327,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -75,57 | -20,87 | -46,87 |
| 3,25 | 327,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -77,89 | -20,54 | -45,95 |
| 3,40 | 327,32 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -84,51 | -19,13 | -42,13 |
| 3,50 | 327,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -88,56 | -17,81 | -38,65 |
| 3,62 | 327,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -92,75 | -15,66 | -33,03 |
| 3,62 | 327,10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -92,75 | -15,66 | -33,03 |
| 3,67 | 327,05 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -94,38 | -14,83 | -30,85 |
| 3,75 | 326,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -96,76 | -12,95 | -26,02 |
| 3,81 | 326,91 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -98,25 | -11,30 | -21,81 |
| 3,83 | 326,89 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -98,58 | -10,93 | -20,86 |
| 3,93 | 326,79 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -100,38 | -7,86 | -13,01 |
| 4,00 | 326,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -101,07 | -5,77 | -7,70 |
| 4,01 | 326,71 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -101,06 | -5,53 | -7,10 |
| 4,05 | 326,67 | -0,00 | 0,00 | 0,00 | -101,02 | -4,16 | -3,55 |
| 4,20 | 326,52 | 1,01 | -86,59 | 5,76 | -100,85 | 1,22 | 10,32 |
| 4,20 | 326,52 | 1,01 | -86,59 | 5,76 | -100,85 | 1,22 | 10,32 |
| 4,37 | 326,35 | 1,82 | -87,30 | 3,75 | -98,24 | 4,04 | 20,70 |
| 4,37 | 326,35 | 1,82 | -87,30 | 3,75 | -98,24 | 4,04 | 20,70 |
| 4,50 | 326,22 | 2,21 | -87,83 | 2,26 | -94,97 | 6,51 | 29,79 |
| 4,53 | 326,18 | 2,28 | -87,97 | 1,87 | -93,88 | 7,22 | 32,36 |
| 4,58 | 326,14 | 2,33 | -88,16 | 1,33 | -92,19 | 8,23 | 36,03 |
| 4,70 | 326,02 | 2,44 | -88,60 | 0,09 | -87,58 | 10,26 | 43,41 |
| 4,70 | 326,02 | 2,44 | -88,60 | 0,09 | -87,58 | 10,26 | 43,41 |
| 4,97 | 325,75 | 2,34 | -89,16 | -0,74 | -73,67 | 15,86 | 57,08 |
| 5,00 | 325,72 | 2,32 | -89,21 | -0,81 | -72,03 | 16,14 | 57,79 |
| 5,20 | 325,52 | 2,12 | -89,52 | -1,18 | -60,20 | 16,80 | 59,59 |
| 5,20 | 325,52 | 2,12 | -89,52 | -1,18 | -60,20 | 16,80 | 59,59 |
| 5,24 | 325,48 | 2,07 | -89,58 | -1,24 | -57,65 | 16,68 | 59,36 |
| 5,50 | 325,22 | 1,71 | -89,87 | -1,47 | -42,88 | 14,64 | 54,74 |
| 5,51 | 325,21 | 1,69 | -89,88 | -1,48 | -42,10 | 14,47 | 54,35 |
| 5,60 | 325,12 | 1,56 | -89,96 | -1,49 | -37,55 | 13,36 | 51,84 |
| 5,70 | 325,02 | 1,41 | -90,04 | -1,51 | -32,53 | 11,91 | 48,55 |
| 5,70 | 325,02 | 1,41 | -90,04 | -1,51 | -32,53 | 11,91 | 48,55 |
| 5,79 | 324,93 | 1,28 | -90,10 | -1,50 | -28,49 | 10,58 | 45,52 |
| 6,00 | 324,72 | 0,97 | -90,23 | -1,42 | -19,59 | 7,09 | 37,48 |
| 6,06 | 324,66 | 0,89 | -90,26 | -1,38 | -17,51 | 6,14 | 35,30 |
| 6,20 | 324,52 | 0,70 | -90,32 | -1,28 | -12,86 | 3,79 | 29,95 |
| 6,20 | 324,52 | 0,70 | -90,32 | -1,28 | -12,86 | 3,79 | 29,95 |
| 6,33 | 324,39 | 0,54 | -90,38 | -1,17 | -9,31 | 1,76 | 25,32 |
| 6,50 | 324,22 | 0,36 | -90,44 | -1,00 | -5,47 | -0,76 | 19,57 |
| 6,60 | 324,12 | 0,26 | -90,48 | -0,90 | -3,66 | -2,13 | 16,49 |
| 6,70 | 324,02 | 0,17 | -90,51 | -0,80 | -2,16 | -3,40 | 13,63 |
| 6,87 | 323,85 | 0,05 | -90,57 | -0,63 | -0,21 | -5,35 | 9,27 |
| 6,90 | 323,82 | 0,03 | -0,28 | 0,28 | -0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 7,00 | 323,72 | 0,80 | -6,62 | 6,46 | -0,02 | -90,61 | -0,50 |
| 7,14 | 323,58 | 1,53 | -7,84 | 3,80 | -0,08 | -90,67 | -0,37 |
| 7,20 | 323,52 | 1,72 | -8,28 | 2,87 | -0,10 | -90,69 | -0,31 |
| 7,41 | 323,31 | 2,01 | -9,63 | 0,02 | -0,15 | -90,77 | -0,13 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTW\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|------|--------|-------|-------|--------|-------|
| 7,50 | 323,22 | 1,97 | -10,05 | -0,83 | -0,16 | -90,81 | -0,06 |
| 7,69 | 323,03 | 1,68 | -10,76 | -2,18 | -0,16 | -90,90 | 0,07 |
| 7,70 | 323,02 | 1,65 | -10,80 | -2,25 | -0,16 | -90,90 | 0,08 |
| 7,96 | 322,76 | 0,96 | -11,28 | -2,93 | -0,11 | -91,04 | 0,23 |
| 7,99 | 322,73 | 0,86 | -11,30 | -2,92 | -0,11 | -91,05 | 0,25 |
| 8,00 | 322,72 | 0,83 | -11,31 | -2,92 | -0,10 | -91,06 | 0,26 |
| 8,23 | 322,49 | 0,22 | -11,23 | -2,32 | -0,04 | -91,23 | 0,26 |
| 8,38 | 322,34 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,02 | -0,93 | -0,04 |
| 8,50 | 322,22 | 0,00 | -91,55 | 0,00 | -0,18 | -10,64 | -0,40 |

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) |
|----------|-----------|----------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 0,25 | 330,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -1,32 | -0,15 | -0,67 |
| 0,50 | 330,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -3,41 | -0,73 | -1,62 |
| 0,75 | 329,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -6,26 | -1,92 | -2,85 |
| 1,00 | 329,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -9,87 | -3,92 | -4,35 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -13,30 | -6,23 | -5,76 |
| 1,20 | 329,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -13,30 | -6,23 | -5,76 |
| 1,25 | 329,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -14,13 | -6,91 | -6,13 |
| 1,50 | 329,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -18,72 | -11,00 | -8,17 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -22,94 | -15,16 | -10,03 |
| 1,70 | 329,02 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -22,94 | -15,16 | -10,03 |
| 1,75 | 328,97 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -24,07 | -16,33 | -10,53 |
| 2,00 | 328,72 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -30,19 | -23,10 | -13,19 |
| 2,20 | 328,52 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -35,64 | -29,68 | -15,55 |
| 2,25 | 328,47 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -37,08 | -31,49 | -16,17 |
| 2,50 | 328,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -44,72 | -41,70 | -19,45 |
| 2,50 | 328,22 | 54,38 | -41,70 | -65,66 | -44,72 | -41,70 | -19,45 |
| 2,60 | 328,12 | 51,05 | -36,59 | -67,08 | -47,99 | -46,34 | -20,84 |
| 2,60 | 328,12 | 51,05 | -36,59 | -67,08 | -47,99 | -46,34 | -20,84 |
| 2,70 | 328,02 | 47,72 | -31,49 | -68,50 | -48,77 | -51,18 | -21,23 |
| 2,75 | 327,97 | 45,98 | -29,14 | -69,24 | -49,04 | -53,62 | -21,38 |
| 2,87 | 327,85 | 41,70 | -24,31 | -71,06 | -49,36 | -59,37 | -21,61 |
| 3,00 | 327,72 | 36,82 | -18,78 | -73,13 | -49,05 | -65,94 | -21,59 |
| 3,13 | 327,59 | 31,57 | -14,39 | -75,35 | -47,84 | -72,41 | -21,21 |
| 3,20 | 327,52 | 28,95 | -12,19 | -76,47 | -46,87 | -75,57 | -20,87 |
| 3,25 | 327,47 | 26,90 | -10,80 | -77,33 | -45,95 | -77,89 | -20,54 |
| 3,40 | 327,32 | 20,50 | -7,55 | -80,03 | -42,13 | -84,51 | -19,13 |
| 3,50 | 327,22 | 16,23 | -5,39 | -81,83 | -38,65 | -88,56 | -17,81 |
| 3,62 | 327,10 | 10,84 | -3,76 | -84,10 | -33,03 | -92,75 | -15,66 |
| 3,62 | 327,10 | 10,84 | -3,76 | -84,10 | -33,03 | -92,75 | -15,66 |
| 3,67 | 327,05 | 10,41 | -3,29 | -84,31 | -30,85 | -94,38 | -14,83 |
| 3,75 | 326,97 | 9,63 | -2,43 | -84,69 | -26,02 | -96,76 | -12,95 |
| 3,81 | 326,91 | 9,06 | -1,84 | -84,97 | -21,81 | -98,25 | -11,30 |
| 3,83 | 326,89 | 8,93 | -1,73 | -85,03 | -20,86 | -98,58 | -10,93 |
| 3,93 | 326,79 | 8,00 | -0,85 | -85,49 | -13,01 | -100,38 | -7,86 |
| 4,00 | 326,72 | 7,41 | -0,31 | -85,78 | -7,70 | -101,07 | -5,77 |
| 4,01 | 326,71 | 7,35 | -0,26 | -85,80 | -7,10 | -93,18 | -5,32 |
| 4,05 | 326,67 | 7,03 | -0,00 | -85,97 | -3,55 | -46,68 | -2,66 |
| 4,20 | 326,52 | 10,32 | -100,85 | 1,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,20 | 326,52 | 10,32 | -100,85 | 1,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,37 | 326,35 | 20,70 | -98,24 | 4,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

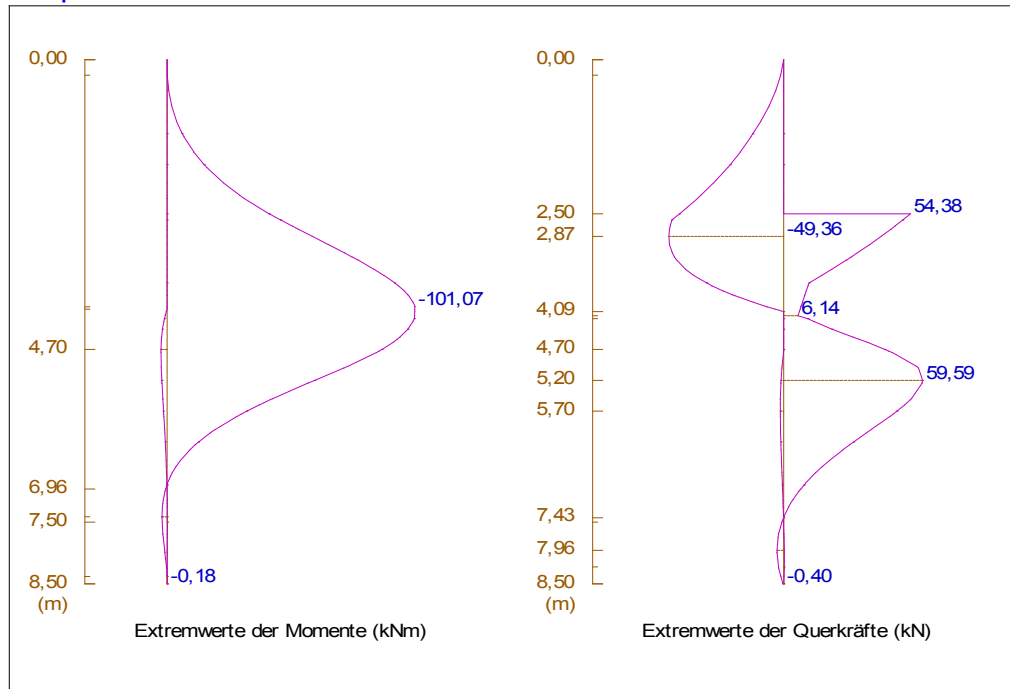
Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

| | | | | | | | |
|------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|--------|
| 4,37 | 326,35 | 20,70 | -98,24 | 4,04 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,50 | 326,22 | 29,79 | -94,97 | 6,51 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,53 | 326,18 | 32,36 | -93,88 | 7,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,58 | 326,14 | 36,03 | -92,19 | 8,23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,70 | 326,02 | 43,41 | -87,58 | 10,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,70 | 326,02 | 43,41 | -87,58 | 10,26 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 4,97 | 325,75 | 57,08 | -73,67 | 15,86 | -0,74 | 2,34 | -89,16 |
| 5,00 | 325,72 | 57,79 | -72,03 | 16,14 | -0,81 | 2,32 | -89,21 |
| 5,20 | 325,52 | 59,59 | -60,20 | 16,80 | -1,18 | 2,12 | -89,52 |
| 5,20 | 325,52 | 59,59 | -60,20 | 16,80 | -1,18 | 2,12 | -89,52 |
| 5,24 | 325,48 | 59,36 | -57,65 | 16,68 | -1,24 | 2,07 | -89,58 |
| 5,50 | 325,22 | 54,74 | -42,88 | 14,64 | -1,47 | 1,71 | -89,87 |
| 5,51 | 325,21 | 54,35 | -42,10 | 14,47 | -1,48 | 1,69 | -89,88 |
| 5,60 | 325,12 | 51,84 | -37,55 | 13,36 | -1,49 | 1,56 | -89,96 |
| 5,70 | 325,02 | 48,55 | -32,53 | 11,91 | -1,51 | 1,41 | -90,04 |
| 5,70 | 325,02 | 48,55 | -32,53 | 11,91 | -1,51 | 1,41 | -90,04 |
| 5,79 | 324,93 | 45,52 | -28,49 | 10,58 | -1,50 | 1,28 | -90,10 |
| 6,00 | 324,72 | 37,48 | -19,59 | 7,09 | -1,42 | 0,97 | -90,23 |
| 6,06 | 324,66 | 35,30 | -17,51 | 6,14 | -1,38 | 0,89 | -90,26 |
| 6,20 | 324,52 | 29,95 | -12,86 | 3,79 | -1,28 | 0,70 | -90,32 |
| 6,20 | 324,52 | 29,95 | -12,86 | 3,79 | -1,28 | 0,70 | -90,32 |
| 6,33 | 324,39 | 25,32 | -9,31 | 1,76 | -1,17 | 0,54 | -90,38 |
| 6,50 | 324,22 | 19,57 | -5,47 | -0,76 | -1,00 | 0,36 | -90,44 |
| 6,60 | 324,12 | 16,49 | -3,66 | -2,13 | -0,90 | 0,26 | -90,48 |
| 6,70 | 324,02 | 13,63 | -2,16 | -3,40 | -0,80 | 0,17 | -90,51 |
| 6,87 | 323,85 | 9,27 | -0,21 | -5,35 | -0,63 | 0,05 | -90,57 |
| 6,90 | 323,82 | 8,60 | 0,03 | -5,65 | -0,60 | 0,03 | -90,58 |
| 7,00 | 323,72 | 6,46 | 0,80 | -6,62 | -0,50 | -0,02 | -90,61 |
| 7,14 | 323,58 | 3,80 | 1,53 | -7,84 | -0,37 | -0,08 | -90,67 |
| 7,20 | 323,52 | 2,87 | 1,72 | -8,28 | -0,31 | -0,10 | -90,69 |
| 7,41 | 323,31 | 0,02 | 2,01 | -9,63 | -0,13 | -0,15 | -90,77 |
| 7,50 | 323,22 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | -0,83 | 1,97 | -10,05 |
| 7,69 | 323,03 | 0,07 | -0,16 | -90,90 | -2,18 | 1,68 | -10,76 |
| 7,70 | 323,02 | 0,08 | -0,16 | -90,90 | -2,25 | 1,65 | -10,80 |
| 7,96 | 322,76 | 0,23 | -0,11 | -91,04 | -2,93 | 0,96 | -11,28 |
| 7,99 | 322,73 | 0,25 | -0,11 | -91,05 | -2,92 | 0,86 | -11,30 |
| 8,00 | 322,72 | 0,26 | -0,10 | -91,06 | -2,92 | 0,83 | -11,31 |
| 8,23 | 322,49 | 0,26 | -0,04 | -91,23 | -2,32 | 0,22 | -11,23 |
| 8,38 | 322,34 | 0,12 | -0,02 | -91,41 | -1,27 | -0,02 | -10,91 |
| 8,50 | 322,22 | 0,00 | 0,00 | -91,55 | -0,40 | -0,18 | -10,64 |

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LT\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

Graphik der Extremwerte



Extremwerte der Auflagerkräfte (pro lfm. Wand)

| Aufl. Nr. | Aush. Nr. | z (m) | NN (m) | Typ | Vah (mm) | Pvh (kN/m) | Wa (mm) | Ah_d (kN/m) | Ah_k (kN/m) |
|-----------|-----------|-------|--------|-------|----------|------------|---------|-------------|-------------|
| 1 | 2 | 2,50 | 328,22 | Anker | 0,0 | | 0,2 | 99,19 | 73,41 |

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)

Projekt: HWSK 27 Los 3 M4 TWP

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.30R\Verbau\Verbau M4.30R-Muehle.bgu

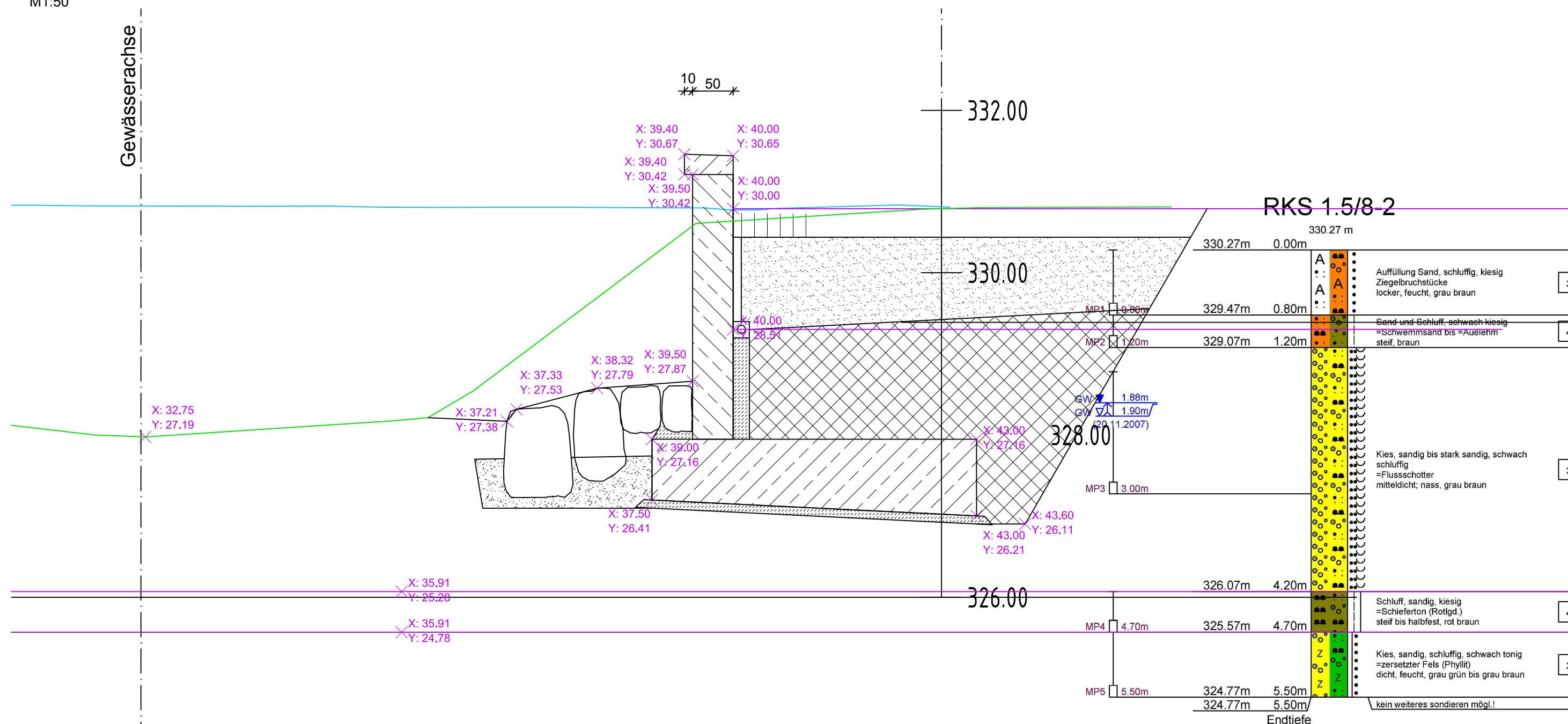
| Spannungen: | | | zulässige | vorhandene | |
|---------------------------|--------|----------|-----------|-------------|--------|
| | | | (MN/m2) | Sigma (Tau) | |
| | | | | (MN/m2) | |
| ----- | | | | | |
| Druck-, Biegedruck-, | | | | | |
| Zug- und Biegezugspannung | | | 213,64 | | 100,41 |
| Schubspannung | | | 123,34 | | 30,29 |
| Vergleichsspannung | | | 213,64 | | 100,42 |
| z | NN | Bezeich- | N | M | Q |
| (m) | (m) | nung | (kN) | (kNm) | (kN) |
| ----- | | | | | |
| 5,20 | 325,52 | MANMAQ | 16,80 | -60,20 | 59,59 |
| 8,50 | 322,22 | MINN | -91,55 | 0,00 | 0,00 |
| 2,50 | 328,22 | MAXM | 0,00 | 2,48 | 0,00 |
| 4,00 | 326,72 | MINM | -5,77 | -101,07 | -7,70 |
| 2,87 | 327,85 | MINQ | -21,61 | -59,37 | -49,36 |

| z | NN | Bezeich- | Sigma-Z | Sigma-D | Tau | Sigma-V |
|-------|--------|----------|---------|---------|---------|---------|
| (m) | (m) | nung | (MN/m2) | (MN/m2) | (MN/m2) | (MN/m2) |
| ----- | | | | | | |
| 5,20 | 325,52 | MANMAQ | 61,18 | -57,73 | 30,29 | 66,33 |
| 8,50 | 322,22 | MINN | 0,00 | -9,41 | 0,00 | 9,41 |
| 2,50 | 328,22 | MAXM | 2,45 | -2,45 | 0,00 | 2,45 |
| 4,00 | 326,72 | MINM | 99,22 | -100,41 | 3,91 | 100,42 |
| 2,87 | 327,85 | MINQ | 56,41 | -60,85 | 25,09 | 61,88 |

Regelquerschnitt HWS-Wand M4.30R 3+970.000

M1:50

Gewässerachse



Auftraggeber



Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Freiberger Mulde/ Zschopau



Projekt-Nr. IBL:

LTV-I1303

INGENIEURBÜRO
LEHMANN & PARTNER

Rathausplatz 7
09235 Burkhardtsdorf
OT Meinersdorf

Tel.: 03721 / 6005(0)
Fax: 03721 / 600555

HWSK 27, Los 3, FG Würschnitz in Chemnitz
Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss
Maßnahme 4-Projekt -Nr.5.232.7151.001
(Fluss-km 3+620,00 bis 5+257,00)

M4.30R RQ1 - Statik

Maßstab
1 : 50

Datum
November 2014

Unterschrift
Klitzsch

Zeichn.-Nr.:

1