



**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  
Kanalknetzberechnung

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

Büro Chemnitz:  
0371 - 495 128 50  
0371 - 495 128 55

e-mail: [info@ib-lehmann.de](mailto:info@ib-lehmann.de) <http://www.ib-lehmann.de>

## Standortsicherheitsnachweis

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

**M4.20L**

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

### Bauteil M4.20L

(Gewässerzufahrt)

HINSICHTLICH DER STANDSICHERHEIT GEPRÜFT	
Prüfbericht-Nr.: 100/2013	Datum: 20.05.10
Unterschrift: 	
DIPLOM-ING. MANFRED RUDOLPH PRÜFINGENIEUR FÜR STANDSICHERHEIT Fachrichtungen: Metallbau, Massivbau, Holzbau - vom Sächsischen Staatsministerium des Innern anerkannter Prüfingenieur -	
Cainadortler Straße 22, 08112 Wilkau-Haßlau Tel./Fax: 0375 - 61 74 00 E-Mail: rudma@t-online.de	

### Genehmigungsplanung

Mai 2015





## Inhaltsverzeichnis

1. Vorschriften .....	3
2. Allgemeine Beschreibung des Bauwerkes .....	5
2.1 Konstruktion .....	5
2.2 Baustoffe .....	7
2.3 Einstufung der Bauwerke in geotechnische Kategorien .....	7
3. Baugrund .....	7
4. Geometrie der Wand .....	10
5. Belastung/Lastfälle .....	11
6. Standsicherheitsnachweise .....	12
RQ1 BS-P .....	17 - 28
RQ1 BS-T .....	29 - 44

## Anlagen



## 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

M4.20L

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

### **Programme**

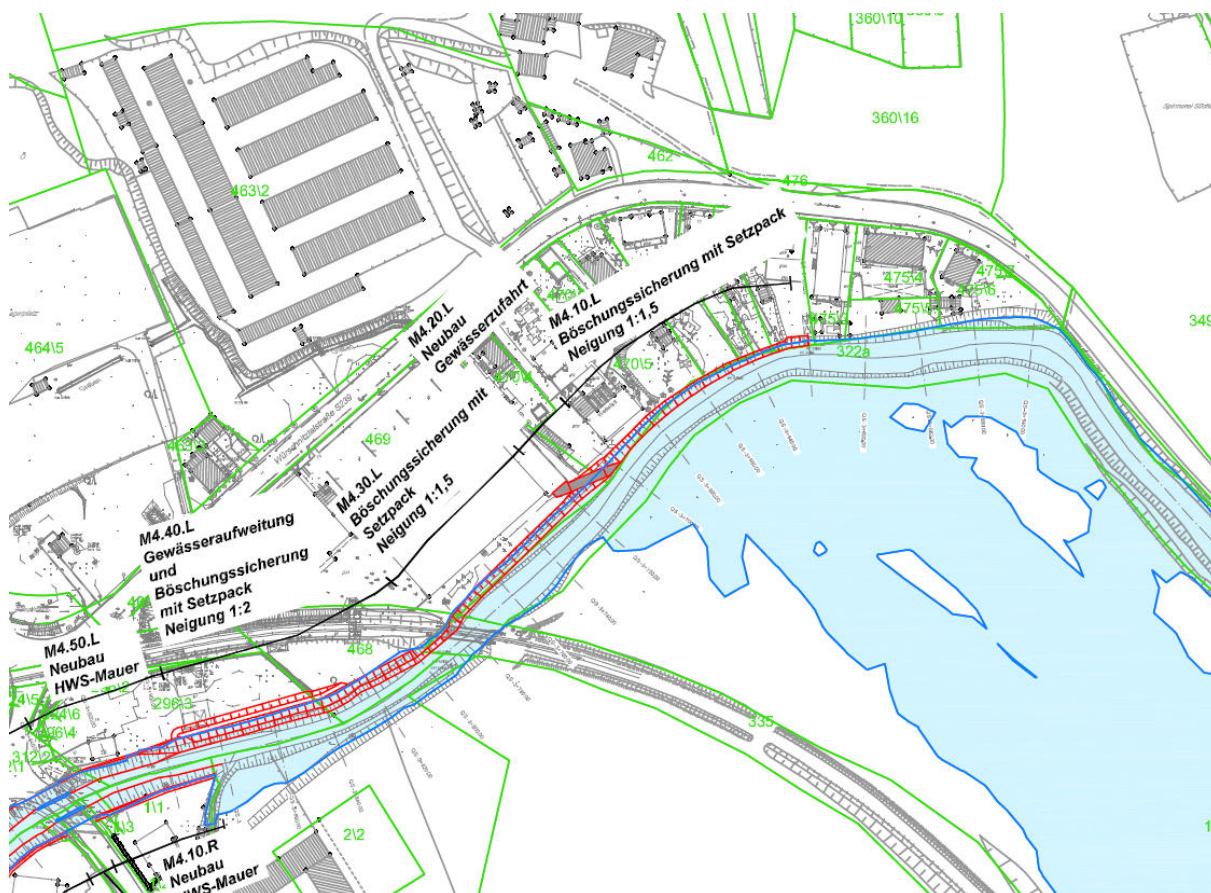
[P1] Geotechnische Software, Dipl.-Ing. Gottfried Petschl GmbH & Co. KEG Kerms, Austria  
 [P2] Rechenprogramme der Friedrich & Lochner GmbH, Stuttgart  
 [P3] Rechenprogramme der RIB Software AG, Stuttgart PONTI-TRIMAS usw.  
 [P4] Microsoft Excel 2013  
 Der aktuelle Stand der Programme wird durch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

## 2. Allgemeine Beschreibung des Bauwerkes

## 2.1 Konstruktion

Die Maßnahme 4.20L beinhaltet die Herstellung einer Gewässerzufahrt bei Fluss-km 3+712. Die Befestigung der Rampe erfolgt mit Granitpflaster in Beton versetzt. Die seitlichen Böschungen werden mit Setzpack in Beton gesichert. Am gewässerseitigen Böschungsfuß wird eine Fußsicherung mit in Beton hergestellt. Der Verschluß der gewässerseitigen Baugrube erfolgt mit einer Steinschüttung LMB<sub>5/40</sub> nach TLW.

### Lageplanauszug Übersicht:



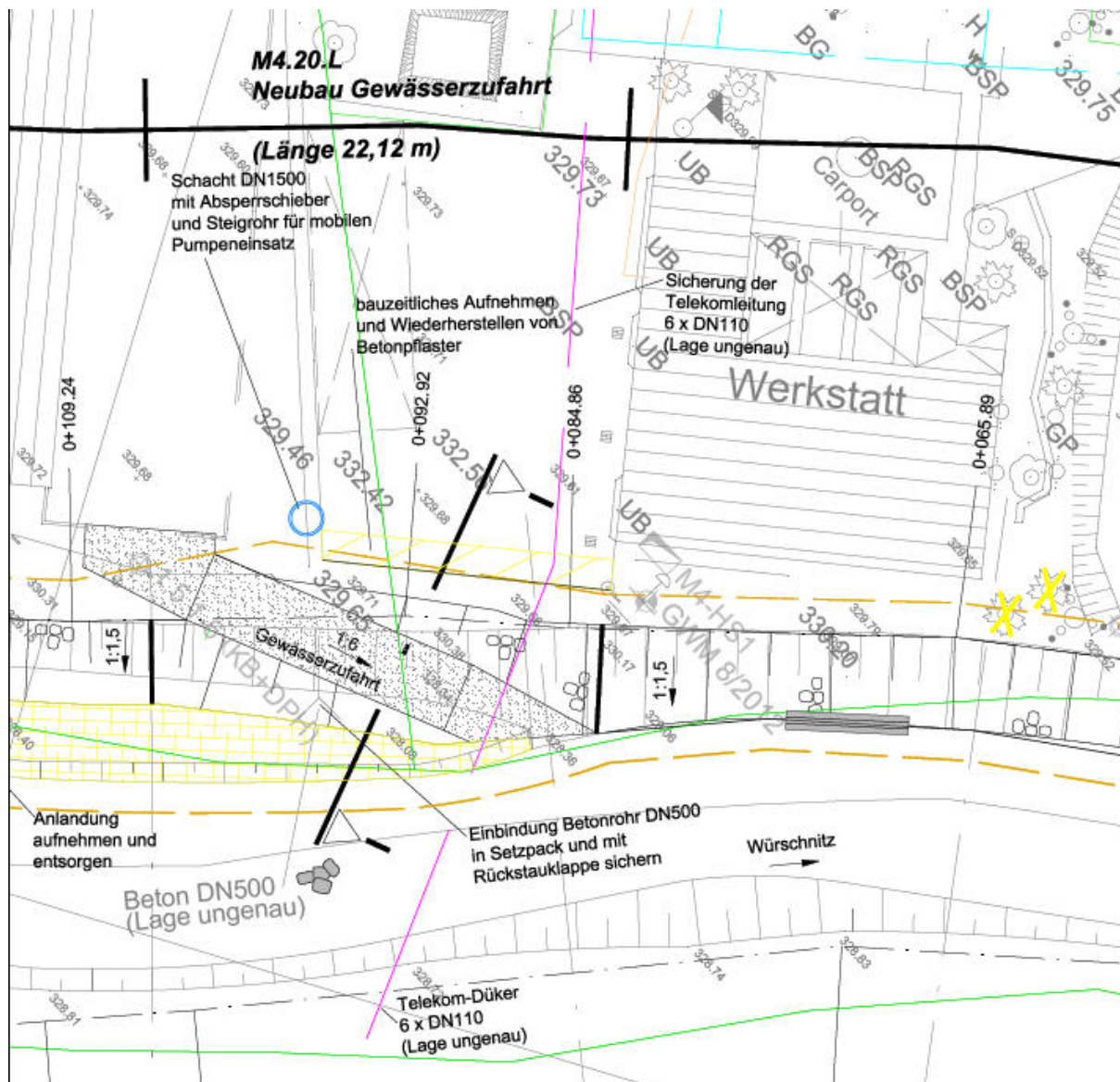
**Umsetzung HWSK Nr. 27, Los 3**  
**Maßnahme M4**  
**FG Würschnitz in Chemnitz**  
**Klaffenbach, Birkencenter bis Wasserschloss**  
**Projekt -Nr.5.232.7151.001**



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

M4.20L

Lageplanauszug:



Seite 6

i n g . - b ü r o l e h m a n n + p a r t n e r

Beratende Ingenieure &amp; Architekten

Partner:

Dipl.-Ing. (FH)

Dipl.-Ing.

Dipl.-Ing.

Ch. Lehmann

G. Lehmann

F. Lehmann

Hausanschriften:

Büro Burkhardtsdorf:

09235 Burkhardtsdorf, Rathausplatz 7

Büro Chemnitz:

09130 Chemnitz, Fürstenstraße 20

## 2.2 Baustoffe

- Unterbeton Zufahrt: C20/25 X0
- Tragschicht Zufahrt: Schottertragschicht 0/45, ZTV SoB-StB 2004, Fassung 2007
- Natursteine Zufahrt: Großpflaster Granit, d~16cm
- Böschungssicherungen: Wasserbausteine nach TLW in Beton hochkant versetzt unterschiedliche Kantenlängen:
  - Fußsicherungen >1,00m
  - Böschungen >80cm
  - Beton C25/30 XF1
- Baugrubenverfüllungen:
  - gewässerseitig mit Steinschüttung LMB<sub>5/40</sub> nach TLW
  - umgebendes Gelände mit grobkörnigen Boden 0/32

## 2.3 Einstufung der Bauwerke in geotechnische Kategorien

Die Gewässerzufahrt wird 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 des Büros hartig & ingenieure Gesellschaft für INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH gestützt.

Im Bereich der Maßnahme M4.20L ist die Kernbohrung 1.5.1-6 (KB+DPH) maßgebend.

Entsprechend dem Bohrprofil, kommen die Fußsicherungen der Gewässerzufahrt dabei im zersetzten Fels zum Liegen (GU\*). Es handelt sich dabei um zersetztes Phyllitgestein. Erfahrungsgemäß ist besonders bei Phyllitgestein mit einer min. 1,00m dicken Übergangs- bzw. Zersatzzone zu rechnen. Die Rammsondierung konnte bis zu einer Tiefe von 6,00m eingetrieben werden, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Gründung in der Verwitterungszone des Felses zu liegen kommt.

Die Zufahrt liegt im unteren Teil bis etwas über der Höhe der Gewässersohle in Flussschottern. Der Hauptteil der Zufahrt liegt danach im Bereich bis ca. 85cm über der Gewässersohle in Auelehmgebieten mit weicher Konsistenz. Der Auelehm überlagert den Flussschotter als primären Grundwasserleiter. Im Zuge der Erkundung wurde ein um ca. 20cm ansteigender Wasserspiegel des Grundwassers im Bohrloch beobachtet, sodass davon ausgegangen werden kann, dass das Grundwasser leicht gespannt ist. Bei der Errichtung der Gewässerzufahrt wird der Fahrbahnbereich mit nichtbindigen Bodengemischen (Schottertragschicht 0/45) aufgefüllt. Dadurch kommt es zu einer



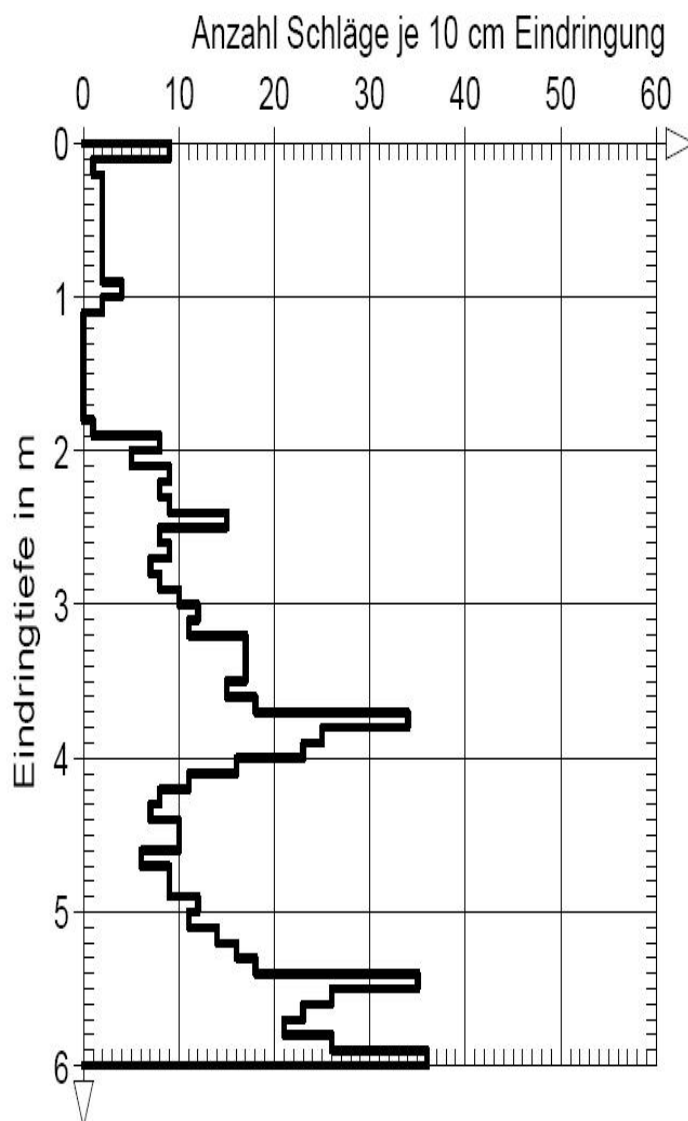
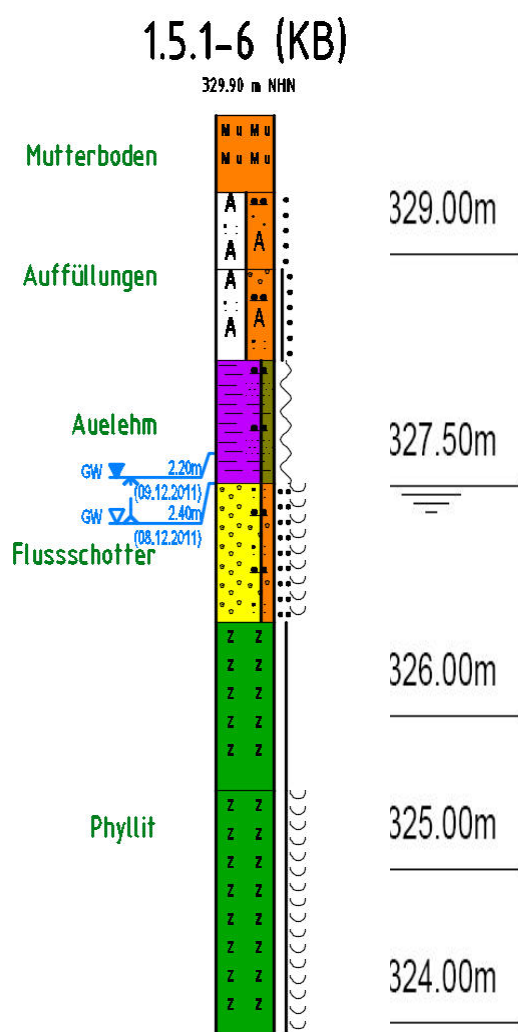
Entspannung der Grundwasseranschnitte. Die Schottertragschicht wird durch ein in Beton verlegtes Natursteinpflaster überdeckt. Der freie Abfluss des anstehenden Grundwassers muss konstruktiv gesichert werden. Dies kann über Druckentlastungsöffnungen und/oder Sickerleitungen im Fahrbahnaufbau erfolgen.

Der Auelehm wird im Baubereich aufgrund mangelnder Tragfähigkeit komplett ausgebaut und durch tragfähigen Boden ersetzt.

Aufschlüsse:

## 1.5.1-6 (DPH)

329.90 m NHN



[L2.2] – Zusammenstellung IBL



**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

M4.20L

Baugrundkennwerte [L2.2] – Zusammenstellung Tabelle IBL

1	2	3	4	5	6	7
Bodenart	Kurzzeichen	Wichte $\gamma_n$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Reibungswinkel $\phi'$	Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	Frostempf.
Auffüllungen	[SU]	19	30	1	20	F2-F3
Flussschotter	[GU] – [GI], [GU*]	20	30	1	30	F2
Verwitterter Fels, Phyllit	[GU*]	21	35	10	30	F2-F3

Die Gründung der Böschungsbefestigungen erfolgt hangseitig im Flussschotter bzw. in den Austauschmassen des Auelehms. Bei einer anzunehmenden Frostempfindlichkeit in der Gründungsebene von mind. F2, sollte die Mindesteinbindetiefe der Böschungsbefestigung 1,00m betragen.

#### 4. Geometrie der Böschungsbefestigung

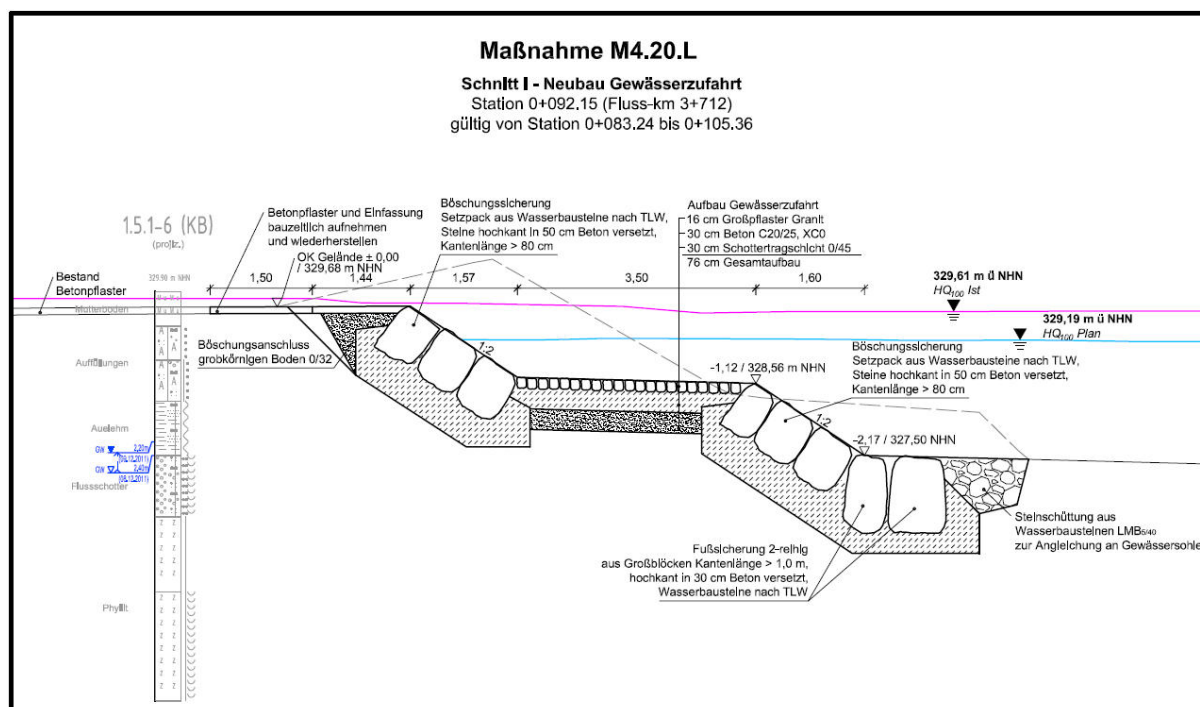
Die Gewässerzufahrt befindet sich an der Einmündung des Hutholzbaches bei Fluss-km 3+700.00 bis 3+725.00.

Die Gesamtlänge beträgt ca. 22,12m parallel zum Fluss. Ein Längsschnitt der Zufahrt liegt nicht vor. Die Bemessung erfolgte anhand des Regelquerschnittes des Objektplaners.

Lageplanausschnitt:

Es wird auf den Plan „Anl 3-3-BW-Plan 1 BI1“ verwiesen.

Regelquerschnitt der Gewässerzufahrt aus der Objektplanung:



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

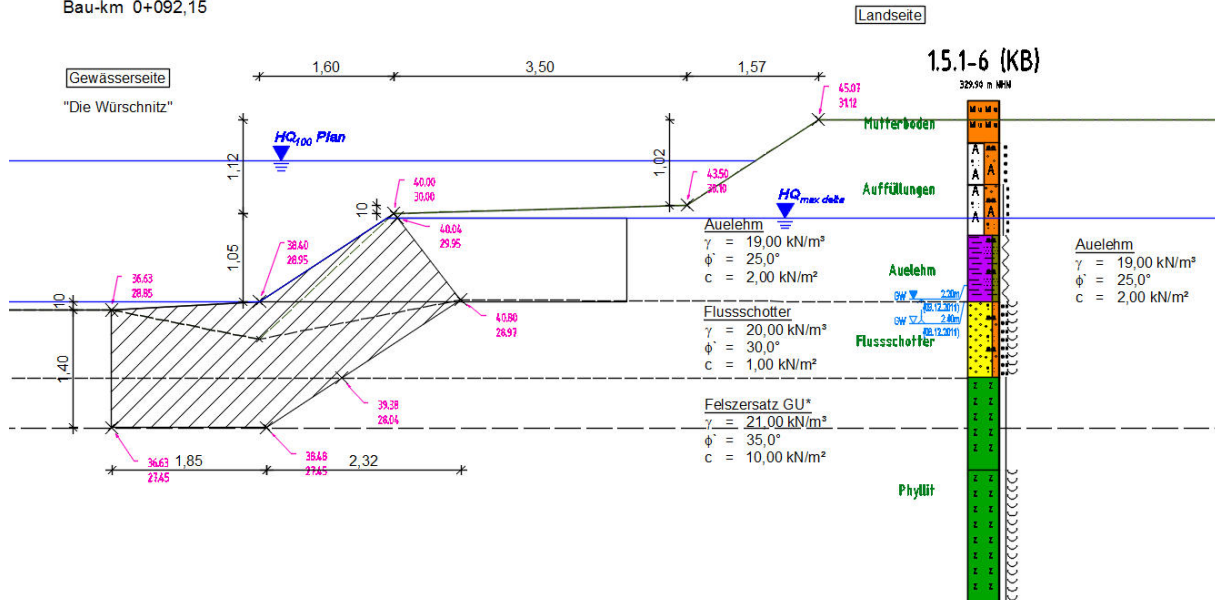


**INGENIEURBÜRO  
LEHMANN + PARTNER**  
 Beratende Ingenieure  
 & Architekten

M4.20L

Bemessungsquerschnitt der Gewässerzufahrt aus der Tragwerksplanung:

M4.20L - Böschung an der Gewässerzufahrt  
 Bau-km 0+092,15



Baugrubenherstellung

Es wird von frei geböschten Baugruben ausgegangen. In den Baugrundgutachten sind keine Angaben zu den Regelneigungen der Baugrubenböschungen enthalten. Es wird davon ausgegangen, dass in bindigen Bodenschichten eine Böschungsneigung bis 60° möglich ist. In Abhängigkeit vom Wassergehalt ist die tatsächlich herzustellende Böschungsneigung vom Bauleiter bzw. Baugrundgutachter vor Ort festzulegen. In wasserführenden Schichten kann eine Reduzierung der Böschungsneigung bis auf 20° erforderlich werden.

## 5. Belastung/Lastfälle

Die Belastung der Gewässerzufahrt erfolgt aus Erddruck, Wasserdruck und den Verkehrslasten auf das anstehende Gelände.

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

Die Bemessung erfolgt in 2 Lastfällen.

Lastfall 1:

- Regellastfall mit Verkehrslast von 30kN/m² auf der Gewässerzufahrt
- Wasserspiegellage in Höhe der Uferlinie

Seite 11

i n g. - b ü r o l e h m a n n + p a r t n e r

Beratende Ingenieure & Architekten

Partner:  
 Dipl.-Ing. (FH) Ch. Lehmann  
 Dipl.-Ing. G. Lehmann  
 Dipl.-Ing. F. Lehmann

Hausanschriften:

Büro Burkhardtsdorf:  
 09235 Burkhardtsdorf, Rathausplatz 7  
 Büro Chemnitz:  
 09130 Chemnitz, Fürstenstraße 20



- Bemessungssituation BS-P

Lastfall 2:

- Lastfall abfließende Hochwasserwelle mit Verkehrslast von 5 kN/m<sup>2</sup> auf der Gewässerzufahrt
- Wasserspiegellage in Höhe Uferlinie + Wsp.-lagendifferenz von 1,00m
- Bemessungssituation BS-T

### Verkehrslasten

Die Verkehrslast auf der Gewässerzufahrt wird mit 30kN/m<sup>2</sup> angenommen (analog zu Deichverteidigungswegen).

Im Lastfall abfließende Hochwasserwelle, wird die Verkehrslast auf 5,00kN/m<sup>2</sup> reduziert. Die Gewässerzufahrt kann während des Hochwasserereignisses nicht genutzt werden.

### Wasserdruck

Die maßgebende Wasserspiegellage wurde dabei iterativ ermittelt.

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

Aufgrund der erforderlichen Druckentlastungsöffnungen in der Flächenbefestigung ist der Ansatz auf der sicheren Seite liegend.

### **Baugrubensicherung**

Es werden offene Baugruben vorgesehen, sodass keine Baugrubensicherungen erforderlich werden. Die anstehenden Böden sind stark wasserempfindlich. Die Baugrubenböschungen sollten mit Folien abgehangen werden, um lokale Böschungsrutschungen durch Niederschlagseinflüsse zu verhindern.

## **6. Standsicherheitsnachweise**

Die Standsicherheitsnachweise werden mit dem Programmsystem Geosoft in der jeweils im Kopf des Ausdruckes vermerkten Version vorgenommen.

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

M4.20L

## Stand sicherheitsnachweis

RQ 1

BS-P



## 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

Gewässerzufahrt **M4,20L**

**Lastfall BS-P - Regellastfall**

## STÜTZMAUER

### Polygon der Stützmauer

Punkt	Koordinaten x,y (m)		Abstände dx,dy (m)	
1	40,00	30,00		
2	41,00	28,90	1,00	-1,10
3	38,40	27,85	-2,60	-1,05
4	36,50	27,85	-1,90	0,00
5	36,50	28,85	0,00	1,00
6	38,40	28,88	1,90	0,03

Mauersohle von Punkt 3 bis Punkt 4

Wichte der Stützmauer (kN/m<sup>3</sup>) 24,00

## BAUGRUND

### Schichtgrenzen der Bodenschichten

GOK			Auffüllungen		
0	x (m)	y (m)	1	x (m)	y (m)
	0,00	28,85		0,00	5,00
	37,40	28,85		50,00	5,00
	38,40	28,50			
	40,00	30,00			
	43,50	30,10			
	45,07	31,12			
	50,00	31,12			

### Kennwerte der Bodenschichten (k)

Schicht	Gamma	Gamma-b	Kohäs.	Reib.	Delta	Delta	Es
	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	winkel (Grad)	aktiv (Grad)	Erdruhe (Grad)	(kN/m <sup>2</sup> )
1	20,00	10,00	0,00	30,00	20,00	20,00	0,100E+06

### Grundwasserlinie

Punkt	Koordinaten	x, y (m)
1	0,00	28,95
2	38,45	28,95
3	40,04	28,95
4	50,00	28,95

### LASTEN

#### Flächenlasten

Lastbereich		Last	veränd. Last
x-Koord. Anfang	Ende (m)	(kN/m <sup>2</sup> )	
40,00	43,50	30,00	ja

### 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 wird nicht angesetzt.

#### Böschungsbruchberechnung

Die Berechnung erfolgt nach EC 7 (DIN EN 1997-1, DIN 1054(2010-12), DIN 4084).

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 3

Bemessungssituation BS-P

ständige Einwirkungen 1,00

veränderliche Einwirkungen 1,30

Reibungswinkel 1,25

Kohäsion 1,25

Schubwiderstände 1,40

Ankerkräfte 1,10

Streifenbreite (m) 0,25

Berechnungsart keine Keile

Vorgabe der Kreismittelpunkte durch autom. Suche

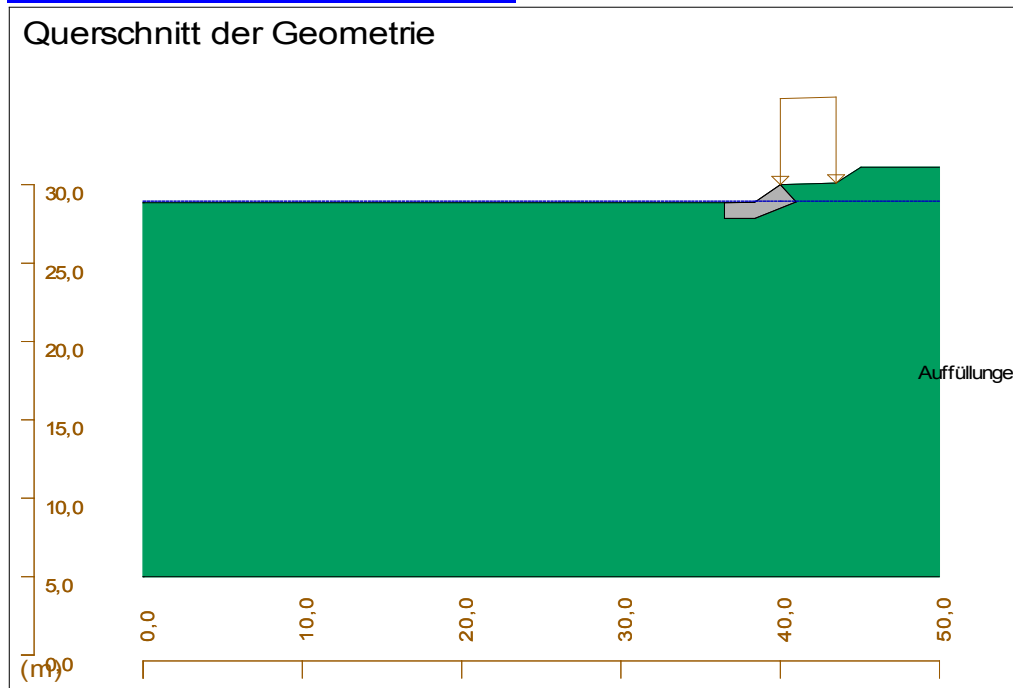
Abstand Mittelpunkte (m) 0,00

#### veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

Vergleichswerte ohne veränd. Lasten werden gesondert angegeben.

## QUERSCHNITT DER GEOMETRIE



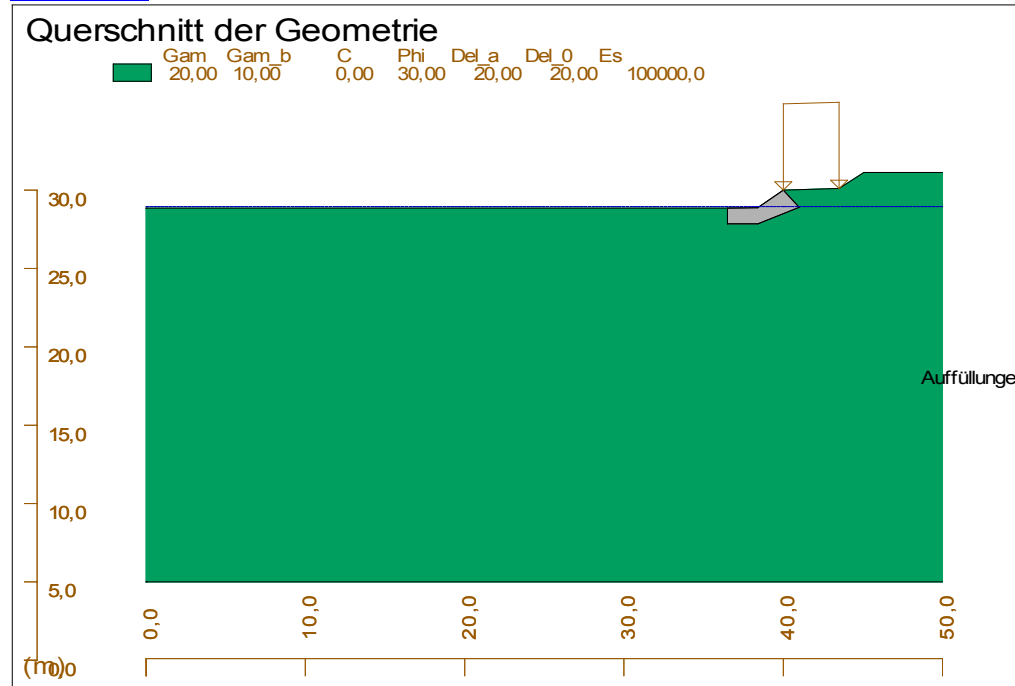
## ZUSAMMENFASSUNG DER ANGABEN

### Allgemeines

Gewässerzufahrt M4, 20L

Lastfall BS-P

### Baugrund



### 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 wird nicht angesetzt.

#### Böschungsbruchberechnung

Die Berechnung erfolgt nach EC 7 (DIN EN 1997-1, DIN 1054(2010-12), DIN 4084).

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 3

Bemessungssituation BS-P

#### veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

## ERGEBNISSE

### FLÄCHEN UND GEWICHTE (k)

#### Querschnittsfläche und Gewicht der Mauer

Querschnittsfläche der Mauer (m<sup>2</sup>) 4,71  
Gewicht der Mauer (kN/m) 112,98

#### Flächen und Gewichte von Erdkörpern

Querschnittsfläche der Erdkörper erds. (m<sup>2</sup>) 0,40  
Gewicht der Erdkörper erdseitig (kN/m) 7,98

### ERDDRUCK (k)

#### Erddruck in den Streifen, Stützlinie

Angriffspunkt		Erddruck		Stützlinie				
x	y	ea	Delta'	H	V	x0	M	K
(m)	(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(Grad)	(kN/m)	(kN/m)	(m)	(kNm/m)	
40,73	29,93	15,0	31,0	2,41	23,47	40,36	-9,35	0
40,78	29,74	16,2	31,6	5,00	27,78	40,31	-11,25	1
40,83	29,55	17,4	32,0	7,75	34,18	40,25	-13,18	3
40,88	29,37	18,5	32,3	10,68	50,64	40,23	-21,29	3
40,93	29,18	19,7	32,6	13,77	61,21	40,15	-23,98	3
40,98	28,99	20,9	32,8	17,05	73,86	40,08	-26,99	6

#### Resultierender Erddruck

Angriffspunkt x,y (m) 40,86 29,43  
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 17,05 10,72

#### Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

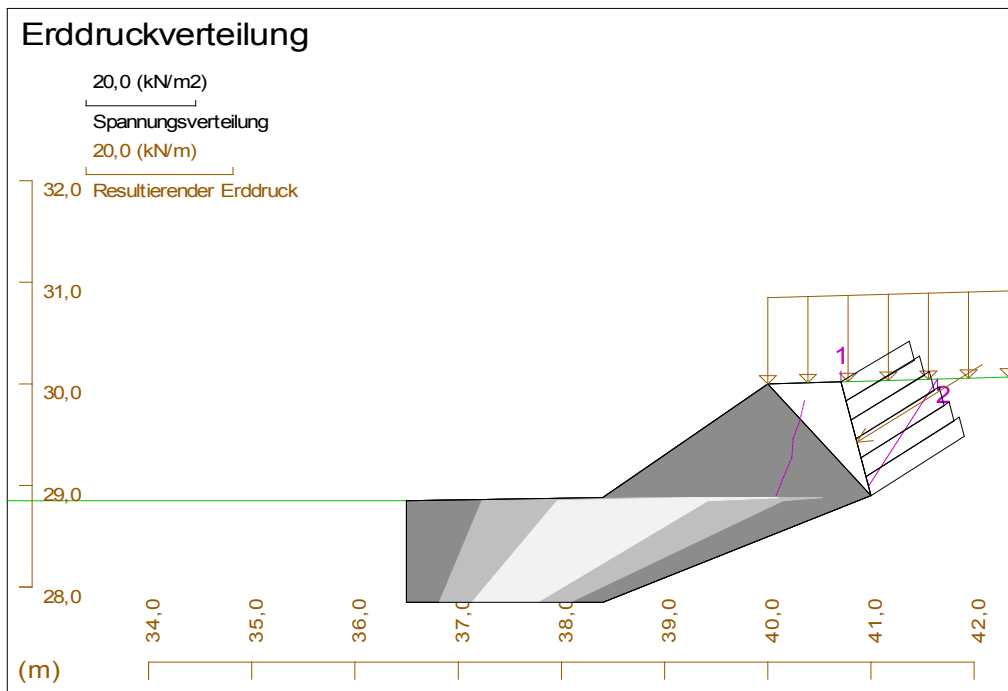
Angriffspunkt x,y (m) 40,90 29,28  
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 5,30 3,17

#### Erddruckverteilung

Koordinaten der Punkte 1 und 2

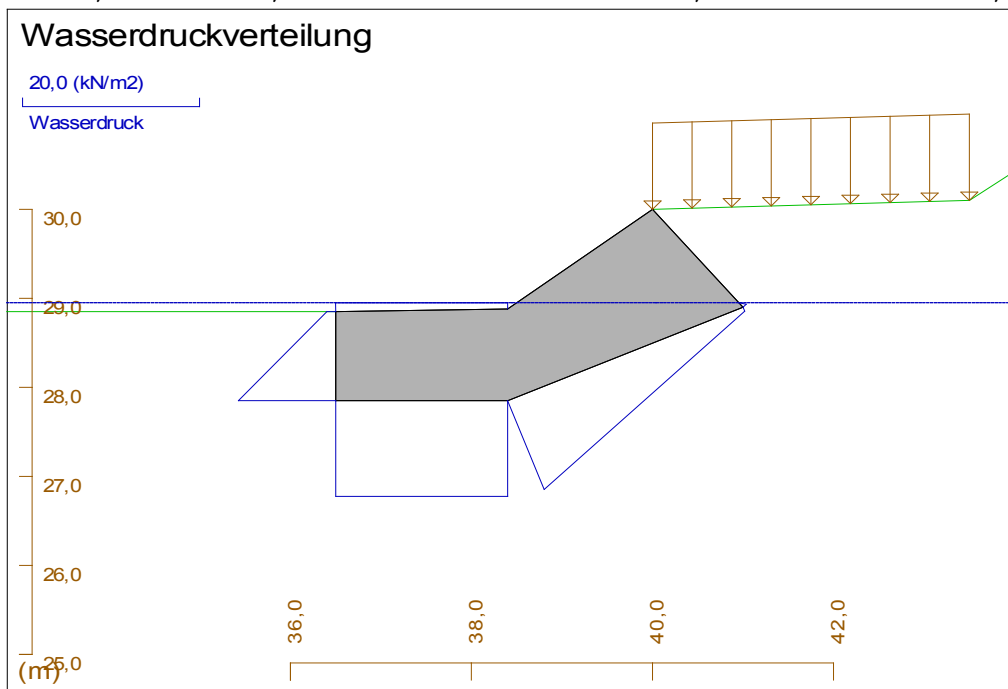
Punkt 1 x,y (m) 40,71 30,02  
Punkt 2 x,y (m) 41,64 30,05





### WASSERDRUCKVERTEILUNG AN DER MAUER (k)

Angriffspunkt		resultierende Kraft	
x (m)	y (m)	x-Komp. (kN/m)	y-Komp. (kN/m)
40,98	28,92	0,01	0,01
39,30	28,22	6,04	-14,95
37,45	27,85	0,00	-20,90
36,50	28,21	-6,00	0,00
37,39	28,86	-0,03	1,62

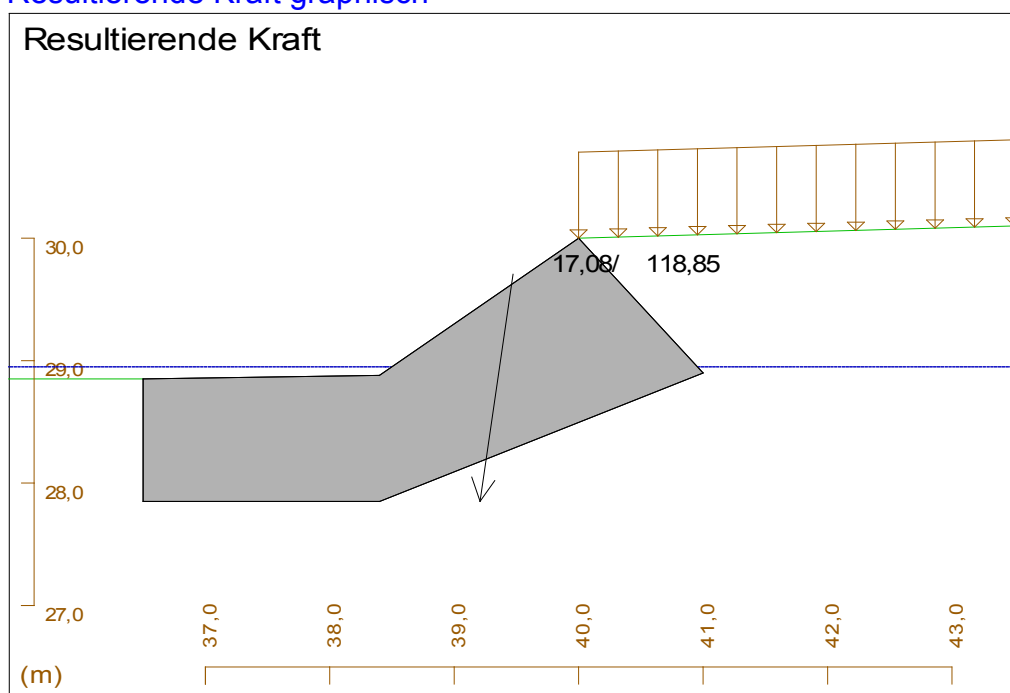


**GESAMTRESULTIERENDE (k)****Resultierende in der Mauersohle**

Angriffspunkt x,y (m)	39,207	27,850
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	17,08	118,85

**Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten**

Angriffspunkt x,y (m)	39,010	27,850
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	5,32	89,91

**Resultierende Kraft graphisch****BÖSCHUNGSBRUCH****Sicherheiten der Gleitkreise (d)**

x (m)	y (m)	E <sub>d</sub> (kN/m)	R <sub>d</sub> (kN/m)	r (m)	my	K
37,64	33,36	0,8413E+02	0,9847E+02	5,62	0,854	
38,03	33,42	0,9581E+02	0,1177E+03	5,77	0,814	
37,97	33,81	0,9649E+02	0,1196E+03	6,14	0,807	
37,58	33,75	0,8533E+02	0,1009E+03	5,99	0,846	
37,19	33,69	0,8527E+02	0,1040E+03	6,11	0,820	
37,25	33,30	0,8526E+02	0,1033E+03	5,77	0,826	
37,31	32,91	0,8505E+02	0,1035E+03	5,44	0,821	
37,70	32,97	0,8272E+02	0,9622E+02	5,26	0,860	
38,09	33,03	0,9492E+02	0,1162E+03	5,42	0,817	
37,38	32,52	0,8483E+02	0,1036E+03	5,12	0,819	
37,77	32,58	0,8148E+02	0,9351E+02	4,90	0,871	
38,16	32,64	0,9417E+02	0,1140E+03	5,06	0,826	
37,44	32,13	0,8424E+02	0,1046E+03	4,81	0,805	

Ingenieurbüro Lehmann + Partner

D-09366 Burkhardtsdorf OT Meinersdorf, Rathausplatz 7

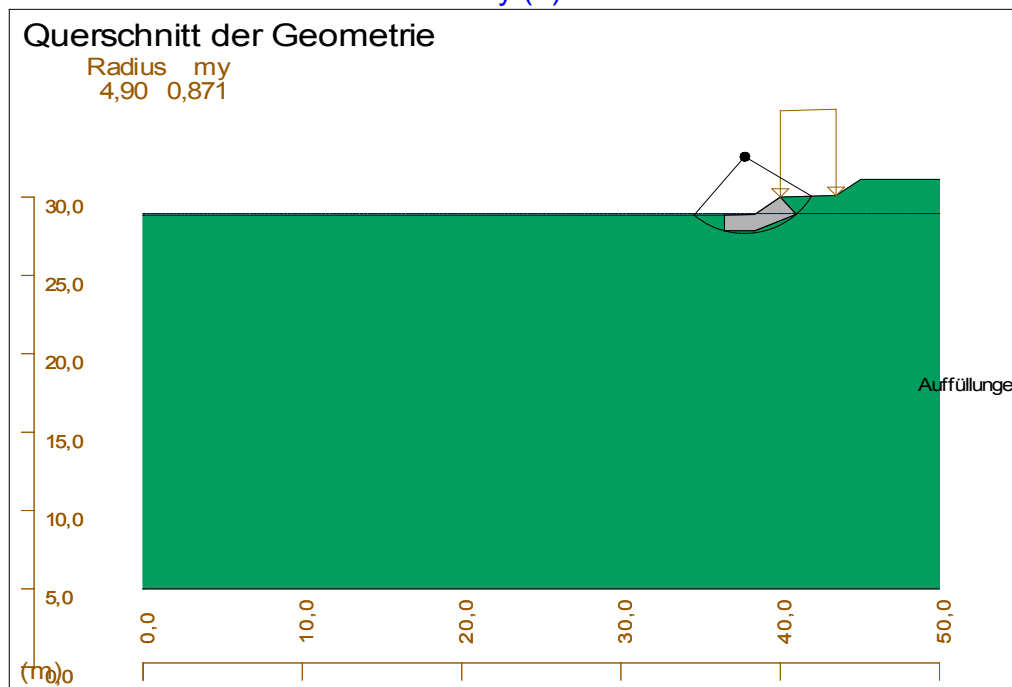
Tel./Fax +49 (0) 3721 6005 – 0/-55

[info@ib-lehmann.de](mailto:info@ib-lehmann.de) – [www.ib-lehmann.de](http://www.ib-lehmann.de)

	37,83	32,19	0,8080E+02	0,9371E+02	4,57	0,862
	38,22	32,25	0,9283E+02	0,1128E+03	4,72	0,823
	37,96	32,61	0,8777E+02	0,1035E+03	4,98	0,848
	37,93	32,80	0,8856E+02	0,1042E+03	5,15	0,850
	37,74	32,77	0,8206E+02	0,9457E+02	5,07	0,868
	37,54	32,74	0,8327E+02	0,9856E+02	5,17	0,845
	37,57	32,55	0,8311E+02	0,9848E+02	5,01	0,844
	37,60	32,35	0,8297E+02	0,9826E+02	4,84	0,844
	37,80	32,38	0,8106E+02	0,9387E+02	4,73	0,864
	37,99	32,41	0,8709E+02	0,1024E+03	4,80	0,851
<b>Abs. Max</b>	37,77	32,58	0,8148E+02	0,9351E+02	4,90	<b>0,871</b>

**Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten**

Abs. Max	37,77	32,58	0,3117E+02	0,6018E+02	4,90	0,518
----------	-------	-------	------------	------------	------	-------

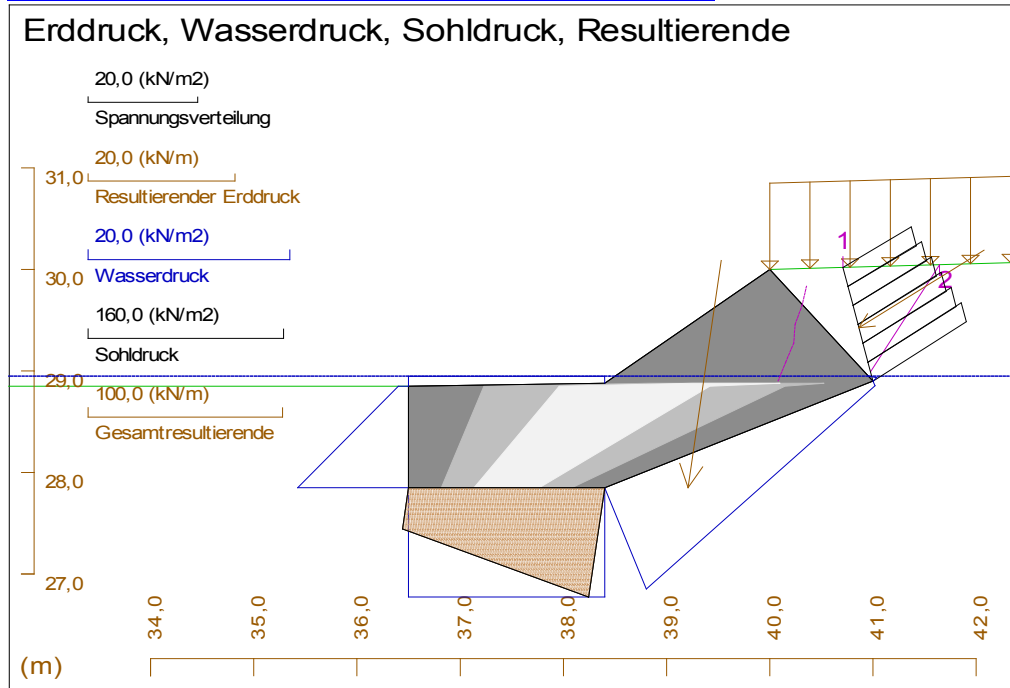
**Größtes absolutes Maximum für My (d)**

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

### Resultierender Erddruck

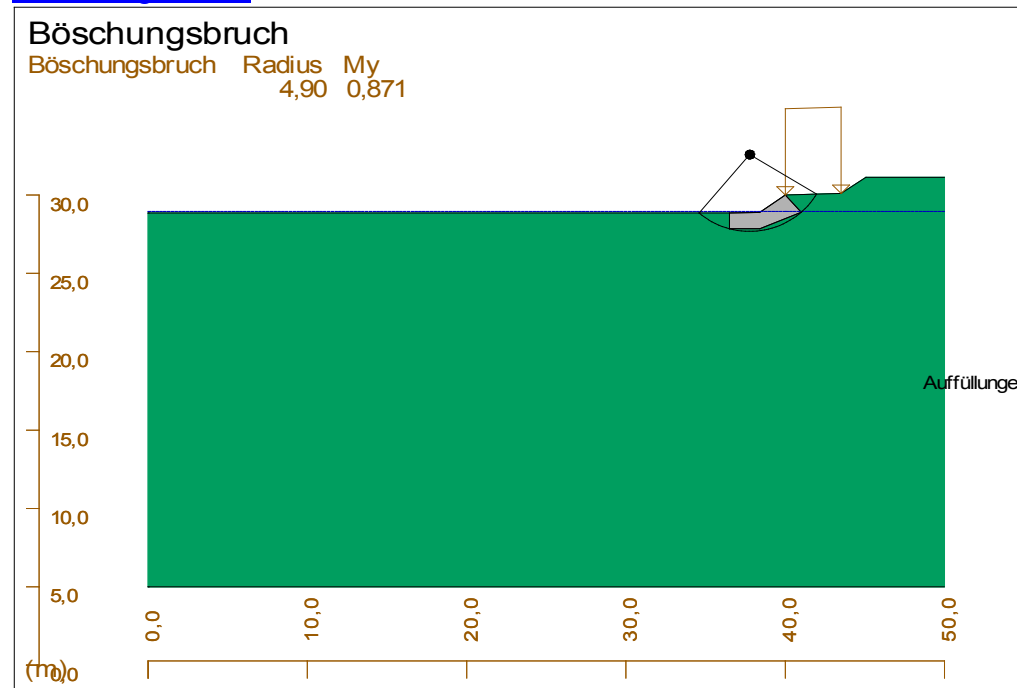
Angriffspunkt x,y (m)	40,86	29,43
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	17,05	10,72

### Erddruck, Wasserdruck, Sohldruck, Resultierende



### Resultierende in der Mauersohle

Angriffspunkt x,y (m)	39,207	27,850
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	17,08	118,85

BöschungsbruchHINWEISE**Erddruckberechnung, Gesamtergebnis**

Die Gesamtergebnis (Mauergewicht, Erddruck, Wasserdruck, Ankerkräfte) liegt außerhalb der Mauersohle, im Mauerrückraum.

Eine Grundbruch-, Gleitsicherheits- bzw. Kippsicherheitsberechnung ist nicht erforderlich.



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

M4.20L

## Stand sicherheitsnachweis

RQ 1

BS-T

## 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

Gewässerzufahrt **M4, 20L**

Lastfall abfließendes Hochwasser - **BS-T**

Delta HW = 1,00m

## STÜTZMAUER

### Polygon der Stützmauer

Punkt	Koordinaten x,y (m)		Abstände dx,dy (m)	
1	40,00	30,00		
2	41,00	28,90	1,00	-1,10
3	38,40	27,85	-2,60	-1,05
4	36,50	27,85	-1,90	0,00
5	36,50	28,85	0,00	1,00
6	38,40	28,88	1,90	0,03

Mauersohle von Punkt 3 bis Punkt 4

Wichte der Stützmauer (kN/m<sup>3</sup>) 24,00

## BAUGRUND

### Schichtgrenzen der Bodenschichten

GOK			Auffüllungen		
0	x (m)	y (m)	1	x (m)	y (m)
	0,00	28,85		0,00	5,00
	37,40	28,85		50,00	5,00
	38,40	28,50			
	40,00	30,00			
	43,50	30,10			
	45,07	31,12			
	50,00	31,12			

### Kennwerte der Bodenschichten (k)

Schicht	Gamma	Gamma-b	Kohäs.	Reib.	Delta	Delta	Es
	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>3</sup> )	(kN/m <sup>2</sup> )	winkel (Grad)	aktiv (Grad)	Erdruhe (Grad)	(kN/m <sup>2</sup> )
1	20,00	10,00	0,00	30,00	20,00	20,00	0,100E+06

### Grundwasserlinie

Punkt	Koordinaten	x, y (m)
1	0,00	28,95
2	38,45	28,95
3	40,04	29,95
4	50,00	29,95

### LASTEN

#### Flächenlasten

Lastbereich		Last	veränd. Last
x-Koord. Anfang	Ende (m)	(kN/m <sup>2</sup> )	
40,00	43,50	5,00	ja

### 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 wird nicht angesetzt.

#### Böschungsbruchberechnung

Die Berechnung erfolgt nach EC 7 (DIN EN 1997-1, DIN 1054(2010-12), DIN 4084).

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 3

Bemessungssituation BS-T

ständige Einwirkungen 1,00

veränderliche Einwirkungen 1,20

Reibungswinkel 1,15

Kohäsion 1,15

Schubwiderstände 1,30

Ankerkräfte 1,10

Streifenbreite (m) 0,25

Berechnungsart keine Keile

Vorgabe der Kreismittelpunkte durch autom. Suche

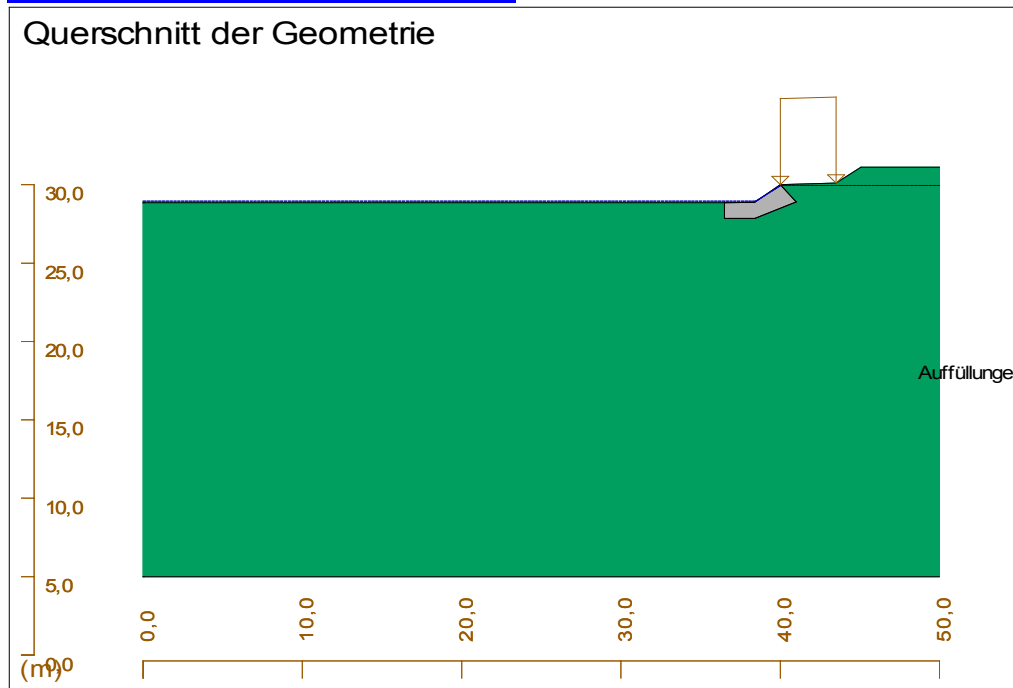
Abstand Mittelpunkte (m) 0,00

#### veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

Vergleichswerte ohne veränd. Lasten werden gesondert angegeben.

## QUERSCHNITT DER GEOMETRIE



## ZUSAMMENFASSUNG DER ANGABEN

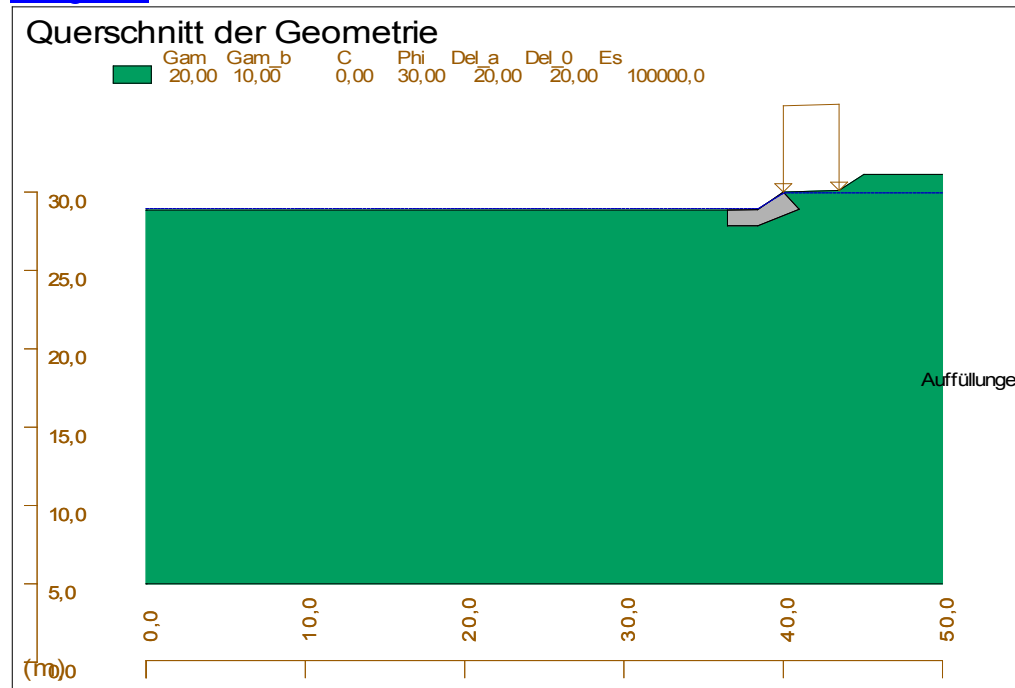
### Allgemeines

Gewässerzufahrt M4,20L

Lastfall abfließendes Hochwasser - BS-T

Delta HW = 1,00m

### Baugrund



### 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 wird nicht angesetzt.

#### Böschungsbruchberechnung

Die Berechnung erfolgt nach EC 7 (DIN EN 1997-1, DIN 1054(2010-12), DIN 4084).

Teilsicherheitsbeiwerte Nachweisverfahren 3

Bemessungssituation BS-T

#### veränderliche Lasten

Veränderliche Lasten werden bei der Berechnung berücksichtigt.

## ERGEBNISSE

### FLÄCHEN UND GEWICHTE (k)

#### Querschnittsfläche und Gewicht der Mauer

Querschnittsfläche der Mauer (m<sup>2</sup>) 4,71  
Gewicht der Mauer (kN/m) 112,98

#### Flächen und Gewichte von Erdkörpern

Querschnittsfläche der Erdkörper erds. (m<sup>2</sup>) 0,40  
Gewicht der Erdkörper erdseitig (kN/m) 4,42

### ERDDRUCK (k)

#### Erddruck in den Streifen, Stützlinie

Angriffspunkt		Erddruck		Stützlinie				
x	y	ea	Delta'	H	V	x0	M	K
(m)	(m)	(kN/m <sup>2</sup> )	(Grad)	(kN/m)	(kN/m)	(m)	(kNm/m)	
40,73	29,93	3,2	30,7	0,57	4,68	40,30	-1,61	0
40,78	29,74	4,5	29,9	1,70	8,18	40,17	-2,17	3
40,83	29,55	5,9	29,4	3,40	14,91	40,10	-3,53	3
40,88	29,37	7,2	29,1	5,67	23,19	40,03	-5,02	6
40,93	29,18	8,5	28,8	8,49	37,44	40,03	-10,14	6
40,98	28,99	9,8	28,7	11,84	50,56	39,98	-13,29	6

#### Resultierender Erddruck

Angriffspunkt x,y (m) 40,88 29,35  
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 6,41 3,59

#### Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten

Angriffspunkt x,y (m) 40,90 29,28  
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m) 4,45 2,33

#### Erddruckverteilung

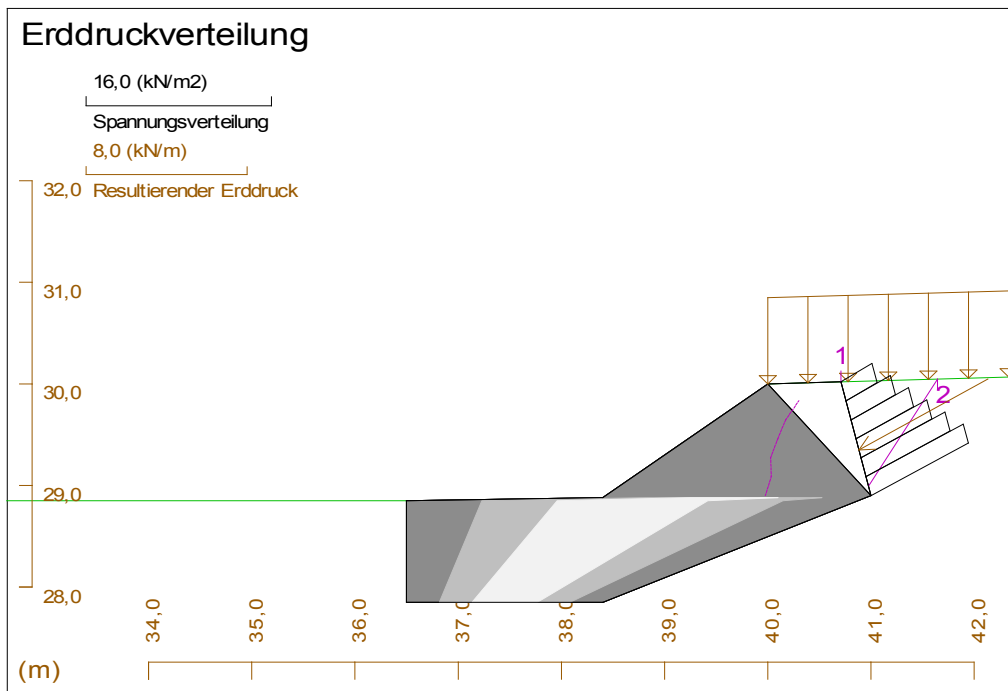
Koordinaten der Punkte 1 und 2

Punkt 1 x,y (m) 40,71 30,02  
Punkt 2 x,y (m) 41,64 30,05

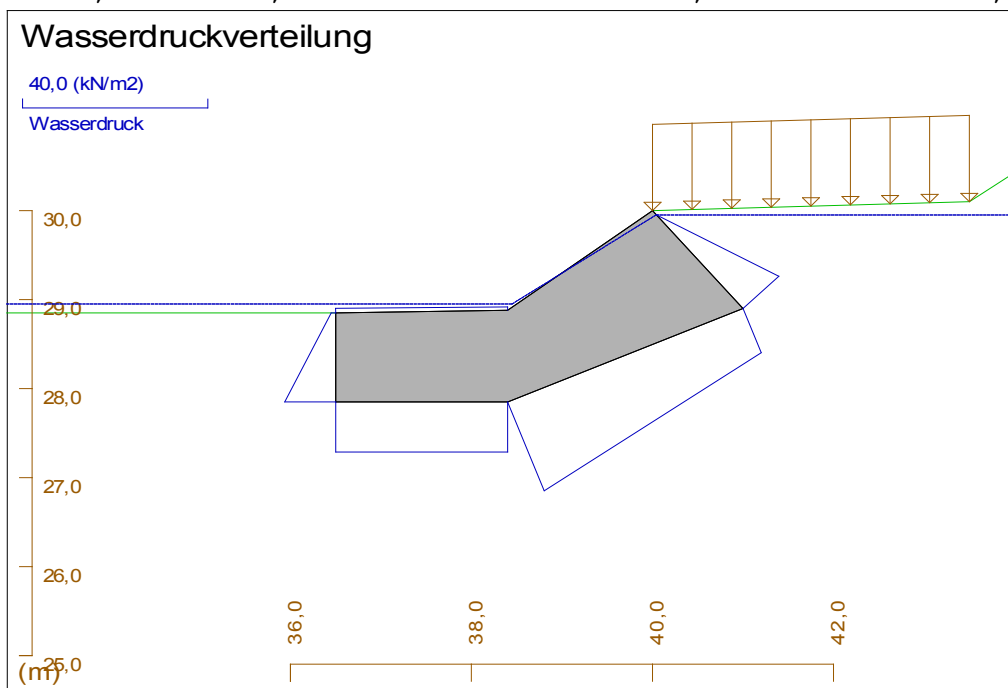
**Projekt: LTV\HWSK Nr. 27 Los 3 M4\Lph. 3-4\Berechnungen\Genehmigungss**

Datei: D:\Projekte-NB\LTV\HWSK 27 - TWP M4\Lph. 3-

4\Berechnungen\Genehmigungsstatik\BT4.20L\Berechnungen\M4.20L\_LF2-HW.stm

WASSERDRUCKVERTEILUNG AN DER MAUER (k)

Angriffspunkt		resultierende Kraft	
x (m)	y (m)	x-Komp. (kN/m)	y-Komp. (kN/m)
40,68	29,25	5,51	5,01
39,56	28,32	16,54	-40,95
37,45	27,85	0,00	-20,90
36,50	28,21	-6,00	0,00
37,39	28,86	-0,03	1,62



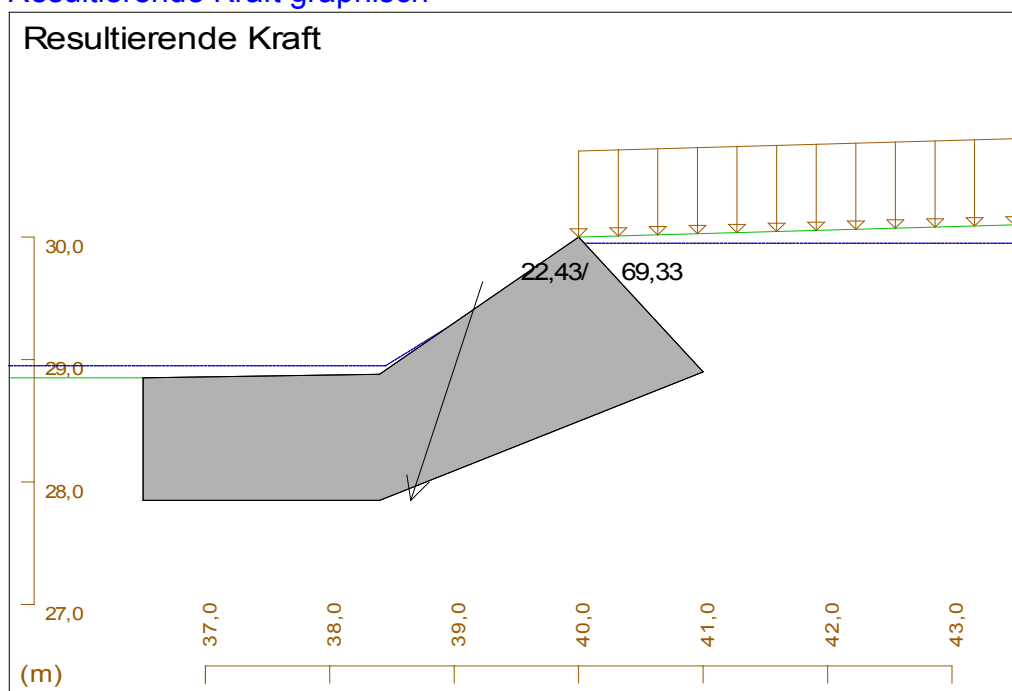


GESAMTRESULTIERENDE (k)**Resultierende in der Mauersohle**

Angriffspunkt x,y (m)	38,651	27,850
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	22,43	69,33

**Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten**

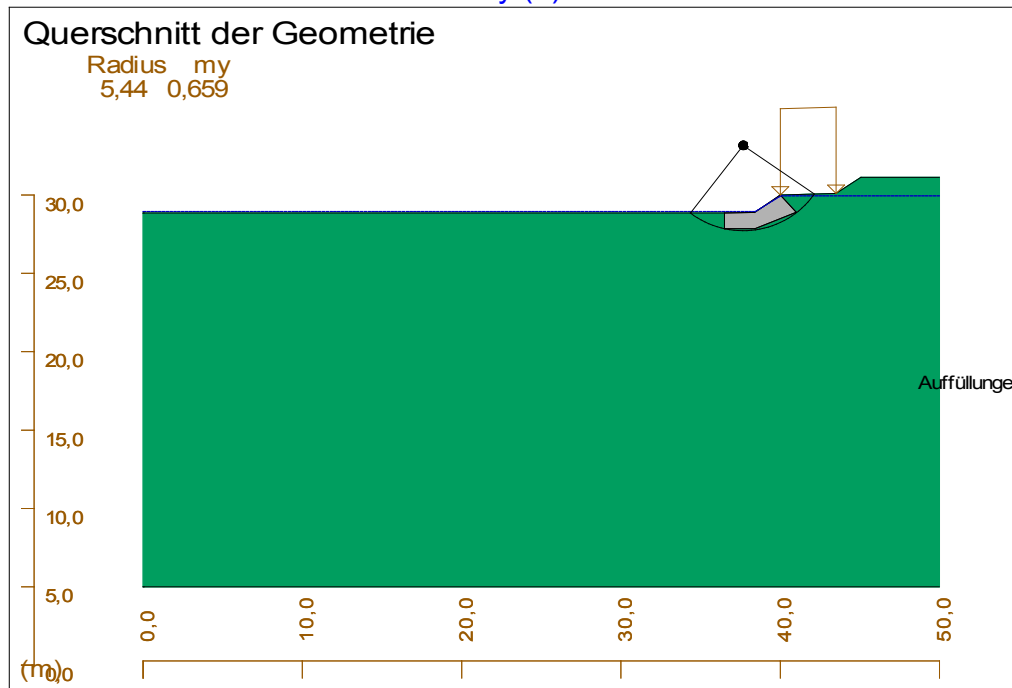
Angriffspunkt x,y (m)	38,563	27,850
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	20,48	64,50

**Resultierende Kraft graphisch****BÖSCHUNGSBRUCH****Sicherheiten der Gleitkreise (d)**

	x (m)	y (m)	E_d (kN/m)	R_d (kN/m)	r (m)	my	K
	37,64	33,36	0,3990E+02	0,6111E+02	5,62	0,653	
	38,03	33,42	0,4374E+02	0,7042E+02	5,77	0,621	
	37,97	33,81	0,4394E+02	0,7059E+02	6,14	0,622	
	37,58	33,75	0,4021E+02	0,6175E+02	5,99	0,651	
	37,19	33,69	0,4165E+02	0,6831E+02	6,11	0,610	
	37,25	33,30	0,4203E+02	0,6879E+02	5,77	0,611	
	37,31	32,91	0,4231E+02	0,7012E+02	5,44	0,603	
	37,70	32,97	0,3954E+02	0,6064E+02	5,26	0,652	
	38,09	33,03	0,4347E+02	0,7047E+02	5,42	0,617	
	37,84	33,39	0,4176E+02	0,6579E+02	5,70	0,635	
	37,81	33,58	0,4198E+02	0,6573E+02	5,88	0,639	
	37,61	33,55	0,4000E+02	0,6163E+02	5,81	0,649	
	37,42	33,52	0,4029E+02	0,6347E+02	5,85	0,635	
	37,45	33,33	0,4046E+02	0,6371E+02	5,67	0,635	
	37,48	33,13	0,4065E+02	0,6376E+02	5,50	0,638	
	37,67	33,16	0,3987E+02	0,6049E+02	5,44	0,659	
	37,87	33,19	0,4170E+02	0,6540E+02	5,51	0,638	
	37,51	32,94	0,4081E+02	0,6410E+02	5,34	0,637	
	37,90	33,00	0,4170E+02	0,6491E+02	5,33	0,642	
Abs. Max	37,67	33,16	0,3987E+02	0,6049E+02	5,44	<b>0,659</b>	

**Vergleichswerte ohne veränderliche Lasten**

Abs. Max	37,67	33,16	0,3184E+02	0,5413E+02	5,44	0,588	
----------	-------	-------	------------	------------	------	-------	--

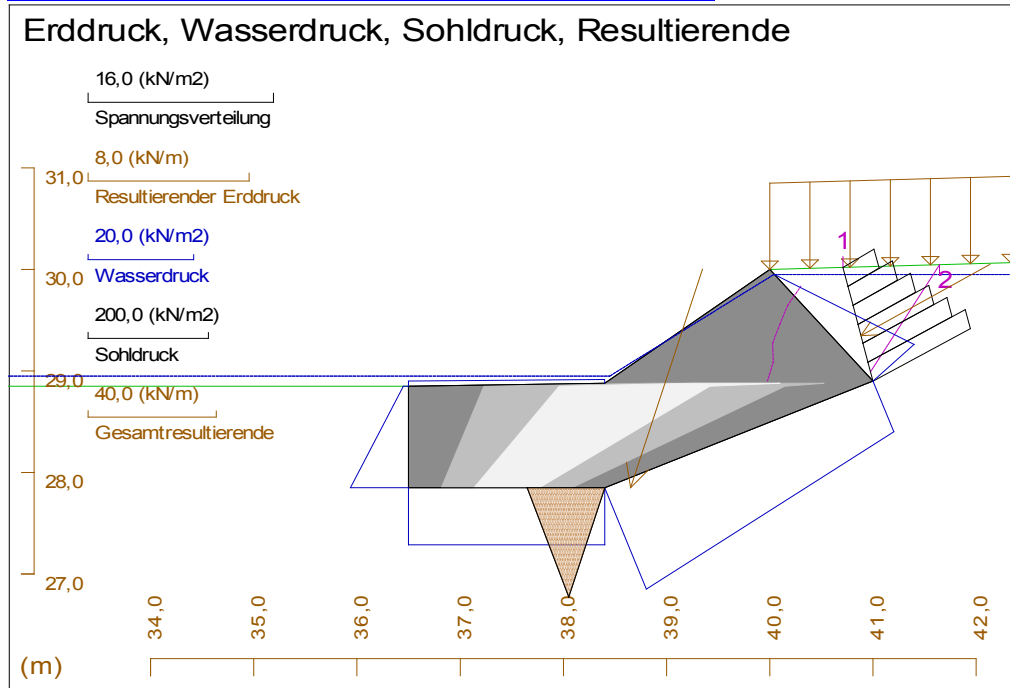
**Größtes absolutes Maximum für My (d)**

## ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE

### Resultierender Erddruck

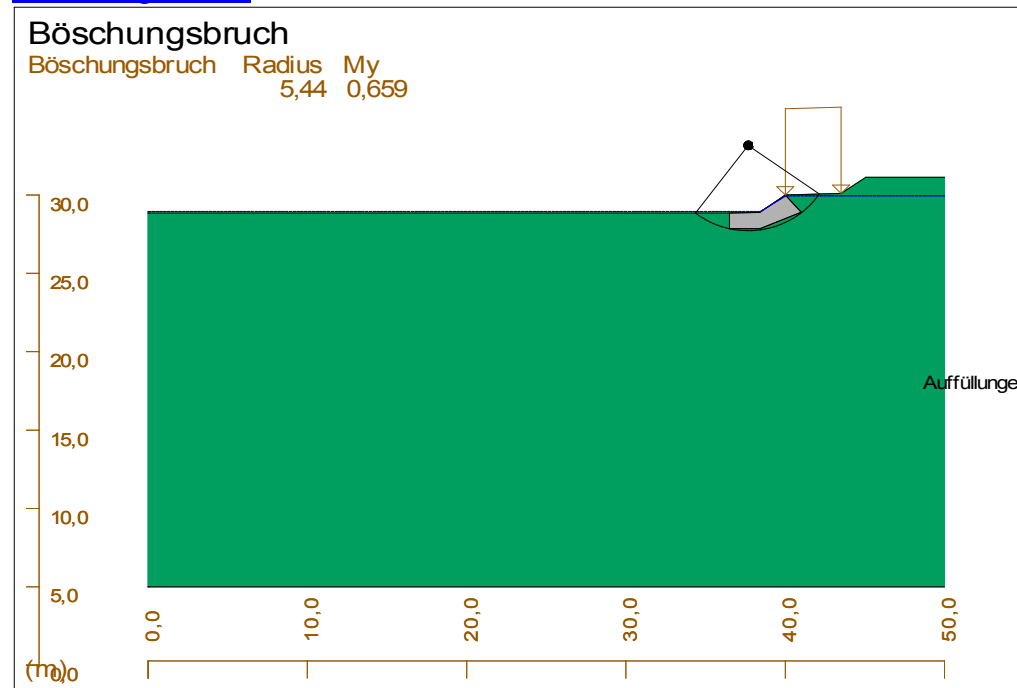
Angriffspunkt x,y (m)	40,88	29,35
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	6,41	3,59

### Erddruck, Wasserdruck, Sohldruck, Resultierende



### Resultierende in der Mauersohle

Angriffspunkt x,y (m)	38,651	27,850
Kraft x-Komp., y-Komp. (kN/m)	22,43	69,33

BöschungsbruchHINWEISE**Erddruckberechnung, Gesamteresultierende**

Die Gesamteresultierende (Mauergewicht, Erddruck, Wasserdruck, Ankerkräfte) liegt außerhalb der Mauersohle, im Mauerrückraum.

Eine Grundbruch-, Gleitsicherheits- bzw. Kippsicherheitsberechnung ist nicht erforderlich.

**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**

M4.100L

## **Auszug Baugrundgutachten**

### **Hartig Ingenieure**

---

i n g. - b ü r o l e h m a n n + p a r t n e r

Beratende Ingenieure & Architekten

Partner:

Dipl.-Ing. (FH)

Dipl.-Ing.

Dipl.-Ing.

Ch. Lehmann

G. Lehmann

F. Lehmann

Hausanschriften:

Büro Burkhardtsdorf:

09235 Burkhardtsdorf, Rathausplatz 7

Büro Chemnitz:

09130 Chemnitz, Fürstenstraße 20

# Geotechnischer Bericht zur Baugrunderkundung

## HWSK 27, Los 3

### Vorplanung

### Würschnitz

### Stadt Chemnitz, OT Harthau und Klaffenbach

Auftraggeber Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen  
Betrieb Freiberg Mulde / Zschopau  
Rauenstein 6A

09514 Lengefeld

Umfang 101 Seiten, 5 Anlagen  
Ausführungen 4 (2-fach AG, 1-fach AN, 1-fach digital)

Datum 09. Februar 2012

Bearbeiter/-in

  
Th. Riekenberg  
Dipl.-Ing. Geotechnik

Geschäftsführer

  
Karsten Hartig  
Dipl.-Geophysiker

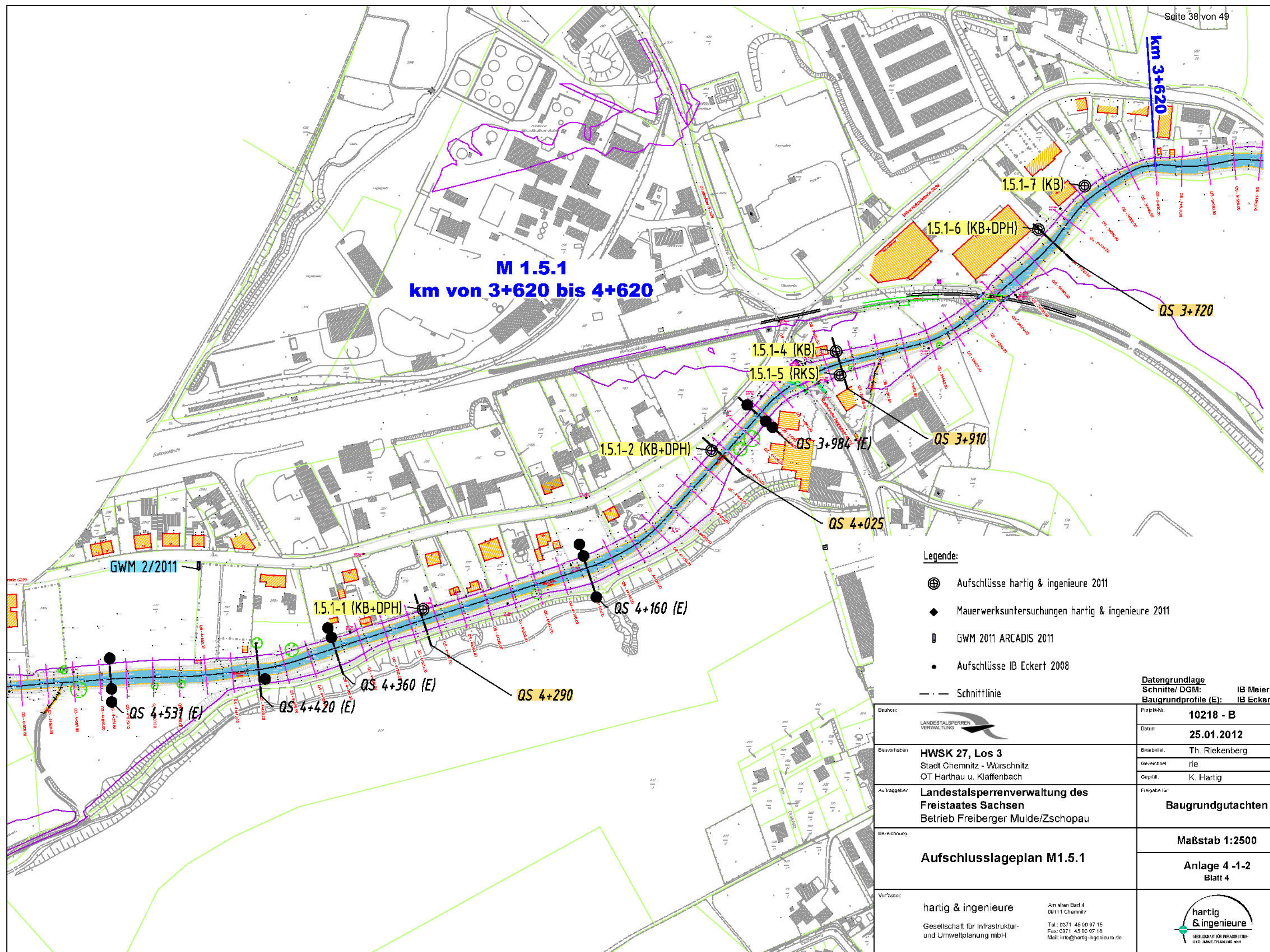


hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4  
09111 Chemnitz

Tel 0371 450097-15  
Fax 0371 450097-16  
E-Mail info@hartig-ingenieure.de







	<table><tr><td><b>nat. gew.</b></td><td>1.5/5-1</td><td>MP 5</td><td>LAGA Boden 04</td><td>Z 0</td></tr><tr><td><b>Boden</b></td><td>1.5/5-2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>(bindig)</td><td>1.5/6-2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.5/7-1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.5/7-2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.5/7-3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.5/8-1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.5/8-2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.5/8-3</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>	<b>nat. gew.</b>	1.5/5-1	MP 5	LAGA Boden 04	Z 0	<b>Boden</b>	1.5/5-2				(bindig)	1.5/6-2					1.5/7-1					1.5/7-2					1.5/7-3					1.5/8-1					1.5/8-2					1.5/8-3			
<b>nat. gew.</b>	1.5/5-1	MP 5	LAGA Boden 04	Z 0																																										
<b>Boden</b>	1.5/5-2																																													
(bindig)	1.5/6-2																																													
	1.5/7-1																																													
	1.5/7-2																																													
	1.5/7-3																																													
	1.5/8-1																																													
	1.5/8-2																																													
	1.5/8-3																																													
Untersuchungen 2011	<table><tr><th>Material</th><th>Aufschl.</th><th>Bez.</th><th>Bewertung</th><th>Einst.</th></tr><tr><td><b>Auffüllung</b> (BmF, Ziegelschutt)</td><td>1.5.1-1 (KB+DPH)</td><td>1.5.1-1 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 2 (PAK)</td></tr><tr><td><b>nat boden</b> (bindig / nichtbindig)</td><td>1.5.1-2 (KB+DPH)</td><td>1.5.1-2 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td><b>Auffüllung</b> (BmF, Bauschutt, auch Siedlungsab- fälle)</td><td>1.5.1-4 (KB)</td><td>1.5.1-4 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 2 (PAK)</td></tr><tr><td><b>Auffüllung</b> (nat. Boden, ohne Fremdbestandteile)</td><td>1.5.1-6 (KB+DPH)</td><td>1.5.1-6 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 1.1</td></tr></table> <p>Bemerkung: Die bauschuttdurchsetzen Auffüllungen 1.5.1-1 (KB+DPH) und 1.5.1-4 (KB) betreffen Schütthöhen 0,0 bis 2,0 m. Es handelt sich um gewässernahe Ablagerungen, die grundstücksbezogen auffällig sind und als illegale „Abfallentsorgung“ betrachtet werden können. Leitparameter sind Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe PAK.</p>	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.	<b>Auffüllung</b> (BmF, Ziegelschutt)	1.5.1-1 (KB+DPH)	1.5.1-1 I	LAGA Boden	Z 2 (PAK)	<b>nat boden</b> (bindig / nichtbindig)	1.5.1-2 (KB+DPH)	1.5.1-2 I	LAGA Boden	Z 1.1	<b>Auffüllung</b> (BmF, Bauschutt, auch Siedlungsab- fälle)	1.5.1-4 (KB)	1.5.1-4 I	LAGA Boden	Z 2 (PAK)	<b>Auffüllung</b> (nat. Boden, ohne Fremdbestandteile)	1.5.1-6 (KB+DPH)	1.5.1-6 I	LAGA Boden	Z 1.1																				
Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.																																										
<b>Auffüllung</b> (BmF, Ziegelschutt)	1.5.1-1 (KB+DPH)	1.5.1-1 I	LAGA Boden	Z 2 (PAK)																																										
<b>nat boden</b> (bindig / nichtbindig)	1.5.1-2 (KB+DPH)	1.5.1-2 I	LAGA Boden	Z 1.1																																										
<b>Auffüllung</b> (BmF, Bauschutt, auch Siedlungsab- fälle)	1.5.1-4 (KB)	1.5.1-4 I	LAGA Boden	Z 2 (PAK)																																										
<b>Auffüllung</b> (nat. Boden, ohne Fremdbestandteile)	1.5.1-6 (KB+DPH)	1.5.1-6 I	LAGA Boden	Z 1.1																																										

### Erkundete Schichten aus Bodenansprache vor Ort, Laborergebnisse Geotechnik und Chemie einschl. bodenmechanischer Kennwerte

unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse Archiv /2/

Auffüllung	Bodenansprache	schluffig bis schwach schluffig, sandiger bis schwach sandi- ger Kies	bis sandiger bis sandiger Kies	kiesig, stark schluffiger bis schluffiger Sand	sandiger, schwach kiesiger Schluff
		Bodenaushub, lokal mit Wur- zel- und Holz- resten	Ziegelbruch, lokal Beimen- gungen aus Schlacke	Bodenaushub, lo- kal mit Ziegelres- ten, teilweise Grasnarbe	
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	[GU] – [GU*]	A / [SU*] – [UL] [SU]		
	Wasserempfindlichkeit	erhöht	stark	erhöht	
	Frostempfindlichkeit	F2-F3	F2-F3	F3	

	Lagerungsdichte	locker bis mit- teldicht	locker bis mit- teldicht	
	Konsistenz	bindige Anteile steife Konsis- tenz	bindige Anteile steife Konsis- tenz	steif
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige	leichte bis mäßige	mäßige bis schwere
	Bohrbarkeit	BN1-BN2	BN1-BN2	BB2
	erkundete Mächtigkeit	0,3 m - 1,9 m	0,5 m - 0,8 m	0,6 m - 1,2 m
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19	19	19
	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9	10	10
	$\varphi$ [°]	30	30	26
	c [kN/m <sup>2</sup> ]	1	1	2
	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	25	20	10
	k <sub>f</sub> [m/s]	2,0 *10 <sup>-4</sup> bis 1,4 *10 <sup>-5</sup>	3,6 *10 <sup>-6</sup>	1,0 *10 <sup>-7</sup>
	Einstufung LAGA	Z1 – Z2		
<b>Auelehm</b>	Bodenansprache	stark sandiger bis sandiger schwach kiesiger Schluff; lokal mit Holzresten		
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	UM / UL – UM		
	Frostempfindlichkeit	F3		
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich		
	Lagerungsdichte	--		
	Konsistenz	steif bis weich, lokal breiig, lokal halbfest		
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige, lokal schwere		
	Bohrbarkeit	BB2, lokal BB1 bzw. BB3		
	erkundete Mächtigkeit	0,4 bis 2,1 m		
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19		
	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10		
	$\varphi$ [°]	25		
	c [kN/m <sup>2</sup> ]	2		
	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	5, bei halbfest 15		
	k <sub>f</sub> [m/s]	1*10 <sup>-7</sup>		
	Einstufung LAGA	--		

<b>Hanglehm</b>	Bodenansprache	stark sandiger, kiesiger Schluff
(nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	UL – UM
	Frostempfindlichkeit	F3
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	steif
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BB2
	erkundete Mächtigkeit	1,6 m
	$\gamma$ [kN/m³]	20-21
	$\varphi$ [°]	26-27
	c [kN/m²]	4-5
	$E_s$ [MN/m²]	15-18
	$k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-7}$
	Einstufung LAGA	--
<b>Hangschutt</b>	Bodenansprache	schwach sandiger, schwach steiniger Kies
(nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GI
	Frostempfindlichkeit	F1
	Wasserempfindlichkeit	gering
	Lagerungsdichte	mitteldicht
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	mäßige bis schwere
	Bohrbarkeit	BN1, BS1-BS2
	erkundete Mächtigkeit	0,3 m
	$\gamma$ [kN/m³]	20-21
	$\varphi$ [°]	34-36
	c [kN/m²]	0
	$E_s$ [MN/m²]	35-45
	$k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-5}$
	Einstufung LAGA	--

<b>Flussschotter</b>	Bodenansprache	sandiger bis stark sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger, lokal schwach steiniger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GU – GI, GU*
	Frostempfindlichkeit	F2, untergeordnet F1 bzw. F3
	Wasserempfindlichkeit	gering bis durchschnittlich
	Lagerungsdichte	mitteldicht, teilweise locker bis mitteldicht, auch mitteldicht bis dicht
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, BS1-BS2
	erkundete Mächtigkeit	0,2 m bis 4,5 m
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	20
	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	10
	$\varphi$ [°]	30
	c [kN/m <sup>2</sup> ]	1
	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	30
	k <sub>f</sub> [m/s]	1,9*10 <sup>-4</sup> bis 2,2*10 <sup>-6</sup>
	Einstufung LAGA	Z0-Z1.1
<b>Schwemmsand (lokal)</b>	Bodenansprache	schluffiger bis schwach schluffiger, überwiegend kiesiger Sand
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	SU*
	Frostempfindlichkeit	F3
	Wasserempfindlichkeit	stark
	Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
	Konsistenz	bindige Anteile steife, vereinzelt weiche Konsistenz
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BN2, BB2
	erkundete Mächtigkeit	0,3 m bis 1,2 m
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19-20
	$\varphi$ [°]	29-31
	c [kN/m <sup>2</sup> ]	1-2
	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	16-18
	k <sub>f</sub> [m/s]	1*10 <sup>-6</sup>
	Einstufung LAGA	Z0-Z1.1
	<i>Wechselagerungen mit Auelehm lokal in Zentimeter-Mächtigkeiten</i> (nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)	

<b>Schieferton (Rotliegend)</b>	Bodenansprache	sandiger, überwiegend schwach toniger bis toniger, lokal kiesiger Schluff bis Ton – Ton, sandig
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	TL, TM – TA/UM Übergang zu VE
	Frostempfindlichkeit	F2 – F3
	Wasserempfindlichkeit	gering bis mäßig
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	steif bis fest
	Rammbarkeit	schwere bis keine (vorbohren nötig)
	Bohrbarkeit	BB2-BB4
	erkundete Mächtigkeit	0,5 bis 2,8 m
	$\gamma$ [kN/m³]	22
	$\gamma'$ [kN/m³]	12
	$\phi$ [°]	27
	c [kN/m²]	9
	$E_s$ [MN/m²]	17
	$k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-11}$
	Einstufung LAGA	Z0
<b>Sandsteinersatz (Rotliegend)</b>  (nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)	Bodenansprache	schluffiger bis schwach schluffiger, teilweise stark kiesiger, teilweise schwach toniger Sand bis Feinsand
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	SU - ST
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Wasserempfindlichkeit	stark
	Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	schwere bis keine (vorbohren nötig)
	Bohrbarkeit	BN1-BN2
	erkundete Mächtigkeit	0,6 bis 1,2 m
	$\gamma$ [kN/m³]	22-23
	$\phi$ [°]	22-35
	c [kN/m²]	5-6
	$E_s$ [MN/m²]	40-50
	$k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-7}$
	Einstufung LAGA	--

<b>zersetzter Fels, Phyllit</b>	Bodenansprache	sandiger bis schwach sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger, schwach toniger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GT-GU, GU*
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Wasserempfindlichkeit	gering bis durchschnittlich
	Lagerungsdichte	dicht
	Konsistenz	halbfest
	Rammbarkeit	schwere bis keine (vorbohren nötig)
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, BB3
	erkundete Mächtigkeit	0,7 m bis 2,4 m
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	21
	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	11
	$\varphi$ [°]	35
	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	10
	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	30
	$k_f$ [m/s]	$1,0 \cdot 10^{-6}$
	Einstufung LAGA	Z0
<b>Fels, Phyllit, verwittert, entfestigt</b>	Bodenansprache	Phyllit, klüftig, entfestigt
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	VE
	Wasserempfindlichkeit	gering
	Frostempfindlichkeit	F2
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	keine (vorbohren nötig)
	Bohrbarkeit	FV1
	erkundete Mächtigkeit	1,2 - 1,6 m
	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	25
	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	--
	$\varphi$ [°]	40
	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	15
	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	100
	$k_f$ [m/s]	$1 \cdot 10^{-9}$ , an Klüften deutlich höher
	Einstufung LAGA	--



## 4. BAUGRUNDGUTACHTEN

### Inhalt

<b>4.1</b>	<b>Veranlassung, Vorhaben und Zielsetzung</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>Unterlagen, Literatur und Quellen</b>	<b>6</b>
<b>4.3</b>	<b>Untersuchungsgebiet</b>	<b>7</b>
4.3.1	Lage und Umgebung	7
4.3.2	Regionalgeologie und allgemeine Baugrundverhältnisse	8
4.3.3	Hydrogeologie	9
4.3.4	Schutzgebiete	10
4.3.5	Erdbebengefährdung	10
<b>4.4</b>	<b>Aufschlüsse, Feld- und Laborversuche</b>	<b>10</b>
<b>4.5</b>	<b>Standortspezifik, Untersuchungsergebnisse und bautechnische Empfehlungen</b>	<b>19</b>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geplante Maßnahmen</li> <li>• Maßnahme MM</li> <li>• Festgestellte Baugrundverhältnisse</li> <li>• Maßgebliche Aufschlüsse</li> <li>• Laborergebnisse Geotechnik</li> <li>• Laborergebnisse chemische Analysen</li> <li>• Erkundete Schichten aus Bodenansprache vor Ort, Laborergebnisse Geotechnik und Chemie einschl. bodenmechanischer Kennwerte unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse Archiv /2/</li> <li>• Aufschlüsse Ufermauern</li> <li>• Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse</li> <li>• Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung</li> <li>• Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten</li> <li>• Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen</li> </ul>	
4.5.1	Allgemeines	19
4.5.2	HWSM M 1.1	20
4.5.3	HWSM M 1.2	33
4.5.4	HWSM M 1.8	54
4.5.5	HWSM M 1.5.1	65
4.5.6	HWSM M 1.5.2	76
4.5.7	HWSM Jahnsdorf	92
<b>4.6</b>	<b>Zusammenfassende Bemerkungen</b>	<b>98</b>

## Anlagen

### Anlage 4-1 Lagepläne

#### Anlage 4-1-1 Übersichtslagepläne

Blatt 1: TK10

Blatt 2: Geologische Karte GK25

#### Anlage 4-1-2 Aufschlusslagepläne M 1:2.500 (Blätter 1 bis 5)

### Anlage 4-2 Baugrundschnitte

**Anlage 4-2-1 HWSK M 1.1** (Blätter 1 bis 7)

**Anlage 4-2-2 HWSK M 1.2** (Blätter 1 bis 16)

**Anlage 4-2-3 HWSK M 1.8** (Blätter 1 bis 8)

**Anlage 4-2-4 HWSK M 1.5.1** (Blätter 1 bis 9)

**Anlage 4-2-5 HWSK M 1.5.2** (Blätter 1 bis 6)

### Anlage 4-3 Aufschlussdokumentation

**Anlage 4-3-1 Bohrprofile Baugrund** (Blätter 1 bis 61)

**Anlage 4-3-2 Schichtenverzeichnisse** (Blätter 1 bis 61)

**Anlage 4-3-3 Rammdiagramme** (Blätter 1 bis 16)

**Anlage 4-3-4 Bohrprofile Mauerwerk, Skizzen** (Blätter 1 bis 18)

**Anlage 4-3-5 Bohrprofile Archiv GWM /3/** (Blätter 1 bis 8)

### Anlage 4-4 Protokolle

**Anlage 4-4-1 Geotechnische Untersuchungen** (Blätter 1 bis 9)

#### **Anlage 4-4-2 Chemische Untersuchungen einschl. Bewertung**

Anlage 4-4-2-1 Bodenuntersuchungen LAGA Boden 04 (Blätter 1 bis 31)

Anlage 4-4-2-2 Bauschuttuntersuchung LAGA Bauschutt (Blätter 1 bis 12)

Anlage 4-4-2-3 Einzelparameter PAK und Phenolindex (Blätter 1 bis 4)

Anlage 4-4-2-4 Betonaggressivität und Korr.-wahrsch. (Blätter 1 bis 5)

**Anlage 4-4-3 Geotechnische Berechnungen** (Blätter 1 bis 42)

### Anlage 4-5 Fotodokumentation

**Anlage 4-5-1 Kernaussage Kernbohrungen Baugrund** (Blätter 1 bis 15)


**Anlage 4-5-2 Kernaussage Kernbohrungen Bauwerke** (Blätter 1 bis 5)


**Anlage 4-5-3 Baugrundaufschlüsse** (Blätter 1 bis 21)

**Anlage 4-5-4 Mauerwerksbohrungen** (Blätter 1 bis 5)

## Abkürzungsverzeichnis

Ans.	Ansatz
Auff.	Auffüllung
BAW	Bundesanstalt für Wasserbau
BAW MSD 2011	Merkblatt: Standsicherheit von Dämmen an Bundeswasserstraßen, Ausgabe 2011
BBodSchV	Bundesbodenschutzverordnung
BHQ	Bemessungshochwasser
BmF	Boden mit Fremdbestandteilen
BS	Bauschutt
BW	Bauwerk
DPH	Dynamic Probing Heavy (dt.: schwere Rammsonde)
EP	Einzelprobe
GOK	Geländeoberkante
GWM	Grundwassermessstelle
Fscho	Flussschotter
Flst.	Flurstück
HWSK	Hochwasserschutzkonzept
HWSM	Hochwasserschutzmaßnahme
HQ 25	25 jähriges Hochwasser
KB	Kernbohrung
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (Merkblätter, Richtlinien)
M 1.1	Maßnahme 1.1
MM 1	mittelfristige Maßnahme 1
MP	Mischprobe
MW	Mittelwasser
RKS	Rammkernsondierung
RuVA-StB 01(2005)	Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Ausgabe 2001, Fassung 2005
Stat.	Station
WRRL	Europäische Wasserrahmenrichtlinie
(E)	aus Baugrundgutachten HWSM Würschnitz, IB Eckert 2008 /2/
$\gamma$	Charakteristischer Wert der Wichte [kN/m <sup>3</sup> ]
$\gamma'$	Charakteristischer Wert der Wichte unter Auftrieb [kN/m <sup>3</sup> ]
$\varphi$	Charakteristischer Wert des Reibungswinkels [°]
c	Charakteristischer Wert der Kohäsion [kN/m <sup>2</sup> ]
$E_s$	Charakteristischer Wert des Steifemoduls [MN/m <sup>2</sup> ]
$k_f$	Charakteristischer Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]
1.2 MW 1	Mauerwerksbohrung 1 innerhalb der Maßnahme 1.2

		<b>hartig &amp; ingenieure gmbh</b> Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4-3-2 Seite 48 von 49 Bericht: 10218.1-B Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Flst. 469 Klaffenbach							
<b>Bohrung Nr. 1.5.1-6 (KB)</b>					Blatt 1	Datum: 07.12.2011- 08.12.2011	
1	2			3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalk-gehalt				
0.50	a) Mutterboden						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) OH    i)				
1.00	a) Auffüllung(Sand, schwach schluffig, schwach feinkiesig)						
	b) leicht zu bohren						
	c) locker, erdfeucht	d)	e) hell braun, grau				
	f)	g)	h) [SU]    i)				
1.60	a) Auffüllung(Sand, kiesig, schluffig)				I		0.50 -1.50
	b) schwer zu bohren						
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) dunkel braun				
	f)	g)	h) [SU]    i)				
2.40	a) Auelehm(Ton, schluffig, feinsandig)			Ruhewasser 2.20m u. AP 09.12.2011 Grundwasser 2.40m u. AP 08.12.2011	1.5.1-	6	2.20
	b) leicht zu bohren						
	c) weich, erdfeucht	d)	e) braun grau				
	f)	g)	h) TL    i)				
3.30	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig, schwach steinig)				a		2.50 -3.30
	b) kantig, schwer zu bohren						
	c) mitteldicht, nass	d)	e) grau, hell braun				
	f)	g)	h) GU, GX    i)				

		<b>hartig &amp; ingenieure gmbh</b> Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4-3-2 Seite 49 von 49 Bericht: 10218.1-B Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Flst. 469 Klaffenbach							
<b>Bohrung Nr. 1.5.1-6 (KB)</b>					Blatt 2		
					Datum: 07.12.2011- 08.12.2011		
1	2			3	4	5	6
Bis  ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalk-gehalt				
4.40	a) Fels(Phyllit)						
	b) tonig-schluffig verwittert						
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) GU*    i)				
6.00  Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) tonig schluffig kiesig verwittert, Schieferlagen; entspricht GU* im Bereich des GWA						
	c) halbfest, kantig, erdfeucht, bei	d)	e) grau, rot				
	f)	g)	h) VZ-VE    i)				