

Geotechnischer Bericht

(Abschnitt 4 der Planfeststellungsunterlage)

HWSK 27, Los 3

Stadt Chemnitz, Würschnitz,

OT Harthau und Klaffenbach

Maßnahmen M 1.1 – M1.8 und Jahnsdorf

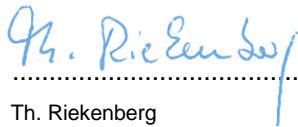
Auftraggeber Landestalsperrenverwaltung
des Freistaates Sachsen
Betrieb Freiberger Mulde / Zschopau
Rauenstein 6A

09514 Lengefeld

Umfang 99 Seiten, 5 Anlagen

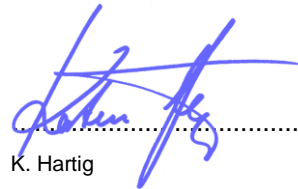
Datum 19. März 2012

Bearbeiter



Th. Riekenberg
Dipl.-Ing. f. Geotechnik

Geschäftsführer



K. Hartig
Dipl.-Geophysiker



hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz

Tel 0371 45 00 97 - 15
Fax 0371 45 00 97 - 16
Mail info@hartig-ingenieure.de

4. BAUGRUNDGUTACHTEN

Inhalt

4.1	Veranlassung, Vorhaben und Zielsetzung	5
4.2	Unterlagen, Literatur und Quellen	7
4.3	Untersuchungsgebiet	8
4.3.1	Lage und Umgebung	8
4.3.2	Regionalgeologie und allgemeine Baugrundverhältnisse	9
4.3.3	Hydrogeologie	10
4.3.4	Schutzgebiete	11
4.3.5	Erdbebengefährdung	11
4.4	Aufschlüsse, Feld- und Laborversuche	11
4.5	Standortspezifik, Untersuchungsergebnisse und bautechnische Empfehlungen	19
<ul style="list-style-type: none">• Geplante Maßnahmen• Maßnahme MM• Festgestellte Baugrundverhältnisse• Maßgebliche Aufschlüsse• Laborergebnisse Geotechnik• Laborergebnisse chemische Analysen• Erkundete Schichten aus Bodenansprache vor Ort, Laborergebnisse Geotechnik und Chemie einschl. bodenmechanischer Kennwerte unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse Archiv /2/• Aufschlüsse Ufermauern• Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse• Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung• Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten• Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen		
4.5.1	Allgemeines	19
4.5.2	HWSM M 1.1	20
4.5.3	HWSM M 1.2	32
4.5.4	HWSM M 1.8	54
4.5.5	HWSM M 1.5.1	66
4.5.6	HWSM M 1.5.2	77
4.5.7	HWSM Jahnsdorf	92
4.6	Zusammenfassende Bemerkungen	98

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.-wahrscheinlichk. (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/

γ	Charakteristischer Wert der Wichte [kN/m ³]
γ'	Charakteristischer Wert der Wichte unter Auftrieb [kN/m ³]
φ	Charakteristischer Wert des Reibungswinkels [°]
c	Charakteristischer Wert der Kohäsion [kN/m ²]
E_s	Charakteristischer Wert des Steifemoduls [MN/m ²]
k_f	Charakteristischer Durchlässigkeitsbeiwert [m/s]

1.2 MW 1 Mauerwerksbohrung 1 innerhalb der Maßnahme 1.2

4.1 Veranlassung, Vorhaben und Zielsetzung

Für die Stadt Chemnitz, im Bereich Ortslage Harthau und Klaffenbach, werden Hochwasserschutzmaßnahmen an der Würschnitz, HWSK 27, Los 3, realisiert.

Vorgesehen sind verschiedene Maßnahmen, wie beispielsweise der Neubau oder die Ertüchtigung / Erhöhung vorhandener Hochwasserschutzmauern oder die Errichtung und Erhöhung von Deichanlagen / Verwallungen.

Die Maßnahmen M erfolgen an der Würschnitz auf einer Gesamtlänge von ca. 7,3 km und gliedern sich in 6 Bereiche:

Maßnahme	Fluss-km
M 1.1	1+331 bis 1+896
M 1.2	1+896 bis 2+446,35
M 1.8	2+446,35 bis 2+960
M 1.5.1	3+620 bis 4+620
M 1.5.2	4+620 bis 5+257
Jahnsdorf	6+500 bis 8+800

Tab. 1 – 4.1: Übersicht Teilmaßnahmen

Im Sinne mittelfristiger Maßnahmen MM werden fünf neuralgische Bereiche vorbereitet:

Maßnahme	Fluss-km	wesentliche Elemente
Bereich M 1.1		
MM 1	1+331 bis 1+577	Neubau HWS-Damm, HWS-Mauer
Bereich M 1.2		
MM 2	1+975 bis 2+146	Neubau HWS-Damm, HWS-Mauer
MM 3	2+289 bis 2+235	Neubau HWS-Mauer, HW-BW-Anschlüsse
MM 4	2+448 bis 2+314	Neubau HWS-Mauer, HW-BW-Anschlüsse
Bereich M 1.5.2		
MM 5	4+946 bis 5+257	Neubau HWS-Damm, HWS-Mauer

Tab. 2 – 4.1: Übersicht mittelfristige Maßnahmen

Bemerkung: Im Zuge dieses Berichtes werden zur Übersichtlichkeit in Anlehnung an bereits vorhandene Unterlagen die Begriffe „Mauer“ und „Damm“ verwendet. Es handelt sich dabei um

Bauwerke im Sinne der E DIN 19712:2011-02, die die Begriffe „Wand“ und „Deich“ verwendet. Beide Begriffepaare finden synonym Verwendung.

Zur Maßnahme wurde im Jahre 2008 bereits ein Baugrundgutachten im Status Vorplanung erarbeitet /2/. In diesem konnten die Baugrundverhältnisse an Hand von querprofilbezogenen technischen Aufschlüssen als Übersicht dargestellt und beurteilt werden. Gleichzeitig fanden Schadstoffuntersuchungen statt, die eine erste Bewertung der chemischen Belastungen aufzeigten. Die Aufschlüsse per Rammkernsondierungen RKS erreichten im Bereich des Schiefermantels Bohrtiefen um bis ca. 4 m, konnten die teilweise auf phyllitischem Zersatz oder dem Festgestein selbst liegenden Gründungshorizonte jedoch nicht durchteufen.

Um einerseits den Kenntnisstand zu vertiefen, andererseits auf inzwischen erfolgte Planungsänderungen einzugehen, wurden weitere technische Erkundungen und Baugrundbeurteilungen / Gründungsberatungen notwendig.

Auf der Grundlage einer Ausschreibung und diesbezüglichen Angeboten wurde die hartig & ingenieure gmbh mit den Untersuchungen beauftragt /1/.

Als Leistungsgegenstand wurde vereinbart:

- Technische Aufschlüsse in Form von Kernbohrungen KB / Rammsondierungen DPH als Verdichtung der Aufschlussabstände, insbesondere aber zur Erkundung der Felshorizonte
- im Falle von Unzugänglichkeit der schweren Technik Ersatz von Verdichtungs-aufschlüssen durch Rammkernsondierungen
- Probennahmen im Sinne erforderlicher geotechnischer und die bisherigen Altlastenuntersuchungen ergänzende Untersuchungen
- maßnahmenbezogene Gründungsberatung auf der Grundlage aktueller Planungen (Planungsstand Vorplanung)

Zum Leistungsbild gehörten das Erwirken der Betretungserlaubnisse ebenso wie die Beantragung erforderlicher Schachtscheine bzw. verkehrsrechtlicher Anordnungen.

Von wesentlicher Bedeutung sind planungsbegleitende Untersuchungen /3/ zum hydrogeologischen System des oberen Grundwasserleiters über das gesamte Untersuchungsgebiet. Die Ergebnisse der Grundwassermodellierungen sind Grundlage für die Einschätzungen für Gründungssysteme. Möglicherweise sind konkrete Restriktionen oder entsprechende zusätzliche Maßnahmen (Anforderungen an Materialien, etwa Binnenentwässerung etc.) zu berücksichtigen. Gegenwärtig liegen konkrete Ergebnisse noch nicht vor, so dass die Gründungsberatungen noch nicht abgeschlossen werden kann.

Die vorliegende Dokumentation fasst die Ergebnisse der Voruntersuchungen /1/ und der aktuellen Erkundungen zusammen.

Zunächst erfolgt eine allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes einschließlich zu berücksichtigender Standortcharakteristik. Es schließen sich zusammenfassende Beschreibungen der durchgeführten Arbeiten an. Auf die standortspezifischen Vorhaben und die aus den technischen Untersuchungen ableitbaren Baugrundbeurteilungen wird maßnahmenbezogen (HWSM, untersetzt mit den jeweiligen MM) eingegangen.

4.2 Unterlagen, Quellen und Literatur

- /1/ Leistungsbeschreibung, LTV, Projektsteuergemeinschaft Würschnitz, 06/2010; Angebot hartig & ingenieure gmbh, 10/2010 Vertrag Nr. 45-79209/10 LTV, Projekt-Nr. 1.232.751.01, 10/2011, LTV, hartig & ingenieure gmbh, 2010 - 2011
- /2/ Ergebnisbericht Baugrunduntersuchung und Bauwerksuntersuchung an den Ufermauern, IB Eckert, 28.01.2008
- /3/ Bericht zur Errichtung von Grundwassermessstellen, Umsetzung Hochwasserschutzmaßnahmen HWSK27 in Chemnitz Harthau und Klaffenbach, hartig & ingenieure gmbh, 01.06.2011
- /4/ Zwischenbericht Grundwassermodellierung, Chemnitz, OT Harthau, Klaffenbach M1.1, M1.2, M1.5 und M1.8, ARCADIS Deutschland GmbH, 25.01.2012
- /5/ Lageplan-Maßnahmen, Stand Vorplanung, 10/2011 sowie 02/2012, Datenblätter Mittelfristige Maßnahmen, 02.12.2011, Lageplan Aufschlüsse Jahnsdorf, 12.12.2011, Lagepläne Aufschlusspunkte Mauerwerksuntersuchungen, 13.12.2011, digitale Datensätze vorhandener Querschnitte, Planungsstand 25.01.2012 imb Ingenieurbüro Dipl.-Ing R. Meier, 2011-2012
- /6/ DIN – Taschenbuch 113 „Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“, DIN – Deutsches Institut für Normung, Ausgabe 2008
- /7/ DIN 19702:2010-06 Massivbauten im Wasserbau – Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit DIN – Deutsches Institut für Normung, 06.2010
- /8/ E DIN 19712:2011-02 Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern DIN – Deutsches Institut für Normung, 02.2011
- /9/ Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen: Teil II Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, 05.11.2004
- /10/ Statik im Erdbau, 3. Auflage, Türke, Henner, 1999
- /11/ Ingenieurgeologie, 5. Auflage, Prinz, Helmut; Strauß, R, 2011

4.3 Untersuchungsgebiet

4.3.1 Lage und Umgebung

Das Hauptuntersuchungsgebiet folgt dem Flusslauf der Würschnitz in den Ortsteilen Harthau und Klaffenbach der kreisfreien Stadt Chemnitz. Es beginnt in Flusskilometrierung mit Fluss-km 1+331 auf Höhe der Annaberger Straße, Haus Nr. 471, und endet mit der Brücke DB AG hinter dem Wasserschloss Klaffenbach an Fluss-km 5+275 (s. Anlage 4-1-1). Untersuchungen der Maßnahmen um die Ortslage Jahnsdorf befinden sich im Flussabschnitt Stat. 6+500 bis 8+800.

Das Untersuchungsgebiet liegt zum großen Teil in den Gemarkungen Harthau und Klaffenbach. Das Bauende an der Bahnbrücke Wasserschloss ist ab ca. Fluss-km 5+220 sowie die rechtseitigen Maßnahmen ab ca. 5+210 und die linksseitigen Maßnahmen an der Unteren Bergstraße (Zufahrt Wasserschloss) zwischen Bahn und Parkplatzausfahrt der Gemarkung Neukirchen zuzuordnen.

Die Höhenlage des Untersuchungsgebietes steigt von etwa 318 m (Sohle) und 322 m (Gelände) bis auf etwa 333 m (Sohle) und 334 m (Gelände). Das mittlere Sohlgefälle beträgt somit rund 0,4 %.

Die Geländeform ist insbesondere im ersten Abschnitt des Untersuchungsgebietes durch den Einschnitt des Flusses in das Schiefergebirge geprägt. Hier sind verhältnismäßig enge Talräume zu finden, in denen die Würschnitz teils in Flussschlingen, teils in graden Verläufen, insgesamt aber (bedingt durch die Siedlungsgeschichte) anthropogen verändert verläuft. Diese Talformen können als Sohlental charakterisiert werden. Mit dem Übergang zum Rotliegendbecken ab etwa Fluss-km 3+900 (Klaffenbacher Hauptstraße) und den dort anzutreffenden weicheren Gesteinen ist gleichzeitig eine Weitung des Tales verbunden. In diesem Abschnitt nimmt das Würschnitztal die Form einer Aue an.

Die Besiedelung ist am Anfang des Untersuchungsgebietes geschlossen. Bis rund Fluss-km 3+400 oberhalb der ehemaligen Bernhardschen Spinnerei finden sich (ehemalige) Industrie- und Gewerbeobjekte in teils enger Verzahnung mit Wohnbebauung. Ab Fluss-km 3+400 lockert die Bebauung deutlich auf, Industrie und Gewerbe tritt mit Häufungen am Knoten der Würschnitztalstraße mit der Chemnitzer Straße (Gelände Baufeld) und auf Höhe des Wasserschlosses Klaffenbach anteilig in den Hintergrund.

Als schützenswerte Bebauung sind z.B. die ehemalige Bernhardsche Spinnerei und das Wasserschloss Klaffenbach zu nennen. Der Golfplatz Klaffenbach und die Sporthalle an der

Annaberger Straße zählen zu den Sport- und Freizeiteinrichtungen im Untersuchungsgebiet. In der Flächennutzung werden die Gebiete hauptsächlich als Wohn- und Mischgebiete neben Grün- und Waldflächen geführt. Als Verkehrsverbindungen von überregionaler Bedeutung existieren die Bundesstraße B95 und von regionaler Bedeutung die S239 Klaffenbacher Straße / Würschnitztalstraße sowie die Bahnstrecke Chemnitz – Stollberg.

4.3.2 Regionalgeologie und allgemeine Baugrundverhältnisse

S. Geologische Karte, Anlage 4-1-1, Blatt 2

Beginnend mit Fluss-km 1+331 ist das Untersuchungsgebiet bis zum Knoten der Würschnitztalstraße mit der Chemnitzer Straße, etwa Fluss-km 3+920, dem Schiefermantel des Erzgebirges zuzuordnen. In diesem Abschnitt sind im Wesentlichen Tonschiefer, teils phyllitisch mit geringeren Festigkeiten, teils mit Hornblendeeinlagerungen und höheren Festigkeiten, anzutreffen. Diese Gesteine sind an der Oberfläche und gegebenenfalls auch an Schichtflächen deutlich verwittert. Bis in größere Höhen über der derzeitigen Talsohle finden sich quartäre fluviatile Ablagerungen aus Flussschottern und Auelehmen, die in ihrer Zusammensetzung zwischen eher sandigen (einem Schwemmsand ähnelnd) und bindigen Lagen wechseln können. Zum Liegenden ist im Auelehm häufig ein zunehmender Anteil an Kieskorn zu beobachten.

Die fluviatilen Sedimente sind durch ihre Zusammensetzung und Genese baugrundseitig als bedingt geeignet einzustufen. Hervorgerufen durch eine in diesen Schichten als wahrscheinlich anzunehmende Grundwasserführung sind bindige Anteile vielfach aufgeweicht anzutreffen, rollige Anteile können oft nur von lockerer Lagerung sein. In Randbereichen zum Talhang ist häufig eine Verzahnung mit Verwitterungsprodukten des Untergrundes anzutreffen.

Ab dem Bereich um den Knoten der Würschnitztalstraße mit der Chemnitzer Straße ist der Übergang zum Erzgebirgischen Becken mit Ablagerungen des Perm von vorwiegend Tonstein, Sandstein und Konglomeraten zu beobachten. Diese Gesteine weisen an der Oberfläche und an Trennflächen deutliche Verwitterungszonen auf. Die feststellbaren Lagerungsmächtigkeiten sind als deutlich schwankend einzustufen, so dass die Sedimente punktuell und lokal bereits nach wenigen Metern durchteuft sein können und die oben beschriebenen Schiefer angetroffen werden.

Insgesamt ist das Untersuchungsgebiet durch langjährige Besiedlung als deutlich anthropogen geprägt einzustufen, so dass Auffüllungen aus natürlichen Erdstoffen und Abfällen (häufig Bauschutt, Aschen, aber auch Hausmüll etc.) erfahrungsgemäß als ubiquitär gelten.

4.3.3 Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet ist im Bereich des Schiefermantels dem Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Paläozoikum und in den verbleibenden Abschnitten dem Vorerzgebirgsbecken zuzuordnen.

Nach Übersichtskartenwerken ist der obere Grundwasserleiter als ungespannter bzw. im Bereich mit Auelehmüberdeckung auch leicht gespannter Porengrundwasserleiter mit stark wechselnden Durchlässigkeiten in den quartären fluviatilen Ablagerung anzutreffen. Der Grundwasserstand kommuniziert in der Regel mit dem Wasserstand der Würschnitz. Im Bereich des Knotens S239 / Klaffenbacher Hauptstraße sind durch die GWM Baufeld P5 durch langjährige Messungen Schwankungen des Grundwasserstandes zwischen 0,71 m und 2,05 m unter Gelände (328,77 m HN \approx 328,89 m NHN) dokumentiert.

(<http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/weboffice/synserver?project=wasser&language=de&view=gws>).

Ein unterer, jedoch wahrscheinlich für das Bauvorhaben nicht relevanter, Grundwasserleiter ist als Kluft- bzw. Poren-/ Kluftgrundwasserleiter in den Festgesteinen des Schiefermantels und des Rotliegend anzutreffen. Diese sind als durchlässig bis schwach durchlässig einzustufen.

Das Grundwasser im Untersuchungsgebiet ist nach Anlage 4-4-2 als nicht bis schwach betonaggressiv zu klassifizieren.

Die Grundwassersituation in den Bauabschnitten Harthau und Klaffenbach ist Gegenstand einer 3D-Modellierung /4/. Diese beruht auf einem auf der Basis von technischen Aufschlüssen (Archivmaterial /2/ und /3/) und Feldversuchen erstellten hydrogeologischen Modells. Im Rahmen dieser Modellierung werden die Auswirkungen der geplanten bautechnischen Maßnahmen betrachtet. In der Beschreibung der Einzelmaßnahmen sind Angaben bezüglich zu erwartender Auswirkungen der betrachteten Gründung auf das Grundwasserregime enthalten.

Die Ergebnisse aus /4/ werden nach Vorlage in die konkreten Gründungsberatungen zu den Einzelmaßnahmen aufgenommen.

Es zeichnet an Hand aktuell ermittelter Kornverteilungen (Durchlässigkeitsbeiwerte) diverser Proben des als oberflächennahen Grundwasserleiters fungierenden Flussschotters ab, dass sich die Spannweite der anzunehmenden Durchlässigkeitsbeiwerte etwas vom durchlässigen Bereich in die Grenzbereiche zur schwachen Durchlässigkeit entsprechend der Klassifizierungen nach DIN 18130 verschiebt.

4.3.4 Schutzgebiete

Das Untersuchungsgebiet ist nicht Bestandteil von Wasserschutzgebieten oder Schutzgebieten im Sinne des Bundesnaturschutzgesetzes.

4.3.5 Erdbebengefährdung

Nach DIN 4149 und den entsprechenden Einstufungen auf Landesebene ist das Untersuchungsgebiet in die Erdbebenzone 0 einzustufen. Berechnungsrelevante Ergebnisse sind hieraus nicht abzuleiten.

4.4 Aufschlüsse, Feld- und Laborversuche

Grundlage der Leistungen sind die vertraglichen Vereinbarungen /1/ einschließlich Aufschlusskonzept. Im Rahmen planerischer Anpassungen wurden Aufschlussort- und Aufschlussart nochmals konkretisiert.

Letztendes entschieden auch Betretungserlaubnis bzw. Zugänglichkeit über die konkrete Lage der Aufschlusspunkte.

Insgesamt wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

Aufschlussart	Kürzel	Anzahl	max. Aufschlusstiefe
Kernbohrung Baugrund (vertikal)	KB	25	8,5 m
Rammkernsondierungen	RKS	17	5,4 m
Schwere Rammsonden	DPH	16	6,0 m
Schürfe	S	3	0,3 m
Kernbohrungen Mauerwerk (horizontal und schräg)	MW	13	2,4 m

Tab. 1 – 4.4: Übersicht Felduntersuchungen

Die technischen Aufschlüsse erfolgten in der Zeit vom November 2011 bis Januar 2012.

RKS (DN 60 bzw. DN 36/40), Schürfe und DPH wurden durch die hartig & ingenieure gmbh realisiert.

Für die Kernbohrungen Baugrund und Mauerwerk wurden Subauftragnehmer (DIETMAR UNTEUTSCH Bohrungen und Sondierungen für Geologische Gutachten und Bohrbetrieb Sack & Fiedler GbR) beauftragt. Gebohrt wurde mit einem Mindestdurchmesser D 100 (vorwiegend

DN 152) je nach Baugrund per Einfachkernrohr, Doppelkernrohr bzw. im SONIC-Verfahren. Alle Kerne der Baugrund- und Mauerwerksbohrungen werden bis zu 6 Monate im Kernlager der hartig & ingenieure gmbh aufbewahrt.

Schichtenansprache und Probennahmen erfolgte durch Ingenieure der hartig & ingenieure gmbh.

Chemische Proben wurden vor Ort aus den Kernkisten / Schappen oder am Schurf direkt gewonnen, zu Laborproben gemischt, luftdicht verpackt und dem Labor BERGHOF Analytik GmbH übergeben. Für Grundwasserproben erfolgten nach der Entnahme entsprechende Stabilisierungen im Transportgefäß.

Alle Aufschlüsse wurden mittels GPS-Detektor und Nivellement vermessen. Bezugspunkte wurden aus den Planungsgrundlagen /4/ übernommen. Zu beachten ist, dass die Archivaufschlüsse /2/ auf dem Höhensystem HN 76 basieren (Differenz zum aktuellen DHHN 92: 0,14 m).

In der folgenden Tabelle sind alle durchgeführten direkten und indirekten technischen Baugrundaufschlüsse einschließlich der Entnahme von geotechnischen bzw. chemischen Proben zusammengefasst.

Die Lage der Aufschlüsse ist in den Anlagen 4-1-2 (Lageplane Aufschlüsse) dokumentiert. Die Lagepläne enthalten ebenso die Archivaufschlüsse /2/ und /3/, die Schnittspuren der Archivaufschlüsse /2/ QS (E) und die Schnittspuren der aktuellen Aufschlüsse QS.

Bezeichnungen der Neuaufschlüsse / Probenbezeichnungen

Maßnahme	Aufschlussnummer	Aufschlussart		Probenbezeichnung chemisches Labor	Probenbezeichnung geotechnisches Labor
1.5.2	- 2	(RKS)	Rammkernsondierung	I, II, III ...	a, b, c...
		(KB)	Kernbohrung Baugrund		

1.5.2 – 2 (RKS)	I
1.5.2 – 2 (RKS)	a

Waren bei einem Aufschluss mehrere Bohrpunktansätze notwendig, ist dies hinter der Aufschlussart vermerkt. Beispiel: 1.1-5 (RKS 1. Ans.).

Bezeichnungen Mauerwerksbohrungen

Maßnahme	Aufschlussnummer	Aufschlussart	
1.2	2	MW	Kernbohrung Mauerwerk

1. 2 MW 2

Mit den o.g. Bezeichnungen heben sich die aktuellen Aufschlüsse von allen Archivbohrungen dadurch ab, dass die **Bezeichnungen mit der Benennung der jeweiligen Maßnahme** beginnen.

1.5.2- ...

Alle techn. Aufschlüsse aus /2/ bzw. /4/ beginnen mit der **Bezeichnung zur Art des Aufschlusses**.

RKS ...

In der folgenden Tabelle 1 sind alle durchgeführten Aufschlüsse und Untersuchungen zusammengefasst. Die Tabelle 2 gibt einen Überblick zu den in Querschnitten dargestellten idealisierten Baugrundsituationen (Archivunterlagen /2/ und Neuaufschlüsse).

Maßnahme M...	Aufschluss-Nr.	Tiefe Ist [m]	Proben Geotechnik	Proben LAGA + Einzelparameter	Schicht /Probe	Untersuchungs- umfang	Untersuchungs- ergebnis (Parameter)	Station
1.1	1.1-1 (RKS)	2		1.1-1 I	0,0-0,8 m (P1) 0,8-1,7 m (P2)	LAGA Boden	Z 1.1	1+847
	1.1-2 (RKS 1. Ans.)	3,1						1+829
	1.1-2 (RKS 2. Ans.)	3,1						1+820
	1.1-3 (KB+DPH)	4		1.1-3	Grundwasser	Betonaggr.	nicht BA	1+749
	1.1-4 (KB)	5		1.1-4 I 1.1-4 II	0,0-0,25 m 0,7-1,5 m	PAK, Phenol LAGA Boden	A Z 1.1	1+742
	1.1-5 (KB)	5,3	1.1-5 a					1+696
	1.1-6 (KB+DPH)	5	1.1-6 a	1.1-6 I 1.1-6	0,0-1,8 m Grundwasser	LAGA Boden Betonaggr.	Z 1.1 nicht BA	1+712
	1.1-7 (KB)	5,5	1.1-7 a	1.1-7 I 1.1-7 II	0,0-0,05 m 0,05-0,3 m	PAK, Phenol LAGA Boden	A Z 2 (TOC	--
	1.1-8 (RKS)	5						1+362
	1.1-9 (KB)	5	1.1-9 a	1.1-9 I	0,0-1,0 m	LAGA Boden	Z 2 (PAK)	1+446
1.2	1.2-3 (RKS)	4,7		1.2-3 I	0,0-0,7 m (P1) 0,7-1,9 m (P2)	LAGA Boden	Z 2 (TOC, PAK)	1+446
	1.2-4 (RKS)	2	--	--	--	--	--	2+251
	1.2-5 (RKS)	5	--	--	--	--	--	2+243
	1.2-6 (RKS)	3,5		1.2-6 I	0,0-2,2 m (P1)	LAGA BS	Z 1.1	2+140
	1.2-7 (KB)	6	1.2-7 a	1.2-7 I		LAGA Boden	Z 1.1	1+987
	1.2-8 (KB)	4,7	1.2-8 a	1.2-8 I	0,0-0,8 m	LAGA Boden	Z 2 (TOC)	2+036
1.5.1	1.5.1-1 (KB+DPH)	5	1.5.1-1 a	1.5.1-1 I	0,0-2,0 m	LAGA Boden	Z 2 (PAK)	4+288
	1.5.1-2 (KB+DPH)	6		1.5.1-2 I	0,0-1,5 m	LAGA Boden	Z 1.1	4+028
	1.5.1-4 (KB)	8,5	1.5.1-4 a	1.5.1-4 I	0,0-2,0 m	LAGA Boden	Z 2 (PAK)	3+910
	1.5.1-5 (RKS)	5,4						3+913
	1.5.1-6 (KB+DPH)	6	1.5.1-6 a 1.5.1-6 b	1.5.1-6 I 1.5.1-6	0,0-1,5 m Grundwasser	LAGA Boden Betonaggr.	Z 1.1 nicht BA	3+720
	1.5.1-7 (KB)	6						3+674

Tab. 2 – 4.4: Aufschlüsse, Grundwasser und Proben

Maßnahme M...	Aufschluss-Nr.	Tiefe Ist [m]	Proben Geotechnik	Proben LAGA + Einzelparameter	Schicht/Probe	Untersuchungs- umfang	Untersuchungs- ergebnis (Parameter)	Station
1.5.2	1.5.2-1 (KB+DPH)	5	1.5.2-1 a	1.5.2-1 I 1.5.2-1 II	Lehm Schotter	LAGA Boden LAGA Boden	Z 1.1 Z 1.1	5+246
	1.5.2-2 (KB+DPH)	5,2						5+107
	1.5.2-3 (KB)	5	1.5.2-3 a	1.5.2-3 I	0,0-1,5 m	LAGA BS	Z 2 (As, Cd, Zn)	4+961
	1.5.2-4 (KB+DPH)	6	1.5.2-4 a	1.5.2-4 I	0,0-1,0 m	LAGA Boden	Z 1.1	4+953
	1.5.2-5 (KB)	6						4+779
	1.5.2-6 (KB+DPH)	6	1.5.2-6 a	1.5.2-6 I	0,4-1,4 m	LAGA BS	> Z 2 (PAK)	4+792
	1.5.2-7 (RKS+DPH)	5						4+733
	1.5.2-8 (KB)	5,5	1.5.2-8 a	1.5.2-8 I 1.5.2-8 II 1.5.2-8 III	0,0-0,3 0,3-0,85 m 0,85-1,85 m	PAK, Phenol LAGA BS LAGA Boden	A Z 1.1 Z 1.1	4+639
1.8	1.8-1 (KB)	6	1.8-1 a	1.8-1 I	0,2-1,4 m	LAGA Boden	Z 1.1	3+115
	1.8-2 (KB+DPH)	5	1.8-2 a	1.8-2 I	0,0-1,0 m	LAGA BS	Z 1.2	2+777
	1.8-3 (KB)	5						2+665
	1.8-4 (RKS)	2,3						2+544
	1.8-8 (RKS, 1. Ans.)	1,6	1.8-8 a	1.8-8 I	0,5-1,6 m (P2)	LAGA Boden	Z 1.1	2+603
	1.8-8 (RKS, 2. Ans.)	1,5						2+618
	1.8-9 (KB)	6	1.8-9 a	1.8-9 I 1.8-9	0,0-0,5 m Grundwasser	LAGA BS Betonaggr.	Z 1.1 schwach BA	2+896
	1.8-10 (KB+DPH)	6						2+829
Jahnsdorf	RKS 1	5		1.1	0-1,2 m (P1)	LAGA Boden	Z 0	--
	RKS 2	5		2.1	0,1-1,4 m (P1)	LAGA Boden	Z 1.1	--
	RKS 3	5		3.1	0-1,7 m (P1)	LAGA Boden	Z 0	--
	RKS 4	4,5		4.1	0,1-1,1 m (P1)	LAGA Boden	Z 1.1	--
Mauerwerk								
1.2-MW1	1 m	horizontal	1.2-MW4	1,35 m	horizontal	1.2-MW7	1,0 m	horizontal
1.2-MW2	1,43 m	horizontal	1.2-MW5	1,4 m	horizontal	1.2-MW8	1,3 m	horizontal
1.2-MW3	1,5 m	75°geneigt	1.2-MW6	2,4 m	75°geneigt	1.2-MW9	1,3 m	75°geneigt
1.2-MW10	1,0 m	horizontal	1.8-MW1	1,3 m	horizontal			
1.2-MW11	1,7 m	75°geneigt	1.8-MW2	2,3 m	80°geneigt			

Tab. 2 – 4.4 (Fortsetzung)

Maßnahme	Alt-/Neuaufschluss	Querprofil	Anlage	Blatt
M 1.1	1.1-8 (RKS)	QS 1+380	4-2-1	Blatt 1
	1.1-9 (KB)	QS 1+440	4-2-1	Blatt 2
	RKS 1.1/2-1; RKS 1.1/2-2	QS 1+570 (E)	4-2-1	Blatt 3
	RKS 1.1/1-1a; RKS 1.1/1-1; RKS 1.1/1-2	QS 1+630 (E)	4-2-1	Blatt 4
	1.1-5 (KB); 1.1-6 (KB)	QS 1+705	4-2-1	Blatt 5
	1.1-3 (KB); 1.1-4 (KB)	QS 1+750	4-2-1	Blatt 6
	1.1-1 (RKS); 1.1-2a/ -2b (RKS)	QS 1+836	4-2-1	Blatt 7
M 1.2	RKS 1.2/1; 1.2 MW 1 (KB); 1.2 MW 2 (KB); 1.2 MW 3 (KB)	QS 1+896	4-2-2	Blatt 1
	RKS 1.2/2; RKS 1.2/5	QS 1+956 (E)	4-2-2	Blatt 2
	1.2 MW 4 (KB); 1.2 MW 5 (KB); 1.2 MW 6 (KB)	QS 1+976	4-2-2	Blatt 3
	RKS 9/1; RKS 9/2; RKS 1.2/4; 1.2-7 (KB+ DPH)	QS 1+996	4-2-2	Blatt 4
	1.2-8 (KB)	QS 2+036	4-2-2	Blatt 5
	RKS 8/1; RKS 8/2	QS 2+041 (E)	4-2-2	Blatt 6
	RKS 1.2/3	QS 2+045 (E)	4-2-2	Blatt 7
	RKS 7/1; RKS 7/2	QS 2+092 (E)	4-2-2	Blatt 8
	Schurf 1.2/HS	QS 2+106 (E)	4-2-2	Blatt 9
	RKS 6/1; RKS 6/2; RKS 6/3	QS 2+108 (E)	4-2-2	Blatt 10

Tab. 2 – 4.4 (Fortsetzung)

	RKS 5/1; RKS 5/2	QS 2+177 (E)	4-2-2	Blatt 11
	1.2-4 (RKS) 1.2-5 (RKS+DPH) 1.2 MW 7 (KB); 1.2 MW 8 (KB); 1.2 MW 9 (KB)	QS 2+236	4-2-2	Blatt 12
	1.2 MW 10 (KB); 1.2 MW 11 (KB)	QS 2+336	4-2-2	Blatt 13
	RKS 4/1; RKS 4/2	QS 2+340 (E)	4-2-2	Blatt 14
	1.2-3 (RKS)	QS 2+356	4-2-2	Blatt 15
	RKS 3/1; RKS 3/2	QS 2+381 (E)	4-2-2	Blatt 16
M 1.8	1.8.4 (RKS)	QS 2+540	4-2-3	Blatt 1
	RKS 1.8/3-1; RKS 1.8/3-1a; RKS 1.8/3-2	QS 2+640 (E)	4-2-3	Blatt 2
	RKS 1.8/5-1; RKS 1.8/5-2	QS 2+712	4-2-3	Blatt 3
	1.8 MW 1 (KB); 1.8 MW 2 (KB)	QS 2+720	4-2-3	Blatt 4
	RKS 1.8/2-1; RKS 1.8/2-2	QS 2+780 (E)	4-2-3	Blatt 5
	RKS 1.8/4-1; RKS 1.8/4-2; 1.8-10 (KB)	QS 2+832 (E)	4-2-3	Blatt 6
	RKS 1.8/1-1; RKS 1.8/1-2	QS 2+940 (E)	4-2-3	Blatt 7
	1.8-1 (KB); 1.8-2 (KB); 1.8-3 (KB)	M 1.8 (Maßn. 2)	4-2-3	Blatt 8

Tab. 2 – 4.4 (Fortsetzung)

M 1.5.1	1.5.1-6 (KB)	QS 3+720	4-2-4	Blatt 1
	1.5.1-4 (KB); 1.5.1-5 (RKS)	QS 3+910	4-2-4	Blatt 2
	RKS 1.5/8-1; RKS 1.5/8-2; RKS 1.5/8-3	QS 3+984 (E)	4-2-4	Blatt 3
	1.5.1-2 (KB);	QS 4+025	4-2-4	Blatt 4
	RKS 1.5/7-1; RKS 1.5/7-2; RKS 1.5/7-3	QS 4+160 (E)	4-2-4	Blatt 5
	1.5.1-1 (KB);	QS 4+290	4-2-4	Blatt 6
	RKS 1.5/6-1; RKS 1.5/6-2	QS 4+360 (E)	4-2-4	Blatt 7
	RKS 1.5/6-3	QS 4+420 (E)	4-2-4	Blatt 8
	RKS 1.5/5-1; RKS 1.5/5-2; RKS 1.5/5-3	QS 4+532 (E)	4-2-4	Blatt 9
M 1.5.2	RKS 1.5/4-3; RKS 1.5/4-2a; RKS 1.5/4-1	QS 4+695 (E)	4-2-5	Blatt 1
	RKS 1.5/3-3; RKS 1.5/3-2; RKS 1.5/3-1	QS 4+860 (E)	4-2-5	4-2-5 Blatt 2
	1.5.2-3 (KB)	QS 4+960	4-2-5	4-2-5 Blatt 3
	RKS 1.5/2-3; RKS 1.5/2-2; RKS 1.5/2-1	QS 5+026 (E)	4-2-5	4-2-5 Blatt 4
	1.5.2-2 (KB)	QS 5+107	4-2-5	4-2-5 Blatt 5
	RKS 1.5/1-1; RKS 1.5/1-2; RKS 1.5/1-3	QS 5+191 (E)	4-2-5	4-2-5 Blatt 6
	1.5.2-9 (RKS) 1.5.2-10 (RKS) 1.5.2-11 (RKS)	kein QS	--	--
Jahnsdorf	RKS 1; RKS 2; RKS 3; RKS 4	kein QS	--	--

Tab. 2 – 4.4 (Fortsetzung)

4.5 Standortspezifik, Untersuchungsergebnisse und bautechnische Empfehlungen

4.5.1 Allgemeines

Baugruben können am Flusssufer nach DIN 4124 ohne technische Sicherung in der Regel mit einem Böschungswinkel von $\beta = 30^\circ$ und im Festgestein mit $\beta = 80^\circ$ hergestellt werden. Technische Verbaulösungen können in Abhängigkeit von Randbedingungen wie Bebauung oder Verkehrs- und Baustellenlasten als Normverbau, Verbauplatten o.ä. gewählt werden. Baugrubensicherungen sind, wie auch Fangedämme (zum Beispiel erdstoffgefüllte Verbauplatten oder Bigpacks), auf statische Belange und Hochwassersituationen (Gefahrenübergang, während der Bauzeit zu erwarten) abzustimmen.

Erschütterungen aus Rammarbeiten haben nach Abschätzungen von Schlagammverfahren mit mittleren Gerätegrößen ab einer Entfernung von etwa 20 m vom Rammpunkt keinen signifikanten Einfluss auf umgebende Bebauung. Bei größeren Annäherungen sind erschütterungsarme Verfahren einzusetzen. Bei Vibrationsverfahren ist zusätzlich ein Mindestwinkel der Spundwand zur Gründung einzuhalten.

Vorhandene Bauwerke sind in Bebauungsnähe schichtenweise mit erschütterungsarmen Methoden abzutragen.

Unabhängig von zu erwartenden Erschütterungen sind Beweissicherungsverfahren vor den einzelnen Baumaßnahmen anzuraten.

In der Regel ist davon auszugehen, dass im Rahmen von Verkehrsbauten die Mindesttragfähigkeiten auf dem Erdplanum nicht erreicht werden. In Abschnitten mit einem Erdplanum in Flusschottern, Auffüllungen oder Phyllitzersatz kann ein zusätzlicher Bodenaustausch von 20 cm, in Abschnitten mit einem Erdplanum in Rotliegendensedimenten mit einem Bodenaustausch von 30 cm kalkuliert werden.

Geplante Maßnahmen M 1.1 (aus /5/)				
Linkes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	1+570	1+869	301,50	Neubau Hochwasserschutzmauer
Rechtes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	1+551,71	1+681,90	131,20	Neubau Hochwasserschutzmauer, Gewässeraufteilung
	1+681,90	1+726,20	44,60	Neubau Hochwasserschutzmauer, Gewässeraufteilung
	1+726,20	1,856	128,00	Neubau Hochwasserschutzmauer, Gewässeraufteilung
Maßnahme MM 1 (aus /5/)				
Technische Beschreibung				
Die Maßnahme MM 1 erstreckt sich von Fluss km 1+331 bis 1+570 = 234,00 m.				
Schutzziel: BHQ 25 = 75m³/s				
Der Hochwasserschutz in diesem Gewässerabschnitt dient dem Hochwasserschutz des Siedlungsgebietes am Harthauer Bahnhof und der Schule Harthau.				
Erforderliche Leistungen				
<ul style="list-style-type: none"> Aufweitung des vorhandenen Querschnittes auf hydraulisch erforderliche Abmessungen (2D-Modell) Neubau eines HWS-Dammes zwischen Station 1+363 bis 1+494 (120,00 m), Gewässerböschung mit Berme, linksseitig Neubau einer HWS-Mauer zwischen Station 1+331 und 1+363 (47,00 m) und Station 1+494 bis 1+570 (67,00 m), jeweils linksseitig Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL, Geländegestaltung, Ausgleichsmaßnahmen, Binnenentwässerung 				

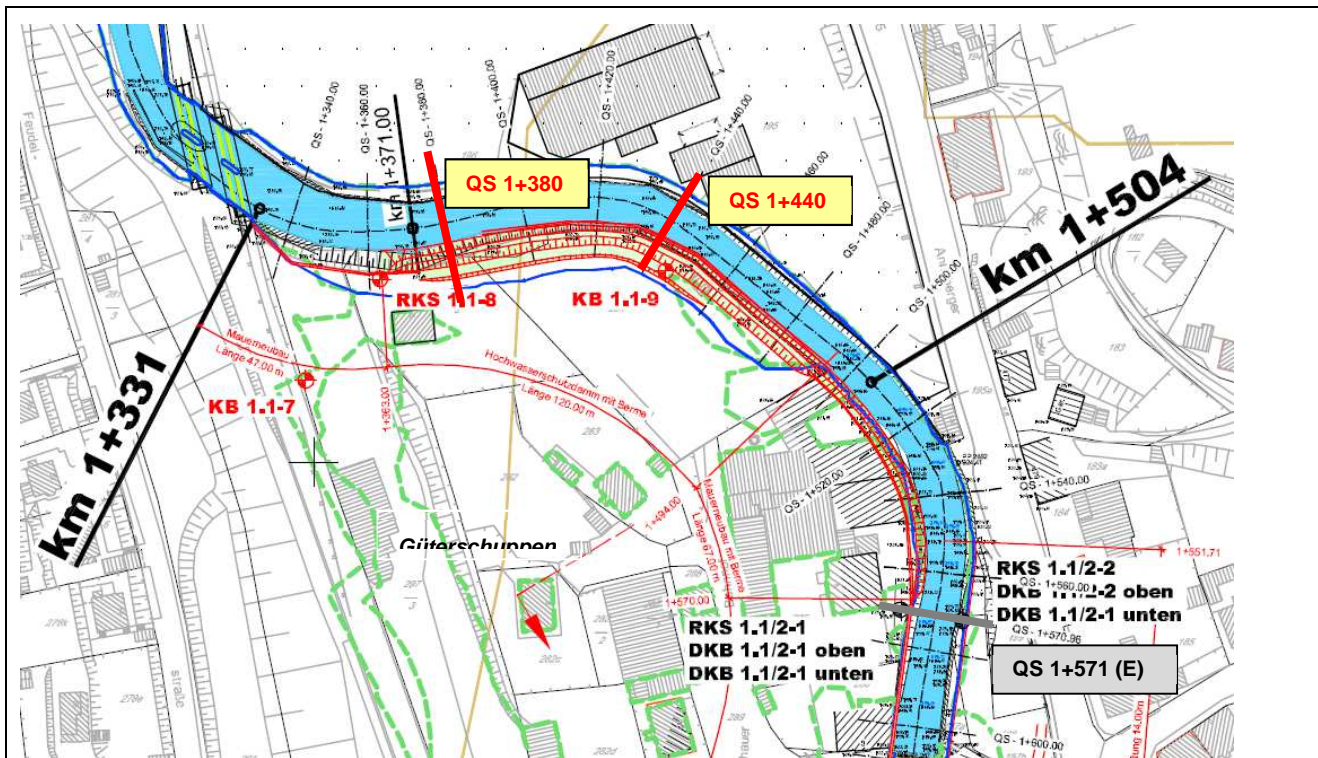


Abb. 1 – 4.5.2: MM1 mit Archivaufschlüssen /2/ (schwarze Darstellung) und aktuellen Aufschlüssen (rote Darstellung)

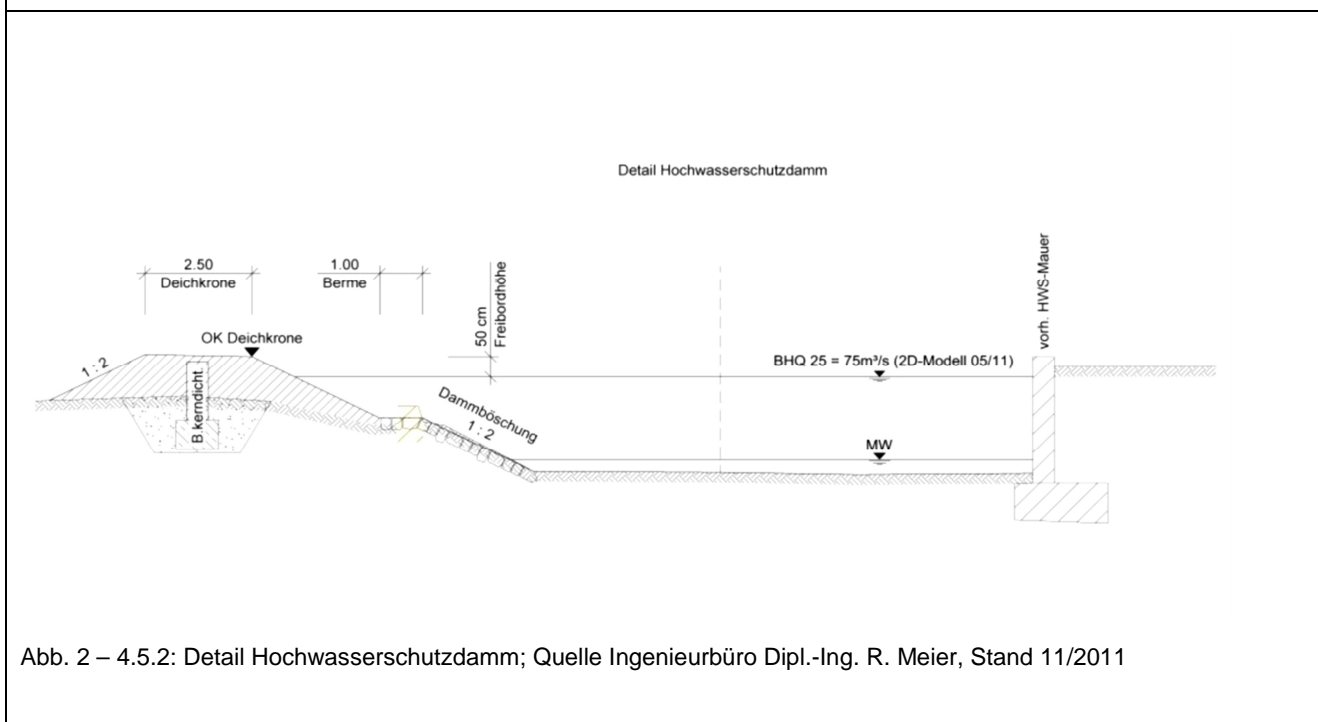


Abb. 2 – 4.5.2: Detail Hochwasserschuttdamm; Quelle Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Meier, Stand 11/2011

Festgestellte Baugrundverhältnisse

Maßgebliche Aufschlüsse

Archivaufschlüsse /2/	RKS 1.1/2-1; RKS 1.1/2-2; RKS 1.1/1-1a; RKS 1.1/1-1; RKS 1.1/1-2 Dokumentation nur über Querprofile QS (E), Anlagen 4-2-1, Blätter 3 und 4
-----------------------	---

Archivauflösungen /3/	GWM 7/11; GWM 8/11 Dokumentation Anlage 4-3-5				
Aufschlüsse 2011	1.1-1(RKS); 1.1-2 (RKS 1. Ans.); 1.1-2 (RKS 2. Ans.); 1.1-3 (KB); 1.1-4 (KB); 1.1-5 (KB) ; 1.1-6 (KB); 1.1-7 (KB); 1.1-8 (RKS); 1.1-9 (KB) Dokumentation Anlage 4-3-1				
repräsentative Querprofile (idealisierte geotechnische Schnitte)	M 1.1	1.1-8 (RKS)	QS 1+380	Anlage 4-2-1 Blatt 1	
		1.1-9 (KB)	QS 1+440	Anlage 4-2-1 Blatt 2	
		RKS 1.1/2-1; RKS 1.1/2-2	QS 1+571 (E)	Anlage 4-2-1 Blatt 3	
		RKS 1.1/1-1a; RKS 1.1/1-1 RKS 1.1/1-2	QS 1+630 (E)	Anlage 4-2-1 Blatt 4	
		1.1-5 (KB); 1.1-6 (KB)	QS 1+705	Anlage 4-2-1 Blatt 5	
		1.1-3 (KB); 1.1-4 (KB)	QS 1+740	Anlage 4-2-1 Blatt 6	
		1.1-1 (RKS) 1.1-2 (RKS,1.+2. Ans.)	QS 1+836	Anlage 4-2-1 Blatt 7	
	MM 1	1.1-8 (RKS)	QS 1+380	Anlage 4-2-1 Blatt 1	
		1.1-9 (KB)	QS 1+440	Anlage 4-2-1 Blatt 2	
Laborergebnisse Geotechnik					
Untersuchungen 2011	Aufschluss Probe Tiefe m Schicht KV < 0,063 [Ma.%] Bodenart Bodengr. Durchl. Kf [m/s]	1.1-5 (KB)	1.1-6 (KB)	1.1-7 (KB)	1.1-8 (RKS)
		1.1-5a	1.1-6a	1.1-7a	1.1-9a
		2,0-3,0	3,5-4,0	2,0-3,0	2,5-3,0
		FScho	FScho	Lv	Zv
		33,4	30,4	34	11
		S,u*,fg,mg'	G,u*,gs',fs'	S,u*,g	G,u,gs',x',ms'
		SU*	GU*	SU*	GU
		9,1*10 ⁻⁸	1,7*10 ⁻⁷	8,1*10 ⁻⁸	1,4*10 ⁻⁵
	Dokumentation Anlage 4-4-1				
Laborergebnisse chemische Analysen					
Archiv /2/	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.
	Schwarzdecke	RKS-1.1/1-1	MP 1	RuVA-StB 01 (2005)	A
	Fräsgut	1.1/1-2	MP 2	RuVA-StB 01 (2005)	A

	<table> <tr> <td>Auffüllung (nichtbindig)</td> <td>1.1/1-1 1.1/1-2 1.1/2-1 1.1/2-2</td> <td>MP 1</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 0</td> </tr> <tr> <td>nat. gew. Boden (nichtbindig)</td> <td>1.1/1-1 1.1/1-2 1.1/2-1 1.1/2-2</td> <td>MP 2</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 1.1</td> </tr> <tr> <td>Auffüllungen (bindig)</td> <td>1.1/2-2</td> <td>EP 3</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 2</td> </tr> <tr> <td>nat. gew. Boden (bindig)</td> <td>1.1/1-2</td> <td>EP 4</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 0</td> </tr> </table> <p>Bemerkungen: Bei den Auffüllungen Z2 EP 3 handelt es sich um schwermetall- und PAK-belastete, oberflächennahe liegende Böden (Mutterböden 0,40 m) mit Ziegelresten im Hinterfüllbereich der Ufermauer (Aufschluss RKS 1.1/2-2, s. QS 1+571 (E), Anlage 4-2-1, Blatt 3).</p>	Auffüllung (nichtbindig)	1.1/1-1 1.1/1-2 1.1/2-1 1.1/2-2	MP 1	LAGA Boden 04	Z 0	nat. gew. Boden (nichtbindig)	1.1/1-1 1.1/1-2 1.1/2-1 1.1/2-2	MP 2	LAGA Boden 04	Z 1.1	Auffüllungen (bindig)	1.1/2-2	EP 3	LAGA Boden 04	Z 2	nat. gew. Boden (bindig)	1.1/1-2	EP 4	LAGA Boden 04	Z 0																				
Auffüllung (nichtbindig)	1.1/1-1 1.1/1-2 1.1/2-1 1.1/2-2	MP 1	LAGA Boden 04	Z 0																																					
nat. gew. Boden (nichtbindig)	1.1/1-1 1.1/1-2 1.1/2-1 1.1/2-2	MP 2	LAGA Boden 04	Z 1.1																																					
Auffüllungen (bindig)	1.1/2-2	EP 3	LAGA Boden 04	Z 2																																					
nat. gew. Boden (bindig)	1.1/1-2	EP 4	LAGA Boden 04	Z 0																																					
Untersuchungen 2011	<table> <tr> <th>Material</th> <th>Aufschl.</th> <th>Bez.</th> <th>Bewertung</th> <th>Einst.</th> </tr> <tr> <td>Schwarzdecke Str.</td> <td>1.1-4 (RKS)</td> <td>1.1-4 I</td> <td>RuVA-StB 01 (2005)</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Schwarzdecke</td> <td>1.1-7 (KB)</td> <td>1.1-7 I</td> <td>RuVA-StB 01 (2005)</td> <td>A</td> </tr> <tr> <td>Flussschotter</td> <td>1.1-1 (RKS)</td> <td>1.1-1 I</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 1.1</td> </tr> <tr> <td>Auffüllung (bindig)</td> <td>1.1-4 (RKS)</td> <td>1.1-4 II</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 1.1</td> </tr> <tr> <td>Auffüllung (nichtbindig)</td> <td>1.1-6 (KB)</td> <td>1.1-6 I</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 1.1</td> </tr> <tr> <td>Auffüllung (m. Fremdstoffen)</td> <td>1.1-7 (KB)</td> <td>1.1-7 II</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>> Z 2</td> </tr> <tr> <td>Auffüllung (bindig)</td> <td>1.1-9 (KB)</td> <td>1.1-9 I</td> <td>LAGA Boden 04</td> <td>Z 2</td> </tr> </table> <p>Bemerkungen: Über die Fläche der MM 1 scheinen Auffüllungen verbreitet zu sein, deren oberflächennahe Schichten (1.1-7 bis 0,8 m –obgleich Probe 1.1-7 II aus Tiefe bis 0,3 m stammt-; 1.1-9 bis 2,0 m) mit organ. Beimengungen, Aschen, Kohleresten, Bauschutt vermengt sind. Die Belastungen reichen durchschnittlich bis zu Z 2 gem. LAGA Boden. Der hohe TOC-Wert in 1.1-7 (Nähe Güterschuppen) ist möglicherweise mit den kohligen Resten verbunden.</p>	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.	Schwarzdecke Str.	1.1-4 (RKS)	1.1-4 I	RuVA-StB 01 (2005)	A	Schwarzdecke	1.1-7 (KB)	1.1-7 I	RuVA-StB 01 (2005)	A	Flussschotter	1.1-1 (RKS)	1.1-1 I	LAGA Boden 04	Z 1.1	Auffüllung (bindig)	1.1-4 (RKS)	1.1-4 II	LAGA Boden 04	Z 1.1	Auffüllung (nichtbindig)	1.1-6 (KB)	1.1-6 I	LAGA Boden 04	Z 1.1	Auffüllung (m. Fremdstoffen)	1.1-7 (KB)	1.1-7 II	LAGA Boden 04	> Z 2	Auffüllung (bindig)	1.1-9 (KB)	1.1-9 I	LAGA Boden 04	Z 2
Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.																																					
Schwarzdecke Str.	1.1-4 (RKS)	1.1-4 I	RuVA-StB 01 (2005)	A																																					
Schwarzdecke	1.1-7 (KB)	1.1-7 I	RuVA-StB 01 (2005)	A																																					
Flussschotter	1.1-1 (RKS)	1.1-1 I	LAGA Boden 04	Z 1.1																																					
Auffüllung (bindig)	1.1-4 (RKS)	1.1-4 II	LAGA Boden 04	Z 1.1																																					
Auffüllung (nichtbindig)	1.1-6 (KB)	1.1-6 I	LAGA Boden 04	Z 1.1																																					
Auffüllung (m. Fremdstoffen)	1.1-7 (KB)	1.1-7 II	LAGA Boden 04	> Z 2																																					
Auffüllung (bindig)	1.1-9 (KB)	1.1-9 I	LAGA Boden 04	Z 2																																					

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

unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse Archiv /2/

Auffüllung (ohne Straßenoberbau)	Bodenansprache	Schotter, Felsbruch, Bodenaushub umgelagert, vereinzelt Ziegelbruch, sandig, schluffig, schwach steiniger Kies, Aschen, Abfälle (nur visuell z.B. im Bereich Flst. 284 Harthau)
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	A, [GU] – [GI]
	Wasserempfindlichkeit	groß bis mittel bzw. gering bis mittel
	Frostempfindlichkeit	F2
	Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
	Konsistenz	-
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige
	Bohrbarkeit	BN1-BN2
	erkundete Mächtigkeit	0,8 m bis 2,1 m
	γ [kN/m ³]	18
	γ' [kN/m ³]	9
	φ [°]	32,5
	c [kN/m ²]	0
	E _s [MN/m ²]	10 - 30
	k _f [m/s]	7,5*10 ⁻⁵
	Einstufung LAGA	Z0 – > Z2
Auelehm	Bodenansprache	tonig-sandiger bis kiesig-sandiger Schluff
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	UL / SU* / GU*
	Frostempfindlichkeit	F3
	Wasserempfindlichkeit	mittel bis sehr groß
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	weich bis breiig, weich, steif
	Rammbarkeit	leichte
	Bohrbarkeit	BB1-BB2
	erkundete Mächtigkeit	0,6 bis 1,7 m (teils ausgeräumt, nicht vorhanden)
	γ [kN/m ³]	19
	γ' [kN/m ³]	9
	φ [°]	25
	c [kN/m ²]	0
	E _s [MN/m ²]	5
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁸

	Einstufung LAGA	--
Flussschotter	Bodenansprache	sandiger, teilw. stark sandiger, schwach schluffiger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GU – GU*
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Wasserempfindlichkeit	groß bis mittel bzw. gering bis mittel
	Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht
	Konsistenz	weich bis steif
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige
	Bohrbarkeit	BN1-BB2, lokal BS1-BS2
	erkundete Mächtigkeit	0,9 m bis 3,0 m, teils ausgeräumt
	γ [kN/m ³]	19
	γ' [kN/m ³]	9
	φ [°]	30
	c [kN/m ²]	0
	E _s [MN/m ²]	30
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	Z0 – Z1.1
zersetzter Fels, Phyllit	Bodenansprache	(schwach) sandiger, (schwach) schluffiger, (schwach) toniger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	SU*, GU, GU*, GT (-> VZ)
	Frostempfindlichkeit	F3
	Wasserempfindlichkeit	gering bis durchschnittlich
	Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht
	Konsistenz	weich bis steif
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige mit Übergang zu schwerer
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, BB2
	erkundete Mächtigkeit	0,0 m bis 4,7 m
	γ [kN/m ³]	20
	γ' [kN/m ³]	10
	φ [°]	32,5
	c' [kN/m ²]	10
	E _s [MN/m ²]	35
	k _f [m/s]	1,4*10 ⁻⁵ ≤ k _f ≤ 8,1*10 ⁻⁸
	Einstufung LAGA	Z0 – Z1.1
Fels, Phyllit, verwittert, entfestigt	Bodenansprache	angewitterter bis mäßig entfestigter, klüftiger Phyllit, punktuell bzw. lokal mit Hornblendeinlagerun-

gen, dünnbankig bis mittelbankig, mäßig aufgelockert bis aufgelockert, mäßig hart bis mäßig mürb

Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	VE
Wasserempfindlichkeit	--
Frostempfindlichkeit	F2
Lagerungsdichte	--
Konsistenz	--
Rammpfahlbarkeit	Keine, Vorbohren nötig
Bohrbarkeit	FV1
erkundete Mächtigkeit	--
γ [kN/m ³]	25
γ' [kN/m ³]	--
φ [°]	40
c' [kN/m ²]	15
E_s [MN/m ²]	100
k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-9}$, an Klüften deutlich höher
Einstufung LAGA	--
Bemerkung	

Aufschlüsse Ufermauern

Archiv /2/

Fluss-km 1+571, siehe QS 1+571 (E), Anlage 4-2-1, Blatt 3

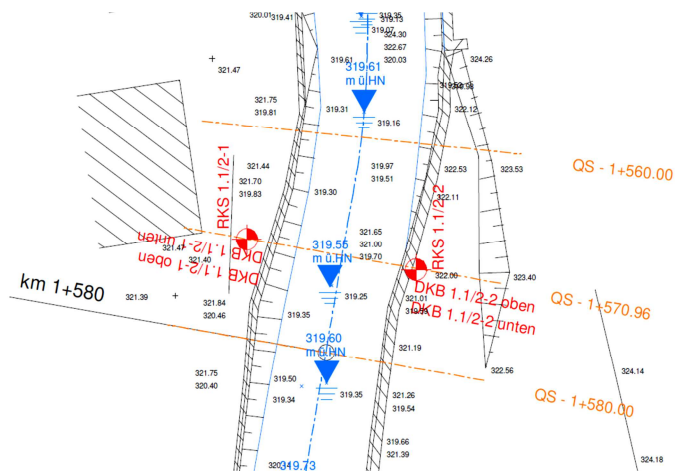


Abb. 3 – 4.5.2: Lageplan Bereich Fluss-km 1+580

linkes Ufer (DKB 1.1/2-1, Bohrungen in zwei Höhen horizontal)

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (*Hornblendschiefer*)
- Gesamthöhe 2,0 m bis 2,2 m
- Mauerwerksstärke 0,30 m bis 0,85 m
- Mauerkopf aufgesetzter Betonbalken 0,35 m hoch und 0,30 m breit
- Fehlstellen, Ausbrüche, Ausbauchungen

- Entwässerungseinrichtungen an Ufermauer nicht sichtbar
- Fugenmörtel wasserseitige Sichtfläche überwiegend verwittert, teilweise angewittert
- innerhalb Mauerwerk mürber Mörtel, teilweise beim Bohren ausgespült, schlechter Zustand
- Gründungstiefe 0,50 m unter [luftseitiger] Böschung, reicht nicht bis zur Flusssohle
- Gründung im Flussschotter (?, RKS Bohrabbruch)

rechtes Ufer (DKB 1.1/2-2, Bohrungen in zwei Höhen horizontal)

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (*Hornblendschiefer*)
- Gesamthöhe 1,5 m bis 1,7 m
- Mauerwerksstärke 0,65 m bis 0,95 m
- wasserseitige Sichtfläche: Fugenmörtel erhalten
- innerhalb Mauerwerk Mörtel guter Zustand, vereinzelt beim Bohren ausgespült
- Gründungstiefe 0,25 m unter [luftseitiger] Böschung, reicht nicht bis zur Flusssohle
- Entwässerungseinrichtungen, Ausbauchungen, Fehlstellen bzw. Ausbrüche und Kopfverformungen an Ufermauer nicht sichtbar
- Gründung im Flussschotter (?, RKS Bohrabbruch)

Aufschlüsse Ufermauern

Archiv /2/

Fluss-km 1+630, siehe QS 1+630 (E), Anlage 4-2-1, Blatt 4

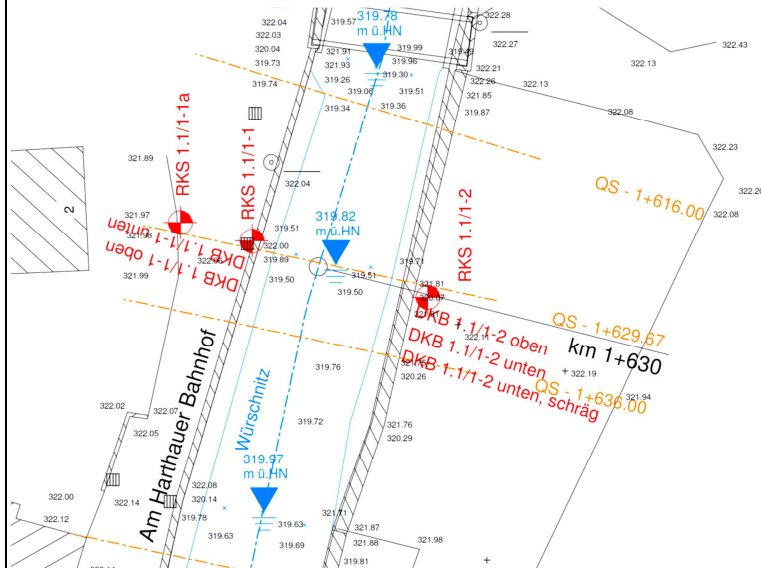


Abb. 4 – 4.5.2: Lageplan Bereich Fluss-km 1+630

linkes Ufer (DKB 1.1/1-1, Bohrungen in zwei Höhen horizontal)

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (*Hornblendschiefer*)
- Gesamthöhe 2,2 m bis 2,4 m
- Mauerwerksstärke 0,97 m bis 1,60 m
- wasserseitige Sichtfläche der Ufermauer: Fugenmörtel erhalten
- innerhalb Mauerwerk Mörtel guter Zustand, vereinzelt beim Bohren ausgespült
- Entwässerungseinrichtungen, Ausbauchungen, Kopfverformungen, Fehlstellen und Ausbrüche an Ufermauer nicht sichtbar

	<ul style="list-style-type: none"> • Gründungstiefe 0,25 m unter seitlicher Böschung, reicht nicht bis zur Flusssohle • Gründung im Flussschotter (?, RKS Bohrabbruch) <p>rechtes Ufer (DKB 1.1/1-2, Bohrungen in zwei Höhen horizontal, eine Bohrung schräg)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwergewichtsmauer, Bruchstein (<i>Hornblendschiefer</i>) • Gesamthöhe 1,7 m bis 1,9 m • Mauerwerksstärke 0,60 m bis 0,85 m • Entwässerungseinrichtungen und Kopfverformungen an Ufermauer nicht sichtbar • lokal Fehlstellen, Ausbrüche, Ausbauchungen • Fugenmörtel an Sichtflächen überwiegend angewittert, nur lokal erhalten • innerhalb Mauerwerk mürber Mörtel, bei Bohren teilweise ausgespült • Gründungstiefe 0,12 m unter seitlicher Böschung, reicht nicht bis zur Flusssohle • Gründung im Flussschotter (?, RKS Bohrabbruch)
Aufschlüsse Ufermauern	
Untersuchungen 2011	keine Aufschlüsse
Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse	
<p><u>Abschnitt M 1.1</u></p> <p>Im Abschnitt M 1.1 wurden vier Kernbohrungen bis maximal 6 m unter GOK und drei RKS bis maximal 3,1 m unter GOK, verdichtend zu aus /2/ bereits vorhandenen Aufschlüssen, abgeteuft. Durch die Aufschlüsse wurden die Bereiche zwischen 1+680 und 1+869,90 (links) und 1+681 bis 1+856 (rechts) neu erkundet. Zwischen Fluss-km 1+494 und 1+680 wurden keine ergänzenden Aufschlüsse durchgeführt.</p> <p>Im Abschnitt des Mauerneubaus linksseitig der Würschnitz zwischen der Grundschule Harthau und der Stöckelstraße/ Klaffenbacher Straße wurden Mutterböden (nicht 1.1-1), Auffüllungen bis 1 m Mächtigkeit (nicht 1.1-5), Auelehne (nicht 1.1-1) mit Mächtigkeiten von 0,6 bzw. 1,7 m (nicht 1.1-1), Flussschotter mit Mächtigkeiten zwischen 0,9 und 3 m, sowie in den Aufschlüssen 1.1-1 und 1.1-5 das verwitterte bzw. entfestigte Festgestein angetroffen.</p> <p>Die Schichtenabfolgen lassen die Interpretation zu, dass sich die Würschnitz im betrachteten linksseitigen Abschnitt in der Geschichte mäandernd in den Hang eingeschnitten hat und dabei weichere Festgesteinspartien teils tiefgründig erodiert wurden (Aufschluss 1.1-3, kein Festgestein bis 6 m unter GOK). In Bereichen mit härteren Gesteinsabschnitten ist das Festgestein dagegen bereits oberflächennah anzutreffen (1.1-1).</p> <p>Im Abschnitt des geplanten Mauerneubaus zwischen Stationen 1+681 und 1+856 rechtsseitig wurde das Festgestein bereits verhältnismäßig oberflächennah zwischen 1,8 und 3,1 m unter GOK erbohrt. Es ist jedoch teils tiefgründig verwittert. Überlagert wird es durch Flussschotter und Auffüllungen.</p> <p><u>Abschnitt MM 1</u></p> <p>Der Baugrund des Abschnittes MM 1 wurde mit im Zuge der aktuellen Erkundungen erstmalig untersucht.</p> <p>Es wurden bis zur Endteufe von maximal 5,5 m unter GOK Mutterboden (nur im Böschungsbereich und Flst. 297/2) Auf-</p>	

füllungen bis 2,1 m Mächtigkeit, Flussschotter nur in Aufschluss 1.1-9 (Stat. 1+446) und verwitterter Phyllit erbohrt.

Grundwasser wurde dabei in den flusssnahen Aufschlüsse 1.1-8 und 1.1-9 erst unter dem Wasserstand des Flusses, und im Aufschluss 1.1-8 an der Bahn zum Güterschuppen nicht angetroffen.

Die Schichtenabfolge zeigt, dass das Teilgebiet deutlich anthropogen überprägt ist. Zu erwartende Schichten wie Flussschotter sind zum Teil ausgeräumt und werden nicht angetroffen.

Entsprechend der allgemeinen Geländeform streichen fluviatile Schichten zum Hang (Güterschuppen) hin aus.

Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung

Hochwasserschutzmauern M 1.1

Die geplanten Ersatzneubauten vorhandener Ufermauern stellen Hochwasserschutzmauern im Sinne des Bildes 3 der DIN 19712:2011-02 dar, die gleichfalls die Funktion einer Stützmauer erfüllen.

Da zwischen den Stationen Fluss-km 1+494 und 1+680 keine neuen technischen Aufschlüsse realisiert wurden, beruhen die Gründungsempfehlungen im Wesentlichen auf den Untersuchungen aus /2/. Als vorhandener Gründungshorizont werden hier Flussschotter angegeben, wobei anzunehmen ist, dass baubedingt zumindest geringfügige Auffüllungen anzutreffen sind.

Für die geplanten Ersatzneubauten sind deutlich größere Einbindetiefen als die festgestellten bzw. vermuteten anzunehmen. Die Einbindetiefen sollten mindestens 0,8 m unter geplanter Gewässersohle betragen. Sie bestimmen sich jedoch zum Teil auch aus erdstatischen Rahmenpunkten, so dass größere Gründungstiefen nach statischer Berechnung möglich werden können.

Im Bereich der Teilmaßnahmen ist als Baugrund für die Ersatzneubauten in der Regel von Flussschottern auszugehen. In einzelnen Abschnitten wird als mögliche Gründungsebene zusätzlich der verwitterte Fels angetroffen, so zum Beispiel an Station 1+705 und im Bereich der Brücke Klaffenbacher Straße (1.1-1). Zur Überbrückung der flussschottererfüllten Rinne im Bereich der Grundschule Harthau können alternativ Kleinpfähle vorgesehen werden.

Durch die Maßnahme werden Abflussquerschnitte des Grundwassers im Flussschotter eingeengt bzw. bei Gründung auf Festgestein gänzlich unterbrochen. Bei signifikanter Einengung oder vollständiger Unterbrechung des Grundwasserleiters sind Perforationen der geplanten Mauern zur Verhinderung eines Grundwasseraufstaus vorzusehen. Entsprechende Abstimmungen zu den Planungen erfolgen zwischen den jeweiligen Fachplanern.

Für die geplanten Mauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten unter dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100, angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellten Aufgaben in Abhängigkeit der Bauwerkshöhe mittels Schwergewichtsmauern oder Winkelstützwänden beherrscht werden können. In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden.

Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 \cdot E_{ah} \cdot 0,25 \cdot E_{0h}$ zu berücksichtigen, in Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden mit $E_{ah}' = 0,5 \cdot E_{ah} \cdot 0,5 \cdot E_{0h}$.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzdamm MM 1

Die Aufstandsfläche des geplanten Dammes liegt in oberflächennahen Schichten. Hierbei handelt es sich um zu separierende Mutterböden und aus umweltchemischen Gründen auszuräumende Auffüllungen. Die als Dichtung vorgesehene Betonkerndichtung wird in Substitutionsmaterialien der Auffüllungen abgesetzt, wobei Koten der Gründung, bedingt durch die Planungsstufe, noch nicht bekannt sind.

Die beschriebenen Schichten sind mit Ausnahme der Substitutionsstoffe der Auffüllungen als gering tragfähig einzustufen, dieses wird durch Sondiererergebnisse von $n_{10,DPH} = 1$ und weniger belegt. Es wird vorgeschlagen, zum entsprechenden Planungsstand einen Bodenaustausch, vorzugsweise durch Unterbeton, für die Betonkerndichtung zu bemessen.

Abschätzungen der wahrscheinlichen Setzungen für eine Betonkerndichtung mit einer Sockelbreite von 1 m und einer Einbindetiefe unter vorhandenem Gelände = Sockelhöhe von 0,75 m lassen im ungünstigen Fall Setzungsbeträge von $s \approx 1,5$ cm bei weitgehendem Belassen der setzungsrelevanten Schichten erwarten.

Für die planungsbegleitenden Grundwassermodellierungen zur Prognose der Auswirkungen der Baumaßnahme lässt sich ableiten, dass nach aktuellem Kenntnisstand Grundwasserwegsamkeiten nicht unterbrochen werden.

Für den Stützkörper des Dammes kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet und Auelehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm nur bedingt geeignet erscheinen.

Für den geplanten Damm sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend E DIN 19712:2011-02 bzw. der zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassung in Verbindung mit BAW-Merkblatt MSD 2011 durchzuführen. Diese umfassen unter anderem lokale und globale Standsicherheitsuntersuchungen. Als Bemessungswasserstände sollten abweichend von den genannten Regelwerken für den ständigen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Hochwasserschutzmauern MM 1

Die im Zuge der MM 1 geplanten Neubauten der Hochwasserschutzwände bilden den Lückenschluss zur vorhandenen Bebauung und werden nach dargestellten Baugrundverhältnissen in fluviale Sedimente (abgeschätzt durch Aufschluss 1.1-8) und im flussparallelen Abschnitt in Auffüllungen gegründet.

Die angetroffenen Schichten außerhalb der Verwitterungsbereiche sind als gering tragfähig einzustufen, nachgewiesen auch durch die Rammsondierung 1.1-9. Verdichtungen des Untergrundes, ggf. auch Bodenaustausch, sind vorzusehen.

Für die geplanten Mauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100, angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellte Aufgabe mittels Schwergewichtsmauern auf verbreiterem Fundament zu beherrschen ist. Es ist besonderes Augenmerk auf die Sicherheiten gegen Gleiten und Kippen zu legen. Setzungen sind bei zu prognostizierenden geringen Sohlpressungen nur untergeordnet von Bedeutung.

Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten

Kenntnisstand

- sämtliche bisher beprobten **Asphalte** sind in die Verwertungsklasse A der RuVA-StB-01 einzustufen
- nat. Böden, auch Umlagerungen in den Auffüllungen, sind als unbelastet anzusehen (Z 1.1)
- **Auffüllungen im Hinterfüllbereich der rechten Ufermauern** (um 1+571) sind oberflächennahe **bis Z 2** belastet
- **Auffüllungen** im Würschnitzbogen linksseitig 1+300 bis 1+500 **weisen Fremdbestandteile auf (Bauschutt, Asche etc.)** sind oberflächennahe **ebenfalls bis Z 2 belastet**, durch TOC-Indikationen können Einstufungen größer Z 2 auftreten.

Empfehlungen / Defizite

Für die im Bereich 1+571 (QS 1+571 (E), rechte Seite Ufermauer, festgestellten Z2-Belastungen der Auffüllungen, sind Abgrenzungsuntersuchungen zu empfehlen. Es dürfte sich jedoch um eher abfallrechtliche Sachverhalte handeln, die im Zuge der Baumaßnahme relevant sind.

Die im Würschnitzbogen angetroffenen Auffüllungen liegen im Baubereich des vorgesehenen Hochwasserschutzdammes bzw. der neuen Hochwasserschutzmauern. Um auch bautechnische Sicherheit zu erlangen, aber auch um die umweltbezogene Nachhaltigkeit der Maßnahme zu prüfen, werden weitergehende Untersuchungen (flächige Anlage von Schürfen) empfohlen.

Die in den Planungsunterlagen /5/ erwähnten Altlastenflächen / Altlastenverdachtsflächen

- ehem. Minoltankstelle, 1+630
- ehem. Schulzener Mühlgraben, 1+830

wurden bisher keiner weiteren Untersuchung unterzogen. Der Sachverhalt ist in den weiteren Planungsphasen zu prüfen (z.B. bekannte Erstreckung des Schulzener Mühlgraben bis einschließlich HWSM 1.8).

Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen

Das Vorhaben wird nach E DIN 19712:2011-02 unter Beachtung eines hohen Schadenspotentials und den genannten Bauwerkshöhen in die Klasse I eingeordnet. Daraus ergibt sich eine Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 3.

Der Erkundungsstand wird für das derzeit geltende Planungsstadium als ausreichend angesehen. Er entspricht jedoch im Hinblick auf die GK 3 im Aufschlussabstand und teils in der Tiefe nicht den Anforderungen an eine Hauptuntersuchung nach DIN 4020.

Es ist zu empfehlen, im Rahmen der Ausführungsplanungen entsprechend DIN 4020 die technischen Aufschlüsse für den Neubau der Stütz-/ Ufermauer MM1 durch zwei Kernbohrungen mind. 6,0 m tief zu ergänzen (1+505 und 1+560).

Tab. 1 – 4.5.2: Datenblatt Maßnahme M1.1

4.5.3 HWSM 1.2

Geplante Maßnahmen M 1.2 (aus /5/)				
Linkes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	1+882,31	1+959,73	65	Neubau bzw. Erhöhung Hochwasserschutzmauer
	1+973,90	1+995,66	21,50	Neubau Hochwasserschutzmauer
	1+995,66	2+076,00	103,00	Neubau Hochwasserschutzdamm
	2+076,00	2+145,45	69,50	Neubau Hochwasserschutzmauer
	2+164,10	2+226,20	58,00	Mauererhöhung
	2+234,30	2+254,44	22	Neubau Hochwasserschutzmauer
	2+266,22	2+447,50	187,00	Neubau Hochwasserschutzmauer
Rechtes Ufer	von Station	bis Station	Länge(m)	Maßnahme
	2+180,60	2+226,20	50,00	Mauererhöhung
	2+234,30	2+298,00	58,00	Neubau Hochwasserschutzmauer
Maßnahme MM 2 (aus /5/)				
Technische Beschreibung				
Die Maßnahme MM 2 erstreckt sich entlang der Würschnitz von Fluss-km 1+973,90 bis 2+145,45, linksseitig.				
Schutzziel: BHQ 25 = 75m³/s . Der Hochwasserschutz in diesem Gewässerabschnitt dient dem Hochwasserschutz des Siedlungsgebietes entlang der Klaffenbacher Hauptstraße.				
Erforderliche Leistungen				
<ul style="list-style-type: none"> Aufweitung des vorhandenen Abflussquerschnittes auf hydraulisch erforderliche Abmessungen (2D-Modell) Neubau eines HWS-Dammes zwischen Station 1+995,66 und 2+076 (103,00 m), Dammhöhe ca. 1,0 m Ersatzneubau HWS Mauer von Station 1+973,90 bis 1+995,66 (21,50 m) und 2+076 bis 2+145,45 (69,50 m), Mauerhöhe bis ca. 3,0 m Maßnahmen zur Umsetzung der WRRL, Geländegestaltung, Ausgleichsmaßnahmen, Binnenentwässerung 				

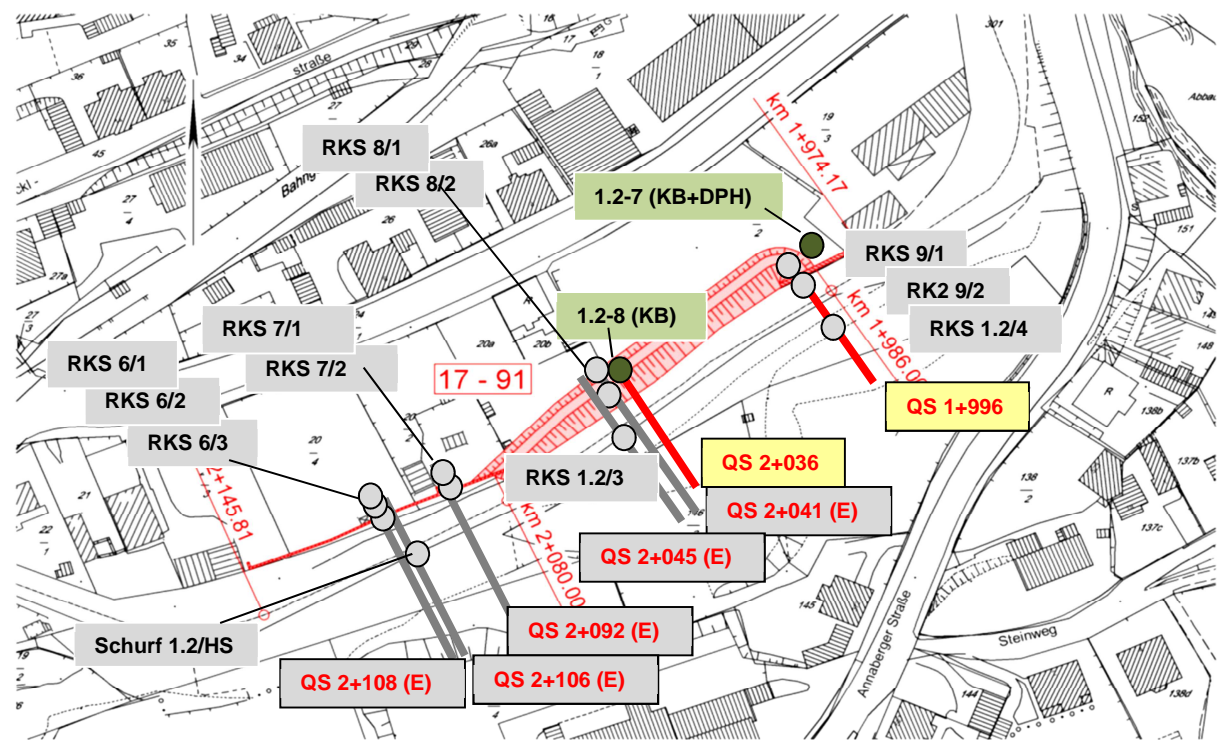


Abb. 1 – 4.5.3: MM2 mit aktuellen Aufschlüssen ●● und Archivaufschlüssen /2/ ○

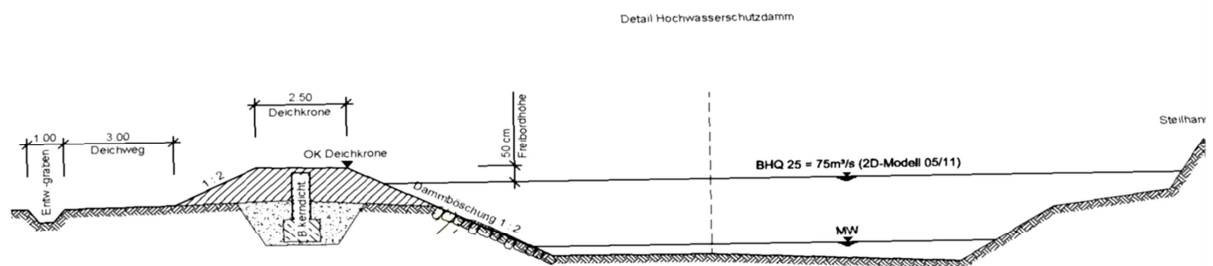


Abb. 2 – 4.5.3: Detail Hochwasserschutzdamm; Quelle Ingenieurbüro Dipl.-Ing.R. Meier, Stand 11/2011

Maßnahme MM 3 (aus /5/)

Technische Beschreibung

Die Maßnahme MM 3 erstreckt sich innerhalb des Siedlungsgebietes von Fluss- km 2+234,30 bis 2+298,00 = 58,00 m, rechtsseitig.

Schutzziel: BHQ 25 = 75m³/s

Die topografische Situation im Bereich der Maßnahme MM 3 wirkt begünstigend für eine Überflutung der Bebauung in der Hedwigstraße.

Erforderliche Leistungen

- Aufweitung des vorhandenen Abflussquerschnittes auf hydraulisch erforderliche Abmessungen
- **Neubau einer Hochwasserschutzmauer** am rechten Wüerschnitzufer zwischen der Hedwigbrücke und der Eisenbahnbrücke „Blaues Wunder“ als Lückenschluss
- Bauwerk: Stahlbetonmauer bis 3,30 m Höhe mit Sichtflächengestaltung (Stadtbild)
- Freibord min = 0,20 m
- **Hochwasserdichte Bauwerksanschlüsse** an
 - BW 5 = Eisenbahnbrücke
 - BW 6 = Brücke Hedwigstraße

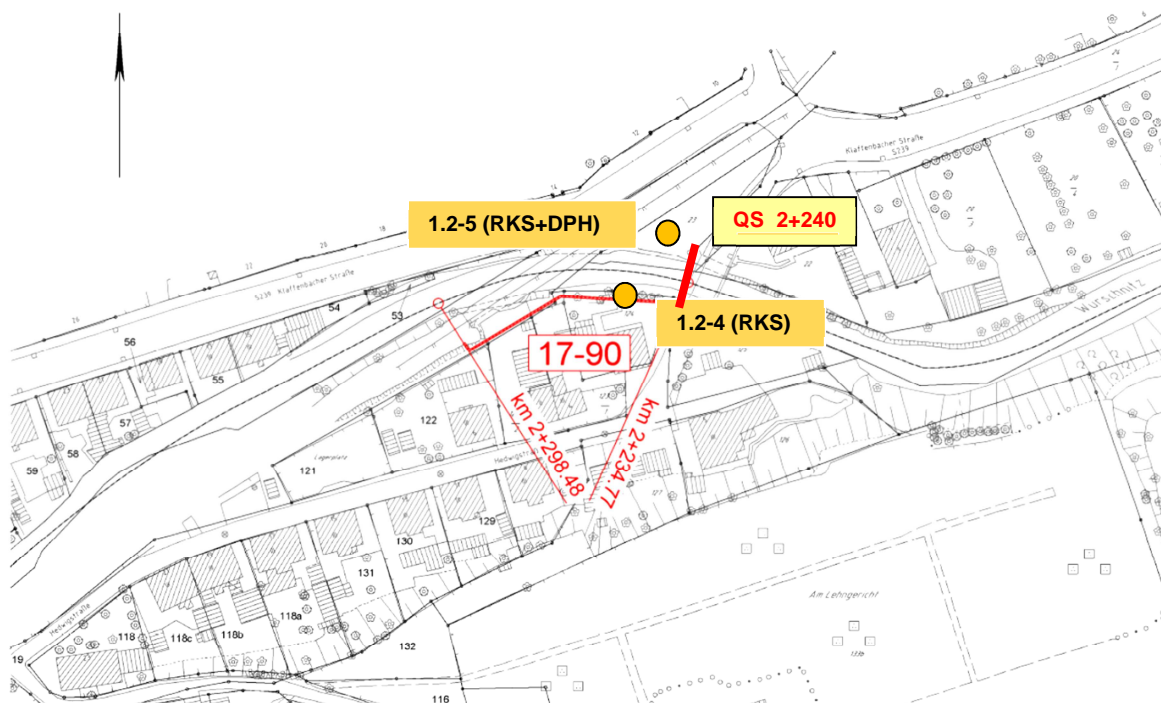


Abb. 3 – 4.5.3: MM 3 mit aktuellen Aufschlüssen ● und Archivaufschlüssen /2/ ○

[illegible]

Maßnahme MM 4 (aus /5/)

Die Maßnahme MM 4, Abschnitt 17-83 u. 17-84 erstreckt sich von Fluss-km 2+448,02 bis 2+313,55 = 134,47 m linksufrig der Würschnitz. Stromab schließt sich der Abschnitt 17-85 in Baulast der Stadt Chemnitz an, Fluss km: 2+313,55 bis 2+266,36.

- Aufweitung des vorhandenen Abflussquerschnittes auf hydraulisch erforderliche Abmessungen
- Neubau einer Hochwasserschutzmauer am linken Würschnitzufer im Abschnitt 17-83 und 17-84 von ca. 134,47 m
- Anlegen einer Gewässerzufahrt auf dem Flurstück 60/2
- Bauwerk: Stahlbetonmauer bis 4,20 m Höhe mit 20 cm Freibord und Sichtgestaltung (Stadtbild)
- Hochwassersichere Anschlüsse am BW 4 – Brücke Friedrichstraße und BW 5 – Eisenbahnbrücke
- Hochwassersicherer Verschluss der Gewässerzufahrt (Dambalkenverschluss)

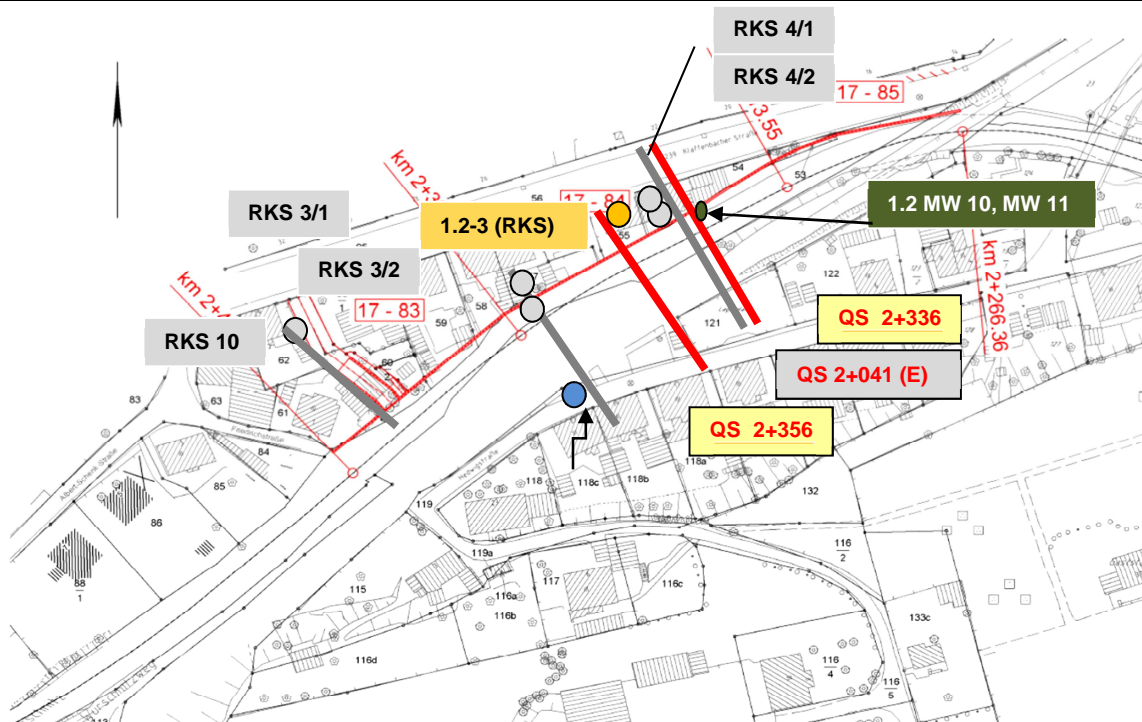






Abb. 5 – 4.5.3: MM 4 mit aktuellen Aufschlüssen   und Archivaufschlüssen  

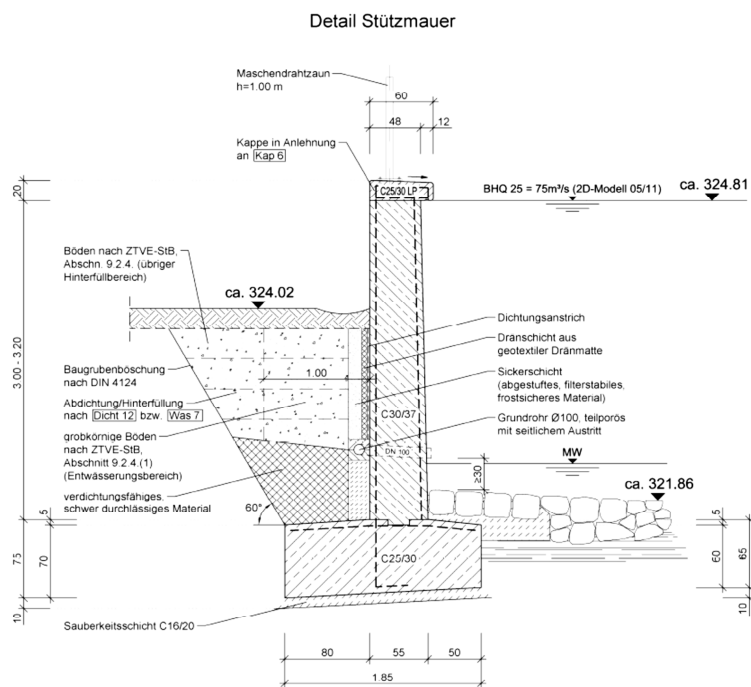


Abb. 6 – 4.5.3: Detail Stützmauer; Quelle Ingenieurbüro Dipl.-Ing.R. Meier, Stand 11/2011

		1.2-7 (KB+ DPH)		
		1.2-8 (KB)	QS 2+036	Anlage 4-2-2 Blatt 5
		RKS 8/1; RKS 8/2	QS 2+041 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 6
		RKS 1.2/3	QS 2+045 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 7
		RKS 7/1; RKS 7/2	QS 2+092 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 8
		Schurf 1.2/HS	QS 2+106 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 9
		RKS 6/1; RKS 6/2; RKS 6/3	QS 2+108 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 10
		RKS 5/1; RKS 5/2	QS 2+177 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 11
		1.2-4 (RKS); 1.2-5 (RKS+DPH) 1.2 MW 7; 1.2 MW 8; 1.2 MW 9	QS 2+236	Anlage 4-2-2 Blatt 12
		1.2 MW 10; 1.2 MW 11	QS 2+336	Anlage 4-2-2 Blatt 13
		RKS 4/1; RKS 4/2	QS 2+340 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 14
		1.2-3 (RKS)	QS 2+356	Anlage 4-2-2 Blatt 15
		RKS 3/1; RKS 3/2	QS 2+381 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 16
	MM 2	RKS 9/1; RKS 9/2; RKS 1.2/4; 1.2-7 (KB+ DPH)	QS 1+996	Anlage 4-2-2 Blatt 4
		1.2-8 (KB+DPH)	QS 2+036	Anlage 4-2-2 Blatt 5
		RKS 8/1; RKS 8/2	QS 2+041 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 6
		RKS 7/1; RKS 7/2	QS 2+092 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 8
		RKS 6/1; RKS 6/2; RKS 6/3	QS 2+108 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 10
	MM 3	1.2-4 (RKS); 1.2-5 (RKS+DPH) 1.2 MW 7; 1.2 MW 8; 1.2 MW 9	QS 2+240	Anlage 4-2-2 Blatt 12
	MM 4	1.2 MW 10; 1.2 MW 11	QS 2+336	Anlage 4-2-2 Blatt 13
		RKS 4/1; RKS 4/2	QS 2+340 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 14
		1.2-3 (RKS)	QS 2+356	Anlage 4-2-2 Blatt 15
		RKS 3/1; RKS 3/2	QS 2+381 (E)	Anlage 4-2-2 Blatt 16
Laborergebnisse Geotechnik				
Untersuchungen 2011	Aufschluss	1.2-7 (KB)	1.2-8 (KB)	
	Probe	1.2-7a	1.2-8a	
	Tiefe m	2,4-3,6	2,4-3,6	
	Schicht	FScho	FScho	
	KV < 0,063 [Ma.%]	21,2	9,4	
	Bodenart	G,u*,gs',ms'	G, gs', u', ms'	

	<table><tr><td>Bodengr.</td><td>GU*</td><td>GU</td></tr><tr><td>Durchl. k_f [m/s]</td><td>1,2*10⁻⁶</td><td>5,7*10⁻³</td></tr></table> <p>Dokumentation Anlage 4-4-1</p>	Bodengr.	GU*	GU	Durchl. k _f [m/s]	1,2*10 ⁻⁶	5,7*10 ⁻³																																																																						
Bodengr.	GU*	GU																																																																											
Durchl. k _f [m/s]	1,2*10 ⁻⁶	5,7*10 ⁻³																																																																											
Laborergebnisse chemische Analysen																																																																													
Archiv /2/	<table><tr><th>Material</th><th>Aufschl.</th><th>Bez.</th><th>Bewertung</th><th>Einst.</th></tr><tr><td>Auffüllung</td><td>RKS-</td><td>MP 1</td><td>LAGA Boden 04</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td>(nichtbindig)</td><td>1.2/1</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.2/2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.2/4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>nat. gew.</td><td>1.2/1</td><td>MP 2</td><td>LAGA Boden 04</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td>Boden</td><td>1.2/2</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>(nichtbindig)</td><td>1.2/3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.2/4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.2/5</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.2/HS</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>nat. gew.</td><td>1.2/2</td><td>MP 3</td><td>LAGA Boden 04</td><td>Z 2</td></tr><tr><td>Boden</td><td>1.2/3</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>(bindig)</td><td>1.2/4</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td>1.2/5</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Bemerkungen: Beim natürlich gewachsenem Boden (bindig) MP 3, Z2, (Blei in TS Z2, im Eluat nicht nachweisbar) wurden als Mischprobe MP 3 die folgenden Einzelaufschlüsse zusammengefasst (s. QS : 1+956 (E), 2+045 (E)):</p> <ul style="list-style-type: none">• 1.2/2 MP2 Auelehm in Tiefen 1,4 bis 1,7 m unter Auffüllung (BS-haltig)• 1.2/3 MP1 anstehender Auelehm• 1.2/4 MP2 Auelehm in Tiefen 0,9 bis 1,3 m unter Auff. (BS-haltig)• 1.2/5 MP1 anstehender Auelehm <p>Es ist zu vermuten, dass die Z2-Indikation nur aus den Bereichen stammt, in denen Auffüllungen auftreten, denn die natürlichen Böden sind im Maßnahmenbereich insgesamt unauffällig. Die Auffüllungen stammen aus den Aufschlüssen 1.2/2 (QS 1+956 (E)) und 1.2/4 (QS 1+996) und betreffen Hinterfüllbereiche der Ufermauern bzw. Uferbefestigungen.</p>	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.	Auffüllung	RKS-	MP 1	LAGA Boden 04	Z 1.1	(nichtbindig)	1.2/1					1.2/2					1.2/4				nat. gew.	1.2/1	MP 2	LAGA Boden 04	Z 1.1	Boden	1.2/2				(nichtbindig)	1.2/3					1.2/4					1.2/5					1.2/HS				nat. gew.	1.2/2	MP 3	LAGA Boden 04	Z 2	Boden	1.2/3				(bindig)	1.2/4					1.2/5				
Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.																																																																									
Auffüllung	RKS-	MP 1	LAGA Boden 04	Z 1.1																																																																									
(nichtbindig)	1.2/1																																																																												
	1.2/2																																																																												
	1.2/4																																																																												
nat. gew.	1.2/1	MP 2	LAGA Boden 04	Z 1.1																																																																									
Boden	1.2/2																																																																												
(nichtbindig)	1.2/3																																																																												
	1.2/4																																																																												
	1.2/5																																																																												
	1.2/HS																																																																												
nat. gew.	1.2/2	MP 3	LAGA Boden 04	Z 2																																																																									
Boden	1.2/3																																																																												
(bindig)	1.2/4																																																																												
	1.2/5																																																																												
Untersuchungen 2011	<table><tr><th>Material</th><th>Aufschl.</th><th>Bez.</th><th>Bewertung</th><th>Einst.</th></tr><tr><td>Auffüllungen</td><td>1.2-3</td><td>1.2-3 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 2</td></tr><tr><td>(schwach BS, Asphaltreste)</td><td>(RKS)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Auffüllungen</td><td>1.2-6</td><td>1.2-6 I</td><td>LAGA Bauschutt</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td>(BS 50 %)</td><td>(RKS)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Auffüllungen</td><td>1.2-7</td><td>1.2-7 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td>(bindig)</td><td>(KB+DPH)</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Auffüllungen</td><td>1.2-8</td><td>1.2-8 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 2</td></tr><tr><td>(gering Fremdstoffe)</td><td>(KB+DPH)</td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Bemerkungen: Die Z2- Belastungen der Auffüllungen 1.2-3 sind möglicherweise auf Asphaltanteile zurückzuführen. Die Z-2- Einstufungen der Auffüllungen im Aufschluss 1.2-8 sind TOC-bedingt.</p>	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.	Auffüllungen	1.2-3	1.2-3 I	LAGA Boden	Z 2	(schwach BS, Asphaltreste)	(RKS)				Auffüllungen	1.2-6	1.2-6 I	LAGA Bauschutt	Z 1.1	(BS 50 %)	(RKS)				Auffüllungen	1.2-7	1.2-7 I	LAGA Boden	Z 1.1	(bindig)	(KB+DPH)				Auffüllungen	1.2-8	1.2-8 I	LAGA Boden	Z 2	(gering Fremdstoffe)	(KB+DPH)																																		
Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.																																																																									
Auffüllungen	1.2-3	1.2-3 I	LAGA Boden	Z 2																																																																									
(schwach BS, Asphaltreste)	(RKS)																																																																												
Auffüllungen	1.2-6	1.2-6 I	LAGA Bauschutt	Z 1.1																																																																									
(BS 50 %)	(RKS)																																																																												
Auffüllungen	1.2-7	1.2-7 I	LAGA Boden	Z 1.1																																																																									
(bindig)	(KB+DPH)																																																																												
Auffüllungen	1.2-8	1.2-8 I	LAGA Boden	Z 2																																																																									
(gering Fremdstoffe)	(KB+DPH)																																																																												

Erkundete Schichten aus Bodenansprache vor Ort, Laborergebnisse Geotechnik und Chemie unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse Archiv I/2/ einschl. bodenmechanischer Kennwerte

Auffüllung	Bodenansprache	Schotter, Felsbruch, Bodenaushub umgelagert, vereinzelt Ziegelbruch, bauschutt, Holzreste, Glas; sandiger, schwach schluffig bis schluffiger Kies, teils oberflächennah humos
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	A, [GU] – [GU*]
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich-gering
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Lagerungsdichte	locker bis dicht
	Konsistenz	weich bis steif
	Rammpbarkeit	leichte bis mäßige
	Bohrbarkeit	BN1-BN2
	erkundete Mächtigkeit	0,8 m bis 2,65 m
	γ [kN/m³]	20
	γ' [kN/m³]	10
	ϕ [°]	30
	c' [kN/m²]	0
	E_s [MN/m²]	30
	k_f [ms]	$4,3 \cdot 10^{-4}$
	Einstufung LAGA	Z1 bis Z2
Flussschotter	Bodenansprache	sandiger bis schwach sandiger, schwach schluffiger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GU – GU*
	Wasserempfindlichkeit	groß bis mittel bzw. gering bis mittel
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Lagerungsdichte	locker bis dicht
	Konsistenz	-
	Rammpbarkeit	kleinräumig schwankend zwischen leichte bis schwere
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, lokal BS1-BS2
	erkundete Mächtigkeit	0,2 m bis 2,4 m (nicht RKS 1.2-4)
	γ [kN/m³]	20
	γ' [kN/m³]	10
	ϕ [°]	30
	c' [kN/m²]	0
	E_s [MN/m²]	30, bei MM2 40
	k_f [m/s]	$6,0 \times 10^{-4}$, $5,7 \cdot 10^{-3}$, $1,2 \cdot 10^{-6}$ in 1.2-8 und 1.2-7
	Einstufung LAGA	Z1.1
Auelehm	Bodenansprache	sandiger, kiesiger bis schwach kiesiger Schluff

	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	UM / UL – UM / UL – SU*
	Frostempfindlichkeit	F3
	Wasserempfindlichkeit	Durchschnittlich bis stark
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	steif bis weich, lokal weich bzw. halbfest bzw. weich bis breiig
	Rammpbarkeit	leichte bis mäßige, lokal schwere
	Bohrbarkeit	BB2, lokal schwankend zwischen BB1 und BB3
	erkundete Mächtigkeit	0,3 bis 1,9 m
	γ [kNm ³]	19
	γ' [kNm ³]	9
	ϕ [°]	25
	c [kN/m ²]	2
	E _s [MN/m ²]	8, 6 bei steif bis halbfest
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁸
	Einstufung LAGA	Z2
	Bemerkung	Umweltchemische Einordnung siehe Darstellung Laborergebnisse
zersetzter Fels, Phyllit	Bodenansprache	sandiger, toniger bis schwach toniger, schwach schluffiger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GT –GT*/ GU*
	Wasserempfindlichkeit	gering bis durchschnittlich
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Lagerungsdichte	dicht
	Konsistenz	-
	Rammpbarkeit	leichte bis mäßige mit Übergang zu schwerer
	Bohrbarkeit	BN2, lokal BB2-BB3
	Mächtigkeit	0,60 m bis 1,40 m
	γ [kN/m ³]	20
	γ' [kN/m ³]	10
	ϕ [°]	30
	c' [kN/m ²]	2
	E _s [MN/m ²]	35
	k _f [m/s]	4,3 x 10 ⁻⁵
	Einstufung LAGA	Z0 – Z1.1
Fels, Phyllit, verwittert, entfestigt	Bodenansprache	RKS: nur Übergang feststellbar KB: 1.2-8 und 1.2-7
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	VE

Wasserempfindlichkeit	--
Frostempfindlichkeit	F2
Lagerungsdichte	--
Konsistenz	--
Rammpbarkeit	keine, Vorbohren nötig
Bohrbarkeit	FV1
erkundete Mächtigkeit	--
γ [kN/m³]	25
γ' [kN/m³]	--
φ [°]	40
c' [kN/m²]	15
E_s [MN/m²]	100
k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-9}$, an Klüften deutlich höher
Einstufung LAGA	--

Aufschlüsse Ufermauern

Archiv /2/

keine Aufschlüsse

Untersuchungen 2011

Fluss-km 1+896, siehe QS 1+896, Anlage 4-2-2, Blatt 1

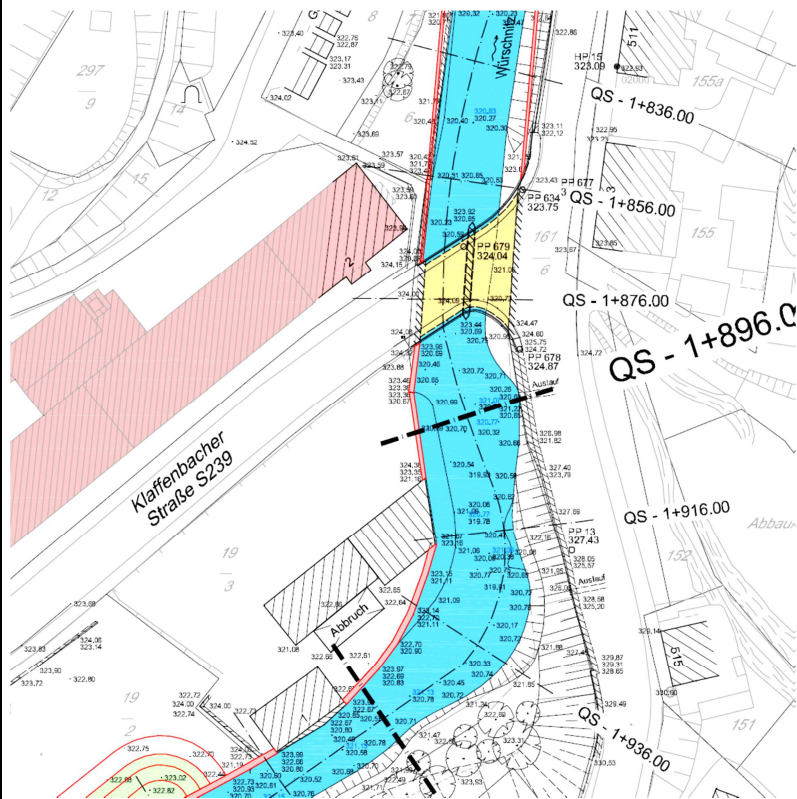


Abb. 8 – 4.5.3: Lageplanausschnitt mit Schnittpur 1+896

QS 1+896 (1.2 MW 1; 1.2 MW 2, 1.2 MW3; s. Anlage 4-2-2, Blatt 1)

**linkes Ufer (zwei Bohrungen horizontal: 0,44 m und 1,92 m unter Mauer-
oberkante; eine zusätzliche Bohrung um 75° geneigt, 1,92 m unter Mauer-
oberkante)**

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (Hornblendschiefer)
- Gesamthöhe 2,75 m
- Mauerwerksstärke 0,65 m bis 1,36 m
- kein Mauerkopf
- keine Fehlstellen, vereinzelt Ausbrüche, keine Ausbauchungen
- Entwässerungseinrichtungen an Ufermauer nicht sichtbar
- Fugenmörtel wasserseitige Sichtfläche überwiegend angewittert
- innerhalb Mauerwerk: Mörtel in relativ gutem Zustand
- Gründungstiefe 0,32 m unter seitlicher Böschung
- Gründung in Lehm mit Steinen (Baugrundverbesserung)

QS - 1+896.00

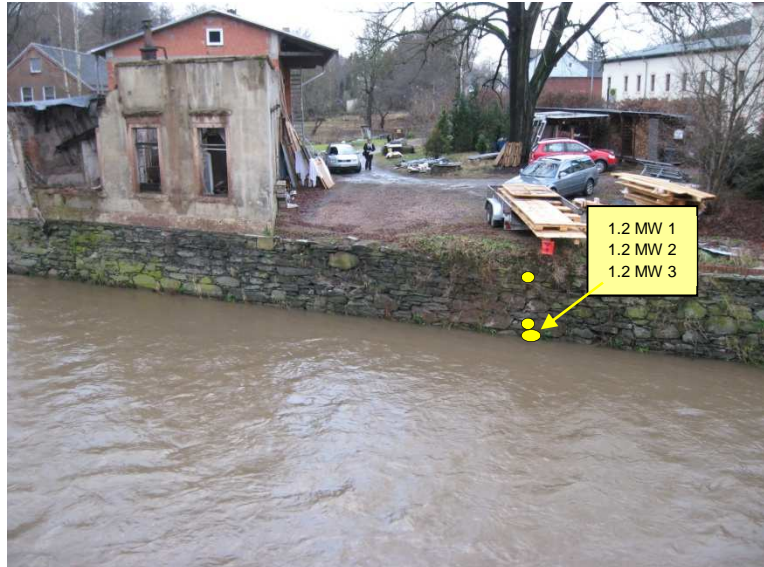
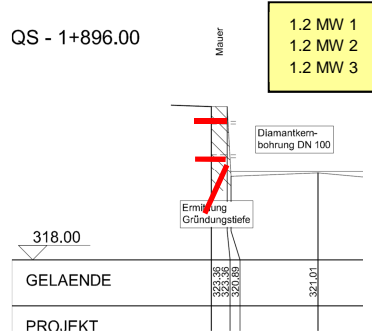


Abb. 9 – 4.5.3: Bauwerksbohrungen BW QS 1+896

Untersuchungen 2011

Fluss-km 1+976, siehe QS 1+976, Anlage 4-2-2, Blatt 3

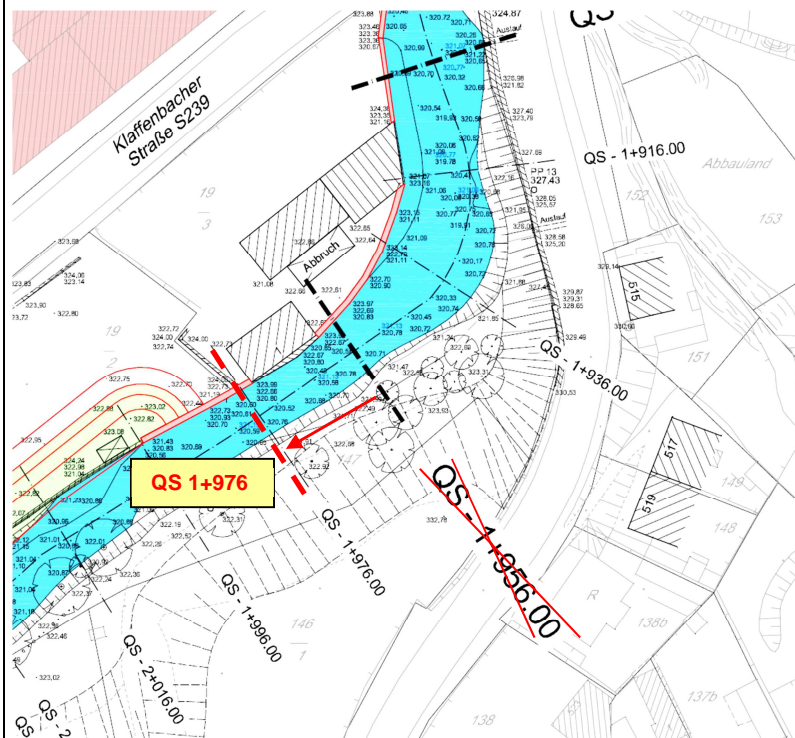
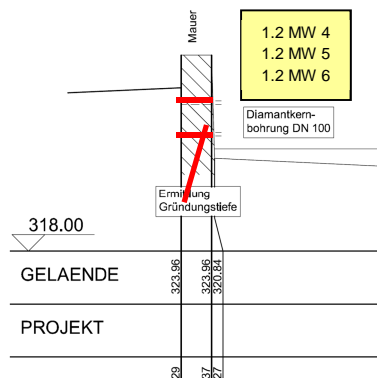


Abb. 10 – 4.5.3: Lageplanausschnitt mit Schnittpur QS 1+976



Aus Gründen der Zugänglichkeit und einem hohen Wasserstand mussten die Bohrungen von 1+956 (Ansatzpunkt lt. /5/) auf 1+976 verlegt werden.

QS 1+976 (1.2 MW 4; 1.2 MW 5, 1.2 MW 6; s. Anlage 4-2-2, Blatt 3)

**linkes Ufer (zwei Bohrungen horizontal: 0,70 m und 1,45 m unter Mauer-
oberkante; eine zusätzliche Bohrung um 75° geneigt, 1,25 m unter Mauer-
oberkante)**

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (*Hornblendschiefer*)
- Gesamthöhe 3,15 m
- Mauerwerksstärke 0,98 m bis 1,42 m
- Mauerwerkskopf: Steinplatten
- wasserseitige Sichtfläche: Fugenmörtel erhalten
- innerhalb Mauerwerk: Mörtel in gutem Zustand
- Entwässerungseinrichtungen sichtbar, keine Ausbauchungen und Fehlstellen bzw. Ausbrüche,
- Gründungstiefe 1,30 m unter seitlicher Böschung
- Gründung in Auffüllung (Schiefer, Platten?)

Es ist festzuhalten, dass es sich offensichtlich um einen Ufermauerbereich handelt, der sich vom Zustand her vom Bereich um 1+936 (1+956) unterscheidet. Die Mauern sind im Zuge von jüngeren Sanierungsmaßnahmen in Stand gesetzt worden.

Art und Zustand der Mauer bei Fluss-km 1+956 sind ähnlich der bei Fluss-km 1+896. Anwohner konnten bestätigen, dass beide Bereiche baugleich sind.



Abb. 11 – 4.5.3: Bauwerksbohrungen BW QS 1+976

Fluss-km 2+240 und 2+336, siehe QS 2+236 und 2+336 , Anlage 4-2-2, Blatt 12 und Blatt 13

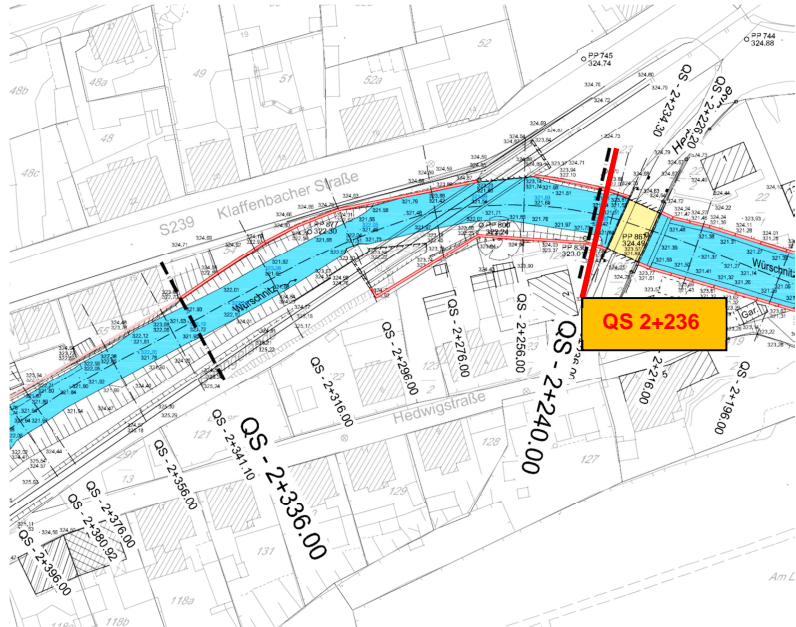


Abb. 12 – 4.5.3.: Lageplanausschnitt mit Schnittpuren 2+240 und 2+336

QS 2+236 (1.2 MW 7; 1.2 MW 8, 1.2 MW 9; s. Anlage 4-2-2, Blatt 12)

**linkes Ufer (zwei Bohrungen horizontal: 0,34 m und 1,75 m unter Mauer-
oberkante; eine zusätzliche Bohrung um 75° geneigt, 1,65 m unter Mauer-
oberkante)**

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (*Hornblendschiefer*)
- Gesamthöhe 2,60 m
- Mauerwerksstärke 0,50 m bis 1,31 m
- kein Mauerwerkskopf
- Wasserseite um 10° nach hinten geneigt
- wasserseitige Sichtfläche: Fugenmörtel erhalten
- innerhalb Mauerwerk Mörtel in gutem Zustand
- keine Entwässerungseinrichtungen sichtbar, keine Ausbauchungen und Fehlstellen bzw. Ausbrüche,
- Gründungstiefe 0,62 m unter seitlicher Böschung
- Gründung in Flussschotter auf Magerbeton (Ausgleichsschicht, D ca. 0,3 m)

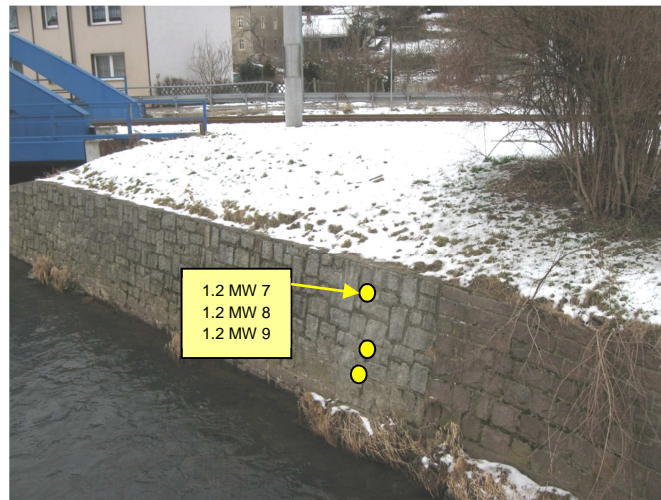
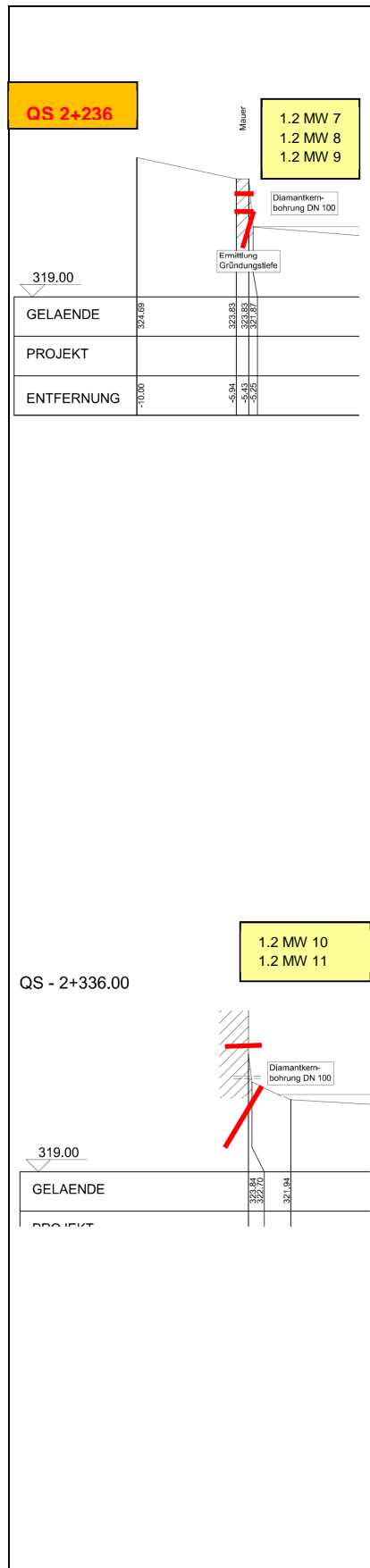


Abb. 13 – 4.5.3: Bauwerksbohrungen BW QS 2+236

QS 2+336

linkes Ufer (1 Bohrung horizontal: 0,60 m unter Maueroberkante, eine Bohrung um 75° geneigt, 1,20 m unter Maueroberkante)

- Schwergewichtstrockenmauer, Bruchstein (*Schiefer*)
- Gesamthöhe 2,54 m
- Mauerwerksstärke 0,72 m bis 0,94 m
- Mauerwerkskopf: Betonplatte, 22° geneigt
- Wasserseite um 5° nach hinten geneigt
- keine Entwässerungseinrichtungen sichtbar, keine Ausbauchungen und vereinzelt Fehlstellen bzw. Ausbrüche
- Gründungstiefe 1,14 m unter seitlicher Böschung
- Gründung in kiesig-sandig-schluffige Auffüllung mit Übergang zum Auelehm

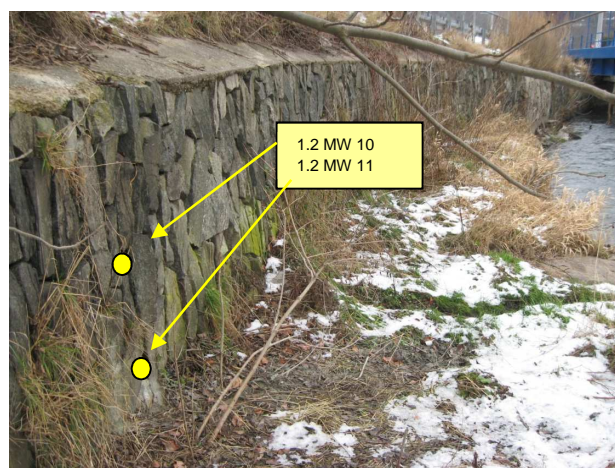


Abb. 14 – 4.5.3: Bauwerksbohrungen BW QS 2+336

Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse

Im Abschnitt M 1.2 wurden zwei Kernbohrungen bis maximal 6 m unter GOK und vier RKS bis maximal 5 m unter GOK, sowie drei Mauerwerksprofile, verdichtend zu aus /2/ bereits vorhandenen Aufschlüssen, abgeteuft.

Durch die Aufschlüsse wurden die linksseitigen Teilmaßnahmen verdichtend sowie der Bereich des Mauerbaus rechtsseitig geplanten Mauerbaus zwischen Fluss-km 2+234,30 und 2+298,00 neu erkundet. Im Bereich der Teilmaßnahmen 1 und 6 linksseitig sowie 10 und 12 rechtsseitig wurden keine ergänzenden Aufschlüsse und Untersuchungen durchgeführt.

Die vorhandene Ufermauer im Bereich der Teilmaßnahme 1 wurde zur Feststellung des Aufbaus, der Abmaße und der Materialien im Hinterfüll- und Gründungsbereich durch drei Diamantkernbohrungen untersucht. Es wurden Natursteine, teils nur locker aufgeschichtet bzw. geschüttet oder dünn vermörtelt, mit teils steinig verbesserten Lehmen in der Hinterfüllung und der Gründung erbohrt.

Im Baubereich der MM2 wurde festgestellt, dass die Lage der Festgesteinsoberkante, mit lehmigen und steinigen Verwitterungsprodukten belegt, sowohl in Flussrichtung als auch quer dazu stark schwankt. Beispielsweise wurde in Station 1+996 ein deutlich stärkeres Flussschotterpaket erbohrt, so dass die Interpretation aus /2/ um eine Festgesteinshochlage im Bereich des Altaufschlusses bzw. eine alte Würschnitzrinne abseits des rezenten Flusslaufes hin zur Klaffenbacher Straße erweitert werden muss. Ähnliches zeigt sich im Schnitt an Station 2+036, wobei hier durch die zur Kernbohrung gehörige Rammsondierung mit der schweren Rammsonde wieder eine Schichtung analog des Altaufschlusses abgebildet wurde.

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Festgesteinsoberkante in ihrer Gestaltung deutlich vom Verlauf der Würschnitz geprägt ist und von in ihrer Mächtigkeit stark schwankenden Schichten aus fluviatilen Ablagerungen (Flussschotter und Auelehme) sowie Auffüllungen überdeckt wird.

Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung

Hochwasserschutzmauern M 1.2

Die geplanten Ersatzneubauten vorhandener Ufermauern stellen Hochwasserschutzwände im Sinne des Bildes 3 der DIN 19712:2011-02 dar, die gleichfalls die Funktion einer Stützmauer erfüllen.

Für die geplanten **Ersatzneubauten sind deutlich größere Einbindetiefen als die bisher festgestellten bzw. vermuteten vorzusehen**. Die Einbindetiefen sollten mindestens 0,8 m unter geplanter Gewässersohle betragen. Sie bestimmen sich jedoch zum Teil auch aus erdstatischen Rahmenpunkten, so dass größere Gründungstiefen nach statischer Berechnung möglich werden können.

In den Planungsabschnitten zwischen Fluss-km 1+896 und 1+960 sind nach /2/, ergänzt um eigene Mauerwerksbohrungen, lehmige Auffüllungen im derzeitigen Gründungshorizont zu erwarten. Diese können nach aktuellem Kenntnisstand für die Gründung von Mauerneubauten bei Beachtung einer Mindestgründungstiefe von 0,8 m unter Flusssohle bis zum zersetzten Festgestein ausgeräumt werden. Auf Grund der nachgewiesenen allgemein schwankenden Festgesteinsoberkante sollte Unterbeton zum Ausgleich vorgesehen werden. Grundwasserwegsamkeiten werden hierbei unterbrochen. Bei signifikanter Einengung oder vollständiger Unterbrechung des Grundwasserleiters sind Perforationen der geplanten Mauern zur Verhinderung eines Grundwasseraufstaus vorzusehen. Entsprechende Abstimmungen zu den Planungen erfolgen zwischen den jeweiligen Fachplanern.

Zwischen der Eisenbahnbrücke („Blaues Wunder“) und der Brücke Hedwigstraße ist der Neubau einer Hochwasserschutzmauer vorgesehen. Nach Auswertung des für diesen Abschnitt heranzuziehenden Aufschlusses 1.2-5 (RKS) mit einer Endtiefe von 5 m ist analog der vorhandenen Mauer in Anbetracht der geforderten Mindestgründungstiefe von 0,8 m unter Flusssohle eine Gründung im Flussschotter zu erwarten. Grundwasserwegsamkeiten werden hierbei erhalten.

Für die geplanten Mauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten unter dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100, angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellten Aufgaben in Abhängigkeit der Bauwerkshöhe mittels Schwerkheitsmauern oder Winkelstützwänden beherrscht werden können. In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden.

Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 * E_{ah} * 0,25 * E_{0h}$ zu berücksichtigen. In Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden mit $E_{ah}' = 0,5 * E_{ah} * 0,5 * E_{0h}$.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzmauern MM 2

Im Zuge der MM 2 ist der Lückenschluss zur vorhandenen Bebauung für den vorgesehenen Damm durch Schutzmauern in den Abschnitten Stationen 1+973 – 1+996 sowie Stationen 2+075 bis 2+143 zu gewährleisten.

Zwischen Station 1+973 und 1+996 sowie Station 2+075 und 2+143 kann nach Auswertung der Aufschlussesdaten davon ausgegangen werden, dass eine Gründung des Mauerneubaus im zersetzten Festgestein möglich ist. Die Tragfähigkeiten sind hierbei als gut einzustufen. Teils vorhandener Flussschotter sollte durch Unterbeton ausgeglichen werden (angenommene Gründungstiefe z.B. im Abschnitt 1+973 und 1+996 ca. 319,7 m -> Austausch ca. 0,4 m). Grundwasserwegsamkeiten werden hierbei unterbrochen.

Für die geplanten Mauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten unter dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100, angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellten Aufgaben in Abhängigkeit der Bauwerkshöhe mittels Schwerkheitsmauern oder Winkelstützwänden beherrscht werden können. In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden.

Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 * E_{ah} * 0,25 * E_{0h}$ zu berücksichtigen. In Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden mit $E_{ah}' = 0,5 * E_{ah} * 0,5 * E_{0h}$.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzdamm MM 2

Die Aufstandsfläche des geplanten Dammes liegt in oberflächennahen Schichten. Hierbei handelt es sich um zu separierende Mutterböden und aus umweltchemischen Gründen auszuräumende Auffüllungen. Die als Dichtung vorgesehene Betonkerndichtung wird in Substitutionsmaterialien der Auffüllungen abgesetzt, wobei Koten der Gründung, bedingt durch die Planungsstufe, noch nicht bekannt sind.

Die beschriebenen vorhandenen Schichten sind mit Sondierergebnissen von beispielsweise $n_{10,DPH}$ in der Regel >10 im Flussschotter mit Ausnahme des Auelehmes mit Schlagzahlen $2 \leq n_{10,DPH} \leq 8$ als mäßig bis gut tragfähig einzustufen. Die Auelehmschichten können auf Grund der festgestellten Verteilung gut substituiert werden.

Aus den planungsbegleitenden Grundwassermodellierungen zur Prognose der Auswirkungen der Baumaßnahme lässt sich ableiten, dass nach aktuellem Kenntnisstand Grundwasserwegsamkeiten im Bereich des Schutzdammes nicht unterbrochen werden.

Für den Stützkörper kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet und Auelehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm nur bedingt geeignet erscheinen.

Für den geplanten Damm sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend E DIN 19712:2011-02 bzw. der zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassung in Verbindung mit BAW-Merkblatt MSD 2011 durchzuführen. Diese umfassen unter anderem lokale und globale Standsicherheitsuntersuchungen. Als Bemessungswasserstände sollten abweichend von den genannten Regelwerken für den ständigen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Hochwasserschutzmauer MM 3

Zum Lückenschluss zwischen der Eisenbahnbrücke an der Klaffenbacher Straße und der Brücke Hedwigstraße ist rechtsseitig die Errichtung einer Hochwasserschutzmauer in Form einer Winkelstützwand als Ersatzneubau mit einer Höhe von bis zu 3,3 m vorgesehen. Nach den in der Erkundungsphase gewonnenen Erkenntnissen ist abzuschätzen, dass die Gründung bei etwa 1 m unter Flusssohle erfolgt. Aus den durchgeführten Erkundungsarbeiten ist abzuleiten, dass hier ein Flussschotter ansteht. Die Schichten wurden auf Grund fehlender Sondierbarkeit nicht aufgeschlossen.

Grundwasserdurchflussquerschnitte werden durch eine Gründung im Flussschotter wahrscheinlich lediglich geringfügig eingeengt.

Für die geplante Schutzmauer sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten unter dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100, angesetzt werden.

In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden. Der aktive Erddruck ist in der Regel mit

$E_{ah}' = 0,75 \cdot E_{ah} \cdot 0,25 \cdot E_{0h}$ zu berücksichtigen, in Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden mit $E_{ah}' = 0,5 \cdot E_{ah} \cdot 0,5 \cdot E_{0h}$.

Es wurde eine überschlägige Abschätzung anhand der gegebenen Geometrie ohne den Einfluss von Nachbarbebauung mit einfach erhöhtem Erddruck durchgeführt (Anlage 4-4-3). Diese zeigte, **dass bereits unter den betrachteten**

Umständen die Sicherheiten gegen Grundbruch und/oder Gleiten nicht gegeben sind.

Es wird ohne gesonderten Nachweis für alle auftretenden Situationen vorgeschlagen, die luft- und erdseitigen Sporne für die weiteren Planungen vor einem dezidierten Nachweis um mindestens 10 cm zu vergrößern.

Im angegebenen Rahmen kann für das Bauwerk überschlägig mit wahrscheinlichen Setzungen bis etwa $s = 1$ cm gerechnet werden.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzmauer MM 4

Für den geplanten Ersatzneubau der Hochwasserschutzmauer entlang der Klaffenbacher Straße bis zur Brücke Friedrichstraße zwischen Stat. 2+446 bis 2+266 linksseitig ist der Ersatzneubau einer Winkelstützmauer vorgesehen. Die abgeteufte Aufschlüsse zeigten, dass im potentiellen Gründungshorizont bei mindestens 0,8 m unter Gewässersohle bis Stat. 2+390 ... 2+400 wechselnd Auffüllungen, Auelehme und Flussschotter zu erwarten sind. Danach sind zersetzte bis entfestigte Festgesteine zu vermuten bzw. durch Zusatzuntersuchungen in /2/ an Stat. ca. 2+428 nachgewiesen.

Die Flussschotter und Festgesteinspartien bilden, ähnlich wie im Abschnitt zur MM3 beschrieben, einen hinreichenden Baugrund für die Maßnahme. Auelehme sollten jedoch ausgetauscht werden. Im Zuge der Teilmaßnahme wurden Schichtmächtigkeiten bis >100 cm festgestellt. Dieses jedoch in luftseitigen Bohrungen in /2/, was durch Sedimentationsvorgänge zu erklären ist. In den erdseitigen Aufschlüssen wurden 0 bis 50 cm Schichtmächtigkeit festgestellt.

Durchflussquerschnitte des Grundwassers werden durch die Teilmaßnahme in Bereichen mit Gründung auf dem (verwitterten) Festgestein gänzlich unterbunden. Da dieses zu einem signifikanten Aufstau des Grundwassers führen würde sind Perforationen vorzusehen.

Für die geplante Schutzmauer sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten unter dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden. Der aktive Erddruck ist in der Regel mit

$E_{ah}' = 0,75 * E_{ah} * 0,25 * E_{0h}$ zu berücksichtigen, in Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden mit $E_{ah}' = 0,5 * E_{ah} * 0,5 * E_{0h}$.

Es wurde eine überschlägige Abschätzung anhand der gegebenen Geometrie ohne den Einfluss von Nachbarbebauung mit einfach erhöhtem Erddruck am Beispiel der Stat. 2+356 durchgeführt (Anlage 4-4-3). Diese zeigte, **dass bereits unter den betrachteten Umständen die Sicherheiten gegen Grundbruch und/oder Gleiten nicht gegeben sind**. Durch eine Iteration der Spornlängen luft- und erdseitig konnte eine Konstruktion mit einer Gesamtfußbreite von 4,42 m als geotechnisch hinreichend nachweisbar festgestellt werden. Alternativ wurden verschiedene Variationen von Mauerdicke und Sporngestaltung geprüft, ohne eine Fußbreite kleiner 2,9 m standsicher nachweisen zu können.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten

Kenntnisstand:

- **Auffüllungen im Hinterfüllbereich der Ufermauern, die mit Bauschutten und Fremdstoffen durchsetzt sind,** (um 2+040) sind **bis Z 2** belastet
- **nat. Böden, auch Umlagerungen in den Auffüllungen,** sind als unbelastet anzusehen (Z 1.1)
- Ausnahmen: **nat. Böden (Auelehme) unter den Auffüllungen 1+956 bis 1+996**

Empfehlungen / Defizite:

Im Zuge der Baugrunduntersuchungen für die Ingenieurbauwerke (Entwurf) sind nochmalige Untersuchungen der Hinterfüllungen und der liegenden Auelehmschichten der Ufermauerbereiche 1+896 bis 1+956 durchzuführen. Es ist zu prüfen, ob die in /2/ festgestellten Auelehmbelastungen Z2 nur lokalen Charakter haben.

Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen

Das Vorhaben wird nach E DIN 19712:2011-02 unter Beachtung eines hohen Schadenspotentials und den genannten Bauwerkshöhen in die Klasse I eingeordnet. Daraus ergibt sich eine Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 3.

Der Erkundungsstand wird für das derzeit geltende Planungsstadium als ausreichend angesehen. Er entspricht jedoch im Hinblick auf die GK 3 im Aufschlussabstand und teils in der Tiefe nicht den Anforderungen an eine Hauptuntersuchung nach DIN 4020.

Als Mindestprogramm außerhalb umweltchemischer Belange sollte im Bereich der MM3 mindestens ein weiterer Aufschluss bis in das Festgestein abgeteuft werden.

Tab. 1 – 4.5.3: Datenblatt Maßnahme M1.2

4.5.4 HWSM 1.8

Geplante Maßnahmen M 1.8 (aus /5/)					
Linkes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme	
1	2+450,00	2+650,00	212,00	Neubau Hochwasserschutzmauer, Gewässeraufweitung	
2	2+650,00	2+960,00	277,50	Hochwasserschutzdamm/ Verwallung, Neubau Hochwasserschutzmauer	
Untersucht wird auch ein alternativer, flussnaher Verlauf, da im Bereich der ehem. Kammgarnspinnerei bisher ein Altlastenverdacht nicht ausgeschlossen werden kann.					
Rechtes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme	
Keine Maßnahmen					

Maßnahme MM (aus /5/)					
(keine mittelfristige Maßnahme im Abschnitt M 1.8)					
Festgestellte Baugrundverhältnisse					
Maßgebliche Aufschlüsse					
Archivaufschlüsse /2/	RKS 1.8/3-1a; RKS 1.8/3-2; RKS 1.8/5-1; RKS 1.8/5-2; RKS 1.8/2-1; RKS 1.8/2-2; RKS 1.8/4-1; RKS 1.8/4-2; RKS 1.8/1-1; RKS 1.8/1-2 Dokumentation nur über Querprofile QS €, Anlagen 4-2-3, Blätter 1,2 und 4 bis 6				
Archivaufschlüsse /3/	GWM 3/11 Dokumentation Anlage 4-3-5				
Aufschlüsse 2011	1.8-1 (KB); 1.8-2 (KB); 1.8-3 (KB); 1.8-4 (RKS); 1.8-8 (1. + 2. Ansatz, RKS); 1.8-9 (KB); 1.8-10 (KB) Dokumentation Anlage 4-3-1				
repräsentative Querprofile (idealisierte geotechnische Schnitte)	M 1.8	1.8-4 (RKS)	QS 2+540	Anlage 4-2-3 Blatt 1	
		RKS 1.8/3-1a;	QS 2+640 €	Anlage 4-2-3 Blatt 2	
		RKS 1.8/3-2			

	RKS 1.8/5-1; RKS 1.8/5-2	QS 2+712 €	Anlage 4-2-3 Blatt 3
	1.8 MW 1 (KB); 1.8 MW 2 (KB)	QS 2+720	Anlage 4-2-3 Blatt 4
	RKS 1.8/2-1; RKS 1.8/2-2	QS 2+780 €	Anlage 4-2-3 Blatt 5
	RKS 1.8/4-1; RKS 1.8/4-2; 1.8-10 (KB)	QS 2+832	Anlage 4-2-3 Blatt 6
	RKS 1.8/1-1; RKS 1.8/1-2	QS 2+940 €	Anlage 4-2-3 Blatt 7
	1.8-1 (KB); 1.8-2 (KB); 1.8-3 (KB)	M 1.8 (Maßn. 2)	Anlage 4-2-3 Blatt 8

Laborergebnisse Geotechnik

Untersuchungen 2011	Aufschluss	1.8-1	1.8-2	1.8-8	1.8-9	1.8-10
		1. Ans.				
	Probe	1.8-1a	1.8-2a	1.8-8a-a	1.8-9a	1.8-10a
	Tiefe m	1,5-3,7	2,2-3,4	1,2-1,6	2,0-3,2	2,0-3,8
	Schicht	FScho	FScho	Zv	FScho	FScho
	KV < 0,063 [Ma.%]	29,4	14,1	32,8	31,4	24,8
	Bodenart	S,u*,fg,mg'	G,s,u	S,u*,fg',mg'	S,u*,fg,mg	G,s*,u*
	Bodengr.	SU*	GU	SU*	SU*	GU*
	Durchl. Kf [m/s]	2,1*10 ⁻⁷	6,5*10 ⁻⁶	1,0*10 ⁻⁷	1,4*10 ⁻⁷	5,6*10 ⁻⁷

Dokumentation Anlage 4-4-1

Laborergebnisse chemische Analysen

Archiv /2/	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.
	RKS-				
	Auffüllungen (nichtbindig)	1.8/2-1 1.8/3-1	MP 4	LAGA Boden 04	Z 1.1
	Auffüllung (bindig)	1.8/1-2 1.8/2-2 1.8/3-2	MP 3	LAGA Boden 04	Z 1.1
	nat. gew. Boden (nichtbindig)	1.8/1-1 1.8/1-2 1.8/2-1 1.8/2-2	MP 2	LAGA Boden 04	Z 1.1

	<div>1.8/3-1a 1.8/3-2</div> <div><div>nat. gew. Boden</div><div>(bindig)</div><div>1.8/1-1 1.8/1-2 1.8/2-2 1.8/3-1a 1.8/3-2</div><div>MP 1</div><div>LAGA Boden 04</div><div>Z 0</div></div> <div>Bemerkungen: Im Bereich der Maßnahme 1.8 (Ende Stützmauer 2+780) wurden lt. /2/ Boden- und Wasserproben mit auffälligem Geruch entnommen. Diesbezügliche Nachuntersuchungen wurden durchgeführt. Ein Altlastenverdacht hat sich jedoch nicht bestätigt.</div>																													
Untersuchungen 2011	<table><tr><th>Material</th><th>Aufschl.</th><th>Bez.</th><th>Bewertung</th><th>Einst.</th></tr><tr><td>Auffüllung (nichtbindig)</td><td>1.8-1 (KB)</td><td>1.8-1 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td>Auffüllungen (Bauschutt 50 %)</td><td>1.8-2 (KB)</td><td>1.8-2 I</td><td>LAGA Bauschutt</td><td>Z 1.2</td></tr><tr><td>Auffüllungen (bindig)</td><td>1.8-8 (RKS, 1.Ans.)</td><td>1.8-8 I</td><td>LAGA Boden</td><td>Z 1.1</td></tr><tr><td>Auffüllungen (ger. Bauschutt)</td><td>1.8-9 (KB)</td><td>1.8-9 I</td><td>LAGA Bauschutt</td><td>Z 1.1</td></tr></table>					Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.	Auffüllung (nichtbindig)	1.8-1 (KB)	1.8-1 I	LAGA Boden	Z 1.1	Auffüllungen (Bauschutt 50 %)	1.8-2 (KB)	1.8-2 I	LAGA Bauschutt	Z 1.2	Auffüllungen (bindig)	1.8-8 (RKS, 1.Ans.)	1.8-8 I	LAGA Boden	Z 1.1	Auffüllungen (ger. Bauschutt)	1.8-9 (KB)	1.8-9 I	LAGA Bauschutt	Z 1.1
Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.																										
Auffüllung (nichtbindig)	1.8-1 (KB)	1.8-1 I	LAGA Boden	Z 1.1																										
Auffüllungen (Bauschutt 50 %)	1.8-2 (KB)	1.8-2 I	LAGA Bauschutt	Z 1.2																										
Auffüllungen (bindig)	1.8-8 (RKS, 1.Ans.)	1.8-8 I	LAGA Boden	Z 1.1																										
Auffüllungen (ger. Bauschutt)	1.8-9 (KB)	1.8-9 I	LAGA Bauschutt	Z 1.1																										
Erkundete Schichten aus Bodenansprache vor Ort, Laborergebnisse Geotechnik und Chemie einschl. bodenmechanischer Kennwerte unter Berücksichtigung der Erkundungsergebnisse Archiv /2/																														
Auffüllung		Bodenansprache	stark sandiger bis sandiger, stark bis schwach schluffiger Kies (Bodenaushub, teilweise Bauschutt, Ziegelreste), mit Bauschutt durchsetzter Mutterboden																											
		Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	[GU*] – A/ [GU], [SU], [SU*], [SW]																											
		Wasserempfindlichkeit	erhöht																											
		Frostempfindlichkeit	F2-F3																											
		Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht																											
		Konsistenz	bindige Anteile steife Konsistenz																											
		Rammpbarkeit	mäßige bis schwere																											
		Bohrbarkeit	BN1-BN2																											
		erkundete Mächtigkeit	0,5 m bis 2,0 m																											
		γ [kN/m³]	19																											
		γ' [kN/m³]	9																											
		φ [°]	30																											
		c [kN/m²]	1																											
		E _s [MN/m²]	20																											
		k _f [m/s]	2,2 *10 ⁻⁶ bis 2,2 *10 ⁻⁷																											

	Einstufung LAGA	Z1 (Z1.1 bis Z 1.2)
Auelehm	Bodenansprache	stark sandiger, schwach kiesiger bis kiesiger, lokal schwach toniger Schluff, lokal Sand, schwach kiesig, schwach schluffig
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	UL – UM / TL – TM, lokal SU-SU*, GU
	Frostempfindlichkeit	F3
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	steif bis weich, lokal steif bis halbfest
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige, lokal schwere
	Bohrbarkeit	BB2-BB3
	erkundete Mächtigkeit	0,3 bis 1,0 m
	γ [kN/m³]	20
	γ' [kN/m³]	10
	ϕ [°]	25
	c [kN/m²]	3
	E _s [MN/m²]	5
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁸
	Einstufung LAGA	Z0
Flussschotter	Bodenansprache	sandiger, wechselnd schluffiger bis toniger Kies, lokal steinig
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GU – GU*
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Wasserempfindlichkeit	groß bis mittel bzw. gering bis mittel
	Lagerungsdichte	mitteldicht, teilweise locker bis mitteldicht, auch mitteldicht bis dicht
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, lokal BS1-BS2
	erkundete Mächtigkeit	0,2 m bis 2,2 m
	γ [kN/m³]	20
	γ' [kN/m³]	10
	ϕ [°]	30
	c [kN/m²]	0
	E _s [MN/m²]	30
	k _f [m/s]	3,2*10 ⁻⁵ , 6,5*10 ⁻⁶ – 2,1*10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	Z1.1
Schwemmsand	Bodenansprache	schwach bis stark schluffiger, überwiegend kie-

(lokal)		siger, lokal organischer Sand
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	SU / SU* - OU
<i>Wechselagerungen mit Auelehm lokal in Zentimeter-Mächtigkeiten</i>	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Wasserempfindlichkeit	stark
	Lagerungsdichte	mitteldicht
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BN1-BN2
	erkundete Mächtigkeit	0,2 m bis 0,4 m
	γ [kN/m³]	18-19
	ϕ [°]	29-31
	c [kN/m²]	2-3
	E _s [MN/m²]	18-23
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	Z1.1
zersetzter Fels, Phyllit	Bodenansprache	(schwach) sandiger, (schwach) schluffiger, (schwach) toniger Kies, in 1.2-8 Übergang zu VE
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	VZ (GT, GU-GU*)
	Frostempfindlichkeit	F2-F3
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich
	Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht
	Konsistenz	steif bis fest
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, BB2-BB4
	erkundete Mächtigkeit	0,3 m bis 2,8 m
	γ [kN/m³]	20
	γ' [kN/m³]	10
	ϕ [°]	30
	c' [kN/m²]	2
	E _s [MN/m²]	35
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁶ , 1*10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	--

Aufschlüsse Ufermauern

Untersuchungen 2011

Fluss-km 1+270, siehe QS 2+270, Anlage 4-2-3, Blatt 4

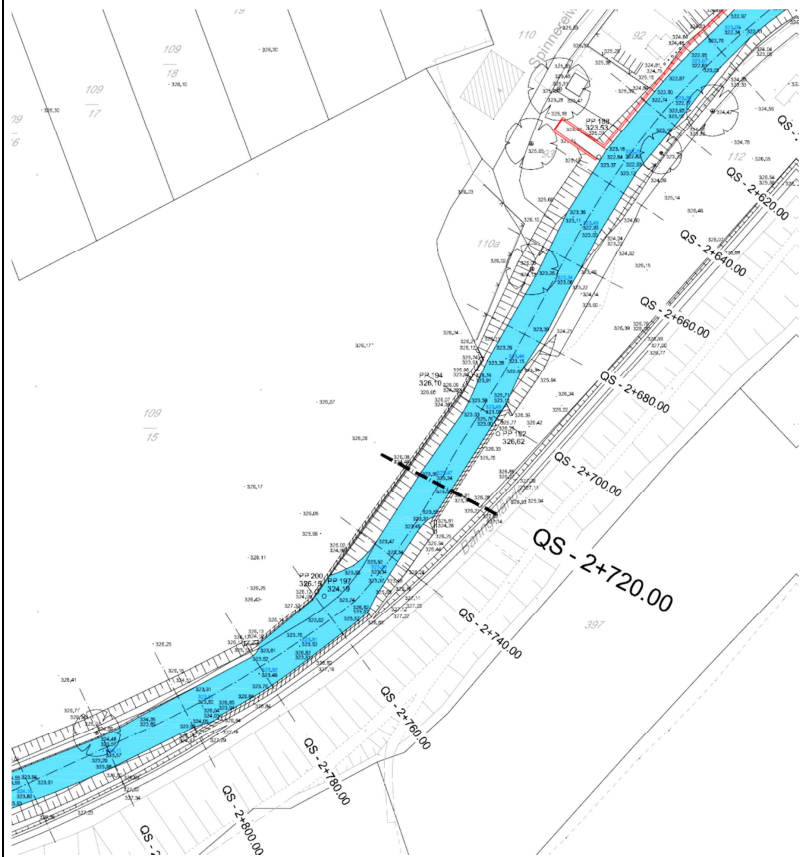


Abb. 1 – 4.5.4: Lageplanausschnitt mit Schnittpur 2+720

QS 2+720 (1.8 MW1 und 1.8 MW2; Bohrprofile s. Anlage 4.3.4)

linkes Ufer (eine Bohrung horizontal 1,00 m unter Maueroberkante; eine weitere Bohrung um 80° geneigt, 1,15 m unter Maueroberkante)

- Schwergewichtsmauer, Bruchstein (*Hornblendschiefer*)
- Gesamthöhe 3,30 m
- Mauerwerksstärke 0,70 m bis 1,40 m
- Trockenmauer mit geringem Mörtelanteil
- Bei 2,6 m unter Krone Übergang von Naturstein zu Beton
- Mauerwerkskopf: Betonplatte, ca. 15 cm stark
- Wasserseite um 5° nach hinten geneigt
- keine Entwässerungseinrichtungen sichtbar
- Ausbauchungen sowie Fehlstellen und teilweise **erhebliche Ausbrüche** aufgrund von Durchwurzelung/Erddruck?
- Gründungstiefe 1,67 m unter seitlicher Böschung
- Gründung im Grenzbereich vom Flussschotter zum zersetzten Phyllit mit Steinen bzw. Magerbeton als Ausgleichsschicht

QS - 2+720.00

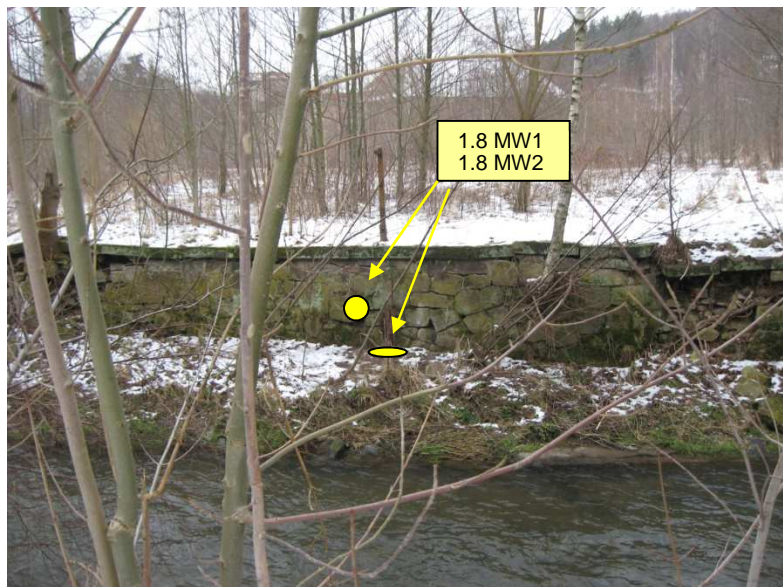
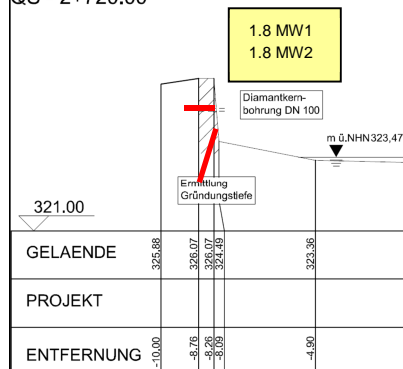


Abb. 2 – 4.5.4: Bauwerksbohrungen BW QS 2+270

Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse

Abschnitt M 1.8

Im Abschnitt M 1.8 wurden sechs Kernbohrungen bis maximal 6 m unter GOK und drei RKS bis maximal 2,3 m unter GOK, verdichtend zu aus /2/ bereits vorhandenen Aufschlüssen, abgeteuft.

Im Abschnitt des geplanten Mauerneubaus zwischen Fluss-km 2+450 und 2+650 wurde durch den Aufschluss 1.8-4 Mutterboden, Auffüllungen und Auelehm bis 2,0 m unter GOK festgestellt. Darunter folgte bis zum Bohrhindernis bei 2,3 m unter GOK das zersetzte Festgestein.

Die Aufschlüsse 1.8-1 bis 1.8-3 erkundeten den Bereich der Teilmaßnahme 2 in der landseitigen Variante neu. Es

wurden bis 2 m mächtige Auffüllungen aus umgelagerten Erdstoffen und Abfällen, zumeist Bauschutt bis hinzu Schieferplatten, aber auch überschütteter Mutterboden festgestellt. Darunter folgen Auelehme, Flussschotter bis zum zersetzten Festgestein.

Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung

Hochwasserschutzmauern M 1.8

Die geplanten Ersatzneubauten vorhandener Ufermauern stellen Hochwasserschutzmauern im Sinne des Bildes 3 der DIN 19712:2011-02 dar, die mit Ausnahme der Schutzmauer hinter der ehemaligen Bernhardschen Spinnerei gleichfalls die Funktion einer Stützmauer erfüllen.

Für die geplanten Ersatzneubauten sind **deutlich größere Einbindetiefen als die bisher festgestellten bzw. vermuteten zu erwarten**. Die Einbindetiefen sollten frostsicher mindestens 0,8 m unter geplanter Gewässersohle betragen. Sie bestimmen sich jedoch zum Teil auch aus erdstatischen Rahmenpunkten, so dass größere Gründungstiefen nach statischer Berechnung möglich werden können.

Im Bereich der Teilmaßnahmen, in denen die Schutzmauern gleichfalls als Ufermauer dienen, ist als **Baugrund für die (Ersatz-)neubauten in der Regel vom zersetzten Festgestein** mit geringen zu prognostizierenden Setzungen auszugehen.

Die landseitigen Schutzmauern zwischen Station 2+694 und Station 2+960 werden **bei frostsicherer Gründung im Lockergestein** abgesetzt. Hier sind im Untergrund setzungswirksame Schichten vorhanden, die ohne Substitution mit tragfähigen Materialien zu deutlichen Setzungsbeträgen führen werden. Überschlägige Bemessungsvarianten zeigten, dass herkömmliche Fertigteile, betrachtet am Beispiel Westerwelle TKant 15, auf Grund geringer Spornbreiten nicht standsicher zu konzipieren sind. Eine Variante entsprechend der Konstruktion MM4 wurde mit einer Fußbreite von 2,13 m als standsicher festgestellt. Standsicherheitserhöhend wirken erdseitige Anschüttungen, die im Rahmen der Maßnahme, sofern möglich, vorgesehen werden sollten. Alternativ zur betrachteten Bauweise als Stützwand kann zum Beispiel eine Spundwand mit Kappe vorgesehen werden, die in das zersetzte Festgestein einbindet. In Anlage 4-4-3 ist hierzu ein überschlägiger Nachweis anhand des Profiles 1.8-2 enthalten. Es ist jedoch mit Rammhindernissen, zum Beispiel den in den Auffüllungen erbohrten Steinplatten oder in den Flussschottern (nur indirekt nachgewiesene Steine), zu rechnen.

Für die planungsbegleitende Grundwassermodellierung lässt sich festhalten, dass durch die Gründung im Festgestein Abflussquerschnitte des Grundwassers im Porengrundwasserleiter gänzlich unterbrochen werden. Bei Gründungen im Lockergestein werden nach aktuellem Kenntnisstand Abflussquerschnitte des Grundwassers nicht beeinträchtigt bzw. nur geringfügig eingeengt. Spundwände unterbrechen den Porengrundwasserleiter vollständig. Bei vollständiger Abriegelung oder deutlicher Einengung des Grundwasserfließquerschnittes sind entsprechende Perforationen vorzusehen.

Für die geplanten Mauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten vor dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellten Aufgaben in Abhängigkeit der Bauwerkshöhe mittels Schweregewichtsmauern oder Winkelstützwänden zu beherrschen ist. In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders

zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden. Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 * E_{ah} * 0,25 * E_{0h}$ zu berücksichtigen. In Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden gilt $E_{ah}' = 0,5 * E_{ah} * 0,5 * E_{0h}$.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzdamm M 1.8

Die **Aufstandsfläche des geplanten Dammes** liegt in **oberflächennahen, zu ersetzenden Schichten**. Hierbei handelt es sich um zu separierende Mutterböden und aus umweltchemischen Gründen auszuräumende Auffüllungen.

Die als Dichtung vorgesehene Betonkerndichtung wird linksseitig wahrscheinlich in Substitutionsmaterialien der Auffüllungen abgesetzt, wobei Koten der Gründung, bedingt durch die Planungsstufe, noch nicht bekannt sind.

Nach aktuellem Kenntnisstand werden bei Verwendung von Betonkerndichtungen Grundwasserwegsamkeiten nicht unterbrochen. Somit dürfte sich die geplante Bauweise nicht negativ auf das Grundwasserregime auswirken.

Für den Stützkörper kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet, und Aulehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm nur bedingt geeignet, erscheinen.

Für den geplanten Damm sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend E DIN 19712:2011-02 bzw. der zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassung in Verbindung mit BAW-Merkblatt MSD 2011 durchzuführen. Diese umfassen unter anderem lokale und globale Standsicherheitsuntersuchungen.

Als Bemessungswasserstände sollten abweichend von den genannten Regelwerken für den ständigen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten

Kenntnisstand

- **nat. Böden**, auch Umlagerungen in den Auffüllungen, sind als unbelastet anzusehen (Z 1.1)
- **Auffüllungen im Bereich ehem. Kammgarnspinnerei** (nachgewiesen mit Bauschuttanteilen bis 50 % und Schüttmächtigkeiten bis 2,00 m) sind, nach LAGA Bauschutt bewertet, **bis Z 1.2 einzustufen**
- **Auffüllungen** mit geringen **Bauschuttanteilen** weisen, nach LAGA Boden 04 bewertet, Belastungen **bis Z 1.2 auf**

Empfehlungen / Defizite

Im Bereich ehem. Kammgarnspinnerei sind Bauschuttauuffüllungen bis 2,0 m unter GOK bekannt. Dies sind Reste vom Rückbau in den 1990iger Jahren.

Auch die aktuellen Untersuchungsergebnisse weisen auf keine Schadstoffanreicherungen in den Auffüllungen hin, die einen Altlastenverdacht begründen. Dennoch ist Vorsicht geboten, denn es sind Verunreinigungen in Konzentrationen vorhanden, die bereits die Vorsorgewerte für Böden (BBodSchV, Anhang 2, Punkt 4.2) überschreiten: z. B. Probe 1.8-2 I, PAK = 8,1 mg/kg TS (Prüfwert organ. Stoffe -Feinboden- für PAK = 3 mg/kg TS).

Die Zusammensetzung der Auffüllungen ist sehr inhomogen, entsprechend streuen auch die Untersuchungsergebnisse. Es ist zu empfehlen, **prinzipiell von einer Belastung der bauschuttbelasteten Böden (BmF, Böden mit Fremdstoffen) bis Z 1.2 auszugehen.**

Bauschutt sollte als bis Z 1.2 –belastet gelten.

Die aus abfall- und entsorgungsrechtlichen Gründen erfolgte Bewertung gem. LAGA Bauschutt führt zu Einstufungen bis Z 1.2. Schadstoffparameter und Belastungshöhe würden bei einer Bewertung **gemäß LAGA Boden jedoch zu Einbauklassen Z 2** führen. Im Sinne umweltbezogen nachhaltiger Maßnahmen empfehlen sich Planungsansätze, die ein hochwasserbedingtes ständiges Durchströmen des Auffüllungspakets in der Aue verhindern. **Der Sachverhalt sollte einer vertiefenden Betrachtung unterzogen werden.** Es empfehlen sich hierfür über die (evtl. als Retention geplante) Fläche bis 3 m tiefe Schürfe.

Die in den Planungsunterlagen /5/ erwähnte Altlastenverdachtsfläche 48 (Ablagerung „der Schrott“ und Ablagerung ehem. Teich an der Kammgarnspinnerei) ist aus Archivunterlagen (hartig & ingenieure gmbh) bekannt als **Ablagerung von Bauschutten, Reststoffen aus der Produktion etc.**

Auch hier sind vertiefende Untersuchungen zu empfehlen.

Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen

Im Rahmen von multitemporalen Luftbild- und Kartenauswertungen wurde der Verlauf des sog. „Schulzner Mühlgrabens“ in diesem Abschnitt untersucht. Es konnte festgestellt werden, dass der Mühlgraben durch den geplanten Hochwasserschutzdamm nicht berührt wird. Im Zuge der ufernahen Hochwasserschutzmauer werden vermutlich Reste des ehemaligen Auslaufbauwerkes eines zum Mühlgraben gehörigen Stichgrabens an Fluss-km ca. 2+570 berührt werden.

Das Vorhaben wird nach E DIN 19712:2011-02 unter Beachtung eines hohen Schadenspotentials und den genannten Bauwerkshöhen in die Klasse I eingeordnet. Daraus ergibt sich eine Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 3.

Der Erkundungsstand wird für das derzeit geltende Planungsstadium als ausreichend angesehen. Er entspricht jedoch im Hinblick auf die GK 3 im Aufschlussabstand und teils in der Tiefe nicht den Anforderungen an eine Hauptuntersuchung nach DIN 4020.

Tab. 1 – 4.5.4: Datenblatt Maßnahme M1.8

Geplante Maßnahmen M 1.5.1 (aus /5/)				
Linkes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	3+627,10	3+710,00	87,00	Neubau Hochwasserschutzmauer
	3+710,00	3+781,68	73,50	Hochwasserschutzdamm /Böschungsprofilierung
	3+787,43	3+912,00	116,00	Hochwasserschutzdamm /Böschungsprofilierung
	3+912,00	3+938,23	36,50	Neubau Hochwasserschutzmauer
	3+956,50	4+030,00	75,00	Neubau Hochwasserschutzmauer
	4+430,00	4+600,00	562,00	Hochwasserschutzdamm mit Betonkerndichtung
Rechtes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	3+884,50	3+932,34	44,50	Neubau Hochwasserschutzmauer
	3+945,45	3+988,50	42,50	Neubau Hochwasserschutzmauer
	3+988,50	4+060,00	81,50	Neubau Hochwasserschutzdamm
Maßnahme MM				
(keine mittelfristige Maßnahme im Abschnitt M 1.5.1)				
Festgestellte Baugrundverhältnisse				
Maßgebliche Aufschlüsse				
Archivaufschlüsse /2/	RKS 1.5/5-1; RKS 1.5/5-2; RKS 1.5/5-3; RKS 1.5/6-1; RKS 1.5/6-2; RKS 1.5/6-3; RKS 1.5/8-1; RKS 1.5/8-2; RKS 1.5/8-3; RKS 1.5/7-1; RKS 1.5/7-2; RKS 1.5/7-3 Dokumentation nur über Querprofile QS (E), Anlagen 4-2-4, Blätter 3, 5 und 7 bis 9			
Archivaufschlüsse /3/	GWM 2/11 Dokumentation Anlage 4-3-5			
Aufschlüsse 2011	1.5.1-1 (KB+DPH); 1.5.1-2 (KB+DPH); 1.5.1-4 (KB); 1.5.1-5 (RKS); 1.5.1-6 (KB+DPH); 1.5.1-7 (KB) Dokumentation Anlage 4-3-1			
repräsentative Querprofile (idealisierte geotech-	M 1.5.1	1.5.1-6 (KB)	QS 3+720	Anlage 4-2-4 Blatt 1
		1.5.1-4 (KB); 1.5.1-5 (RKS)	QS 3+910	Anlage 4-2-4 Blatt 2
		RKS 1.5/8-1; RKS 1.5/8-2;	QS 3+984 (E)	Anlage 4-2-4 Blatt 3

nische Schnitte)	RKS 1.5/8-3			
	1.5.1-2 (KB);	QS 4+025	Anlage	4-2-4 Blatt 4
	RKS 1.5/7-1; RKS 1.5/7-2; RKS 1.5/7-3	QS 4+160 (E)	Anlage	4-2-4 Blatt 5
	1.5.1-1 (KB)	QS 4+290	Anlage	4-2-4 Blatt 6
	RKS 1.5/6-1; RKS 1.5/6-2	QS 4+360 (E)	Anlage	4-2-4 Blatt 7
	RKS 1.5/6-3	QS 4+420 (E)	Anlage	4-2-4 Blatt 8
	RKS 1.5/5-1; RKS 1.5/5-2; RKS 1.5/5-3	QS 4+532 (E)	Anlage	4-2-4 Blatt 9

Laborergebnisse Geotechnik

Untersuchungen 2011	Aufschluss		1.5.1-1	1.5.1-4	1.5.1-6
	Probe		1.5.1-1a	1.5.1-4a	1.5.1-6a
	Tiefe	m	2,3-3,0	3,4-4,5	2.5-3,3
	Schicht		FScho	FScho	FScho
	KV < 0,063	[Ma.%]	13,8	18,7	14,5
	Bodenart		G,s,u	G,s,u*	G,s,u
	Bodengr.		GU	GU*	GU
	Durchl. k _f	[m/s]	7,0*10 ⁻⁶	2,2*10 ⁻⁶	5,9*10 ⁻⁶

Laborergebnisse chemische Analysen

Archiv /2/	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.
	Auffüllung (bindig)	RKS - 1.5/6-1 1.5/8-1 1.5/8-2 1.5/8-3	MP 7	LAGA Boden 04	Z 1.1
	nat. gew. Boden (nichtbindig)	1.5/5-1 1.5/5-2 1.5/6-1 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	MP 6	LAGA Boden 04	Z 1.1
	nat. gew. Boden (bindig)	1.5/5-1 1.5/5-2 1.5/6-2 1.5/7-1 1.5/7-2 1.5/7-3	MP 5	LAGA Boden 04	Z 0

	1.5/8-1 1.5/8-2 1.5/8-3				
Untersuchungen 2011	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.
	Auffüllung (BmF, Ziegelschutt)	1.5.1-1 (KB+DPH)	1.5.1-1 I	LAGA Boden	Z 2 (PAK)
	nat boden (bindig / nichtbindig)	1.5.1-2 (KB+DPH)	1.5.1-2 I	LAGA Boden	Z 1.1
	Auffüllung (BmF, Bauschutt, auch Siedlungsab- fälle)	1.5.1-4 (KB)	1.5.1-4 I	LAGA Boden	Z 2 (PAK)
	Auffüllung (nat. Boden, ohne Fremdbestandteile)	1.5.1-6 (KB+DPH)	1.5.1-6 I	LAGA Boden	Z 1.1
	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.				
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 sandiger Kies	kiesig, stark schluffiger bis schluffiger Sand	sandiger, schwach kiesiger Schluff	
		Bodenaushub, lokal mit Wurzel- und Holzresten	Ziegelbruch, lokal Beimengungen aus Schlacke	Bodenaushub, lokal mit Ziegelresten, teilweise Grasnarbe	
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	[GU] – [GU*]	A / [SU*] – [SU]	[UL]	
	Wasserempfindlichkeit	erhöht	stark	erhöht	
	Frostempfindlichkeit	F2-F3	F2-F3	F3	
	Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht	locker bis mitteldicht		
	Konsistenz	bindige Anteile steife Konsistenz	bindige Anteile steife Konsistenz	steif	
	Rammbarkeit	leichte bis mäßige	leichte bis mäßige	mäßige bis schwere	
	Bohrbarkeit	BN1-BN2	BN1-BN2	BR2	

	erkundete Mächtigkeit	0,3 m - 1,9 m	0,5 m - 0,8 m	0,6 m - 1,2 m
	γ [kN/m ³]	19	19	19
	γ' [kN/m ³]	9	10	10
	φ [°]	30	30	26
	c [kN/m ²]	1	1	2
	E _s [MN/m ²]	25	20	10
	k _f [m/s]	2,0 * 10 ⁻⁴ bis 1,4 * 10 ⁻⁵	3,6 * 10 ⁻⁶	1,0 * 10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	Z1 – Z2		
Auelehm	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		
	γ [kN/m ³]	19		
	γ' [kN/m ³]	10		
	φ [°]	25		
	c [kN/m ²]	2		
	E _s [MN/m ²]	5, bei halbfest 15		
	k _f [m/s]	1 * 10 ⁻⁷		
	Einstufung LAGA	--		
Hanglehm	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		

	γ [kN/m³]	20-21
	φ [°]	26-27
	c [kN/m²]	4-5
	E_s [MN/m²]	15-18
	k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-7}$
	Einstufung LAGA	--
Hangschutt	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
	γ [kN/m³]	20-21
	φ [°]	34-36
	c [kN/m²]	0
	E_s [MN/m²]	35-45
	k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-5}$
	Einstufung LAGA	--
Flussschotter	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
	γ [kN/m³]	20
	γ' [kN/m³]	10
	φ [°]	30

	c [kN/m ²]	1
	E _s [MN/m ²]	30
	k _f [m/s]	1,9*10 ⁻⁴ bis 2,2*10 ⁻⁶
	Einstufung LAGA	Z0-Z1.1
Schwemmsand (lokal)	Bodenansprache	schluffiger bis schwach schluffiger, überwiegend kiesiger Sand
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	SU*
<i>Wechselagerungen mit Auelehm lokal in Zen- timeter-Mächtigkeiten</i> (nicht angetroffen. Über- nahme aus /2/)	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
	γ [kN/m ³]	19-20
	φ [°]	29-31
	c [kN/m ²]	1-2
	E _s [MN/m ²]	16-18
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁶
	Einstufung LAGA	Z0-Z1.1
Schieferton (Rotliegend)	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
	γ [kN/m ³]	22
	γ' [kN/m ³]	12
	φ [°]	27
	c [kN/m ²]	9
	E _s [MN/m ²]	17

	k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-11}$
	Einstufung LAGA	Z0
Sandsteinersatz (Rotliegend)	Bodenansprache	schluffiger bis schwach schluffiger, teilweise stark kiesiger, teilweise schwach toniger Sand bis Feinsand
(nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)	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
	γ [kN/m³]	22-23
	ϕ [°]	22-35
	c [kN/m²]	5-6
	E_s [MN/m²]	40-50
	k_f [m/s]	$1 \cdot 10^{-7}$
	Einstufung LAGA	--
zersetzter Fels, Phyllit	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
	γ [kN/m³]	21
	γ' [kN/m³]	11
	ϕ [°]	35
	c' [kN/m²]	10
	E_s [MN/m²]	30
	k_f [m/s]	$1,0 \cdot 10^{-6}$
	Einstufung LAGA	Z0
Fels, Phyllit, verwittert	Bodenansprache	Phyllit, klüftig, entfestigt

tert, entfestigt		Bodengruppe DIN 18196/	VE
		Merkblatt	
Wasserempfindlichkeit		gering	
Frostempfindlichkeit		F2	
Lagerungsdichte		--	
Konsistenz		--	
Rammbarkeit		keine (vorbohren nötig)	
Bohrbarkeit		FV1	
erkundete Mächtigkeit		1,2 - 1,6 m	
γ [kN/m³]		25	
γ' [kN/m³]		--	
φ [°]		40	
c' [kN/m²]		15	
E_s [MN/m²]		100	
k_f [m/s]		$1 \cdot 10^{-9}$, an Klüften deutlich höher	
Einstufung LAGA		--	
Aufschlüsse Ufermauern			
Archivaufschlüsse /2/		keine Aufschlüsse	
Untersuchungen 2011		keine Aufschlüsse	
Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse			
<u>Abschnitt M 1.5.1</u>			
<p>Im Abschnitt M 1.5.1 wurden drei Kernbohrungen bis maximal 8,5 m unter GOK und drei RKS bis maximal 5,4 m unter GOK, verdichtend zu aus /2/ bereits vorhandenen Aufschlüssen, abgeteuft. Durch die Aufschlüsse wurden die Teilmaßnahmen zwischen Fluss-km 3+627 und 3+913 links sowie 3+881 bis 3+932 rechts neu erkundet. Die bereits vorhandenen Aufschlüsse zwischen Fluss-km 3+956 und 4+420 wurden verdichtet. Im Bereich der Teilmaßnahmen Fluss-km 3+945 und 4+060 rechtsseitig wurden auf Grund verweigerter Betretungs- und Bohrerlaubnis keine ergänzenden Aufschlüsse durchgeführt.</p> <p>Durch die deutliche Weitung des Würschnitztales ab dem Knoten Würschnitztalstraße / Chemnitzer Straße in Richtung Flussoberlauf wird der Übergang von den verhältnismäßig festen kristallinen Schiefen in das mit weichen Sedimenten gefüllte Vorerzgebirgische Becken augenfällig. Im Bereich der Aufschlüsse 1.5-4 und -5 eben flussab der Klaffenbacher Hauptstraße wurde so Rotliegendesedimente angetroffen, ohne diese zu durchteufen. Der Schnitt an Station 3+984 aus /2/, geringfügig flussaufwärts der Brücke Klaffenbacher Hauptstraße gelegen, zeigt deutlich den Übergang vom Rotliegend zum Schiefer. Es ist davon auszugehen, dass die Schichten des Rotliegend in den weiter oberhalb gelegenen Abschnitten (Schnittdarstellungen 4+ ...) durch Erosion ausgeräumt wurden.</p>			

Hochwasserschutzmauern M 1.5.1

Die geplanten Ersatzneubauten vorhandener Ufermauern stellen Hochwasserschutzmauern im Sinne des Bildes 3 der DIN 19712:2011-02 dar, die gleichfalls die Funktion einer Stützmauer erfüllen.

Die geplanten (Ersatz-)Neubauten sind frostsicher bei mindestens 0,8 m unter geplanter Gewässersohle/ GOK zu gründen. Die tatsächlichen Gründungstiefen ergeben sich jedoch zum Teil auch aus erdstatischen Rahmenpunkten, so dass größere Gründungstiefen nach statischer Berechnung möglich werden können.

Im Bereich der Teilmaßnahmen, in denen die Schutzmauern gleichfalls als Ufermauer dienen, ist als **Baugrund für die (Ersatz-)neubauten ein Wechsel von Flussschottern und zersetztem Festgestein** festzustellen. Ein Vollaustausch der Flussschotter zur Setzungsvergleichmäßigung ist als ungünstig einzustufen, da hier zum Teil Schichtenpakete bis 4,5 m Mächtigkeit angetroffen wurden. Es wird vorgeschlagen, das zersetzte Festgestein in Dicken von rund 0,5 m mit körnigem Material auszutauschen und hierdurch eine Vergleichmäßigung der Gründungssituation außerhalb konstruktiver Maßnahmen wie Fugen etc. zu erzielen.

Die bisher durchgeführten Abschätzungen zur Standsicherheit zeigen, dass Gründungen auf Grund der zu erwartenden hohen einwirkenden Kipp- und Gleitkräfte, insbesondere im Betrachtungsfall des Hochwassereinstaus, breiter als gewöhnlich ausgeführt werden sollten. Nach Vorliegen von Grundkonfigurationen sind statische Nachweise zu führen.

Für die planungsbegleitende Grundwassermodellierung lässt sich festhalten, dass durch die Gründung im Festgestein Abflussquerschnitte des Grundwassers im Porengrundwasserleiter gänzlich unterbrochen werden. Bei Gründungen im Lockergestein werden nach aktuellem Kenntnisstand Abflussquerschnitte des Grundwassers nicht beeinträchtigt bzw. nur geringfügig eingeengt.

Für die geplanten Hochwasserschutzmauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten vor dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellten Aufgaben in Abhängigkeit der Bauwerkshöhe mittels Schwerkemauern oder Winkelstützwänden zu beherrschen ist. In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden. Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 * E_{ah} * 0,25 * E_{0h}$ zu berücksichtigen. In Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden gilt $E_{ah}' = 0,5 * E_{ah} * 0,5 * E_{0h}$.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzdamm M 1.5.1

Die **Aufstandsfläche des zwischen 3+710 und 3+912 mit Einschluss des vorhandenen Bahndammes geplanten linksseitigen Dammes liegt in oberflächennahen, zu ersetzenden Schichten**. Hierbei handelt es sich um zu separierende Mutterböden und aus umweltchemischen Gründen auszuräumende Auffüllungen.

Die als Dichtung vorgesehene Betonkerndichtung wird linksseitig in Substitutionsmaterialien der Auffüllungen abgesetzt, wobei Koten der Gründung, bedingt durch die Planungsstufe, noch nicht bekannt sind. Es lassen sich als Äquivalenzbetrachtung aus der Abschätzung in Abschnitt M1.1 Setzungen in vernachlässigbarer Größenordnung

s << 1 cm abschätzen.

Im Abschnitt des **Schutzdammes zwischen Station 4+030 und 4+600** sind nach Aufschlüssen 1.5.2-1 und -2 (KB) sowie Archivunterlagen Auffüllungen und weiche Auelehme anzutreffen. Diese sollten auf Grund umweltchemischer Gründe gänzlich und aus statischen Gründen mindestens im Bereich der Innendichtung zuzüglich Lastausbreitungswinkel ausgetauscht werden.

Rechtseitig der Würschnitz im Abschnitt 3+988 bis 4+060 ist eine Gründung im Lockergestein möglich. Dabei sind in der anzunehmenden Gründungssohle der Innendichtung Wechsellagerungen aus Flussschotter und Auelehm zu erwarten. Der Auelehm ist auf Grund der ihm zuzuschreibenden geringen Tragfähigkeiten auszutauschen. Die Dammaufstandsfläche liegt in Auffüllungen, die aus umweltchemischen Gründen ausgetauscht werden sollten.

Nach aktuellem Kenntnisstand werden bei Verwendung von Betonkerndichtungen Grundwasserwegsamkeiten nicht unterbrochen.

Für die Stützkörper der Dämme kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet, und Auelehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm nur bedingt geeignet, erscheinen.

Für den geplanten Damm sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend E DIN 19712:2011-02 bzw. der zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassung in Verbindung mit BAW-Merkblatt MSD 2011 durchzuführen. Diese umfassen unter anderem lokale und globale Standsicherheitsuntersuchungen.

Als Bemessungswasserstände sollten abweichend von den genannten Regelwerken für den ständigen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten

Kenntnisstand:

- **nat. Böden**, auch Umlagerungen in den Auffüllungen, sind als unbelastet anzusehen (Z 1.1)
- **Auffüllungen mit (organoleptisch) auffälligen Fremdstoffanteilen (Bauschutte, aber auch Siedlungsabfälle)**, die teilweise in den Böschungen zum Gewässer anzutreffen sind (Grundstück am QS 3+919 und QS 4+290) , weisen **PAK-Kontaminationen auf bis Z 2 LAGA Boden 04 auf**

Empfehlungen / Defizite:

Die organoleptisch auffälligen **Auffüllungen mit Bauschuttanteilen Z 2 sind zu entsorgen.**

Es ist durchaus möglich, dass derartige Ablagerungen auch in den anderen Böschungsabschnitten vorhanden sind. Im Zuge weiterführender Planungen sind zur hinreichenden Ausschreibungssicherheit diesbezügliche Abgrenzungsuntersuchungen zu empfehlen.

Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen

Alternativ zur geplanten Betonkerndichtung kann eine perforierte Spundwand als Dichtung der Dämme zum Einsatz kommen.

Das Vorhaben wird nach E DIN 19712:2011-02 unter Beachtung eines hohen Schadenspotentials und den genannten Bauwerkshöhen in die Klasse I eingeordnet. Daraus ergibt sich eine Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 3.

Der Erkundungsstand wird für das derzeit geltende Planungsstadium als ausreichend angesehen. Er entspricht jedoch im Hinblick auf die GK 3 im Aufschlussabstand und teils in der Tiefe nicht den Anforderungen an eine Hauptuntersuchung nach DIN 4020.

Tab. 1 – 4.5.5: Datenblatt Maßnahme M1.5.1

Geplante Maßnahmen M 1.5.2 (aus /5/)

Linkes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	4+600,00	4+941	368,00	Neubau Hochwasserschutzmauer
	4+960	4+990		(Zufahrt Wasserschloss) Anpassung der Dammschüttung oberhalb der Unteren Bergstraße zur Bahn
Rechtes Ufer	von Station	bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	4+780,00	4+927,00	210,00	Neubau Hochwasserschutzdamm
	4+946,24	5+023,00	86,00	Neubau Hochwasserschutzmauer, Böschungsprofilierung
	5+023,00			Neubau Hochwasserschutzdamm, Abschluss parallel Tiergartenbach hinter Wasserschloss Klaffenbach an Parkplatz Golfclub

Maßnahme MM 5 (aus /5/)**Technische Beschreibung**

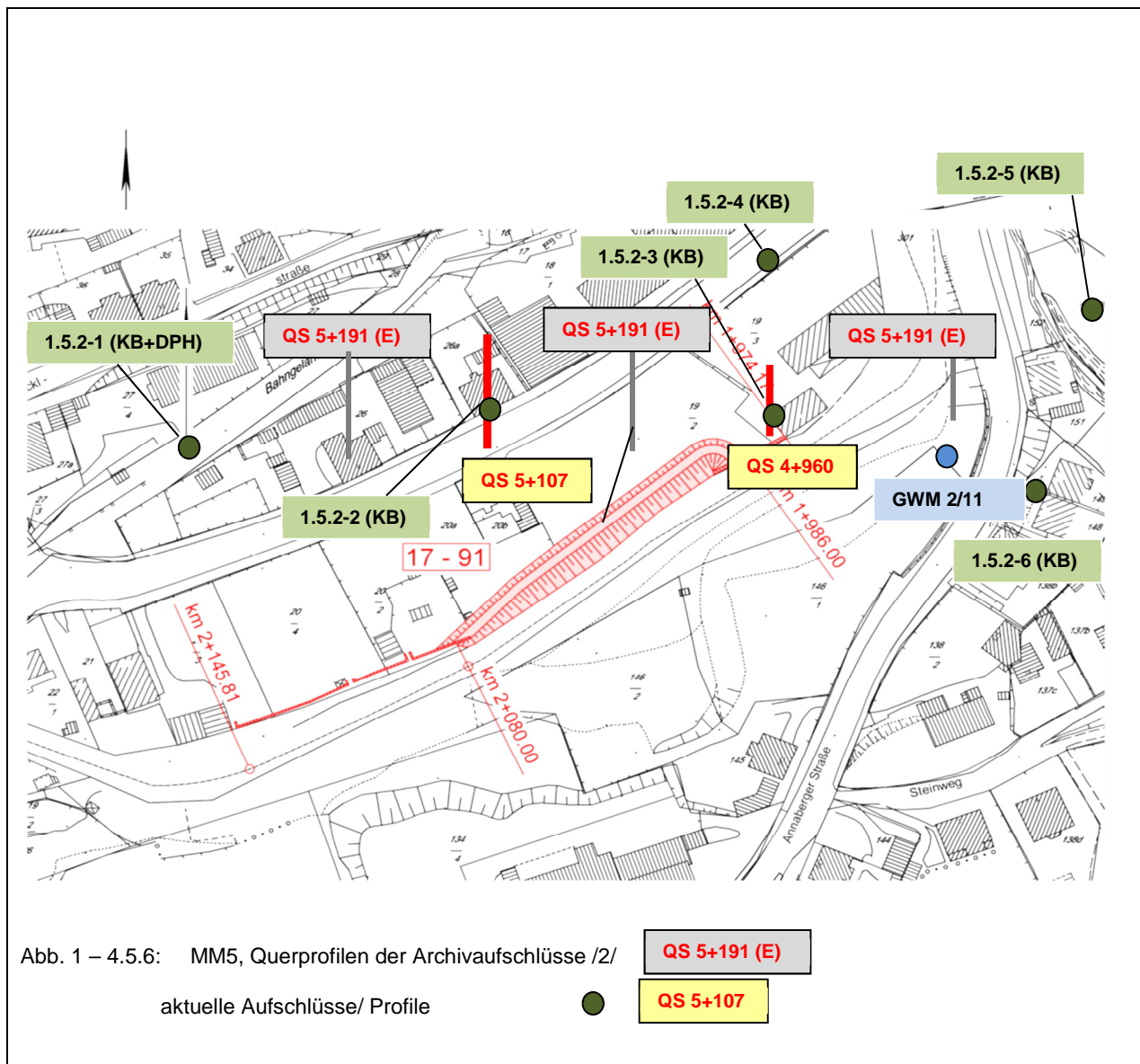
Die Maßnahme MM 5 erstreckt sich rechtsufrig entlang der Würschnitz von Fluss km 5+257 (Bahnbrücke) bis zur Zufahrtsbrücke des Klaffenbacher Schlosses (Bauwerk BW 1) Fluss km 4+946,28.

Schutzziel: BHQ 25 = 75m³/s. Der Hochwasserschutz in diesem Gewässerabschnitt dient insbesondere dem Schutz des Baudenkmals „Klaffenbacher Schloss“.

Zur Zeit der Berichtserstellung wurde für diese Maßnahme die sog. Variante 4 als Vorzugsvariante entwickelt. Diese ist weiter unten in einer Abbildung dargestellt.

Erforderliche Leistungen

- Aufweitung des vorhandenen Abflussquerschnittes auf hydraulisch erforderliche Abmessungen (2D-Modell)
- **Neubau einer HWS-Mauer zwischen Anschluss Brücke Zufahrt „Klaffenbacher Schloss“ und dem Schnittpunkt „Schlossmauer“** mit Fluss-Achse km 5+010,70 (HWS-Mauer aus Platzgründen erforderlich)
- **Neubau HWS-Damm mit umfeldangepasster Gestaltung** (weiche Linienführung der Bruchkanten/flach ins Gelände verlaufenden Böschungsflächen)
- **Neubau Verschlussbauwerk/kombiniert mit Durchlassbauwerk am Zulaufgraben für das Wasserschloss**
- Geländegestaltung, Ausgleichsmaßnahmen



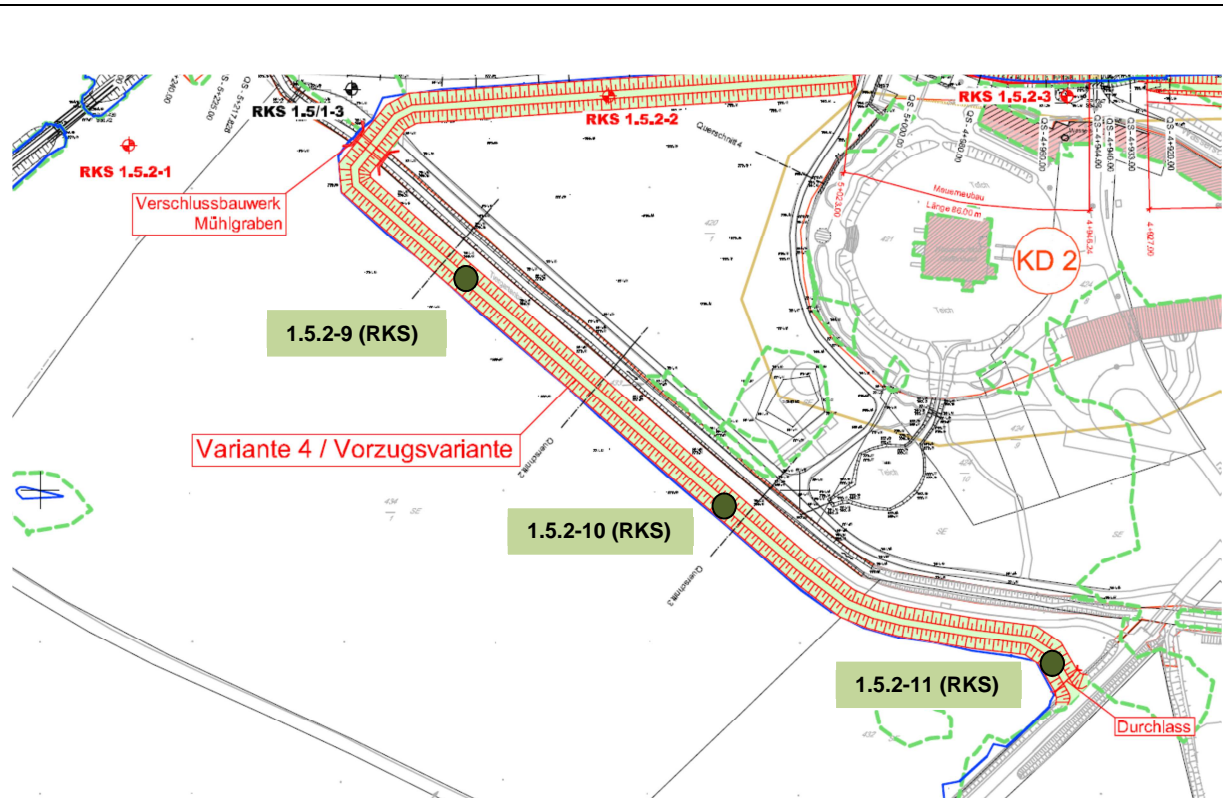


Abb. 2 – 4.5.6: Damm Variante 4; Quelle Ingenieurbüro Dipl.-Ing.R. Meier, Stand 02/2012 (ergänzt)

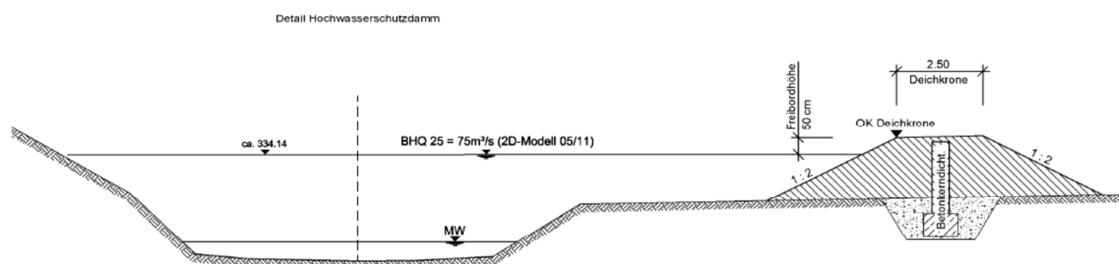


Abb. 3 – 4.5.6: Hochwasserschutzdamm; Quelle Ingenieurbüro Dipl.-Ing.R. Meier, Stand 11/2011

Festgestellte Baugrundverhältnisse				
Maßgebliche Aufschlüsse				
Archivaufschlüsse /2/	RKS 1.5/1-1; RKS 1.5/1-2; RKS 1.5/1-3 RKS 1.5/2-3; RKS 1.5/2-2; RKS 1.5/2-1 RKS 1.5/3-3; RKS 1.5/3-2; RKS 1.5/3-1 RKS 1.5/4-3; RKS 1.5/4-2a; RKS 1.5/4-1 Dokumentation nur über Querprofile QS (E), Anlagen 4-2-5, Blätter 1,2 4 und 6			
Archivaufschlüsse /3/	GWM 1/11 Dokumentation Anlage 4-3-5			
Aufschlüsse 2011	1.5.2-1 (KB); 1.5.2-2 (KB); 1.5.2-3 (KB); 1.5.2-4 (KB); 1.5.2-5 (KB); 1.5.2-6 (KB); 1.5.2-7 (RKS); 1.5.2-8 (KB); 1.5.2-9 (RKS); 1.5.2-10 (RKS); 1.5.2-11 (RKS) Dokumentation Anlage 4-3-1			
repräsentative Querprofile (idealisierte geotechnische Schnitte)	M 1.5.2 / MM5	RKS 1.5/4-3;	QS 4+695 (E)	Anlage 4-2-5 Blatt 1
		RKS 1.5/4-2a; RKS 1.5/4-1		
		RKS 1.5/3-3; RKS 1.5/3-2; RKS 1.5/3-1	QS 4+860 (E)	Anlage 4-2-5 Blatt 2
		1.5.2-3 (KB)	QS 4+960	Anlage 4-2-5 Blatt 3
		RKS 1.5/2-3; RKS 1.5/2-2; RKS 1.5/2-1	QS 5+026 (E)	Anlage 4-2-5 Blatt 4
		1.5.2-2 (KB)	QS 5+107	Anlage 4-2-5 Blatt 5
		RKS 1.5/1-1; RKS 1.5/1-2; RKS 1.5/1-3	QS 5+191 (E)	Anlage 4-2-5 Blatt 6

Laborergebnisse Geotechnik

Untersuchungen 2011

Aufschluss	1.5.2-1	1.5.2-3	1.5.2-4	1.5.2-6	1.5.2-6	1.5.2-8
Probe	1.5.2-1a	1.5.2-3a	1.5.2-4a	1.5.2-6	1.5.2-6	1.5.2-8a
Tiefe m	1,2-2,0	3,0-3,5	2,4-3,0	2,0-2,6	4,5-5,0	1,8-3,3
Schicht	FScho	FScho	FScho	FScho	Zv	FScho
KV < 0,063 [Ma.%]	9,6	11,2	6,1	17,0	15,1	8,5
Bodenart	G,s,u'	G,u,gs',m s'	G,gs',ms', u'	G,s,u*	G,u*,gs', ms'	G,gs',u',m s'
Bodengr.	GU	GU	GU	GU*	GU*	GU
Durchl. k _f [m/s]	n.b. *)	1,4*10 ⁻⁵	1,8*10 ⁻³	3,3*10 ⁻⁶	5,2*10 ⁻⁶	n.b.

*) n.b. – nicht berechenbar

Laborergebnisse chemische Analysen

Archiv /2/

Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.
Auffüllung (bindig)	RKS - 1.5/2-2 1./3-2 1.5/3-3 1.5/4-1	MP 4	LAGA Boden 04	Z 2
Auffüllung (nichtbindig)	1.5/1-2 1.5/3-3 1.5/4-2	MP 1	LAGA Boden 04	Z 1.1
nat. gew. Boden (bindig)	1.5/1-2 1.5/1-3 1.5/2-1 1.5/2-2 1.5/2-3 1.5/3-1 1.5/3-2 1.5/3-3 1.5/4-1 1.5/4-2a 1.5/4-3	MP 2	LAGA Boden 04	Z 1.1
nat. gew. Boden (nichtbindig)	1.5/1-2 1.5/1-3 1.5/2-1 1.5/2-2 1.5/2-3 1.5/3-1 1.5/3-2 1.5/3-3 1.5/4-1 1.5/4-2a 1.5/4-3	MP 3	LAGA Boden 04	Z 0

	Bemerkung: Die Mischprobe zu den Auffüllungen (bindig) Z 2 mit Schadstoffauffälligkeiten bei MKW und EOX stammt aus räumlich sehr verschiedenen Entnahmestellen bei unterschiedlichen Bauschuttanteilen. Möglicherweise sollte über Nachuntersuchungen Sicherheit erlangt werden.					
Untersuchungen 2011						
	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung		Einst.
	nat. gew. Boden (bindig)	1.5.2-1 (KB)	1.5.2-1 I	LAGA Boden		Z 1.1
	nat. gew. Boden (nichtbindig)	1.5.2-1 (KB) 1.5.2-8 (KB)	1.5.2-1 II 1.5.2-8 III	LAGA Boden		Z 1.1
	Auffüllung (bindig)	1.5.2-4 (KB)	1.5.2-4 I	LAGA Boden		Z 1.1
	Auffüllung (nichtbindig)	1.5.2-8 (KB)	1.5.2-8 II	LAGA	Bauschutt	Z 1.1
	Asphaltbefestigung	1.5.2-8 (KB)	1.5.2-8 I	RuVA-StB		A
	Auffüllung (BmF)	1.5.2-3 (KB)	1.5.2-3 I	LAGA	Bauschutt	Z 2 As, Zn, Cd
	Auffüllung (BS + SA)	1.5.2-6 (KB)	1.5.2-6 I	LAGA	Bauschutt	> Z 2 PAK (!)
	Bemerkung: Die bauschuttdurchsetzten Auffüllungen (Boden mit Fremdbestandteilen) 1.5.2-3 (KB) betreffen Schütthöhen 0,0 bis 1,5 m.					
Auffüllungen im Bereich 1.5.2-6 (Zufahrt zum Golfplatz) sind erheblich mit PAK (40 mg/kg TS; Benzo(a)pyren 27,4 mg/kg TS) belastet. Hier sind die Prüfwerte der BBodSchV bereits überschritten.						
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 sandiger Kies		kiesig, stark schluffiger bis schluffiger Sand	sandiger, schwach kiesiger Schluff	
		Bodenaushub, lokal mit Wurzel- und Holzresten		Ziegelbruch, lokal Beimengungen aus Schlacke	Bodenaushub, lokal mit Ziegelresten, teilweise Grasnarbe	
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	[GU] – [GU*]		A / [SU*] – [SU]	[UL]	
	Wasserempfindlichkeit	erhöht		stark	erhöht	

	Frostempfindlichkeit	F2-F3	F2-F3	F3
	Lagerungsdichte	locker bis mit- teldicht	locker bis mit- teldicht	
	Konsistenz	bindige steife Konsistenz	bindige Anteile steife Konsistenz	steif
	Rammpbarkeit	schwere		
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, BB2		
	erkundete Mächtigkeit	0,3 m - 1,9 m	0,5 m - 0,8 m	0,6 m - 1,2 m
	γ [kN/m ³]	19	19	19
	γ' [kN/m ³]	9	10	10
	φ [°]	30	30	26
	c [kN/m ²]	1	1	2
	E _s [MN/m ²]	25	20	10
	k _f [m/s]	2,0 *10 ⁻⁴ bis 1,4 *10 ⁻⁵	3,6 *10 ⁻⁶	1,0 *10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	Z1 - >Z2		
Auelehm	Bodenansprache	stark sandiger bis sandiger schwach kiesiger Schluff; lokal mit Holzresten		
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	UM / UL – UM , SU*		
	Frostempfindlichkeit	F3		
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich bis stark		
	Lagerungsdichte	--		
	Konsistenz	steif bis weich, lokal breiig, lokal halbfest		
	Rammpbarkeit	leichte bis mäßige, lokal schwere		
	Bohrbarkeit	BB2, lokal BB1, lokal BB3		
	erkundete Mächtigkeit	0 bis 2,1 m		
	γ [kN/m ³]	19		
	γ' [kN/m ³]	10		
	φ [°]	25		
	c [kN/m ²]	2		
	E _s [MN/m ²]	5, bei halbfest bis 15, bahnparallel 1-2		
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷		
	Einstufung LAGA	--		
Handlehm	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
	γ [kN/m ³]	20-21
	ϕ [°]	26-27
	c [kN/m ²]	4-5
	E _s [MN/m ²]	15-18
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	--
Hangschutt	Bodenansprache	schwach sandiger, schwach steiniger Kies
(nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GI
	Frostempfindlichkeit	F1
	Wasserempfindlichkeit	gering
	Lagerungsdichte	mitteldicht
	Konsistenz	--
	Rammbarkeit	schwere
	Bohrbarkeit	BN1
	erkundete Mächtigkeit	0,3 m
	γ [kN/m ³]	20-21
	ϕ [°]	34-36
	c [kN/m ²]	0
	E _s [MN/m ²]	35-45
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁵
	Einstufung LAGA	--

Flussschotter	Bodenansprache	sandiger bis stark sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger, lokal schwach steiniger Kies
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GU – GI, GU*
	Frostempfindlichkeit	F2-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 2,2 m
	γ [kN/m ³]	20
	γ' [kN/m ³]	10
	ϕ [°]	30
	c [kN/m ²]	1
	E _s [MN/m ²]	30
	k _f [m/s]	1,8*10 ⁻³ bis 3,3*10 ⁻⁶
	Einstufung LAGA	Z0-Z1.1
Schwemmsand (lokal)	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
	γ [kN/m ³]	19-20
	ϕ [°]	29-31
	c [kN/m ²]	1-2
	E _s [MN/m ²]	16-18
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁶
	Einstufung LAGA	Z0-Z1.1
<i>Wechselagerungen mit Auelehm lokal in Zentimeter-Mächtigkeiten</i> (nicht angetroffen. Übernahme aus /2/)		
Schieferton (Rotliegend)	Bodenansprache	sandiger, überwiegend schwach toniger bis toniger, lokal kiesiger Schluff

nur lokal	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	TM – TA/UM, TL
	Frostempfindlichkeit	
	Wasserempfindlichkeit	gering
	Lagerungsdichte	--
	Konsistenz	steif bis halbfest
	Rammpbarkeit	schwere bis keine (vorbohren nötig)
	Bohrbarkeit	BB2-BB3
	erkundete Mächtigkeit	0,5 bis 3,4 m
	γ [kN/m ³]	22
	γ' [kN/m ³]	12
	ϕ [°]	27
	c [kN/m ²]	9
	E _s [MN/m ²]	17
	k _f [m/s]	1*10 ⁻¹¹
	Einstufung LAGA	Z0
Sandsteinersatz (Rotliegend)	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	--
	Rammpbarkeit	schwere bis keine (vorbohren nötig)
	Bohrbarkeit	BN1
	erkundete Mächtigkeit	0,6 bis 1,5 m
	γ [kN/m ³]	21
	γ' [kN/m ³]	11
	ϕ [°]	30
	c [kN/m ²]	5
	E _s [MN/m ²]	40
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷
	Einstufung LAGA	--

Aufschlüsse Ufermauern

Archivaufschlüsse /2/	keine Aufschlüsse
-----------------------	-------------------

Untersuchungen 2011	keine Aufschlüsse
---------------------	-------------------

Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse

Im Abschnitt M 1.5.2 wurden sieben Kernbohrungen bis maximal 6 m unter GOK und vier Rammkernsondierungen bis maximal 5 m unter GOK verdichtend zu aus /2/ bereits vorhandenen Aufschlüssen abgeteuft.

Im rechtsseitigen Baubereich sind in den Grünflächen der landwirtschaftlichen Nutzung am Bauende und auf dem Golfplatz lediglich natürliche Schichten aus Mutterboden, fluviatilen Ablagerungen (Auelehm und Flussschotter) auf Rotliegendesedimenten anzutreffen. Im Abschnitt zwischen Wasserschloss und Tiergartenbach kommen geringmächtige Auffüllungen in Form von ungebundenen Befestigungen (Schotterrassen) hinzu. Im Umfeld des Wasserschlosses bis hin zum Parkplatz Golfplatz/ Zugang zum Green sind Auffüllungen mit Bauschutt, Aschen und sonstigen Verunreinigungen anzutreffen.

Linksseitig der Würschnitz sind generell Auffüllungen mit Mächtigkeiten bis zu 0,85 m, Dammschüttungen aus natürlichen Materialien, bituminösen und ungebundenen Oberflächenbefestigungen und Geländeregulierungen gemischten Inhaltes (auch Abfälle) festgestellt worden. Darunter folgen wieder natürliche Schichtungen aus Auelehm, Flussschotter und Rotliegendesedimenten.

Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung

Hochwasserschutzmauern M 1.5.2

Die geplanten Neubauten linksseitig der Würschnitz stellen Hochwasserschutzmauern im Sinne des Bildes 3 der DIN 19712:2011-02 dar, eine Funktion als Stützmauer wird nicht erfüllt.

Die Bauwerke können frostfrei bei mindestens 80 cm unter GOK gegründet werden. Die tatsächlichen Gründungstiefen ergeben sich jedoch zum Teil auch aus erdstatischen Rahmenpunkten, so dass größere Gründungstiefen nach statischer Berechnung möglich sind.

Im genannten Teufenbereich stehen im Zuge der Zufahrt zum Wasserschloss Auffüllungen aus weitgehend natürlichen, umgelagerten Erdstoffen an, die aus umweltchemischen Gründen nicht ausgetauscht werden müssen. Auf den Flächen der TAS und des Grünflächenamtes sind in der genannten Tiefenlage Auelehme und geringmächtige Reste von Auffüllungen anzutreffen. Die Auelehme sind als setzungswirksam einzustufen, nachgewiesen auch über die Ergebnisse der Sondierung mit der schweren Rammsonde an Aufschluss 1.5.2-4 mit Schlagzahlen um $n_{10} = 3$. Die Untergrundverhältnisse können durch einen partiellen Bodenaustausch in der Gründungssohle und eine verbreiterte Gründung bzw. eine tiefere Gründung von herkömmlichen Winkel- oder Schwergewichtsmauern beherrscht werden. Alternativ kann eine Bauweise als Spundwand mit Kappe in Betracht gezogen werden. Die Unterkante einer Spundwandlösung sollte vorbehaltlich einer statischen Berechnung bei im Mittel ca. 3,5 m unter GOK liegen und damit in die Rotliegendesedimente einbinden.

Für die planungsbegleitende Grundwassermodellierung lässt sich festhalten, dass durch die Flachgründung im Lockergestein Abflussquerschnitte des Grundwassers im Porengrundwasserleiter nicht unterbrochen bzw. eingeengt

werden. Bei tieferen Gründungen in den Rotliegendesedimenten wird der Porengrundwasserleiter unterbrochen.

Für die geplanten Hochwasserschutzmauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten vor dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Es kann abgeschätzt werden, dass die gestellten Aufgaben in Abhängigkeit der Bauwerkshöhe mittels Schwergewichtsmauern oder Winkelstützwänden zu beherrschen ist. In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden. Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 \cdot E_{ah} + 0,25 \cdot E_{0h}$ zu berücksichtigen. In Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden gilt $E_{ah}' = 0,5 \cdot E_{ah} + 0,5 \cdot E_{0h}$.

Für die Sicherung angrenzender Bauwerke wird auf DIN 4123 verwiesen.

Hochwasserschutzdamm M 1.5.2

Die Aufstandsfläche des rechtsseitig zwischen der Brücke des Wasserschlosses Klaffenbach bei 4+918 und dem Golfplatz geplanten Dammes liegen in oberflächennahen Schichten. Hierbei handelt es sich um zu separierende Mutterböden und aus umweltchemischen Gründen auszuräumende Auffüllungen.

Der als innenliegende Dichtung vorgesehene Betonkern wird in Substitutionsmaterialien der Auffüllungen und Auelehmen abgesetzt, wobei Koten der Gründung, bedingt durch die Planungsstufe, noch nicht bekannt sind. Es lassen sich als Äquivalenzbetrachtung aus der Abschätzung in Abschnitt M1.1 Setzungen in der Größenordnung $1 \text{ cm} < s < 2 \text{ cm}$ ohne Baugrundverbessernde Maßnahmen abschätzen.

Nach aktuellem Kenntnisstand werden bei Verwendung von Betonkerndichtungen Grundwasserwegsamkeiten nicht unterbrochen.

Für die Stützkörper der Dämme kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet, und Auelehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm nur bedingt geeignet, erscheinen.

Für den geplanten Damm sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend E DIN 19712:2011-02 bzw. der zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassung in Verbindung mit BAW-Merkblatt MSD 2011 durchzuführen. Diese umfassen unter anderem lokale und globale Standsicherheitsuntersuchungen.

Als Bemessungswasserstände sollten abweichend von den genannten Regelwerken für den ständigen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

MM 5

Im Zuge der **Hochwasserschutzmauern** der MM 5 auf Höhe des Wasserschlosses Klaffenbach sind im Bereich des frostsicheren Gründungsbereiches ab mindestens 0,8 m unter GOK auf Auffüllungen, und Auelehme anzutreffen. Beide Schichten sollten auf Grund umweltchemischer und Tragfähigkeitsüberlegungen ausgetauscht werden, da an der

beschriebenen Stelle auf Grund der Verkehrsflächen um das Wasserschloss kein Raum für zusätzliche standsicherheitsverbessernde Maßnahmen, zum Beispiel die in anderen Abschnitten beschriebenen erdseitigen Anschüttungen ist. Alternativ kann hier eine Spundwandkonstruktion zum Einsatz kommen, die statisch und vom Raumbedarf her als günstiger einzustufen ist. Diese sollte vorab ohne statischen Nachweis im Brückenbereich mindestens 4 m und am Schlossende mindestens 3,5 m, also in die Schichten des Rotliegend, einbinden.

Für die geplanten Hochwasserschutzmauern sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend DIN 19702:2010-06 und den dort genannten weiterführenden Regelwerken durchzuführen. Als Bemessungswasserstände sollten vor dem Hintergrund der geplanten Schutzstufe für den ständigen Fall MW, für den seltenen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Insbesondere im Brückenbereich sind umfangreiche Medienumverlegungen vorzunehmen.

In erdstatischen Nachweisen ist der Erddruck besonders zu beachten. Stützend wirkender Erddruck sollte nicht zum Ansatz gebracht werden. Der aktive Erddruck ist in der Regel mit $E_{ah}' = 0,75 * E_{ah} * 0,25 * E_{0h}$ zu berücksichtigen. In Bauwerksnähe oder bei Winkelstützwänden gilt $E_{ah}' = 0,5 * E_{ah} * 0,5 * E_{0h}$.

Die Aufstandsfläche des **Hochwasserschutzdammes** zwischen Wasserschloss und Bauende liegen im Bereich der Grünflächen des Wasserschlosses unter auszuräumenden Mutterböden und Auffüllungen (Schotterrasen) in der Regel in Auelehmen. Diese sind, auch im Hinblick auf weite durch Staunässe ungünstig beeinflusste Flächen an der Bahn und hinter dem Wasserschloss als gering tragfähig einzustufen. Diese zeigt sich gleichfalls durch geringe Schlagzahlen um $n_{10} = 1$ bei den durchgeführten Rammsondierungen. Es wird vorgeschlagen, in diesen Bereichen eine Baugrundverbesserung, zum Beispiel auch mit hydraulischen Bindemitteln im Zentralmischverfahren, durchzuführen. Diese kann ohne Bemessung mit zwei einzubauenden Lagen á 40 cm vorab abgeschätzt werden. Rahmenbedingungen der Anwendung hydraulischer Bindemittel, z.B. Bindemittelart und –gehalt im Bezug auf eingesetzte Materialien, sind gesondert zu untersuchen. Es wird davon ausgegangen, dass es sich bei dem Damm um einen reinen Erddamm handelt.

Eine entsprechend gestaltete Baustraße, zum Beispiel durch RC-Material auf Geotextil, ist vorzusehen.

Für die Stützkörper der Dämme kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet, und Auelehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm nur bedingt geeignet, erscheinen.

Für den geplanten Damm sind in entsprechenden Planungsphasen an signifikanten Querschnitten Standsicherheitsnachweise entsprechend E DIN 19712:2011-02 bzw. der zu diesem Zeitpunkt gültigen Fassung in Verbindung mit BAW-Merkblatt MSD 2011 durchzuführen. Diese umfassen unter anderem lokale und globale Standsicherheitsuntersuchungen.

Als Bemessungswasserstände sollten abweichend von den genannten Regelwerken für den ständigen Fall HQ25 und für den außergewöhnlichen Fall HQ100 angesetzt werden.

Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten

Kenntnisstand

- **nat. Böden**, auch Umlagerungen in den Auffüllungen, sind als unbelastet anzusehen (**Z 1.1**)
- **Auffüllungen mit** (organoleptisch) auffälligen **Fremdstoffanteilen** (Bauschutte, aber auch Siedlungsabfälle), weisen PAK-Kontaminationen auf **bis Z 2 LAGA** Boden 04 auf
- **Auffüllungen im Bereich Zufahrt zum Golfplatz** (Aufschluss 1.5.2-6 (KB)) **sind stark PAK-belastet > Z 2**

Empfehlungen / Defizite

Die organoleptisch auffälligen **Z2-Auffüllungen**, insbesondere wenn Siedlungsabfälle auftreten, **sind maßnahmenbedingt zu entsorgen**.

Im Bereich Golfplatzzufahrt sind dringend Referenz- bzw. Eingrenzungsuntersuchungen zu empfehlen. Bei Bestätigung der Indikation sind die Untere Abfall- und Bodenschutzbehörde (Umweltamt Stadtverwaltung Chemnitz) zu informieren. Die > Z2-belasteten Auffüllungen in diesem Abschnitt lassen sich vorab ergänzender Untersuchungen in ihrem Umfang entsprechend der Abbildung abschätzen.

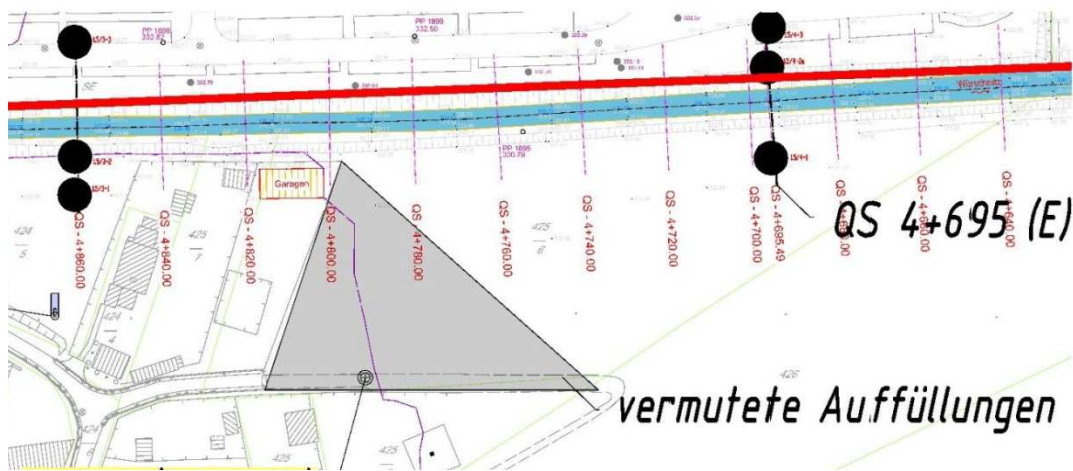


Abb. 4 – 4.5.6: Vermutete Ausbreitung >Z2-verunreinigter Auffüllungen

Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen

Das Vorhaben wird nach E DIN 19712:2011-02 unter Beachtung eines hohen Schadenspotentials und den genannten Bauwerkshöhen in die Klasse I eingeordnet. Daraus ergibt sich eine Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 3.

Der Erkundungsstand wird für das derzeit geltende Planungsstadium als ausreichend angesehen. Er entspricht jedoch im Hinblick auf die GK 3 im Aufschlussabstand und teils in der Tiefe nicht den Anforderungen an eine Hauptuntersuchung nach DIN 4020.

Gegebenenfalls zur Anwendung kommende Verfahren mit hydraulischen Bindemitteln sind nach Einschlägigen Vorschriften in der Eignung zu untersuchen (s.a. z.B. ZTVE-Stb).

Tab. 1 – 4.5.6: Datenblatt Maßnahme M1.5.2

4.5.7 HWSM Jahnsdorf

Geplante Maßnahmen Jahnsdorf

Rechtes Ufer	von Station	Stations bis Station	Länge (m)	Maßnahme
	6+500	8+800		

Zwischen Station 6+500 und 8+800 sind rechtsseitig **zwei Maßnahmen zum Hochwasserschutz** der Ortslage Jahnsdorf vorgesehen.

Die durchgeführten Arbeiten wurden nachträglich beauftragt und gelten als **Ersterkundung zur Charakterisierung des Untersuchungsgebietes in der Übersicht**.

Die Lage der abgeteuten Aufschlüsse wurde durch den Fachplaner /5/ vorgegeben.

Erforderliche Leistungen

- Hochwasserschutzmauer, alternativ Hochwasserschutzdamm

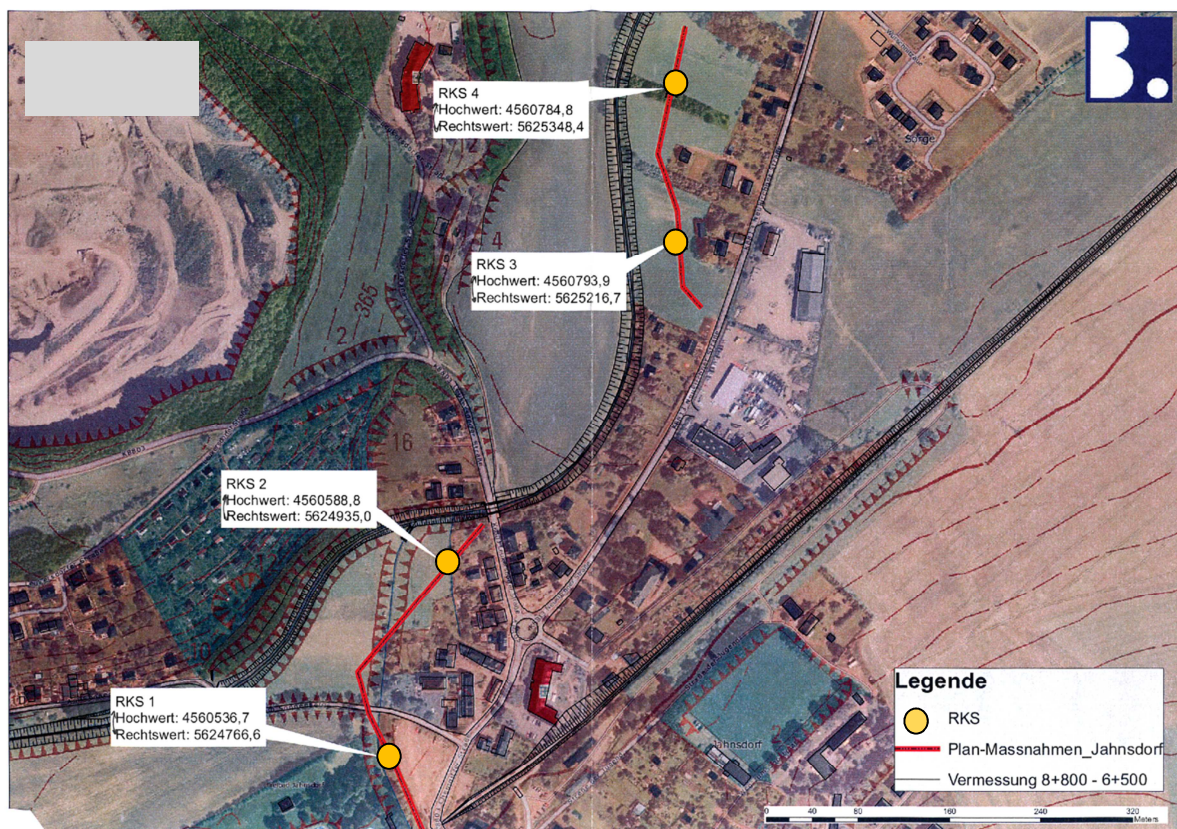


Abb. 1 – 4.5.7: aktuelle Aufschlüsse (Rammkernsondierungen)

Festgestellte Baugrundverhältnisse					
Maßgebliche Aufschlüsse					
Archivaufschlüsse /2/	-- (Ersterkundung)				
Archivaufschlüsse /3/	-- (Ersterkundung)				
Aufschlüsse 2011	RKS 1 bis RKS 4 Dokumentation Anlage 4-3-1				
Laborergebnisse Geotechnik					
Untersuchungen 2011	--				
Laborergebnisse chemische Analysen					
Untersuchungen 2011	Material	Aufschl.	Bez.	Bewertung	Einst.
	Auffüllung (bindig)	RKS 1	1.1	LAGA Boden 04	Z 0
	Auffüllung (nichtbindig)	RKS 2	2.1	LAGA Boden 04	Z 1.1
	Auffüllung (nichtbindig)	RKS 3	3.1	LAGA Boden 04	Z 0
	Auelehm	RKS 4	4.1	LAGA Boden 04	Z 1.1
	Bemerkung:	Siehe Absatz „Bautechnische Schlussfolgerungen „chemische Untersuchungen/ Altlasten“			
Erkundete Schichten aus Bodenansprache vor Ort, Laborergebnisse Geotechnik und Chemie einschl. bodenmechanischer Kennwerte					
Auffüllung	Bodenansprache	sandige, schwach kiesige Tone, kiesig sandige Schluffe mit Bauschutt, sandig, tonige Kiese			
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	[UL]-[SU*], A, [GT]			
	Wasserempfindlichkeit	mäßig			
	Frostempfindlichkeit	F2-F3			
	Lagerungsdichte	mitteldicht, locker			
	Konsistenz	steif, weich			
	Rammbarkeit	schwere			
	Bohrbarkeit	B2, BN1			

	erkundete Mächtigkeit	1,2-1,7	
	γ [kN/m³]	18 (locker, weich)	21 (mitteldicht)
	γ' [kN/m³]	8	11
	ϕ [°]	30	32,5
	c [kN/m²]	0	5
	E _s [MN/m²]	10	25
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷	
	Einstufung LAGA	Z0 – Z1	
Auelehm	Bodenansprache	grobsandiger Schluff, lagenweise Kies, kiesig-sandiger Ton schwach feinsandiger Schluff	
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	SU*-UL, TL	
	Frostempfindlichkeit	F3	
	Wasserempfindlichkeit	durchschnittlich bis stark	
	Lagerungsdichte	--	
	Konsistenz	steif bis weich, steif bis halbfest	
	Rammpbarkeit	mäßige bis schwere	
	Bohrbarkeit	BB2-BB3	
	erkundete Mächtigkeit	0 bis 1,9 m	
	γ [kN/m³]	19	
	γ' [kN/m³]	10	
	ϕ [°]	25	
	c [kN/m²]	2	
	E _s [MN/m²]	5, bei halbfest bis 15	
	k _f [m/s]	1*10 ⁻⁷	
	Einstufung LAGA	--	
Flussschotter	Bodenansprache	sandiger bis stark sandiger, schwach schluffi- ger/toniger bis schluffiger/toniger, lokal schwach steiniger Kies, lokal mit Lagen von Schluff	
	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	GU - GU*, GT – GT*, (UL)	
	Frostempfindlichkeit	F2-F3	
	Wasserempfindlichkeit	gering bis durchschnittlich	
	Lagerungsdichte	mitteldicht, teilweise locker bis mitteldicht, auch mitteldicht bis dicht	
	Konsistenz	--	
	Rammpbarkeit	mäßige bis schwere	
	Bohrbarkeit	BN1-BN2, BS1-BS2	
	erkundete Mächtigkeit	0,3 – 2,6 m	

		γ [kN/m³]	20
		γ' [kN/m³]	10
		φ [°]	30
		c [kN/m²]	2
		E _s [MN/m²]	30
		k _f [m/s]	1*10 ⁻³ bis 1*10 ⁻⁷
		Einstufung LAGA	--
Schieferton (Rotliegend)		Bodenansprache	sandiger, überwiegend schwach toniger bis toniger, lokal kiesiger Schluff
	nur lokal	Bodengruppe DIN 18196/ Merkblatt	TM – TA/UM, TL
		Frostempfindlichkeit	
		Wasserempfindlichkeit	gering
		Lagerungsdichte	--
		Konsistenz	steif bis halbfest
		Rammbarkeit	schwere bis keine (vorbohren nötig)
		Bohrbarkeit	BB2-BB3
		erkundete Mächtigkeit	2,2 m
		γ [kN/m³]	22
		γ' [kN/m³]	12
		φ [°]	27
		c [kN/m²]	9
		E _s [MN/m²]	17
		k _f [m/s]	1*10 ⁻¹¹
		Einstufung LAGA	Z0
Baugrundbeschreibung an Hand der Aufschlussergebnisse			
<p>Im Abschnitt Jahnsdorf wurden vier RKS bis 5 m unter GOK abgeteuft. Durch die Aufschlüsse wurden die Teilmaßnahmen zur Übersicht ersterkundet.</p> <p>Im Baubereich sind bei den RKS 1 bis 3 teils bauschuttverunreinigte Auffüllungen anzutreffen. Unterlagert werden diese durch fluviatile Ablagerungen aus Flussschotter und Auelehm, teils in Wechsellagerung.</p> <p>In RKS 2 wurde zudem eine 50 cm mächtige Faulschlammablagerung direkt unter den Auffüllungen angetroffen.</p> <p>Im Liegenden der Aufschlüsse wurde Phyllit (RKS 2) und zersetzter Tonstein (RKS 3) angetroffen. In RKS 1 bei 5 m unter GOK und RKS 4 bei 4,5 m unter GOK (Sondierhindernis) wurden die Flussablagerungen nicht durchteuft.</p>			

Bautechnische Schlussfolgerungen Baugrund / Gründungsberatung

Zur Gestaltung der Hochwasserschutzmaßnahmen sind zum Zeitpunkt der Berichtserstellung keine Details bekannt. Es ist jedoch auf Grund der örtlichen Situation anzunehmen, dass am südlichen Ende der Ortslage Schutzmauern, und ansonsten Schutzdämme zur Anwendung kommen.

Nachfolgend werden prinzipielle Aussagen zu Hochwasserschutzmauern und -dämmen erbracht.

Prinzipiell gilt, dass die in RKS angetroffenen **Faulschlammablagerungen** im Bereich der Ingenieurbauwerke zu beseitigen sind.

Hochwasserschutzmauern können flach in frostsicheren Teufenlagen ab 0,8 m unter GOK gegründet werden. Hier stehen Auffüllungen und Auelehme an. Die Schichten des Untergrundes und des potentiellen Gründungshorizontes können mit Ausnahme der Auffüllungen und zum Teil der Flussschotter als setzungswirksam angenommen werden. Die tatsächliche Realisierbarkeit hängt wesentlich von den im Einstaufall eingetragenen Lasten, also der Höhe des Bemessungswasserstandes und damit der Schutteinrichtung, ab.

Überschlägige Untersuchungen in anderen Abschnitten dieses Berichtes haben gezeigt, dass der Lastfall HQ25 als seltene Situation angesetzt und gegenüber der ständigen Situation mit einem Mittelwasserstand verglichen, für die geotechnische Bemessung des Bauwerkes signifikant ist. Insbesondere die Sicherheiten gegen Gleiten und Kippen sind dann nur schwierig, oft unter Einsatz großer Mauerquerschnitte, zu erbringen. Hingegen können die Setzungen durch bautechnisch gebräuchliche Maßnahmen wie Bodenaustausch auf übliche Beträge reduziert werden. Statisch einfacher sind Spundwandlösungen zu bewerten.

Hochwasserschutzdämme werden als Erddämme mit innenliegender fester Dichtung betrachtet.

Im vorliegenden Fall würden die *Dammaufstandsflächen* in den oberflächennahen Schichten (Auelehen und Auffüllungen) unter zu separierendem Mutterboden eingerichtet. Für die *Stützkörper* der Dämme kann festgehalten werden, dass nach Abschätzung über den erforderlichen Bemessungswert des wirksamen Reibungswinkels nichtbindige Materialien den Standsicherheitsanforderungen nicht gerecht werden. Es sind bindige Materialien zu verwenden, wobei im Bauvorhaben angetroffene Verwitterungslehme geeignet und Auelehme auf Grund hier bekannter Einschlüsse von Faulschlamm bzw. dem Anteil organischer Stoffe nur bedingt geeignet erscheinen. *Innendichtungen* können in verschiedener Bauweise hergestellt werden, wobei im Rahmen dieses Projektes der Betonkerndichtung bisher der Vorzug gegeben wurde. Überschlägige Betrachtungen haben bisher gezeigt, dass bei den anzunehmenden geringen Dammhöhen nur geringe Lasten über die Innendichtung abgetragen werden müsse und Setzungen durch bauliche Maßnahmen wie Bodenaustausch gut beherrscht werden können.

Die Standsicherheiten sind für beide Schutzarten nach den entsprechenden Normen, DIN 19702:2010-06 bzw. E DIN 19712:2011-02, mit den dort genannten Randbedingungen, nachzuweisen.

Bautechnische Schlussfolgerungen chemische Untersuchungen / Altlasten

Kenntnisstand

- **Auffüllungen und natürliche Böden** in der oberen Schicht, gegebenenfalls unter Mutterboden, sind den Einbauklassen Z0 und Z1 nach LAGA TR Boden zuzuordnen. Zu beachten ist dabei der pH-Wert, der teils im Bereich der Einbauklasse 2 liegt. Diese Zuordnung sollte jedoch in Anbetracht dessen, dass es sich bei den entsprechenden Flächen um landwirtschaftlich genutzte Bereiche handelt, und die gemessenen pH-Werte hierfür als normal gel-

ten, nicht ausschlaggebend für die Gesamtbewertung sein.

Empfehlungen / Defizite

--

Abschließende Bemerkungen und weiterführende Maßnahmen

Die vorliegende Untersuchungsdichte kann lediglich einen Überblick über den Baubereich bieten. Es wird dringend angeraten, nach Fortschreiten der Planung ein auf das Vorhaben abgestimmtes Erkundungs- und Untersuchungsprogramm entsprechend DIN 4020 durchzuführen.

Tab. 1 – 4.5.7: Datenblatt Maßnahme Jahnsdorf

4.6 Zusammenfassende Bemerkungen

Mit der Maßnahme HWSK 27, Los 3, sollen die die Chemnitzer Ortsteile Harthau und Klaffenbach durch Hochwasserschutzmauern und –deiche bis zu einem Hochwasserdurchfluss HQ25 geschützt werden.

Anhand von direkten Aufschlüssen in Form von 25 Kernbohrungen und 20 Rammkernsondierungen sowie 16 indirekten Aufschlüssen durch Sondierungen mit der schweren Rammsonde und 13 Mauerwerksbohrungen wurden Baugrund und Bauwerke im Planungsstadium Vorplanung erkundet.

Die Untersuchungen erfolgten ergänzend zu bereits 2008 durchgeführten Voruntersuchungen /2/. Dabei wurden die Aufschlussabstände einerseits verdichtet, andererseits durch Kernbohrungen auch geologische Schichtungen mit Bodenklassen 6-7 erkundet bzw. die Aufschlusstiefen erhöht. Für den Standort Jahnsdorf, wo eine zusätzliche Hochwasserschutzmaßnahme in die HWSK 27, Los 3, aufgenommen wurde, erfolgte eine baugrundtechnische Neuerkundung.

Anhand der durchgeführten Untersuchungen wurden bereits bekannte baugrundbezogene Erkenntnisse, etwa in Lage und Ausdehnung von maßgeblichen Baugrundschichten ergänzt und präzisiert. Gleiches gilt für chemische Untersuchungen der durch die Baumaßnahme tangierten Böden und Auffüllungen.

Durch die Art der technischen Erkundungen, insbesondere vertikale Kernbohrungen und schweren Rammsondierungen, aber auch durch die den bisherigen Aufschlussabstand verdichtenden Bohrungen, ist ein Erkenntnisgewinn zu verzeichnen, der die Maßnahme im Status der Vorplanung gemäß DIN 4020 als hinreichend erkundet gelten lässt.

Die aktuellen Untersuchungen wurden unter Berücksichtigung des Archivmaterials /2/ maßnahmenbezogen zusammengefasst und bewertet. Gründungstechnische Empfehlungen sind insbesondere auf die mittelfristigen Maßnahmen MM abgestellt. Diesbezüglich wurden für die geplanten Bauwerke an Hand der bisher vorliegenden Bauwerksbeschreibungen überschlägige Berechnungen realisiert und Hinweise für die weiteren Planungen erarbeitet. Die Bauwerksbeschreibungen der mittelfristigen Maßnahmen wurden für die übrigen Bauwerke in den Teilmaßnahmen als Vorlage angenommen und unter dem Gesichtspunkt unterschiedlicher geologischer Standortspezifik betrachtet.

Weiterhin konnten anhand der durchgeführten Mauerwerksbohrungen bestehende Gründungen untersucht und bewertet werden. Hierbei zeigte sich, dass bestehende Mauerbauwerke in der Regel nicht den zukünftigen Anforderungen entsprechen bzw. im Bestand bereits nur noch als marode zu bezeichnen sind.

Für weiterführende Arbeiten bzw. begleitenden geotechnischen Berechnung von im Rahmen der Planungsphasen detaillierten Teilbauwerken in entsprechenden Modellquerschnitten stehen die Unterzeichner gern zur Verfügung.

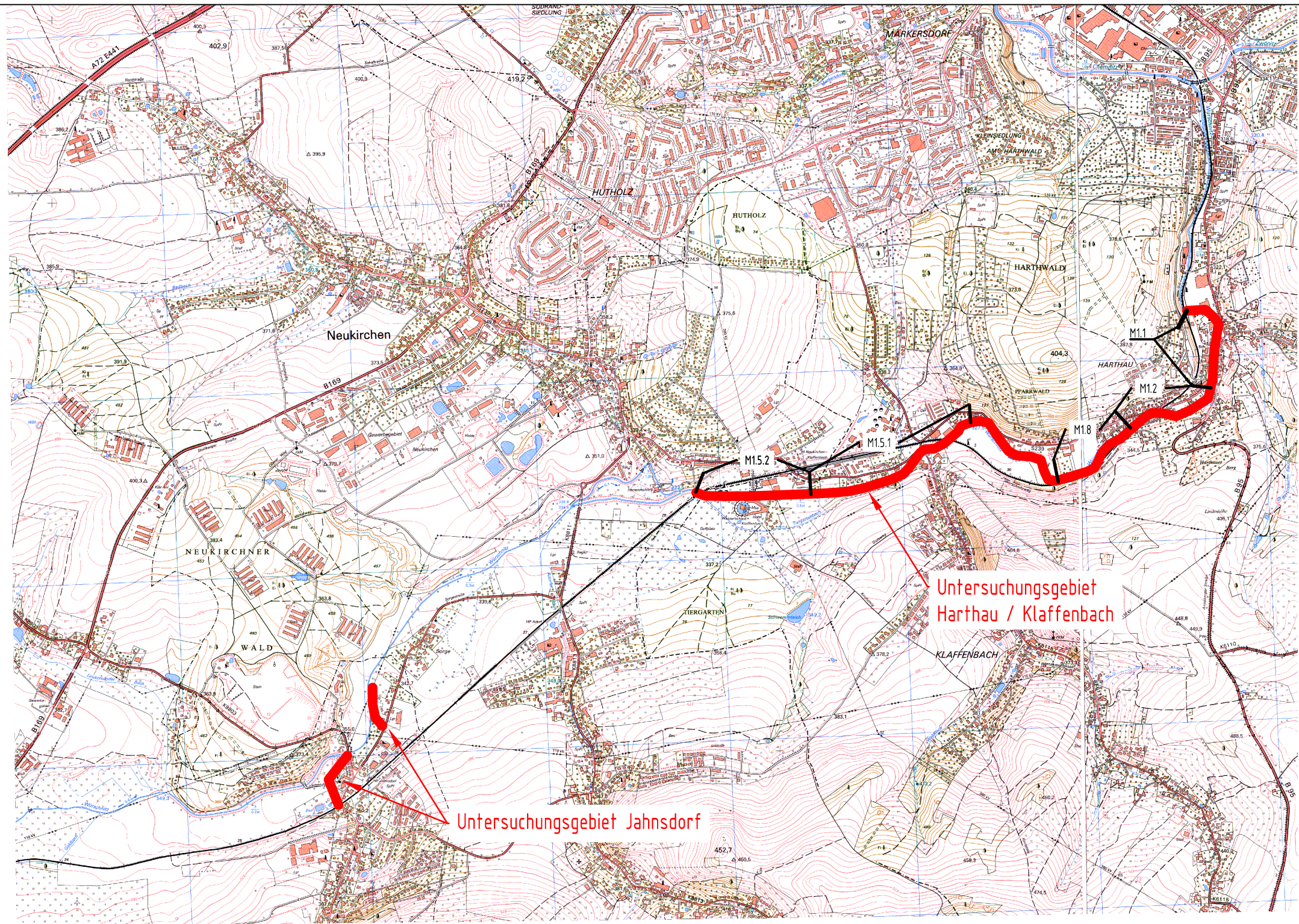
Anlage 4 -1

Lagepläne

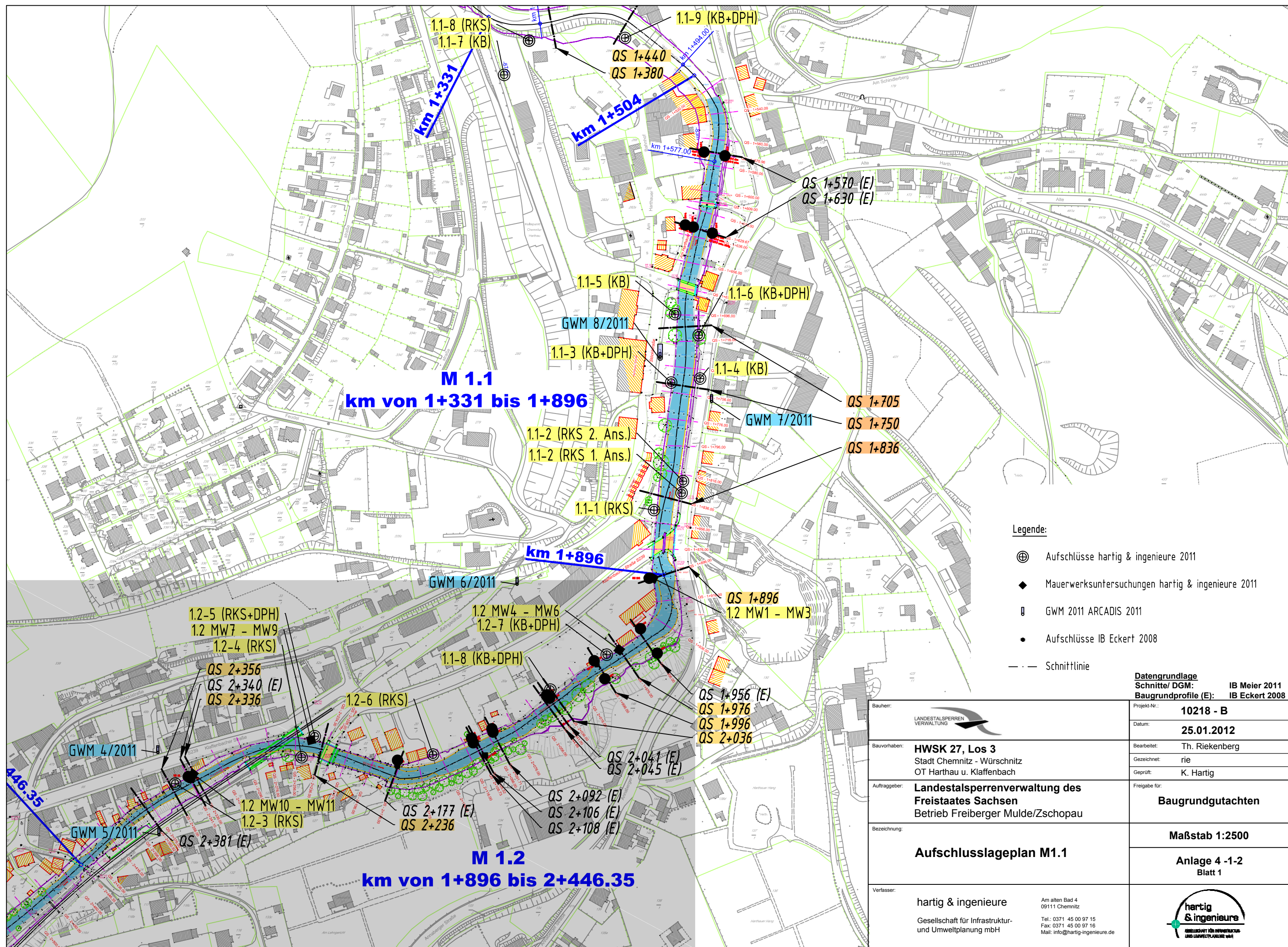
Anlage 4 -1-1
Anlage 4 -1-2

Übersichtslagepläne
Aufschlusslagepläne

(2 Blätter)
(5 Blätter)



Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Übersichtslageplan TK10 Chemnitz Süd, -Markersdorf	Maßstab 1:25.000
	Anlage 4 -1-1 Blatt 1
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>hartig & ingenieure GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG MBH</div><div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div>



Legende:

- ⊕ Aufschlüsse hartig & ingenieure 2011
- ◆ Mauerwerksuntersuchungen hartig & ingenieure 2011
- GWM 2011 ARCADIS 2011
- Aufschlüsse IB Eckert 2008
- — — Schnittlinie

Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr:	Landestalsperrenverwaltung	Projekt-Nr.:	10218 - B
Bauvorhaben:	HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum:	25.01.2012
Auftraggeber:	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan M1.1	Gezeichnet:	rie
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
		Freigabe für:	Baugrundgutachten
		Maßstab:	1:2500
		Anlage:	4 -1-2 Blatt 1

M 1.1
km von 1+331 bis 1+896

M 1.2
km von 1+896 bis 2+446.35

M 1.8
446.35 bis 2+960

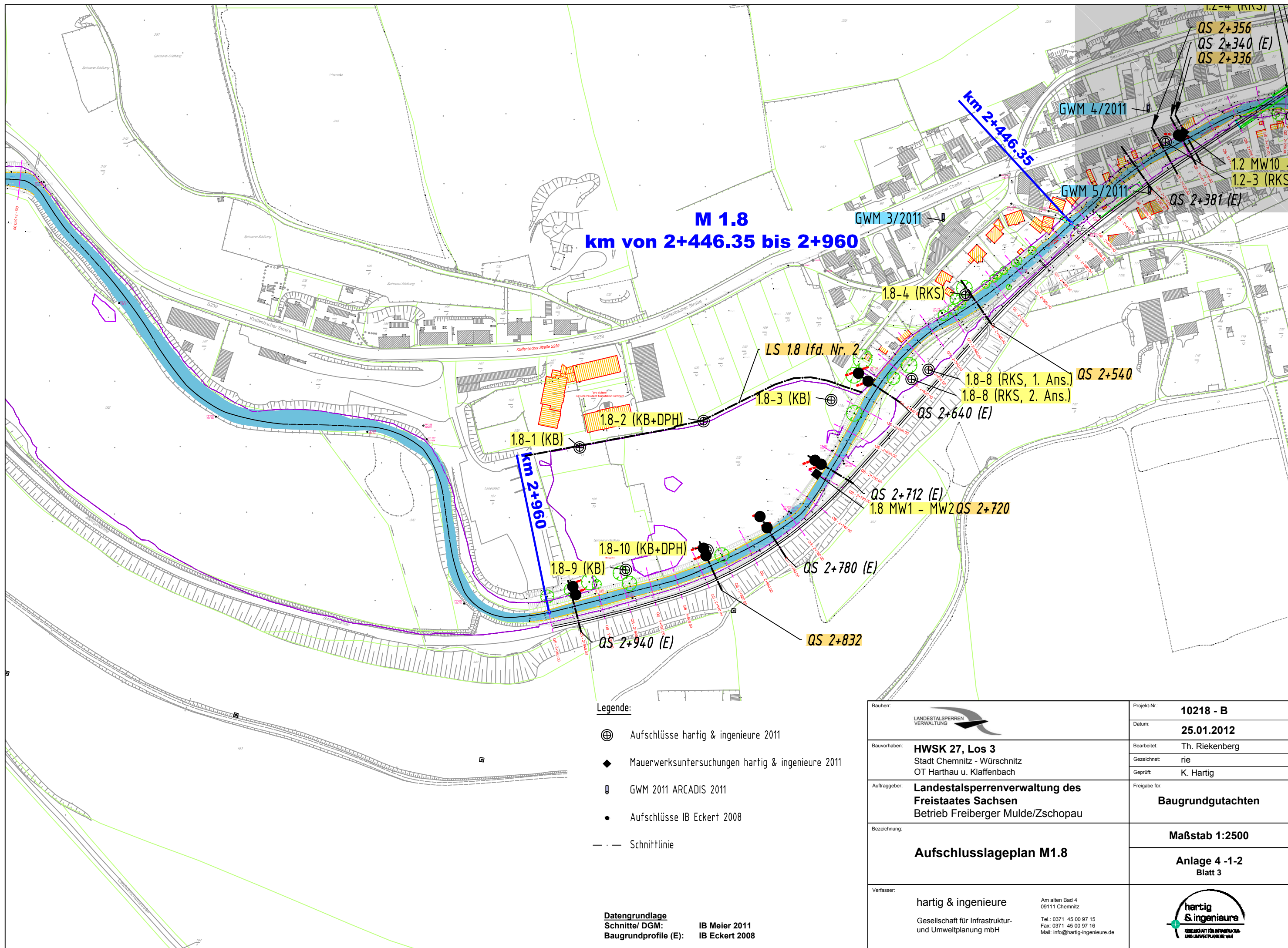
Legende:

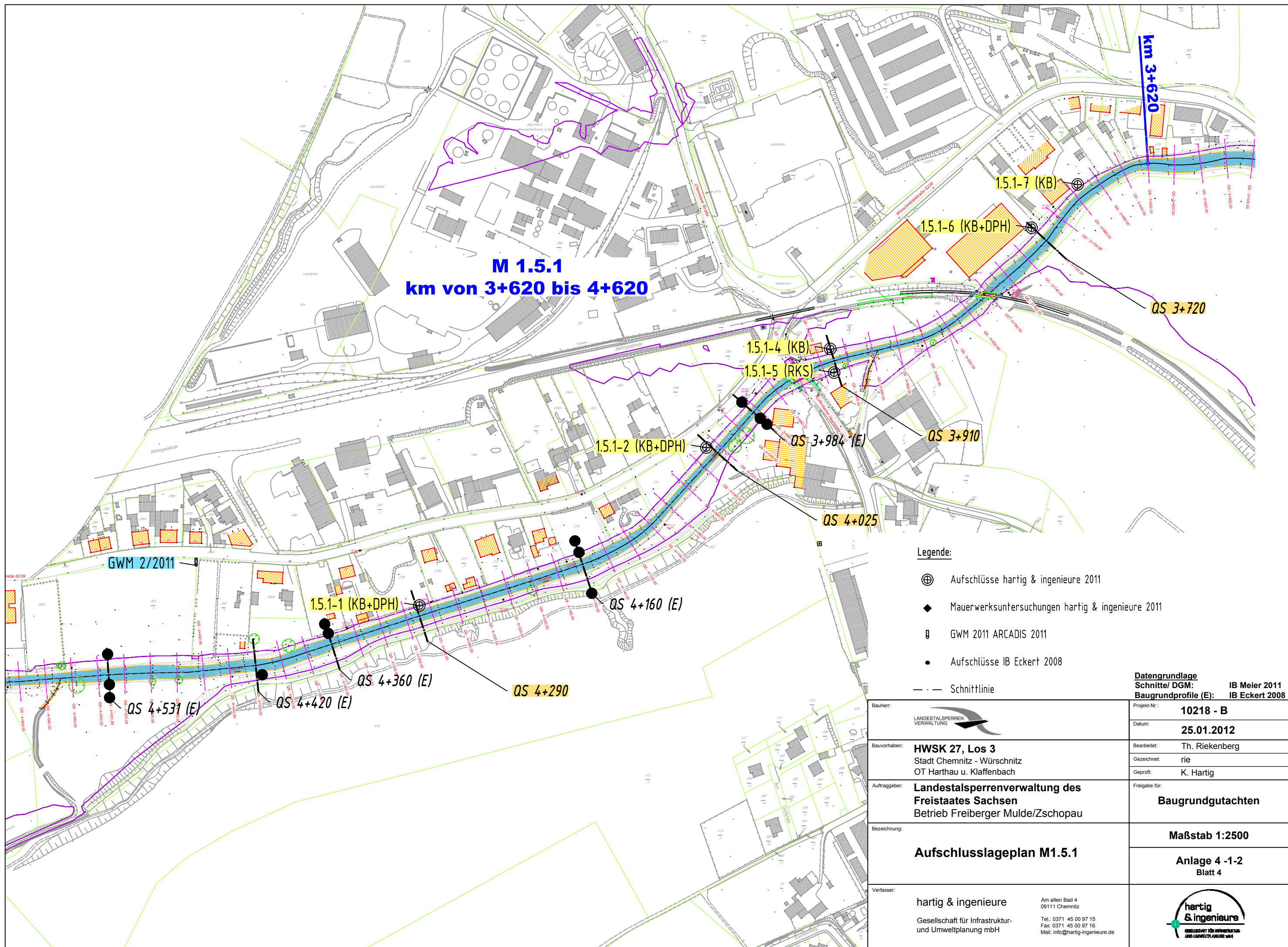
- ⊕ Aufschlüsse hartig & ingenieure 2011
- ◆ Mauerwerksuntersuchungen hartig & ingenieure 2011
- ⊔ GWM 2011 ARCADIS 2011
- Aufschlüsse IB Eckert 2008
- — — Schnittlinie

Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

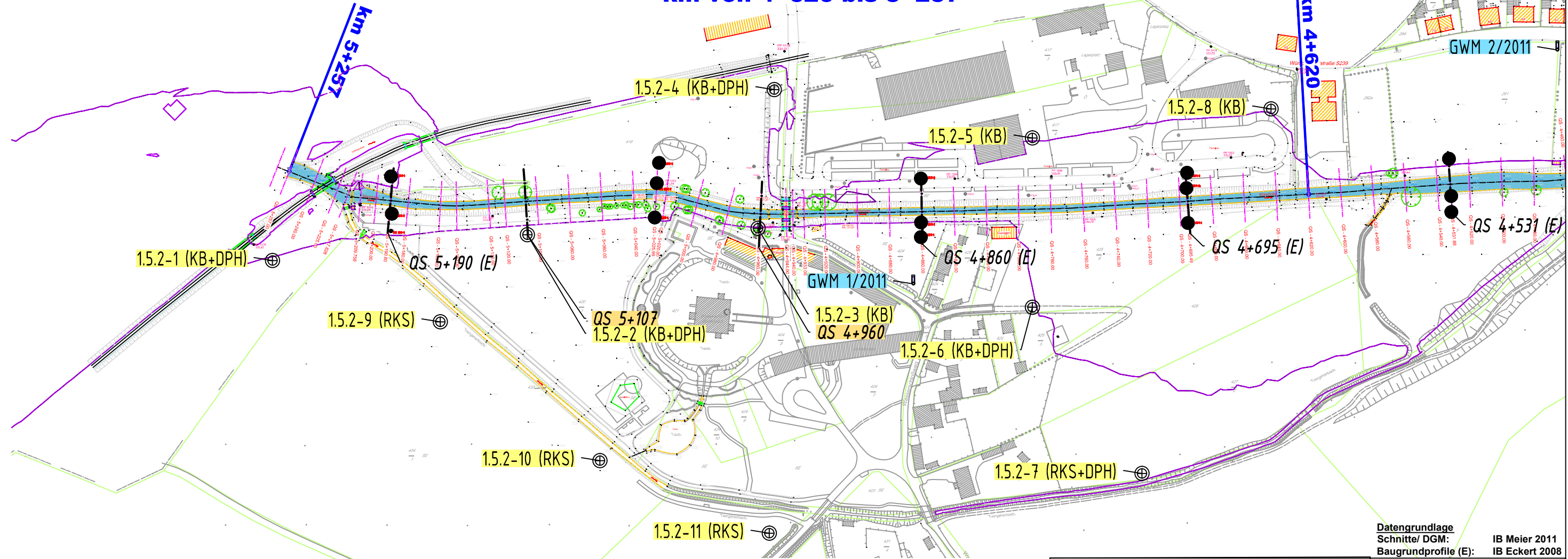
Bauherr:	LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.:	10218 - B
Bauvorhaben:	HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum:	25.01.2012
Auftraggeber:	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan M1.2	Gezeichnet:	rie
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Freigabe für:	Baugrundgutachten
		Maßstab 1:2500	
		Anlage 4 -1-2 Blatt 2	







M 1.5.2
km von 4+620 bis 5+257



Legende:

- ⊕ Aufschlüsse hartig & ingenieure 2011
- ◆ Mauerwerksuntersuchungen hartig & ingenieure 2011
- ⊕ GWM 2011 ARCADIS 2011
- Aufschlüsse IB Eckert 2008
- — — Schnittlinie

Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

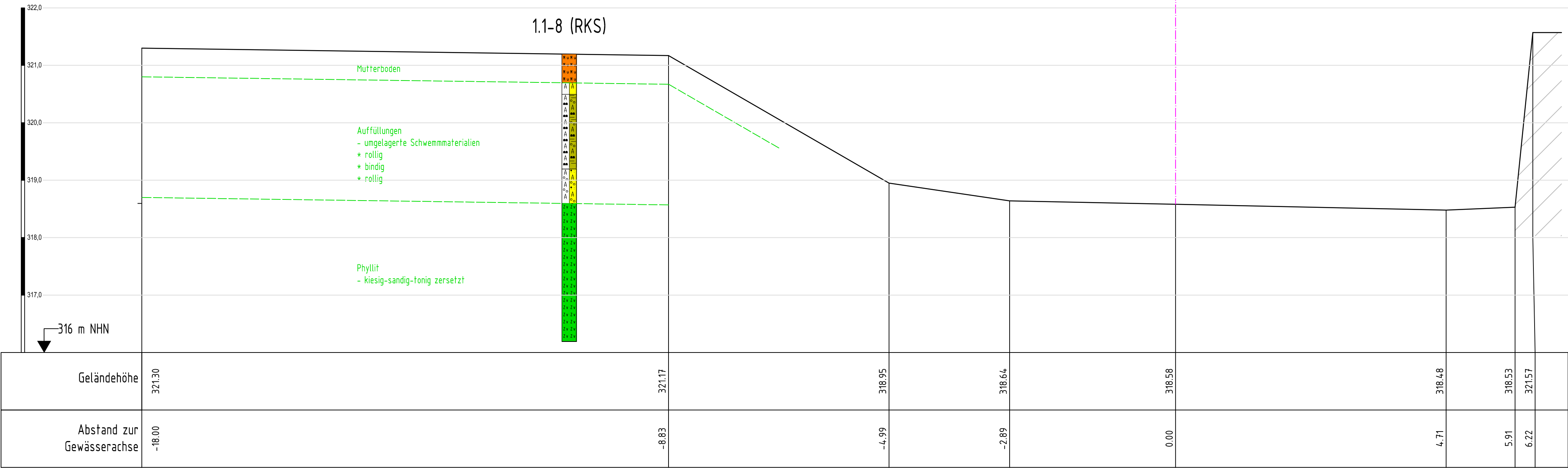
Bauherr:	LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.:	10218 - B
Bauvorhaben:	HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum:	23.02.2012
Auftraggeber:	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
Bezeichnung:	Aufschlusslageplan M1.5.2	Gezeichnet:	rie
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft:	K. Hartig
	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Freigabe für:	Baugrundgutachten
		Maßstab 1:2500	
		Anlage 4 -1-2 Blatt 5	



Anlage 4 -2

Baugrundschnitte

Anlage 4 -2-1	HWSK M 1.1	(7 Blätter)
Anlage 4 -2-2	HWSK M 1.2	(16 Blätter)
Anlage 4 -2-3	HWSK M 1.8	(8 Blätter)
Anlage 4 -2-4	HWSK M 1.5.1	(9 Blätter)
Anlage 4 -2-5	HWSK M 1.5.2	(6 Blätter)



Vorhaben (MM1)

Stat. Güterschuppen bis 1+371 HWS-Mauer mit Höhe bis 2 m, linksseitig
Stat. 1+371 bis 1+494 HWS-Damm mit Höhe bis 2 m, linksseitig (Bereich der Schnittdarstellung)
Stat. 1+494 bis 1+577 HWS-Mauer mit Höhe bis 3 m, linksseitig

Baugrund

mögliche Dammaufstandsfläche in Auffüllungen aus umgel. bindigen und rolligen Erdstoffen in lockerer bis mitteldichter Lagerung
möglicher Gründungshorizont in wechselnd rolligen und bindigen Auffüllungen

Maßnahmen

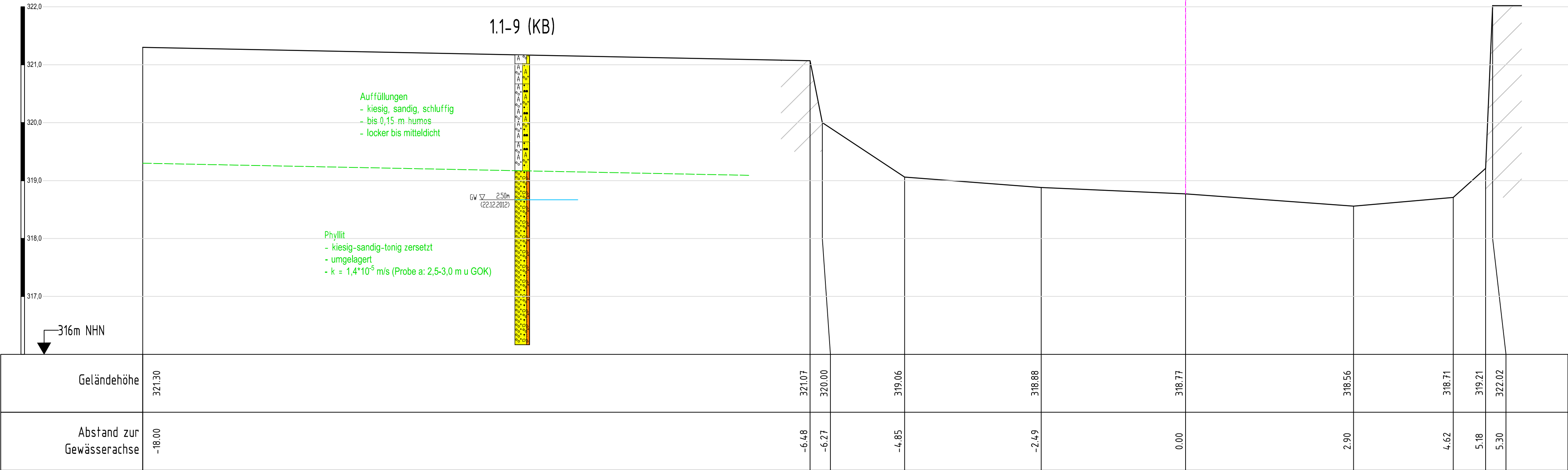
Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
Nachweis gem. DIN 19702 bzw. DIN E 19712 notwendig

Umweltchemische Einordnung

Auffüllungen Abschnitt Damm: Z2 (PAK) -> organoleptisch auffällig in 1.1-9, 0,0-0,5m
Auffüllungen Mauer an Güterschuppen: >Z2 (TOC) -> Ascherückstände bis 0,3m
Bit. Befestigung Güterschuppen: Verwertungsklasse A
generell: org. unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

Datengrundlage
Schnitte/ DGM:
Baugrundprofile (E):
IB Meier 2011
IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Station 1+380	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-1 Blatt 1
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div><div><div>hartig & ingenieure</div><div>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div></div></div>



Vorhaben (MM1)

Stat. Güterschuppen bis 1+371 HWS-Mauer mit Höhe bis 2 m, linksseitig
Stat. 1+371 bis 1+494 HWS-Damm mit Höhe bis 2 m, linksseitig (Bereich der Schnittdarstellung)
Stat. 1+494 bis 1+577 HWS-Mauer mit Höhe bis 3 m, linksseitig

Baugrund

mögliche Dammaufstandsfläche in Auffüllungen aus umgel. bindigen und rolligen Erdstoffen in lockerer bis mitteldichter Lagerung
möglicher Gründungshorizont in wechselnd rolligen und bindigen Auffüllungen

Maßnahmen

Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
Nachweis gem. DIN 19702 bzw. DIN E 19712 notwendig

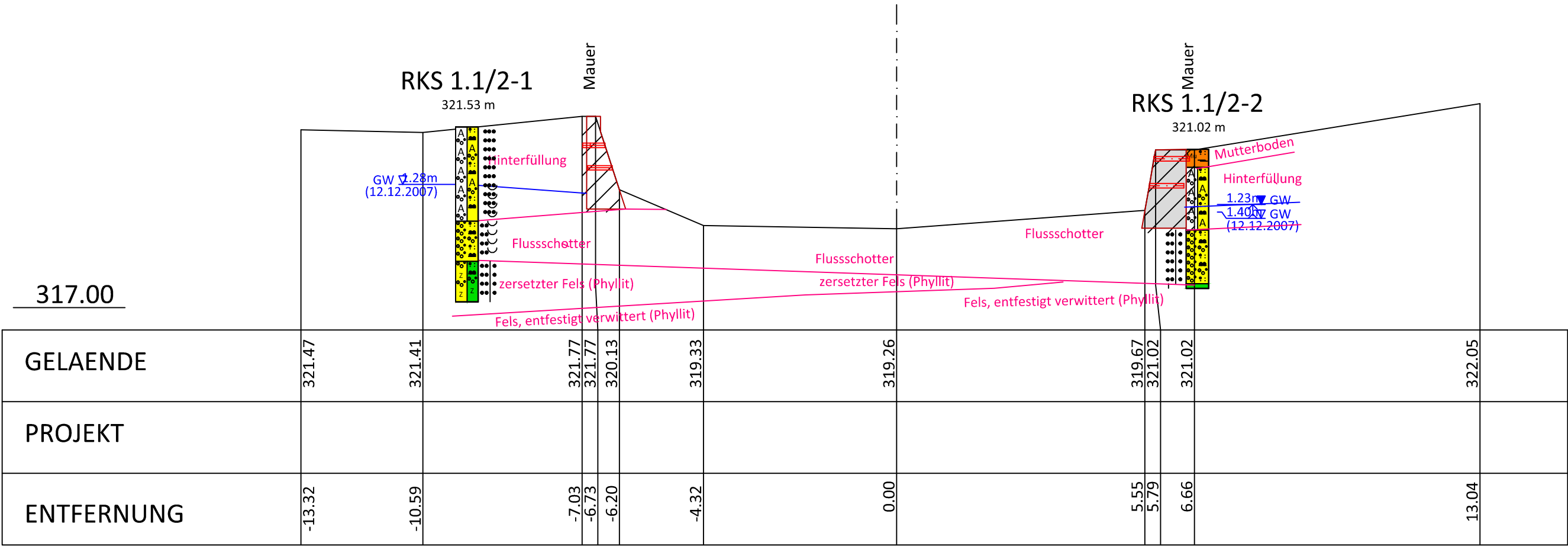
Umweltchemische Einordnung

Auffüllungen Abschnitt Damm: Z2 (PAK) -> organoleptisch auffällig in 1.1-9, 0,0-0,5m
Auffüllungen Mauer an Güterschuppen: >Z2 (TOC) -> Ascherückstände bis 0,3m
Bit. Befestigung Güterschuppen: Verwertungsklasse A
generell: org. unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1



Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Station 1+440	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-1 Blatt 2
Verfasser: <div>hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div> <div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div>	<div></div> <div>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div>

QS - 1+570.96

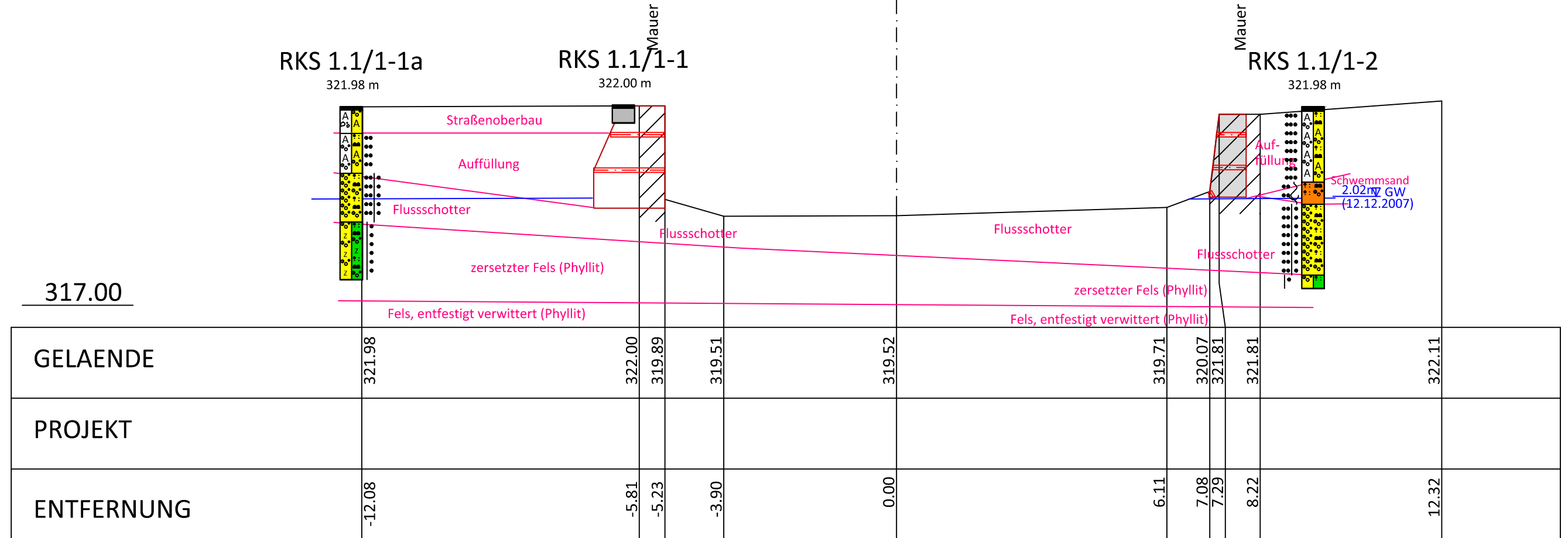


Datengrundlage: IB Eckert 2008



Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Geprüft: K. Hartig
	Freigabe für: Baugrundgutachten
	Bezeichnung: Querschnitt Stat. 1+571 (E)
	Maßstab 1 : 100
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Anlage 4-2-1 Blatt 3
	Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH
	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de
	

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

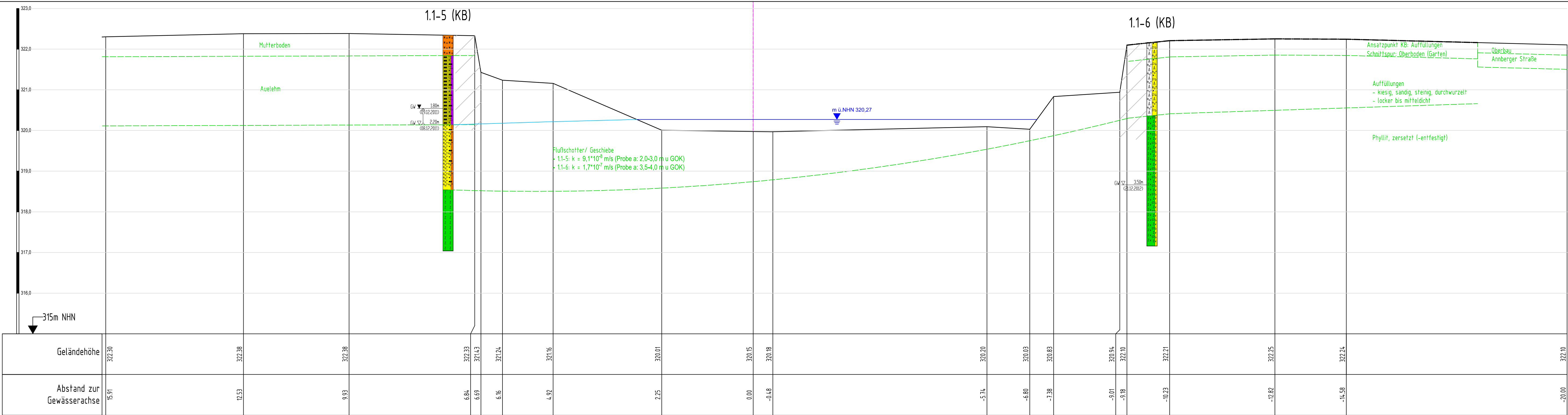
QS - 1+629.67



Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr:  LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.: 10218 - B Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg Gezeichnet: M. Klemm Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 1+630 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-1 Blatt 4
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm



Vorhaben im Bereich Schnitt (M1, lfd. Nr 3)
Stat. 1+677,90 bis 1+869,90 HWS-Mauer mit Höhe bis 1,45 m über Gelände, linksseitig

Baugrund
- Ausdehnung der Bestandsmauer nicht festgestellt
- möglicher Baugrund: Flußschotter, locker (bis mitteldicht), im Bereich der Talverengung ab Stat. 1+770 Übergang zum Phyllit

Maßnahmen
- Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
- Nachweis gem. DIN 19702 / DIN E 19712 notwendig

Umweltchemische Einordnung
- Grundwasser: nicht betonangreifend
- generell: org. Unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

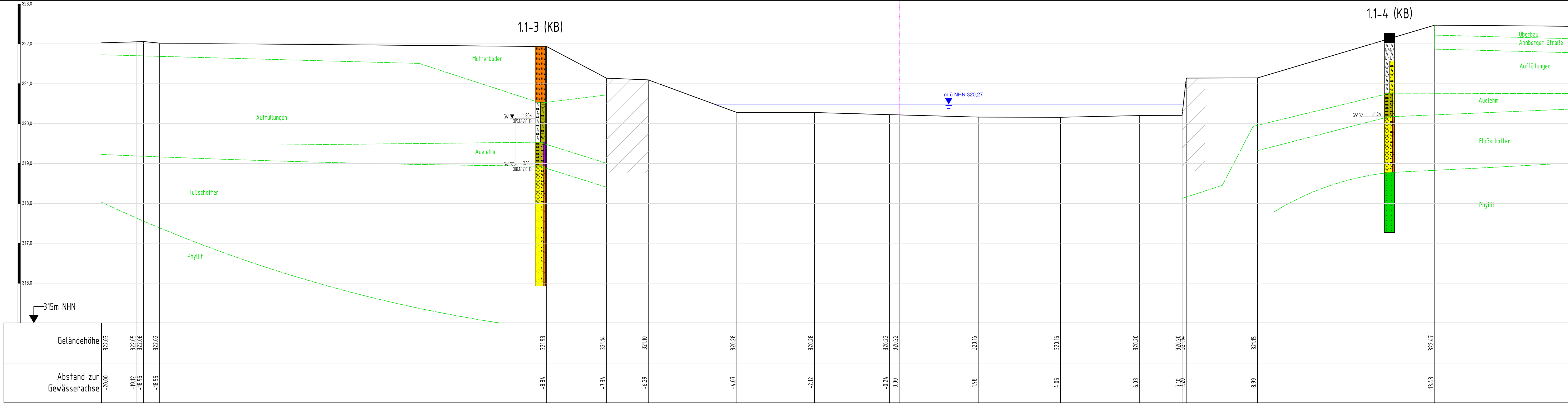
Vorhaben im Bereich Schnitt (M1, lfd. Nr 6)
- Stat. 1+683,90 bis 1+845,80 HWS-Mauer mit Höhe bis 0,85 m über Gelände, rechtsseitig

Baugrund
- Ausdehnung der Bestandsmauer nicht festgestellt
- möglicher Baugrund: Flußschotter, locker (bis mitteldicht); teils im Übergangsbereich zum Phyllit (insbes. Brücken Harthauer Bahnhof und Klaffenbacher Straße

Maßnahmen
- Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
- Nachweis gem. DIN 19702 / DIN E 19712 notwendig

Umweltchemische Einordnung
- Auffüllungen Bereich Annaberger Straße Z1.1
- Bit. Befestigung Annaberger Straße: Verwertungsklasse A
- generell: org. Unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

Bauherr: LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Geprüft: K. Hartig
Bezeichnung: Querschnitt Station 1+705	Freigabe für: Baugrundgutachten
	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-1 Blatt 5
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de
Datengrundlage Schnitte/ DGM: Baugrundprofile (E):	IB Meier 2011 IB Eckert 2008



Vorhaben im Bereich Schnitt (M1, lfd. Nr 3)
Stat. 1+677,90 bis 1+869,90 HWS-Mauer mit Höhe bis 1,45 m über Gelände, linksseitig

- Baugrund**
- Ausdehnung der Bestandsmauer nicht festgestellt
 - möglicher Baugrund: Flußschotter, locker (bis mitteldicht), im Bereich der Talverengung ab Stat. 1+770 Übergang zum Phyllit

- Maßnahmen**
- Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
 - Nachweis gem. DIN 19702 / DIN E 19712 notwendig

- Umweltchemische Einordnung**
- Grundwasser: nicht betonangreifend
 - generell: org. Unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

Vorhaben im Bereich Schnitt (M1, lfd. Nr 6)
- Stat. 1+683,90 bis 1+845,80 HWS-Mauer mit Höhe bis 0,85 m über Gelände, rechtsseitig



- Baugrund**
- Ausdehnung der Bestandsmauer nicht festgestellt
 - möglicher Baugrund: Flußschotter, locker (bis mitteldicht); teils im Übergangsbereich zum Phyllit (insbes. Brücken Harthauer Bahnhof und Klaffenbacher Straße

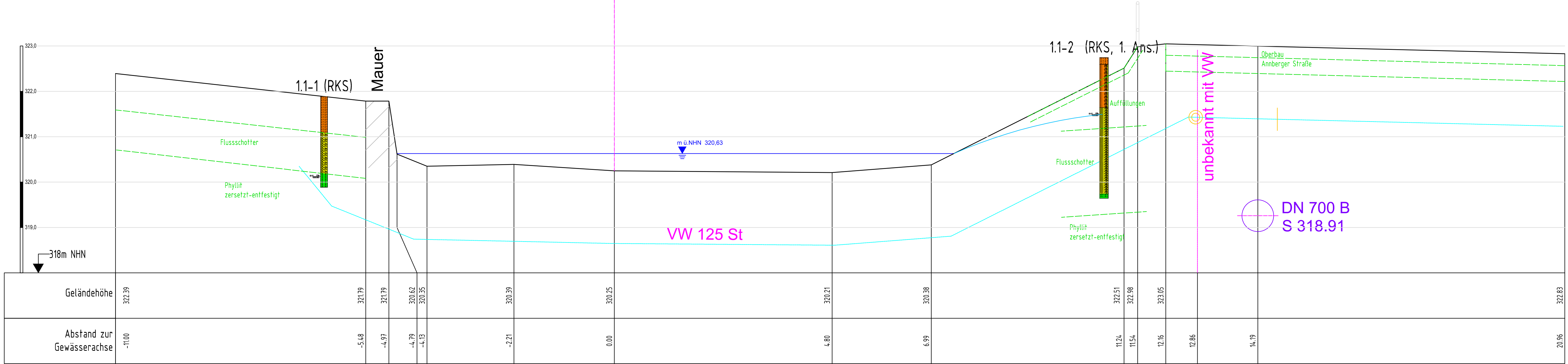
- Maßnahmen**
- Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
 - Nachweis gem. DIN 19702 / DIN E 19712 notwendig

- Umweltchemische Einordnung**
- Auffüllungen Bereich Annaberger Straße Z1.1
 - Bit. Befestigung Annaberger Straße: Verwertungsklasse A
 - generell: org. Unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

Datengrundlage
Schnitte/ DGM:
Baugrundprofile (E):

IB Meier 2011
IB Eckert 2008

<div>Bauherr:</div> <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div> 		<div>Projekt-Nr.:</div> <div>10218 - B</div>	
		<div>Datum:</div> <div>25.01.2012</div>	
<div>Bauvorhaben:</div> <div>HWSK 27, Los 3</div> <div>Stadt Chemnitz - Würschnitz</div> <div>OT Harthau u. Klaffenbach</div>		<div>Bearbeitet:</div> <div>Th. Riekenberg</div>	
		<div>Gezeichnet:</div> <div>rie</div>	
<div>Auftraggeber:</div> <div>Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen</div> <div>Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau</div>		<div>Geprüft:</div> <div>K. Hartig</div>	
		<div>Freigabe für:</div> <div>Baugrundgutachten</div>	
<div>Bezeichnung:</div> <div>Querschnitt</div> <div>Station 1+750</div>		<div>Maßstab 1:50</div>	
		<div>Anlage 4-2-1</div> <div>Blatt 6</div>	
<div>Verfasser:</div> <div>hartig & ingenieure</div> <div>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div>		<div>Am alten Bad 4</div> <div>09111 Chemnitz</div> <div>Tel.: 0371 45 00 97 15</div> <div>Fax: 0371 45 00 97 16</div> <div>Mail: info@hartig-ingenieure.de</div>	
			



Vorhaben im Bereich Schnitt (M1, lfd. Nr 3)
Stat. 1+677,90 bis 1+869,90 HWS-Mauer mit Höhe bis 1,45 m über Gelände, linksseitig

Baugrund
- Ausdehnung der Bestandsmauer nicht festgestellt
- möglicher Baugrund: Flußschotter, locker (bis mitteldicht), im Bereich der Talverengung ab ca. Stat. 1+770 Übergang zum Phyllit

Maßnahmen
- Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
- Nachweis gem. DIN 19702 / DIN E 19712 notwendig


Umweltchemische Einordnung
- Grundwasser: nicht betonangreifend
- generell: org. Unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

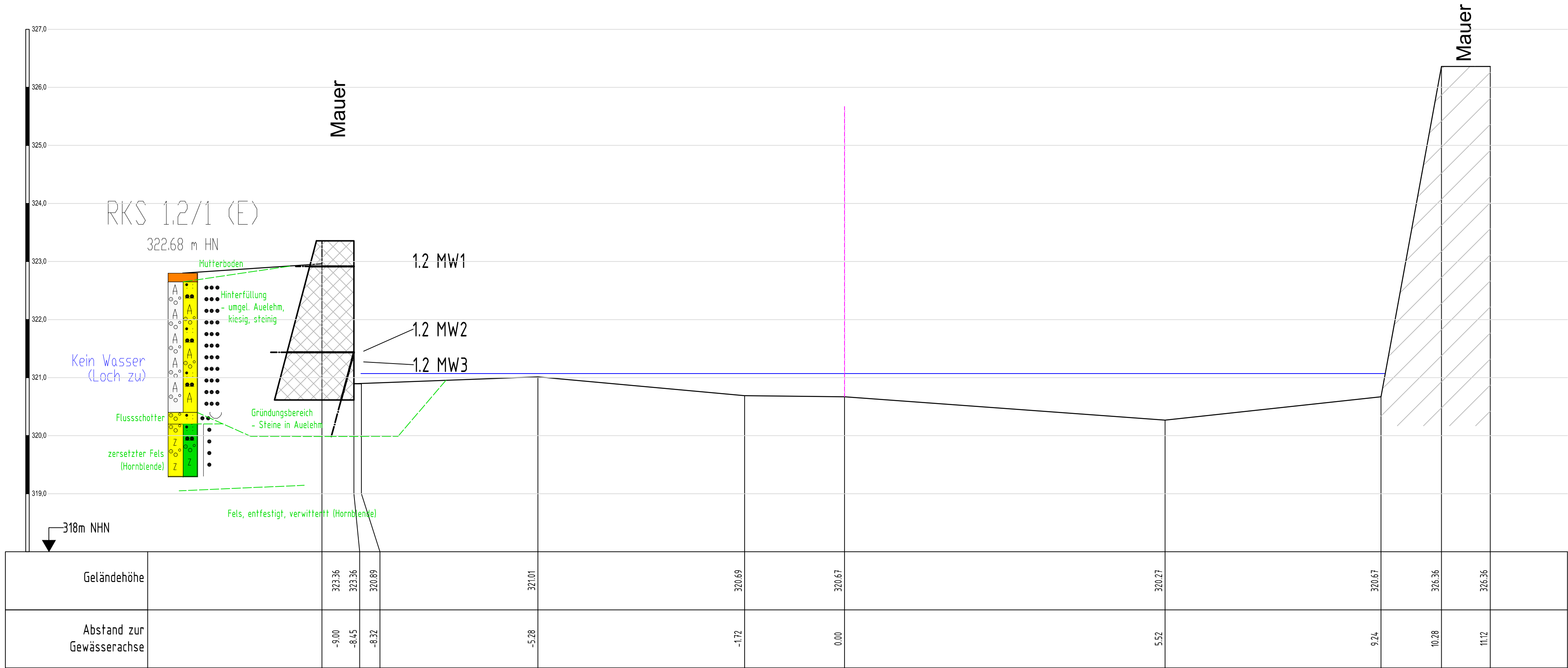
Vorhaben im Bereich Schnitt (M1, lfd. Nr 6)
- Stat. 1+683,90 bis 1+845,80 HWS-Mauer mit Höhe bis 0,85 m über Gelände, rechtsseitig

Baugrund
- Ausdehnung der Bestandsmauer nicht festgestellt
- möglicher Baugrund: Flußschotter, locker (bis mitteldicht); teils im Übergangsbereich zum Phyllit (insbes. Brücken Harthauer Bahnhof und Klaffenbacher Straße

Maßnahmen
- Ausbau und verdichteter Einbau, ggf. Ersatz, von lockeren Schichten
- Nachweis gem. DIN 19702 / DIN E 19712 notwendig

Umweltchemische Einordnung
- Auffüllungen Bereich Annaberger Straße Z1.1
- Bit. Befestigung Annaberger Straße: Verwertungsklasse A
- generell: org. Unauffällige Auffüllungen und umgelagerte Erdstoffe, natürliche Böden, Festgestein: ≤ Z1.1

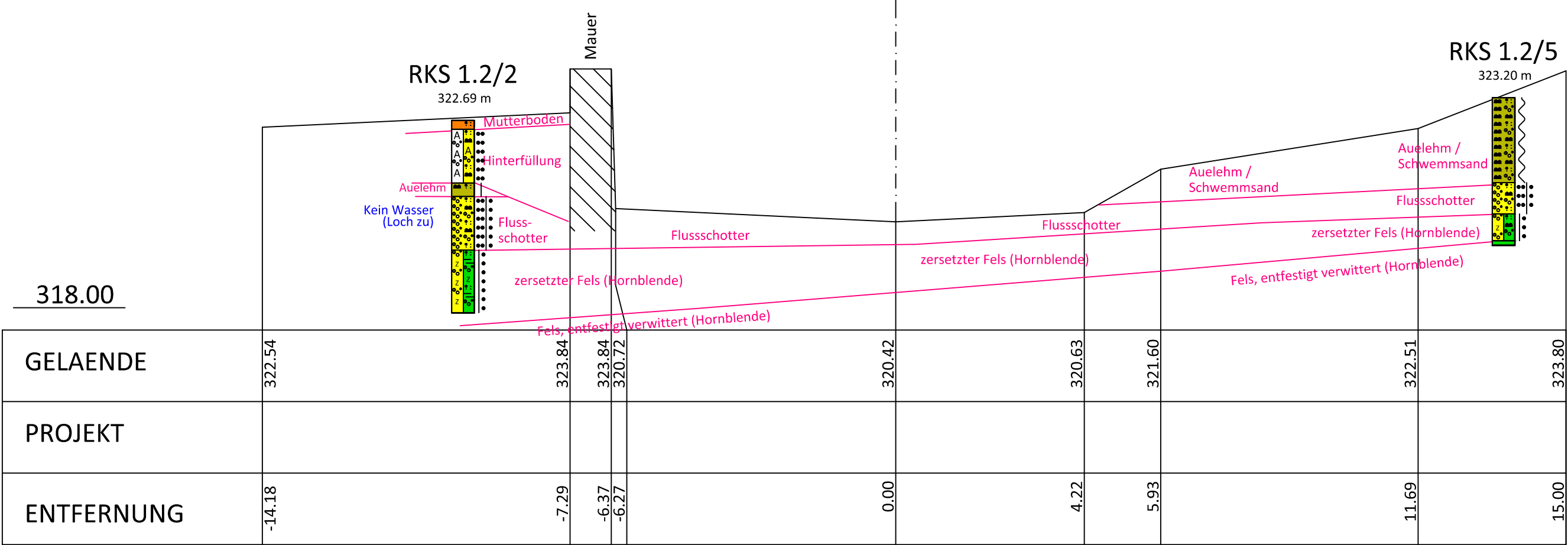
Datengrundlage Schnitte/ DGM: IB Meier 2011 Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008	
Bauherr: LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.: 10218 - B
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum: 25.01.2012
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Bearbeitet: Th. Riekenberg Gezeichnet: rie Geprüft: K. Hartig
Bezeichnung: Querschnitt Station 1+836	Freigabe für: Baugrundgutachten
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Maßstab 1:50 Anlage 4-2-1 Blatt 7
Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	



Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B	
	Datum: 25.01.2012	
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg	
	Gezeichnet: rie	
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Geprüft: K. Hartig	
	Freigabe für: Baugrundgutachten	
Bezeichnung: Querschnitt Station 1+896	Maßstab 1:50	
	Anlage 4-2-2 Blatt 1	
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</div> <div>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> <div> UNIVERSITÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN UND UMWELTPLANUNG mbH</div>	

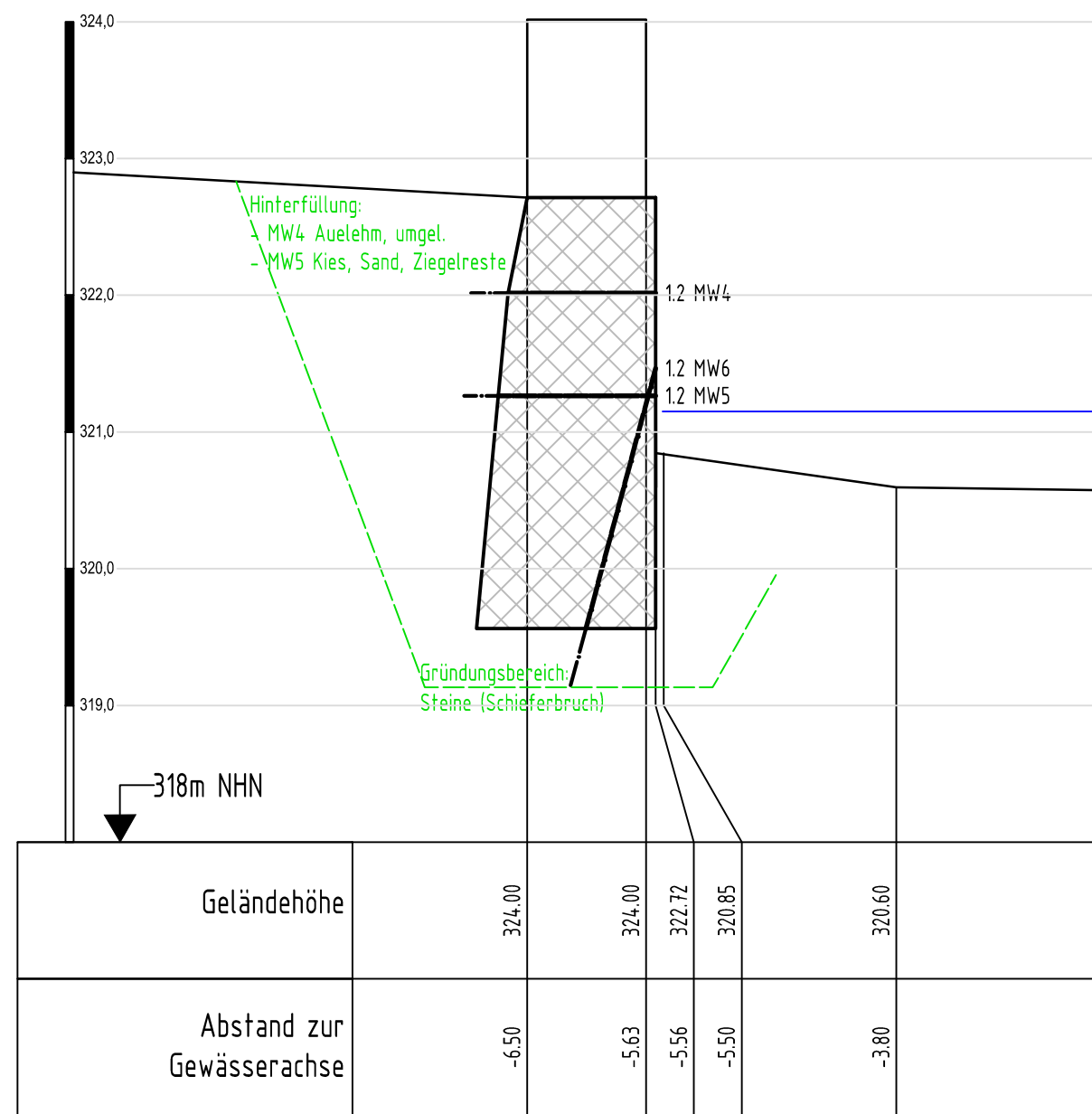
QS - 1+956.00




Datengrundlage: IB Eckert 2008

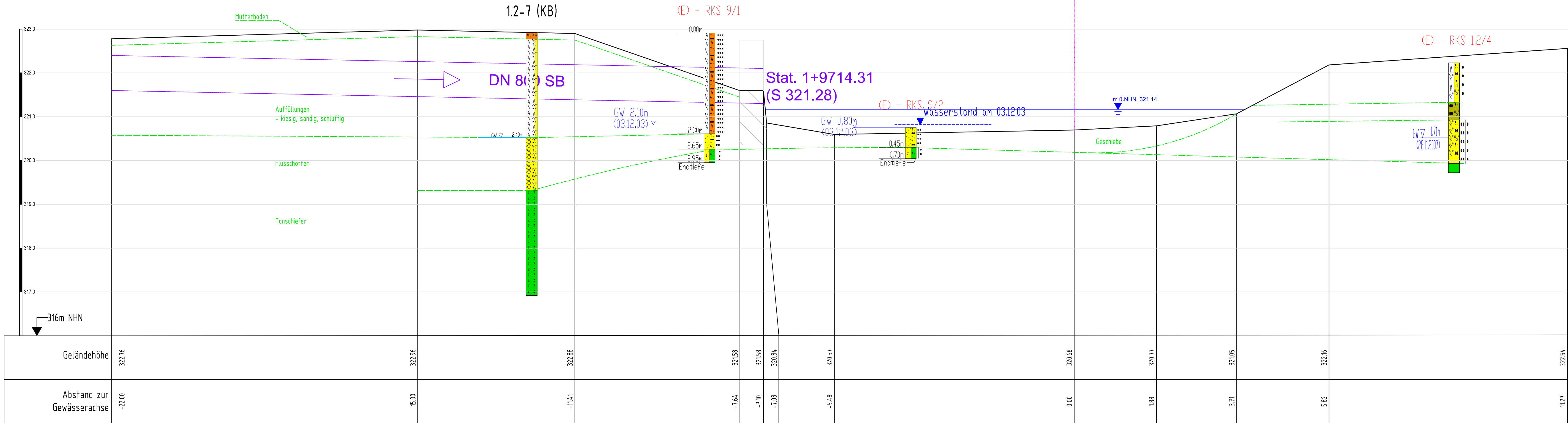
Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 1+956 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 2
Verfasser: <div>hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div>	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> <div> BEGLEITUNGSFÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</div>

Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm



Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Station 1+976	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-2 Blatt 3
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> 



Steilhang



HWSK 27, Los 3
Stadt Chemnitz - Würschnitz
OT Harthau u. Klaffenbach

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau

Querschnitt Station 1+996

Verfasser:
hartig & ingenieure
Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz
Tel.: 0371 45 00 97 15
Fax: 0371 45 00 97 16
Mail: info@hartig-ingenieure.de



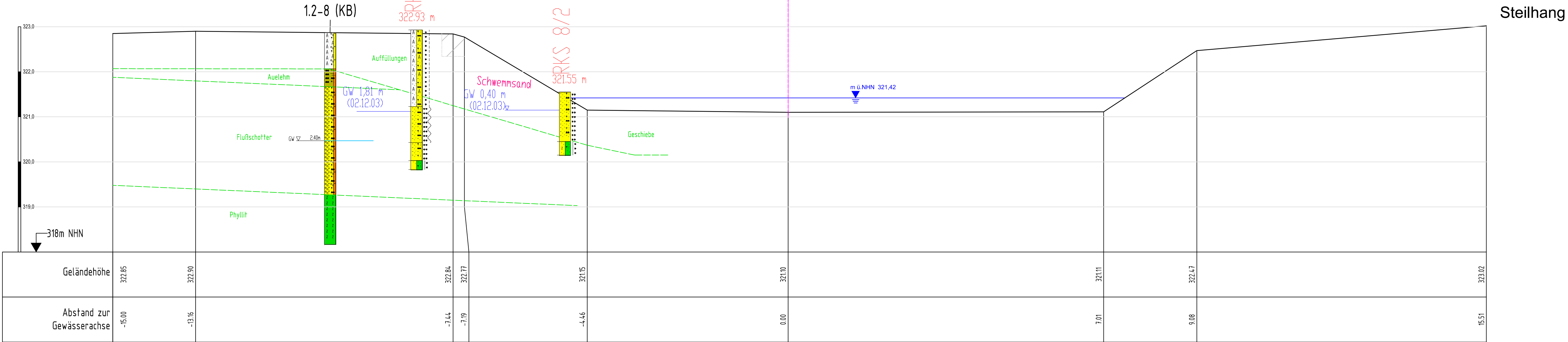
Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Projekt-Nr.: **10218 - B**
Datum: **25.01.2012**

Bearbeitet: Th. Riekenberg
Gezeichnet: rie
Geprüft: K. Hartig

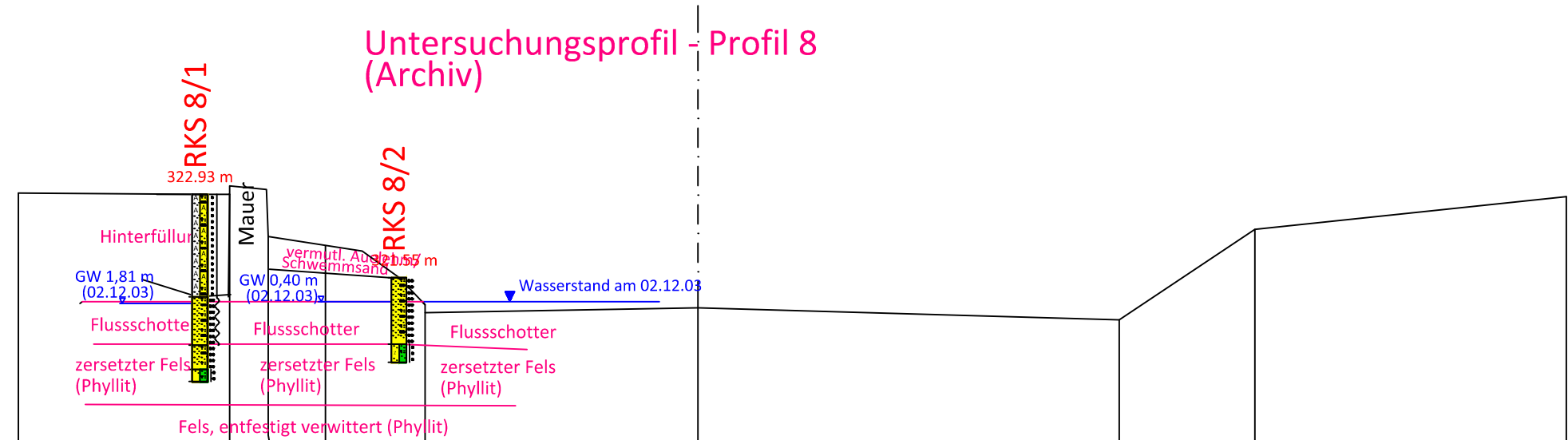
Freigabe für:
Baugrundgutachten

Maßstab 1:50
Anlage 4-2-2
Blatt 4





Datengrundlage	
Schnitte/ DGM:	IB Meier 2011
Baugrundprofile (E):	IB Eckert 2008
Bauherr:	Projekt-Nr.: 10218 - B
LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben:	Bearbeitet: Th. Riekenberg
HWSK 27, Los 3	Gezeichnet: rie
Stadt Chemnitz - Würschnitz	Geprüft: K. Hartig
OT Harthau u. Klaffenbach	Freigabe für: Baugrundgutachten
Auftraggeber:	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Bezeichnung: Querschnitt Station 2+036
Bezeichnung:	Maßstab 1:50
Verfasser:	Anlage 4-2-2 Blatt 5
hartig & ingenieure	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz
Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de
	hartig & ingenieure
	UNIVERSITÄT FÜR MINERALUR UND UMWELTPLANUNG mbH

QS - 2+041.00



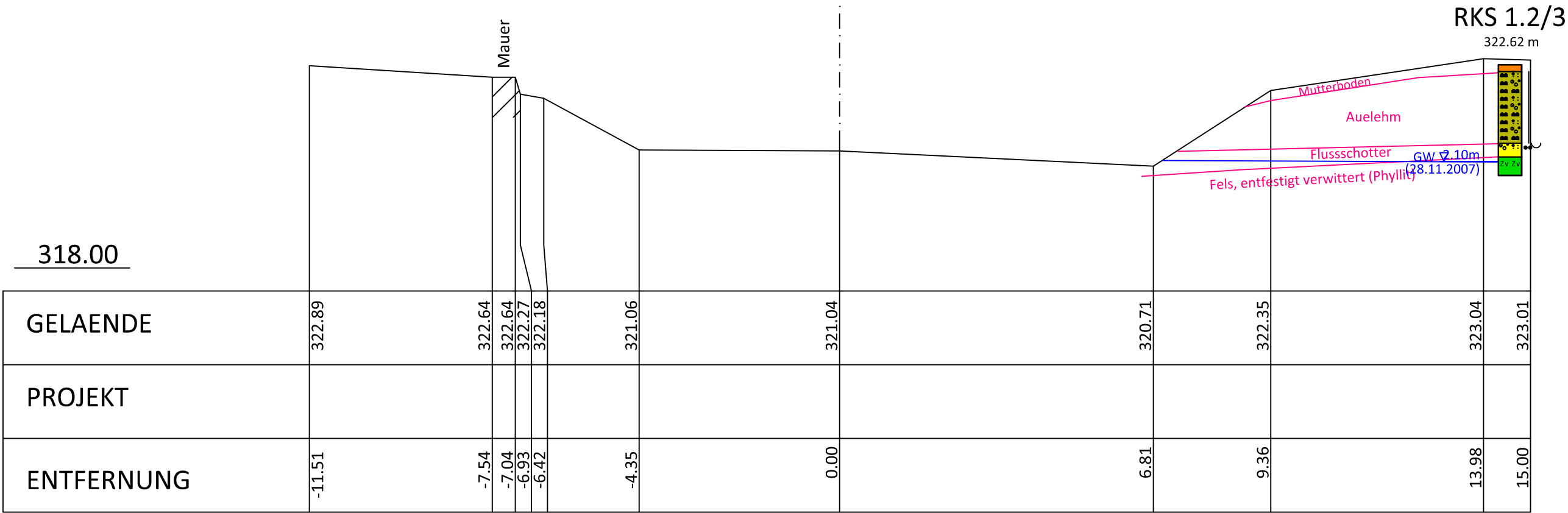
GELAENDE	322.95	322.93	322.23	322.08	320.97	321.05	320.85	322.35	322.89
PROJEKT									
ENTFERNUNG	-11.26	-7.76	-7.13	-6.17	-4.52	0.00	6.98	9.23	14.39

Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+041 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 6
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

QS - 2+044.86

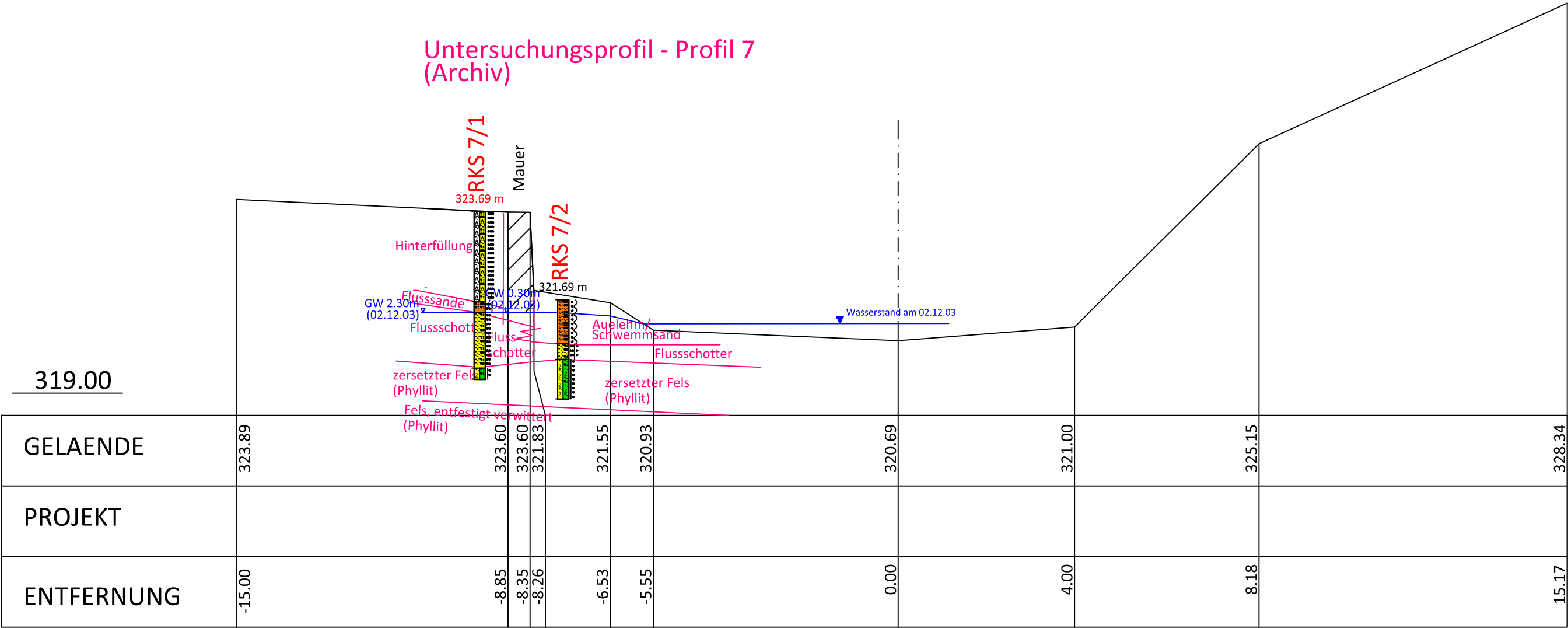


Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+045 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 7
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> <div> BEGLEITUNG FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</div>

QS - 2+091.71

Untersuchungsprofil - Profil 7
(Archiv)

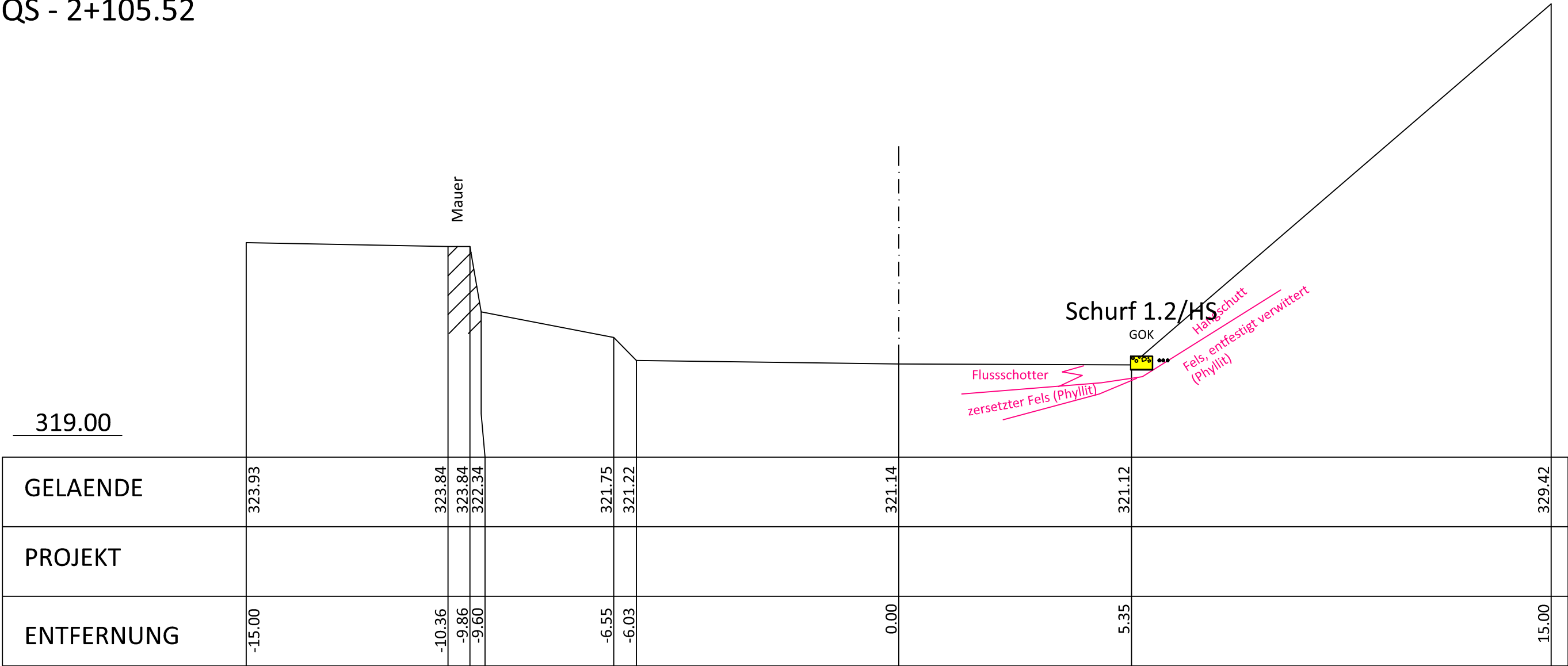


Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+092 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 8
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

QS - 2+105.52



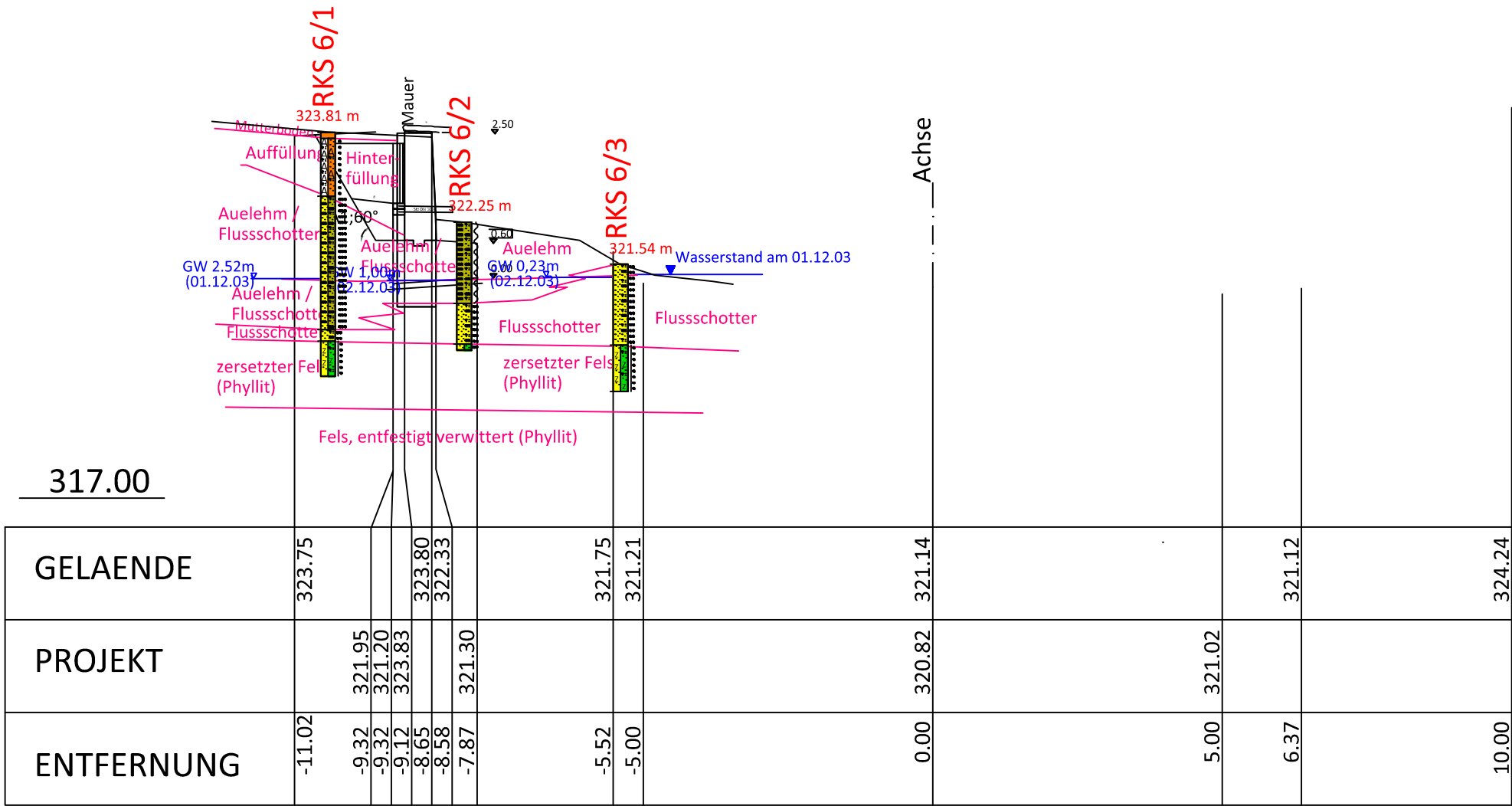
Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+106 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 9
Verfasser: <div>hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div>	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> <div> BEGLEITUNGSFÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</div>

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

QS - 2+108

Untersuchungsprofil - Profil 6
(Archiv)

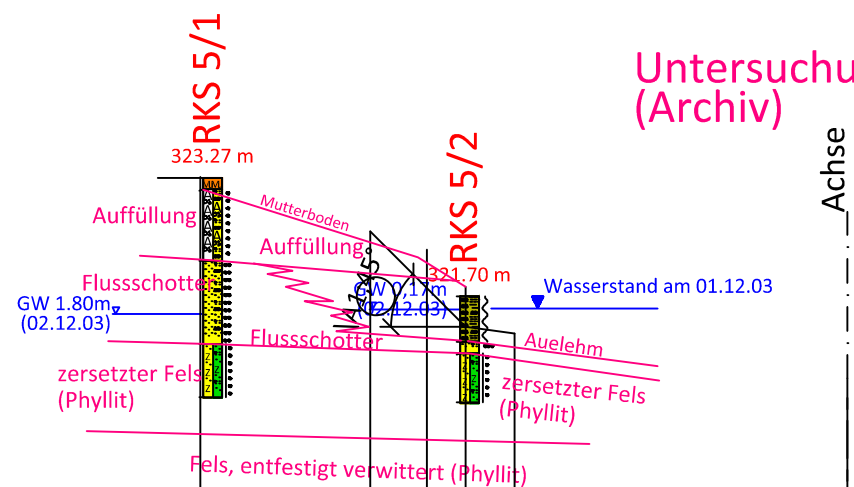


Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+108 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 10
Verfasser: <div>hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div>	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> <div> BÜROGEWÄHR FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</div>



Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

QS - 2+177

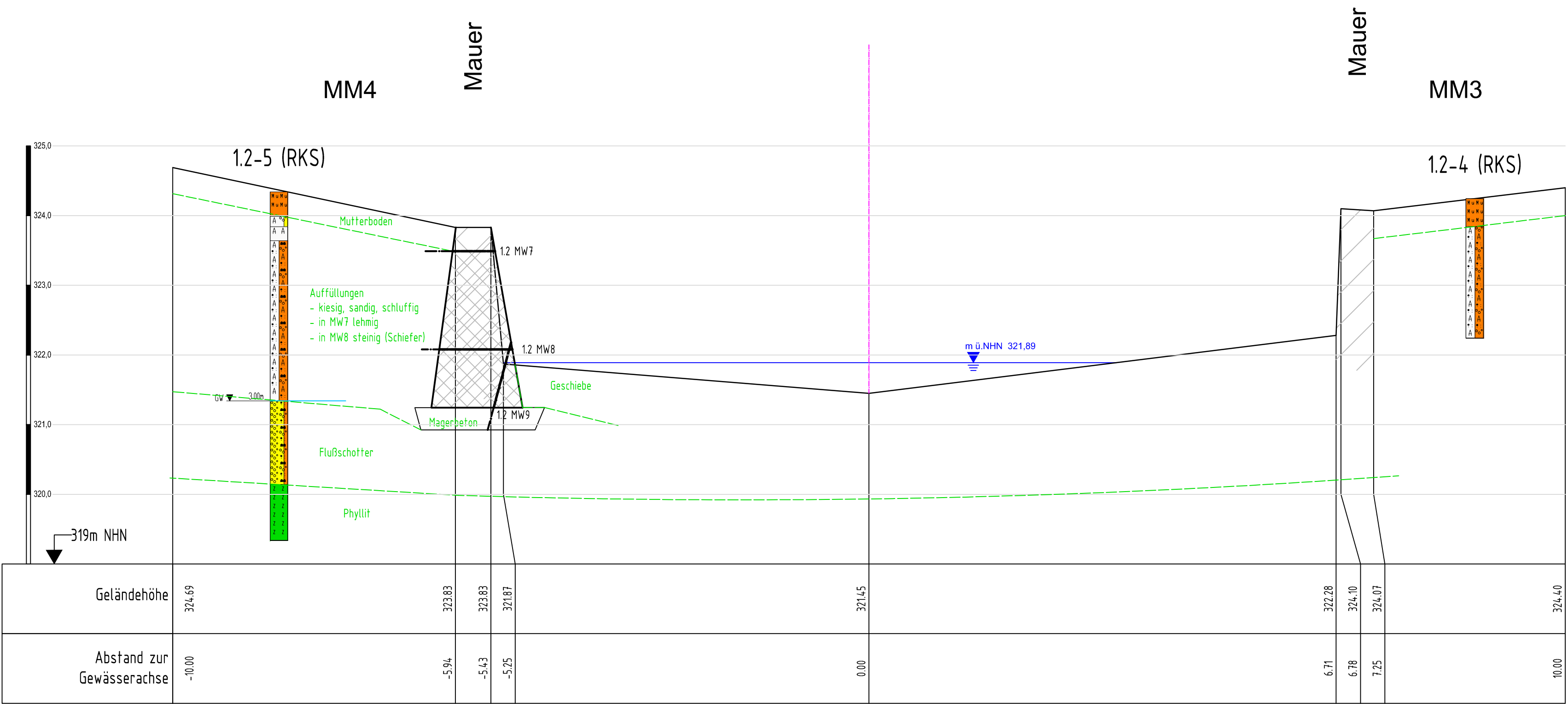


GELAENDE	323.28		322.32		321.21		320.62			321.46		322.03		324.81
PROJEKT			322.56		321.30		320.62		321.34					
ENTFERNUNG	-8.56	-6.31		-5.56	-5.05	-4.40		0.00		5.21	6.08	7.30		11.23

Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+177 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 11
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> 

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm



Datengrundlage
Schnitte/ DGM:
Baugrundprofile (E):

IB Meier 2011
IB Eckert 2008



Bauvorhaben:

HSK 27, Los 3
Stadt Chemnitz - Würschnitz
OT Harthau u. Klaffenbach

Auftraggeber:

Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen
Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau

Bezeichnung:

**Querschnitt
Station 2+236**

Verfasser:

hartig & ingenieure
Gesellschaft für Infrastruktur-
und Umweltplanung mbH

Am alten Bad 4
09111 Chemnitz
Tel.: 0371 45 00 97 15
Fax: 0371 45 00 97 16
Mail: info@hartig-ingenieure.de

Projekt-Nr.:

10218 - B

Datum:

25.01.2012

Bearbeitet:

Th. Riekenberg

Gezeichnet:

rie

Geprüft:

K. Hartig

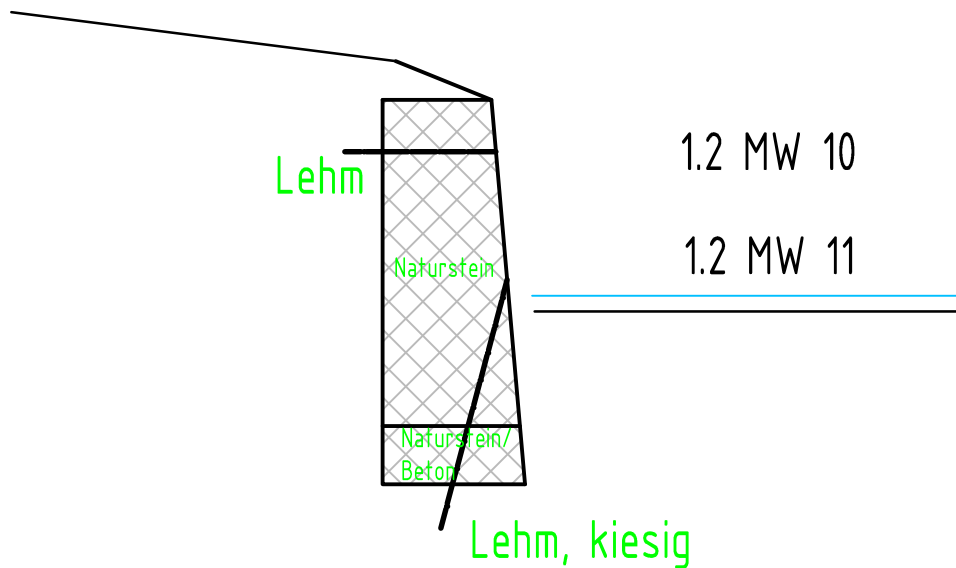
Freigabe für:



Baugrundgutachten

Maßstab 1:50

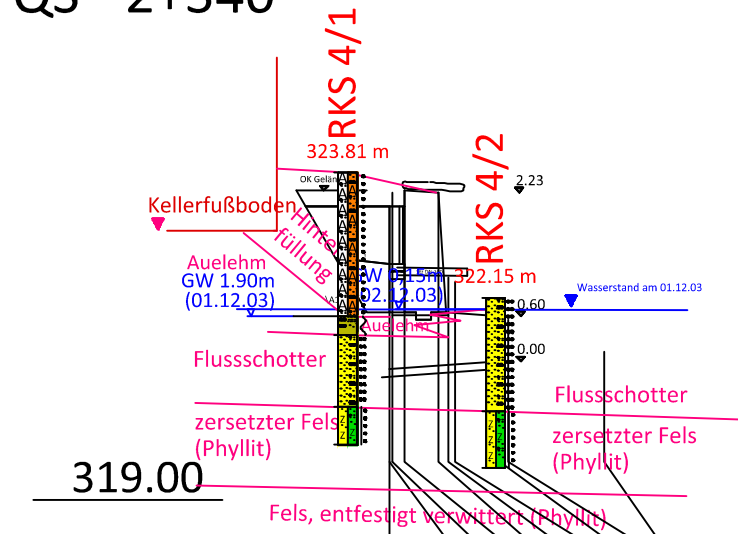
Anlage 4-2-2
Blatt 12







Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Station 2+336	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-2 Blatt 13
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div> Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de </div> 

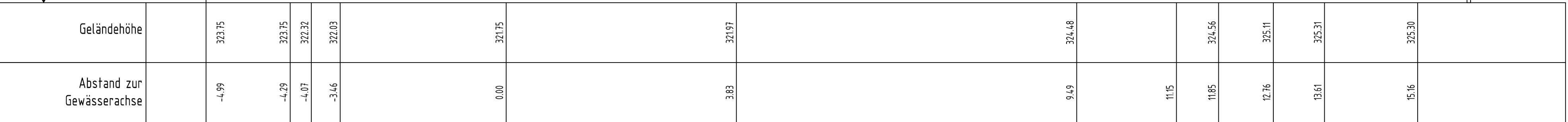
Gleisanlage



ENTFERNUNG	PROJEKT	GELAENDE
-5.72	321.98	
-5.72	321.23	
-5.68		323.56
-5.52	323.58	
-5.07	323.56	323.56
-4.94		322.44
-4.85		322.38
-4.27	321.33	
-4.15		321.88
-2.88		321.46
0.00		321.64
3.72		321.90
7.93		324.30
10.08		324.34
10.98		324.96
13.26		325.09

Datengrundlage: IB Eckert 2008

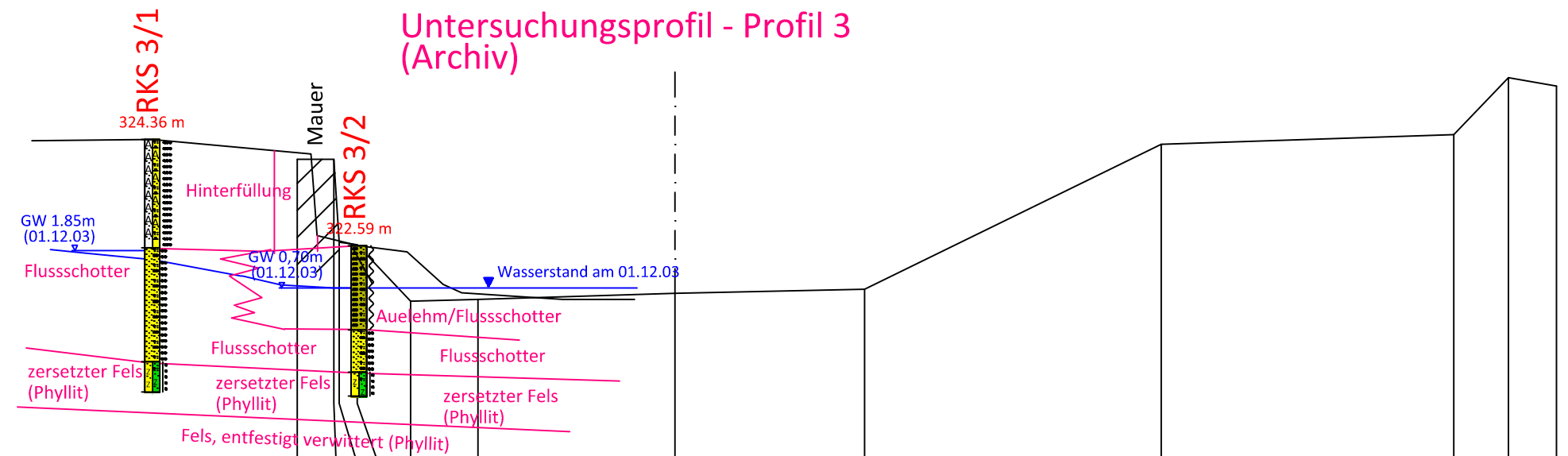
<p>Bauherr:</p>  <p>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</p>	<p>Projekt-Nr.: 10218 - B</p> <p>Datum: 25.01.2012</p>
<p>Bauvorhaben: HSWK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach</p>	<p>Bearbeitet: Th. Riekenberg</p> <p>Gezeichnet: M. Klemm</p> <p>Geprüft: K. Hartig</p>
<p>Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau</p>	<p>Freigabe für:</p> <p>Baugrundgutachten</p>
<p>Bezeichnung:</p> <p>Querschnitt Stat. 2+340 (E)</p>	<p>Maßstab 1 : 100</p>
	<p>Anlage 4-2-2 Blatt 14</p>
<p>Verfasser:</p> <p>hartig & ingenieure</p> <p>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</p>	<p>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</p> <p>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</p>  <p>hartig & ingenieure</p> <p>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</p>





10218B - Anlage 2; BXH = 841x 297[mm]

QS - 2+380.92

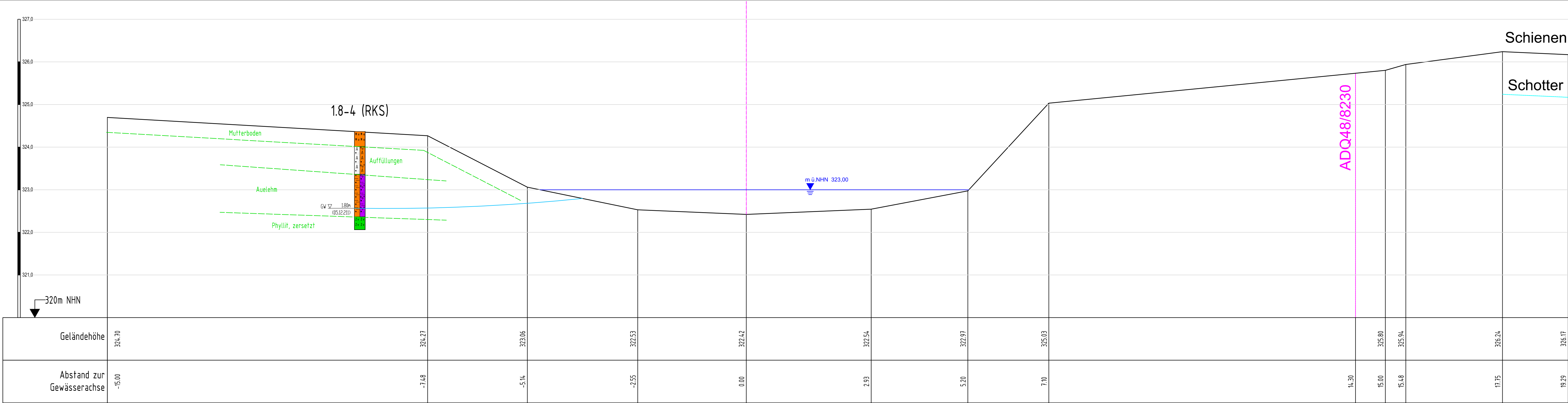
319.00

[illegible]

Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg Gezeichnet: M. Klemm Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+381 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-2 Blatt 16
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;"> <p>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</p> <p>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</p> </div> <div style="flex: 1; text-align: center;">  </div> </div>

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm



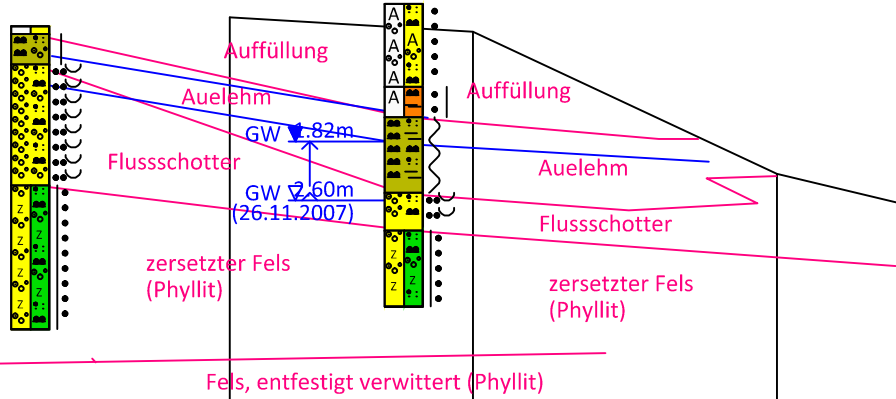
Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Gepfört: K. Hartig
	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Station 2+540	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-3 Blatt 1
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</div><div>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div> <div><div>hartig & ingenieure</div><div>UNIVERSITÄT FÜR MINERALEN UND UMWELTPLANUNG mbH</div></div>

QS - 2+640.00



RKS 1.8/3-1a
325.21 m

RKS 1.8/3-2
325.50 m



GELAENDE	325.32	325.13	323.25	322.82	322.73	322.83	323.03	324.32	324.95	325.57
PROJEKT										
ENTFERNUNG	-11.94	-8.72	-4.70	-2.86	0.00	2.86	3.93	6.99	11.36	15.00

Datengrundlage: IB Eckert 2008



Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+640 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-3 Blatt 2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> 

QS - 2+712.23

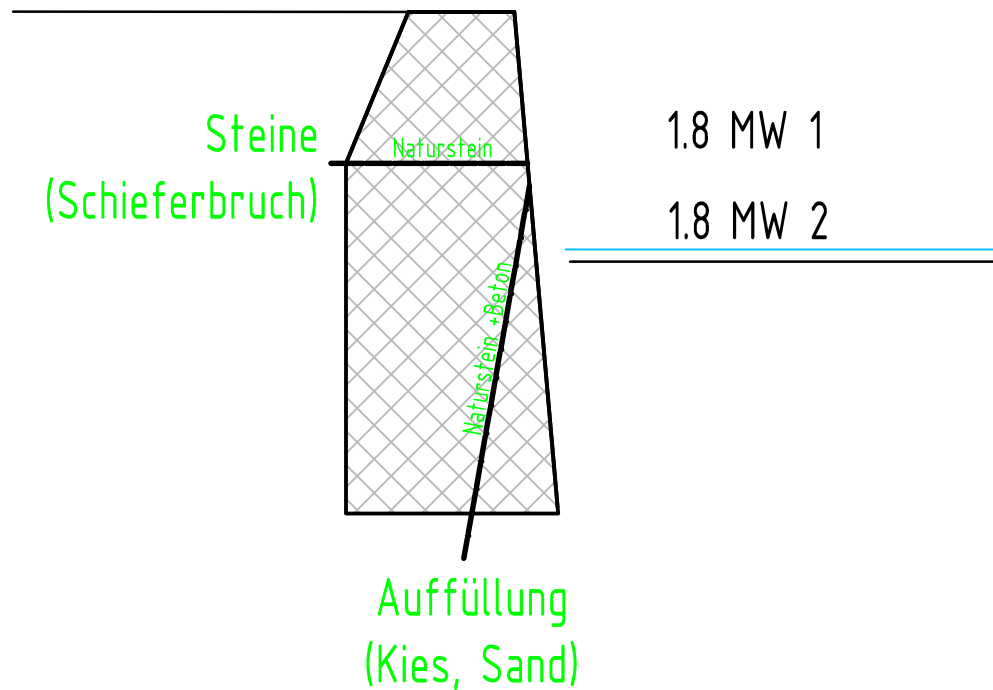



GELAENDE	325.92	325.96	325.96	324.32	323.22	323.03	323.09	325.66	325.66	326.13	326.74
PROJEKT											
ENTFERNUNG	-15.00	-7.59	-7.08	-6.90	-3.90	0.00	3.81	4.42	4.92	13.67	14.68

Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+712 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-3 Blatt 3
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm





Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: rie
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Station 2+720	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-3 Blatt 4
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div> Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de </div> 

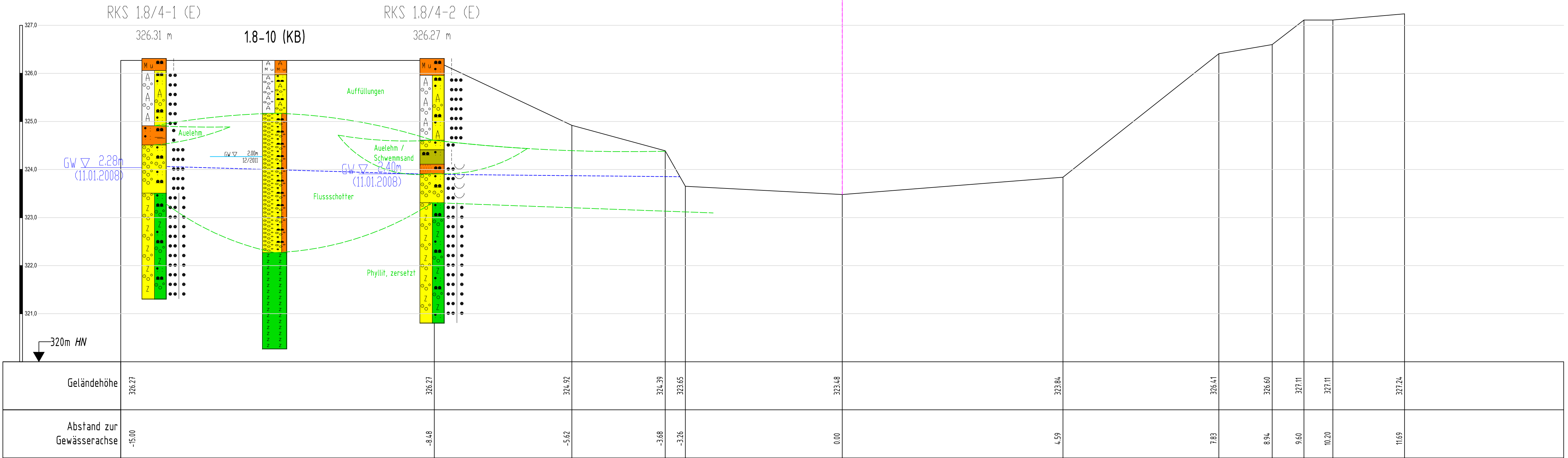
The diagram shows a geological cross-section with two boreholes, RKS 1.8/2-1 and RKS 1.8/2-2. The left borehole (RKS 1.8/2-1) has a total depth of 326.18 m. The right borehole (RKS 1.8/2-2) has a total depth of 326.06 m. The ground surface is at an elevation of 321.00 m. The geological layers are labeled as follows:

- Auffüllung** (Fill): The top layer, shown in yellow.
- Flussschotter** (Fluvial gravel): The layer below the fill, shown in black with white dots.
- Auelehm** (Alluvial clay): A thin layer below the gravel, shown in blue.
- GW** (Groundwater): Indicated by a blue line at an elevation of 324.0 m (dated 26.11.2007).
- zersetzter Fels (Phyllit)** (Weathered rock (Phyllite)): The bottom layer, shown in green.

Other features include a **Mauer** (Wall) on the right side and **Schienen** (Tracks) at the far right. The diagram also shows a dashed line representing a boundary or fault.

GELAENDE	326.07	326.05	326.04	324.88		323.78	323.54		323.35		323.60	326.71	326.72	327.05	327.15	
PROJEKT																
ENTFERNUNG	-10.00	-6.94	-6.28	-5.95		-4.07	-3.02		0.00		5.03	5.55	6.51	7.65	9.14	

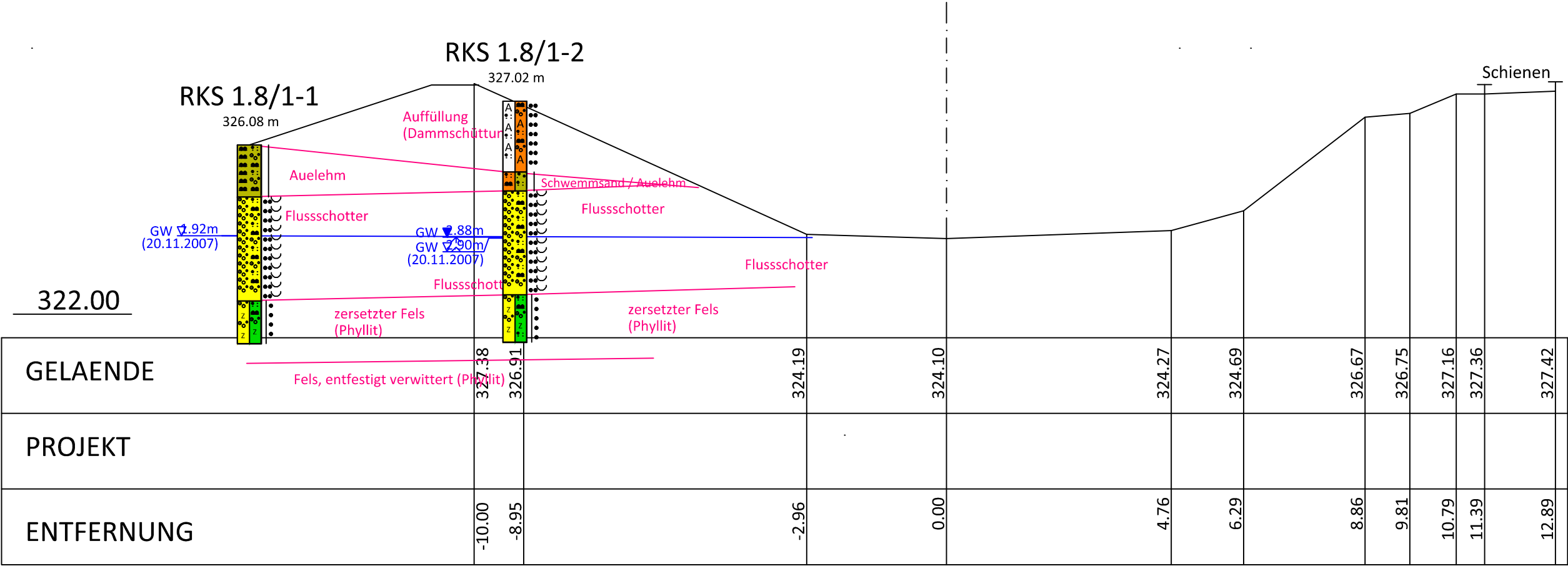
<p>Bauherr:</p> <div data-bbox="2068 1526 2270 1572">  <p>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</p> </div>	<p>Projekt-Nr.: 10218 - B</p>
<p>Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach</p>	<p>Datum: 25.01.2012</p>
<p>Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau</p>	<p>Bearbeitet: Th. Riekenberg</p> <p>Gezeichnet: M. Klemm</p> <p>Geprüft: K. Hartig</p>
<p>Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+780 (E)</p>	<p>Freigabe für:</p> <p>Baugrundgutachten</p>
<p>Verfasser:</p> <p>hartig & ingenieure</p> <p>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</p>	<p>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</p> <p>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</p>
	<p>Maßstab 1 : 100</p>
	<p>Anlage 4-2-3 Blatt 5</p>
 <p>hartig & ingenieure</p> <p>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</p>	





Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr: LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.: 10218 - B
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum: 25.01.2012
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Bearbeitet: Th. Riekenberg
Bezeichnung: Querschnitt Station 2+832	Gezeichnet: rie
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Geprüft: K. Hartig
Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	Freigabe für: Baugrundgutachten
	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-3 Blatt 6

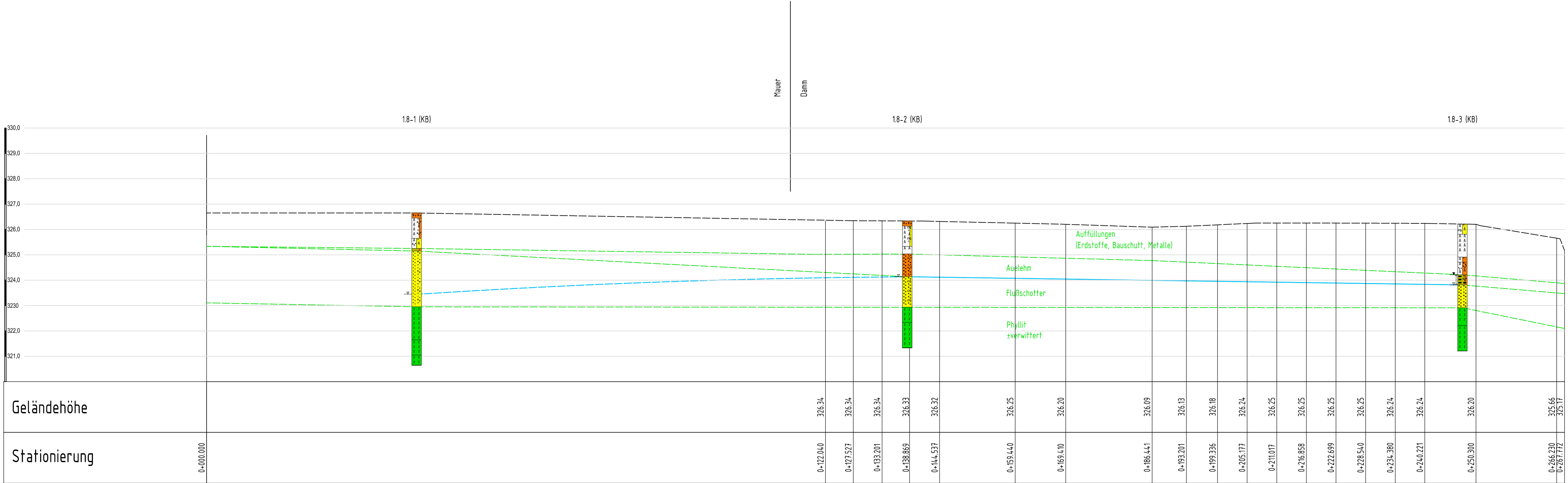
QS - 2+940.00



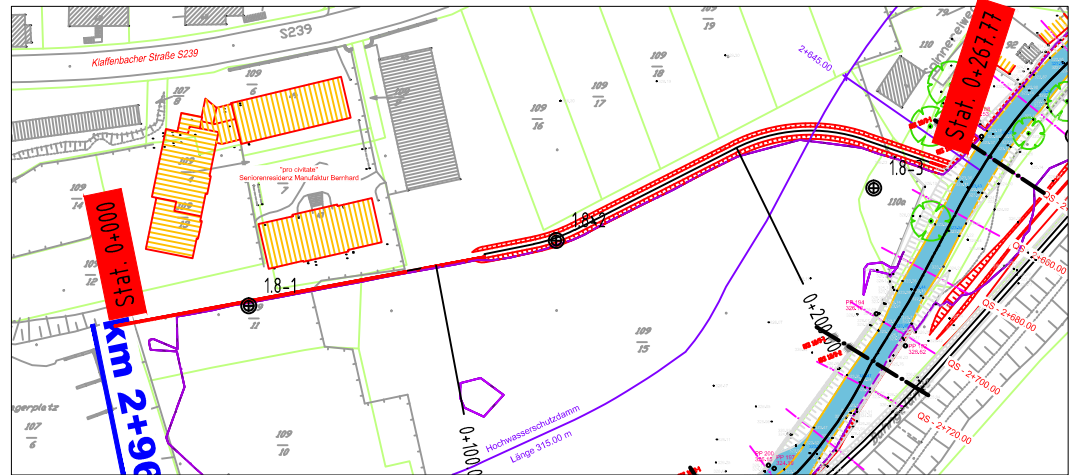
Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 2+940 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-3 Blatt 7
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div> 

Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

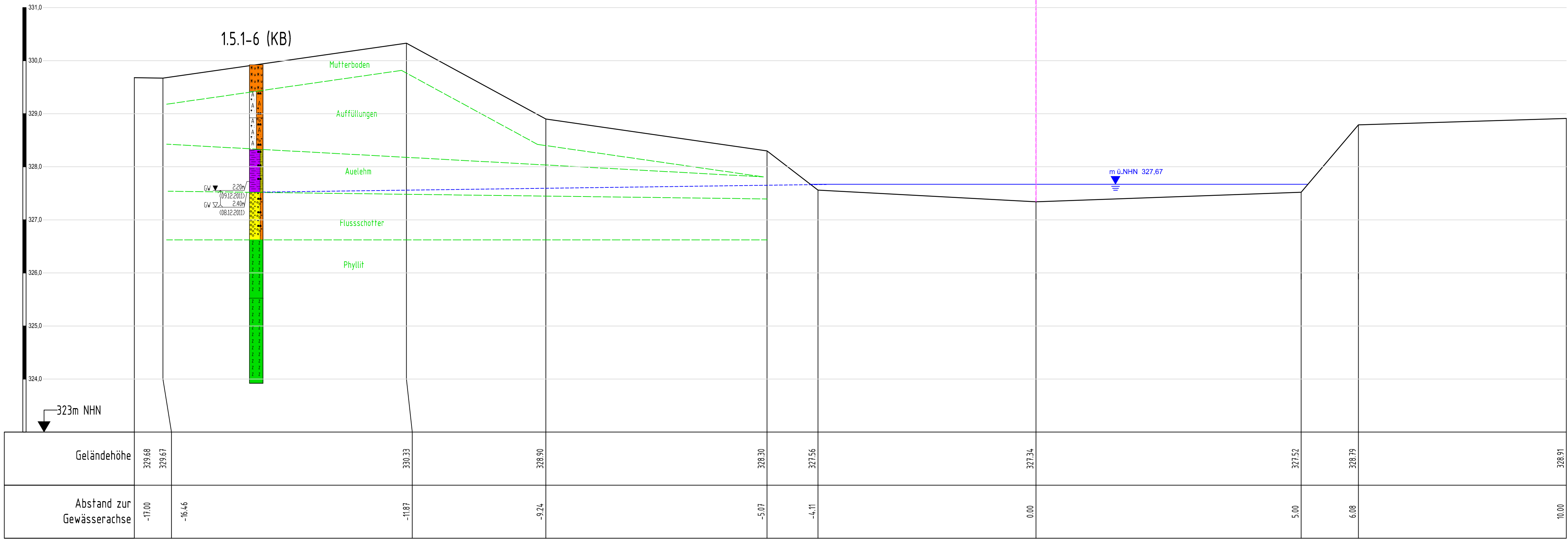


Lageplan



Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

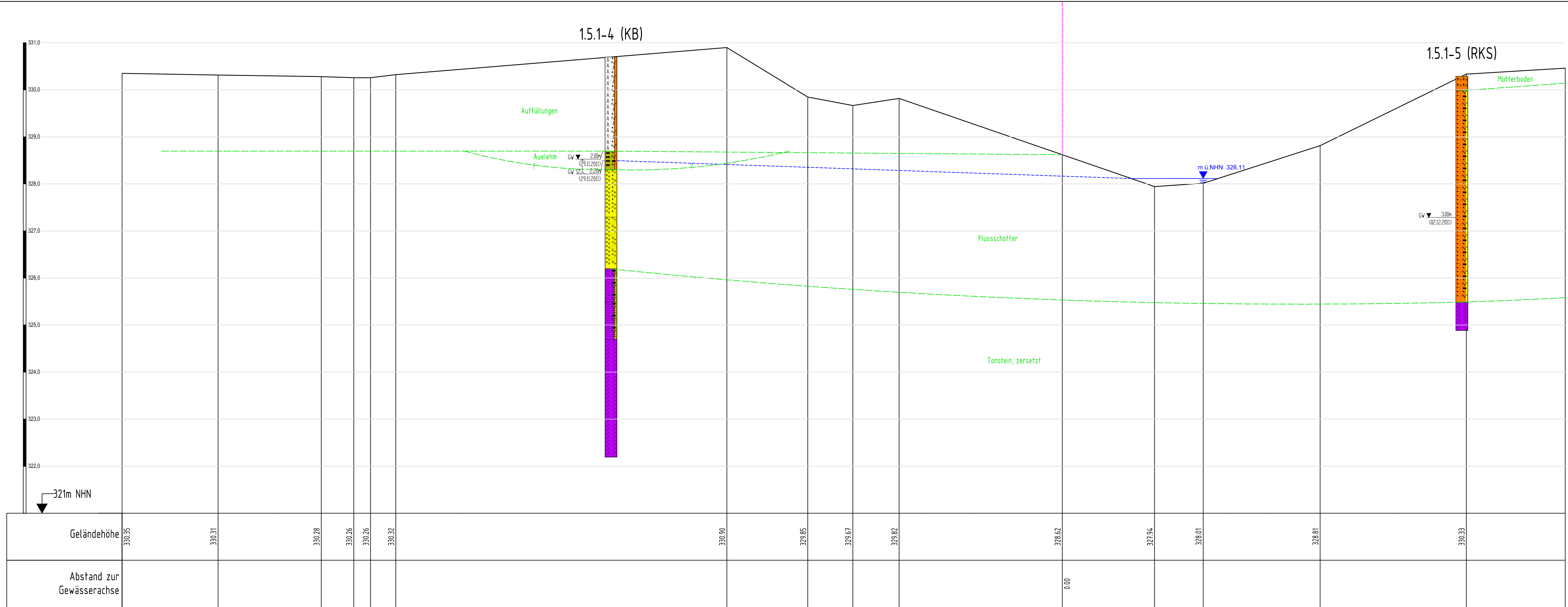
Bauherr: LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.: 10218 - B
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum: 25.01.2012
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Bearbeitet: Th. Riekenberg Gezeichnet: rie Geprüft: K. Hartig
Bezeichnung: Längsschnitt Maßnahme M1.8 Nr. 2	Freigabe für: Baugrundgutachten
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Maßstab 1:500/ 1:50 Anlage 4-2-3 Blatt 8
Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	



Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>		Projekt-Nr.: 10218 - B	
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach		Datum: 25.01.2012	
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau		Bearbeitet: Th. Riekenberg	Freigabe für: Baugrundgutachten
		Gezeichnet: rie	
		Gepflegt: K. Hartig	
Bezeichnung: Querschnitt Station 3+720		Maßstab 1:50	
		Anlage 4-2-4 Blatt 1	
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH		<div><div><div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</div><div>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div><div><div>hartig & ingenieure</div><div>UNIVERSITÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN UND UMWELTPLANUNG mbH</div></div></div>	

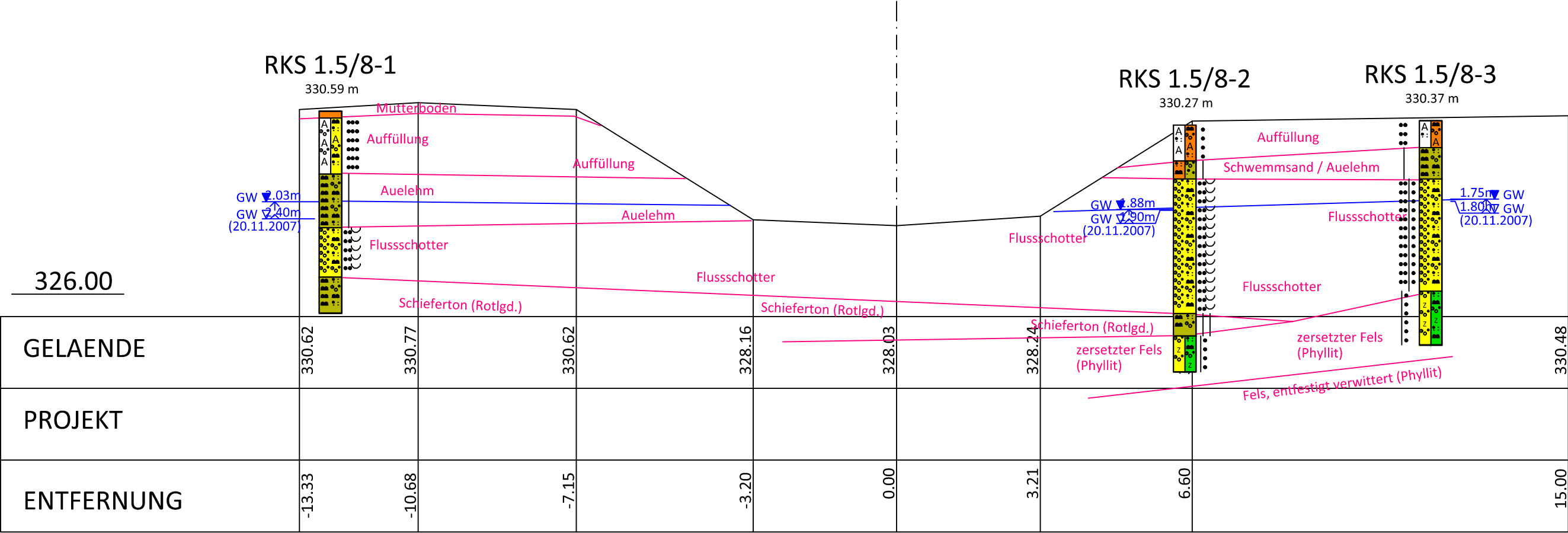
1.5.1-4 (KB)

1.5.1-5 (RKS)





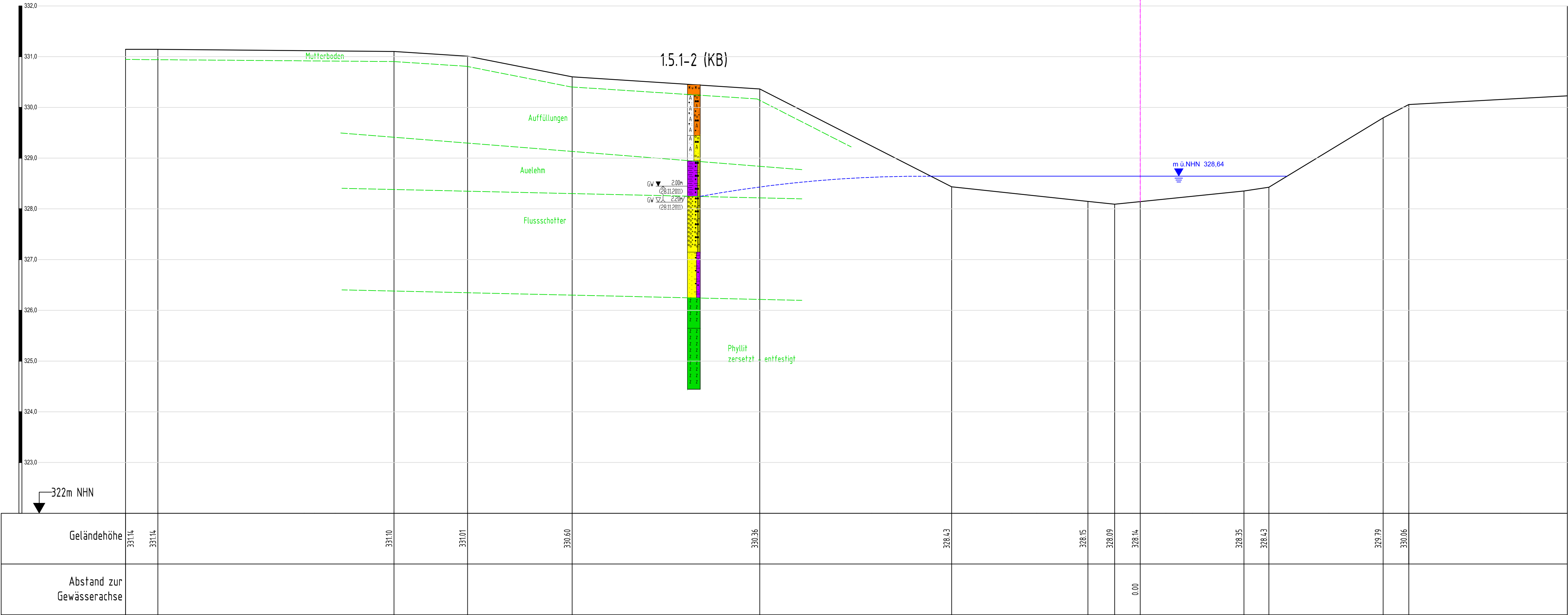
Datengrundlage Schnitte/ DGM: IB Meier 2011 Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008	
Bauherr: LANDESTALSPERREN VERWALTUNG	Projekt-Nr.: 10218 - B
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Datum: 25.01.2012
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Bearbeitet: Th. Riekenberg
Bezeichnung: Querschnitt Station 3+910	Gezeichnet: rie
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Gepfört: K. Hartig
	Freigabe für: Baugrundgutachten
	Maßstab 1:50
	Anlage 4-2-4 Blatt 2



QS - 3+984.00



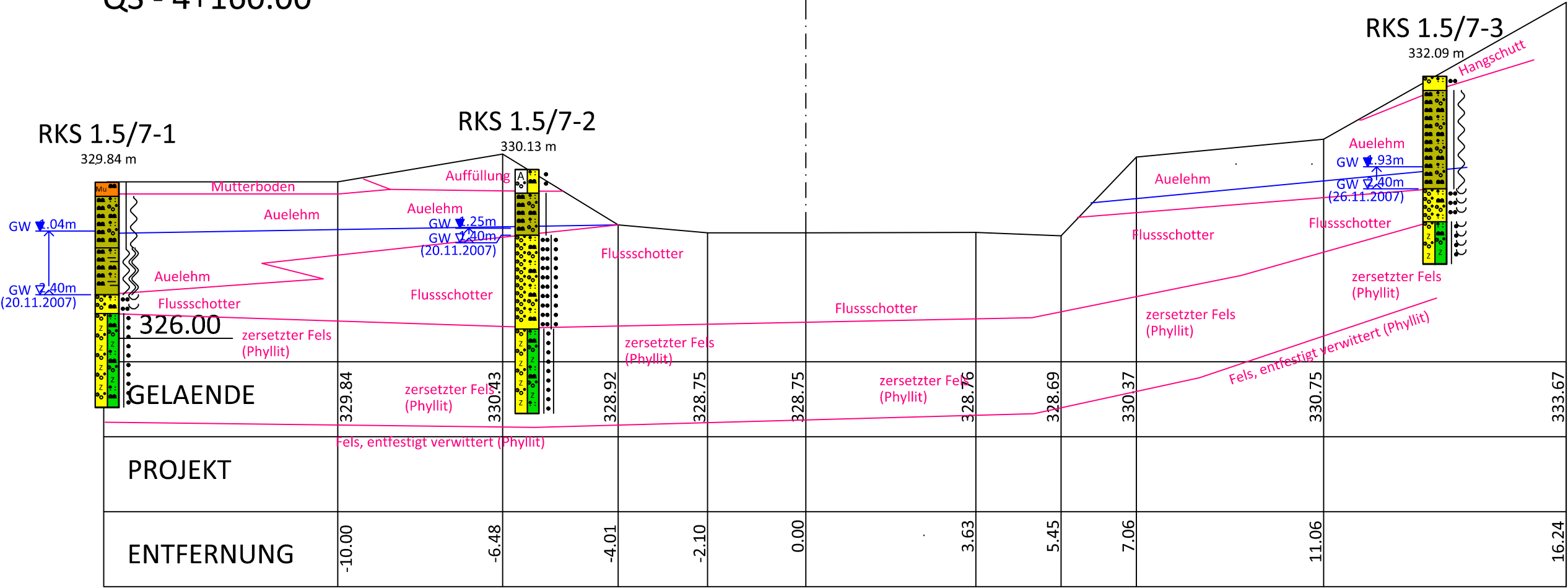
Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

Datengrundlage: IB Eckert 2008	
Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 3+984 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-4 Blatt 3
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de





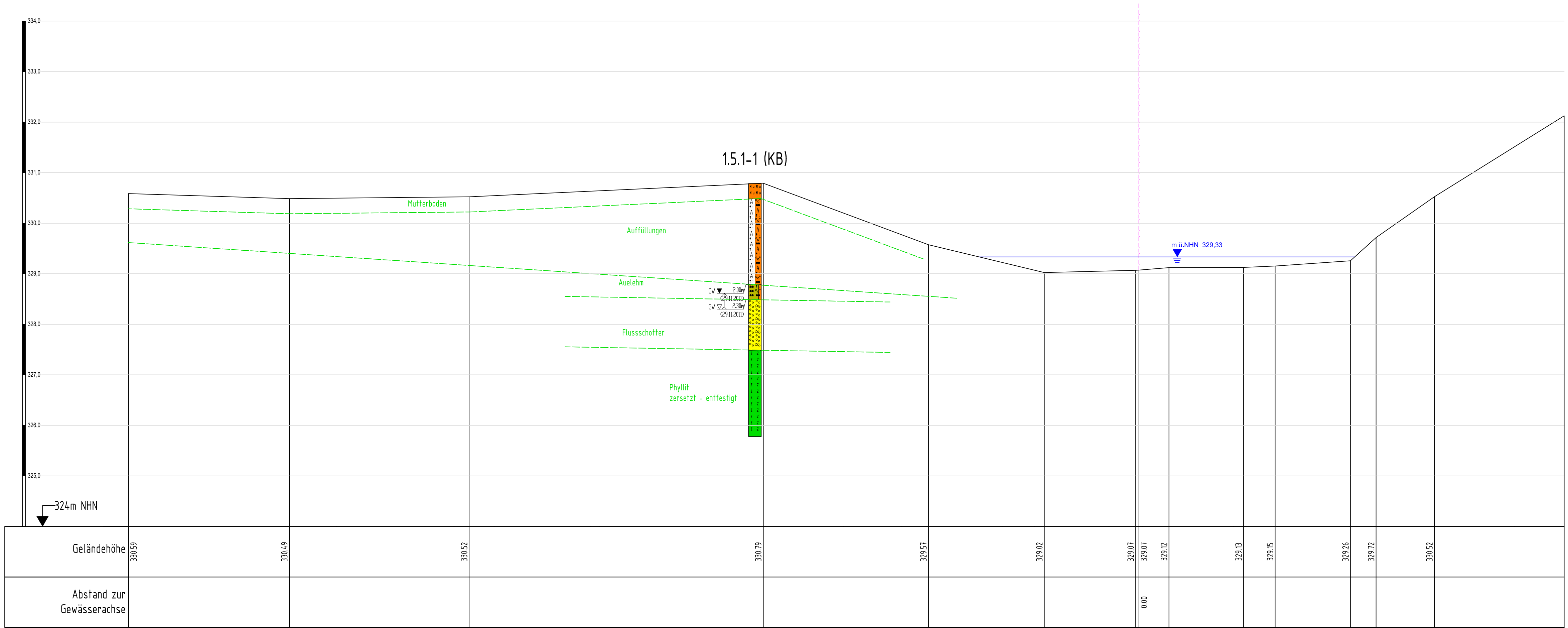
<div>Datengrundlage Schnitte/ DGM: Baugrundprofile (E):</div>		<div>IB Meier 2011 IB Eckert 2008</div>	
<div>Bauherr:</div> <div><div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div></div>		<div>Projekt-Nr.:</div> <div>10218 - B</div>	
<div>Bauvorhaben:</div> <div>HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach</div>		<div>Datum:</div> <div>25.01.2012</div>	
<div>Auftraggeber:</div> <div>Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau</div>		<div>Bearbeitet:</div> <div>Th. Riekenberg</div>	
		<div>Gezeichnet:</div> <div>rie</div>	
		<div>Gepfört:</div> <div>K. Hartig</div>	
		<div>Freigabe für:</div> <div>Baugrundgutachten</div>	
<div>Bezeichnung:</div> <div>Querschnitt Station 4+025</div>		<div>Maßstab 1:50</div>	
		<div>Anlage 4-2-4 Blatt 4</div>	
<div>Verfasser:</div> <div>hartig & ingenieure</div> <div>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</div>		<div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div>	
		<div><div>hartig & ingenieure</div><div>UNIVERSITÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN UND UMWELTPLANUNG mbH</div></div>	

QS - 4+160.00



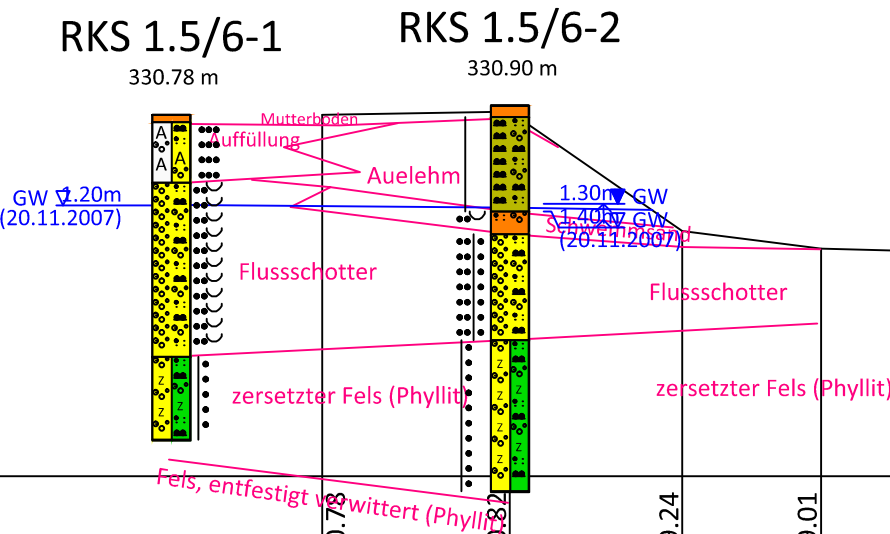
Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

Datengrundlage: IB Eckert 2008		
Bauherr:	<div><div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div></div>	Projekt-Nr.: 10218 - B
		Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben:	HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
		Gezeichnet: M. Klemm
		Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber:	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung:	Querschnitt Stat. 4+160 (E)	Maßstab 1 : 100
		Anlage 4-2-4 Blatt 5
Verfasser:	hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>hartig & ingenieure <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</small></div></div>
	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	





Datengrundlage	
Schnitte/ DGM:	IB Meier 2011
Baugrundprofile (E):	IB Eckert 2008
Bauherr:	Projekt-Nr.: 10218 - B
LANDESTALSPERRENVERWALTUNG	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben:	Bearbeitet: Th. Riekenberg
HWSK 27, Los 3	Gezeichnet: rie
Stadt Chemnitz - Würschnitz	Gepfört: K. Hartig
OT Harthau u. Klaffenbach	
Auftraggeber:	Freigabe für:
Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen	Baugrundgutachten
Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	
Bezeichnung:	Maßstab 1:50
Querschnitt Station 4+290	Anlage 4-2-4 Blatt 6
Verfasser:	
hartig & ingenieure	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz
Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

QS - 4+360.00



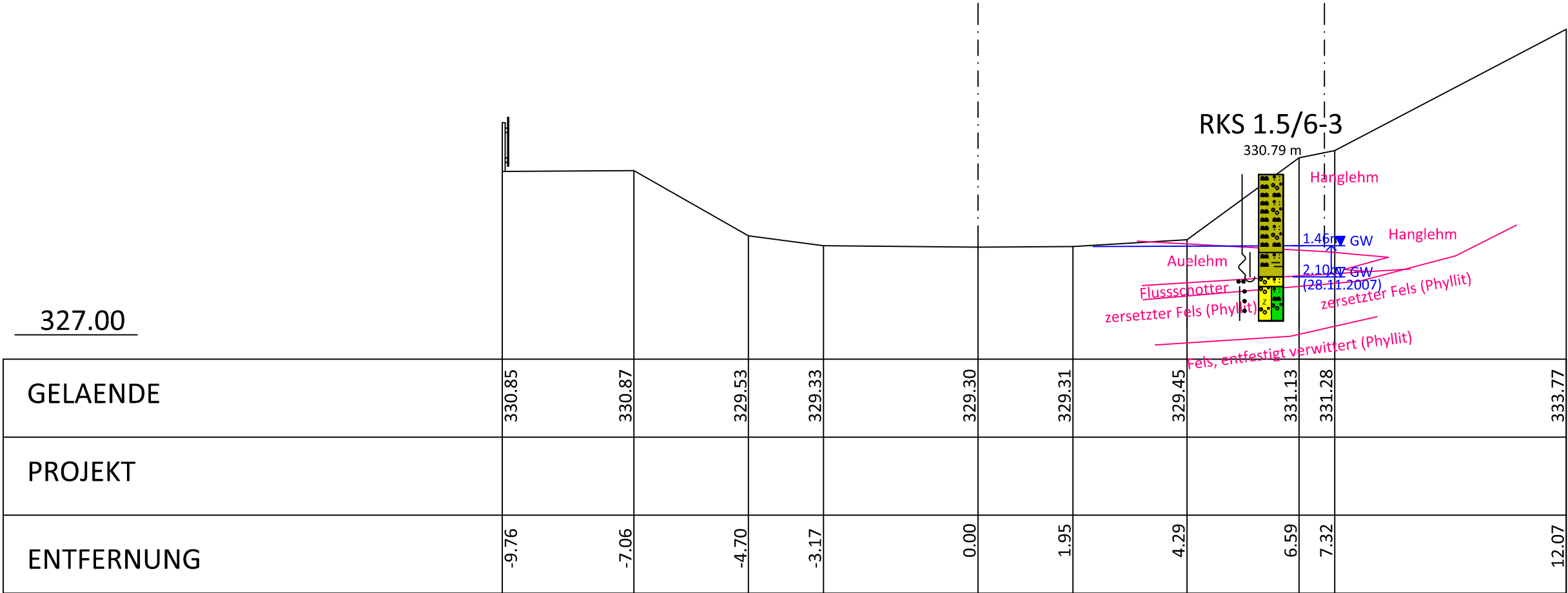
GELAENDE	330.78	330.82	329.24	329.01	328.92	329.01	329.33	330.80	331.05	333.42
PROJEKT										
ENTFERNUNG	-10.00	-7.52	-5.24	-3.40	0.00	1.56	3.94	6.25	11.97	15.49



Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 4+360 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-4 Blatt 7
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe DHHN92 = Höhe HN76 + 14cm

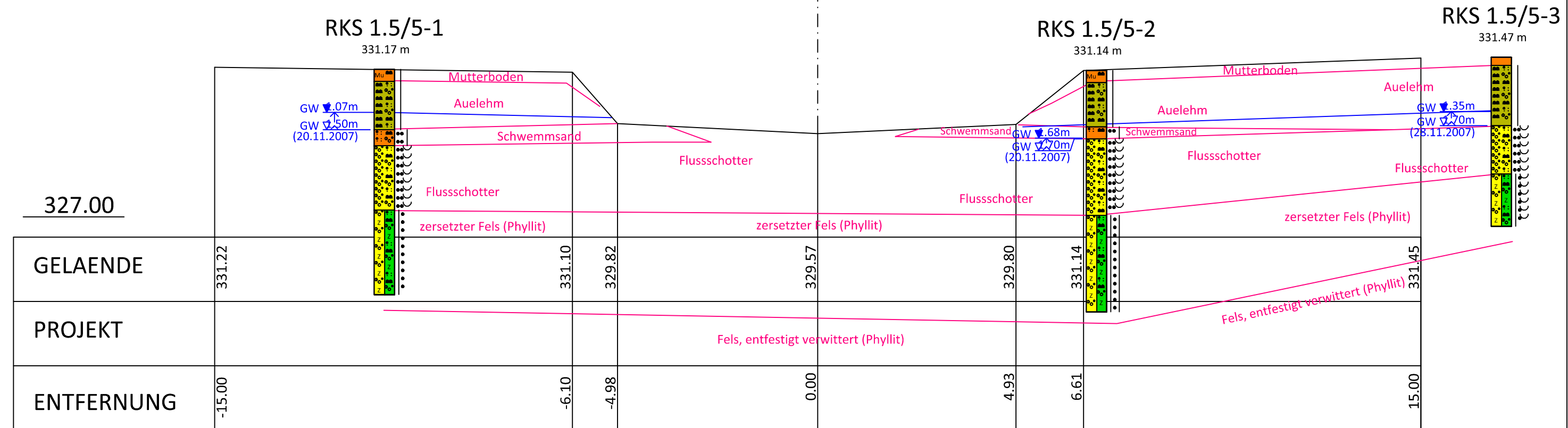
QS - 4+420.00





Datengrundlage: IB Eckert 2008	
Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 4+420 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-4 Blatt 8
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe _{DHHN92} = Höhe _{HN76} + 14cm

QS - 4+531.88

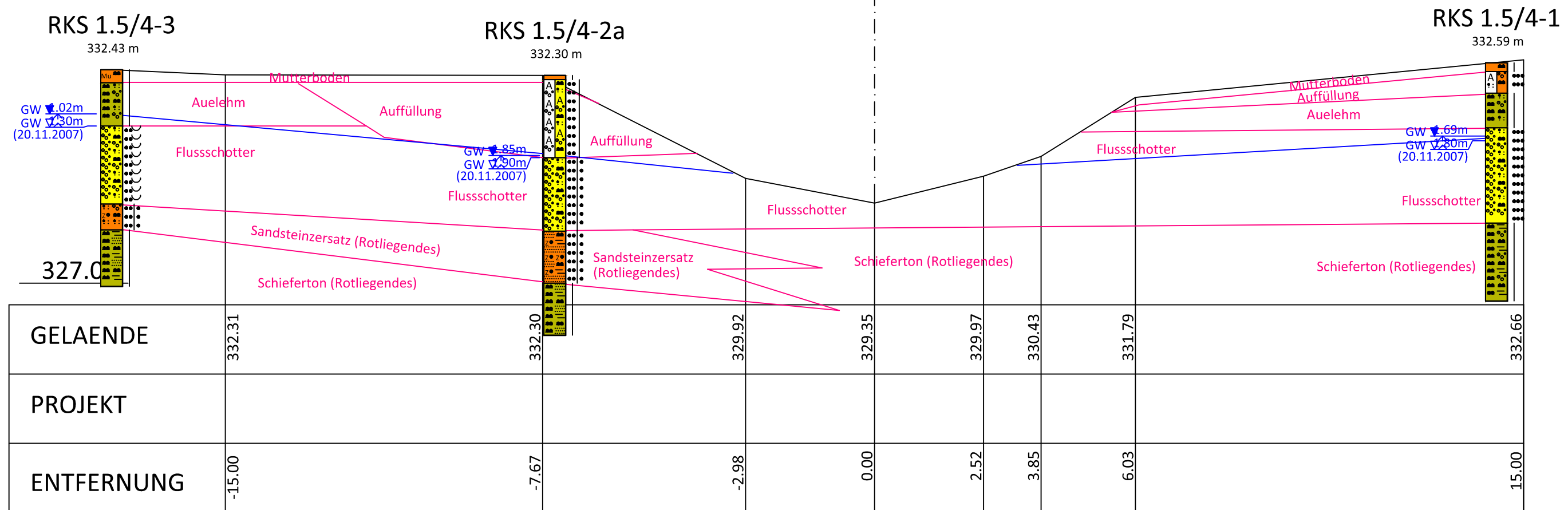


Datengrundlage: IB Eckert 2008



Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 4+532 (E)	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-4 Blatt 9
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	
Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de	

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

QS - 4+695.49



Datengrundlage: IB Eckert 2008

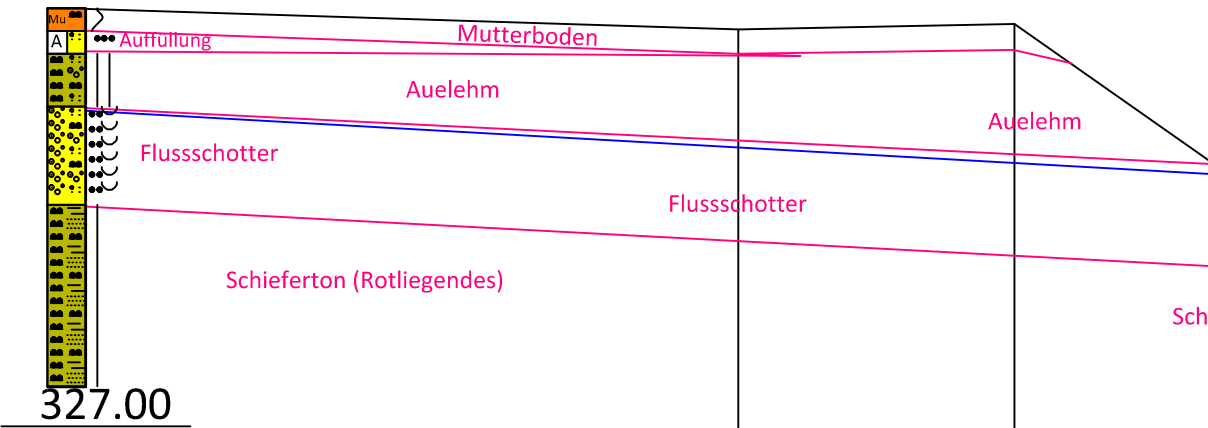
Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg Gezeichnet: M. Klemm Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 4+695	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-5 Blatt 1
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de
	

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

QS - 4+860.00

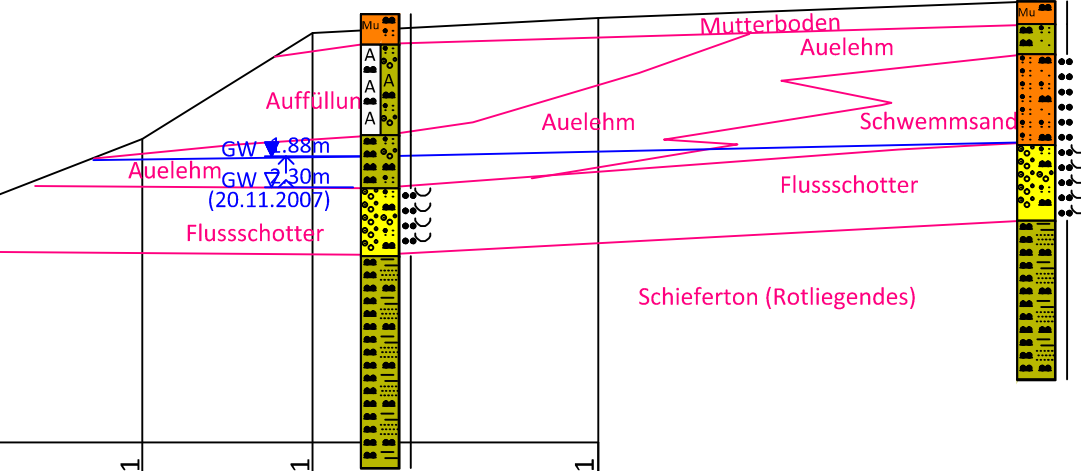
RKS 1.5/3-3

333.03 m





RKS 1.5/3-2

332.66 m

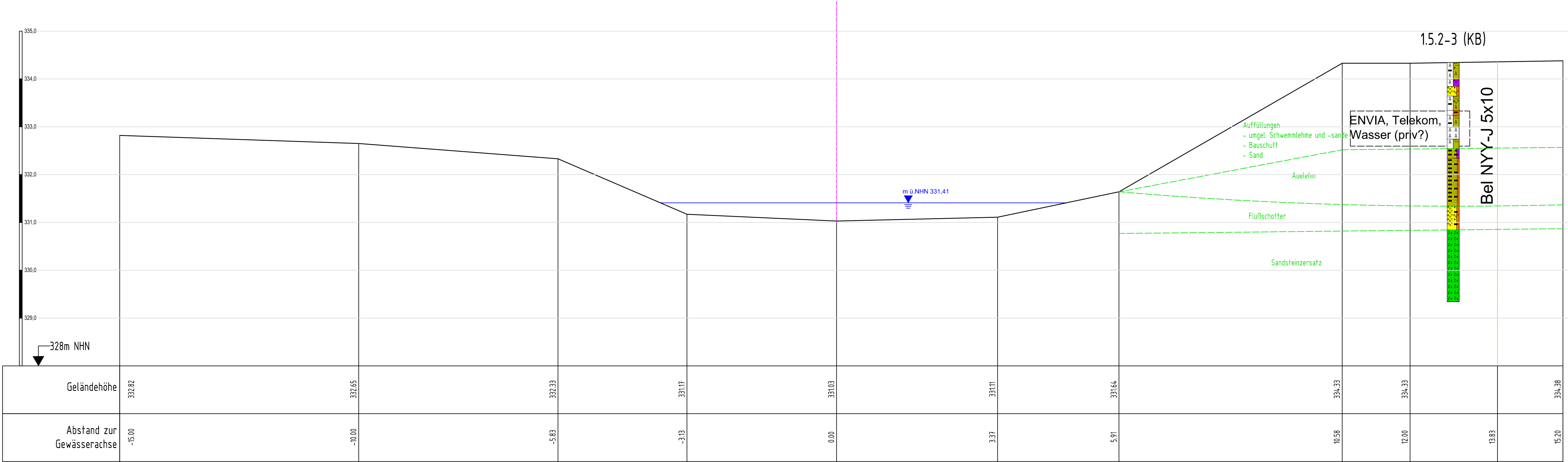


GELAENDE	332.75	332.82	330.31	329.87	329.77	329.83	330.26	331.01	332.41	332.61
PROJEKT										
ENTFERNUNG	-10.00	-6.35	-2.77	-1.91	0.00	1.26	2.04	3.98	6.23	10.00

Datengrundlage: IB Eckert 2008

Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 4+860	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-5 Blatt 2
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	 Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de

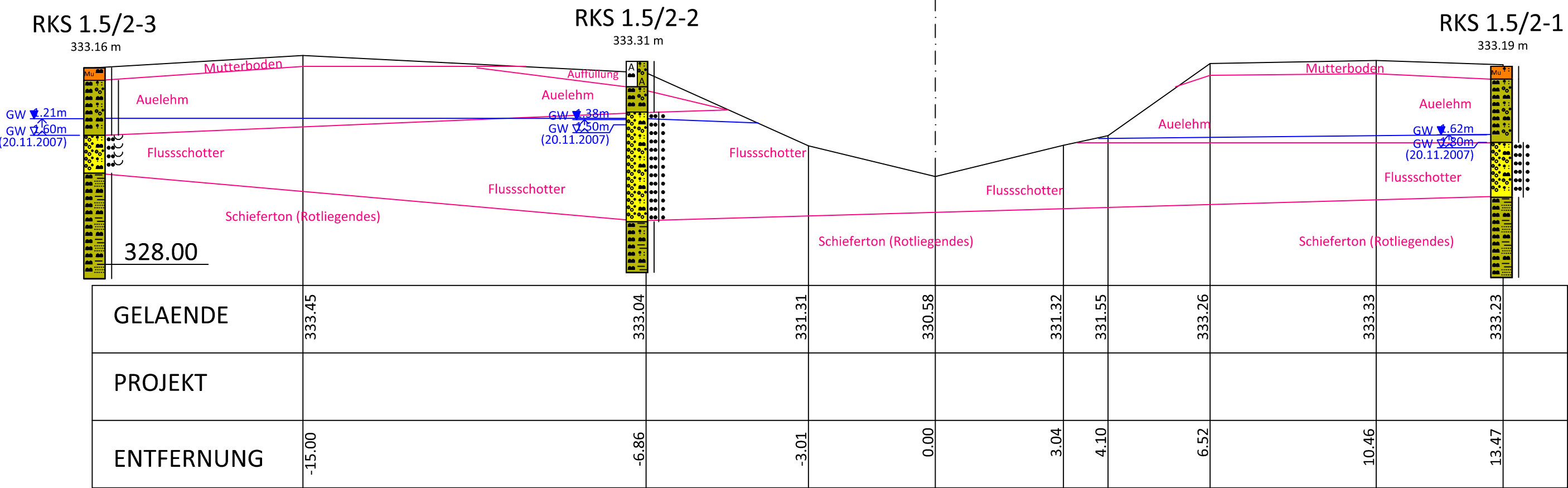
Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm





Datengrundlage
Schnitte/ DGM: IB Meier 2011
Baugrundprofile (E): IB Eckert 2008

Bauherr: <div>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</div>	Projekt-Nr.:	10218 - B
	Datum:	25.01.2012
	Bearbeitet:	Th. Riekenberg
	Gezeichnet:	rie
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Gepfört:	K. Hartig
	Freigabe für:	Baugrundgutachten
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiberger Mulde/Zschopau	Bezeichnung:	
	Querschnitt Station 4+960	
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	Maßstab 1:50	
	Anlage 4-2-5 Blatt 3	
Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de		<div>hartig & ingenieure</div> <div>UNIVERSITÄT FÜR INGENIEURWISSENSCHAFTEN UND UMWELTPLANUNG mbH</div>

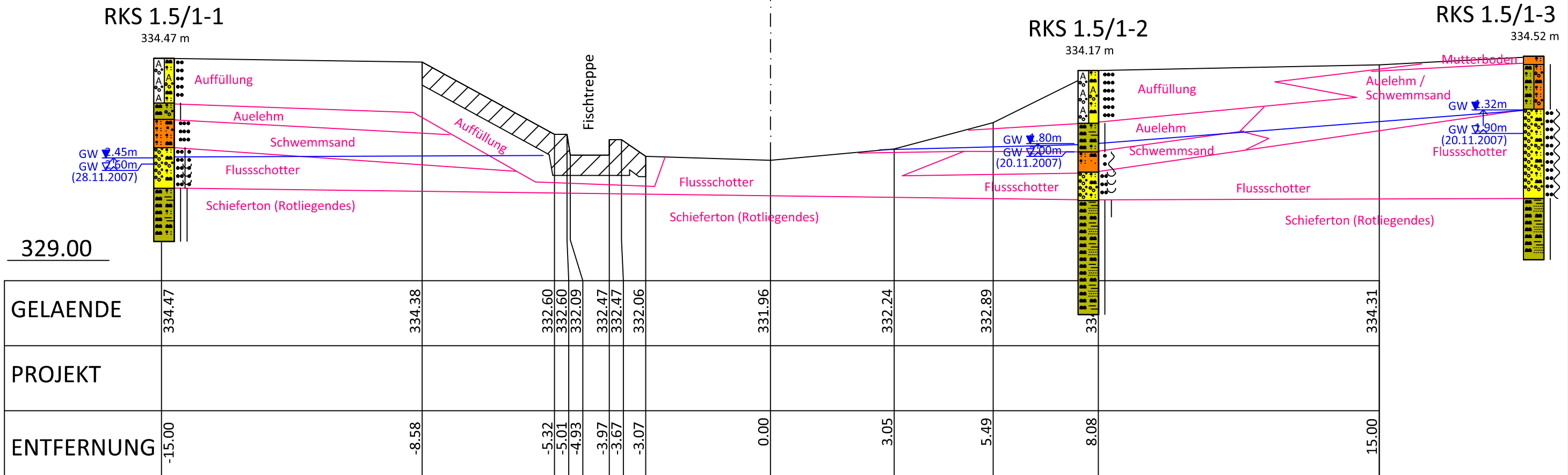
QS - 5+025.99





Achtung: Höhenbezugssystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

Datengrundlage: IB Eckert 2008	
Bauherr: 	Projekt-Nr.: 10218 - B
	Datum: 25.01.2012
Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach	Bearbeitet: Th. Riekenberg
	Gezeichnet: M. Klemm
	Geprüft: K. Hartig
Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau	Freigabe für: Baugrundgutachten
Bezeichnung: Querschnitt Stat. 5+026	Maßstab 1 : 100
	Anlage 4-2-5 Blatt 4
Verfasser: hartig & ingenieure Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH	<div><div>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</div></div>

QS - 5+190.80



Datengrundlage: IB Eckert 2008


<p>Bauherr:</p> <div data-bbox="2068 1505 2270 1570">  <p>LANDESTALSPERREN VERWALTUNG</p> </div>	<p>Projekt-Nr.: 10218 - B</p> <p>Datum: 25.01.2012</p>
<p>Bauvorhaben: HWSK 27, Los 3 Stadt Chemnitz - Würschnitz OT Harthau u. Klaffenbach</p>	<p>Bearbeitet: Th. Riekenberg</p> <p>Gezeichnet: M. Klemm</p> <p>Geprüft: K. Hartig</p>
<p>Auftraggeber: Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde/Zschopau</p>	<p>Freigabe für:</p> <p>Baugrundgutachten</p>
<p>Bezeichnung:</p> <p>Querschnitt Stat. 5+191</p>	<p>Maßstab 1 : 100</p>
	<p>Anlage 4-2-5 Blatt 6</p>
<p>Verfasser:</p> <p>hartig & ingenieure</p> <p>Gesellschaft für Infrastruktur- und Umweltplanung mbH</p>	<div data-bbox="2644 1927 2831 2032">  <p>hartig & ingenieure</p> <p>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR- UND UMWELTPLANUNG mbH</p> </div> <div data-bbox="2359 1944 2528 2028"> <p>Am alten Bad 4 09111 Chemnitz</p> <p>Tel.: 0371 45 00 97 15 Fax: 0371 45 00 97 16 Mail: info@hartig-ingenieure.de</p> </div>

Achtung: Höhenbezugsystem Eckert: SNN76 (HN 76) - Planung: DHHN92 (NHN) - Umrechnung: Höhe_{DHHN92} = Höhe_{HN76} + 14cm

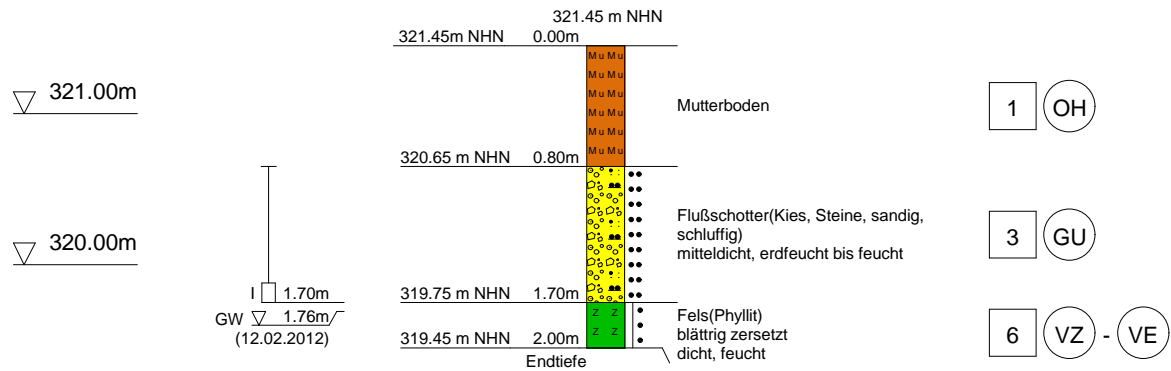
Anlage 4 -3

Aufschlussdokumentation

Anlage 4 -3-1	Bohrprofile Baugrund	(61 Blätter)
Anlage 4 -3-2	Schichtenverzeichnisse	(61 Blätter)
Anlage 4 -3-3	Diagramme Rammsondierungen	(16 Blätter)
Anlage 4 -3-4	Bohrprofile Mauerwerk, Skizzen	(18 Blätter)
Anlage 4 -3-5	Bohrprofile Archiv /3/ GWM	(8 Blätter)

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.1-1 (RKS)



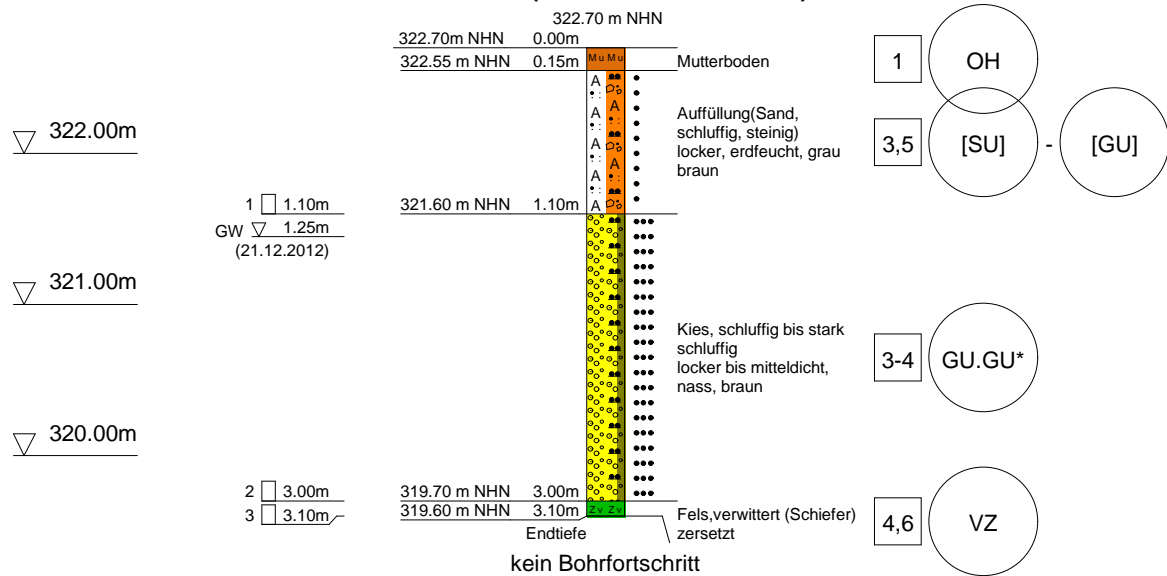
Rechts/Hoch: 4565362 / 5627040

Station: 1+847 km

Versatz: 6.400 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.1-2 (RKS, 1. Ans.)



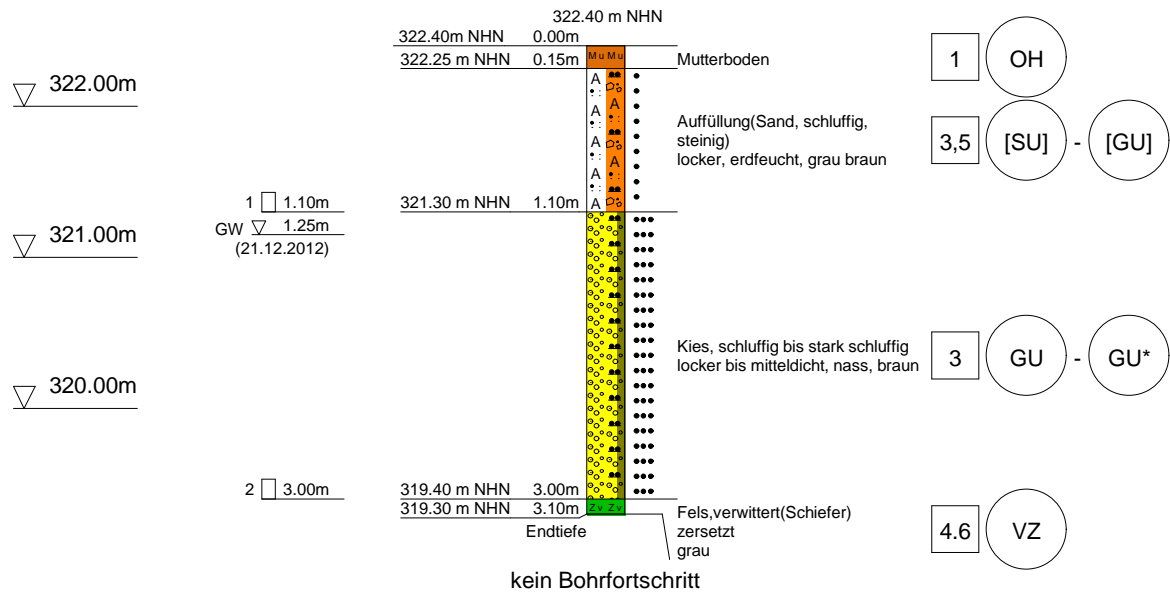
Rechts/Hoch: 4565383 / 5627053

Station: 1+829 km

Versatz: -10.800 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.1-2 (RKS, 2. Ans.)



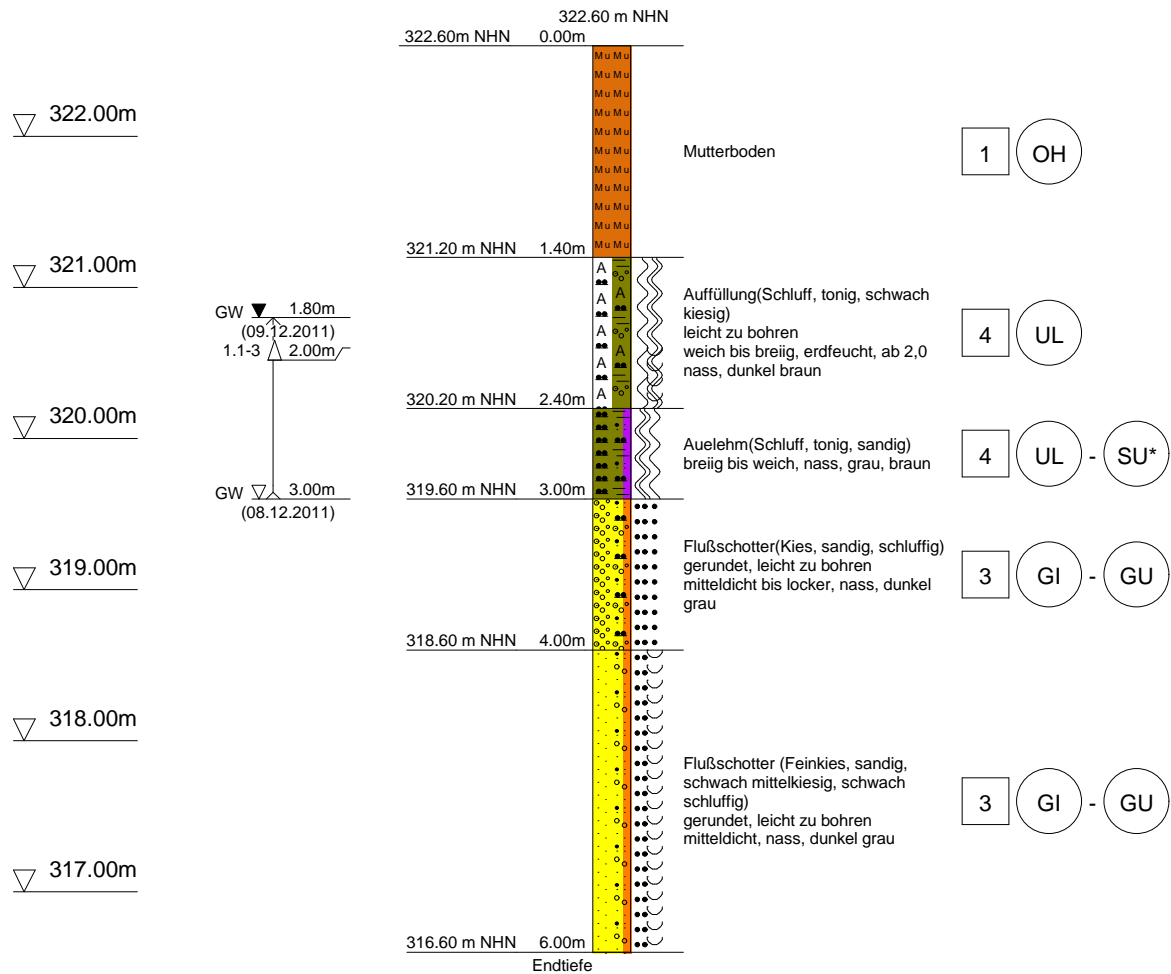
Rechts/Hoch: 4565384 / 5627062

Station: 1+820 km

Versatz: -9.300 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.1-3 (KB)



Rechts/Hoch: 4565375 / 5627137

Station: 1+749 km

Versatz: 9.000 m

Mu

GW $\nabla 1.80\text{m}$
(09.12.2011)

A(U,t,g'), leicht zu bohren, weich bis breiig, erdfeucht, ab 2,0 nass

GW $\nabla 3.00\text{m}$
(08.12.2011)

Lf(U,t,s), breiig bis weich, nass

Flußschotter(G,s,u), gerundet, leicht zu bohren, mitteldicht bis locker, nass

Flußschotter (fG, s, mg', u'), gerundet, leicht zu bohren, mitteldicht, nass

1.1-3 (KB)

322.60 m NHN

322.60m NHN

321.20 m NHN

320.20 m NHN

319.60 m NHN

318.60 m NHN

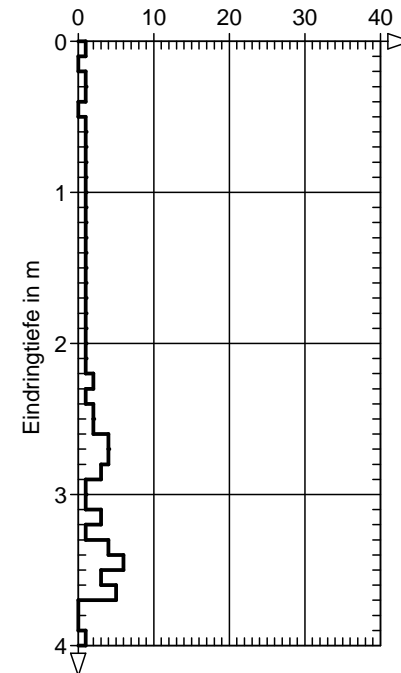
316.60 m NHN

Endtiefe

3.00m

1.1-3 (DPH)

322.60 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

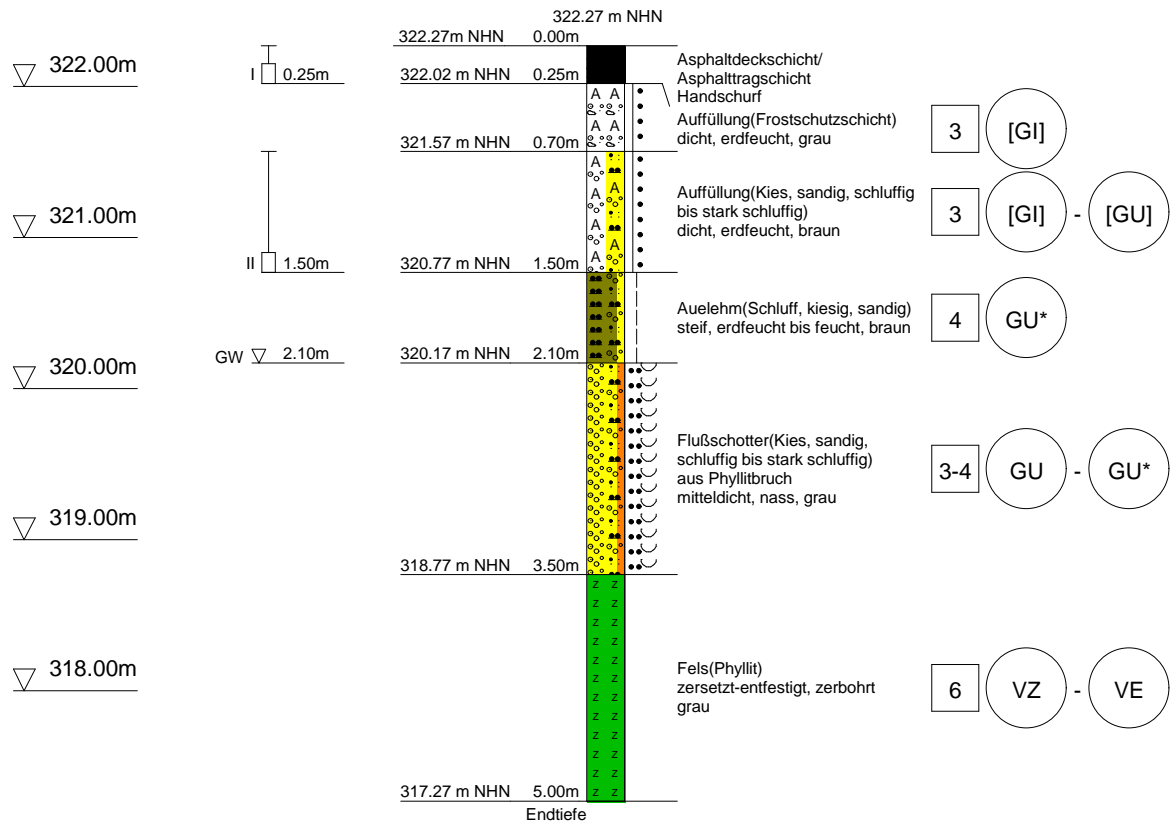
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.1-4 (KB)



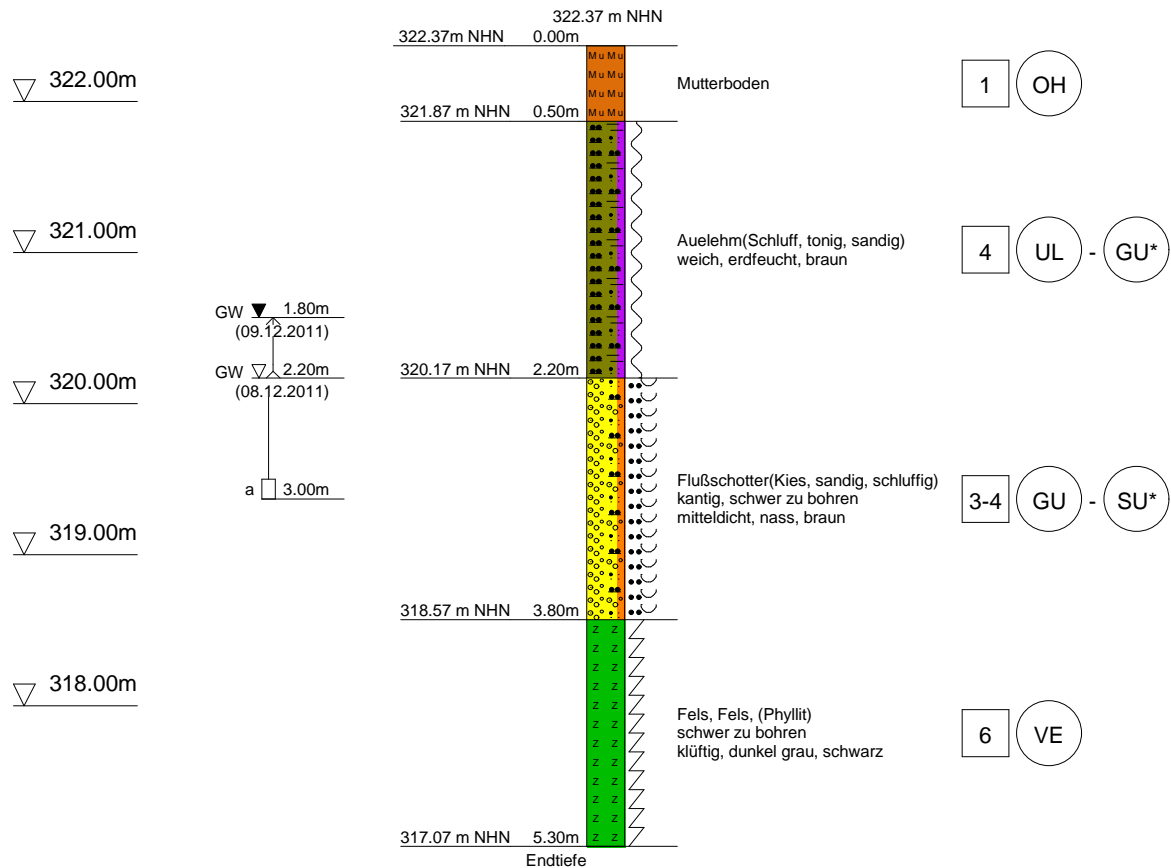
Rechts/Hoch: 4565397 / 5627140

Station: 1+742 km

Versatz: -12.300 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

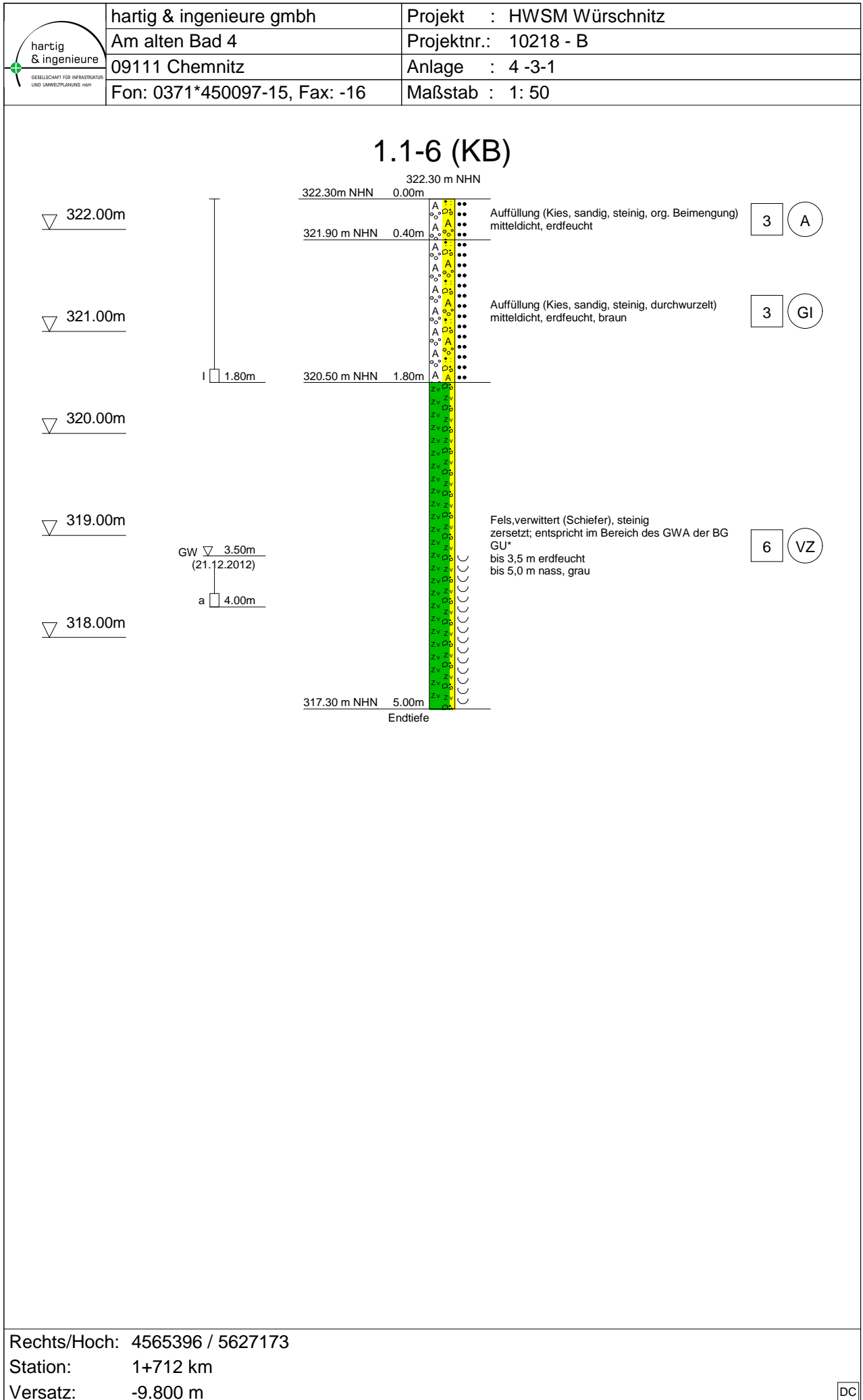
1.1-5 (KB)



Rechts/Hoch: 4565378 / 5627189

Station: 1+696 km

Versatz: 7.500 m

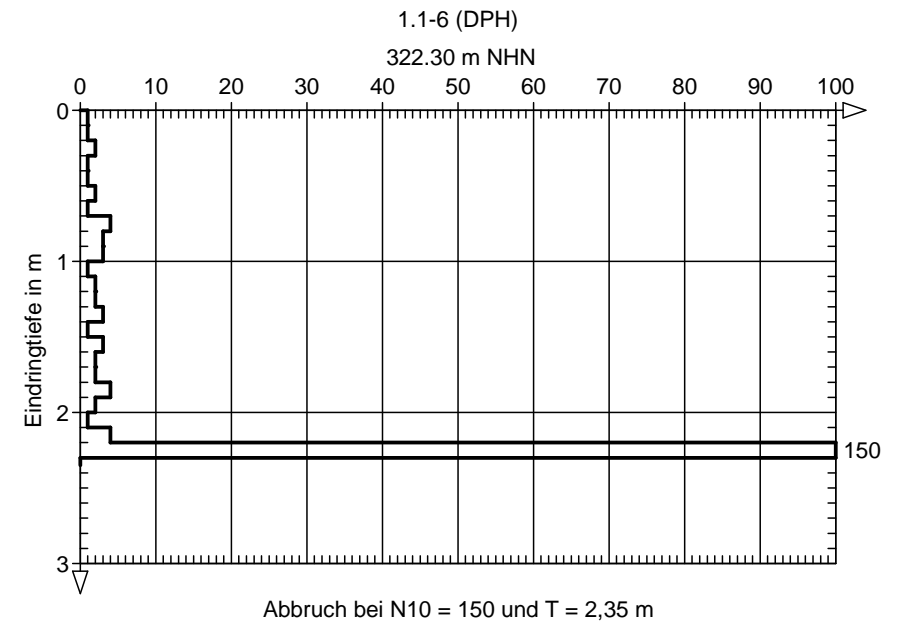
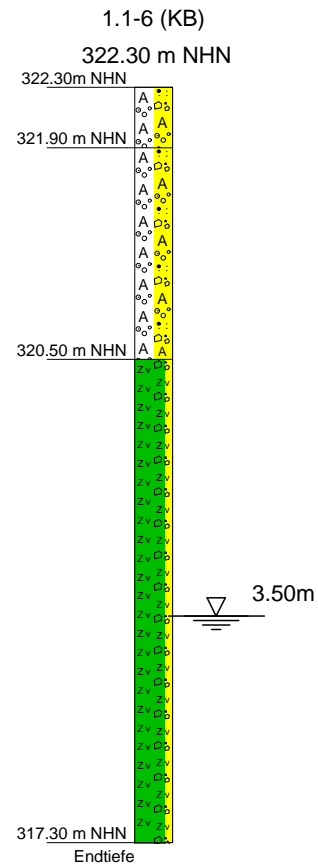


A (G, s, x, o), mitteldicht, erdfeucht

A (G, s, x, durchwurzelt), mitteldicht, erdfeucht

GW ∇ 3.50m
(21.12.2012)

Zv (Schiefer), x, zersetzt; entspricht im Bereich des GWA der BG GU*, bis 3,5 m erdfeucht
bis 5,0 m nass



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

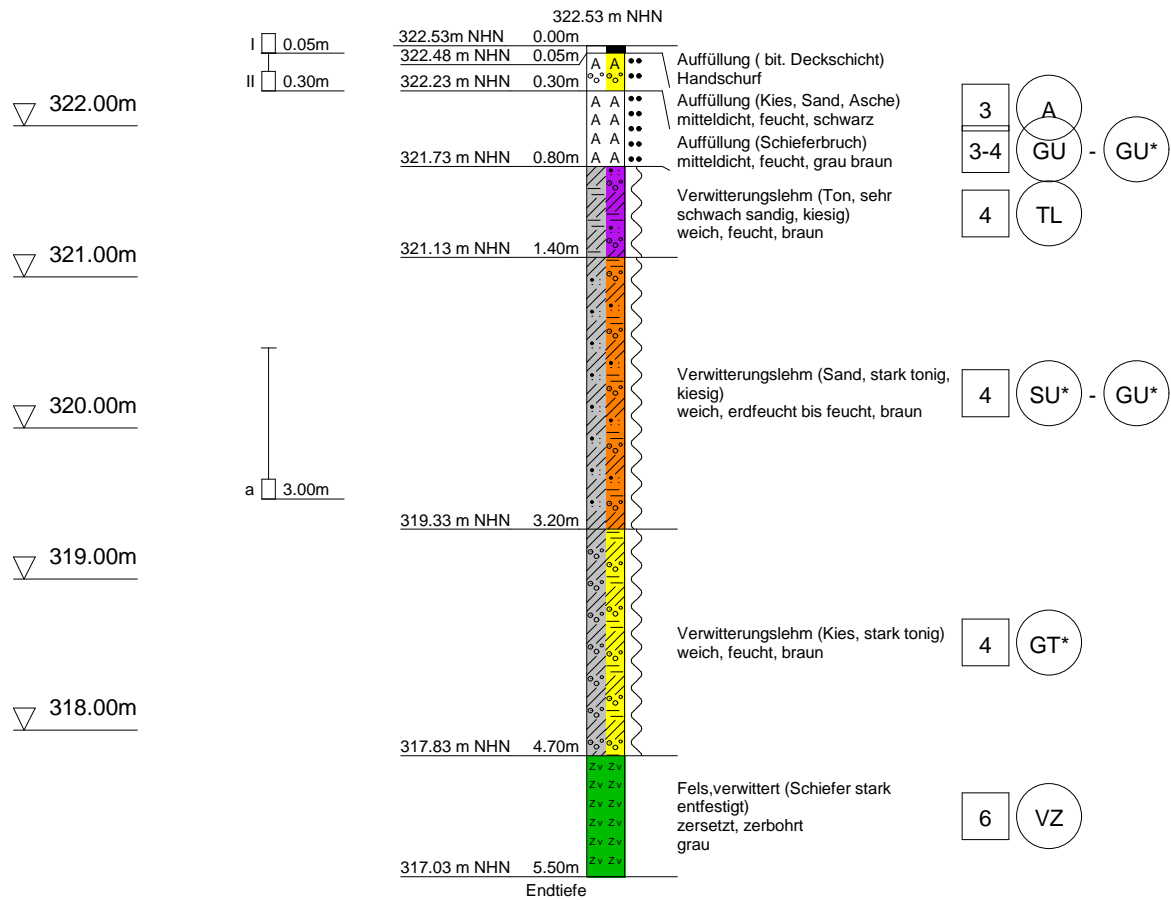
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.1-7 (KB)



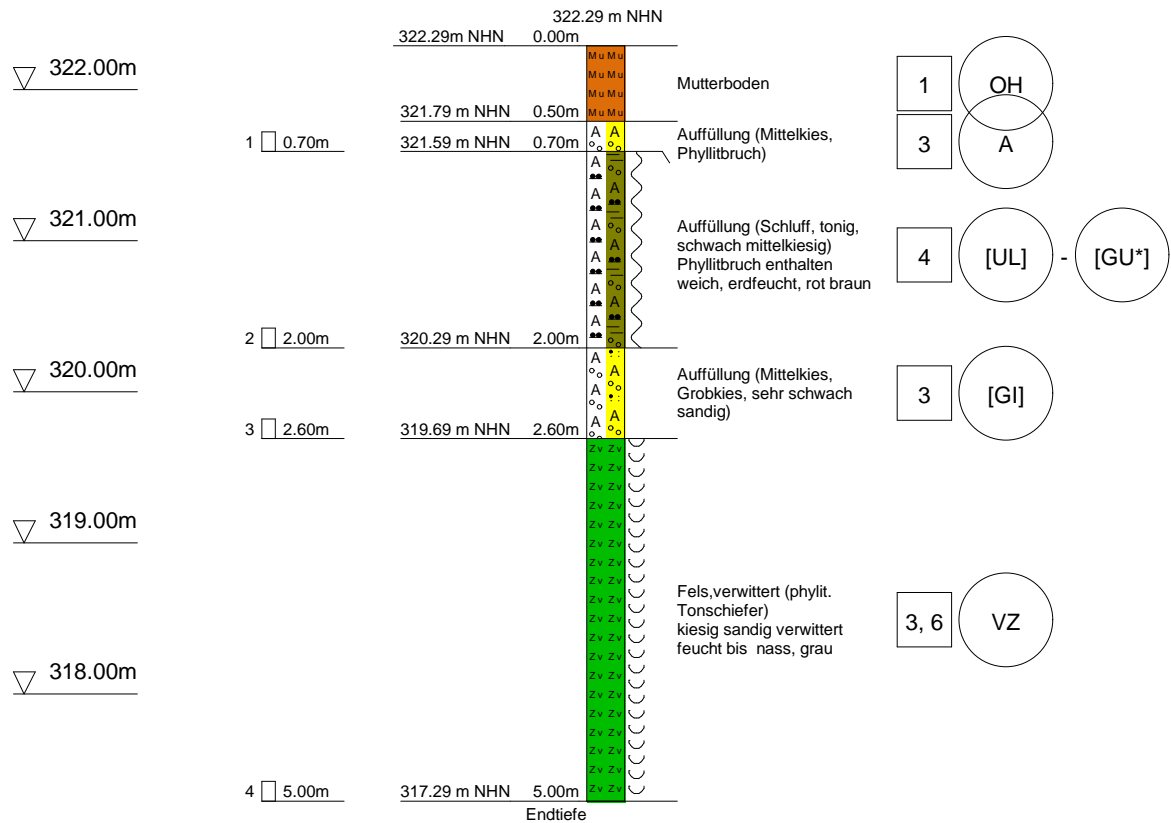
Rechts/Hoch: 4565248 / 5627371

Station:

Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.1-8 (RKS)



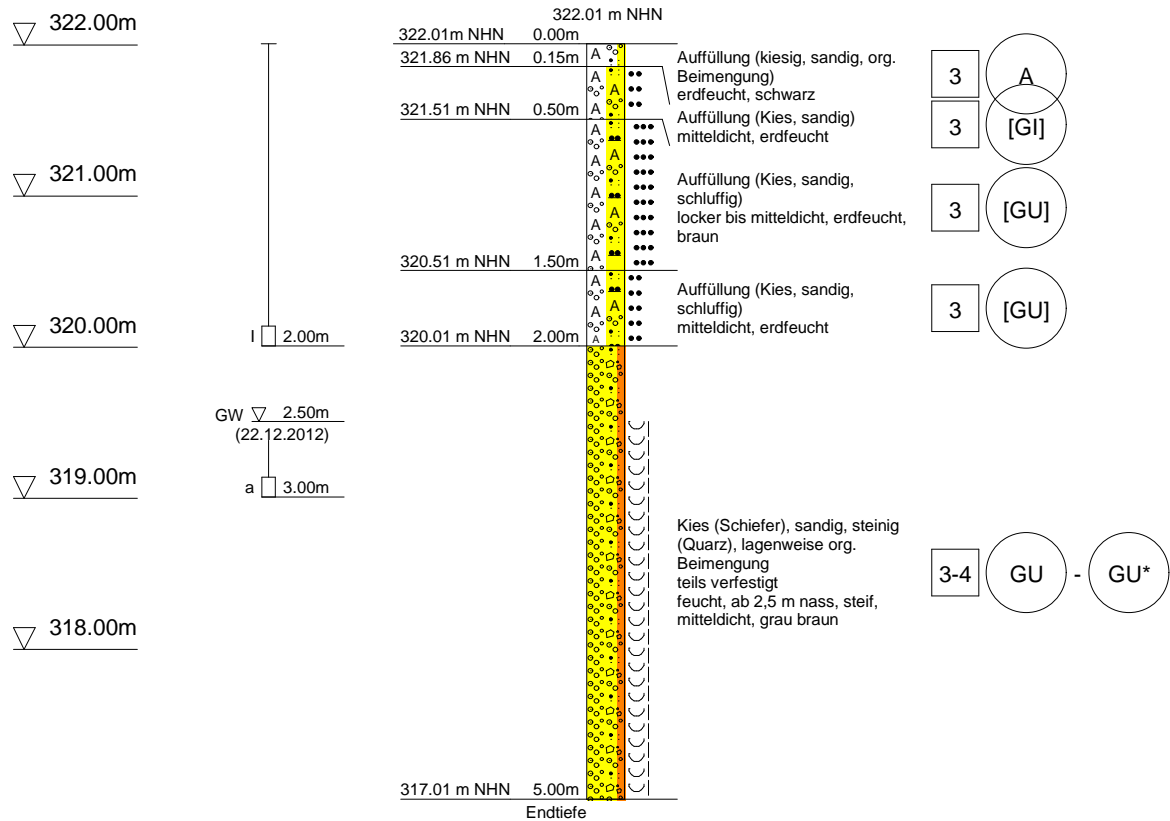
Rechts/Hoch: 4565267 / 5627397

Station: 1+362 km

Versatz: 12.200 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.1-9 (KB)



Rechts/Hoch: 4565340 / 5627399

Station: 1+446 km

Versatz: 11.400 m

A (g, s, o), erdfeucht

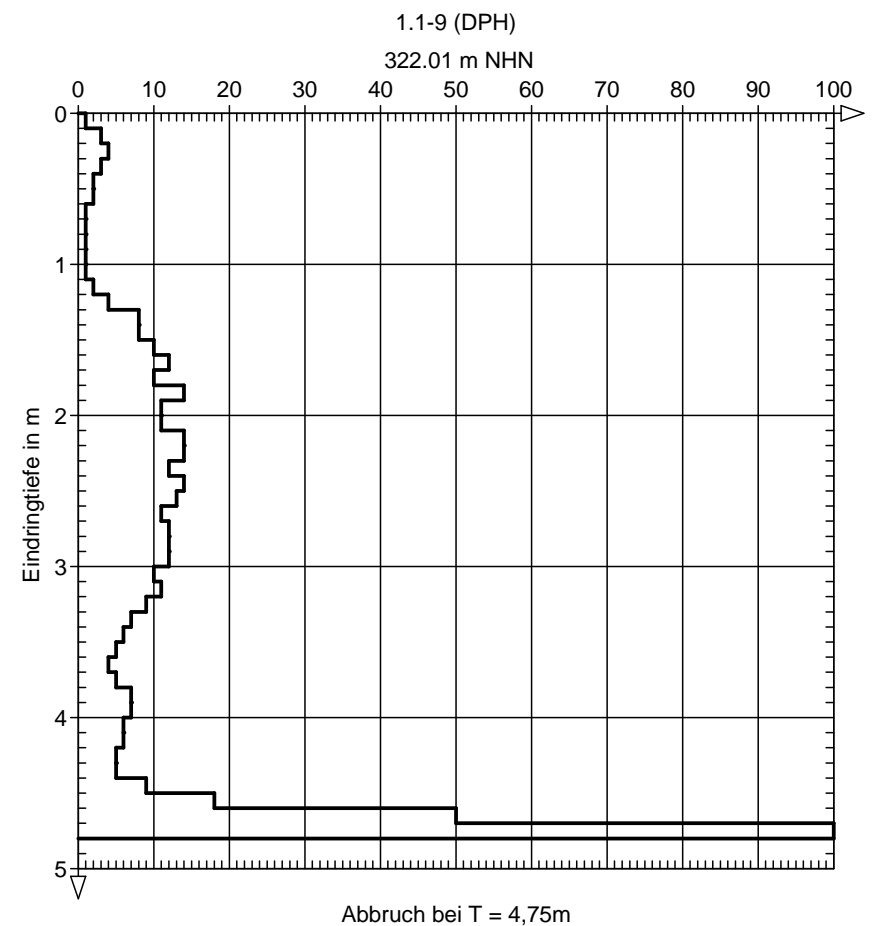
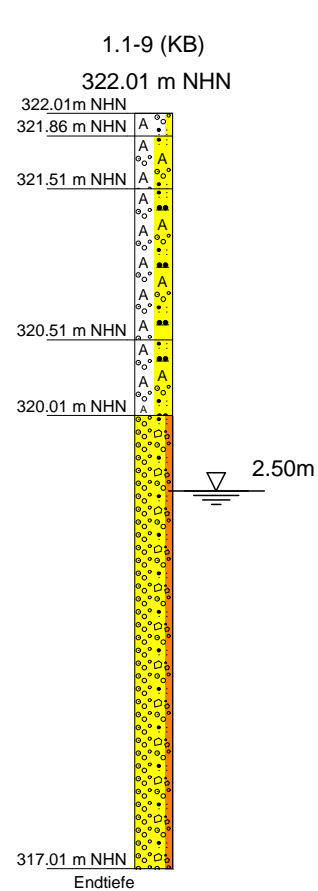
A (G, s), mitteldicht, erdfeucht

A (G, s, u), locker bis mitteldicht, erdfeucht

A (G, s, u), mitteldicht, erdfeucht

GW ∇ 2.50m
(22.12.2012)

G (Schiefer), s, x (Quarz), lag o, teils verfestigt, feucht, ab 2,5 m nass, steif, mitteldicht



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

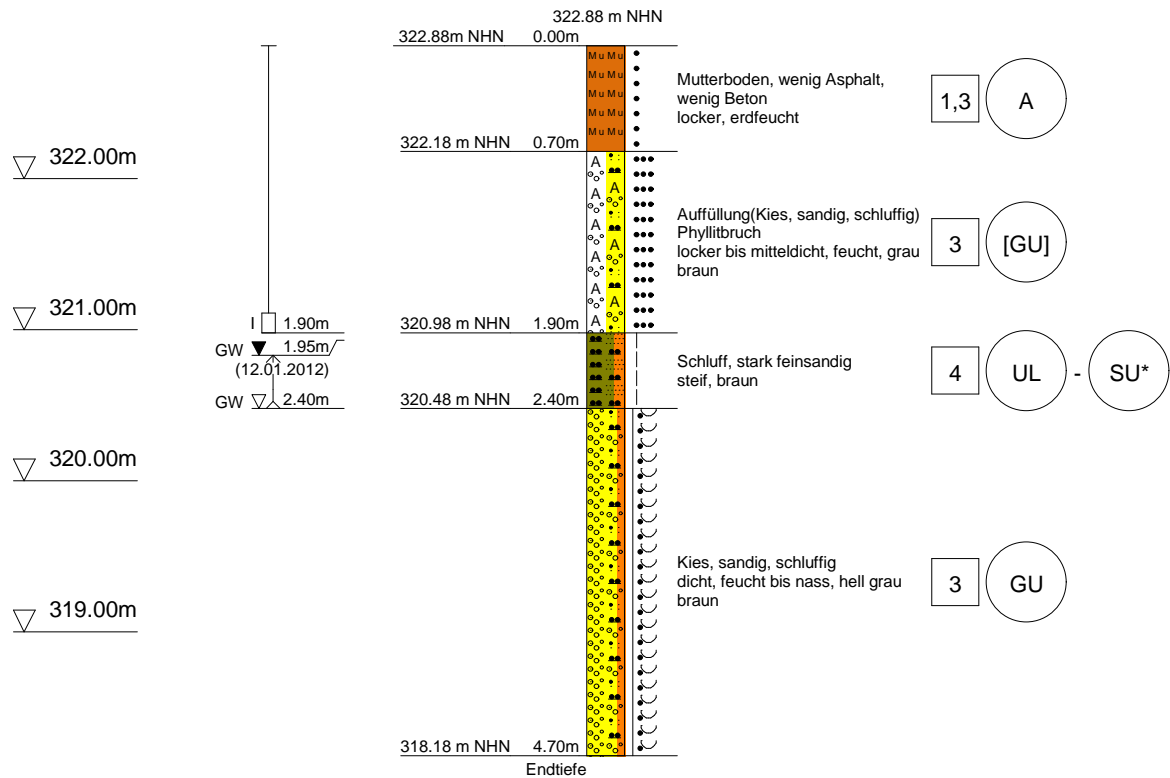
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.2-3 (RKS)



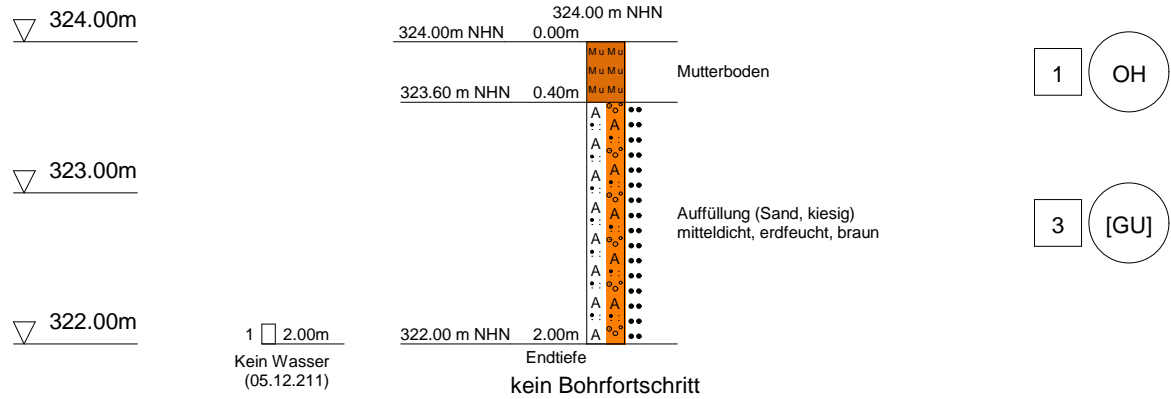
Rechts/Hoch: 4564998 / 5626832

Station: 2+352 km

Versatz: 5.400 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.2-4 (RKS)



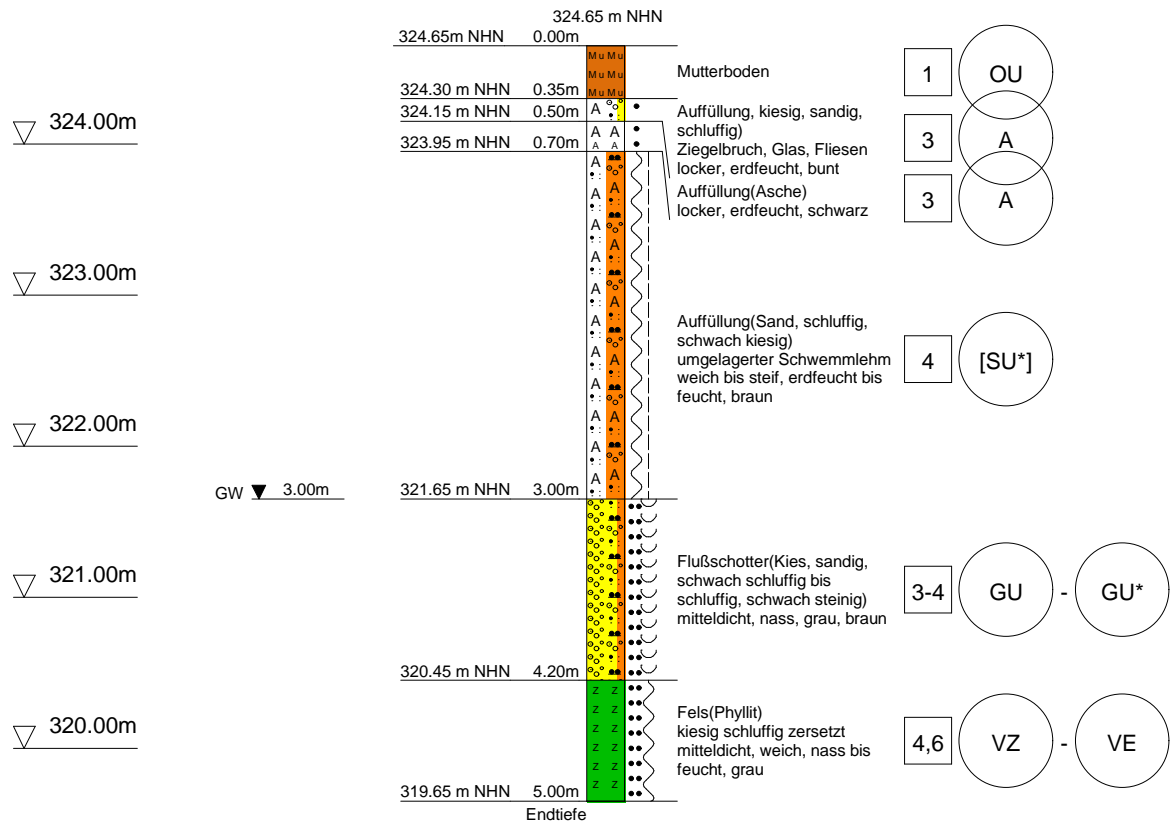
Rechts/Hoch: 4565094 / 5626852

Station: 2+251 km

Versatz: -8.700 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.2-5 (RKS)



Rechts/Hoch: 4565104 / 5626868

Station: 2+243 km

Versatz: 8.500 m

Mu

Ag,s,u), Ziegelbruch, Glas, Fliesen, locker, erdfeucht

A(Asche), locker, erdfeucht

A(S,u,g'), umgelagerter Schwemmlehm, weich bis steif, erdfeucht bis feucht

GW ▼3.00m

Flußschotter(G,s,u'-u, x'), mitteldicht, nass

Z(Phyllit), kiesig schluffig zersetzt, mitteldicht, weich, nass bis feucht

1.2-5 (RKS)

324.65 m NHN

324.65m NHN

Mu Mu

324.30 m NHN Mu Mu

324.15 m NHN A °

323.95 m NHN A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

321.65 m NHN

A A

A A

A A

A A

A A

A A

A A

320.45 m NHN

Z Z

Z Z

Z Z

Z Z

319.65 m NHN

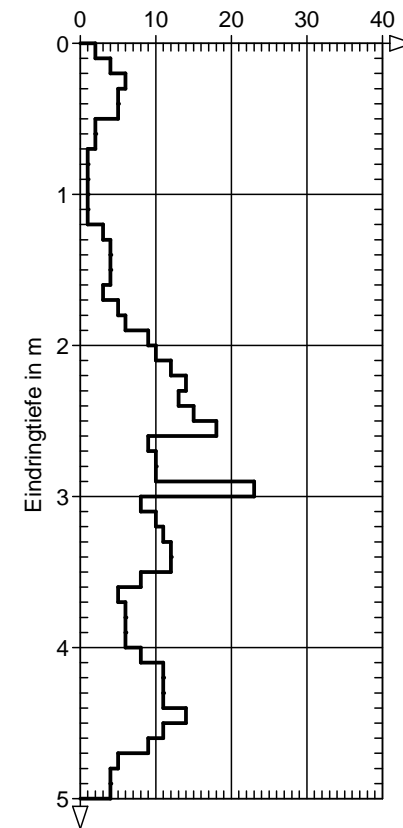
Z Z

Endtiefe

3.00m

1.2-5 (DPH)

324.65 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

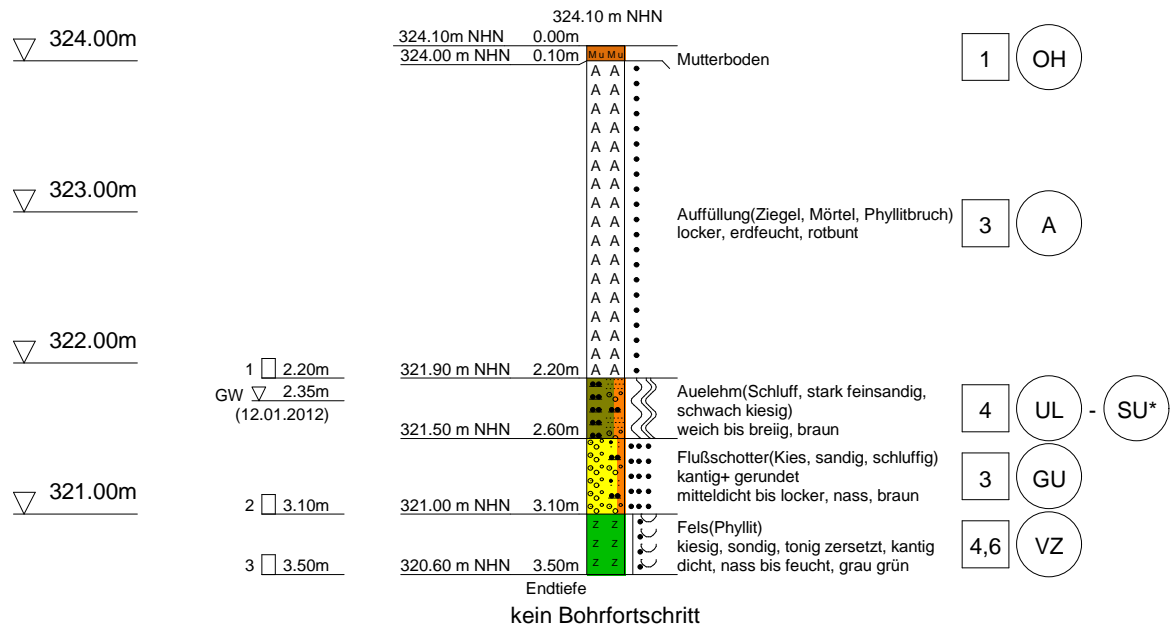
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

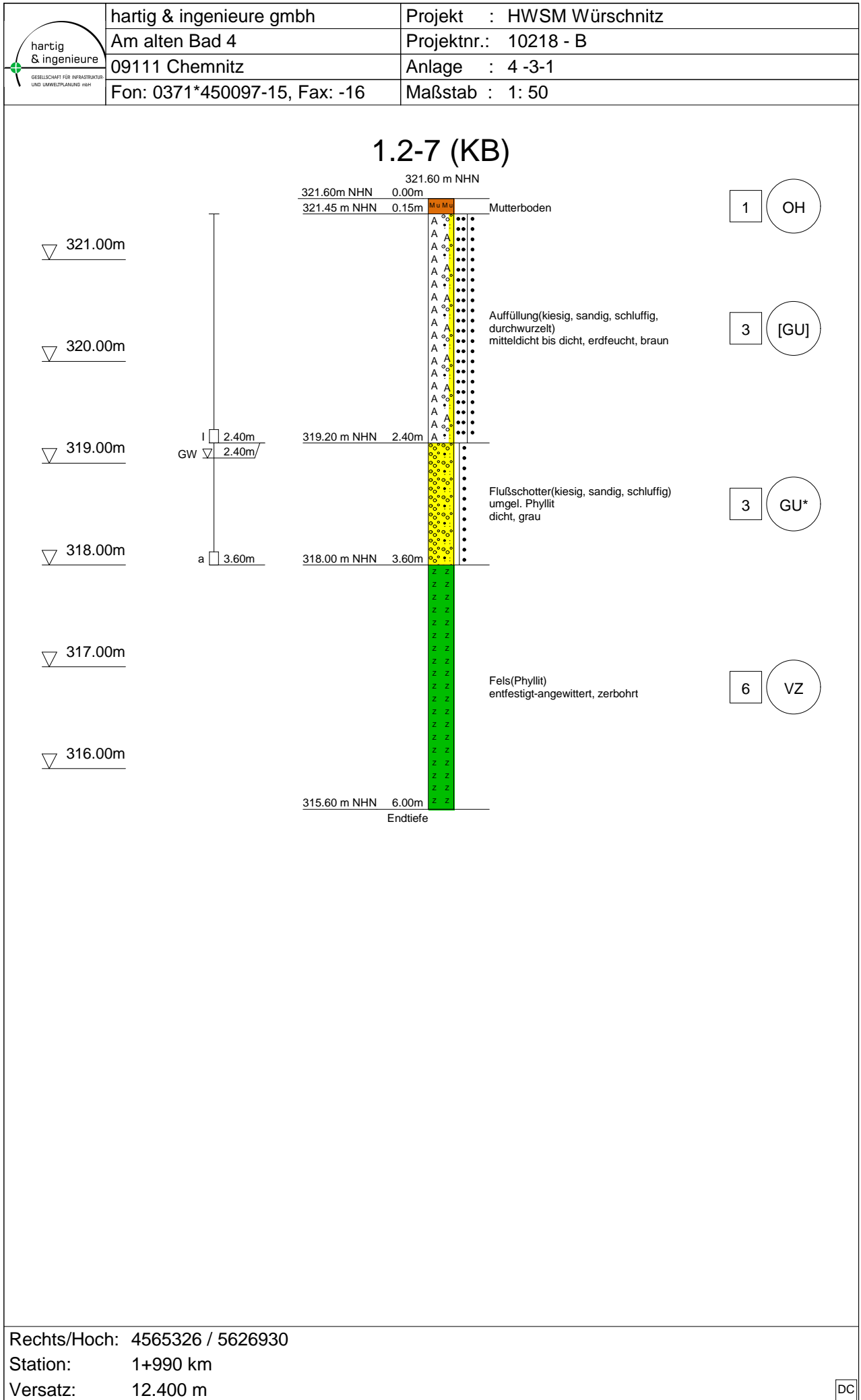
1.2-6 (RKS)



Rechts/Hoch: 4565194 / 5626854

Station: 2+141 km

Versatz: 12.700 m



Mu

A(g,s,u, durchwurzelt), mitteldicht bis dicht, erdfeucht

GW ∇ 2.40m

Flußschotter(g,s,u), umgel. Phyllit, dicht

Z(Phyllit), entfestigt-angewittert, zerbohrt

1.2-7 (KB)

321.60 m NHN

321.60 m NHN

321.45 m NHN

319.20 m NHN

318.00 m NHN

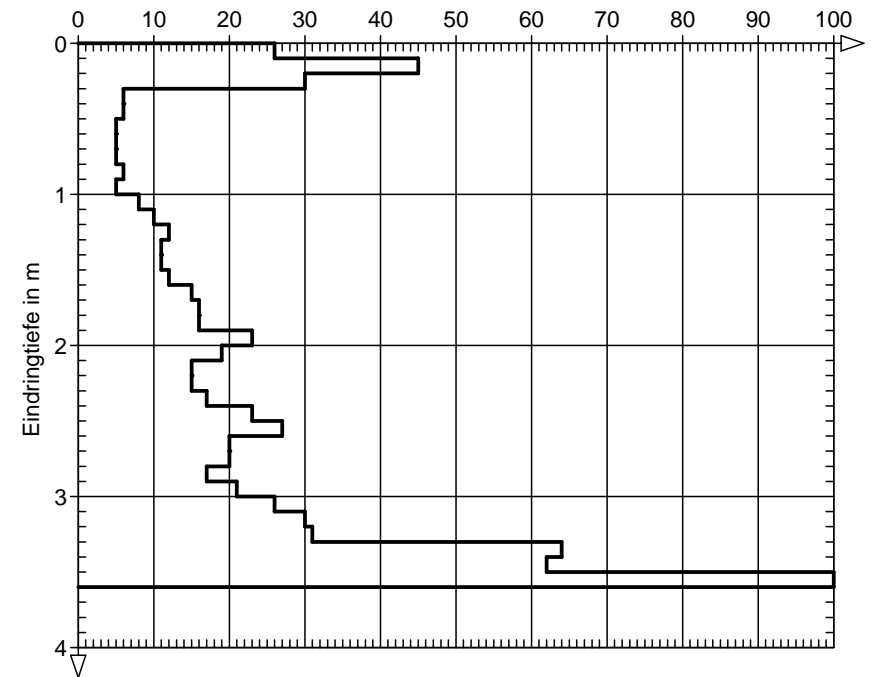
315.60 m NHN

Endtiefe

2.40m

1.2-7 (DPH)

321.60 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

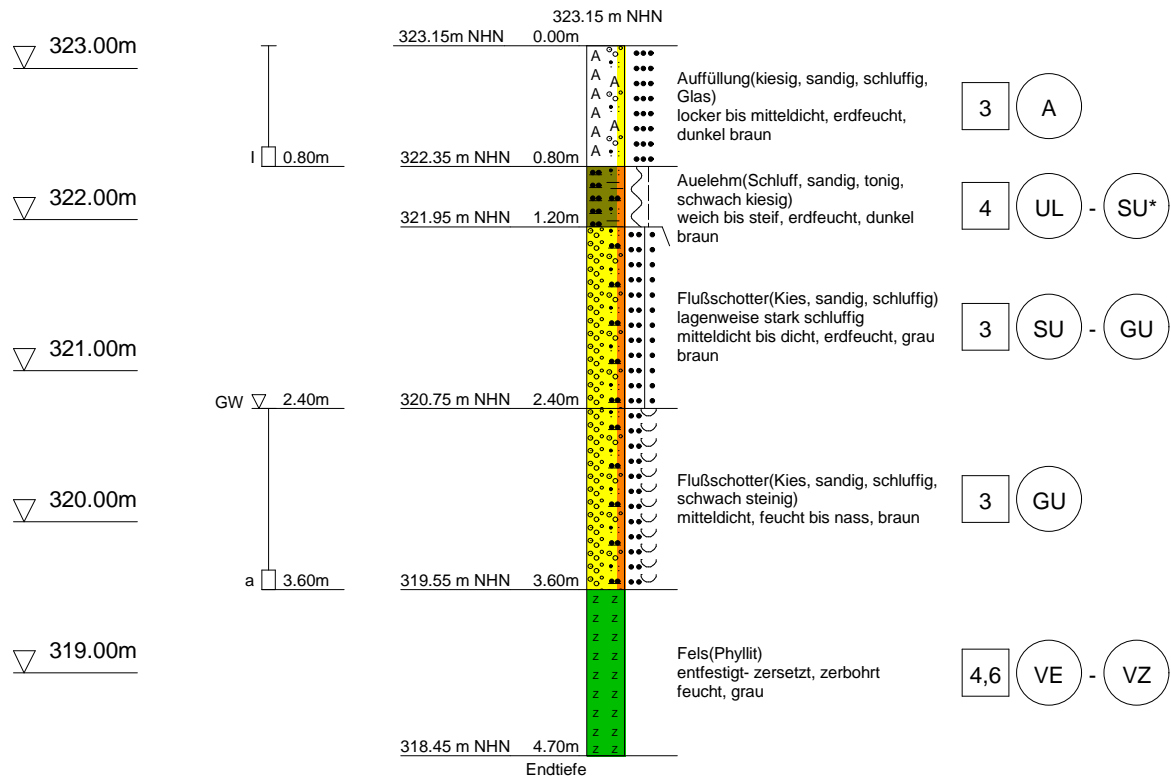
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.2-8 (KB)



Rechts/Hoch: 4565283 / 5626903

Station: 2+36 km

Versatz: 10.200 m

A(g,s,u,Glas), locker bis mitteldicht, erdfeucht

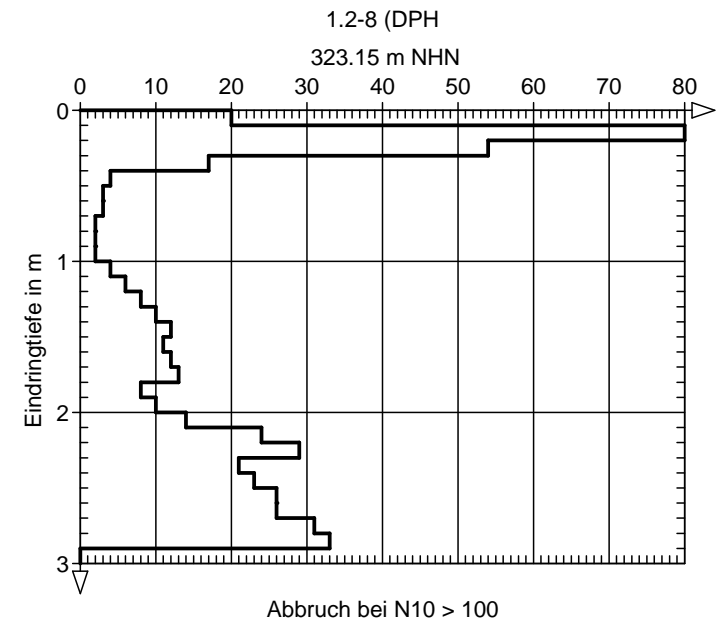
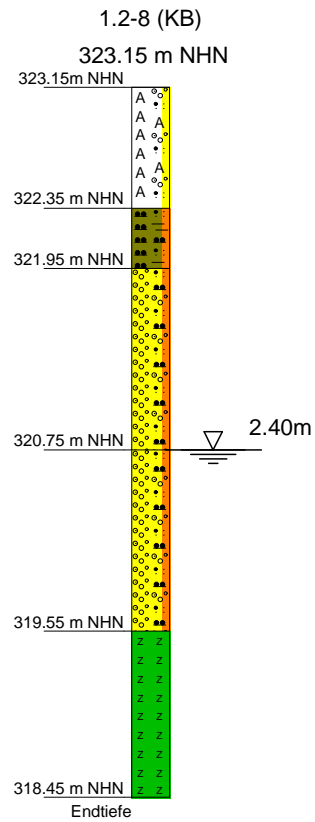
Lf(U,s,t,g'), weich bis steif, erdfeucht

Flußschotter(G,s,u), lagenweise stark schluffig, mitteldicht bis dicht, erdfeucht

GW ∇ 2.40m

Flußschotter(G,s,u,x'), mitteldicht, feucht bis nass

Z(Phyllit), entfestigt- zersetzt, zerbohrt, feucht



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4

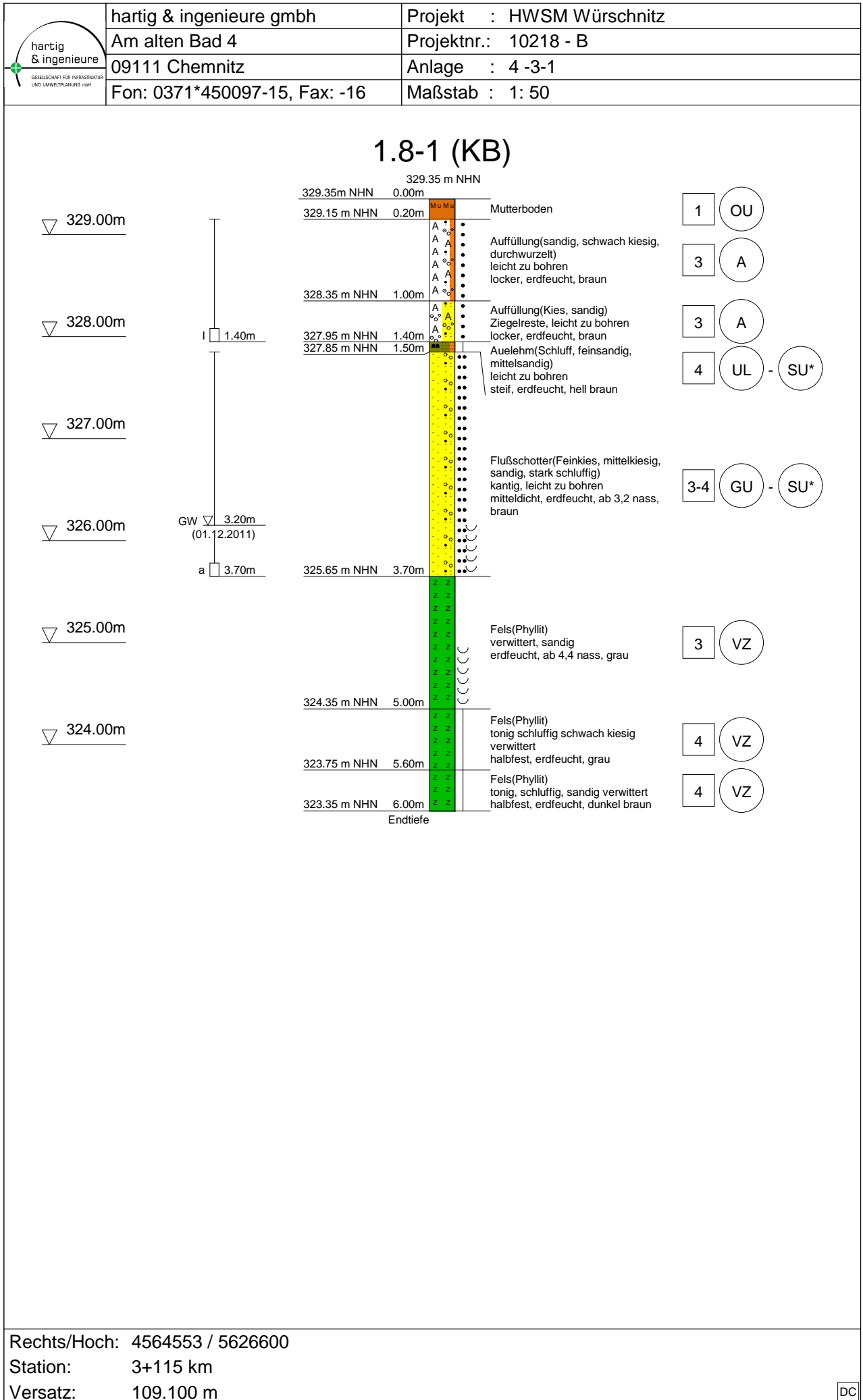
09111 Chemnitz


Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

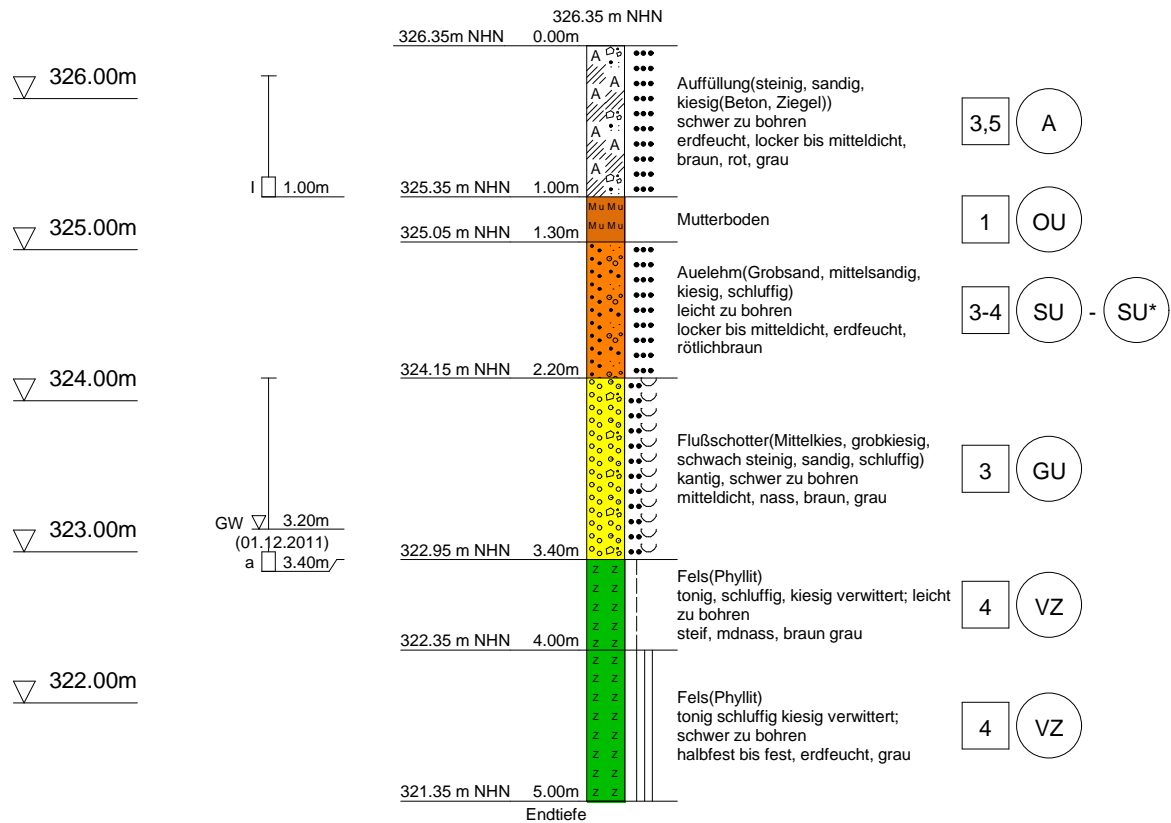
Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.8-2 (KB)



Rechts/Hoch: 4564647 / 5626620

Station: 2+777 km

Versatz: 100.500 m

A(x,s,g(Beton, Ziegel)), schwer zu bohren, erdfeucht, locker bis mitteldicht

Mu

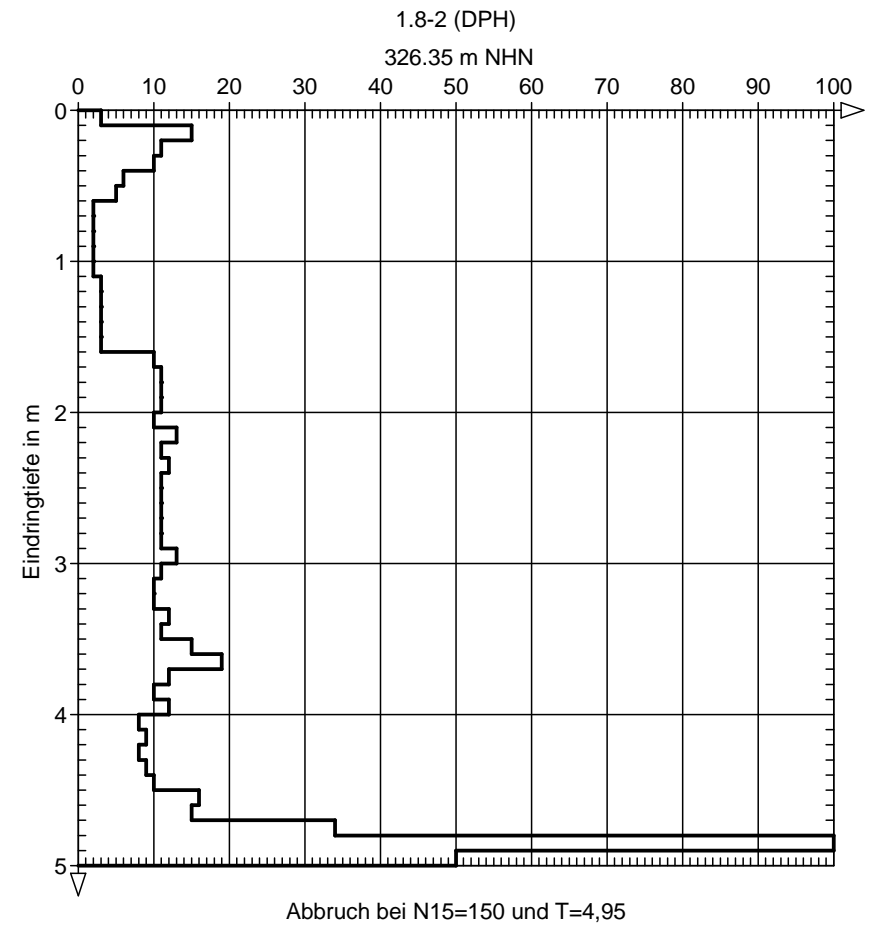
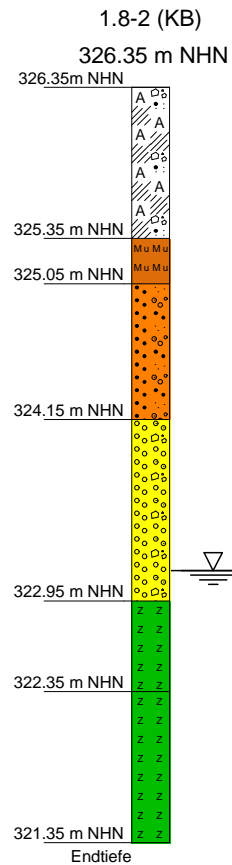
Lf(gS,ms,g,u), leicht zu bohren, locker bis mitteldicht, erdfeucht

Flußschotter(mG,gg,x',s,u), kantig, schwer zu bohren, mitteldicht, nass

GW ∇ 3.20m
(01.12.2011)

Z(Phyllit), tonig, schluffig, kiesig verwittert; leicht zu bohren, steif, mdnass

Z(Phyllit), tonig schluffig kiesig verwittert; schwer zu bohren, halbfest bis fest, erdfeucht



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4

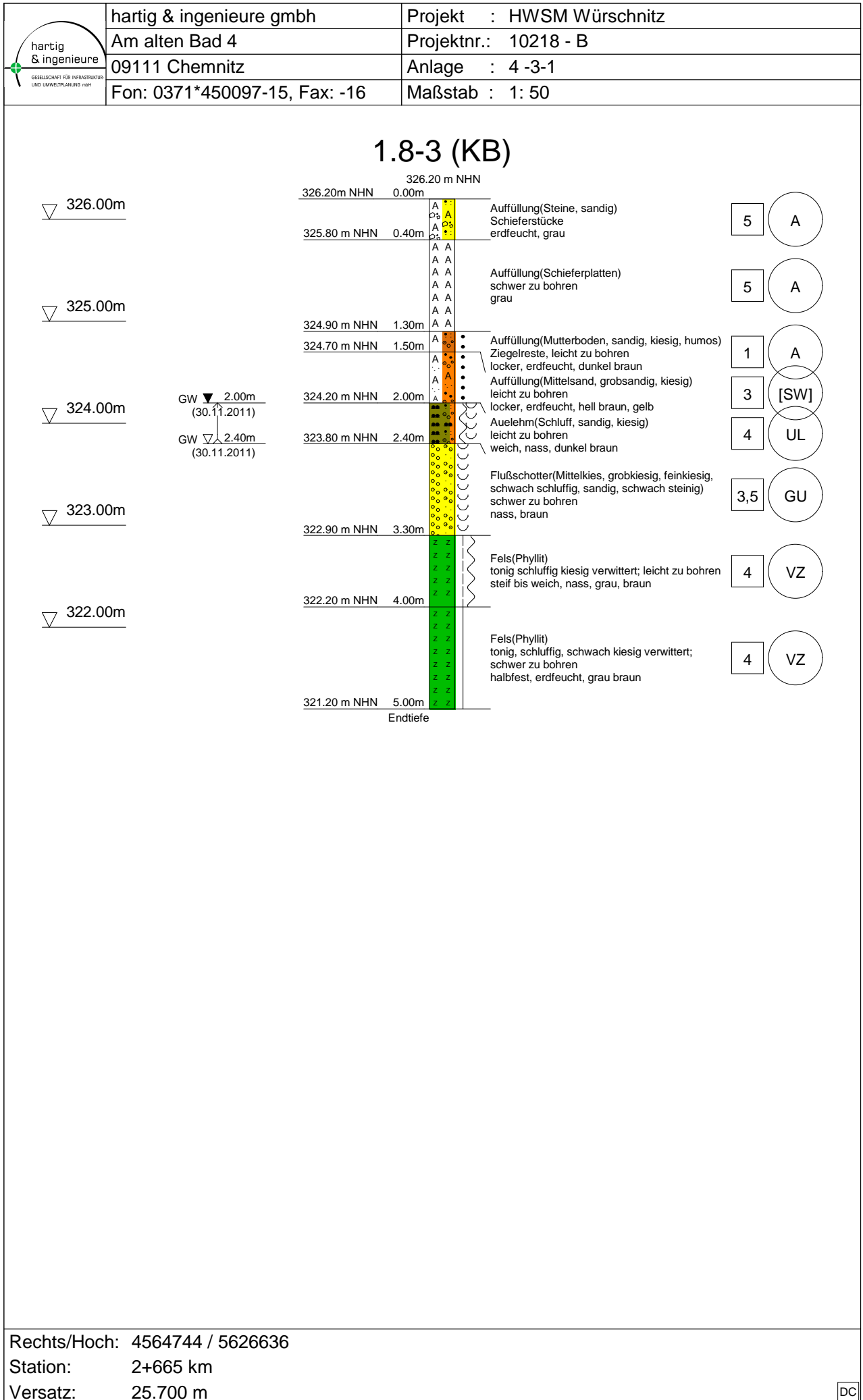
09111 Chemnitz

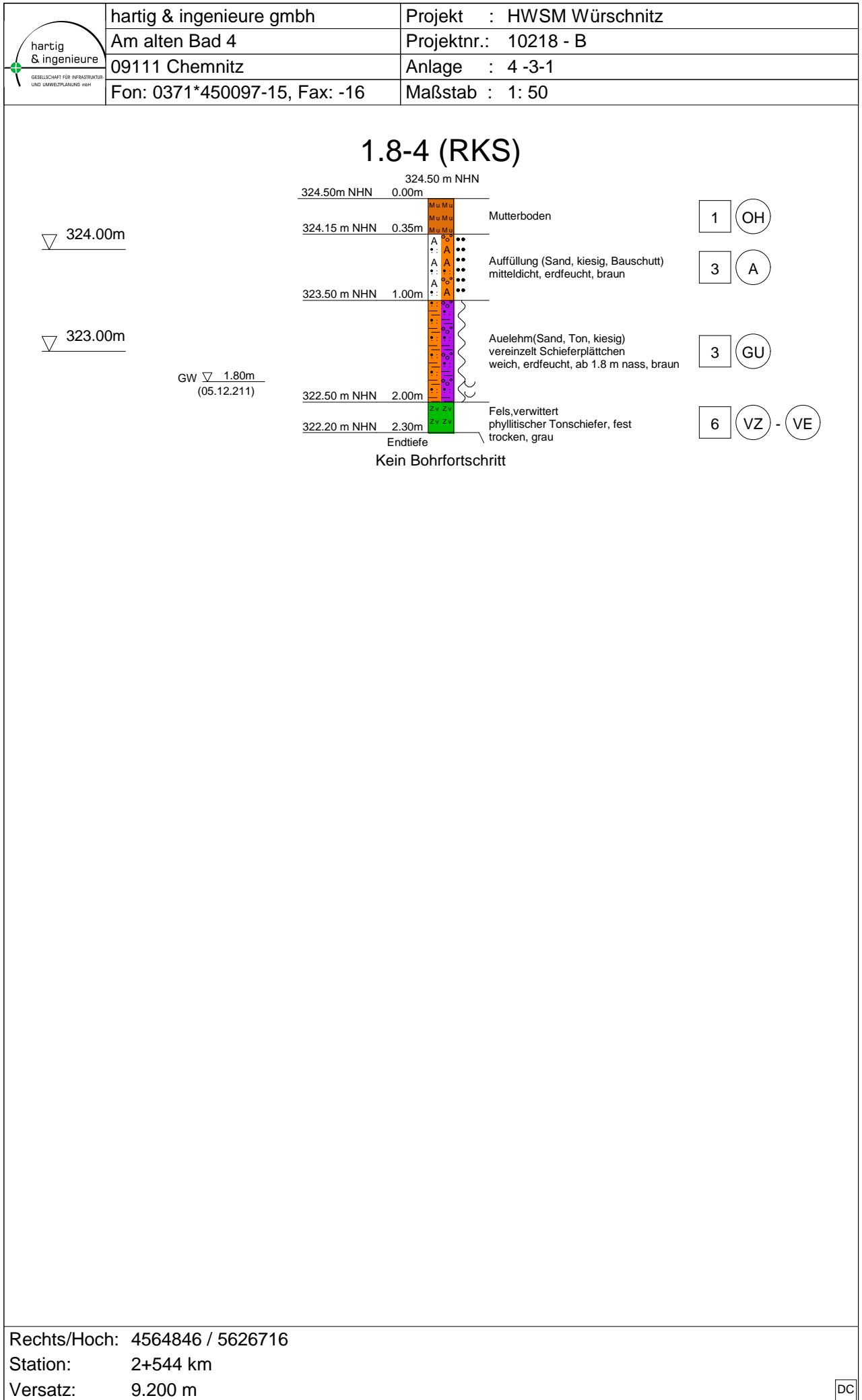
Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

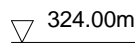





Reinhold Messner

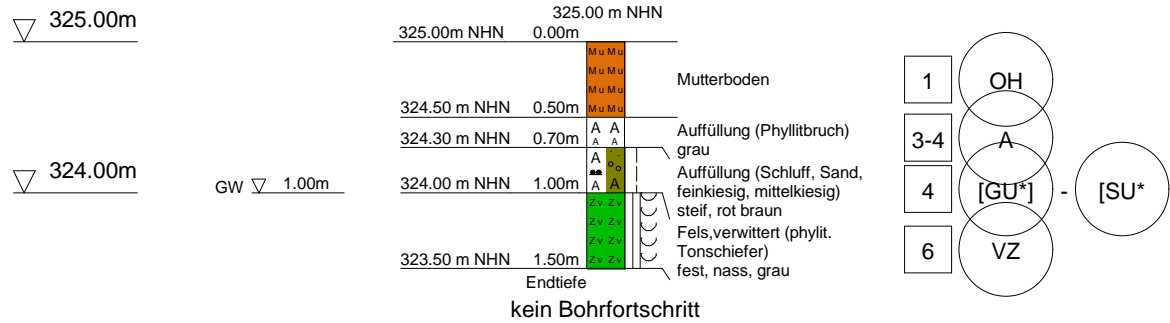
Fels, verwittert (phylit. Tonschiefer)
fest, nass, grau

VZ



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

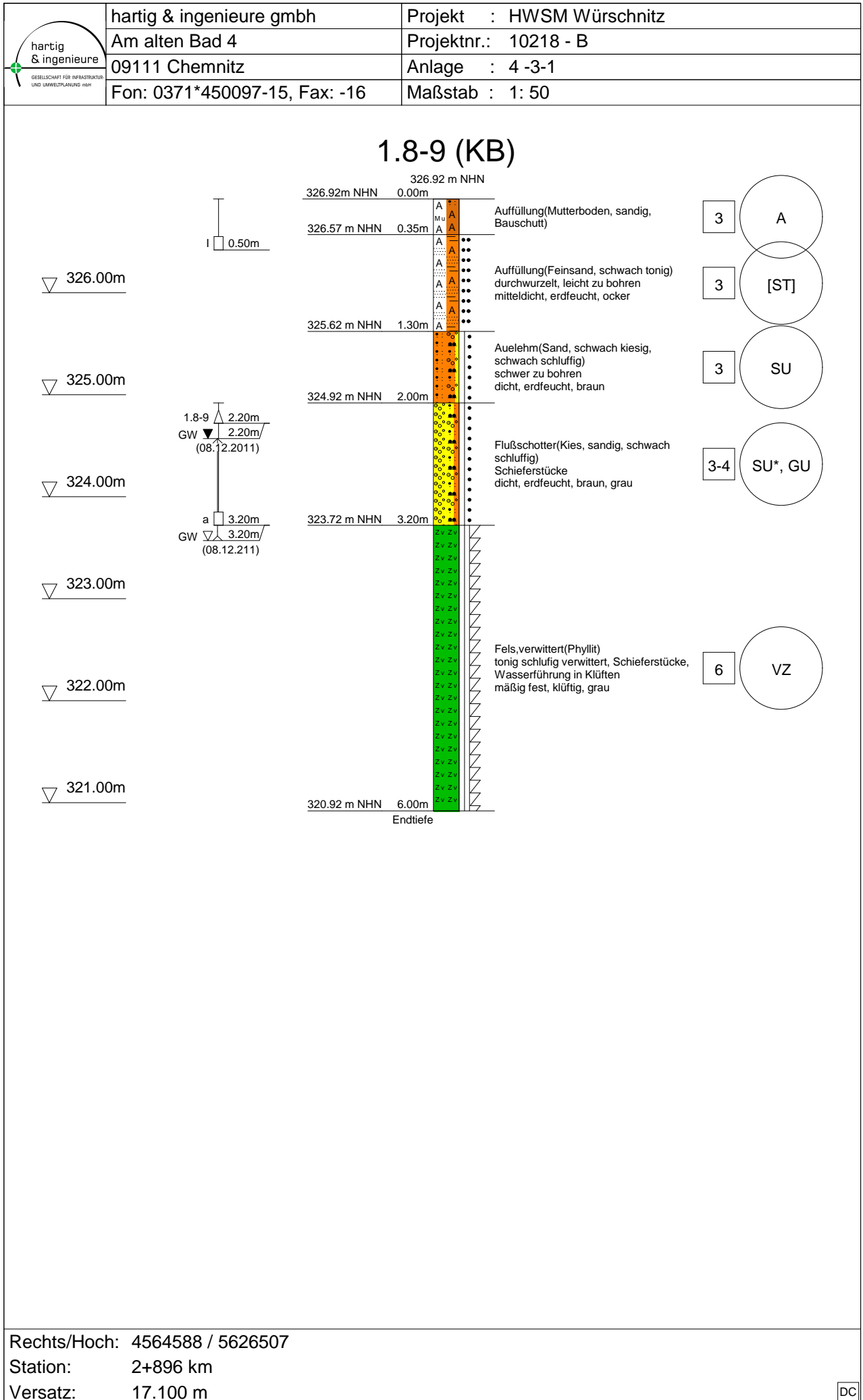
1.8-8 (RKS, 2. Ans.)




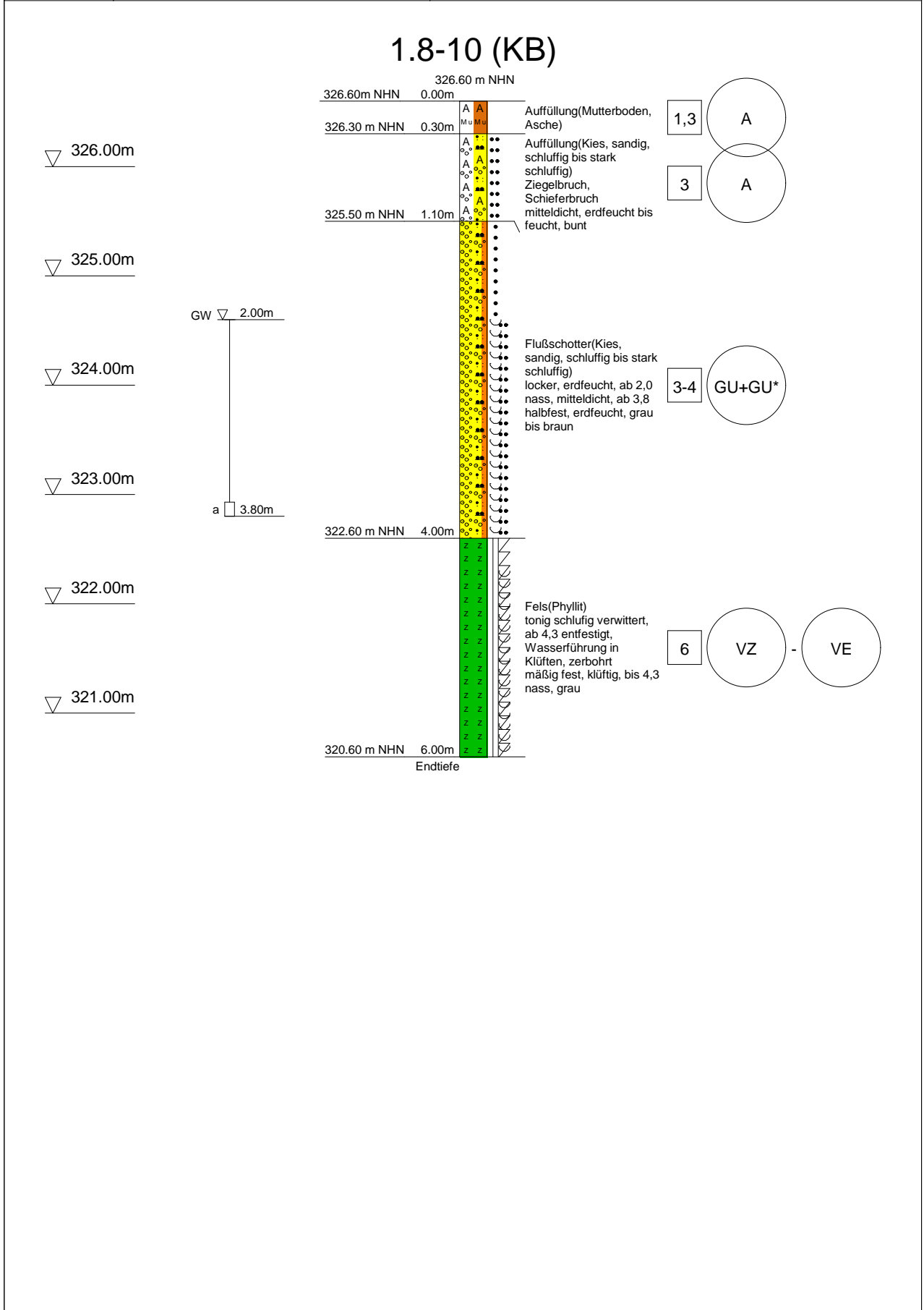
Rechts/Hoch: 4564805 / 5626652

Station: 2+618 km

Versatz: -16.700 m



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50



Rechts/Hoch: 4564650 / 5626522
Station: 2+829 km
Versatz: 11.800 m

A(Mu, Asc)

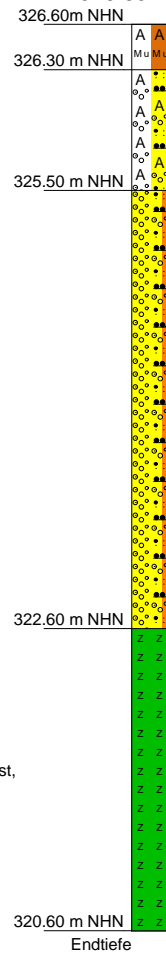
A(G,s,u-u*), Ziegelbruch, Schieferbruch, mitteldicht, erdfeucht bis feucht

GW ∇ 2.00m

Flußschotter(G,s,u-u*), locker, erdfeucht, ab 2,0 nass, mitteldicht, ab 3,8 halbfest, erdfeucht

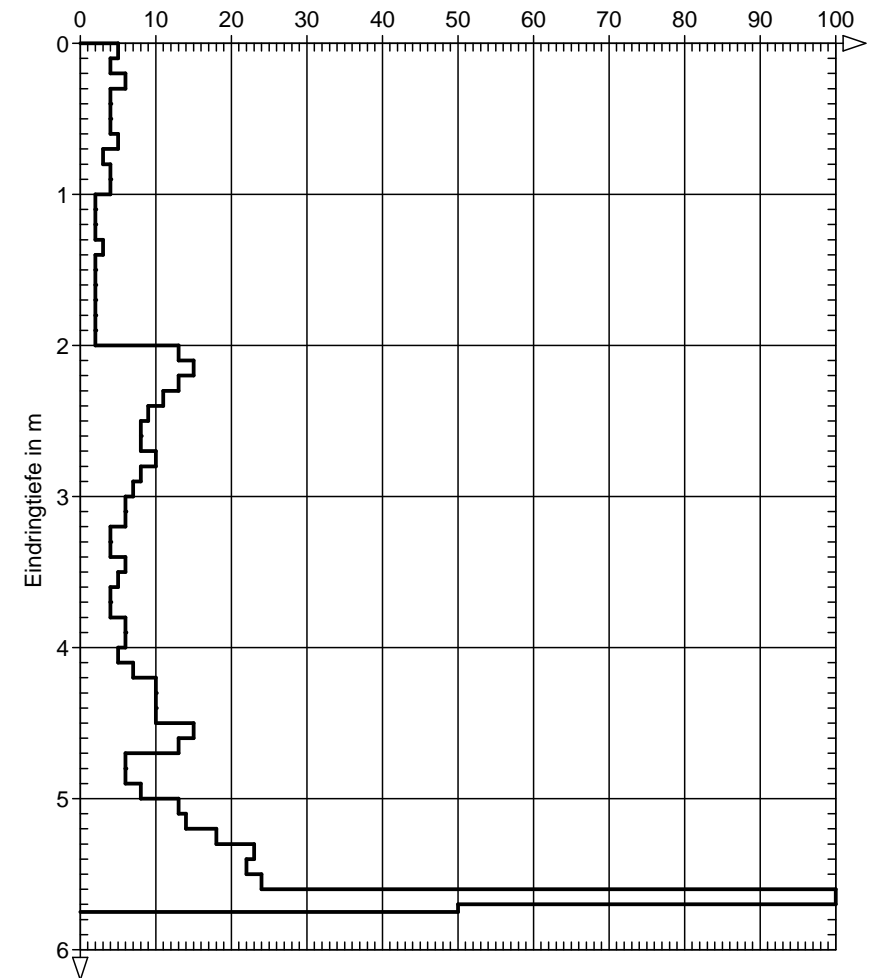
Z(Phyllit), tonig schlufig verwittert, ab 4,3 entfestigt, Wasserführung in Klüften, zerbohrt, mäßig fest, klüftig, bis 4,3 nass

1.8-10 (KB)
326.60 m NHN



1.8-10 (DPH)

326.60 m NHN



Abbruch bei N15=150 und T=5,75

hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

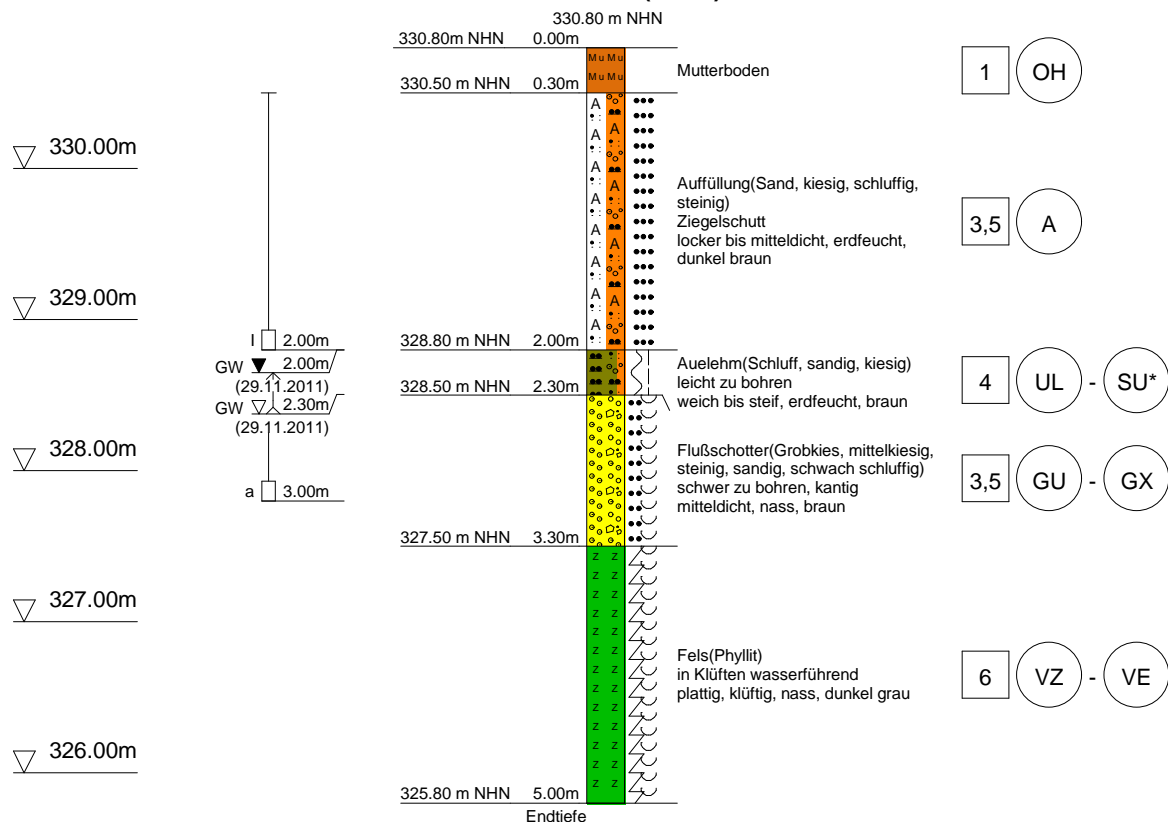
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

 <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.5.1-1 (KB)



Rechts/Hoch: 4563495 / 5626464

Station: 4+288 km

Versatz: 7.600 m

Mu

A(S,g,u,x), Ziegelschutt, locker bis mitteldicht, erdfeucht

GW ▼2.00m
(29.11.2011)
GW ▽2.30m
(29.11.2011)

Lf(U,s,g), leicht zu bohren, weich bis steif, erdfeucht

Flußschotter(gG, mg, x, s, u'), schwer zu bohren, kantig, mitteldicht, nass

Z(Phyllit), in Klüften wasserführend, plattig, klüftig, nass

1.5.1-1 (KB)

330.80 m NHN

330.80 m NHN

330.50 m NHN

328.80 m NHN

328.50 m NHN

2.30m

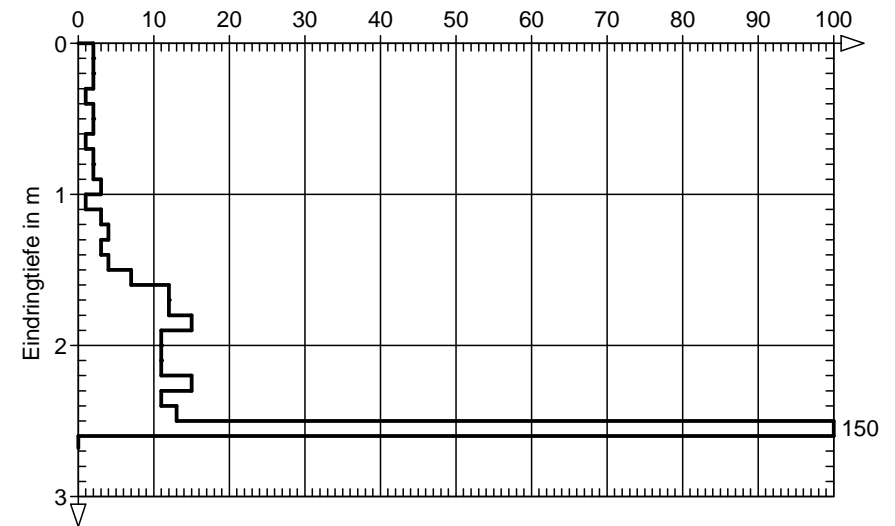
327.50 m NHN

325.80 m NHN

Endtiefe

1.5.1-1 (DPH)

330.80 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

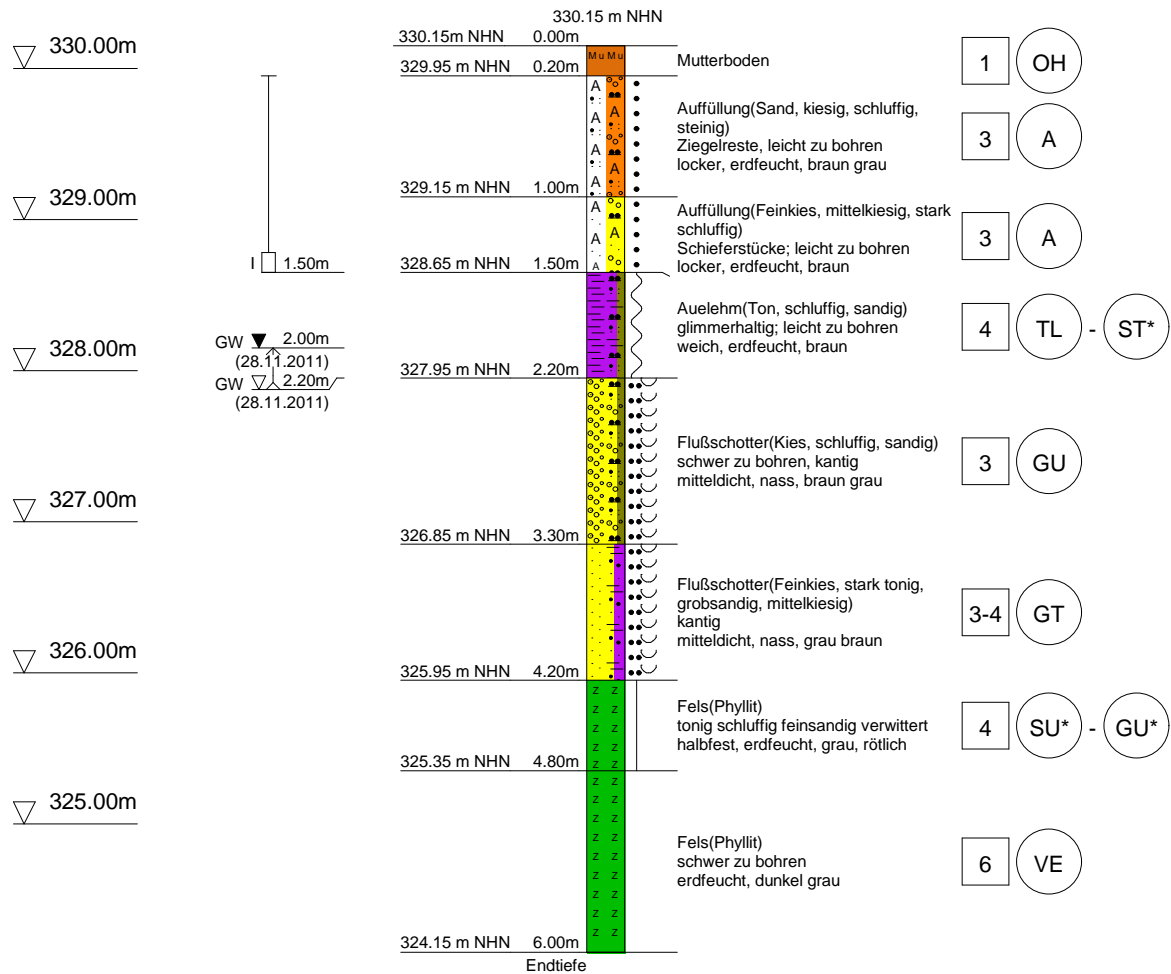
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.5.1-2 (KB)



Rechts/Hoch: 4563713 / 5626584

Station: 4+28 km

Versatz: 8.800 m

Mu

A(S,g,u,x), Ziegelreste, leicht zu bohren, locker, erdfeucht

A(fG,mg, u*), Schieferstücke; leicht zu bohren, locker, erdfeucht

Lf(T,u,s), glimmerhaltig; leicht zu bohren, weich, erdfeucht

GW ∇ 2.00m
(28.11.2011)
GW ∇ 2.20m
(28.11.2011)

Flußschotter(G,u,s), schwer zu bohren, kantig, mitteldicht, nass

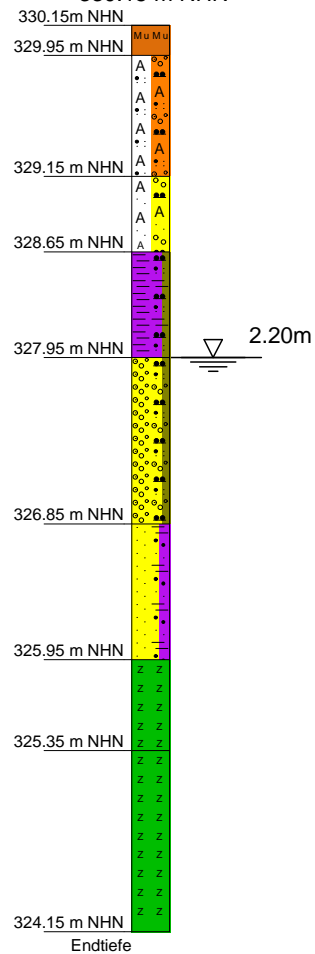
Flußschotter(fG,t*,gs,mg), kantig, mitteldicht, nass

Z(Phyllit), tonig schluffig feinsandig verwittert, halbfest, erdfeucht

Z(Phyllit), schwer zu bohren, erdfeucht

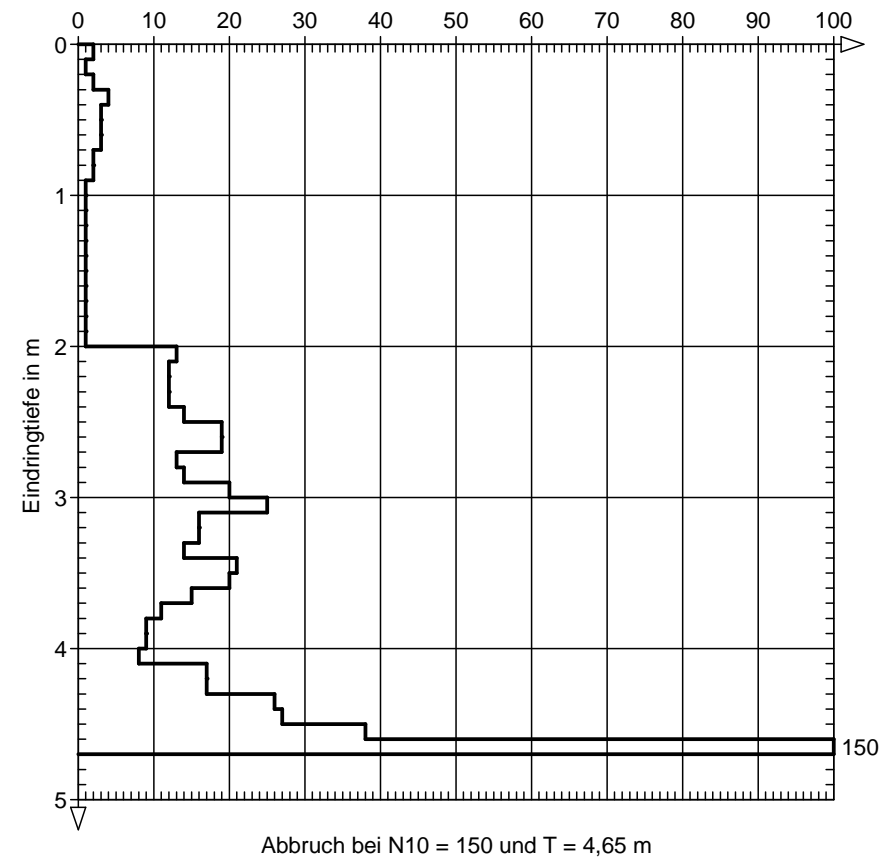
1.5.1-2 (KB)

330.15 m NHN



1.5.1-2 (DPH)

330.15 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

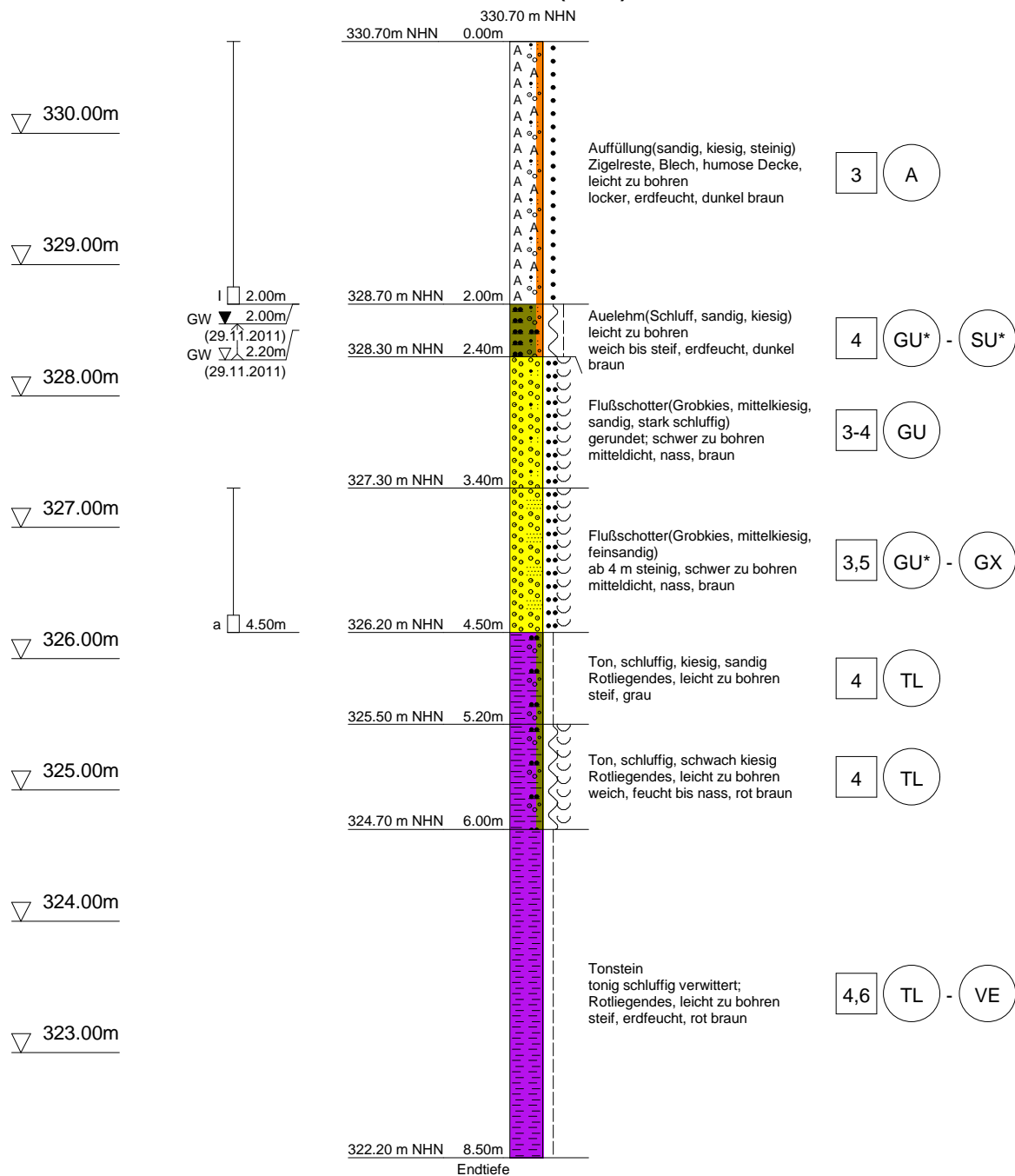
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.5.1-4 (KB)



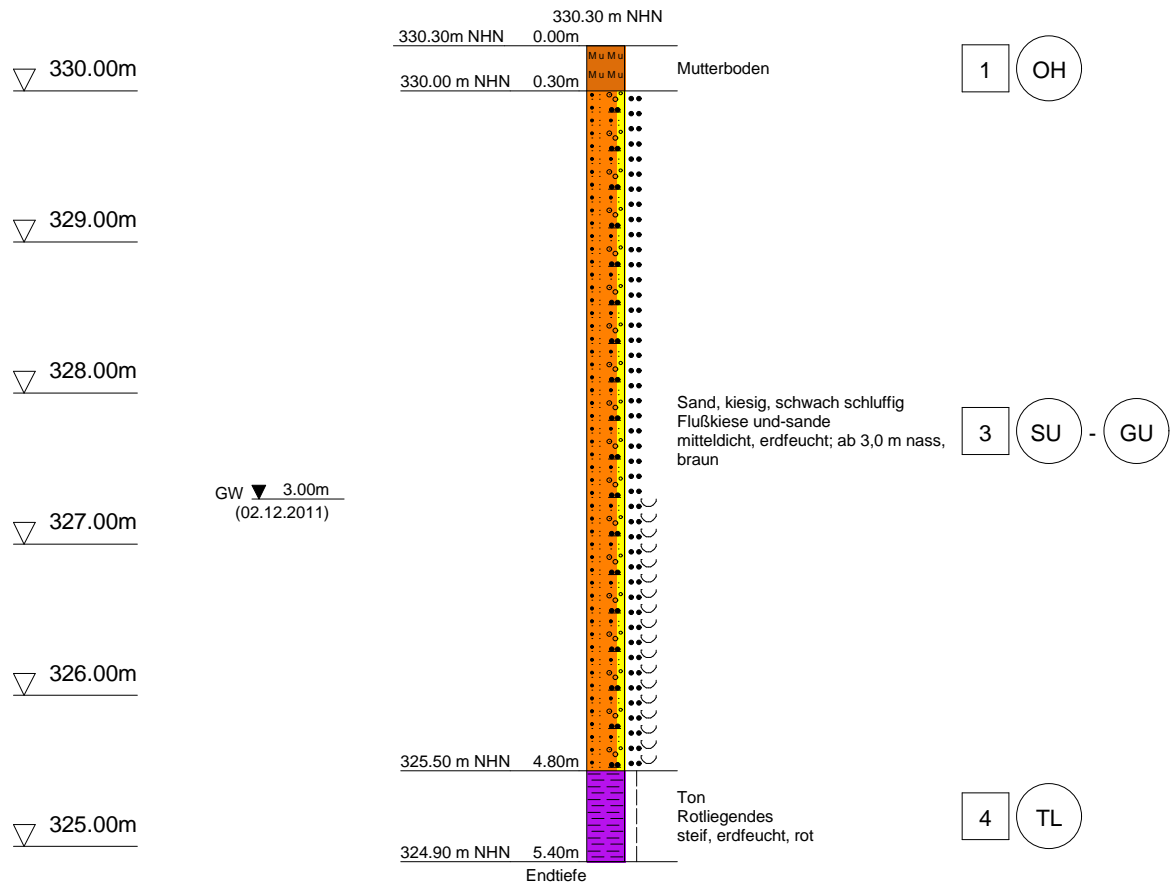
Rechts/Hoch: 4563807 / 5626659

Station: 3+910 km

Versatz: 9.600 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.5.1-5 (RKS)



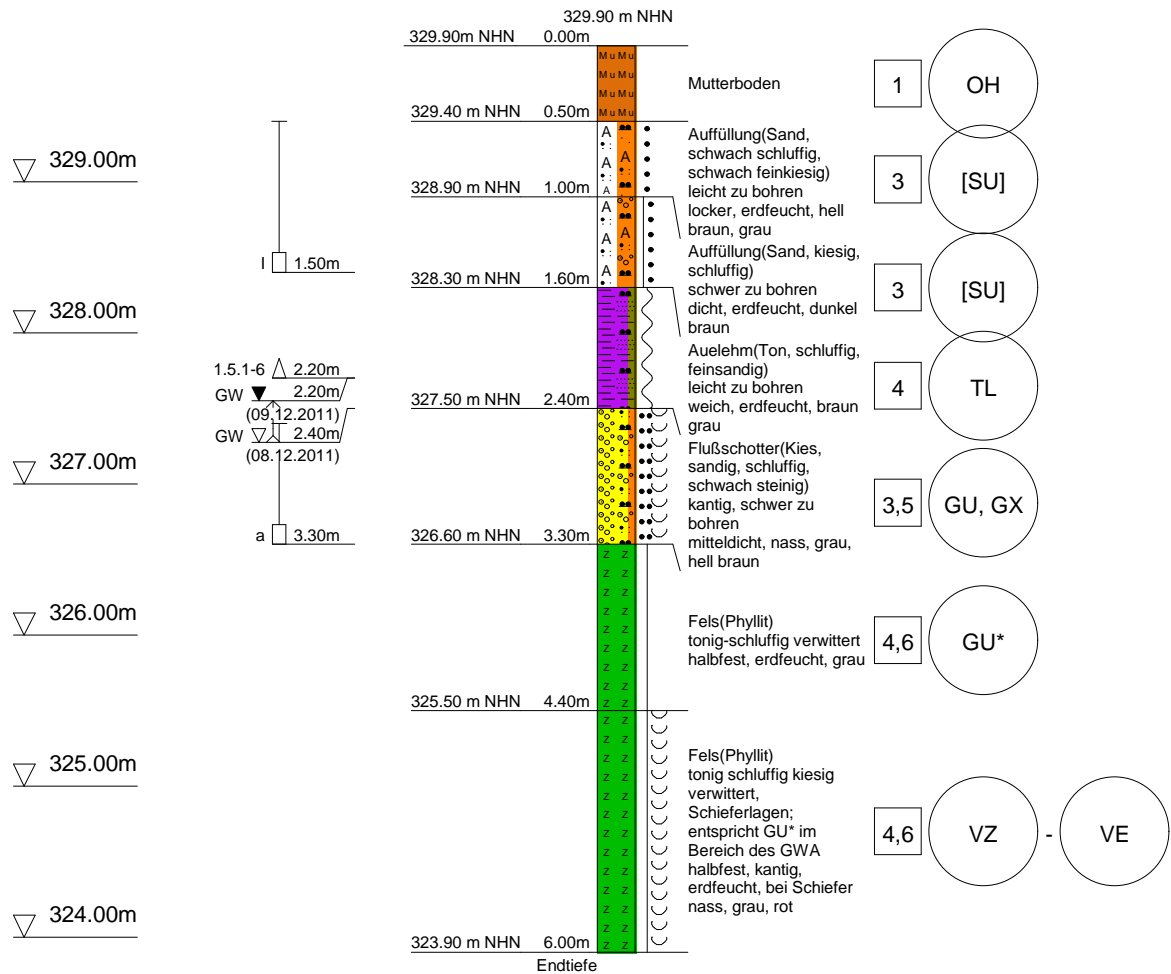
Rechts/Hoch: 4563810 / 5626641

Station: 3+913 km

Versatz: -8.500 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.5.1-6 (KB)



Rechts/Hoch: 4563960 / 5626751

Station: 3+721 km

Versatz: 14.700 m

Mu

A(S,u',fg'), leicht zu bohren, locker, erdfeucht

A(S,g,u), schwer zu bohren, dicht, erdfeucht

Lf(T,u,fs), leicht zu bohren, weich, erdfeucht

GW ∇ 2.20m
(09.12.2011)
GW ∇ 2.40m
(08.12.2011)

Flußschotter(G,s,u,x'), kantig, schwer zu bohren, mitteldicht, nass

Z(Phyllit), tonig-schluffig verwittert, halbfest, erdfeucht

Z(Phyllit), tonig schluffig kiesig verwittert, Schieferlagen; entspricht GU* im Bereich des GWA, halbfest, kantig, erdfeucht, bei Schiefer nass

1.5.1-6 (KB)

329.90 m NHN

329.90 m NHN

329.40 m NHN

328.90 m NHN

328.30 m NHN

327.50 m NHN

326.60 m NHN

325.50 m NHN

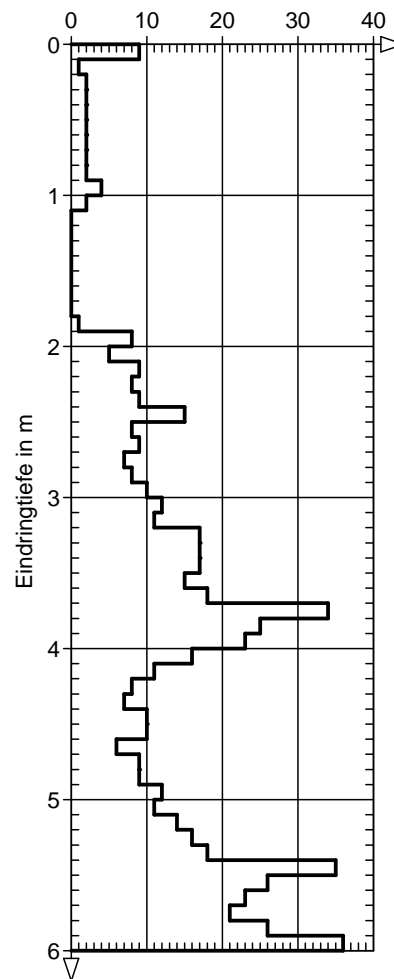
323.90 m NHN

Endtiefe

2.40m

1.5.1-6 (DPH)

329.90 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4

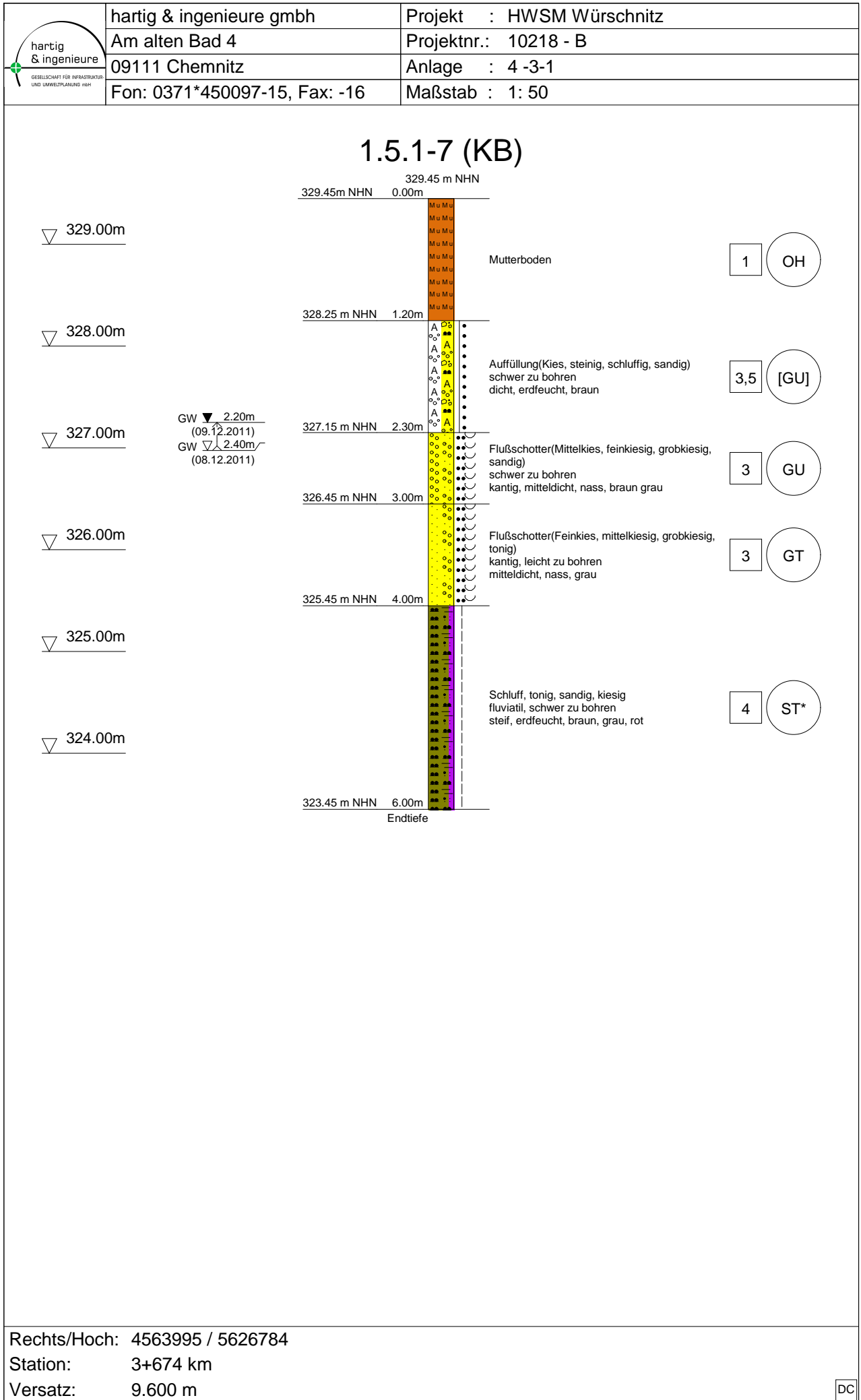
09111 Chemnitz


Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

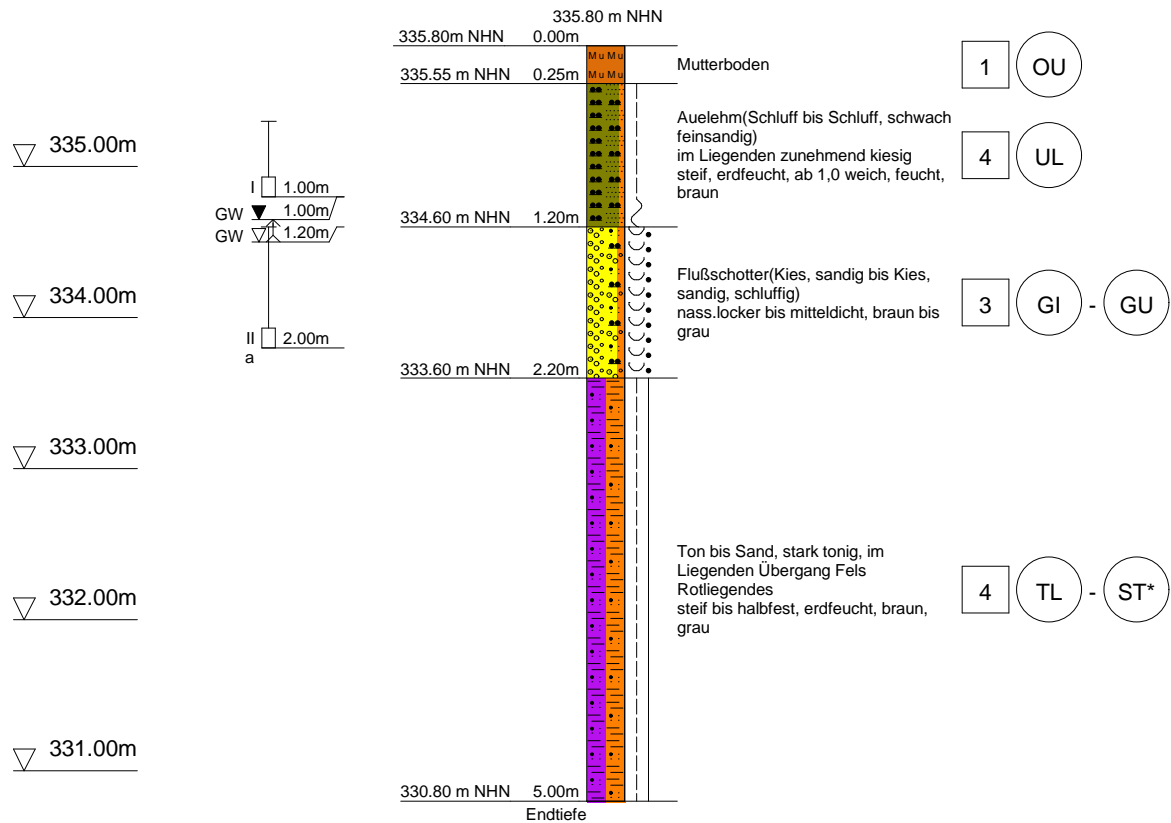
Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1



 <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.5.2-1 (KB)



Rechts/Hoch: 4562529 / 5626364

Station: 5+246 km

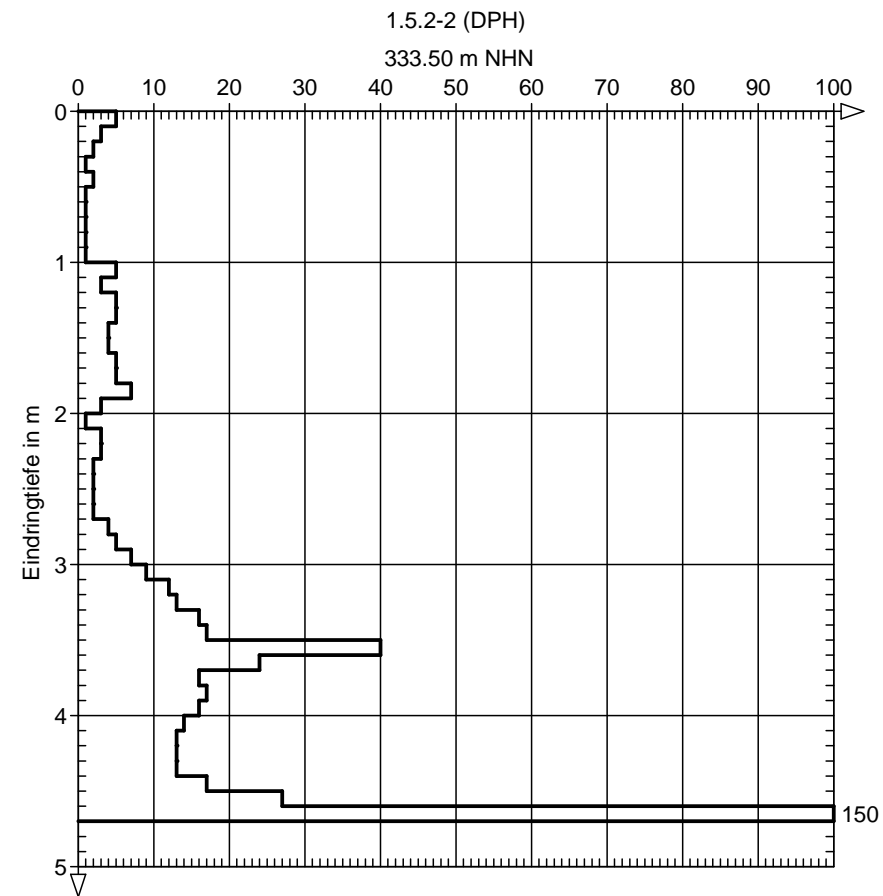
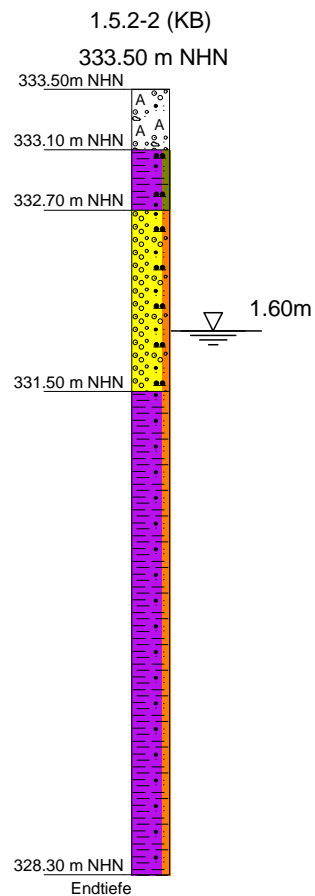
Versatz: -55.100 m

A(g,s,u,h;FSS), mitteldicht, erdfeucht

Lf(T,u,s), steif bis weich, erdfeucht bis feucht

Flußschotter(G,s,u), mitteldicht, feucht bis nass
GW ∇ 1.60m

T-T,s-s*, Rotliegendes, weich, ab 2,5 m steif bis halbfest;erdfeucht



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4

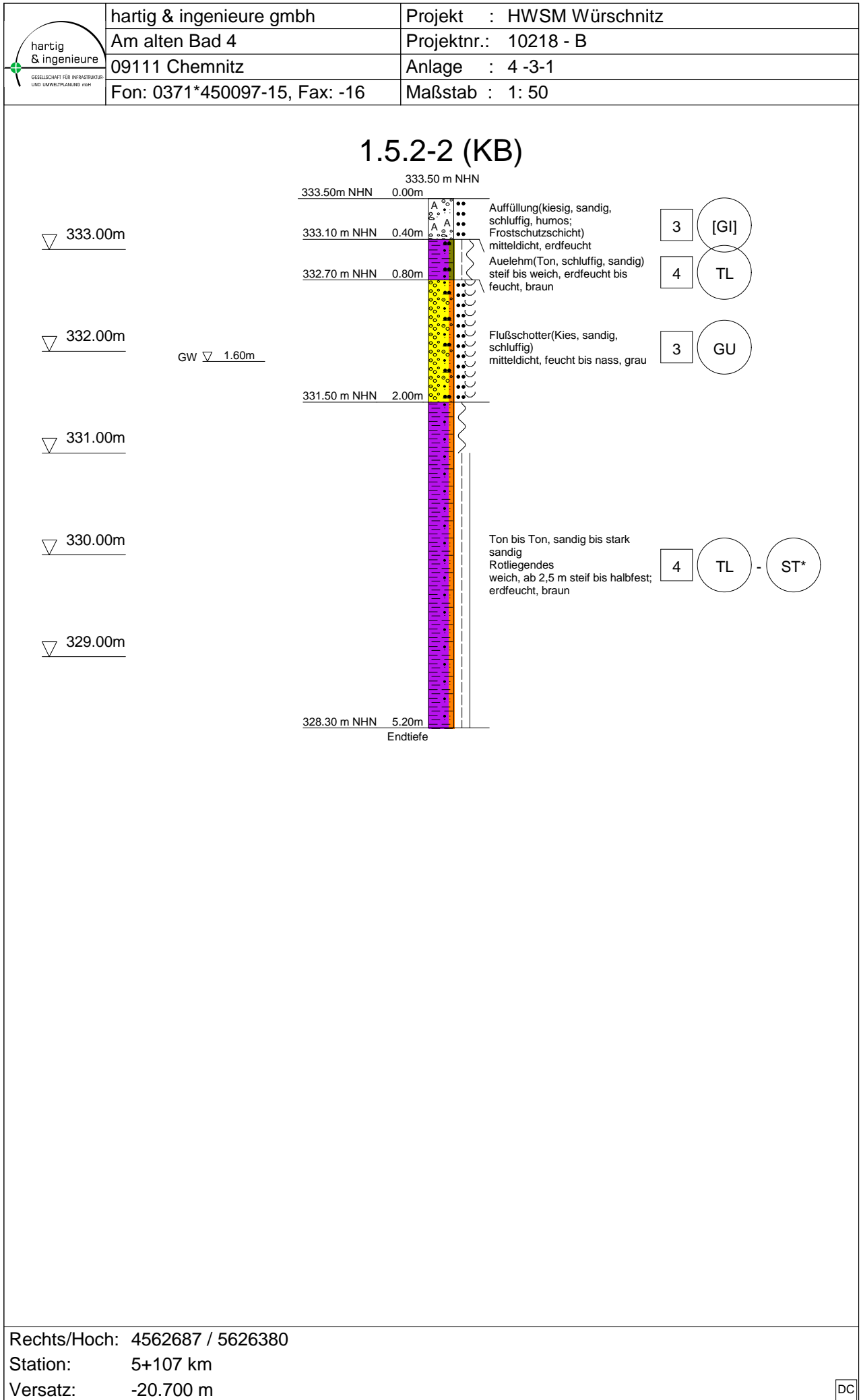
09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

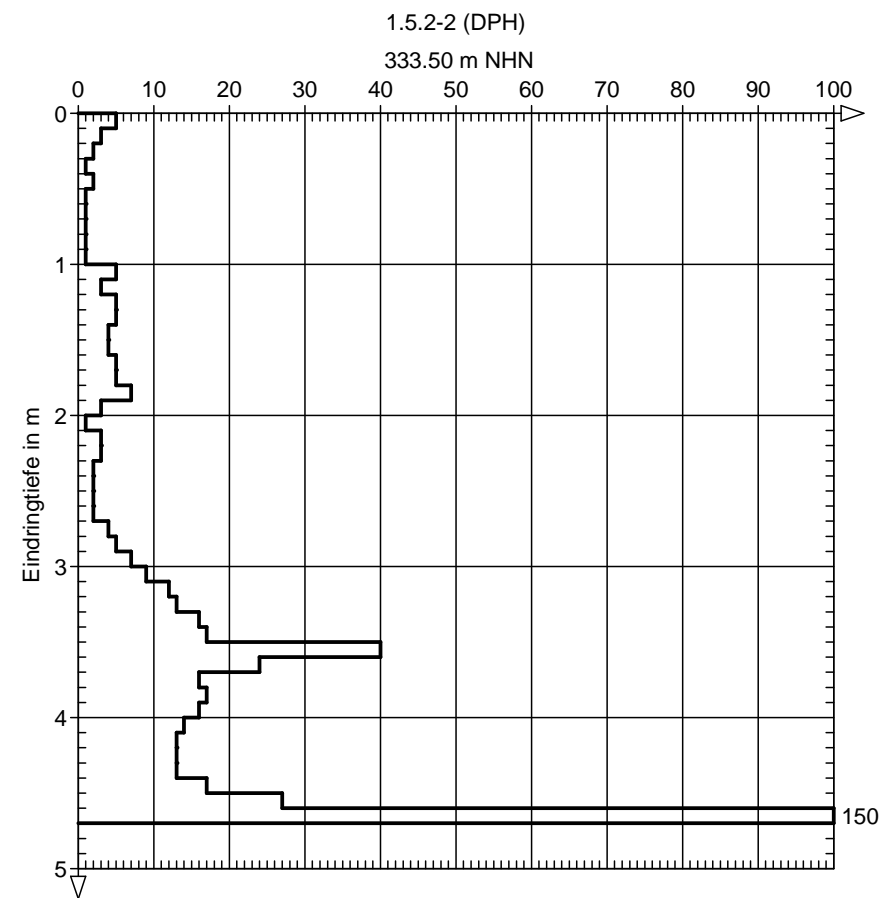
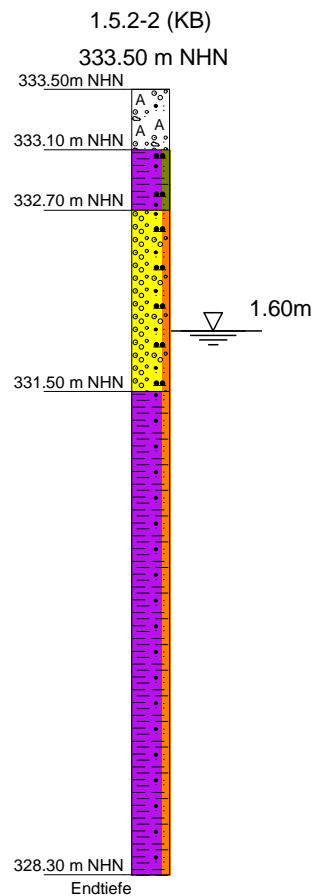


A(g,s,u,h;FSS), mitteldicht, erdfeucht

Lf(T,u,s), steif bis weich, erdfeucht bis feucht

Flußschotter(G,s,u), mitteldicht, feucht bis nass
GW ∇ 1.60m

T-T,s-s*, Rotliegendes, weich, ab 2,5 m steif bis halbfest;erdfeucht



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

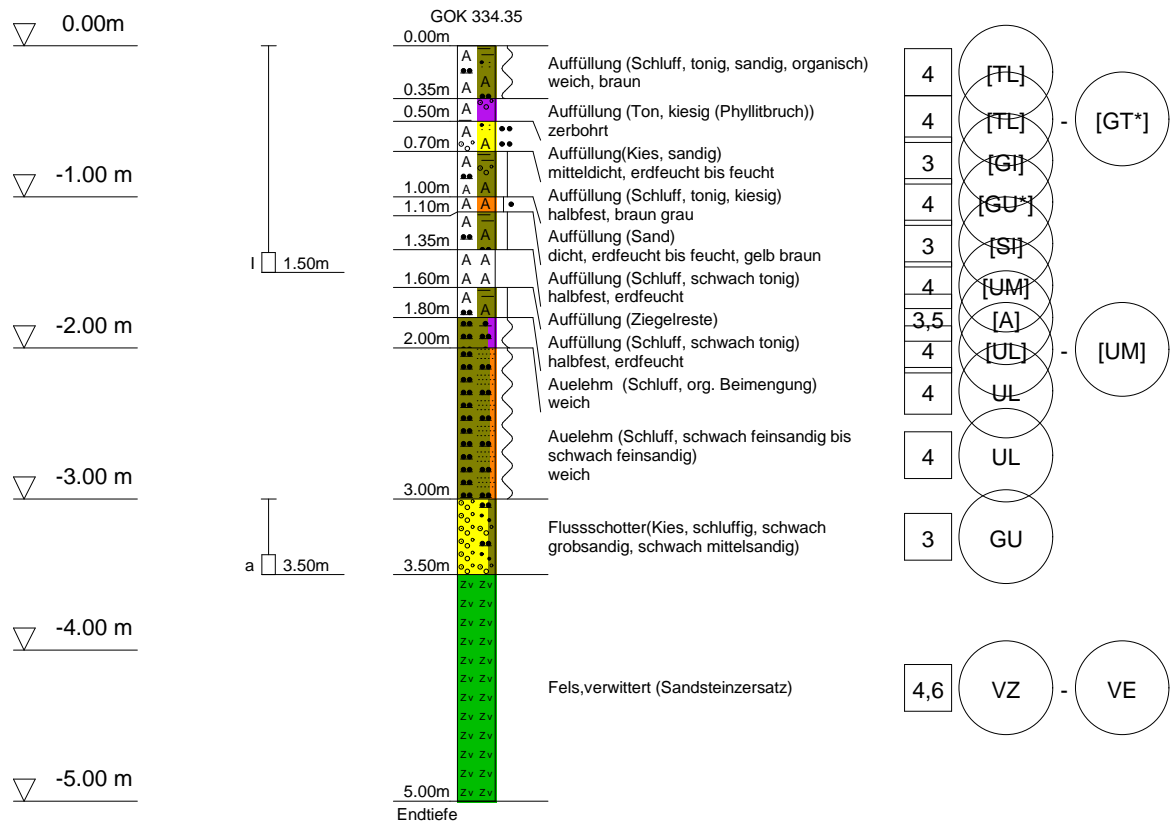
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.5.2-3 (KB)



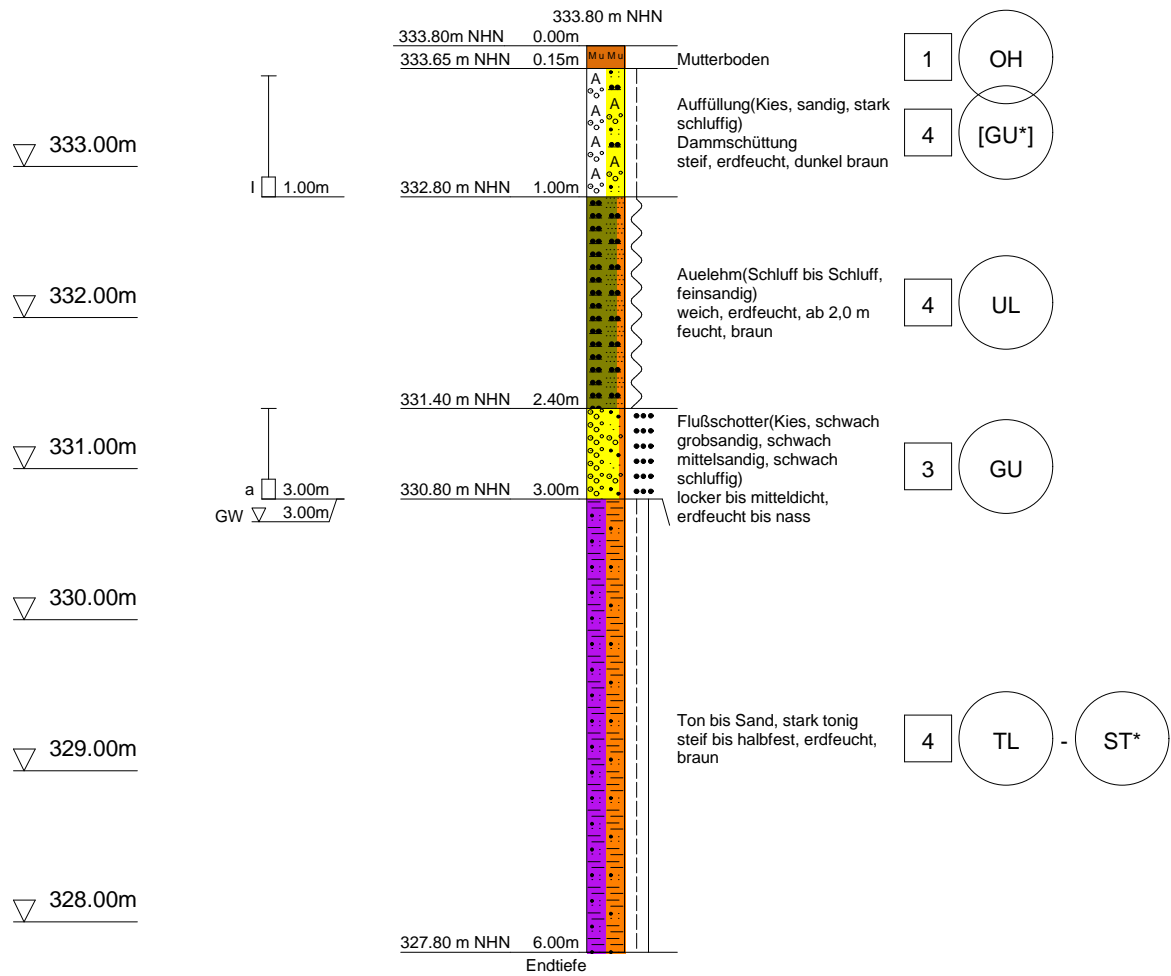
Rechts/Hoch: 4562838 / 5626380

Station: 4+953 km

Versatz: -12.700 m

 <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50

1.5.2-4 (KB)



Rechts/Hoch: 4562840 / 5626470

Station: 4+953 km

Versatz: 77.300 m

Mu

A(G,s,u*), Dammschüttung, steif, erdfeucht

Lf(U-U,fs), weich, erdfeucht, ab 2,0 m feucht

Flußschotter(G,gs',ms',u'), locker bis mitteldicht, erdfeucht bis nass

GW ∇ 3.00m

T-S,t*, steif bis halbfest, erdfeucht

1.5.2-4 (KB)

333.80 m NHN

333.80m NHN

333.65 m NHN

332.80 m NHN

331.40 m NHN

330.80 m NHN

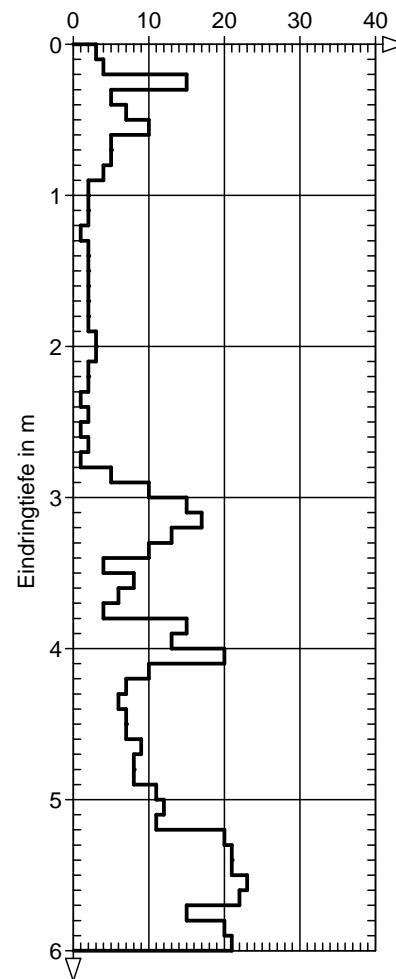
327.80 m NHN

Endtiefe

3.00m

1.5.2-4 (DPH)

333.80 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

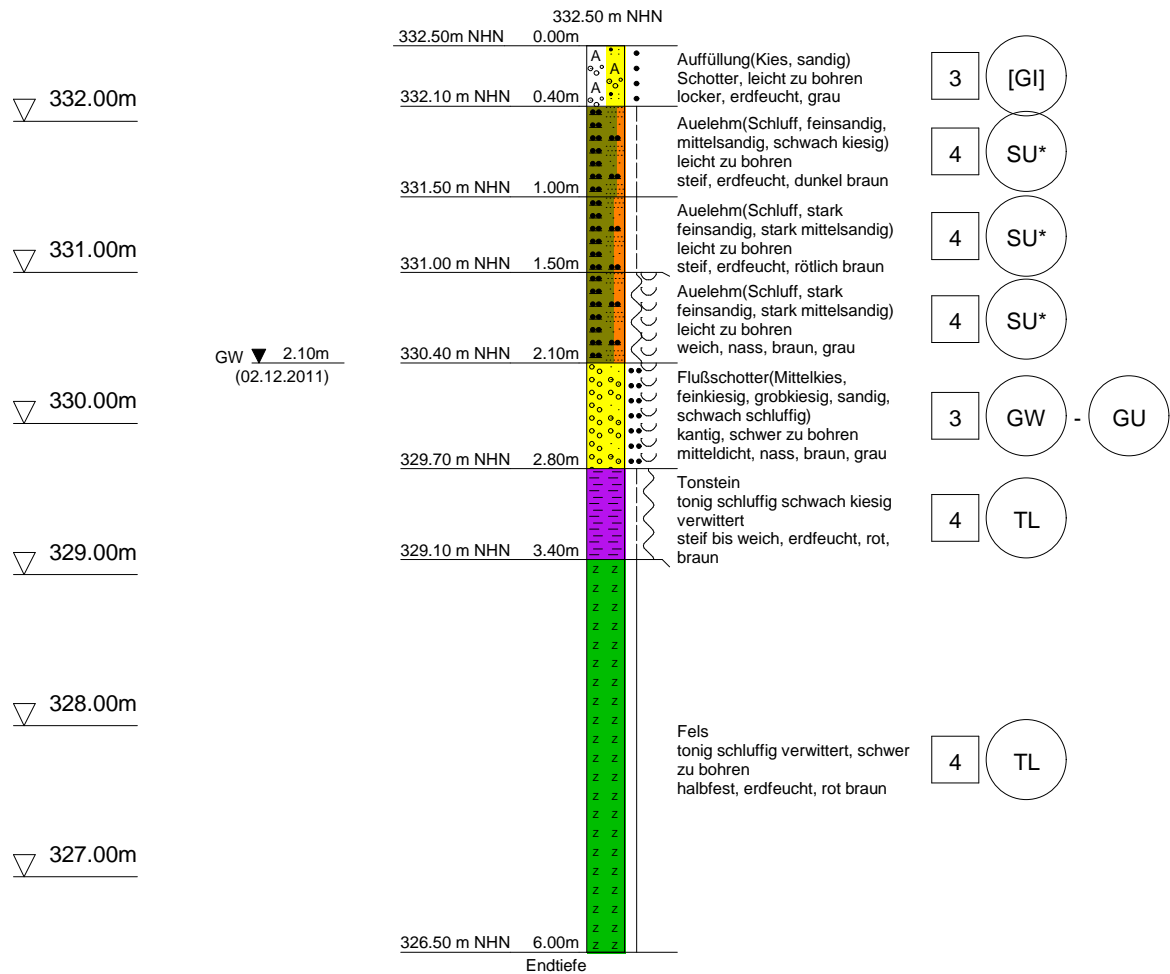
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50


1.5.2-5 (KB)

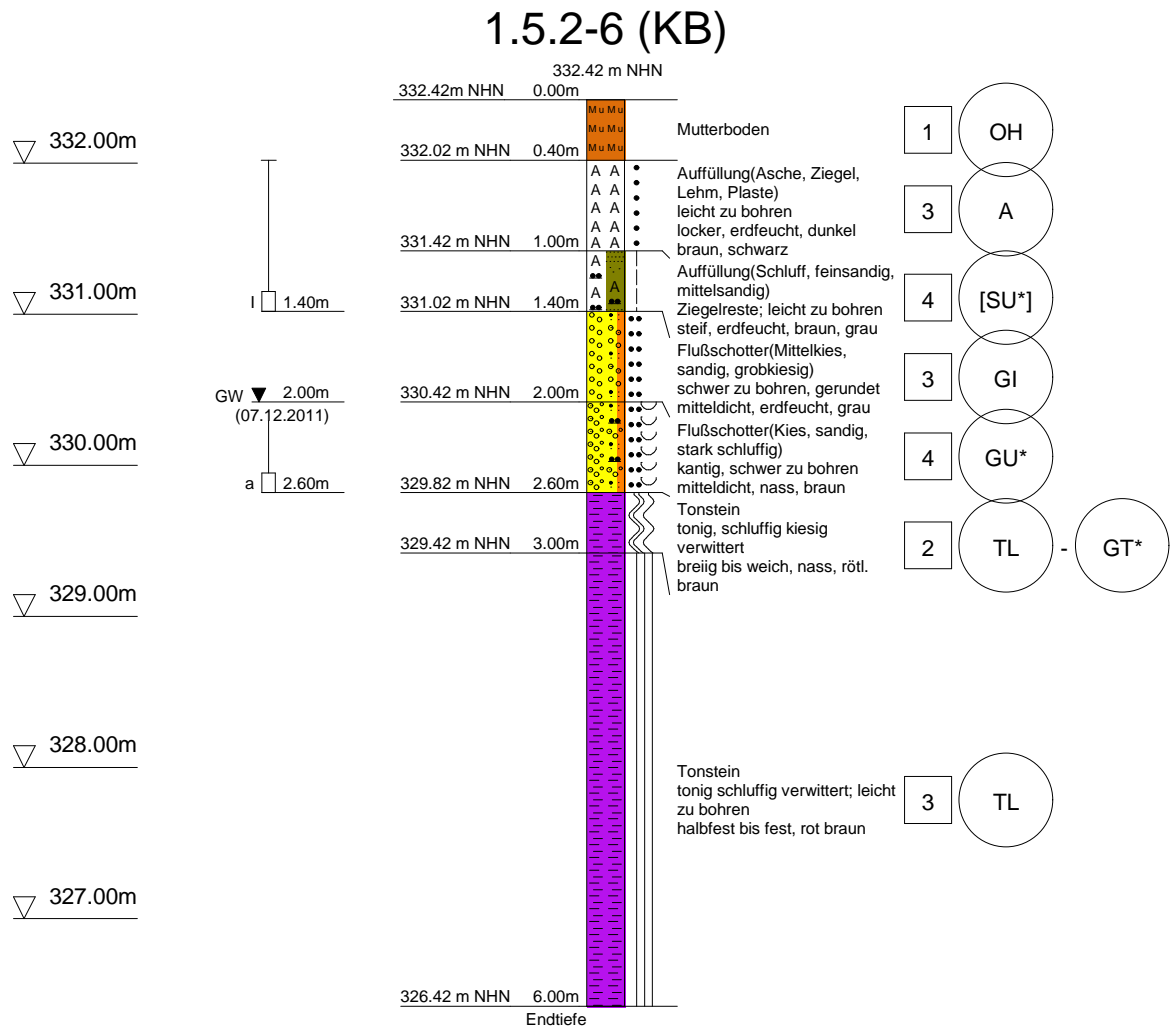


Rechts/Hoch: 4563011 / 5626440

Station: 4+779 km

Versatz: 43.800 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50



Rechts/Hoch: 4563000 / 5626335

Station: 4+792 km

Versatz: -60.800 m

Mu

A(Asche, Ziegel, Lehm, Plaste), leicht zu bohren, locker, erdfeucht

A(U,fs,ms), Ziegelreste; leicht zu bohren, steif, erdfeucht

Flußschotter(mG,s,gg), schwer zu bohren, gerundet, mitteldicht, erdfeucht

GW ▼2.00m
(07.12.2011)

Flußschotter(G,s,u*), kantig, schwer zu bohren, mitteldicht, nass

Tst, tonig, schluffig kiesig verwittert, breiig bis weich, nass

Tst, tonig schluffig verwittert; leicht zu bohren, halbfest bis fest

1.5.2-6 (KB)

332.42 m NHN

332.42m NHN

332.02 m NHN

331.42 m NHN

331.02 m NHN

330.42 m NHN

329.82 m NHN

329.42 m NHN

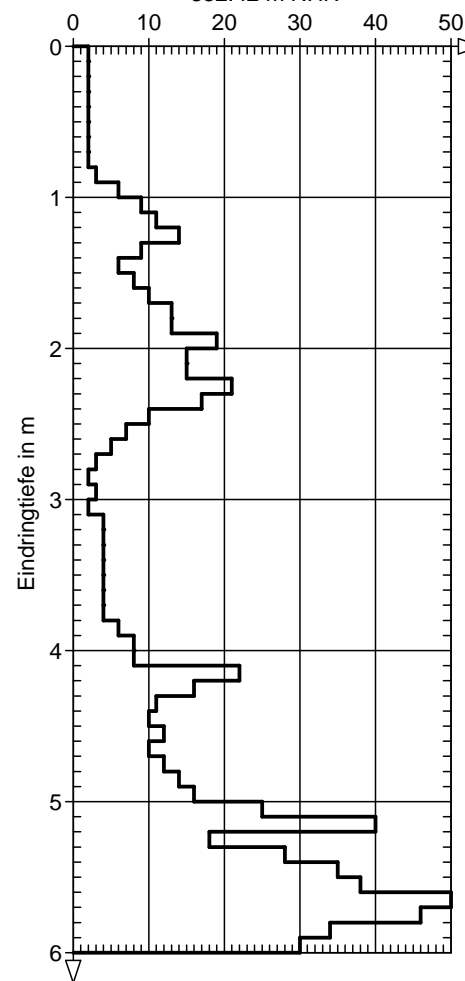
326.42 m NHN

Endtiefe

2.00m

1.5.2-6 (DPH)

332.42 m NHN



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4


09111 Chemnitz

Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

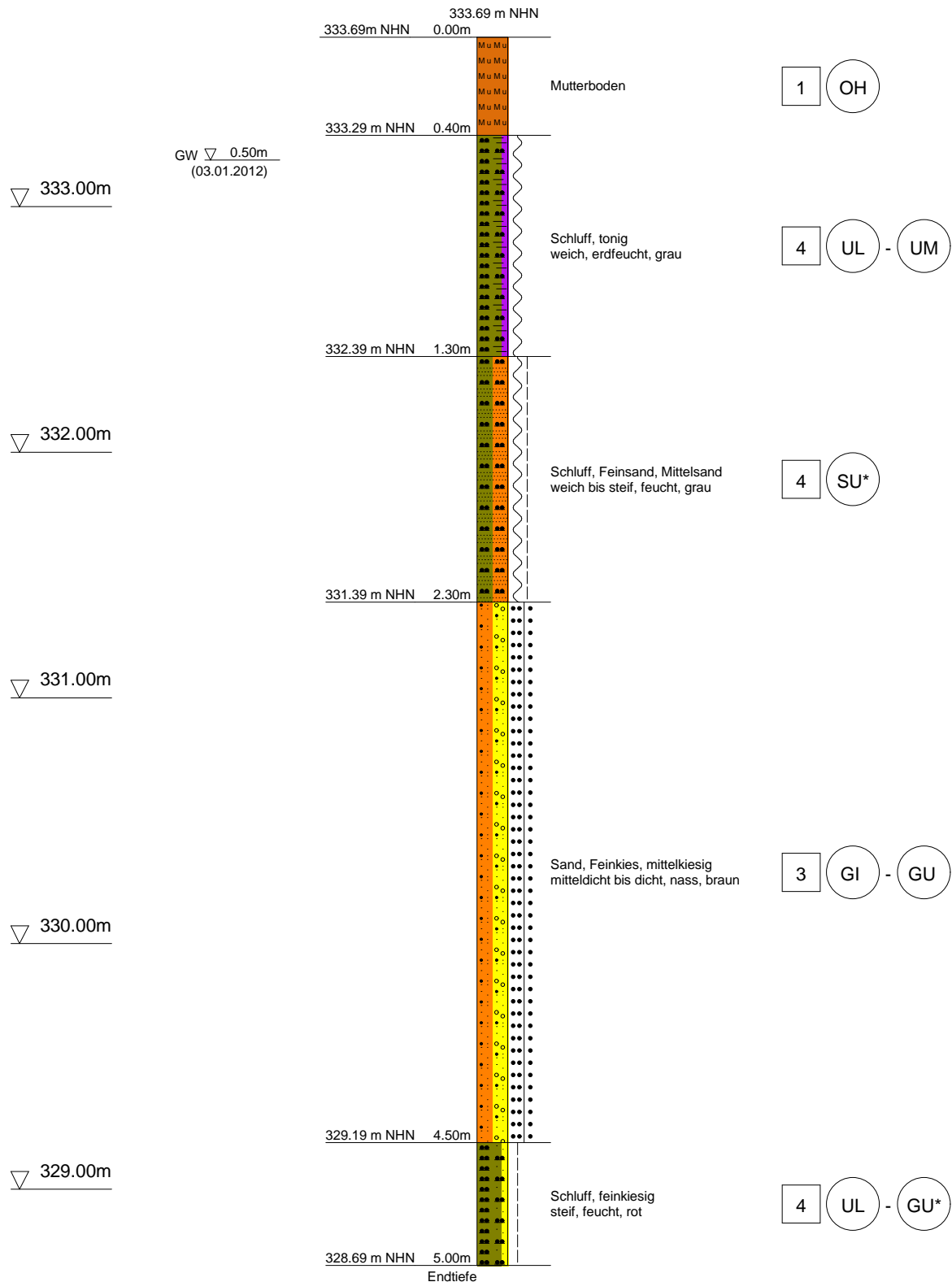
Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25

1.5.2-7 (RKS)



Rechts/Hoch: 4563068 / 5626232

Station: 4+733 km

Versatz: -167.000 m

GW ∇ 0.50m
(03.01.2012)

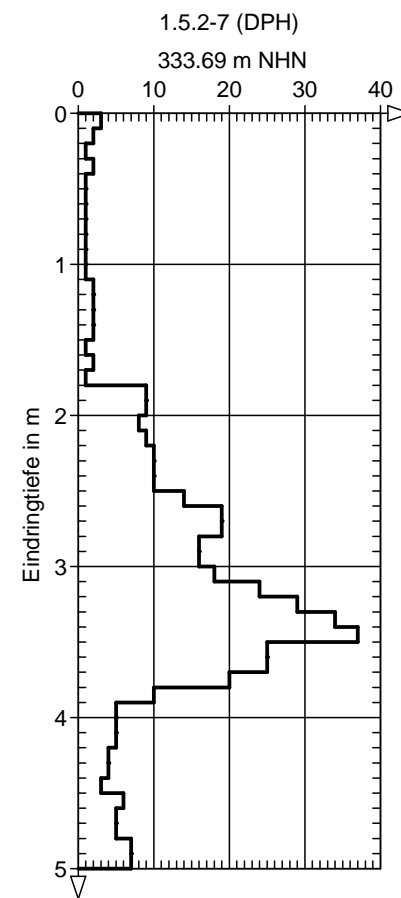
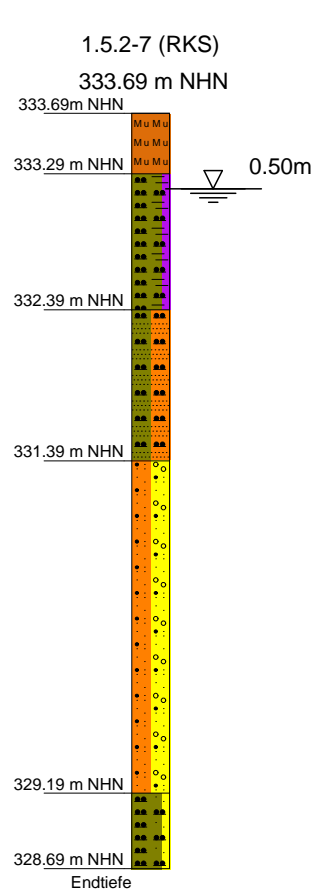
Mu

U, t, weich, erdfeucht

U, fS, mS, weich bis steif, feucht

S, fG, mg, mitteldicht bis dicht, nass

U, fg, steif, feucht



hartig & ingenieure gmbh

Am Alten Bad 4

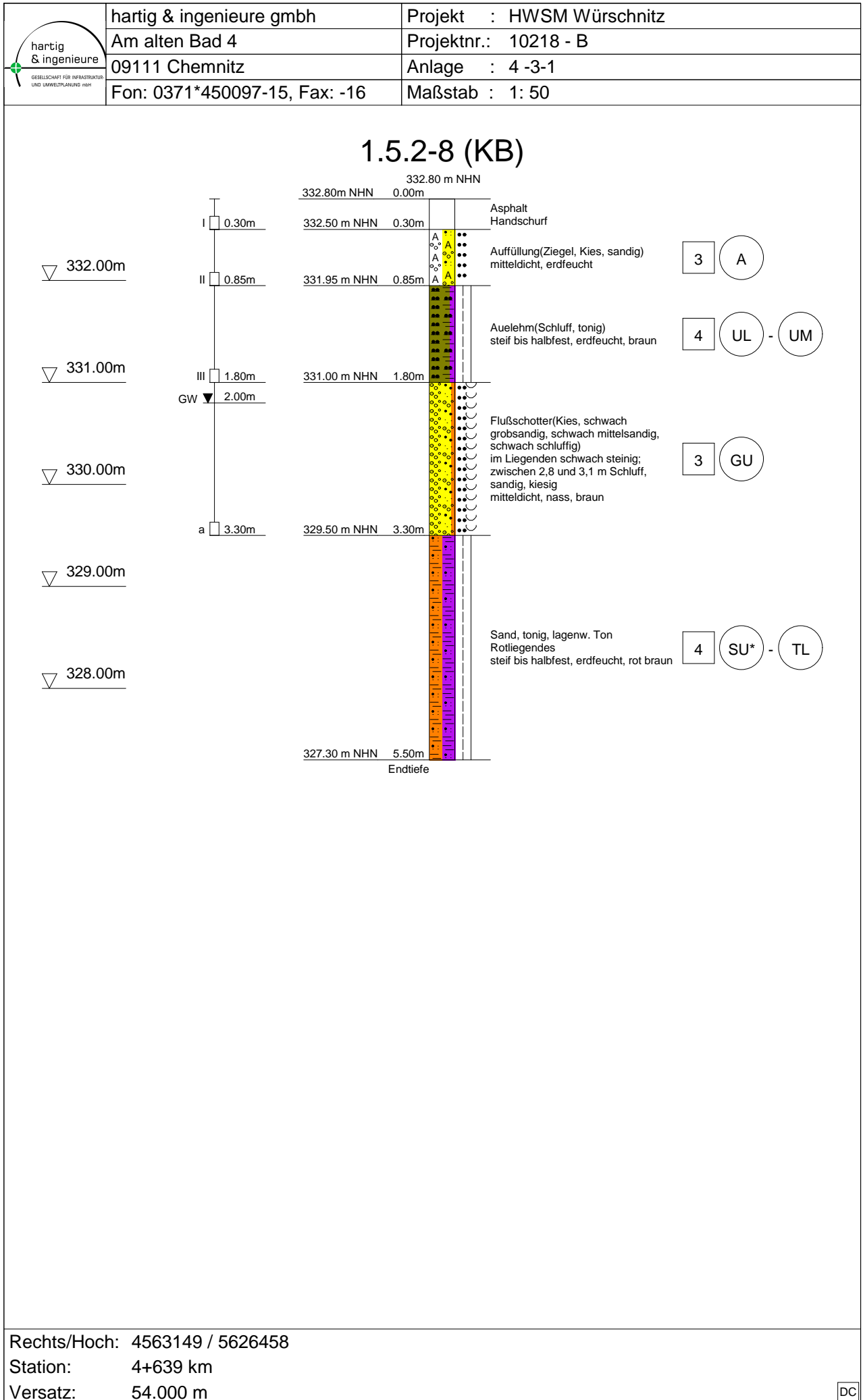
09111 Chemnitz


Fon: 0371*450097-15, Fax: -16

Projekt: 10218.1-B/ HWSM Würschnitz

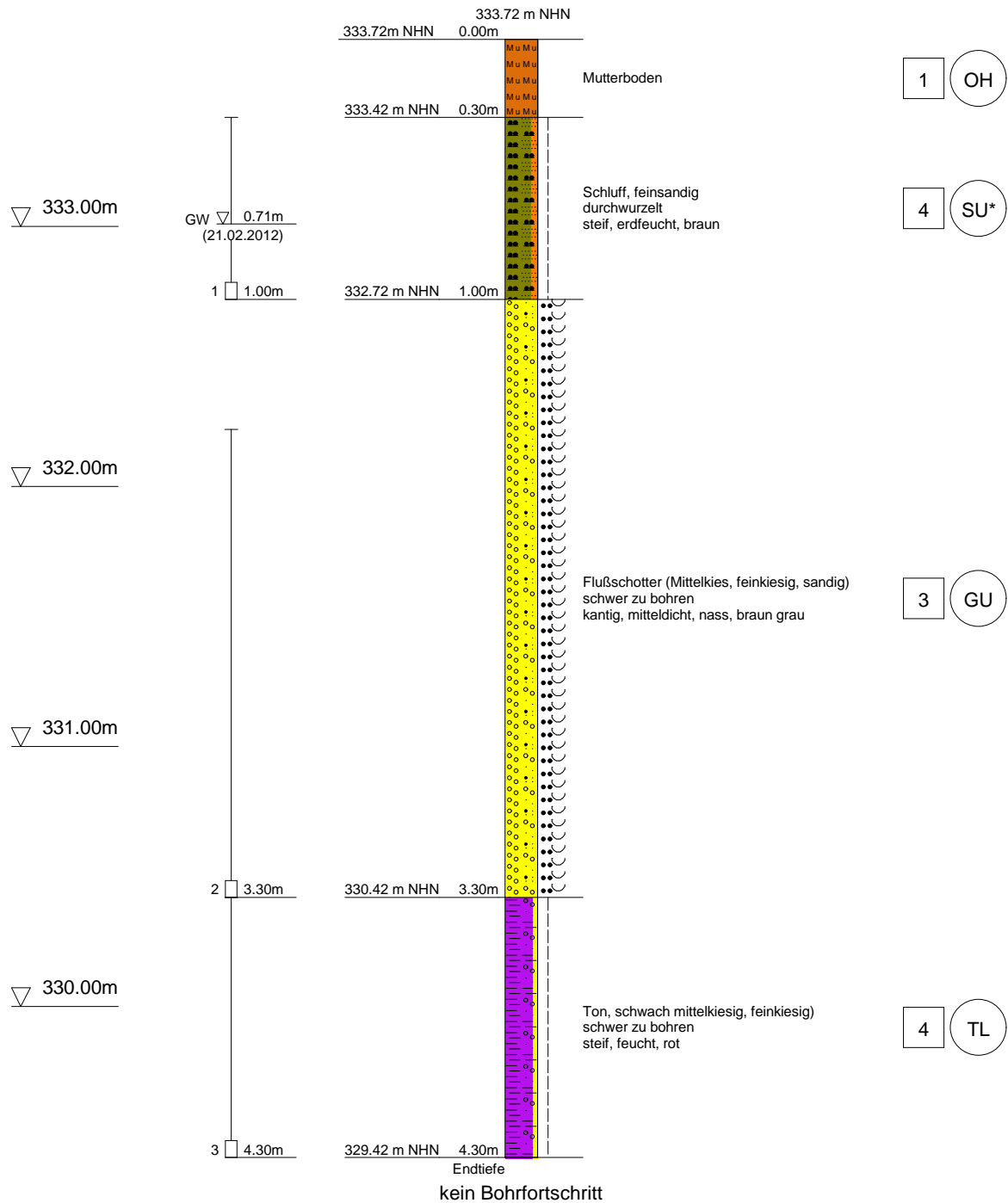
Maßstab: 1:50

Anlage: 4-3-1



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25

1.5.2-9 (RKS)



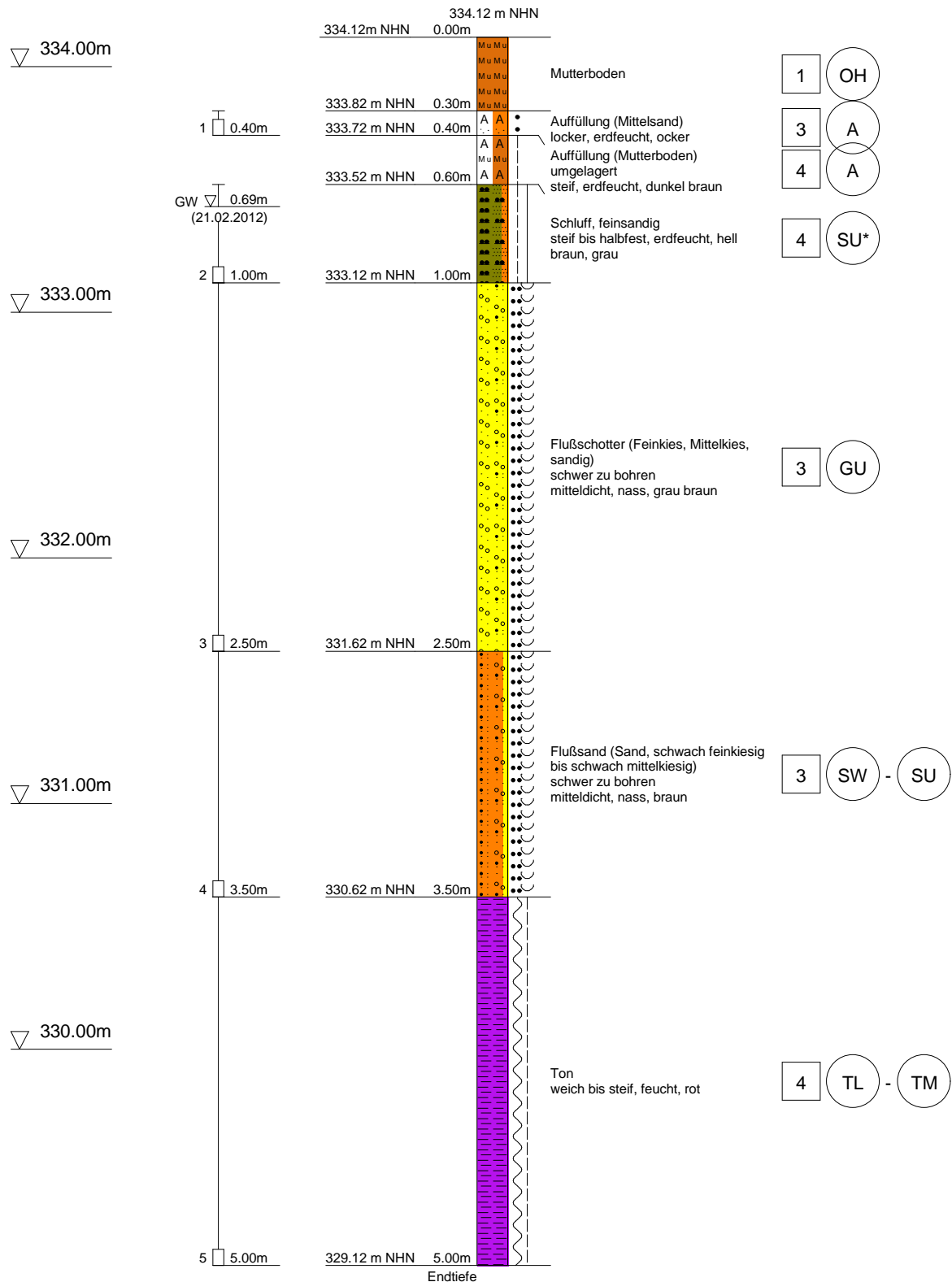
Rechts/Hoch: 4562633 / 5626326

Station:

Versatz:

DC


1.5.2-10 (RKS)



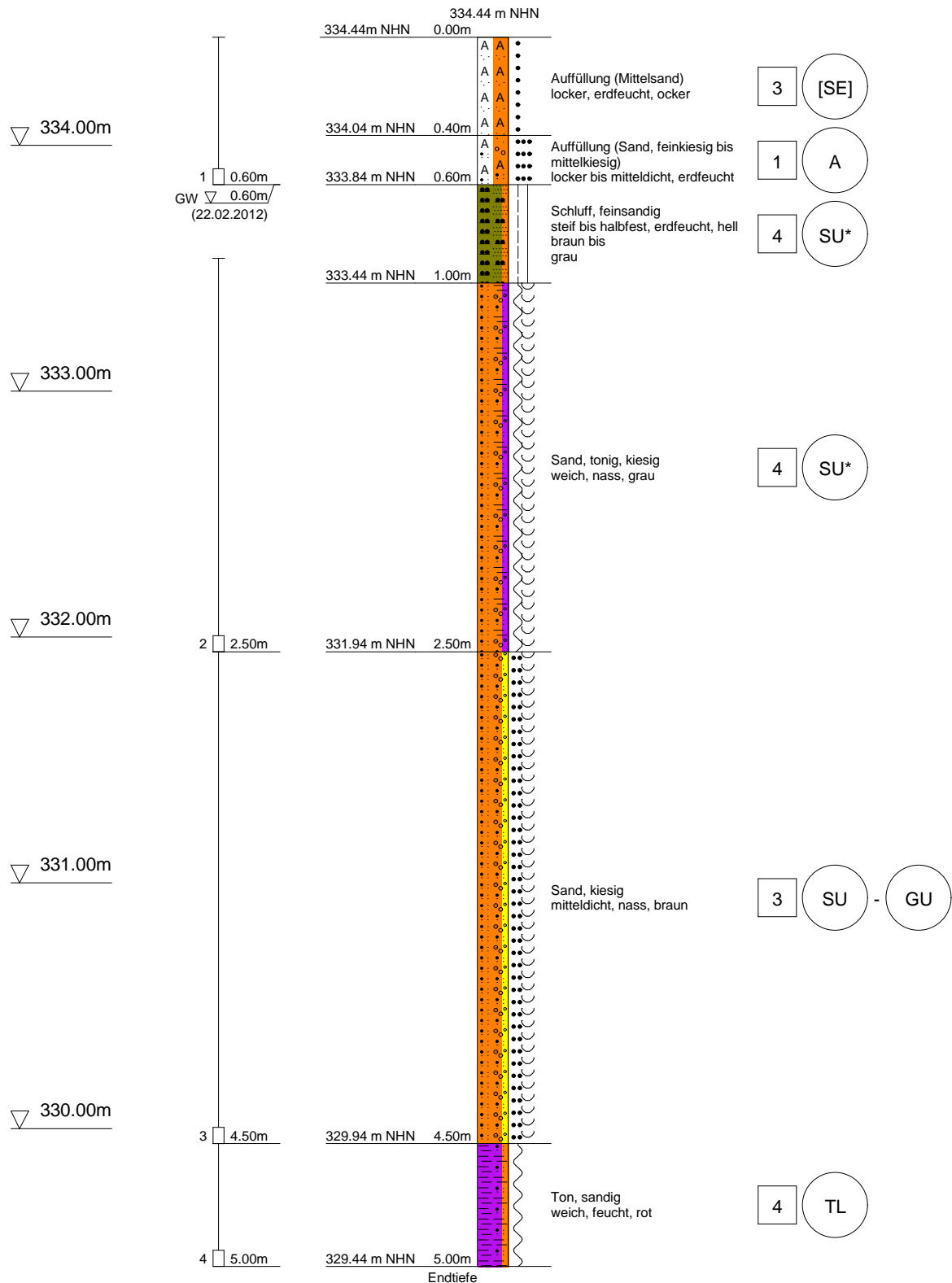
Rechts/Hoch: 4562732 / 5626240

Station:

Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25


1.5.2-11 (RKS)

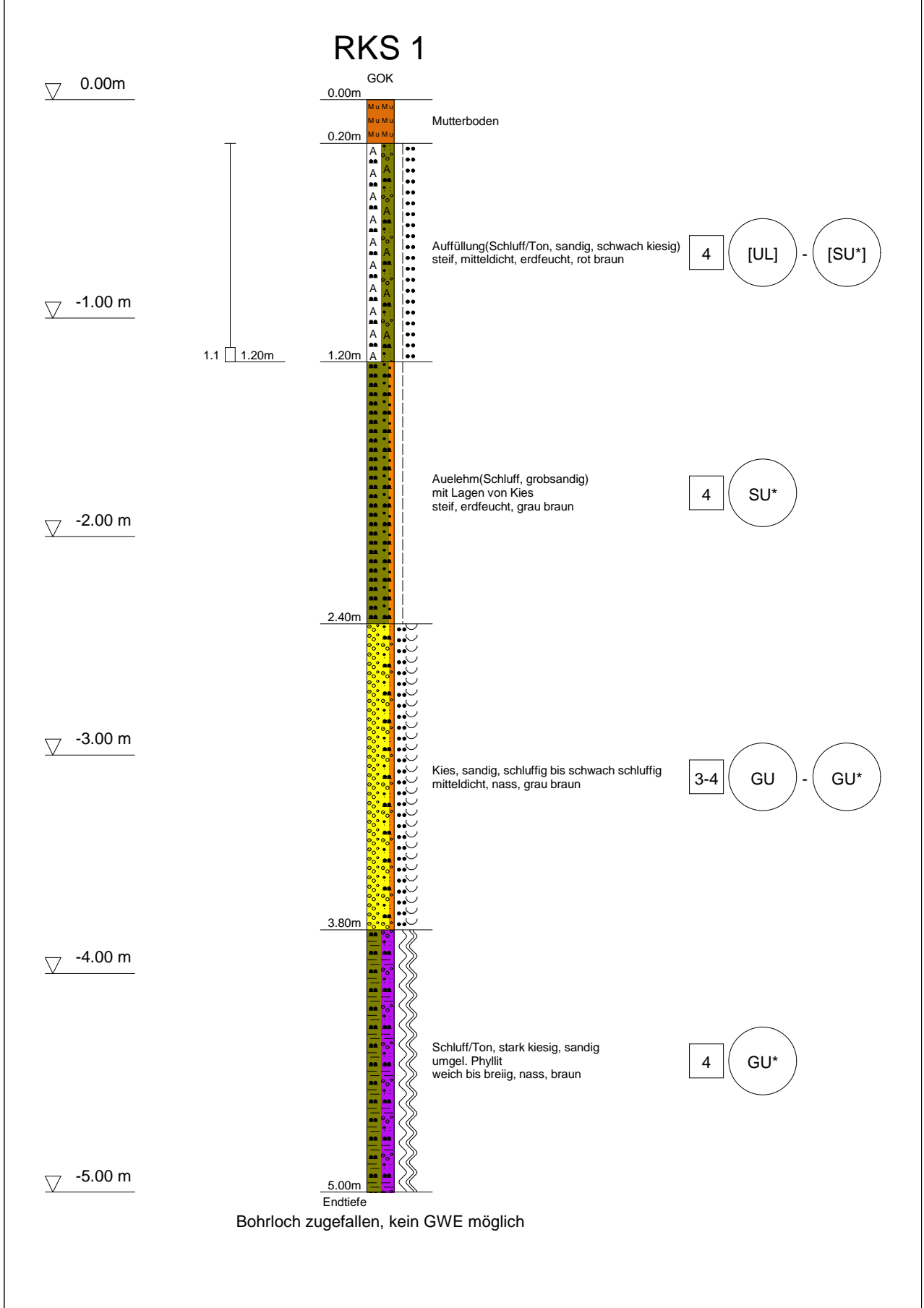


Rechts/Hoch: 4562837 / 5626195


Station:

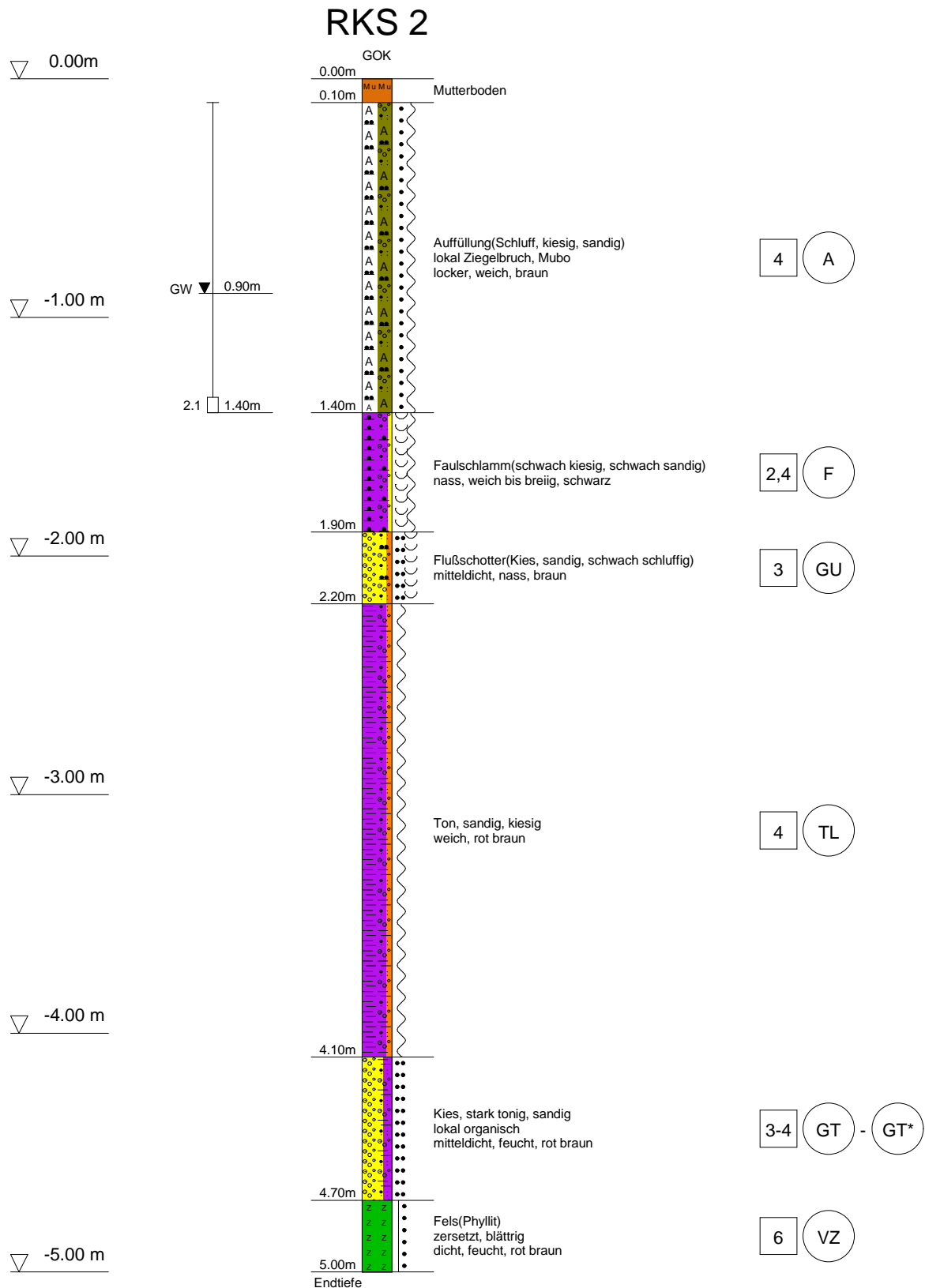
Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25



Rechts/Hoch: 4560536 / 5624766	
Station:	
Versatz:	DC

 <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25




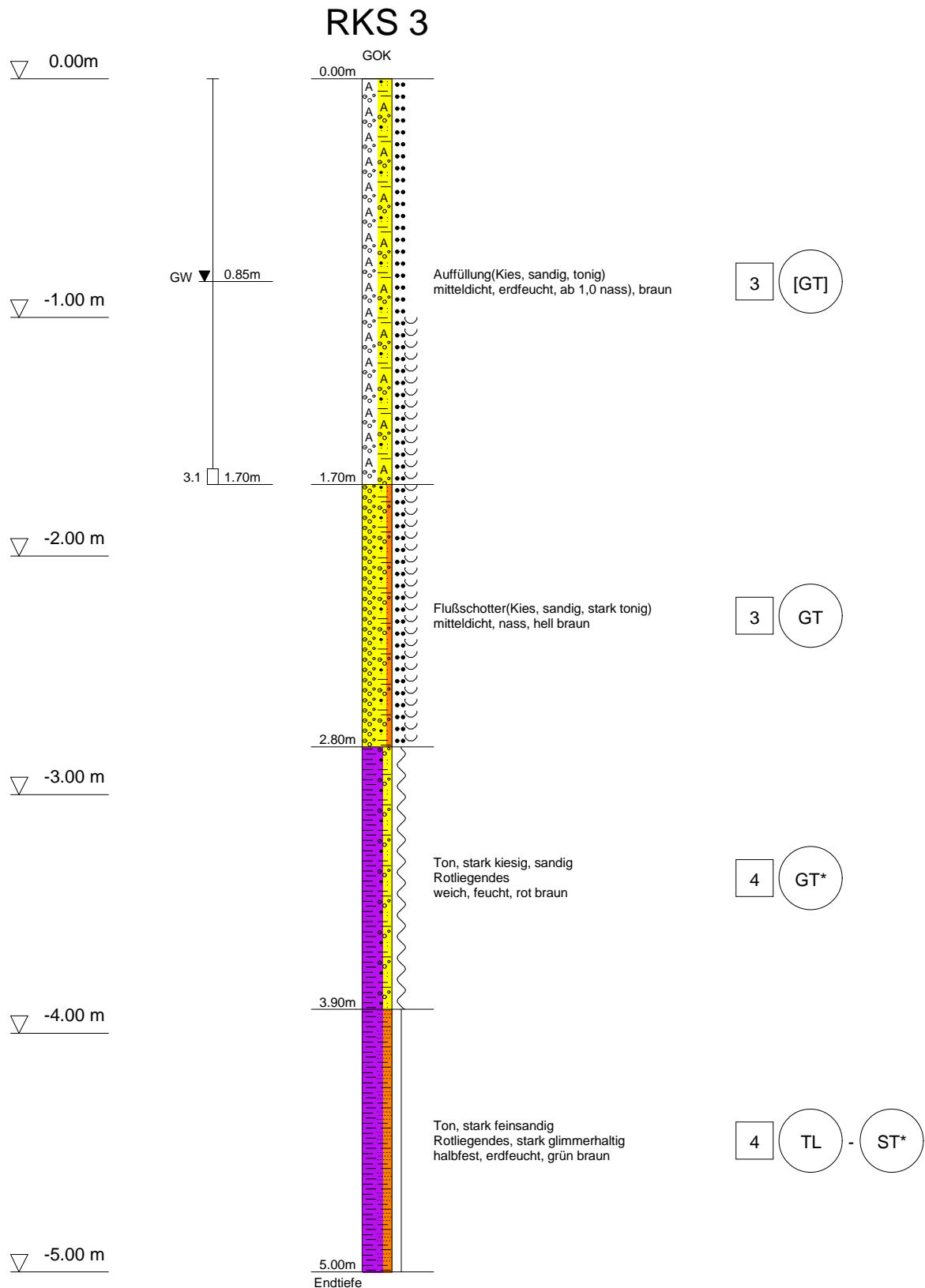
Rechts/Hoch: 4560588 / 5624935

Station:

Versatz:

DC

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4.-3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25




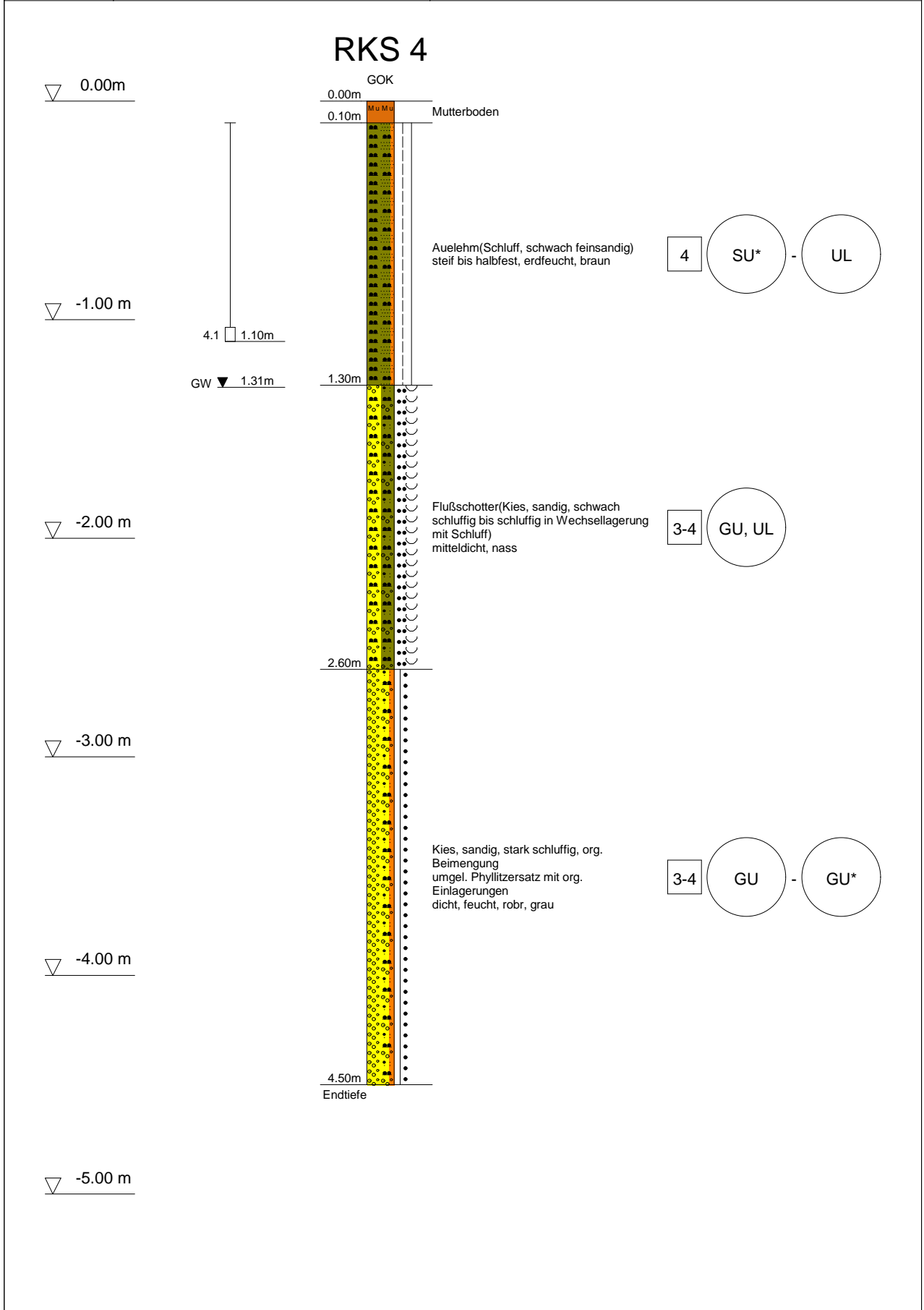
Rechts/Hoch: 4560793 / 5625216

Station:


Versatz:

DC

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-1
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 25



Rechts/Hoch: 4560784 / 5625348	
Station:	
Versatz:	DC


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Grünfläche an GS Harthau, Flst. 3 Harthau							
Bohrung Nr. 1.1-1 (RKS)					Blatt 1	Datum: 08.12.2011- 09.12.2011	
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				
0.80	a) Mutterboden						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) OH i)				
1.70	a) Flußschotter(Kies, Steine, sandig, schluffig)				I		0.80 -1.70
	b)						
	c) mitteldicht, erdfeucht bis feucht	d)	e)				
	f)	g)	h) GU i)				
2.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)			Grundwasser 1.76m u. AP 12.02.2012			
	b) blättrig zersetzt						
	c) dicht, feucht	d)	e)				
	f)	g)	h) VZ-VE i)				


für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Annaberger Straße, Flst. 161/6


Datum:
21.12.2011-
21.12.2011


1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0.15	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.10	a) Auffüllung(Sand, schluffig, steinig)					1		1.10
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) [SU]- [GU]	i)				
3.00	a) Kies, schluffig bis stark schluffig				Grundwasser 1.25m u. AP 21.12.2012	2		3.00
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU. GU*	i)				
3.10 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Schiefer)					3		3.10
	b) zersetzt							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) VZ	i)				


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Grünfläche an GS Harthau, Flst. 3 Harthau								
Bohrung Nr. 1.1-3 (KB)					Blatt 1		Datum: 08.12.2011- 09.12.2011	
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					
1.40	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH i)					
2.40	a) Auffüllung(Schluff, tonig, schwach kiesig)			Ruhewasser 1.80m u. AP 09.12.2011		1.1-	3	2.00
	b) leicht zu bohren							
	c) weich bis breiig, erdfeucht, ab 2,0 nass	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) UL i)					
3.00	a) Auelehm(Schluff, tonig, sandig)			Grundwasser 3.00m u. AP 08.12.2011				
	b)							
	c) breiig bis weich, nass	d)	e) grau, braun					
	f)	g)	h) UL-SU* i)					
4.00	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig)							
	b) gerundet, leicht zu bohren							
	c) mitteldicht bis locker, nass	d)	e) dunkel grau					
	f)	g)	h) GI-GU i)					
6.00 Endtiefe	a) Flußschotter (Feinkies, sandig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig)							
	b) gerundet, leicht zu bohren							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) dunkel grau					
	f)	g)	h) GI-GU i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Annaberger Straße, Flst. 162 Harthau								
Bohrung Nr. 1.1-4 (KB)					Blatt 1		Datum: 21.12.2011- 21.12.2011	
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					
0.25	a) Asphaltdeckschicht/Asphalttragschicht					I		0.00 -0.25
	b) Handschurf							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
0.70	a) Auffüllung(Frostschuttschicht)							
	b)							
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) [GI] i)					
1.50	a) Auffüllung(Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig)					II		0.70 -1.50
	b)							
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [GI]-[GU] i)					
2.10	a) Auelehm(Schluff, kiesig, sandig)			Grundwasser 2.10m u. AP				
	b)							
	c) steif, erdfeucht bis feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU* i)					
3.50	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig)							
	b) aus Phyllitbruch							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) grau					
	f)	g)	h) GU-GU* i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Annaberger Straße, Flst. 162 Harthau							
Bohrung Nr. 1.1-4 (KB)					Blatt 2	Datum: 21.12.2011- 21.12.2011	
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				
5.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) zersetzt-entfestigt, zerbohrt						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h) VZ-VE i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Grünfläche an GS Harthau, Flst. 2 Harthau								
Bohrung Nr. 1.1-5 (KB)					Blatt 1		Datum: 09.12.2011	
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)					
2.20	a) Auelehm(Schluff, tonig, sandig)			Ruhewasser 1.80m u. AP 09.12.2011 Grundwasser 2.20m u. AP 08.12.2011				
	b)							
	c) weich, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL-GU* i)					
3.80	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig)					a		2.20 -3.00
	b) kantig, schwer zu bohren							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU-SU* i)					
5.30 Endtiefe	a) Fels, Fels, (Phyllit)							
	b) schwer zu bohren							
	c) klüftig	d)	e) dunkel grau, schwarz					
	f)	g)	h) VE i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Annaberger Straße, Flst. 162 Harthau							
Bohrung Nr. 1.1-6 (KB)				Blatt 1		Datum: 21.12.2011- 21.12.2011	
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				
0.40	a) Auffüllung (Kies, sandig, steinig, org. Beimengung)						
	b)						
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e)				
	f)	g)	h) A i)				
1.80	a) Auffüllung (Kies, sandig, steinig, durchwurzelt)				I		0.00 -1.80
	b)						
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) GI i)				
5.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Schiefer), steinig			Grundwasser 3.50m u. AP 21.12.2012	a		3.50 -4.00
	b) zersetzt; entspricht im Bereich des GWA der BG GU*						
	c) bis 3,5 m erdfeucht, bis 5,0 m nass	d)	e) grau				
	f)	g)	h) VZ i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Am Harthauer Bahnhof, Flst 297/3 Harthau								
Bohrung Nr. 1.1-7 (KB)					Blatt 1		Datum: 21.12.2011- 21.12.2011	
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					
0.05	a) Auffüllung (bit. Deckschicht)					I		0.00 -0.05
	b) Handschurf							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
0.30	a) Auffüllung (Kies, Sand, Asche)					II		0.05 -0.30
	b)							
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) A i)					
0.80	a) Auffüllung (Schieferbruch)							
	b)							
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) GU-GU* i)					
1.40	a) Verwitterungslehm (Ton, sehr schwach sandig, kiesig)							
	b)							
	c) weich, feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TL i)					
3.20	a) Verwitterungslehm (Sand, stark tonig, kiesig)					a		2.00 -3.00
	b)							
	c) weich, erdfeucht bis feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU*-GU* i)					

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Am Harthauer Bahnhof, Flst 297/3 Harthau

Datum:
21.12.2011-
21.12.2011

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					
4.70	a) Verwitterungslehm (Kies, stark tonig)								
	b)								
	c) weich, feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) GT*	i)					
5.50 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Schiefer stark entfestigt)								
	b) zersetzt, zerbohrt								
	c)	d)	e) grau						
	f)	g)	h) VZ	i)					

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung Nr. 1.1-9 (KB)

Blatt 1

Datum:
22.12.2011-
22.12.2011


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				
0.15	a) Auffüllung (kiesig, sandig, org. Beimengung)							
	b)							
	c) erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) A	i)				
0.50	a) Auffüllung (Kies, sandig)							
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) [Gl]	i)				
1.50	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)							
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
2.00	a) Auffüllung (Kies, sandig, schluffig)					I		0.00 -2.00
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
5.00 Endtiefe	a) Kies (Schiefer), sandig, steinig (Quarz), lagenweise org. Beimengung				Grundwasser 2.50m u. AP 22.12.2012	a		2.50 -3.00
	b) teils verfestigt							
	c) feucht, ab 2,5 m nass,	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) GU- GU*	i)				

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben


Bauvorhaben: Klaffenbacher Straße 17


Datum:
12.01.2012-
12.01.2012


1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0.70	a) Mutterboden, wenig Asphalt, wenig Beton							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) A	i)				
1.90	a) Auffüllung(Kies, sandig, schluffig)					I		0.00 -1.90
	b) Phyllitbruch							
	c) locker bis mitteldicht, feucht	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) [GU]	i)				
2.40	a) Schluff, stark feinsandig				Ruhewasser 1.95m u. AP 12.01.2012 Grundwasser 2.40m u. AP			
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL- SU*	i)				
4.70 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig							
	b)							
	c) dicht, feucht bis nass	d)	e) hell grau braun					
	f)	g)	h) GU	i)				


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Hedwigstraße 2								
Bohrung Nr. 1.2-5 (RKS)					Blatt 1		Datum: 05.12.2011- 05.12.2011	
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				
0.35	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OU	i)				
0.50	a) Auffüllung, kiesig, sandig, schluffig)							
	b) Ziegelbruch, Glas, Fliesen							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) bunt					
	f)	g)	h) A	i)				
0.70	a) Auffüllung(Asche)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) A	i)				
3.00	a) Auffüllung(Sand, schluffig, schwach kiesig)				Ruhewasser 3.00m u. AP			
	b) umgelagerter Schwemmlehm							
	c) weich bis steif, erdfeucht bis feucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) [SU*]	i)				
4.20	a) Flußschotter(Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig)							
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) grau, braun					
	f)	g)	h) GU-GU*	i)				


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Hedwigstraße 2							
Bohrung Nr. 1.2-5 (RKS)					Blatt 2		
					Datum: 05.12.2011- 05.12.2011		
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				
5.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) kiesig schluffig zersetzt						
	c) mitteldicht, weich, nass bis feucht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) VZ-VE i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Hedwigstraße 2								
Bohrung Nr. 1.2-6 (RKS)					Blatt 1		Datum: 12.01.2012	
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				
0.10	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
2.20	a) Auffüllung(Ziegel, Mörtel, Phyllitbruch)					1		2.20
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) rotbunt					
	f)	g)	h) A	i)				
2.60	a) Auelehm(Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig)				Grundwasser 2.35m u. AP 12.01.2012			
	b)							
	c) weich bis breiig	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL-SU*	i)				
3.10	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig)					2		3.10
	b) kantig+ gerundet							
	c) mitteldicht bis locker, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU	i)				
3.50 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)					3		3.50
	b) kiesig, sondig, tonig zersetzt, kantig							
	c) dicht, nass bis feucht	d)	e) grau grün					
	f)	g)	h) VZ	i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:	
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Klaffenbacher Straße, Flst. 19/2 Harthau							
Bohrung Nr. 1.2-7 (KB)					Blatt 1		Datum: 02.12.2011- 02.12.2011
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				
0.15	a) Mutterboden						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) OH i)				
2.40	a) Auffüllung(kiesig, sandig, schluffig, durchwurzelt)			Grundwasser 2.40m u. AP	I		0.15 -2.40
	b)						
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) [GU] i)				
3.60	a) Flußschotter(kiesig, sandig, schluffig)				a		2.40 -3.60
	b) umgel. Phyllit						
	c) dicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) GU* i)				
6.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) entfestigt-angewittert, zerbohrt						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) VZ i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Klaffenbacher Straße, Flst. 19/2 Harthau								
Bohrung Nr. 1.2-8 (KB)					Blatt 1		Datum: 02.12.2011- 02.12.2011	
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					
0.80	a) Auffüllung(kiesig, sandig, schluffig, Glas)					I		0.00 -0.80
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) A i)					
1.20	a) Auelehm(Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig)							
	b)							
	c) weich bis steif, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) UL-SU* i)					
2.40	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig)			Grundwasser 2.40m u. AP				
	b) lagenweise stark schluffig							
	c) mitteldicht bis dicht, erdfeucht	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) SU-GU i)					
3.60	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig, schwach steinig)					a		2.40 -3.60
	b)							
	c) mitteldicht, feucht bis nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU i)					
4.70 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)							
	b) entfestigt- zersetzt, zerbohrt							
	c) feucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VE-VZ i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 278 Klaffenbach								
Bohrung Nr. 1.5.1-1 (KB)					Blatt 1		Datum: 29.11.2011	
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					
0.30	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH i)					
2.00	a) Auffüllung(Sand, kiesig, schluffig, steinig)			Ruhewasser 2.00m u. AP 29.11.2011		I		0.30 -2.00
	b) Ziegelschutt							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) A i)					
2.30	a) Auelehm(Schluff, sandig, kiesig)			Grundwasser 2.30m u. AP 29.11.2011				
	b) leicht zu bohren							
	c) weich bis steif, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL-SU* i)					
3.30	a) Flußschotter(Grobkies, mittelmäßig, steinig, sandig, schwach schluffig)					a		2.50 -3.00
	b) schwer zu bohren, kantig							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU-GX i)					
5.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)							
	b) in Klüften wasserführend							
	c) plattig, klüftig, nass	d)	e) dunkel grau					
	f)	g)	h) VZ-VE i)					


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 497a Neukirchen								
Bohrung Nr. 1.5.2-1 (KB)						Blatt 1		
Datum:								
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				
0.25	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.20	a) Auelehm(Schluff bis Schluff, schwach feinsandig)				Ruhewasser 1.00m u. AP Grundwasser 1.20m u. AP	I		0.50 -1.00
	b) im Liegenden zunehmend kiesig							
	c) steif, erdfeucht, ab 1,0	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
2.20	a) Flußschotter(Kies, sandig bis Kies, sandig, schluffig)					IIa		1.20 -2.00
	b)							
	c) nass.locker bis mitteldicht	d)	e) braun bis grau					
	f)	g)	h) GI-GU	i)				
5.00 Endtiefe	a) Ton bis Sand, stark tonig, im Liegenden Übergang Fels							
	b) Rotliegendes							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) TL-ST*	i)				


für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Flst. 270/1 Klaffenbach

Datum:
28.11.2011

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				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Auffüllung(Sand, kiesig, schluffig, steinig)							
	b) Ziegelreste, leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun grau					
	f)	g)	h) A	i)				
1.50	a) Auffüllung(Feinkies, mittelmäßig, stark schluffig)					I		0.20 -1.50
	b) Schieferstücke; leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) A	i)				
2.20	a) Auelehm(Ton, schluffig, sandig)				Ruhewasser 2.00m u. AP 28.11.2011 Grundwasser 2.20m u. AP 28.11.2011			
	b) glimmerhaltig; leicht zu bohren							
	c) weich, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TL- ST*	i)				
3.30	a) Flußschotter(Kies, schluffig, sandig)							
	b) schwer zu bohren, kantig							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun grau					
	f)	g)	h) GU	i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Flst. 270/1 Klaffenbach							
Bohrung Nr. 1.5.1-2 (KB)					Blatt 2		
					Datum: 28.11.2011		
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				
4.20	a) Flußschotter(Feinkies, stark tonig, grobsandig, mittelkiesig)						
	b) kantig						
	c) mitteldicht, nass	d)	e) grau braun				
	f)	g)	h) GT i)				
4.80	a) Fels(Phyllit)						
	b) tonig schluffig feinsandig verwittert						
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e) grau, rötlich				
	f)	g)	h) SU*-GU* i)				
6.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) schwer zu bohren						
	c) erdfeucht	d)	e) dunkel grau				
	f)	g)	h) VE i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:			
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben									
Bauvorhaben: Flst. 497a Neukirchen									
Bohrung Nr. 1.5.2-2 (KB)						Blatt 1		Datum:	
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					
0.40	a) Auffüllung(kiesig, sandig, schluffig, humos;Frostschuttschicht)								
	b)								
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e)						
	f)	g)	h) [GI]	i)					
0.80	a) Auelehm(Ton, schluffig, sandig)								
	b)								
	c) steif bis weich, erdfeucht bis feucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) TL	i)					
2.00	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig)				Grundwasser 1.60m u. AP				
	b)								
	c) mitteldicht, feucht bis nass	d)	e) grau						
	f)	g)	h) GU	i)					
5.20 Endtiefe	a) Ton bis Ton, sandig bis stark sandig								
	b) Rotliegendes								
	c) weich, ab 2,5 m steif bis halbfest;erdfeucht	d)	e) braun						
	f)	g)	h) TL-ST*	i)					

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Klaffenbach

Datum:
15.12.2011-
15.12.2011

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				
1.35	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig)							
	b)							
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) [UM]	i)				
1.60	a) Auffüllung (Ziegelreste)					I		0.00 -1.50
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) [A]	i)				
1.80	a) Auffüllung (Schluff, schwach tonig)							
	b)							
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) [UL]- [UM]	i)				
2.00	a) Auelehm (Schluff, org. Beimengung)							
	b)							
	c) weich	d)	e)					
	f)	g)	h) UL	i)				
3.00	a) Auelehm (Schluff, schwach feinsandig bis schwach feinsandig)							
	b)							
	c) weich	d)	e)					
	f)	g)	h) UL	i)				




für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben


Bauvorhaben: Klaffenbach

Blatt 3

Datum:
15.12.2011-
15.12.2011

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					
3.50	a) Flussschotter(Kies, schluffig, schwach grobsandig, schwach mittelsandig)						a		3.00 -3.50
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h) GU	i)					
5.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert (Sandsteinzersatz)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h) VZ-VE	i)					

 <div>hartig & ingenieure <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG gmbh</small></div>		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:				
Schichtenverzeichnis										
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bauvorhaben: Flst. 296/3 Klaffenbach										
Bohrung Nr. 1.5.1-4 (KB)					Blatt 1		Datum: 28.11.2011- 29.11.2011			
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				
2.00	a) Auffüllung(sandig, kiesig, steinig)				Ruhewasser 2.00m u. AP 29.11.2011	I		0.00 -2.00		
	b) Ziegelreste, Blech, humose Decke, leicht zu bohren									
	c) locker, erdfeucht		d)						e) dunkel braun	
	f)		g)						h) A i)	
2.40	a) Auelehm(Schluff, sandig, kiesig)				Grundwasser 2.20m u. AP 29.11.2011					
	b) leicht zu bohren									
	c) weich bis steif, erdfeucht		d)						e) dunkel braun	
	f)		g)						h) GU*- SU* i)	
3.40	a) Flußschotter(Grobkies, mittelkiesig, sandig, stark schluffig)									
	b) gerundet; schwer zu bohren									
	c) mitteldicht, nass		d)						e) braun	
	f)		g)						h) GU i)	
4.50	a) Flußschotter(Grobkies, mittelkiesig, feinsandig)					a		3.40 -4.50		
	b) ab 4 m steinig, schwer zu bohren									
	c) mitteldicht, nass		d)						e) braun	
	f)		g)						h) GU*- GX i)	
5.20	a) Ton, schluffig, kiesig, sandig									
	b) Rotliegendes, leicht zu bohren									
	c) steif		d)						e) grau	
	f)		g)						h) TL i)	

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 497a Neukirchen								
Bohrung Nr. 1.5.2-4 (KB)						Blatt 1		
Datum:								
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				
0.15	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Auffüllung(Kies, sandig, stark schluffig)					I		0.20 -1.00
	b) Dammschüttung							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) [GU*]	i)				
2.40	a) Auelehm(Schluff bis Schluff, feinsandig)							
	b)							
	c) weich, erdfeucht, ab 2	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL	i)				
3.00	a) Flußschotter(Kies, schwach grobsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig)				Grundwasser 3.00m u. AP	a		2.40 -3.00
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht bis nass	d)	e)					
	f)	g)	h) GU	i)				
6.00 Endtiefe	a) Ton bis Sand, stark tonig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) TL-ST*	i)				

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung Nr. 1.5.2-5 (KB)

02.12.2011


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				
0.40	a) Auffüllung(Kies, sandig)							
	b) Schotter, leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) [Gl]	i)				
1.00	a) Auelehm(Schluff, feinsandig, mittelsandig, schwach kiesig)							
	b) leicht zu bohren							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
1.50	a) Auelehm(Schluff, stark feinsandig, stark mittelsandig)							
	b) leicht zu bohren							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) rötlich braun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.10	a) Auelehm(Schluff, stark feinsandig, stark mittelsandig)				Ruhewasser 2.10m u. AP 02.12.2011			
	b) leicht zu bohren							
	c) weich, nass	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.80	a) Flußschotter(Mittelkies, feinkiesig, grobkiesig, sandig, schwach schluffig)							
	b) kantig, schwer zu bohren							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) GW- GU	i)				


für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben


Bauvorhaben: Flst. 417/4 Klaffenbach


Datum:
02.12.2011


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				
3.40	a) Tonstein							
	b) tonig schluffig schwach kiesig verwittert							
	c) steif bis weich, erdfeucht	d)	e) rot, braun					
	f)	g)	h) TL	i)				
6.00 Endtiefe	a) Fels							
	b) tonig schluffig verwittert, schwer zu bohren							
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e) rot braun					
	f)	g)	h) TL	i)				


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Klaffenbacher Hauptstraße								
Bohrung Nr. 1.5.1-5 (RKS)					Blatt 1		Datum: 02.12.2011- 02.12.2011	
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					
0.30	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH i)					
4.80	a) Sand, kiesig, schwach schluffig			Ruhewasser 3.00m u. AP 02.12.2011				
	b) Flußkiese und-sande							
	c) mitteldicht, erdfeucht; ab 3,0 m nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU - GU i)					
5.40 Endtiefe	a) Ton							
	b) Rotliegendes							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) rot					
	f)	g)	h) TL i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 469 Klaffenbach								
Bohrung Nr. 1.5.1-6 (KB)					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)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Flst. 469 Klaffenbach							
Bohrung Nr. 1.5.1-6 (KB)					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)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Klaffenbach, Golfplatz								
Bohrung Nr. 1.5.2-7 (RKS)					Blatt 1		Datum: 03.01.2012- 03.01.2012	
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				
0.40	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.30	a) Schluff, tonig				Grundwasser 0.50m u. AP 03.01.2012			
	b)							
	c) weich, erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) UL- UM	i)				
2.30	a) Schluff, Feinsand, Mittelsand							
	b)							
	c) weich bis steif, feucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) SU*	i)				
4.50	a) Sand, Feinkies, mittelmäßig							
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GI - GU	i)				
5.00 Endtiefe	a) Schluff, feinkiesig							
	b)							
	c) steif, feucht	d)	e) rot					
	f)	g)	h) UL- GU*	i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: HWSM Würschnitz								
Bohrung Nr. 1.5.2-8 (KB)					Blatt 1		Datum: 07.12.2011	
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					
0.30	a) Asphalt					I		0.00 -0.30
	b) Handschurf							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) i)					
0.85	a) Auffüllung(Ziegel, Kies, sandig)					II		0.30 -0.85
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) A i)					
1.80	a) Auelehm(Schluff, tonig)					III		0.85 -1.80
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) UL-UM i)					
3.30	a) Flußschotter(Kies, schwach grobsandig, schwach mittelsandig, schwach schluffig)			Ruhewasser 2.00m u. AP		a		1.80 -3.30
	b) im Liegenden schwach steinig; zwischen 2,8 und 3,1 m Schluff, sandig, kiesig							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU i)					
5.50 Endtiefe	a) Sand, tonig, lagenw. Ton							
	b) Rotliegendes							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) rot braun					
	f)	g)	h) SU*-TL i)					


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 109/11 Harthau								
Bohrung Nr. 1.8-1 (KB)					Blatt 1		Datum: 01.12.2011- 01.12.2011	
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				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OU	i)				
1.00	a) Auffüllung(sandig, schwach kiesig, durchwurzelt)							
	b) leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) A	i)				
1.40	a) Auffüllung(Kies, sandig)					I		0.20 -1.40
	b) Ziegelreste, leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) A	i)				
1.50	a) Auelehm(Schluff, feinsandig, mittelsandig)							
	b) leicht zu bohren							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) hell braun					
	f)	g)	h) UL-SU*	i)				
3.70	a) Flußschotter(Feinkies, mittelmäßig, sandig, stark schluffig)				Grundwasser 3.20m u. AP 01.12.2011	a		1.50 -3.70
	b) kantig, leicht zu bohren							
	c) mitteldicht, erdfeucht, ab 3,2 Nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU-SU*	i)				


für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben


Bauvorhaben: Flst. 109/11 Harthau


Datum:
01.12.2011-
01.12.2011


1	2				3	4	5	6
Bism 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				
5.00	a) Fels(Phyllit)							
	b) verwittert, sandig							
	c) erdfeucht, ab 4,4 nass	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ	i)				
5.60	a) Fels(Phyllit)							
	b) tonig schluffig schwach kiesig verwittert							
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ	i)				
6.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)							
	b) tonig, schluffig, sandig verwittert							
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) VZ	i)				


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 109/15 Harthau								
Bohrung Nr. 1.8-10 (KB)					Blatt 1		Datum:	
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					
0.30	a) Auffüllung(Mutterboden, Asche)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) A i)					
1.10	a) Auffüllung(Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig)							
	b) Ziegelbruch, Schieferbruch							
	c) mitteldicht, erdfeucht bis feucht	d)	e) bunt					
	f)	g)	h) A i)					
4.00	a) Flußschotter(Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig)			Grundwasser 2.00m u. AP		a		2.00 -3.80
	b)							
	c) locker, erdfeucht, ab 2 ,	d)	e) grau bis braun					
	f)	g)	h) GU+ GU* i)					
6.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)							
	b) tonig schluffig verwittert, ab 4,3 entfestigt, Wasserführung in Klüften, zerbroht							
	c) mäßig fest, klüftig, bis 4,3 nass	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ-VE i)					


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 109/15 Harthau								
Bohrung Nr. 1.8-2 (KB)					Blatt 1		Datum: 30.11.2011- 01.12.2011	
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					
1.00	a) Auffüllung(steinig, sandig, kiesig(Beton, Ziegel))					I		0.20 -1.00
	b) schwer zu bohren							
	c) erdfeucht, locker bis mitteldicht	d)	e) braun, rot, grau					
	f)	g)	h) A i)					
1.30	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OU i)					
2.20	a) Auelehm(Grobsand, mittelsandig, kiesig, schluffig)							
	b) leicht zu bohren							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht	d)	e) rötlichbraun					
	f)	g)	h) SU- SU* i)					
3.40	a) Flußschotter(Mittelkies, grobkiesig, schwach steinig, sandig, schluffig)			Grundwasser 3.20m u. AP 01.12.2011		a		2.20 -3.40
	b) kantig, schwer zu bohren							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) GU i)					
4.00	a) Fels(Phyllit)							
	b) tonig, schluffig, kiesig verwittert; leicht zu bohren							
	c) steif, mdnass	d)	e) braun grau					
	f)	g)	h) VZ i)					


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Flst. 109/15 Harthau							
Bohrung Nr. 1.8-2 (KB)					Blatt 2		
					Datum: 30.11.2011- 01.12.2011		
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				
5.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) tonig schluffig kiesig verwittert; schwer zu bohren						
	c) halbfest bis fest, erdfeucht	d)	e) grau				
	f)	g)	h) VZ i)				


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 110a Harthau								
Bohrung Nr. 1.8-3 (KB)					Blatt 1		Datum: 30.11.2011- 01.12.2011	
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					
0.40	a) Auffüllung(Steine, sandig)							
	b) Schieferstücke							
	c) erdfeucht	d)	e) grau					
	f)	g)	h) A i)					
1.30	a) Auffüllung(Schieferplatten)							
	b) schwer zu bohren							
	c)	d)	e) grau					
	f)	g)	h) A i)					
1.50	a) Auffüllung(Mutterboden, sandig, kiesig, humos)							
	b) Ziegelreste, leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) A i)					
2.00	a) Auffüllung(Mittelsand, grobsandig, kiesig)			Ruhewasser 2.00m u. AP 30.11.2011				
	b) leicht zu bohren							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) hell braun, gelb					
	f)	g)	h) [SW] i)					
2.40	a) Auelehm(Schluff, sandig, kiesig)			Grundwasser 2.40m u. AP 30.11.2011				
	b) leicht zu bohren							
	c) weich, nass	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) UL i)					


		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Flst. 110a Harthau							
Bohrung Nr. 1.8-3 (KB)					Blatt 2	Datum: 30.11.2011- 01.12.2011	
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				
3.30	a) Flußschotter(Mittelkies, grobkiesig, feinkiesig, schwach schluffig, sandig, schwach steinig)						
	b) schwer zu bohren						
	c) nass	d)	e) braun				
	f)	g)	h) GU i)				
4.00	a) Fels(Phyllit)						
	b) tonig schluffig kiesig verwittert; leicht zu bohren						
	c) steif bis weich, nass	d)	e) grau, braun				
	f)	g)	h) VZ i)				
5.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)						
	b) tonig, schluffig, schwach kiesig verwittert; schwer zu bohren						
	c) halbfest, erdfeucht	d)	e) grau braun				
	f)	g)	h) VZ i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Albert-Schenk-Straße 13								
Bohrung Nr. 1.8-4 (RKS)					Blatt 1		Datum: 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				
0.35	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Auffüllung (Sand, kiesig, Bauschutt)							
	b)							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) A	i)				
2.00	a) Auelehm(Sand, Ton, kiesig)				Grundwasser 1.80m u. AP 05.12.211			
	b) vereinzelt Schieferplättchen							
	c) weich, erdfeucht, ab 1	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU	i)				
2.30 Endtiefe	a) Fels, verwittert							
	b) phyllitischer Tonschiefer, fest							
	c) trocken	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ-VE	i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: unterhalb Würschnitzweg							
Bohrung Nr. 1.8-8 (RKS, 1. Ans.)					Blatt 1		
					Datum: 03.01.2012- 03.01.2012		
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)				
1.20	a) Auffüllung (Schluff, Sand, mittelmäßig, grobkiesig)			Grundwasser 1.20m u. AP	I		0.50 -1.20
	b)						
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun				
	f)	g)	h) [SU*] i)				
1.60 Endtiefe	a) Fels, verwittert (phylit. Tonschiefer)				a		1.20 -1.60
	b)						
	c) fest, nass	d)	e) grau				
	f)	g)	h) VZ i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:	
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: unterhalb Würschnitzweg							
Bohrung Nr. 1.8-8 (RKS, 2. Ans.)					Blatt 1		Datum: 03.01.2012- 03.01.2012
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)				
0.70	a) Auffüllung (Phyllitbruch)						
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h) A i)				
1.00	a) Auffüllung (Schluff, Sand, feinkiesig, mittelkiesig)			Grundwasser 1.00m u. AP			
	b)						
	c) steif	d)	e) rot braun				
	f)	g)	h) [GU*]-[SU*] i)				
1.50 Endtiefe	a) Fels, verwittert (phylit. Tonschiefer)						
	b)						
	c) fest, nass	d)	e) grau				
	f)	g)	h) VZ i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Flst. 109/10								
Bohrung Nr. 1.8-9 (KB)					Blatt 1		Datum: 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					
0.35	a) Auffüllung(Mutterboden, sandig, Bauschutt)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) A i)					
1.30	a) Auffüllung(Feinsand, schwach tonig)					I		0.00 -0.50
	b) durchwurzelt, leicht zu bohren							
	c) mitteldicht, erdfeucht	d)	e) ocker					
	f)	g)	h) [ST] i)					
2.00	a) Auelehm(Sand, schwach kiesig, schwach schluffig)							
	b) schwer zu bohren							
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU i)					
3.20	a) Flußschotter(Kies, sandig, schwach schluffig)			Ruhewasser 2.20m u. AP 08.12.2011 Grundwasser 3.20m u. AP 08.12.211		1.8-a	9	2.20 2.00 -3.20
	b) Schieferstücke							
	c) dicht, erdfeucht	d)	e) braun, grau					
	f)	g)	h) SU*, GU i)					
6.00 Endtiefe	a) Fels, verwittert(Phyllit)							
	b) tonig schluffig verwittert, Schieferstücke, Wasserführung in Klüften							
	c) mäßig fest, klüftig	d)	e) grau					
	f)	g)	h) VZ i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4 -3-2 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: HWSM Würschnitz								
Bohrung Nr. RKS 1					Blatt 1		Datum: 12.01.2012	
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				
0.20	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.20	a) Auffüllung(Schluff/Ton, sandig, schwach kiesig)					1.	1	0.20 -1.20
	b)							
	c) steif, mitteldicht, erdfeucht	d)	e) rot braun					
	f)	g)	h) [UL]- [SU*]	i)				
2.40	a) Auelehm(Schluff, grobsandig)							
	b) mit Lagen von Kies							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
3.80	a) Kies, sandig, schluffig bis schwach schluffig							
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) GU- GU*	i)				
5.00 Endtiefe	a) Schluff/Ton, stark kiesig, sandig							
	b) umgel. Phyllit							
	c) weich bis breiig, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU*	i)				

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: HWSM Würschnitz

Datum:
12.01.2012

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				
0.10	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.40	a) Auffüllung(Schluff, kiesig, sandig)				Ruhewasser 0.90m u. AP	2.	1	0.10 -1.40
	b) lokal Ziegelbruch, Mubo							
	c) locker, weich	d)	e) braun					
	f)	g)	h) A	i)				
1.90	a) Faulschlamm(schwach kiesig, schwach sandig)							
	b)							
	c) nass, weich bis breiig	d)	e) schwarz					
	f)	g)	h) F	i)				
2.20	a) Flußschotter(Kies, sandig, schwach schluffig)							
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) GU	i)				
4.10	a) Ton, sandig, kiesig							
	b)							
	c) weich	d)	e) rot braun					
	f)	g)	h) TL	i)				



für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: HWSM Würschnitz

Blatt 2

Datum:
12.01.2012

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					
4.70	a) Kies, stark tonig, sandig								
	b) lokal organisch								
	c) mitteldicht, feucht	d)	e) rot braun						
	f)	g)	h) GT- GT*	i)					
5.00 Endtiefe	a) Fels(Phyllit)								
	b) zersetzt, blättrig								
	c) dicht, feucht	d)	e) rot braun						
	f)	g)	h) VZ	i)					

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: HWSM Würschnitz

Datum:
12.01.2012

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					
1.70	a) Auffüllung(Kies, sandig, tonig)					Ruhewasser 0.85m u. AP	3.	1	0.00 -1.70	
	b)									
	c) mitteldicht, erdfeucht, ab 1,0 nass)		d)		e) braun					
	f)		g)		h) [GT] i)					
2.80	a) Flußschotter(Kies, sandig, stark tonig)									
	b)									
	c) mitteldicht, nass		d)		e) hell braun					
	f)		g)		h) GT i)					
3.90	a) Ton, stark kiesig, sandig									
	b) Rotliegendes									
	c) weich, feucht		d)		e) rot braun					
	f)		g)		h) GT* i)					
5.00 Endtiefe	a) Ton, stark feinsandig									
	b) Rotliegendes, stark glimmerhaltig									
	c) halbfest, erdfeucht		d)		e) grün braun					
	f)		g)		h) TL- ST* i)					

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: HWSM Würschnitz

Datum:
12.01.2012

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				
0.10	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) Auelehm(Schluff, schwach feinsandig)					4.	1	0.10 -1.10
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU*- UL	i)				
2.60	a) Flußschotter(Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig in Wechselagerung mit Schluff)				Ruhewasser 1.31m u. AP			
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d)	e)					
	f)	g)	h) GU, UL	i)				
4.50 Endtiefe	a) Kies, sandig, stark schluffig, org. Beimengung							
	b) umgel. Phyllitzersatz mit org. Einlagerungen							
	c) dicht, feucht	d)	e) robr, grau					
	f)	g)	h) GU- GU*	i)				

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Klaffenbach, Golfplatz

Datum:
21.02.2012-
21.02.2012


1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0.30	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
1.00	a) Schluff, feinsandig				Grundwasser 0.71m u. AP 21.02.2012	1		0.30 -1.00
	b) durchwurzelt							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU*	i)				
3.30	a) Flußschotter (Mittelkies, feinkiesig, sandig)					2		1.50 -3.30
	b) schwer zu bohren							
	c) kantig, mitteldicht, nass	d)	e) braun grau					
	f)	g)	h) GU	i)				
4.30 Endtiefe	a) Ton, schwach mittelkiesig, feinkiesig)					3		3.30 -4.30
	b) schwer zu bohren							
	c) steif, feucht	d)	e) rot					
	f)	g)	h) TL	i)				


für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung Nr. 1.5.2-10 (RKS)

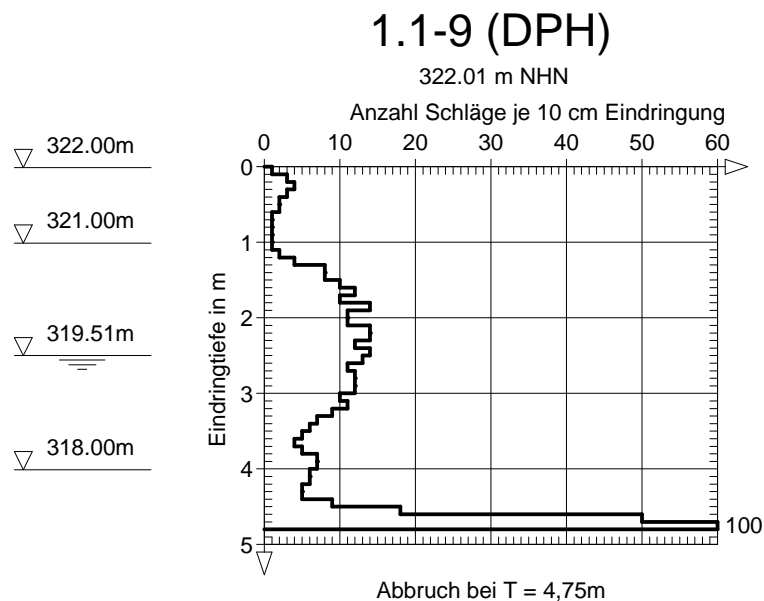
Datum:
21.02.2012-
21.02.2012

1	2				3	4	5	6
Bism 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				
0.30	a) Mutterboden							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h) OH	i)				
0.40	a) Auffüllung (Mittelsand)					1		0.30 -0.40
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) ocker					
	f)	g)	h) A	i)				
0.60	a) Auffüllung (Mutterboden)							
	b) umgelagert							
	c) steif, erdfeucht	d)	e) dunkel braun					
	f)	g)	h) A	i)				
1.00	a) Schluff, feinsandig				Grundwasser 0.69m u. AP 21.02.2012	2		0.60 -1.00
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hell braun, grau					
	f)	g)	h) SU*	i)				
2.50	a) Flußschotter (Feinkies, Mittelkies, sandig)					3		1.00 -2.50
	b) schwer zu bohren							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) grau braun					
	f)	g)	h) GU	i)				

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16				Anlage 4-3-1 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: Klaffenbach, Golfplatz								
Bohrung Nr. 1.5.2-11 (RKS)					Blatt 1		Datum: 22.02.2012- 22.02.2012	
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					
0.40	a) Auffüllung (Mittelsand)							
	b)							
	c) locker, erdfeucht	d)	e) ocker					
	f)	g)	h) [SE] i)					
0.60	a) Auffüllung (Sand, feinkiesig bis mittelmäßig)			Grundwasser 0.60m u. AP 22.02.2012		1		0.00 -0.60
	b)							
	c) locker bis mitteldicht, erdfeucht	d)	e)					
	f)	g)	h) A i)					
1.00	a) Schluff, feinsandig							
	b)							
	c) steif bis halbfest, erdfeucht	d)	e) hell braun bis grau					
	f)	g)	h) SU* i)					
2.50	a) Sand, tonig, kiesig					2		0.90 -2.50
	b)							
	c) weich, nass	d)	e) grau					
	f)	g)	h) SU* i)					
4.50	a) Sand, kiesig					3		2.50 -4.50
	b)							
	c) mitteldicht, nass	d)	e) braun					
	f)	g)	h) SU-GU i)					

		hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 09111 Chemnitz Fon: 0371*450097-15, Fax: -16			Anlage 4 -3-1 Bericht: 10218.1-B Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Klaffenbach, Golfplatz							
Bohrung Nr. 1.5.2-11 (RKS)					Blatt 2		
					Datum: 22.02.2012- 22.02.2012		
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				
5.00 Endtiefe	a) Ton, sandig				4		4.50 -5.00
	b)						
	c) weich, feucht	d)	e) rot				
	f)	g)	h) TL i)				

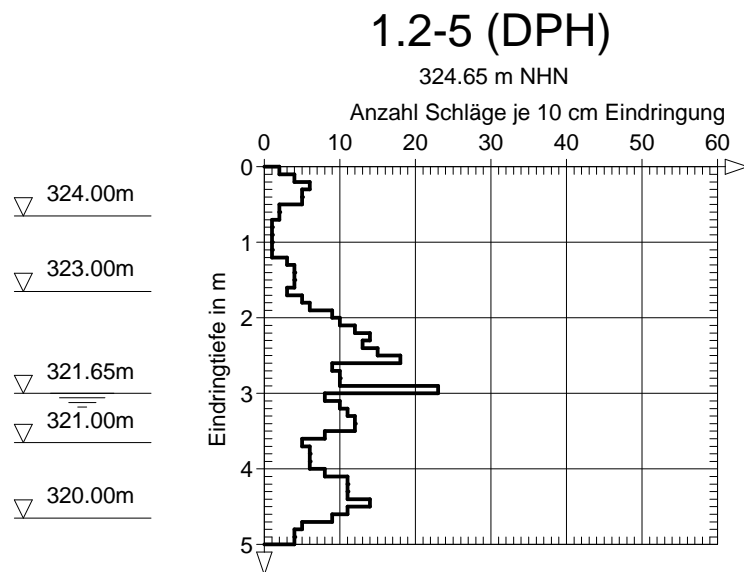
hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 26.01.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

[illegible]

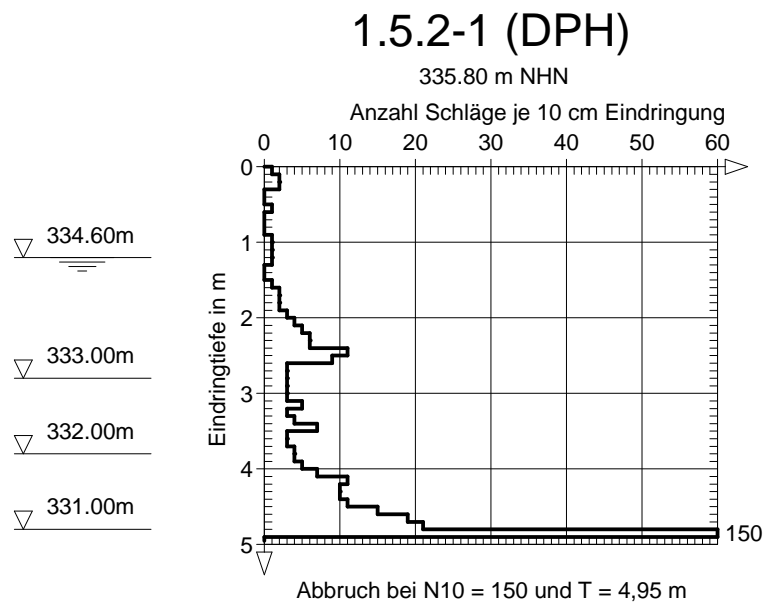
Lage: 4565340 / 5627399

Witterung: kalt/ trocken

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 26.01.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

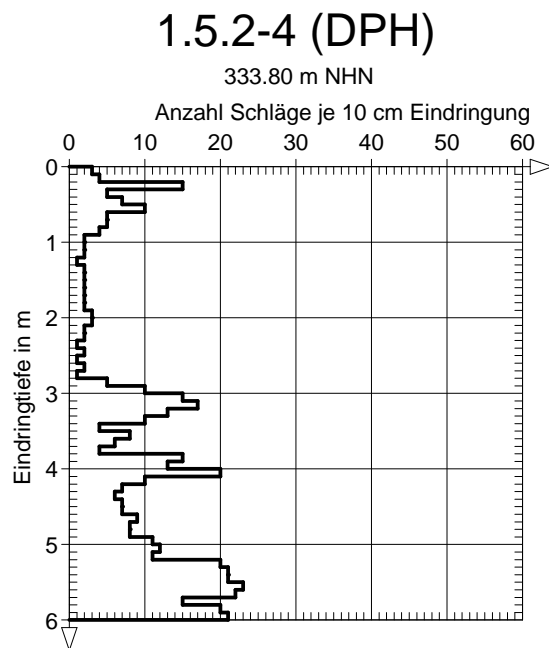
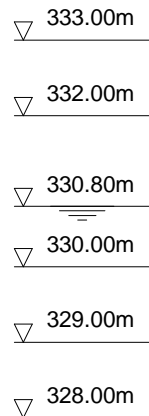
[illegible]

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 08.02.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

[illegible]

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 30.01.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

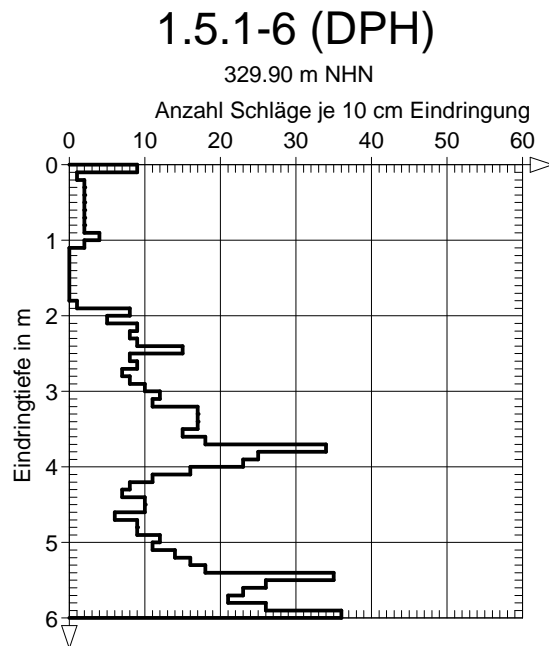
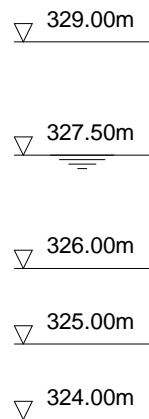
Tiefe	N ₁₀
0.10	3
0.20	4
0.30	15
0.40	5
0.50	7
0.60	10
0.70	5
0.80	5
0.90	4
1.00	2
1.10	2
1.20	2
1.30	1
1.40	2
1.50	2
1.60	2
1.70	2
1.80	2
1.90	2
2.00	3
2.10	3
2.20	2
2.30	2
2.40	1
2.50	2
2.60	1
2.70	2
2.80	1
2.90	5
3.00	10
3.10	15
3.20	17
3.30	13
3.40	10
3.50	4
3.60	8
3.70	6
3.80	4
3.90	15
4.00	13
4.10	20
4.20	10
4.30	7
4.40	6
4.50	7
4.60	7
4.70	9
4.80	8
4.90	8
5.00	11
5.10	12
5.20	11
5.30	20
5.40	21
5.50	21
5.60	23
5.70	22
5.80	15
5.90	20
6.00	21



Lage: 4562840 / 5626470
Witterung: kalt, trocken

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 26.01.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

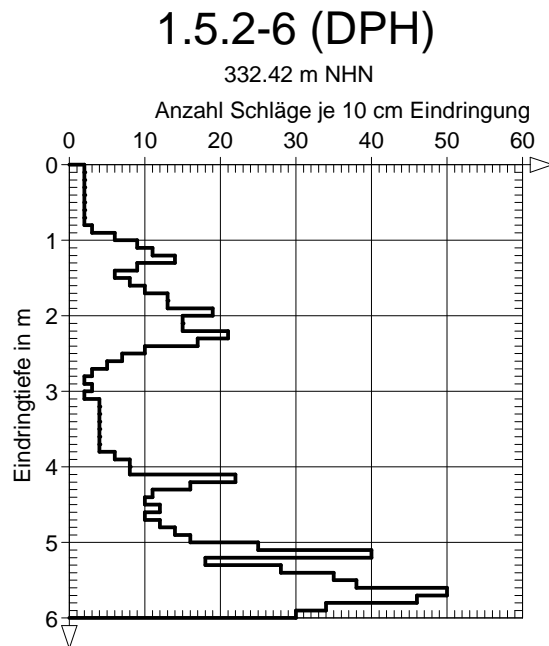
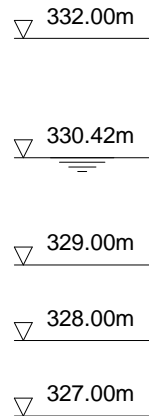
Tiefe	N ₁₀
0.10	9
0.20	1
0.30	2
0.40	2
0.50	2
0.60	2
0.70	2
0.80	2
0.90	2
1.00	4
1.10	2
1.20	0
1.30	0
1.40	0
1.50	0
1.60	0
1.70	0
1.80	0
1.90	1
2.00	8
2.10	5
2.20	9
2.30	8
2.40	9
2.50	15
2.60	8
2.70	9
2.80	7
2.90	8
3.00	10
3.10	12
3.20	11
3.30	17
3.40	17
3.50	17
3.60	15
3.70	18
3.80	34
3.90	25
4.00	23
4.10	16
4.20	11
4.30	8
4.40	7
4.50	10
4.60	10
4.70	6
4.80	9
4.90	9
5.00	12
5.10	11
5.20	14
5.30	16
5.40	18
5.50	35
5.60	26
5.70	23
5.80	21
5.90	26
6.00	36



Lage: 4563960 / 5626751
Witterung: trocken/ kalt

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 30.01.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

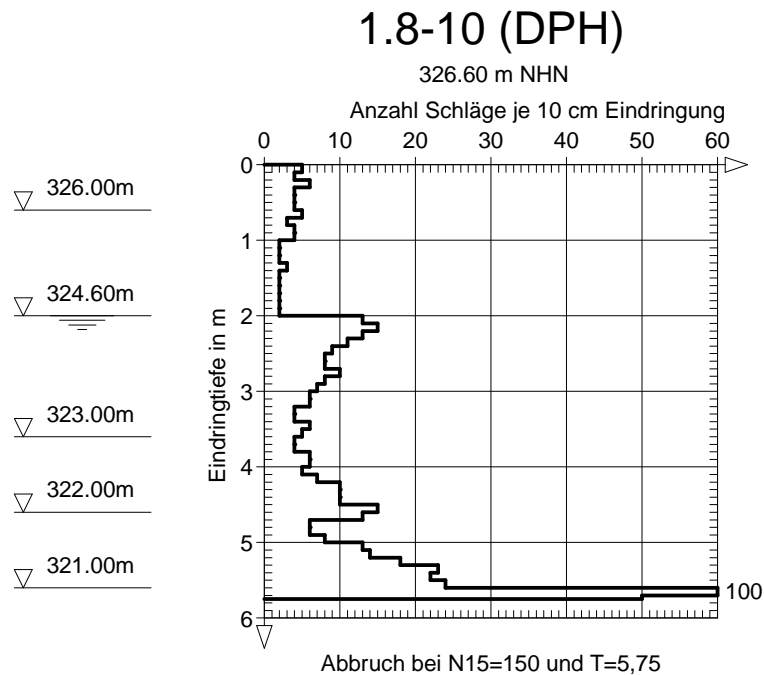
Tiefe	N ₁₀
0.10	2
0.20	2
0.30	2
0.40	2
0.50	2
0.60	2
0.70	2
0.80	2
0.90	3
1.00	6
1.10	9
1.20	11
1.30	14
1.40	9
1.50	6
1.60	8
1.70	10
1.80	13
1.90	13
2.00	19
2.10	15
2.20	15
2.30	21
2.40	17
2.50	10
2.60	7
2.70	5
2.80	3
2.90	2
3.00	3
3.10	2
3.20	4
3.30	4
3.40	4
3.50	4
3.60	4
3.70	4
3.80	4
3.90	6
4.00	8
4.10	8
4.20	22
4.30	16
4.40	11
4.50	10
4.60	12
4.70	10
4.80	12
4.90	14
5.00	16
5.10	25
5.20	40
5.30	18
5.40	28
5.50	35
5.60	38
5.70	50
5.80	46
5.90	34
6.00	30




Lage: 4563000 / 5626335
Witterung: kalt, trocken

hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
Am Alten Bad 4	Projektnr.: 10218.1-B
09111 Chemnitz	Datum 30.01.2012
Fon: 0371*450097-15, Fax:-16	Maßstab : 1: 100
Rammsondierung in Anlehnung an DIN 4094-3	

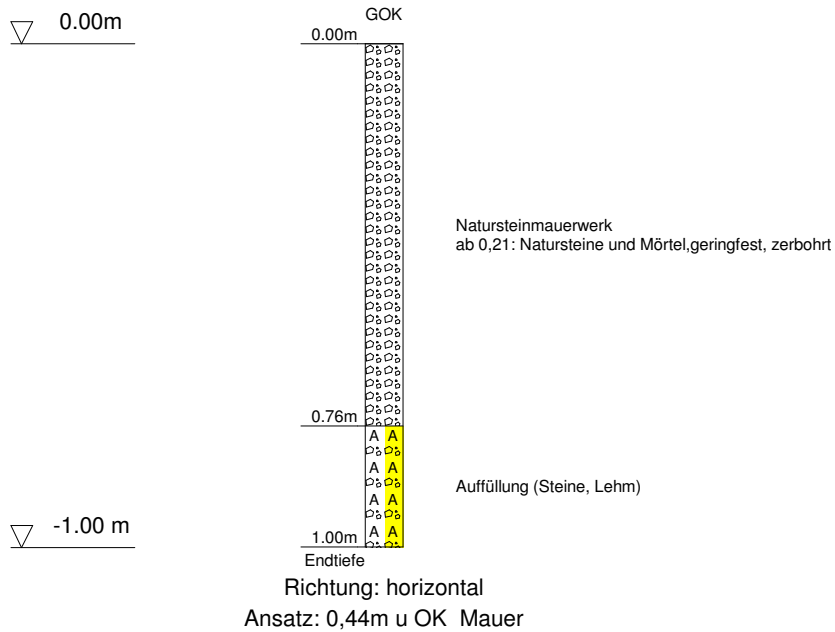
Tiefe	N ₁₀
0.10	5
0.20	4
0.30	6
0.40	4
0.50	4
0.60	4
0.70	5
0.80	3
0.90	4
1.00	4
1.10	2
1.20	2
1.30	2
1.40	3
1.50	2
1.60	2
1.70	2
1.80	2
1.90	2
2.00	2
2.10	13
2.20	15
2.30	13
2.40	11
2.50	9
2.60	8
2.70	8
2.80	10
2.90	8
3.00	7
3.10	6
3.20	6
3.30	4
3.40	4
3.50	6
3.60	5
3.70	4
3.80	4
3.90	6
4.00	6
4.10	5
4.20	7
4.30	10
4.40	10
4.50	10
4.60	15
4.70	13
4.80	6
4.90	6
5.00	8
5.10	13
5.20	14
5.30	18
5.40	23
5.50	22
5.60	24
5.70	100
5.80	50




Lage: 4564650 / 5626522
Witterung: kalt, trocken

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

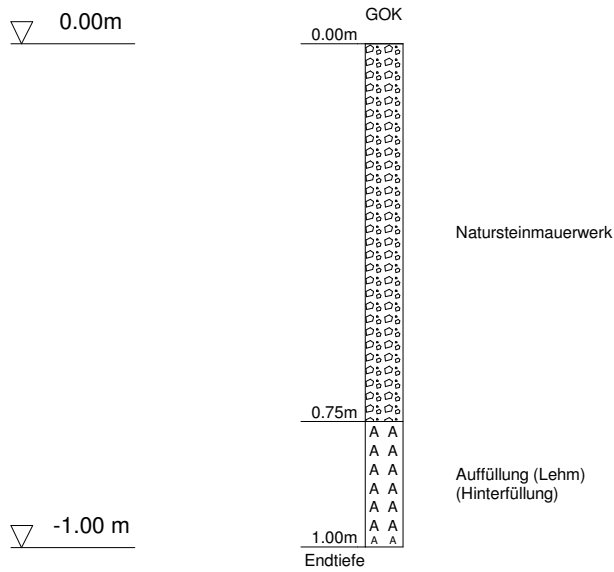
1.2 MW 1 (KB)



Rechts/Hoch:
Station: 1+896 km
Versatz:


 <small>GESSELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

1.2 MW 10 (KB)

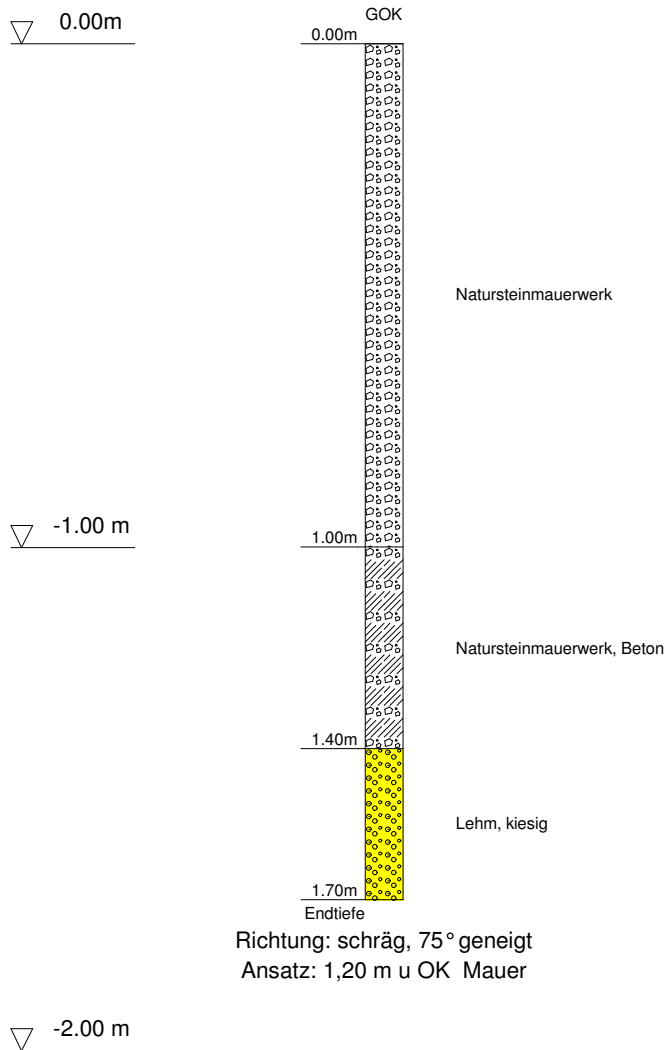


Richtung: horizontal
Ansatz: 0,60 m u OK Mauer


Rechts/Hoch:
Station: 2+336 km
Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

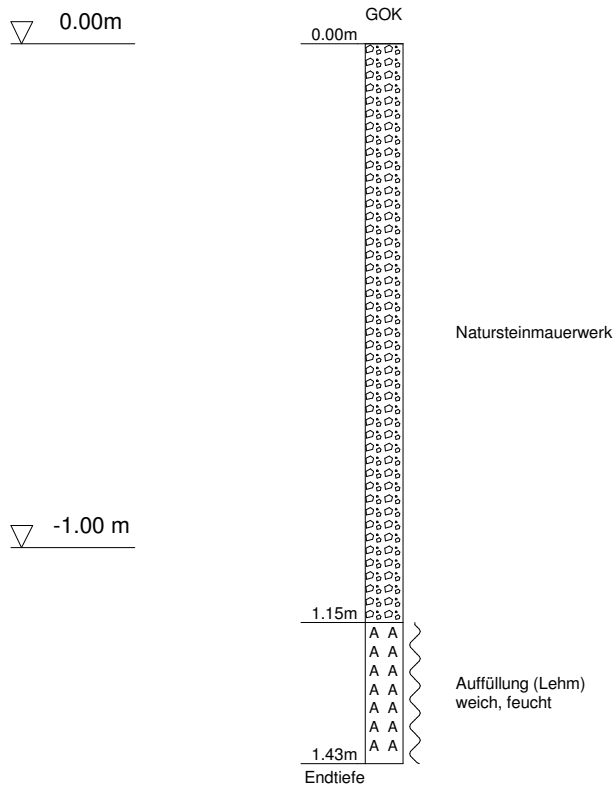
1.2 MW 11 (KB)



Rechts/Hoch:
 Station: 2+336 km
 Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15


1.2 MW 2 (KB)



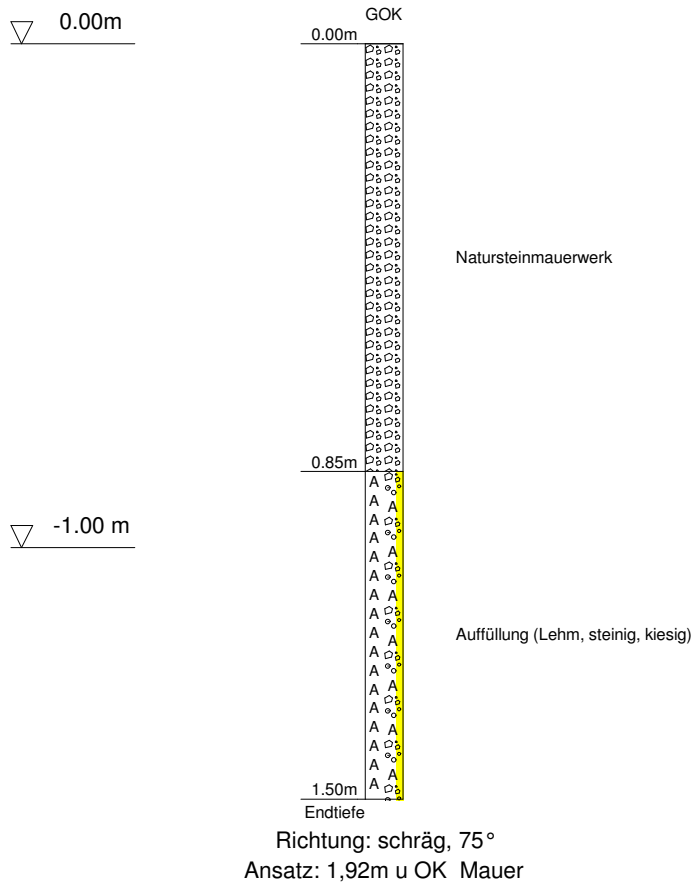
Richtung: horizontal
Ansatz: 1,92 m u OK Mauer

-2.00 m


Rechts/Hoch:
Station: 1+896 km
Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

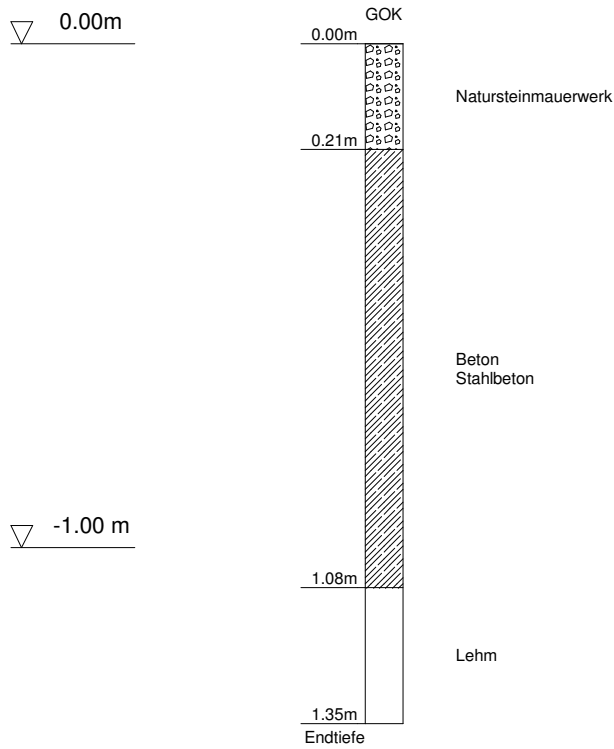
1.2 MW 3 (KB)



Rechts/Hoch:
 Station: 1+896 km
 Versatz:


 <small>GESELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

1.2 MW 4 (KB)

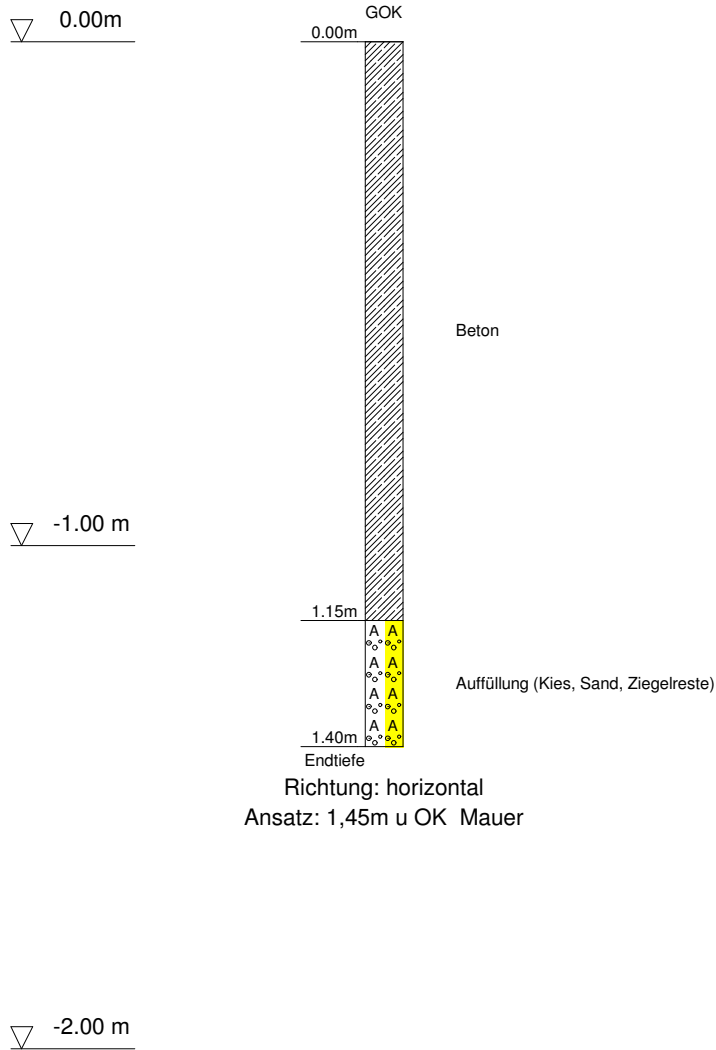


Richtung: horizontal
Ansatz: 0,7 m u OK Mauer

Rechts/Hoch:
Station: 1+976 km
Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15


1.2 MW 5 (KB)



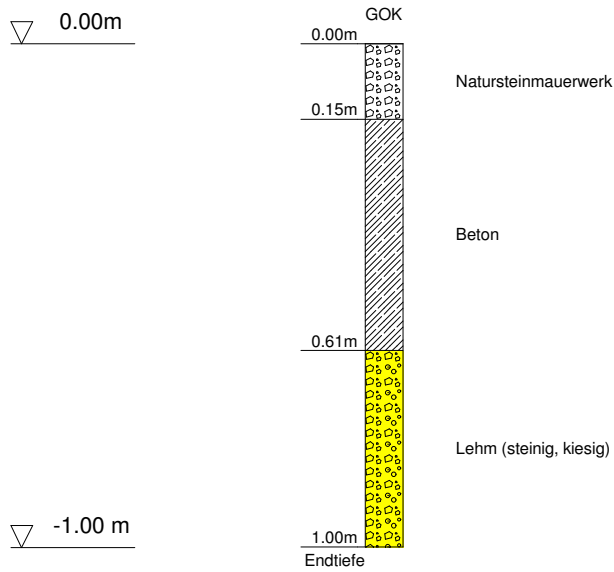
Rechts/Hoch:
 Station: 1+976 km
 Versatz:

Richtung: schräg, 75°
Ansatz: 1,25m u OK Mauer

DC


	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

1.2 MW 7 (KB)

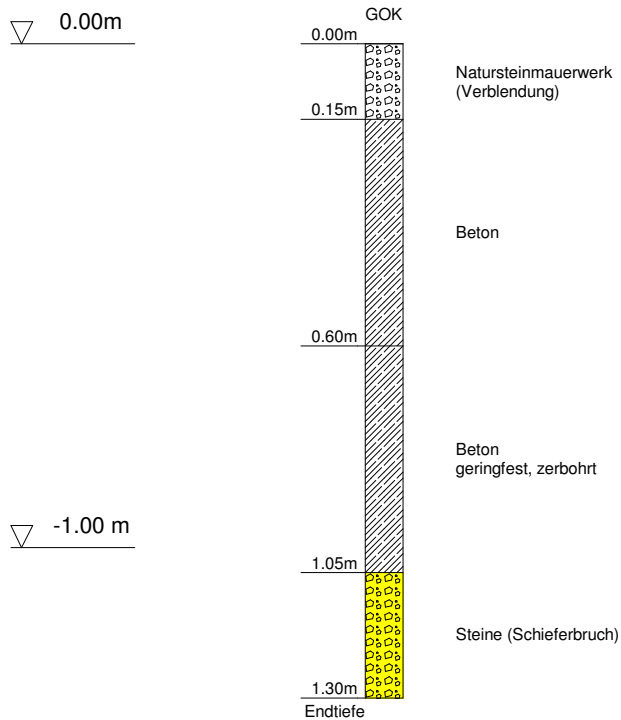


Richtung: horizontal
Ansatz: 0,34 m u OK Mauer

Rechts/Hoch:
Station: 2+240 km
Versatz:


	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

1.2 MW 8 (KB)

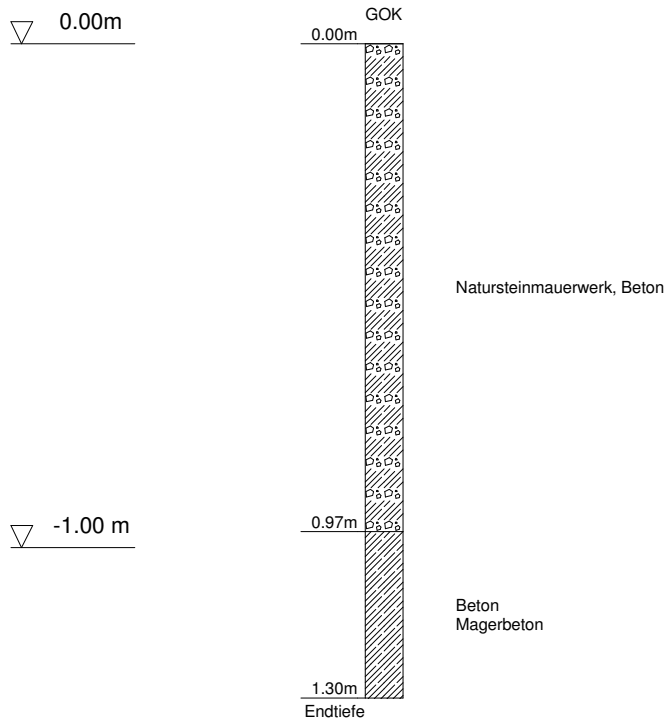


Richtung: horizontal
Ansatz: 1,75 m u OK Mauer

Rechts/Hoch:
Station: 2+240 km
Versatz:


	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

1.2 MW 9 (KB)

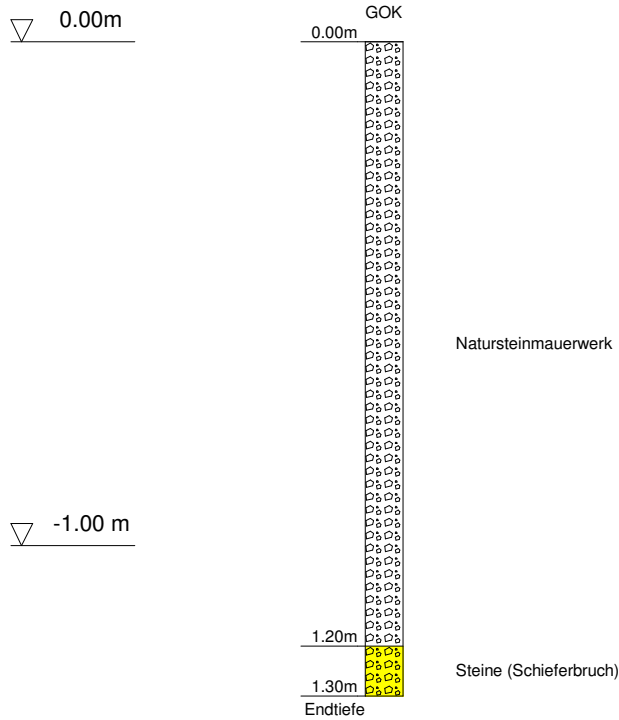


Richtung: schräg, 75 ° geneigt
 Ansatz: 1,65 m u OK Mauer

Rechts/Hoch:
 Station: 2+240 km
 Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4- 3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15


1.8 MW 1 (KB)



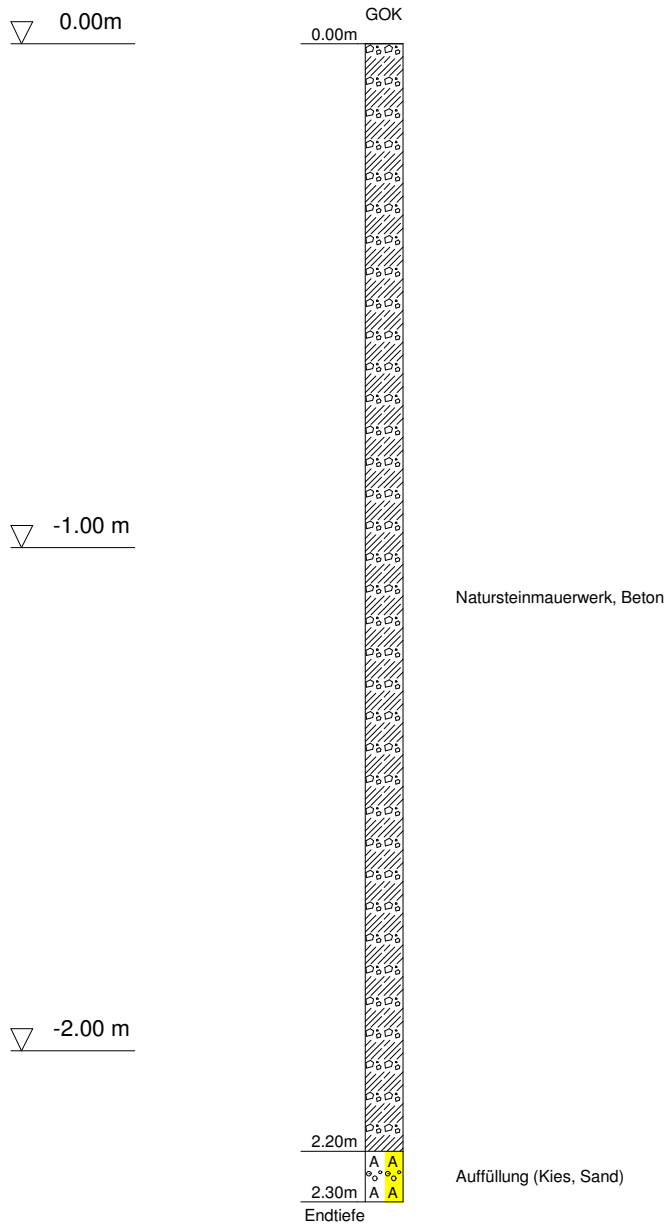
Richtung: horizontal
Ansatz: 1,0 m u OK Mauer

-2.00 m

Rechts/Hoch:
Station: 2+720 km
Versatz:

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-4
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 15

1.8 MW 2 (KB)



Richtung: schräg 80° geneigt

Ansatz: 1,15 m u OK Mauer

Rechts/Hoch:

Station: 2+720 km

Versatz:

Zu Händen Frau Ramm

Bohrkernentnahmeprotokoll mit Skizze
zur Bohrung am Bauwerk / Bauteil.

Datum: 11.07.2012

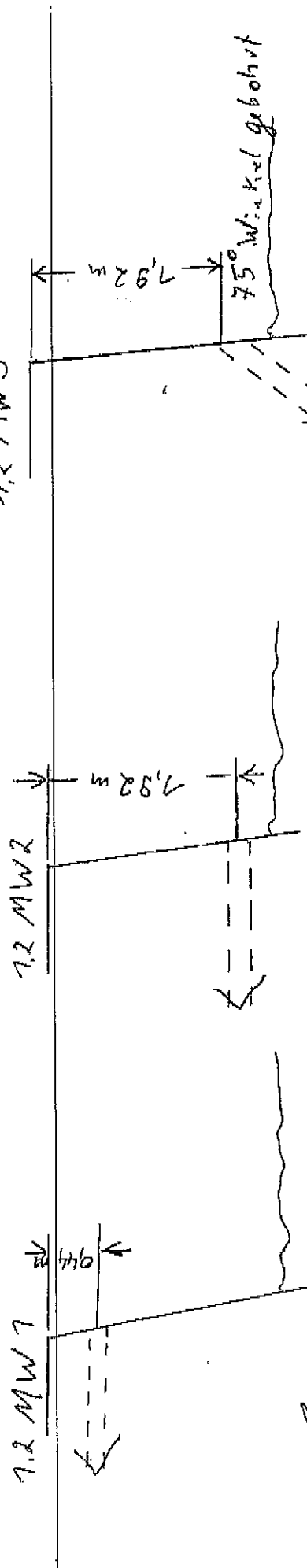
Auftraggeber: Hartig & Ingenieure
Am Alten Bad 4
09177 Chemnitz

Ort des Bauteils / Bauwerkes: Klaffenbach / Ullersmauer...

Bezeichnung des Bauteils / Bauwerkes: QS-7+896.00

Bezeichnung der Bohrung	gebohrt von	gebohrt bis	= gebohrt	Kern-gewinn	Spülungs-verlust von - bis	Hohlraum von - bis	Bauteil-ende bei	sonstige Bemerkung
	m	m	m	m	m	m	m	
1.2 MW 1	0,00	7,0	7,0	7,0	-	-	0,76	Bruchsteinmauerwerk
1.2 MW 2	0,00	7,43	7,43	7,43	-	-	7,75	Bruchsteinmauerwerk
1.2 MW 3	0,00	7,50	7,50	7,50	-	-	0,85	Bruchsteinmauerwerk gebohrt 75° b

Tabelle kann im Bedarfsfall geteilt und auch für mehrere Bohrungen verwendet werden.



Unterschrift Bohrtuppleiter

Unterschrift Beauftragter des Auftraggebers

Bohrkernentnahmeprotokoll mit Skizze

zur Bohrung am Bauwerk / Bauteil.

Datum: 17.07.2012

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure
 Am Alten Bad 4
 09777 Chemnitz

Ort des Bauteils / Bauwerkes: K.l.a. Korbach / Ufermauer
 Kernkiste wurde mit der Nr. QS-7 + 956.00 beschriftet damit
 Bezeichnung des Bauteils / Bauwerkes: QS-7 + 976.00 richtiges Bezeichnung

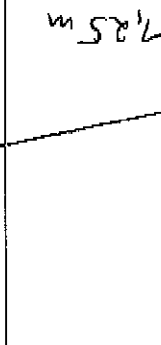
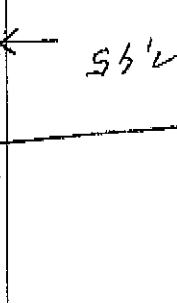
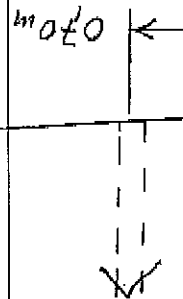
Bezeichnung der Bohrung	gebohrt von	gebohrt bis	= gebohrt	Kern-gewinn	Spülungs-verlust von - bis	Hohlraum von - bis	Bauteil-ende bei	sonstige Bemerkung
1,2 MW 4	0,00	1,35	1,35	1,35	-	-	1,08	Beton
1,2 MW 5	0,00	1,40	1,40	1,40	-	-	1,15	Beton
1,2 MW 6	0,00	2,40	2,40	2,40	-	-	1,97	Beton gebohrt 75°

Tabelle kann im Bedarfsfall geteilt und auch für mehrere Bohrungen verwendet werden.

1,2 MW 4

1,2 MW 5

1,2 MW 6



Unterschrift Bohrtruppleiter

Unterschrift Beauftragter des Auftraggebers

Bohrkernentnahmeprotokoll mit Skizze
 zur Bohrung am Bauwerk / Bauteil.

Ort des Bauteils / Bauwerkes: Kla#mbachh.l. Ufermauer

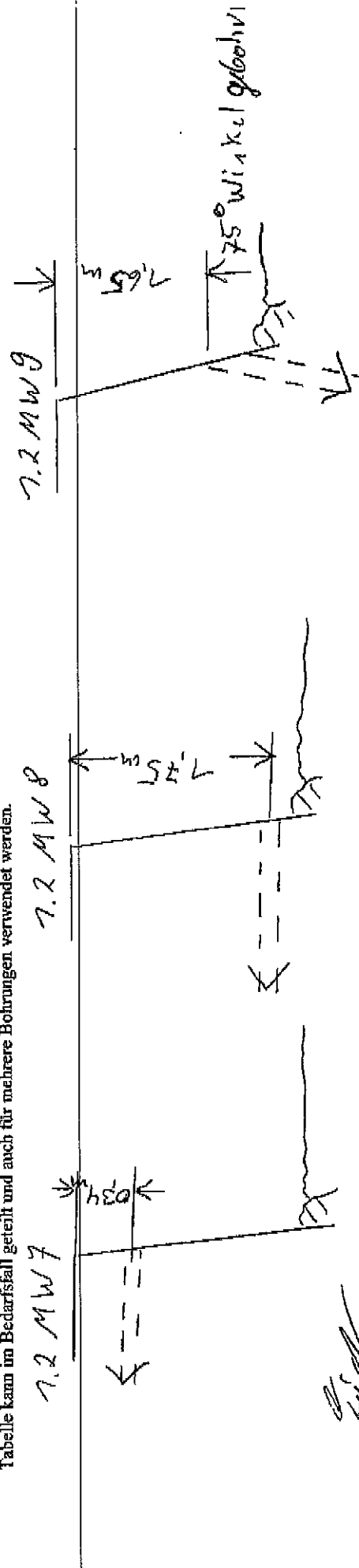
Datum: 12.07.2012

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure
Am Alten Bad 4
09777 Chemnitz

Bezeichnung des Bauteils / Bauwerkes: QS-2+240,00

Bezeichnung der Bohrung	gebohrt von	gebohrt bis	= gebohrt	Kern-gewinn	Spülungs-verlust von - bis	Hohlraum von - bis	Bauteil-ende bei	sonstige Bemerkung
	m	m	m	m	m	m	m	
7.2 MW 7	0,00	7,0	7,0	7,0	-	-	0,67	Beton
7.2 MW 8	0,00	7,30	7,30	7,30	-	-	7,05	Beton
7.2 MW 9	0,00	7,30	7,30	7,30	-	-	0,97	Beton
								gebohrt 75°

Tabelle kann im Bedarfsfall geteilt und auch für mehrere Bohrungen verwendet werden.



[Signature]

Unterschrift Bohrtuppleiter

Unterschrift Beauftragter des Auftraggebers

Bohrkernentnahmeprotokoll mit Skizze
zur Bohrung am Bauwerk / Bauteil.

Ort des Bauteils / Bauwerkes: Klaaffenbach 1. Ufermauer

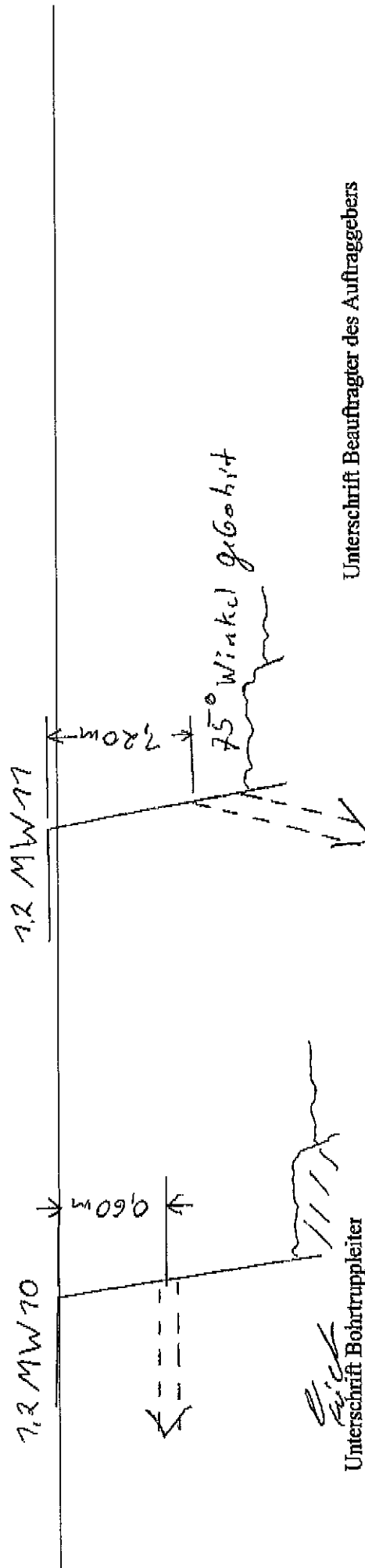
Bezeichnung des Bauteils / Bauwerkes: QS-2+336,00

Datum: 10.07.2012

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure
Am Alten Bock 4
09177 Chemnitz

Bezeichnung der Bohrung	gebohrt von	gebohrt bis	= gebohrt	Kern-gewinn	Spülungs-verlust von - bis	Hohlraum von - bis	Bauteil-ende bei	sonstige Bemerkung
	m	m	m	m	m	m	m	
7,2 MW 10	0,00	7,00	7,0	7,0	-	-	0,75	Bruchstein mauerwerk
7,2 MW 11	0,00	7,70	7,70	7,70	-	-	7,40	Bruchstein mauerwerk gebot 75° b

Tabelle kann im Bedarfsfall geteilt und auch für mehrere Bohrungen verwendet werden.



Unterschrift Bohrtuppleiter

Unterschrift Beauftragter des Auftraggebers

Bohrkernentnahmeprotokoll mit Skizze
zur Bohrung am Bauwerk / Bauteil.

Ort des Bauteils / Bauwerkes: Klaftenbach / Ufermauer

Bezeichnung des Bauteils / Bauwerkes: Q5-2 + 720.00

Datum: 10.07.2012

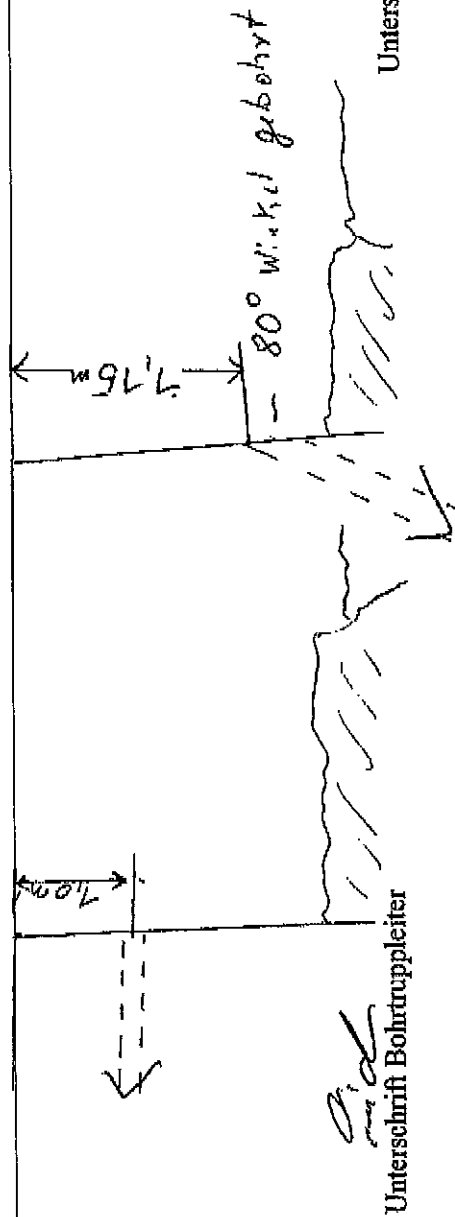
Auftraggeber: Hartig & Ingenieure
Für Htm Bodo
09177 Chemnitz

Bezeichnung der Bohrung	gebohrt von	gebohrt bis	= gebohrt	Kern-gewinn	Spülungs-verlust von-bis	Hohlraum von-bis	Bauteil-ende bei	sonstige Bemerkung
	m	m	m	m	m	m	m	
1,8 MW 1	0,00	1,30	1,30	1,30	-	-	1,20	Bruchsteinmauerwerk
1,8 MW 2	0,00	2,30	2,30	2,30	-	-	2,20	Bruchsteinmauerwerk gebohrt 80°

Tabelle kann im Bedarfsfall geteilt und auch für mehrere Bohrungen verwendet werden.


1,8 MW 1

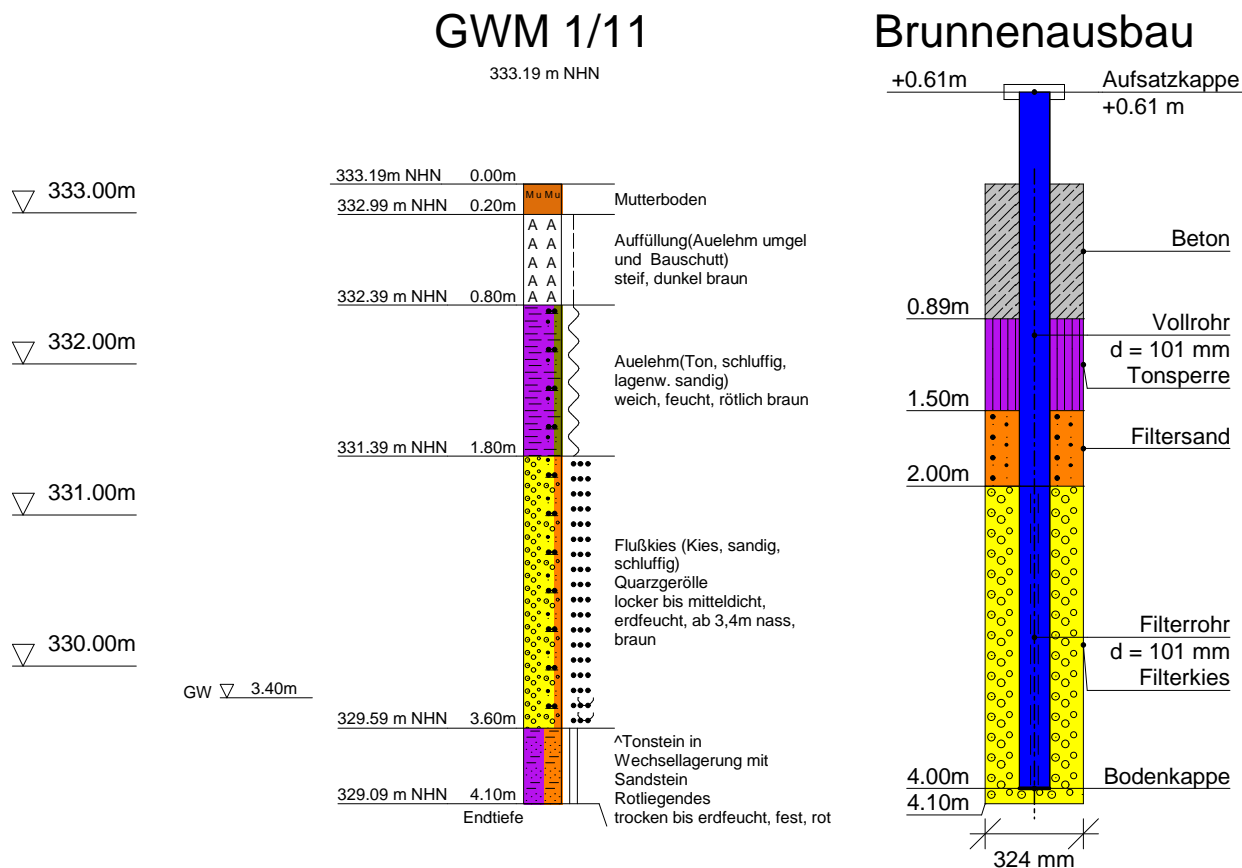
1,8 MW 2



Unterschrift Bohrtuppleiter

Unterschrift Beauftragter des Auftraggebers


	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25

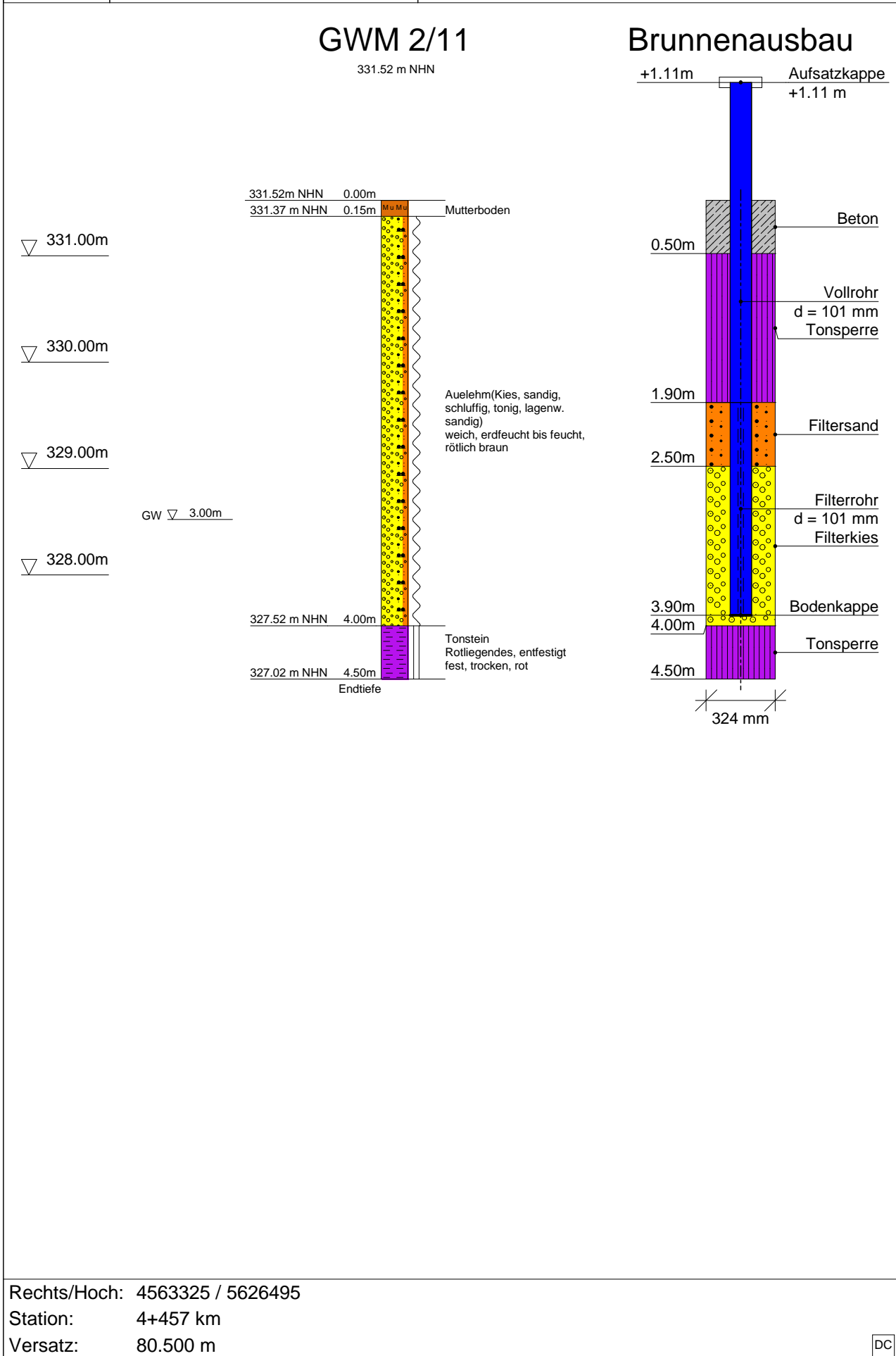



Rechts/Hoch: 4562926 / 5626350

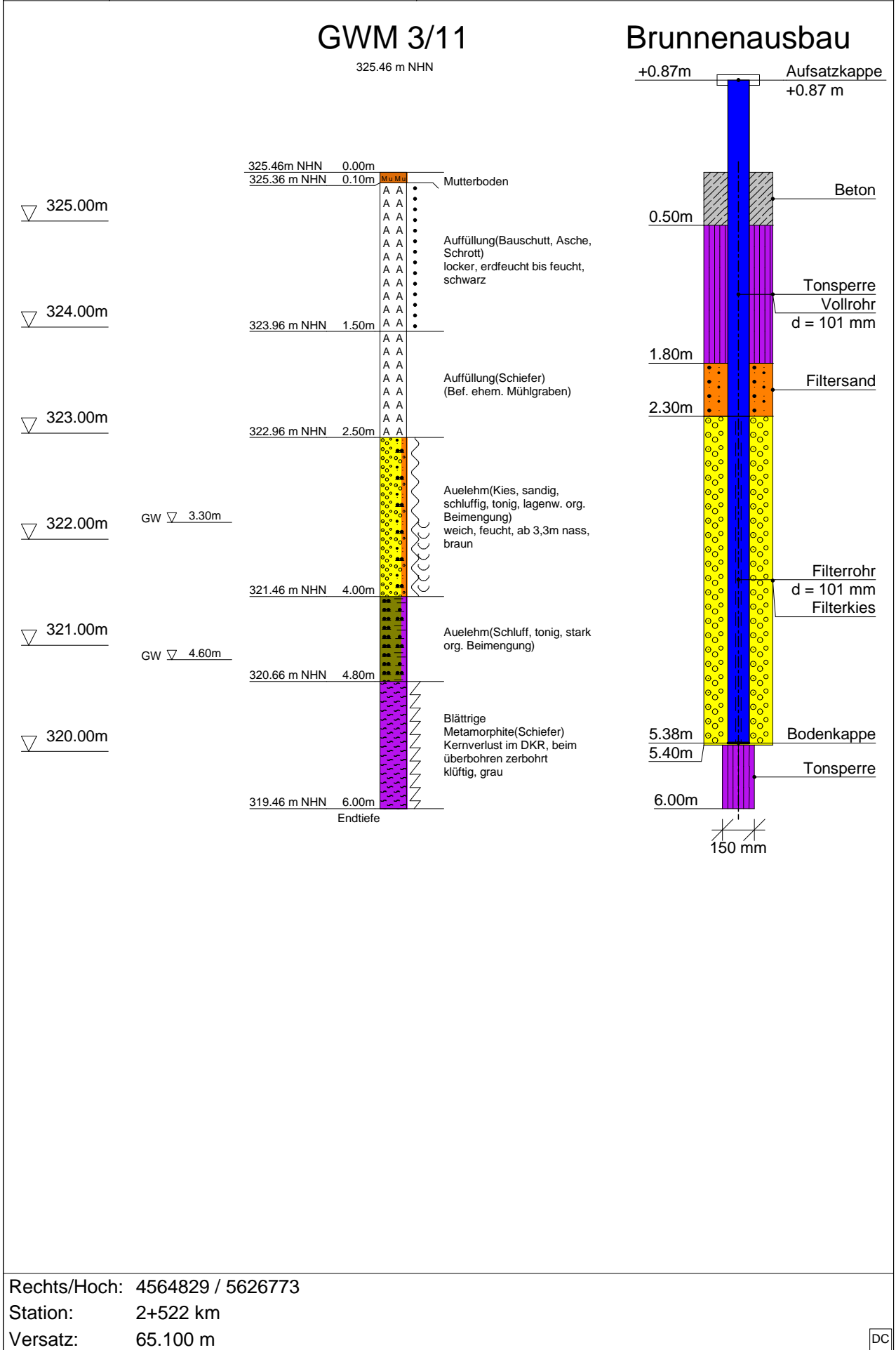
Station: 4+866 km


Versatz: -44.500 m

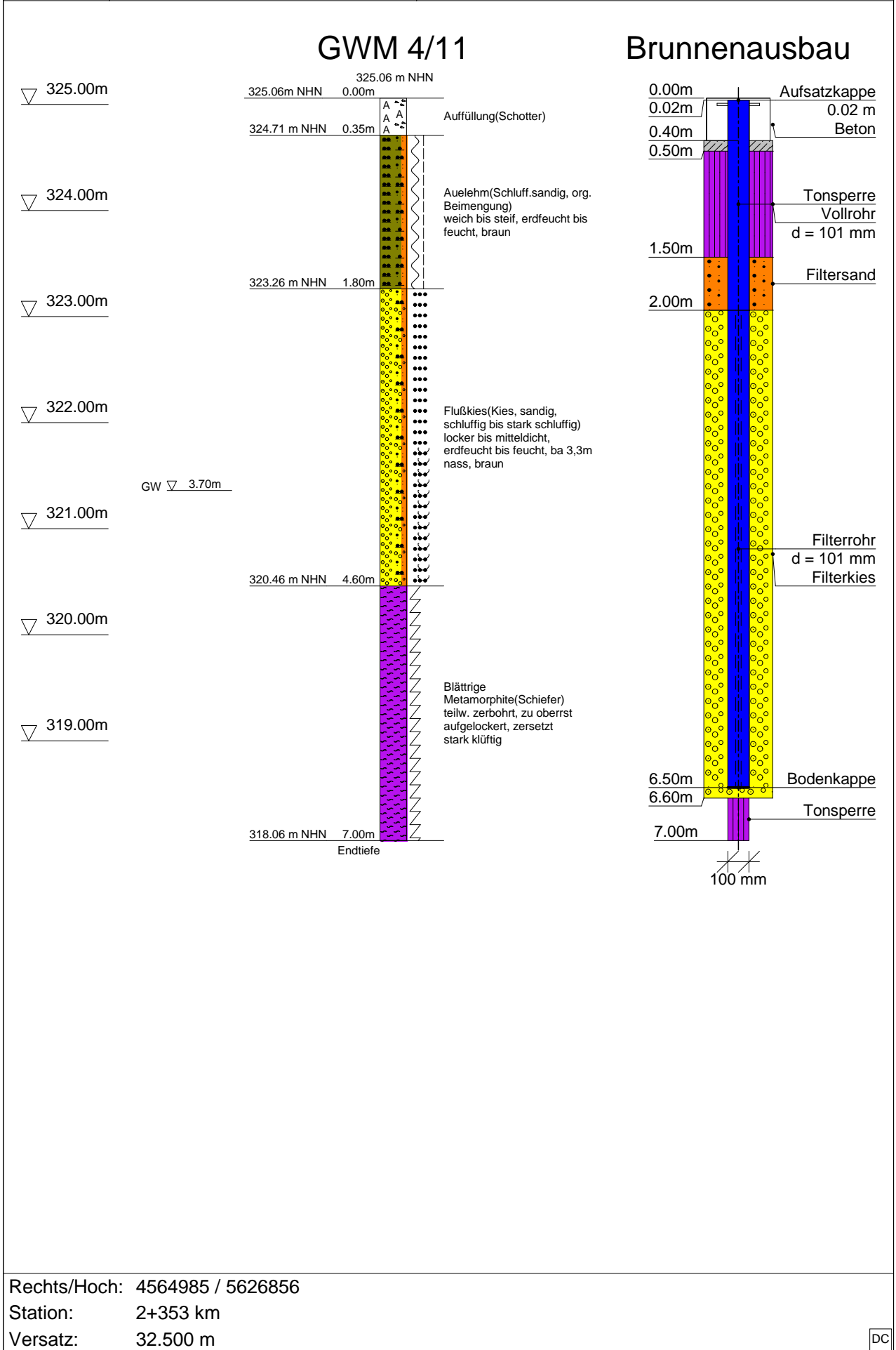
	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25




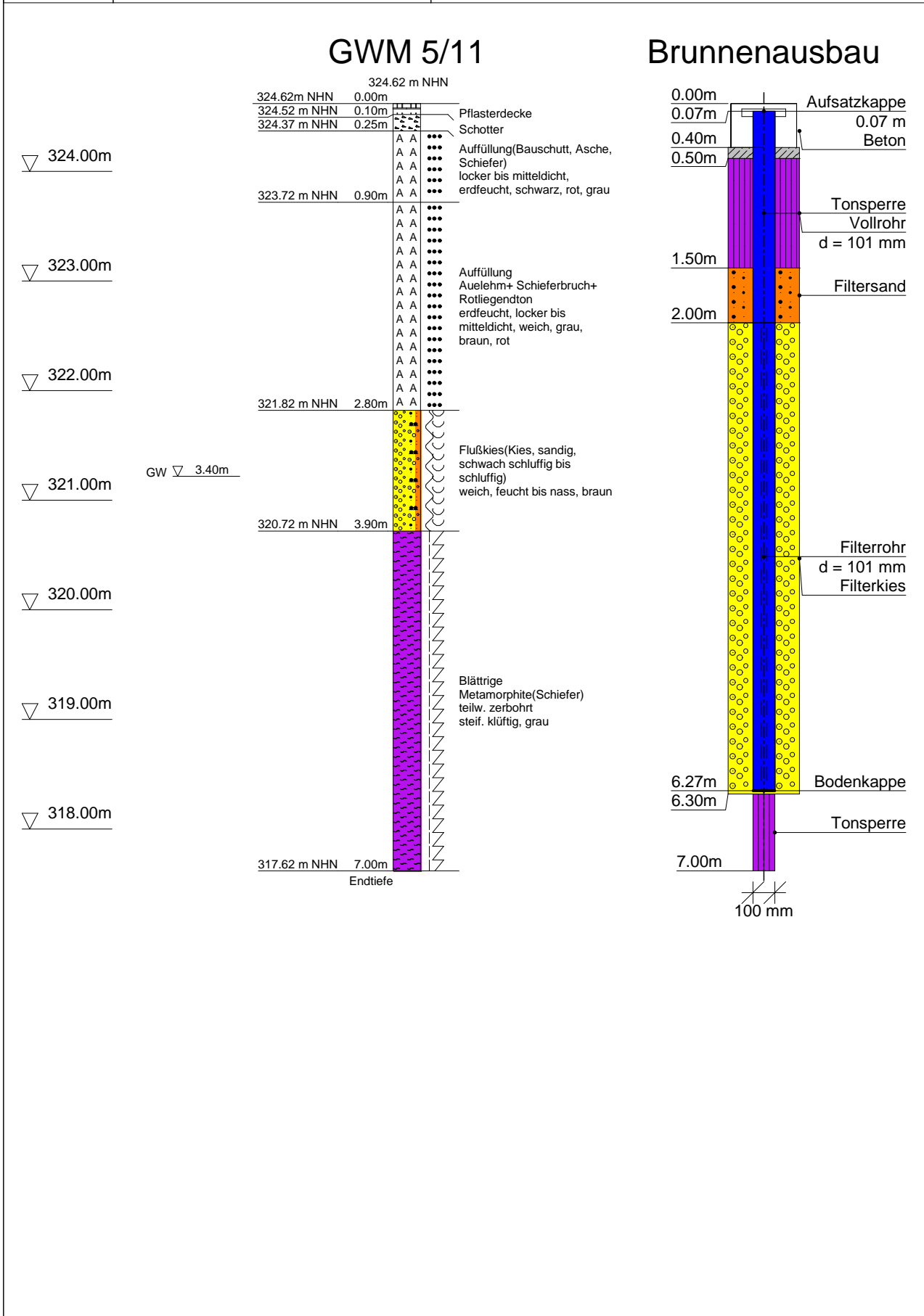
	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25




	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25

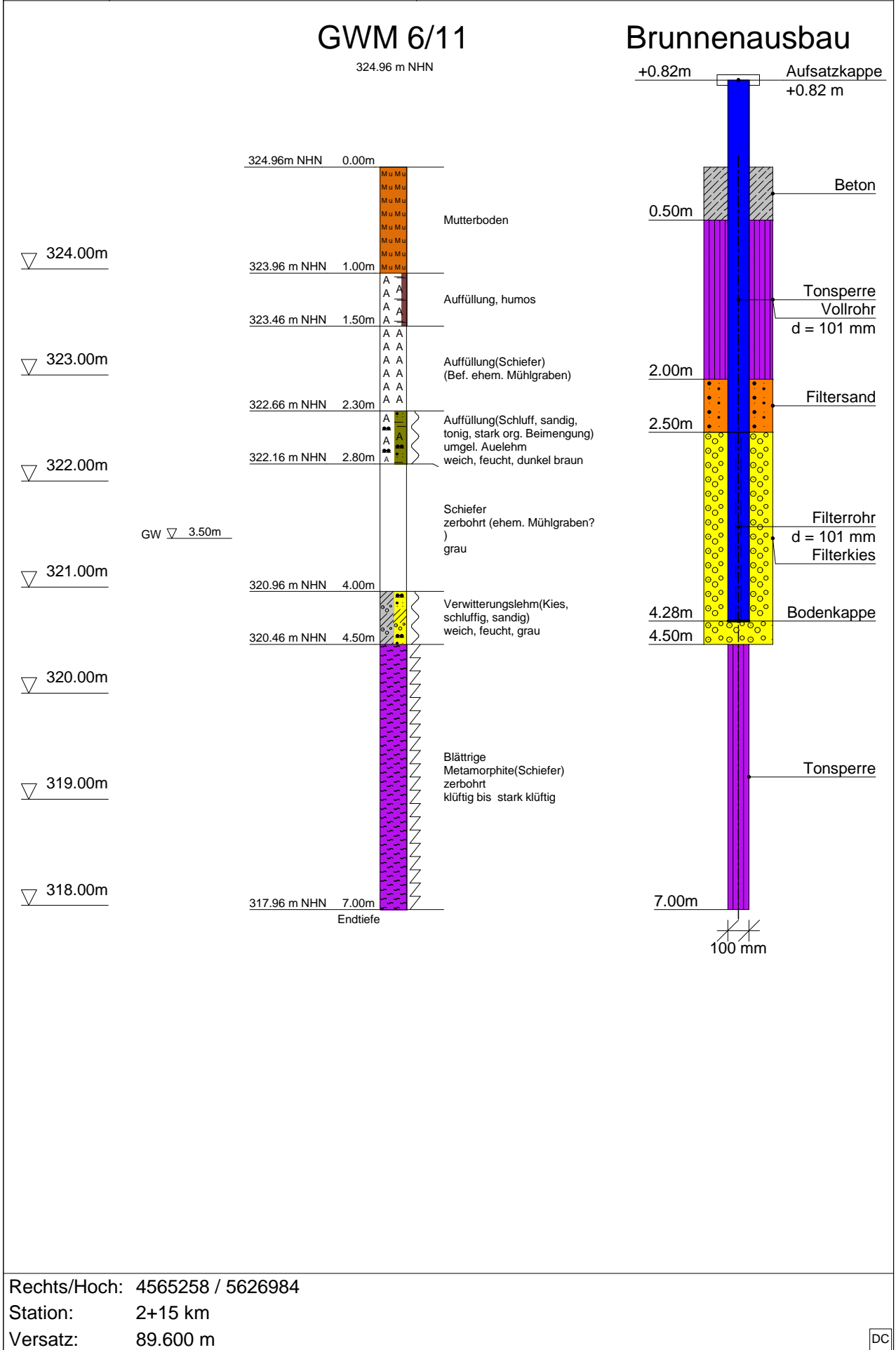



	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25

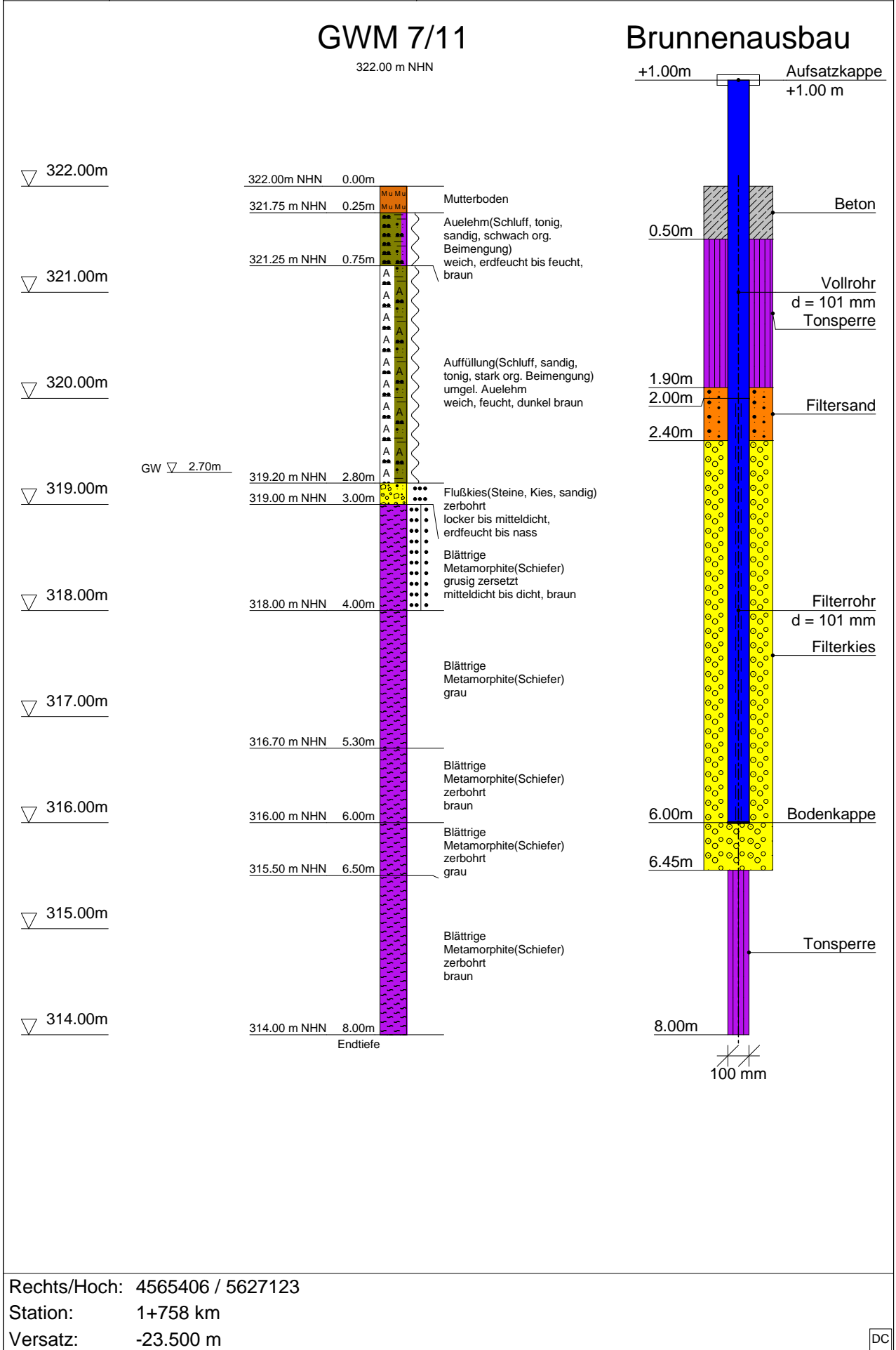


Rechts/Hoch: 4564986 / 5626793	
Station: 2+384 km	
Versatz: -21.000 m	

 hartig & ingenieure <small>GESSELLSCHAFT FÜR INFRASTRUKTUR UND UMWELTPLANUNG mbH</small>	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25




	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25

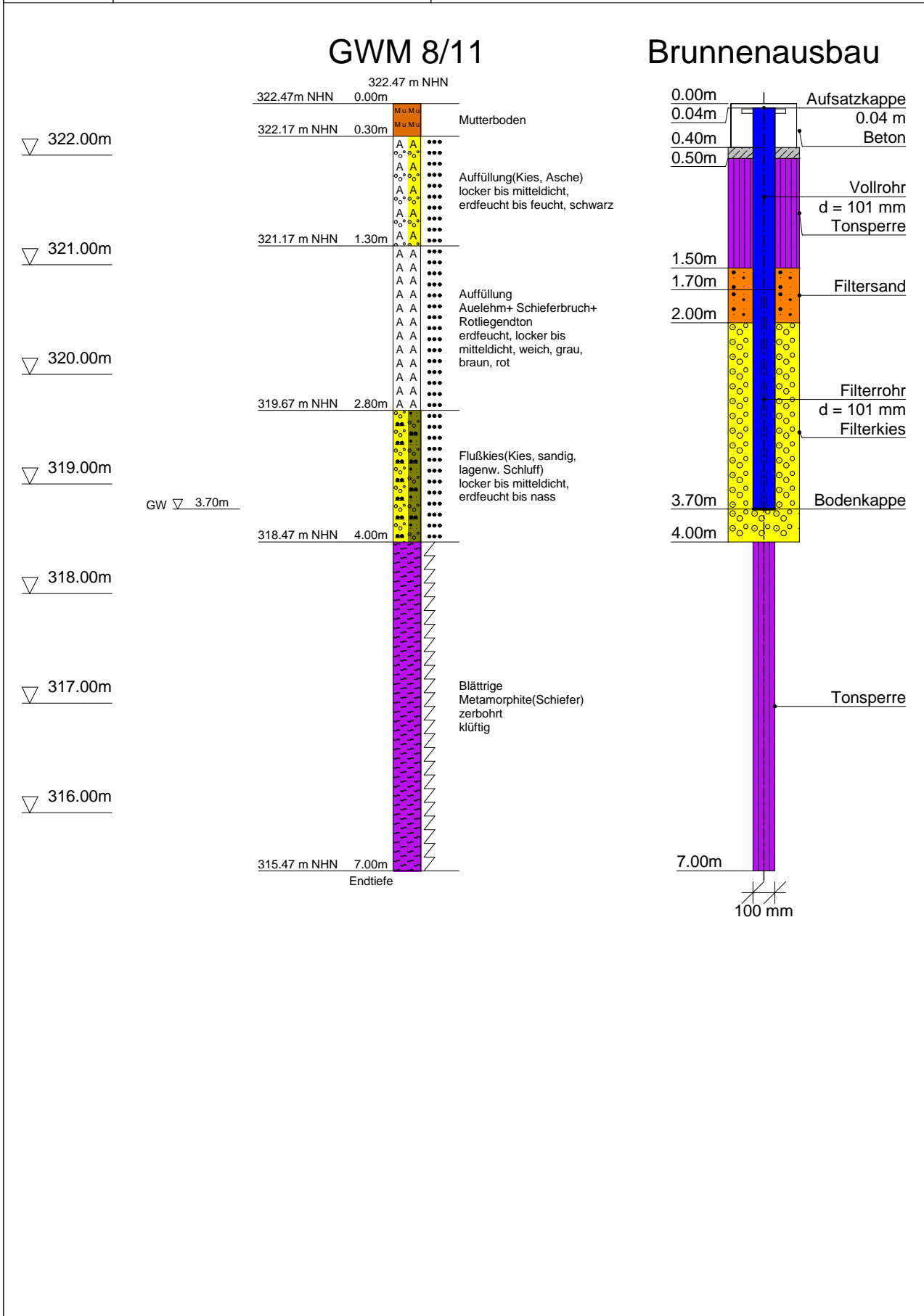


Rechts/Hoch: 4565406 / 5627123

Station: 1+758 km

Versatz: -23.500 m

	hartig & ingenieure gmbh	Projekt : HWSM Würschnitz
	Am alten Bad 4	Projektnr.: 10218 - B
	09111 Chemnitz	Anlage : 4 -3-5
	Fon: 0371*450097-15, Fax: -16	Maßstab : 1: 50 / 1: 25



Rechts/Hoch: 4565367 / 5627156
Station: 1+730 km
Versatz: 19.400 m

Anlage 4 -4

Protokolle

Anlage 4 -4-1	Geotechnische Untersuchungen	(9 Blätter)
Anlage 4 -4-2	Chemische Untersuchungen einschließlich Bewertung	(52 Blätter)
Anlage 4 -4-2-1	Bodenuntersuchungen gem. LAGA Boden 04	
Anlage 4 -4-2-2	Bodenuntersuchungen gem. LAGA Bauschutt	
Anlage 4 -4-2-3	Einzelparameter PAK und Phenolindex	
Anlage 4 -4-2-4	Betonaggressivität DIN 4030 und Korrosionswahrscheinlichkeit	
Anlage 4 -4-3	Geotechnische Berechnungen	(42 Blätter)

Projekt: HWSM Würschnitz

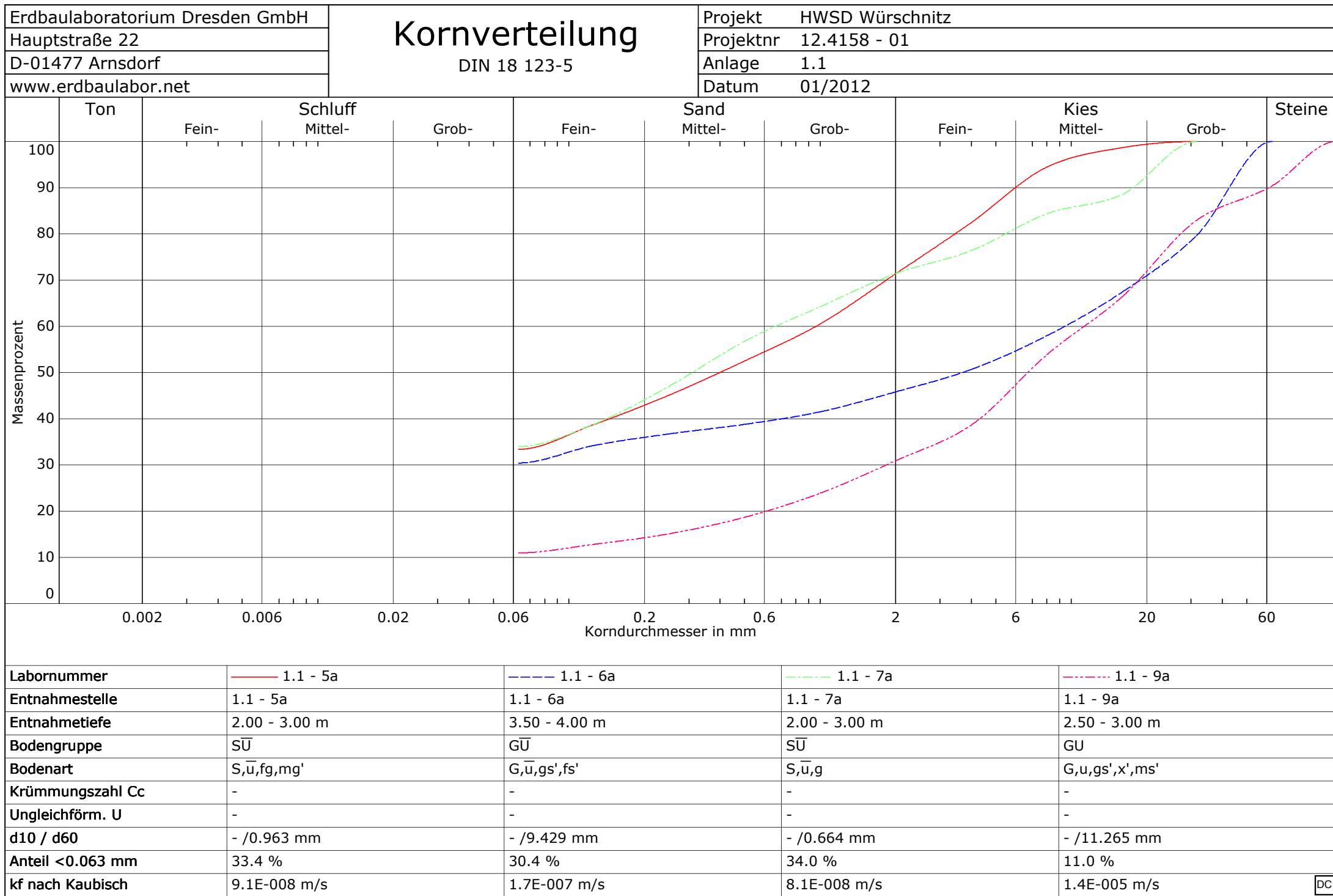
Anlage:

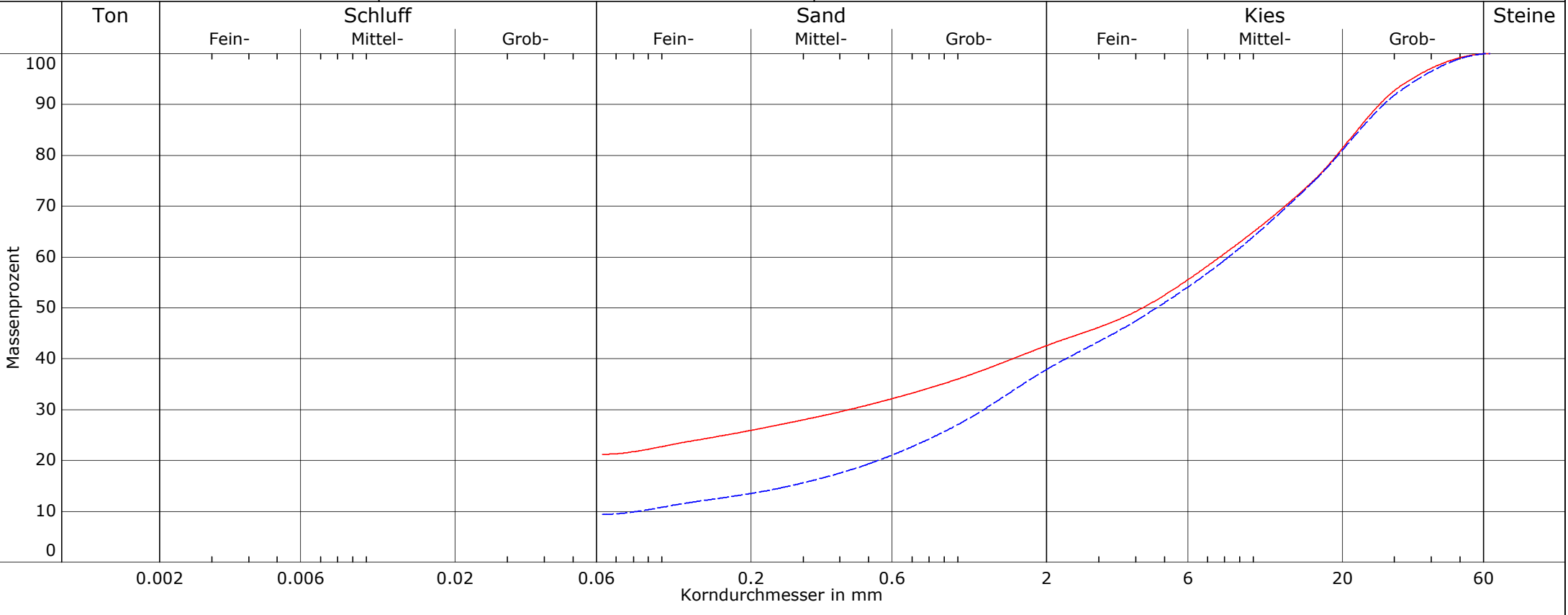
Ergebnisübersicht bodenmechanischer Laborversuche													
Aufschluss		[]	1.1-5	1.1-6	1.1-7	1.1-9	1.2-7	1.2-8	1.8-1	1.8-2	1.8-8 1 Ans	1.8-9	1.8-10 *)
Probe		[]	1.1-5a	1.1-6a	1.1-7a	1.1-9a	1.2-7a	1.2-8a	1.8-1a	1.8-2a	1.8-8a-a	1.8-9a	1.8-10a
Tiefe		m	2,0-3,0	3,5-4,0	2,0-3,0	2,5-3,0	2,4-3,6	2,4-3,6	1,5-3,7	2,2-3,4	1,2-1,6	2,0-3,2	2,0-3,8
Schicht		[]	FScho	Zv	Lv	FScho	FScho	FScho	FScho	FScho	Zv	FScho	FScho
KV < 0,063		[Ma.%]	33,4	30,4	34,0	11,0	21,2	9,4	29,4	14,1	32,8	31,4	24,8
Bodenart		[]	S,u*,fg,mg'	G,u*,gs',fs'	S,u*,g	G,u,gs',x',ms'	G,u*,gs',ms'	G,gs,u',ms'	S,u*,fg,mg'	G,s,u	S,u*,fg',mg'	S,u*,fg,mg'	G,s*,u*
Bodengruppe		[]	SU*	GU*	SU*	GU	GU*	GU	SU*	GU	SU*	SU*	GU*
Durchlässigkeit	k	[m/s]	9,1*10 ⁻⁸	1,7*10 ⁻⁷	8,1*10 ⁻⁸	1,4*10 ⁻⁵	1,2*10 ⁻⁶	5,7*10 ⁻³	2,1*10 ⁻⁷	6,5*10 ⁻⁶	1,0*10 ⁻⁷	1,4*10 ⁻⁷	5,6*10 ⁻⁷
Glühverlust	V _{Gl}	[%]											
nat. Wassergehalt	w _n	[]											
Fließgrenze	w _L	[]											
Ausrollgrenze	w _p	[]											
Plastizitätszahl	I _p	[]											
Konsistenzzahl	I _c	[]											
Dichte	ρ	[g/cm³]											
Trockendichte	ρ _d	[g/cm³]											
Korndichte	ρ _s	[g/cm³]											
Proctordichte	ρ _{Pr}	[g/cm³]											
opt. Wassergeh.	w _o p _t	[]											
Verdichtungsgrad	D _{Pr}	[%]											
Reibungswinkel	ϕ'	[°]											
Kohäsion	c'	[kN/m²]											
Steifemodul	E _s	[MN/m²]											
Einax. Druckfestigkeit	q _u	[kN/m²]											

Bemerkung: Protokoll falsch beschriftet, 1.8-9a (GU*)

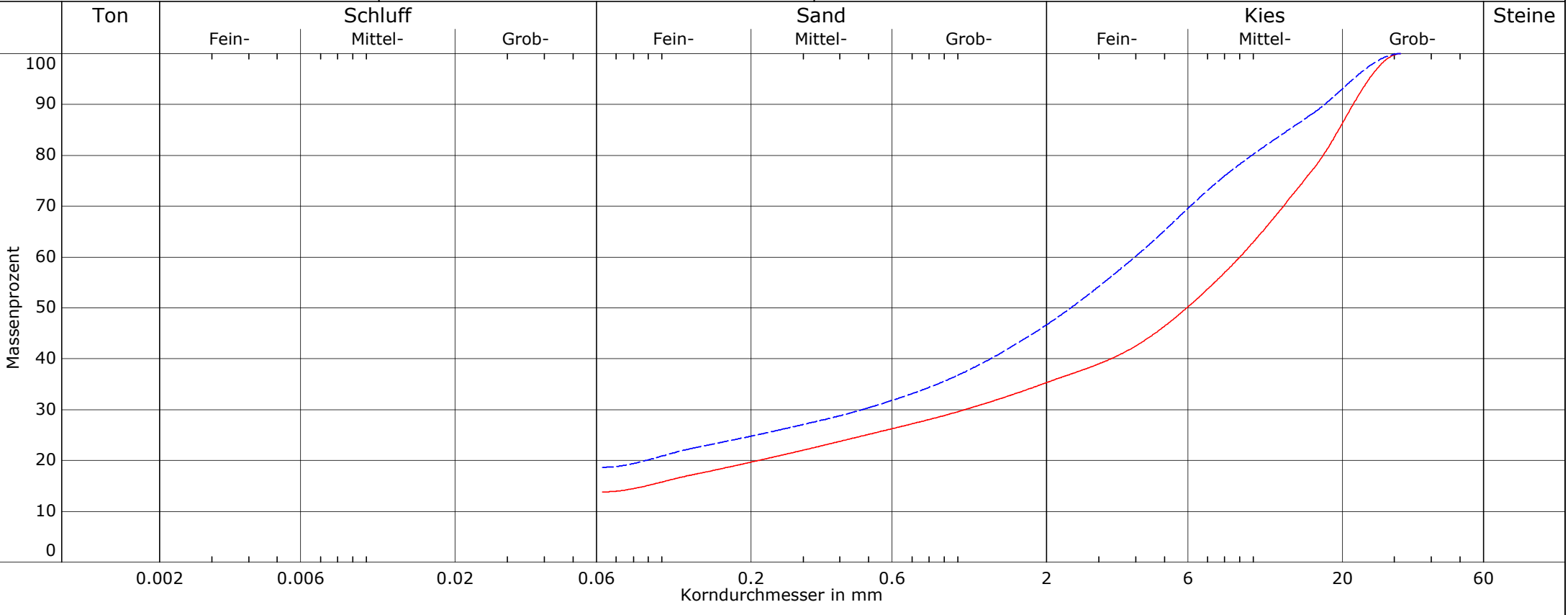
Ergebnisübersicht bodenmechanischer Laborversuche												
Aufschluss	[]	1.5.1-1	1.5.1-4	1.5.1-6	1.5.2-1	1.5.2-3	1.5.2-4	1.5.2-6	1.5.2-6	1.5.2-8		
Probe	[]	1.5.1-1a	1.5.1-4a	1.5.1-6a	1.5.2-1a	1.5.2-3a	1.5.2-4a	1.5.2-6	1.5.2-6	1.5.2-8a		
Tiefe	m	2,3-3,0	3,4-4,5	2.5-3,3	1,2-2,0	3,0-3,5	2,4-3,0	2,0-2,6	4,5-5,0	1,8-3,3		
Schicht	[]	FScho	FScho	FScho	FScho	FScho	FScho	FScho	Zv	FScho		
KV < 0,063	[Ma.%]	13,8	18,7	14,5	9,6	11,2	6,1	17,0	15,1	8,5		
Bodenart	[]	G,s,u	G,s,u*	G,s,u	G,s,u'	G,u,gs',ms'	G,gs',ms',u'	G,s,u*	G,u*,gs',ms'	G,gs',u',ms'		
Bodengruppe	[]	GU	GU*	GU	GU	GU	GU	GU*	GU*	GU		
Durchlässigkeit	k	[m/s]	$7,0 \cdot 10^{-6}$	$2,2 \cdot 10^{-6}$	$5,9 \cdot 10^{-6}$	n.b. **)	$1,4 \cdot 10^{-5}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$5,2 \cdot 10^{-6}$	n.b.	
Glühverlust	V _{Gl}	[%]										
nat. Wassergehalt	w _n	[]										
Fließgrenze	w _L	[]										
Ausrollgrenze	w _P	[]										
Plastizitätszahl	I _p	[]										
Konsistenzzahl	I _c	[]										
Dichte	ρ	[g/cm³]										
Trockendichte	ρ _d	[g/cm³]										
Korndichte	ρ _s	[g/cm³]										
Proctordichte	ρ _{Pr}	[g/cm³]										
opt. Wassergeh.	w _{opt}	[]										
Verdichtungsgrad	D _{Pr}	[%]										
Reibungswinkel	φ'	[°]										
Kohäsion	c'	[kN/m²]										
Steifemodul	E _s	[MN/m²]										
Einax. Druckfestigkeit	q _u	[kN/m²]										

**) n.b. nicht berechenbar

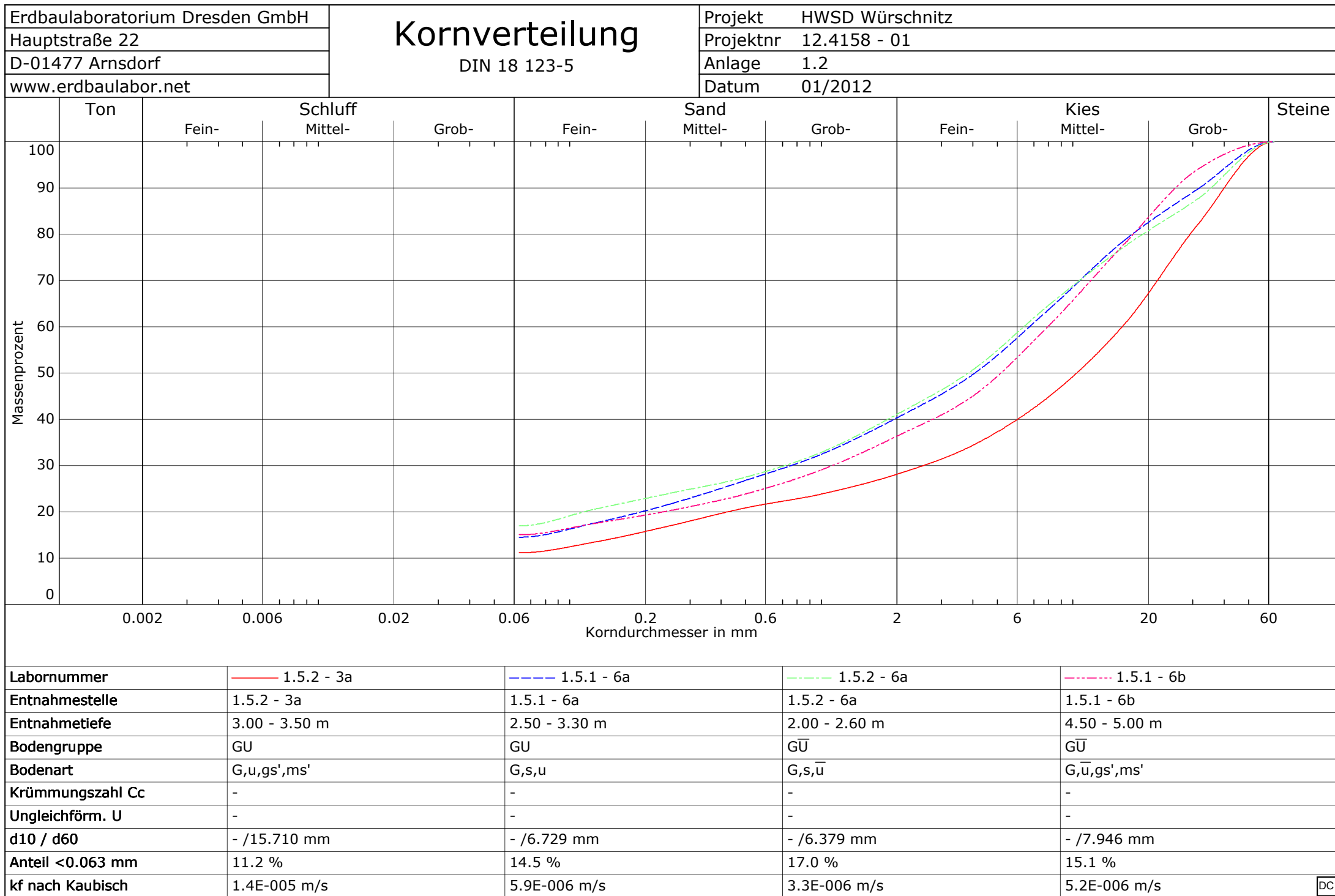


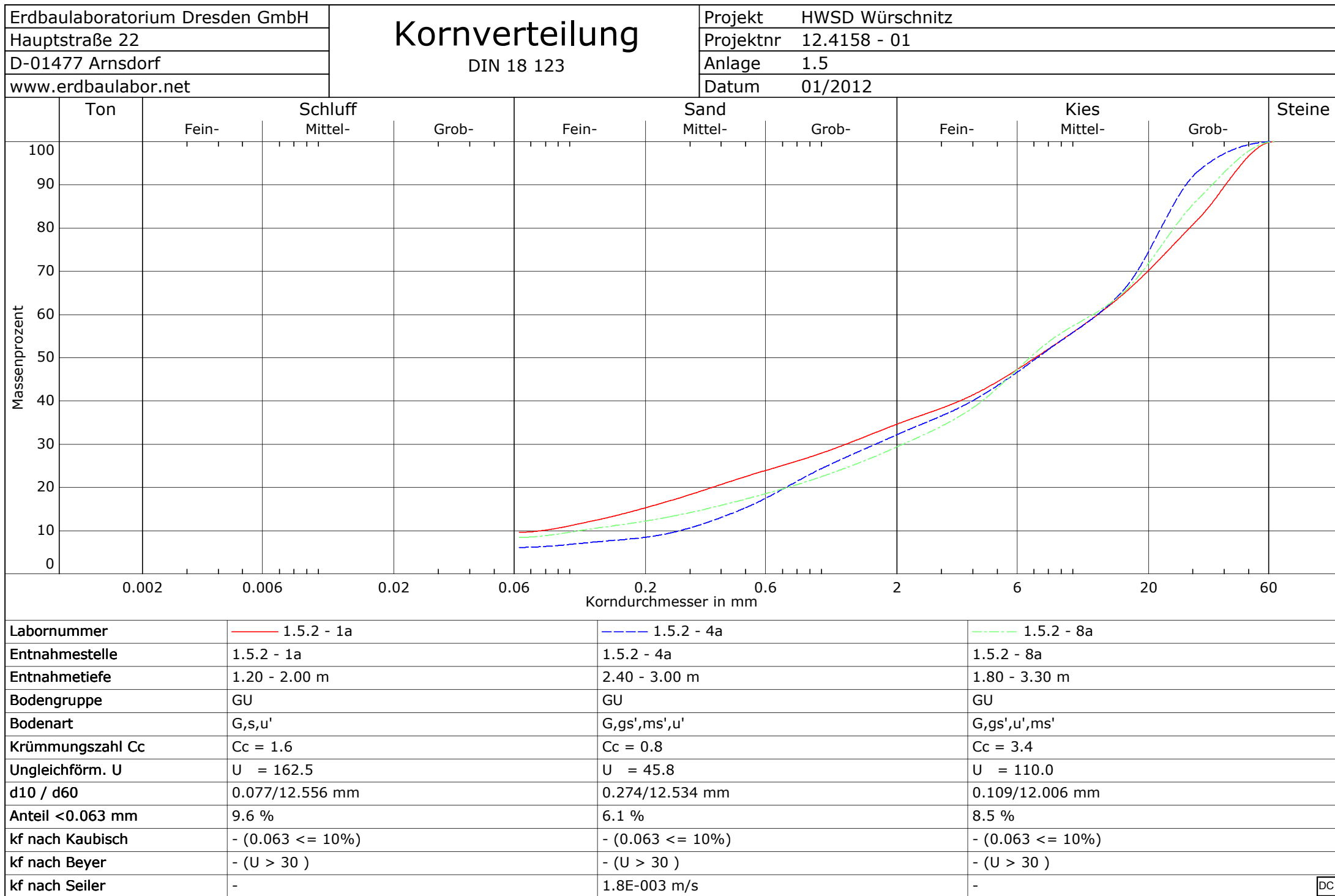


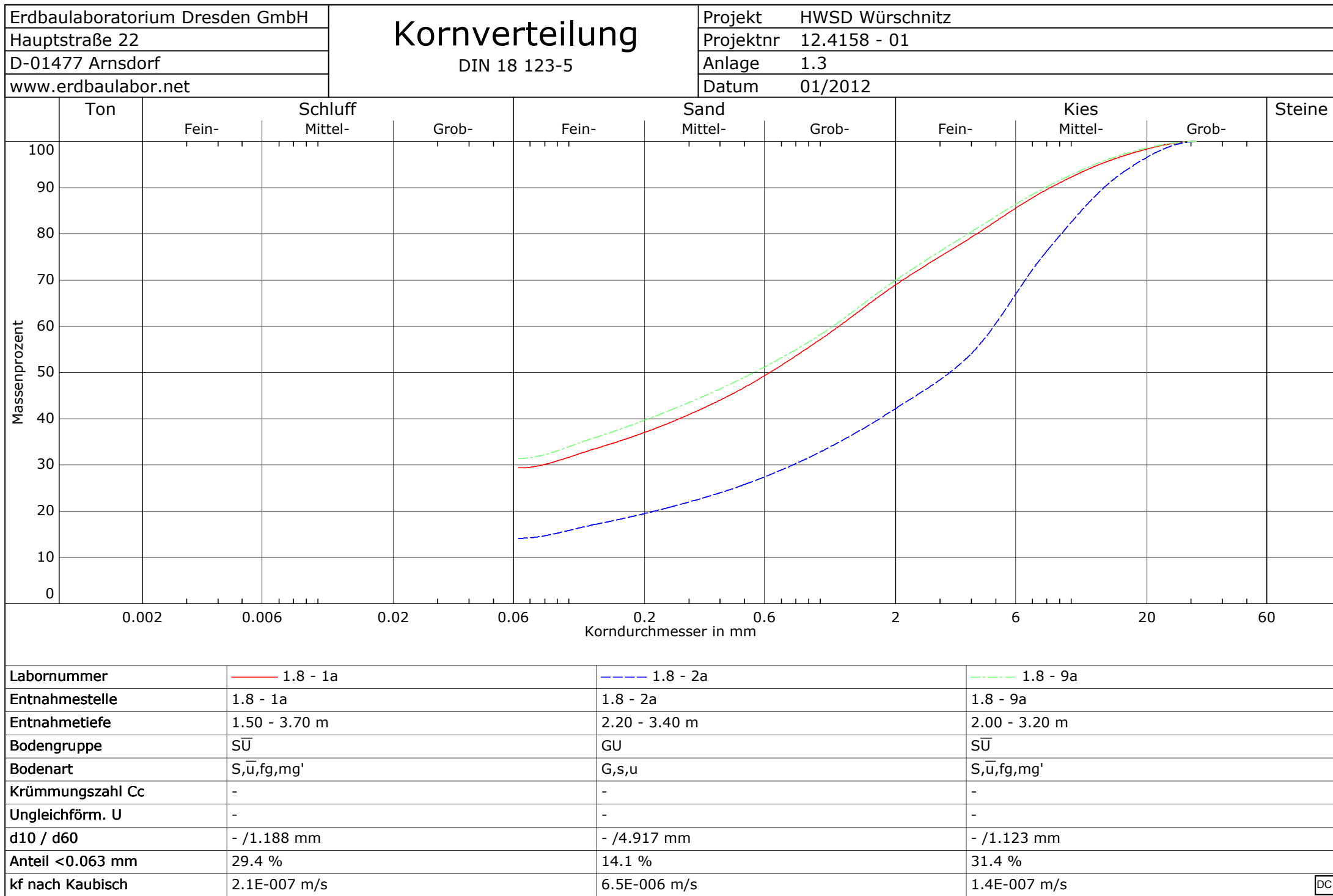
Labornummer	1.2 - 7a	1.2 - 8a
Entnahmestelle	1.2 - 7a	1.2 - 8a
Entnahmetiefe	2.40 - 3.60 m	2.40 - 3.60 m
Bodengruppe	GÜ	GU
Bodenart	G,ü,gs',ms'	G,gs,u',ms'
Krümmungszahl Cc	-	Cc = 2.2
Ungleichförm. U	-	U = 99.5
d10 / d60	- / 7.699 mm	0.083/8.245 mm
Anteil <0.063 mm	21.2 %	9.4 %
kf nach Kaubisch	1.2E-006 m/s	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	-	- (U > 30)
kf nach Seiler	-	5.7E-003 m/s

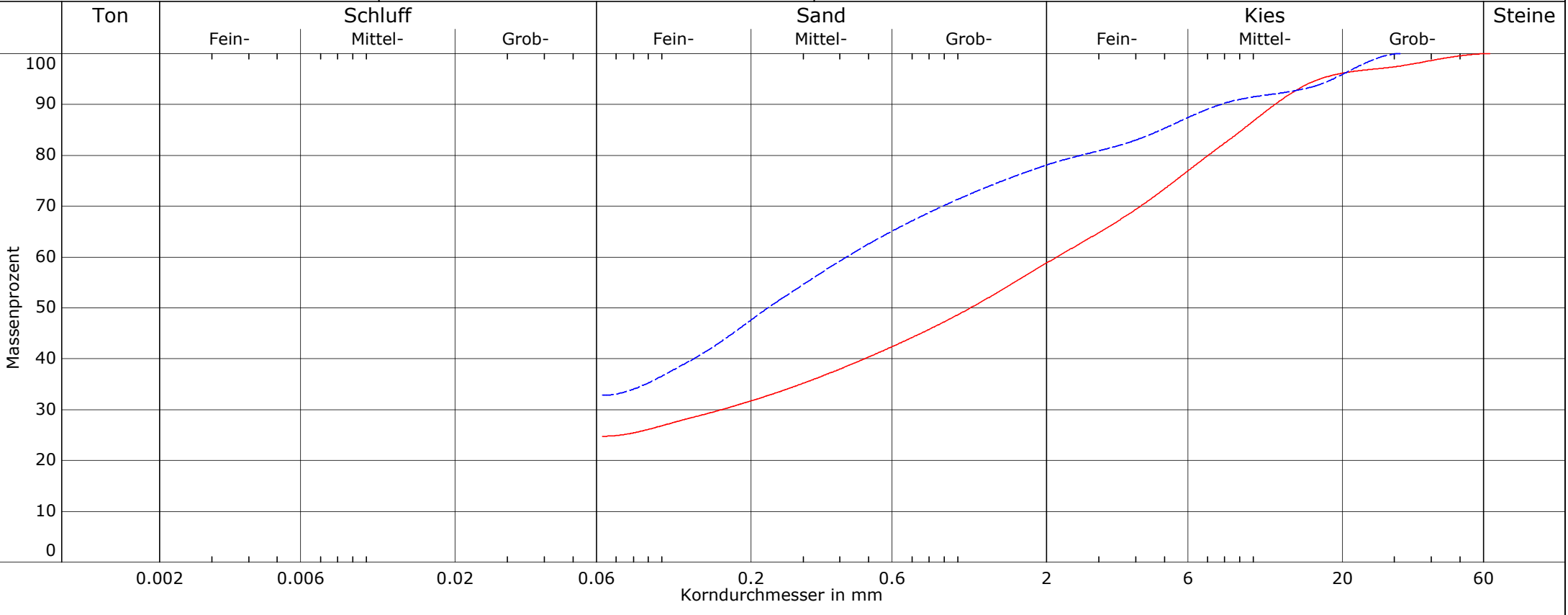


Labornummer	1.5.1 - 1a	1.5.1 - 4a
Entnahmestelle	1.5.1 - 1a	1.5.1 - 4a
Entnahmetiefe	2.30 - 3.00 m	3.40 - 4.50 m
Bodengruppe	GU	GÜ
Bodenart	G,s,u	G,s,ü
Krümmungszahl Cc	-	-
Ungleichförm. U	-	-
d10 / d60	- /8.996 mm	- /3.973 mm
Anteil <0.063 mm	13.8 %	18.7 %
kf nach Kaubisch	7.0E-006 m/s	2.2E-006 m/s
kf nach Beyer	-	-
kf nach Seiler	-	-









Labornummer	1.8 - 9a	1.8a - a
Entnahmestelle	1.8 - 9a	1.8a - a
Entnahmetiefe	2.00 - 3.20 m	1.20 - 1.60 m
Bodengruppe	GÜ	SÜ
Bodenart	G,ſ,ü	S,ü,fg',mg'
Krümmungszahl Cc	-	-
Ungleichförm. U	-	-
d10 / d60	- /2.163 mm	- /0.420 mm
Anteil <0.063 mm	24.8 %	32.8 %
kf nach Kaubisch	5.6E-007 m/s	1.0E-007 m/s
kf nach Beyer	-	-
kf nach Seiler	-	-

Maßnahmen 1.1, 1.2, 1.5.1, 1.5.2, 1.8 und Jahnsdorf Analysen nach LAGA TR Boden 2004

Zuordnungswerte LAGA Boden 04 Tab. II 1.2 – 2 bis 5 (Lehm/Schluff)

Parameter	Zuordnungswerte LAGA Boden Tab. II 1.2 – 2 bis 5 (Lehm/Schluff)						
	Z0	Z1	Z2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH	--	--	--	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitföh. µS/cm	--	--	--	250	250	1.500	2.000
Chlorid mg/l	--	--	--	30	30	50	100
Sulfat mg/l	--	--	--	20	20	50	200
TOC	0,5	1,5	5	--	--	--	--
MKW C ₁₀ -C ₂₂ C ₁₀ -C ₄₀	100	300 (600)	1.000 (2.000)	--	--	--	--
EOX	1	3	10	--	--	--	--
PAK	3	3	30	--	--	--	--
Benzo(a)pyren	0,3	0,9	3				
Arsen	15	45	150	14	14	20	60
Blei	70	210	700	40	40	80	200
Cadmium	1,0	3	10	1,5	1,5	3	6
Chrom	60	180	600	12,5	12,5	25	60
Kupfer	40	120	400	20	20	60	100
Nickel	50	150	500	15	15	20	70
Quecksilber	0,5	1,5	5	<0,5	<0,5	1	2
Zink	150	450	1.500	150	150	200	600
	Feststoff mg/kg			Eluat µg/l			

Tabelle 1: Grenzwerte für Feststoff und Eluat nach LAGA Boden 04 (Lehm/ Schluff)

Maßnahme 1.1

Probe Parameter	1.1-1 I		1.1-4 II		1.1-6 I		1.1-7 II		1.1-9 I	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	7,15	--	8,73	--	7,66	--	6,94	--	7,98
Leitföh. µS/cm	--	23,0	--	219	--	47,7	--	75,5	--	94,2
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10	--	< 10	--	21,8	--	< 10
TOC	1,5	--	0,55	--	1,3	--	10,5	--	1,4	--
MKW	C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--	< 50	--
	C ₁₀ -C ₄₀	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
PAK	0,50	--	0,36	--	0,85	--	4,6	--	3,6	--
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	0,07	--	0,12	--	0,52	--	0,30	--
Arsen	10,7	< 0,5	6,3	--	8,5	--	46,5	< 0,5	8,9	--
Blei	40,0	< 2	15,6	--	96,2	< 2	117	< 20	25,7	--
Cadmium	0,39	--	< 0,2	--	0,21	--	0,9	< 0,2	< 0,2	--
Chrom	22,0	--	18,3	--	18,4	--	27,8	--	13,5	--
Kupfer	32,7	2	25,4	1	29,1	2	77,7	1	18,0	--
Nickel	32,0	< 1	23,7	< 1	30,0	< 1	47,9	1	20,5	< 1
Quecksilber	0,09	--	< 0,05	--	0,13	< 0,2	0,22	< 0,2	0,07	--
Zink	150	< 10	78,7	< 10	105	< 10	226	< 10	84,4	< 10
Gesamt:	Z 1.1		Z 1.1		Z 1.1		> Z 2		Z 2	

Tabelle 2: Bewertete Analysenergebnisse der Maßnahme M1.1

Maßnahme 1.2

Probe Parameter	1.2-3 I		1.2-7 I		1.2-8 I	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	7,38	--	6,34*	--	6,63
Leitföh. µS/cm	--	71,9	--	13,1	--	13,3
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10	--	< 10
TOC	3,3	--	0,8	--	1,8	--
MKW	C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	--	< 50	--
	C ₁₀ -C ₄₀	< 50	< 50	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--	< 1	--
PAK	7,4	--	n.b.	--	2,7	--
Benzo(a)pyren	0,59	--	< 0,05	--	0,27	--
Arsen	13,1	--	5,4	--	18,6	< 0,5
Blei	76,5	< 2	16,8	--	74,9	< 2
Cadmium	0,75	--	< 0,2	--	1,33	< 0,2
Chrom	44,7	--	11,3	--	14,4	--
Kupfer	44,4	1	12,7	--	57,7	5
Nickel	40,7	--	21,0	1	24,6	< 1
Quecksilber	0,28	--	< 0,05	--	0,12	< 0,2
Zink	272	< 10	82,1	< 10	221	< 10
Gesamt:	Z 2		Z 1.1		Z 2	

Tabelle 3: Bewertete Analysenergebnisse der Maßnahme M1.2

* Ph-Wert gilt nicht als alleiniges Einstufungskriterium.
Es handelt sich um unauffällige natürliche Böden.

Maßnahme 1.5.1

Probe Parameter	1.5.1-1 I		1.5.1-2 I		1.5.1-4 I		1.5.1-6 I	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	6,79	--	7,31	--	8,17	--	6,54
Leitföh. µS/cm	--	23,5	--	25,4	--	91,0	--	31,1
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10	--	< 10	--	< 10
TOC	0,45	--	0,8	--	0,45	--	0,6	--
MKW	C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--
	C ₁₀ -C ₄₀	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
PAK	6,7	--	0,69	--	4,3	--	1,3	--
Benzo(a)pyren	0,61	--	0,08	--	0,40	--	0,11	--
Arsen	9,9	--	7,2	--	11,3	1	10,4	< 0,5
Blei	31,3	--	16,2	--	46,5	< 2	29,8	--
Cadmium	0,35	--	< 0,2	--	0,38	--	0,28	--
Chrom	22,5	--	14,2	--	23,2	--	22,0	--
Kupfer	15,5	--	12,1	--	33,0	2,0	28,3	9,0
Nickel	22,1	1	23,8	2,0	20,5	< 1	18,7	2,0
Quecksilber	0,07	--	< 0,05	--	0,07	--	0,07	--
Zink	104	< 10	84,7	< 10	188	< 10	84,7	< 10
Gesamt:	Z 2		Z 1.1		Z 2		Z 1.1	

Tabelle 4: Bewertete Analysenergebnisse der Maßnahme M1.5.1

Maßnahme 1.5.2

Probe Parameter	1.5.2-1 I		1.5.2-1 II		1.5.2-4 I		1.5.2-8 III	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	6,2*	--	5,9*	--	6,67	--	6,00*
Leitföh. µS/cm	--	16,3	--	15,4	--	11,4	--	60,7
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10	--	< 10	--	16,8
TOC	0,9	--	0,6	--	0,77	--	0,46	--
MKW	C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--
	C ₁₀ -C ₄₀	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
PAK	n.b.	--	n.b.	--	0,13	--	n.b.	--
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Arsen	14,6	--	< 2	--	6,99	--	11,8	--
Blei	29,9	--	3,2	--	21,9	--	12,2	--
Cadmium	0,28	--	< 0,2	--	0,22	--	< 0,2	--
Chrom	24,5	--	8,0	--	18,6	--	22,8	--
Kupfer	14,6	--	5,4	--	20,9	3	11,7	--
Nickel	27,9	--	18,1	2	26,4	1	27,8	--
Quecksilber	0,1	--	< 0,05	--	< 0,05	--	0,07	--
Zink	106	--	53,5	--	106	< 10	80,3	--
Gesamt:	Z 1.1		Z 1.1		Z 1.1		Z 1.1	

Tabelle 5: Bewertete Analysenergebnisse der Maßnahme M1.5.2

* Ph-Wert gilt nicht als alleiniges Einstufungskriterium.
Es handelt sich um unauffällige natürliche Böden.

Maßnahme 1.8

Probe Parameter	1.8-1 I		1.8-8 I	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	6,31*	--	7,38
Leitföh. µS/cm	--	14,8	--	17,6
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	10,3	--	< 10
TOC	0,85	--	0,6	--
MKW	C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	--
	C ₁₀ -C ₄₀	< 50	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--
PAK	0,8	--	n.b.	--
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	< 0,05	--
Arsen	39,3	< 0,5	< 2	--
Blei	164	< 2	2,3	--
Cadmium	2,43	< 0,2	< 0,2	--
Chrom	21,5	--	14,0	--
Kupfer	60,6	5	11,2	--
Nickel	27,1	< 1	32,7	< 1
Quecksilber	0,07	--	< 0,05	--
Zink	265	20	87,3	< 10
Gesamt:	Z 1.1		Z 1.1	

Tabelle 6: Bewertete Analysenergebnisse der Maßnahme M1.8

* Ph-Wert gilt nicht als alleiniges Einstufungskriterium.
Es handelt sich um unauffällige natürliche Böden.

Jahnsdorf

Probe Parameter	1.1		2.1		3.1		4.1	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	6,93	--	7,02	--	6,85	--	5,80*
Leitföh. µS/cm	--	18,1	--	31,7	--	16,0	--	13,2
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10	--	< 10	--	< 10
TOC	0,5	--	0,5	--	0,43	--	0,66	--
MKW	C ₁₀ -C ₂₂	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--
	C ₁₀ -C ₄₀	< 50	< 50	--	< 50	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--	< 1	--	< 1	--
PAK	n.b.	--	0,35	--	n.b.	--	n.b.	--
Benzo(a)pyren	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--	< 0,05	--
Arsen	14,5	--	15,4	< 0,5	8,7	--	13,9	--
Blei	22,5	--	37,2	--	16,4	--	20,2	--
Cadmium	< 0,2	--	0,38	--	< 0,2	--	0,21	--
Chrom	25,3	--	20,8	--	8,6	--	25,9	--
Kupfer	15,5	--	29,8	--	9,4	--	14,4	--
Nickel	19,5	--	23,7	--	11,4	--	30,0	--
Quecksilber	< 0,05	--	0,10	--	< 0,05	--	0,09	--
Zink	60,6	--	104	--	73,6	--	102	--
Gesamt:	Z 0		Z 1.1		Z 0		Z 1.1	

Tabelle 7: Bewertete Analysenergebnisse der Maßnahme Jahnsdorf

* Ph-Wert gilt nicht als alleiniges Einstufungskriterium.
Es handelt sich um unauffällige natürliche Böden.

EINGEGANGEN 2 6. Jan. 2012

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co KG
Otto-Schmerbach-Straße 19 • D-09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz

Nach DIN EN ISO 17025
akkreditiertes Prüflaboratorium

 **DAkkS**
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14029-01-00

Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 1 von 24

Prüfbericht 0039004-01_(AC)

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.2-8I

39004/520/01

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden	Methode
Farbe	-	dunkelbraun			- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne			DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,9			DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	1,8			DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50			DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50			DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1			DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,15			DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,21			DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,46			DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,38			DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,19			DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,17			DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,41			DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,20			DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,27			DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,13			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,14			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	2,7			berechnet
Königswasseraufschluss	-	x			DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	18,6			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	74,9			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	1,33			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	14,4			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	57,7			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	24,6			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,12			DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	221			DIN EN ISO 11885 (E 22)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 2 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne	..*
Geruch, qualitativ	-	ohne	DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,63	DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	13,3	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	< 0,0005	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,005	DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 3 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.2-8II 39004/520/02

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	rotbraun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	74,8		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,46		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	11,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	12,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	22,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	11,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	27,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,07		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	80,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,00		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	60,7		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	16,8		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 4 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.2-11 39004/520/03

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	rotbraun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	77,4		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,9		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	14,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	29,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,28		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	24,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	14,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	27,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,10		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	106		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,20		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	16,3		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 5 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.2-III 39004/520/04

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	89,3		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,6		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	< 2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	3,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	8,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	5,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	18,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	53,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	5,90		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	15,4		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Nickel	mg/L	0,002		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 6 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.2-4I 39004/520/05

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	89,8		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,77		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,06		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,13		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	6,99		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	21,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,22		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	18,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	20,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	26,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	106		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,67		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	11,4		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Kupfer	mg/L	0,003		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 7 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.2-71

39004/520/06

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	93,3		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,8		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	5,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	16,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	11,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	12,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	21,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	82,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,34		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	13,1		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Nickel	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 8 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.1-4II **39004/520/07**

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	91,4		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,55		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,09		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,06		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,36		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	6,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	15,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	18,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	25,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	23,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	78,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	8,73		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	219		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Kupfer	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 9 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.8-8al

39004/520/08

Parameter	Einheit	Ergebnis
Farbe	-	braun-grau
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne
Bodenart	-	Sand
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	90,1
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,6
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05
Summe	mg/kg TS	n.b.

Königswasseraufschluss	-	x
Arsen	mg/kg TS	< 2
Blei	mg/kg TS	2,3
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	14,0
Kupfer	mg/kg TS	11,2
Nickel	mg/kg TS	32,7
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05
Zink	mg/kg TS	87,3

Eluatherstellung	-	x
Farbe, qualitativ	-	ohne
Geruch, qualitativ	-	ohne
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,38
LF (25 °C)	µS/cm	17,6
Chlorid	mg/L	< 5
Sulfat	mg/L	< 10
Nickel	mg/L	< 0,001
Zink	mg/L	< 0,01

Grenz-/ Anforderungswert

Boden

Methode
- *
DEV B 1/2
- *
DIN EN 14346
DIN EN 13137 +
DIN EN 14039
DIN EN 14039
DIN 38414-S17 (S 17)

DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
ber

DIN EN 13657
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN 1483 (E 12)
DIN EN ISO 11885 (E 22)

DIN EN 12457-4
- *
DEV B 1/2
DIN 38404-C5 (C 5)
DIN EN 27 888-C8 (C8)
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
DIN EN ISO 15586
DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 10 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.1-4I 39004/520/09

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	92,5		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,45		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,27		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,17		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,76		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,64		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,32		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,28		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,64		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,25		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,40		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,22		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,24		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	4,3		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	11,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	46,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,38		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	23,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	33,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	20,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,07		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	188		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	8,17		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	91,0		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	0,001		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,002		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 11 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.1-2I 39004/520/10

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	hellbraun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	99,2		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,8		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,14		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,13		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,16		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,69		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	7,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	16,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	14,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	12,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	23,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	84,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,31		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	25,4		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Nickel	mg/L	0,002		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 12 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.1-11 39004/520/11

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	hellbraun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	98,0		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,45		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,51		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,23		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,99		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,88		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,51		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,46		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	1,09		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,42		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,61		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,35		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,12		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,39		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	6,7		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	9,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	31,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,35		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	22,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	15,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	22,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,07		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	104		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,79		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	23,5		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Nickel	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 13 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.8-11 39004/520/12

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	hellbraun		-.*
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		-.*
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	97,0		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,85		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,06		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,18		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,16		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,07		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,18		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,80		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	39,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	164		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	2,43		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	21,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	60,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	27,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,07		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	265		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		-.*
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,31		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	14,8		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	10,3		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	< 0,0005		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,005		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	0,02		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 14 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.5.1-6I 39004/520/13

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	95,5		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,6		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,11		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,23		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,21		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,20		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,10		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,11		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,06		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	1,3		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	10,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	29,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,28		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	22,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	28,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	18,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,07		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	84,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,54		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	31,1		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	< 0,0005		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Kupfer	mg/L	0,009		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,002		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 15 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.1-7II

39004/520/14

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	schwarz		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	81,4		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	10,5		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,18		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,12		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,67		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,58		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,37		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,33		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,86		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,35		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,52		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,26		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,30		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	4,6		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	46,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	117		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,90		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	27,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	77,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	47,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,22		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	226		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,94		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	75,5		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	21,8		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	< 0,0005		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 16 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.1-9I

39004/520/15

Parameter	Einheit	Ergebnis
Farbe	-	hellbraun
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne
Bodenart	-	Sand
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	93,7
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	1,4
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,44
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,63
Pyren	mg/kg TS	0,49
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,25
Chrysen	mg/kg TS	0,21
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,56
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,29
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,30
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,18
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,06
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,23
Summe	mg/kg TS	3,6

Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	8,9
Blei	mg/kg TS	25,7
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	13,5
Kupfer	mg/kg TS	18,0
Nickel	mg/kg TS	20,5
Quecksilber	mg/kg TS	0,07
Zink	mg/kg TS	84,4

Eluatherstellung

Farbe, qualitativ	-	ohne
Geruch, qualitativ	-	ohne
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,98
LF (25 °C)	µS/cm	94,2
Chlorid	mg/L	< 5
Sulfat	mg/L	< 10
Nickel	mg/L	< 0,001
Zink	mg/L	< 0,01

Grenz-/ Anforderungswert

Boden

Methode

- *
DEV B 1/2
- *
DIN EN 14346
DIN EN 13137 +
DIN EN 14039
DIN EN 14039
DIN 38414-S17 (S 17)

DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
ber
DIN EN 13657
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN 1483 (E 12)
DIN EN ISO 11885 (E 22)

DIN EN 12457-4
- *
DEV B 1/2
DIN 38404-C5 (C 5)
DIN EN 27 888-C8 (C8)
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
DIN EN ISO 15586
DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 17 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.1-61

39004/520/16

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden	Methode
Farbe	-	braun			- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne			DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand			- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	92,5			DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	1,3			DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50			DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50			DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1			DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,11			DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,11			DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,07			DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,06			DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,17			DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,09			DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,12			DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,06			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,06			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,85			ber
Königswasseraufschluss	-	x			DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	8,5			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	96,2			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,21			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	18,4			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	29,1			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	30,0			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,13			DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	105			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x			DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne			- *
Geruch, qualitativ	-	ohne			DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,66			DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	47,7			DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5			DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10			DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Blei	mg/L	< 0,002			DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,002			DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001			DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002			DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01			DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 18 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.1-11

39004/520/17

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Sand		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	90,8		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	1,5		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,17		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,17		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,08		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	0,50		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	10,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	40,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,39		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	22,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	32,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	32,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,09		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	150		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,15		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	23,0		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Arsen	mg/L	< 0,0005		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,002		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 19 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.2-3I 39004/520/18

Parameter	Einheit	Ergebnis
Farbe	-	dunkelbraun
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne
Bodenart	-	Lehm/Schluff
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,5
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	3,3
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,56
Anthracen	mg/kg TS	0,43
Fluoranthren	mg/kg TS	1,34
Pyren	mg/kg TS	1,11
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,57
Chrysen	mg/kg TS	0,58
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,99
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,51
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,59
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,31
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,08
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,32
Summe	mg/kg TS	7,4

Königswasseraufschluss	-	x
Arsen	mg/kg TS	13,1
Blei	mg/kg TS	76,5
Cadmium	mg/kg TS	0,75
Chrom, gesamt	mg/kg TS	44,7
Kupfer	mg/kg TS	44,4
Nickel	mg/kg TS	40,7
Quecksilber	mg/kg TS	0,28
Zink	mg/kg TS	272

Eluatherstellung	-	x
Farbe, qualitativ	-	ohne
Geruch, qualitativ	-	ohne
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,38
LF (25 °C)	µS/cm	71,9
Chlorid	mg/L	< 5
Sulfat	mg/L	< 10
Blei	mg/L	< 0,002
Kupfer	mg/L	0,001
Zink	mg/L	< 0,01

Grenz-/ Anforderungswert

Boden

Methode
- *
DEV B 1/2
- *
DIN EN 14346
DIN EN 13137 +
DIN EN 14039
DIN EN 14039
DIN 38414-S17 (S 17)
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN ISO 18287
DIN EN 13657
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN 1483 (E 12)
DIN EN ISO 11885 (E 22)
DIN EN 12457-4
- *
DEV B 1/2
DIN 38404-C5 (C 5)
DIN EN 27 888-C8 (C8)
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
DIN EN ISO 15586
DIN EN ISO 15586
DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 20 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

1.1

39004/520/19

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	rotbraun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff		- *
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	85,4		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,5		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	14,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	22,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	25,3		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	15,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	19,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	60,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,93		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	18,1		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 21 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

2.1

39004/520/20

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Methode	Boden
Farbe	-	braun		- *	
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2	
Bodenart	-	Lehm/Schluff		- *	
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	81,3		DIN EN 14346	
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,5		DIN EN 13137 +	
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039	
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039	
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)	
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Fluoranthren	mg/kg TS	0,16		DIN ISO 18287	
Pyren	mg/kg TS	0,14		DIN ISO 18287	
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287	
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,05		DIN ISO 18287	
Summe	mg/kg TS	0,35		ber	
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657	
Arsen	mg/kg TS	15,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Blei	mg/kg TS	37,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Cadmium	mg/kg TS	0,38		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Chrom, gesamt	mg/kg TS	20,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Kupfer	mg/kg TS	29,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Nickel	mg/kg TS	23,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Quecksilber	mg/kg TS	0,10		DIN EN 1483 (E 12)	
Zink	mg/kg TS	104		DIN EN ISO 11885 (E 22)	
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4	
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *	
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2	
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,02		DIN 38404-C5 (C 5)	
LF (25 °C)	µS/cm	31,7		DIN EN 27 888-C8 (C8)	
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	
Arsen	mg/L	< 0,0005		DIN EN ISO 11969 (D 18)	

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 22 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

3.1

39004/520/21

Parameter

Einheit

Ergebnis

Farbe	-	rotbraun
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne
Bodenart	-	Lehm/Schluff
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	84,5
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,43
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1

PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	mg/kg TS	< 0,05
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05
Summe	mg/kg TS	n.b.

Königswasseraufschluss	-	x
Arsen	mg/kg TS	8,7
Blei	mg/kg TS	16,4
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2
Chrom, gesamt	mg/kg TS	8,6
Kupfer	mg/kg TS	9,4
Nickel	mg/kg TS	11,4
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05
Zink	mg/kg TS	73,6
Eluatherstellung	-	x
Farbe, qualitativ	-	ohne
Geruch, qualitativ	-	ohne
pH-Wert / bei 20 °C	-	6,85
LF (25 °C)	µS/cm	16,0
Chlorid	mg/L	< 5
Sulfat	mg/L	< 10

Grenz-/ Anforderungswert

Boden

Methode

- *	
DEV B 1/2	
- *	
DIN EN 14346	
DIN EN 13137 +	
DIN EN 14039	
DIN EN 14039	
DIN 38414-S17 (S 17)	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN ISO 18287	
DIN EN 13657	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN 1483 (E 12)	
DIN EN ISO 11885 (E 22)	
DIN EN 12457-4	
- *	
DEV B 1/2	
DIN 38404-C5 (C 5)	
DIN EN 27 888-C8 (C8)	
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	
DIN EN ISO 10304-1 (D 20)	

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 23 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

4.1

39004/520/22

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Boden Methode
Farbe	-	braun		DEV B 1/2
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Bodenart	-	Lehm/Schluff		DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	74,2		DIN EN 14346
TOC (ges. org. Kohlenstoff)	%	0,66		DIN EN 13137 +
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.gerb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	n.b.		ber
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	13,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	20,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,21		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	25,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	14,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	30,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,09		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	102		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	5,80		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	13,2		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

25.01.2012
0039004-01_(AC)

Seite 24 von 24

Betreff: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-25.01.2012

Chemnitz, den 25.01.2012

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'i.V. Mario Thielemann', with a long horizontal flourish extending to the right.

i.V.
Mario Thielemann
Laborleitung

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert
mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung (DIN EN ISO/IEC 17025).

Zuordnungswerte nach LAGA Recycling Baustoffe / nicht aufbereiteter Bauschutt, Tab. II 1.4 – 5 bis 6

Maßnahmen 1.2, 1.5.2 und 1.8

Parameter	Zuordnungswerte LAGA Recycling Baustoffe / nicht aufbereiteter Bauschutt, Tab. II 1.4 – 5 bis 6							
	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
pH	--	--	--	--	7 – 12,5	7 – 12,5	7 – 12,5	7 – 12,5
Leitföh. µS/cm	--	--	--	--	500	1.500	2.500	3.000
Chlorid mg/l	--	--	--	--	10	20	40	150
Sulfat mg/l	--	--	--	--	50	150	300	600
MKW	100	300	500	1.000	--	--	--	--
EOX	1	3	5	10	--	--	--	--
PAK	1	5	15	75	--	--	--	--
PCB	0,02	0,1	0,5	1,0				
Arsen) ²	20	30	50	100	10	10	40	50
Blei) ²	100	200	300	1.000	20	40	100	100
Cadmium) ²	0,6	1	3	10	2	2	5	5
Chrom) ²	50	100	200	600	15	30	75	100
Kupfer) ²	40	100	200	600	50	50	150	200
Nickel) ²	40	100	200	600	40	50	100	100
Quecksilber) ²	0,3	1	3	10	0,2	0,2	1	2
Zink) ²	120	300	500	1.500	100	100	300	400
	Feststoff mg/kg				Eluat µg/l			

)² bei geplanter Verwendung als Bodenmaterial in Einbauklasse 1, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich. Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z1 (Z1.1 und Z1.2) der TR Boden 1997

Maßnahme 1.2

Probe Parameter	1.2-6 I	
	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	8,92
Leitföh. µS/cm	--	55,9
Chlorid mg/l	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10
MKW	< 50	--
EOX	< 1	--
PAK	2,1	--
PCB	--	--
Arsen) ²	7,7	2
Blei) ²	27,3	< 2
Cadmium) ²	0,22	< 0,2
Chrom) ²	11,8	< 1
Kupfer) ²	16,5	< 1
Nickel) ²	17,2	< 1
Quecksilber) ²	0,05	< 0,2
Zink) ²	105	< 10
Gesamt:	Z 1.1	

Maßnahme 1.5.2

Probe Parameter	1.5.2-3 I		1.5.2-6 I		1.5.2-8 II	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	8,66	--	8,32	--	7,61
Leitföh. µS/cm	--	55,6	--	94,9	--	140
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10	--	30,0
MKW	< 50	--	212	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--	< 1	--
PAK	1,5	--	460	--	2,1	--
PCB	--	--	--	--	--	--
Arsen)²	76,9	17	14,8	2	16,9	2
Blei)²	102	< 2	85,2	< 2	107	< 2
Cadmium)²	4,72	< 0,2	0,66	< 0,2	0,94	< 0,2
Chrom)²	12,6	< 1	33,8	< 1	13,6	1
Kupfer)²	40,5	1	63,4	5	11,6	2
Nickel)²	16,1	< 1	49,0	< 1	10,9	< 1
Quecksilber)²	0,08	< 0,2	0,33	< 0,2	< 0,05	< 0,2
Zink)²	604	< 10	255	< 10	130	< 10
Gesamt:	Z 2		> Z 2		Z 1.1	

Maßnahme 1.8

Probe Parameter	1.8-2 I		1.8-9 I	
	TS mg/kg	Eluat µg/l	TS mg/kg	Eluat µg/l
pH	--	8,65	--	7,97
Leitföh. µS/cm	--	70,3	--	27,6
Chlorid mg/l	--	< 5	--	< 5
Sulfat mg/l	--	< 10	--	< 10
MKW	57	--	< 50	--
EOX	< 1	--	< 1	--
PAK	8,1	--	4,6	--
PCB	--	--	--	--
Arsen)²	9,6	1	7,7	1
Blei)²	60,7	< 2	10,8	< 2
Cadmium)²	0,43	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom)²	14,2	< 1	5,5	< 1
Kupfer)²	44,1	2	7,5	< 1
Nickel)²	15,7	< 1	6,4	< 1
Quecksilber)²	0,11	< 0,2	< 0,05	< 0,2
Zink)²	99,1	< 10	30,7	< 10
Gesamt:	Z 1.2		Z 1.1	

EINGEGANGEN 2 5. Jan. 2012



Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co KG
Otto-Schmerbach-Straße 19 • D-09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz



23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 1 von 8

Prüfbericht 0039003-01_(AC)

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

1.5.2-8II 39003/520/01

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Bauschutt	Methode
Farbe	-	rotbraun			-
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne			DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	84,9			DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50			DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50			DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1			DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x			DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	16,9			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	107			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,94			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	13,6			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	11,6			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	10,9			DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05			DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	130			DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011					
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05			DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,27			DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,09			DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,30			DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,34			DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,10			DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,23			DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,16			DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,08			DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,17			DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,14			DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,06			DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,13			DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	2,1			berechnet

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 2 von 8

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

Eluatherstellung	-	x	DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne	..*
Geruch, qualitativ	-	ohne	DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,61	DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	140	DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	30,0	DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	mg/L	0,002	DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002	DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002	DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	0,001	DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,002	DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001	DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002	DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01	DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 3 von 8

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

1.8-21

39003/520/02

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Bauschutt Methode
Farbe	-	braun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	97,7		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	57		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	9,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	60,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,43		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	14,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	44,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	15,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,11		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	99,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,49		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,14		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	1,28		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	1,21		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,91		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,78		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,81		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,29		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,59		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,67		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,24		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,69		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	8,1		ber
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	8,65		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	70,3		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	mg/L	0,001		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,002		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 4 von 8

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

1.8-9I

39003/520/03

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Bauschutt Methode
Farbe	-	rot		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	96,5		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	7,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	10,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	< 0,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	5,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	7,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	6,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,05		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	30,7		DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,41		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,10		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,96		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,81		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,37		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,52		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,31		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,18		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,26		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,25		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,10		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,33		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	4,6		ber
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	7,97		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	27,6		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	mg/L	0,001		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 5 von 8

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

1.5.2-3I 39003/520/04

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Bauschutt Methode
Farbe	-	mehrfarbig		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	86,9		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	76,9		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	102		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	4,72		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	12,6		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	40,5		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	16,1		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,08		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	604		DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	0,29		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	0,11		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	0,42		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	0,36		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,11		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	0,19		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	< 0,05		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	1,5		ber
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	8,66		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	55,6		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	mg/L	0,017		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,001		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Betreff:	Projekt 10218
Probennehmer:	AG
Bearbeitungszeitraum:	18.01.2012-23.01.2012

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 7 von 8

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

1.5.2-6I

39003/520/06

Bauschutt

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Methode
Farbe	-	dunkelbraun		- *
Geruch, qualitativ im Feststoff	-	ohne		DEV B 1/2
Trockenrückstand (105 °C)	% OS	85,1		DIN EN 14346
Kohlenwasserstoffe, C10-C40	mg/kg TS	212		DIN EN 14039
Kohlenwasserstoffe, C10-C22	mg/kg TS	< 50		DIN EN 14039
EOX (extr.organ.geb.Halog.)	mg/kg TS	< 1		DIN 38414-S17 (S 17)
Königswasseraufschluss	-	x		DIN EN 13657
Arsen	mg/kg TS	14,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Blei	mg/kg TS	85,2		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Cadmium	mg/kg TS	0,66		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Chrom, gesamt	mg/kg TS	33,8		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kupfer	mg/kg TS	63,4		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Nickel	mg/kg TS	49,0		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Quecksilber	mg/kg TS	0,33		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/kg TS	255		DIN EN ISO 11885 (E 22)
PAK (EPA) DIN ISO 18287 i.S.d. DepV 01.12.2011				
Naphthalin	mg/kg TS	0,63		DIN ISO 18287
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,24		DIN ISO 18287
Acenaphthen	mg/kg TS	3,96		DIN ISO 18287
Fluoren	mg/kg TS	4,61		DIN ISO 18287
Phenanthren	mg/kg TS	66,8		DIN ISO 18287
Anthracen	mg/kg TS	13,4		DIN ISO 18287
Fluoranthren	mg/kg TS	105		DIN ISO 18287
Pyren	mg/kg TS	79,7		DIN ISO 18287
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	30,3		DIN ISO 18287
Chrysen	mg/kg TS	25,9		DIN ISO 18287
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	67,4		DIN ISO 18287
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	11,9		DIN ISO 18287
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	27,4		DIN ISO 18287
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	7,71		DIN ISO 18287
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	2,96		DIN ISO 18287
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	7,69		DIN ISO 18287
Summe	mg/kg TS	460		ber
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Farbe, qualitativ	-	ohne		- *
Geruch, qualitativ	-	ohne		DEV B 1/2
pH-Wert / bei 20 °C	-	8,32		DIN 38404-C5 (C 5)
LF (25 °C)	µS/cm	94,9		DIN EN 27 888-C8 (C8)
Chlorid	mg/L	< 5		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Sulfat	mg/L	< 10		DIN EN ISO 10304-1 (D 20)
Phenolindex	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 14402 (H 37)
Arsen	mg/L	0,002		DIN EN ISO 11969 (D 18)
Blei	mg/L	< 0,002		DIN EN ISO 15586
Cadmium	mg/L	< 0,0002		DIN EN ISO 15586
Chrom, gesamt	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Kupfer	mg/L	0,005		DIN EN ISO 15586
Nickel	mg/L	< 0,001		DIN EN ISO 15586
Quecksilber	mg/L	< 0,0002		DIN EN 1483 (E 12)
Zink	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 15586

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

23.01.2012
0039003-01_(AC)

Seite 8 von 8

Betreff: Projekt 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-23.01.2012

Chemnitz, den 23.01.2012



i.V.
Mario Thielemann
Laborleitung

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert
mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung (DIN EN ISO/IEC 17025).

PAK und Phenolindex (Teerererkennung)

Grenzwerte nach LAGA TR Straßenaufbruch			Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01				
Bewertung	PAK [mg/kg]	Phenol- index [µg/l]	Verwertungs- klasse	Art der Straßen- baustoffe	PAK [mg/kg] TS	Phenolindex [mg/l] Eluat	Verwer- tungsver- fahren
Z 0	1	10	A	Ausbau- asphalt	≤ 25	≤ 0,1	Heißmisch- verfahren
Z 1.1	10	10	A1*		≤ 10	-	
Z 1.2	15	50	B	sk	> 25	≤ 0,1	Kaltmisch- verfahren
Z 2	20	100	C	bk		> 0,1	
* nur bei Einbau ohne Bindemittel relevant							
sk	steinkohleteertypisch						
bk	braunkohleteertypisch						

Maßnahme 1.1

Probe	Parameter		Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01			Zuordnungswerte nach LAGA TR Straßenaufbruch		
	PAK [mg/kg] TS	Phenolindex [mg/l] Eluat	PAK	Phenol- index	Σ	PAK	Phenol- index	Σ
1.1-4 I	2,91	< 0,01	Z 1.1	Z0	Z 1.1	A	A	A
1.1-7 I	3,71	< 0,01	Z 1.1	Z0	Z 1.1	A	A	A

Maßnahme 1.5.2

Probe	Parameter		Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01			Zuordnungswerte nach LAGA TR Straßenaufbruch		
	PAK [mg/kg] TS	Phenolindex [mg/l] Eluat	PAK	Phenol- index	Σ	PAK	Phenol- index	Σ
1.5.2-8I	4,86	< 0,01	Z 1.1	Z0	Z 1.1	A	A	A

EINGEGANGEN 23. Jan. 2012

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co KG
Otto-Schmerbach-Straße 19 • D-09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz

20.01.2012
0039002-01_(AC)

Seite 1 von 3

Prüfbericht 0039002-01_(AC)

Betreff: Projekt-Nr.: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-19.01.2012

1.5.2-8I 39002/520/01

Parameter	Einheit	Ergebnis	Grenz-/ Anforderungswert	Methoden
Schwarzdecke				
PAK (EPA)				
Naphthalin	mg/kg OS	1,43		LfU-PAK7/92
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Fluoren	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Phenanthren	mg/kg OS	1,68		LfU-PAK7/92
Anthracen	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Fluoranthren	mg/kg OS	0,65		LfU-PAK7/92
Pyren	mg/kg OS	0,54		LfU-PAK7/92
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	0,56		LfU-PAK7/92
Chrysen	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,50		LfU-PAK7/92
Summe	mg/kg OS	4,86		berechnet
Eluatherstellung	-	x		DIN EN 12457-4
Phenolindex	mg/L	< 0,01		DIN EN ISO 14402 (H 37)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

20.01.2012
0039002-01_(AC)

Seite 2 von 3

Betreff: Projekt-Nr.: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-19.01.2012

1.1-4I

39002/520/02

Parameter	Einheit	Ergebnis
PAK (EPA)		
Naphthalin	mg/kg OS	1,44
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,5
Fluoren	mg/kg OS	< 0,5
Phenanthren	mg/kg OS	0,89
Anthracen	mg/kg OS	< 0,5
Fluoranthren	mg/kg OS	0,58
Pyren	mg/kg OS	< 0,5
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,5
Chrysen	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,5
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,5
Summe	mg/kg OS	2,91

Eluatherstellung	-	x
Phenolindex	mg/L	< 0,01

Grenz-/ Anforderungswert

Schwarzdecke

Methode

LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
ber

DIN EN 12457-4
DIN EN ISO 14402 (H 37)

1.1-7I

39002/520/03

Parameter	Einheit	Ergebnis
PAK im FS und Phenolindex im Eluat		
PAK (EPA)		
Naphthalin	mg/kg OS	1,66
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,5
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,5
Fluoren	mg/kg OS	< 0,5
Phenanthren	mg/kg OS	0,97
Anthracen	mg/kg OS	< 0,5
Fluoranthren	mg/kg OS	0,54
Pyren	mg/kg OS	0,54
Benz(a)anthracen	mg/kg OS	< 0,5
Chrysen	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg OS	< 0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg OS	< 0,5
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg OS	< 0,5
Benzo(ghi)perylene	mg/kg OS	< 0,5
Summe	mg/kg OS	3,71

Eluatherstellung	-	x
Phenolindex	mg/L	< 0,01

Grenz-/ Anforderungswert

Schwarzdecke

Methode

LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
LfU-PAK7/92
ber

DIN EN 12457-4
DIN EN ISO 14402 (H 37)

Hartig & Ingenieure Gesellschaft
für Infrastruktur und Umweltplanung mbH
Frau Ramm

20.01.2012
0039002-01_(AC)

Seite 3 von 3

Betreff: Projekt-Nr.: 10218
Probennehmer: AG
Bearbeitungszeitraum: 18.01.2012-19.01.2012

Chemnitz, den 20.01.2012



i.V.
Mario Thielemann
Laborleitung

Legende:	n.n.	nicht nachweisbar	(M)	Mittelwert
	n.b.	nicht bestimmbar	(Zahl)	Einzelwert
	n.d.	nicht durchgeführt		
	< x,x	kleiner als Bestimmungsgrenze		

Fett gedruckte Prüfverfahren überschreiten (bzw. unterschreiten) die zulässigen Grenz- oder Anforderungswerte!
mit * markierte Prüfverfahren sind nicht akkreditiert
mit 1 markierte Prüfverfahren wurden am Standort Tübingen bearbeitet
mit + markierte Prüfverfahren wurden im Unterauftrag bearbeitet

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angelieferten Prüfgegenstände. Die im Verfahren angegebene Messunsicherheit wird eingehalten. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung von Prüfberichten und Gutachten sowie deren auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung (DIN EN ISO/IEC 17025).

Betonaggressivität

Maßnahme 1.1

Betonaggressivität

Probe 1.1-3	nicht betonangreifend
Probe 1.1-6	nicht betonangreifend

Maßnahme 1.5.1

Betonaggressivität

Probe 1.5.1-6	nicht betonangreifend
---------------	-----------------------

Maßnahme 1.8

Betonaggressivität

Probe 1.8-9	CO ₂ (kalklös.) → 19,8 mg/l	schwach betonangreifend
-------------	--	-------------------------

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co. KG
Otto-Schmerbach-Str. 19 • 09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure mbH
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz

Bericht über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wasser nach DIN 4030, Teil 2

Probenahme und Wasseranalyse nach DIN 4030 Teil 2

Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure mbH

Bauvorhaben: 10218

Entnahmestelle: 1.1-3

Temperatur des Wassers:

Entnahmezeit:

Probenehmer: Hartig & Ingenieure

Auftrags-Nr.:

Proben-Nr.: 38783/020/01

Entnahmetiefe:

Entnahmedatum:

Bearbeiter: Frau Ramm

Wasseranalyse			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Parameter	Prüf- ergebnis	Ein- heit	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	ohne				
Geruch (unveränderte Pr.)	ohne				
Geruch (angesäuerte Pr.)	ohne				
pH-Wert	7,84		6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	<4,5
KMnO ₄ -Verbr.		mg/l			
Härte		mg/l			
Hydrogencarbonathärte		mg/l			
Nichtcarbonathärte		mg/l			
Calcium		mg/l			
Magnesium	8	mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000
Ammonium	0,08	mg/l	15 - 30	>30 - 60	> 60
Sulfat	60	mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000
Chlorid		mg/l			
CO ₂ (kalklös.)	< 1,1	mg/l	15 - 40	>40 - 100	>100
Sulfid		mg/l			

Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

Bewertung: Das Wasser ist nicht betonangreifend.

Nach EN 206-1 liegt keine Expositionsklasse vor.

Chemnitz, den 03.01.2012


i.V. Mario Thielemann
Laborleitung

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co. KG
Otto-Schmerbach-Str. 19 • 09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure mbH
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz

Bericht über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wasser nach DIN 4030, Teil 2

Probenahme und Wasseranalyse nach DIN 4030 Teil 2

Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure mbH

Bauvorhaben: 10218

Entnahmestelle: 1.1-6

Temperatur des Wassers:

Entnahmezeit:

Probenehmer: Hartig & Ingenieure

Auftrags-Nr.:

Proben-Nr.: 38783/020/02

Entnahmetiefe:

Entnahmedatum:

Bearbeiter: Frau Ramm

Wasseranalyse			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Parameter	Prüf- ergebnis	Ein- heit	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	ohne				
Geruch (unveränderte Pr.)	ohne				
Geruch (angesäuerte Pr.)	ohne				
pH-Wert	7,03		6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	<4,5
KMnO ₄ -Verbr.		mg/l			
Härte		mg/l			
Hydrogencarbonathärte		mg/l			
Nichtcarbonathärte		mg/l			
Calcium		mg/l			
Magnesium	16	mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000
Ammonium	0,16	mg/l	15 - 30	>30 - 60	> 60
Sulfat	76	mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000
Chlorid		mg/l			
CO ₂ (kalklös.)	2,4	mg/l	15 - 40	>40 - 100	>100
Sulfid		mg/l			

Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

Bewertung: Das Wasser ist nicht betonangreifend.

Nach EN 206-1 liegt keine Expositionsklasse vor.



i.V. Mario Thielemann
Laborleitung

Chemnitz, den 03.01.2012

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co. KG
Otto-Schmerbach-Str. 19 • 09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure mbH
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz

Bericht über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wasser nach DIN 4030, Teil 2

Probenahme und Wasseranalyse nach DIN 4030 Teil 2

Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure mbH

Bauvorhaben: 10218

Entnahmestelle: 1.5.1-6

Temperatur des Wassers:

Entnahmezeit:

Probenehmer: Hartig & Ingenieure

Auftrags-Nr.:

Proben-Nr.: 38783/020/03

Entnahmetiefe:

Entnahmedatum:

Bearbeiter: Frau Ramm

Wasseranalyse			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Parameter	Prüf- ergebnis	Ein- heit	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	ohne				
Geruch (unveränderte Pr.)	ohne				
Geruch (angesäuerte Pr.)	ohne				
pH-Wert	7,29		6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	<4,5
KMnO ₄ -Verbr.		mg/l			
Härte		mg/l			
Hydrogencarbonathärte		mg/l			
Nichtcarbonathärte		mg/l			
Calcium		mg/l			
Magnesium	20	mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000
Ammonium	0,47	mg/l	15 - 30	>30 - 60	> 60
Sulfat	54	mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000
Chlorid		mg/l			
CO ₂ (kalklös.)	4,2	mg/l	15 - 40	>40 - 100	>100
Sulfid		mg/l			

Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

Bewertung: Das Wasser ist nicht betonangreifend.

Nach EN 206-1 liegt keine Expositionsklasse vor.

Chemnitz, den 03.01.2012


i.V. Mario Thielemann
Laborleitung

Berghof Analytik + Umweltengineering GmbH & Co. KG
Otto-Schmerbach-Str. 19 • 09117 Chemnitz

Hartig & Ingenieure mbH
Am Alten Bad 4
09111 Chemnitz

Bericht über die Prüfung und Beurteilung von betonangreifenden Wasser nach DIN 4030, Teil 2

Probenahme und Wasseranalyse nach DIN 4030 Teil 2

Allgemeine Angaben

Auftraggeber: Hartig & Ingenieure mbH

Bauvorhaben: 10218

Entnahmestelle: 1.8-9

Temperatur des Wassers:

Entnahmezeit:

Probenehmer: Hartig & Ingenieure

Auftrags-Nr.:

Proben-Nr.: 38783/020/04

Entnahmetiefe:

Entnahmedatum:

Bearbeiter: Frau Ramm


Wasseranalyse			Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1		
Parameter	Prüf- ergebnis	Ein- heit	schwach angreifend	stark angreifend	sehr stark angreifend
Aussehen	ohne				
Geruch (unveränderte Pr.)	ohne				
Geruch (angesäuerte Pr.)	ohne				
pH-Wert	7,21		6,5 - 5,5	<5,5 - 4,5	<4,5
KMnO ₄ -Verbr.		mg/l			
Härte		mg/l			
Hydrogencarbonathärte		mg/l			
Nichtcarbonathärte		mg/l			
Calcium		mg/l			
Magnesium	16	mg/l	300 - 1000	>1000 - 3000	>3000
Ammonium	0,39	mg/l	15 - 30	>30 - 60	> 60
Sulfat	76	mg/l	200 - 600	>600 - 3000	>3000
Chlorid		mg/l			
CO ₂ (kalklös.)	19,8	mg/l	15 - 40	>40 - 100	>100
Sulfid		mg/l			

Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird. Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe (ausgenommen Meerwasser und Niederschlagswasser).

Bewertung: Das Wasser ist schwach betonangreifend.

Nach EN 206-1 entspricht das Wasser der Expositionsklasse XA1
(chemisch schwach angreifende Umgebung).

Chemnitz, den 03.01.2012


i.V. Mario Thielemann
Laborleitung

Statische Berechnung

Überschlag, Anlage 4-4-3

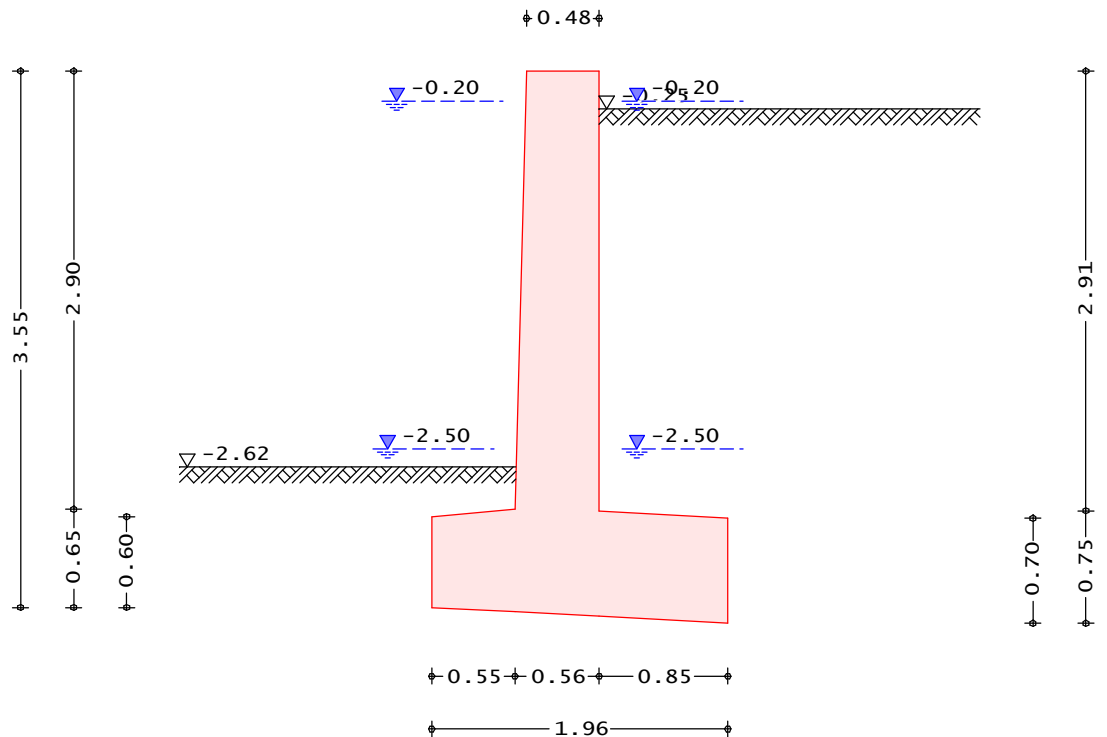
Auftrags-Nr.:	10218 - B
Bauvorhaben:	HWSM 27, Los 3, Würschnitz Stadt Chemnitz OT Harthau und Klaffenbach
Bauherr:	Landestalsperrenverwaltung des Freistaates Sachsen Betrieb Freiburger Mulde / Zschopau
Tragwerksplanung:	Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Meier August-Horch-Straße 48 08141 Reinsdorf
Architekt:	Ingenieurbüro Dipl.-Ing. R. Meier August-Horch-Straße 48 08141 Reinsdorf

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
MM3	winkelstützwand nach Datenblatt MM3 (Anl. 3, Bl2)	3
MM4_LG	winkelstützwand nach Datenblatt MM4 (Anl. 4, Bl2)	12
	auf Lockergestein	
MM4_LG_a	winkelstützwand nach Datenblatt MM4 (Anl. 4, Bl2)	?
	auf Lockergestein	
Beiwerte	Beiwerte dokumentieren	18
Materialien	Material dokumentieren	19

Pos. MM3**Winkelstützwand nach Datenblatt MM3 (Anl. 3, BI2)****System**

M 1:50

**Geometrie**
wandschenkel

h [m]	d_o [m]	α_{luft} [°]	α_{erd} [°]
2.90	0.48	1.50	0.00

sporne

	l [m]	h_a [m]	h_e [m]
lufts.	0.55	0.68	0.60
erds.	0.85	0.70	0.70

Sohlneigung

$$\delta_s = 3.09 \quad [^\circ]$$

Baugrund
Gelände

ebenes Gelände

Abstand OK Gelände-wandkopf

$$Z_{luft} = 2.62 \quad m$$

$$Z_{erd} = 0.25 \quad m$$

Boden

h [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	C_a [kN/m ²]	C_p [kN/m ²]	δ_a [°]	δ_p [°]	δ_o [°]
3.8	20.0	10.0	37.5	-	-	25.0	0.0	0.0
4.5	20.0	10.0	30.0	-	-	20.0	0.0	0.0
999.0	19.0	9.0	25.0	2.0	-	21.7	0.0	0.0

Einwirkungen

#Eigen

Eigenlast Stützwand
Ständige Einwirkungen

#BodenE

Erddruck
Ständige Einwirkungen

#BodenL	# Erdwiderstand	
	Ständige Einwirkungen	
#GWSTAEN	# Wasserstand ständig	
	Ständige Einwirkungen	LG 1
#GWAUSS	# Wasserstand außergewöhnlich	
	Außergewöhnliche Einwirkungen	LG 1
# Die Einwirkung wurde automatisch generiert.		

Belastungen

Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen	Gesamtlast wand	70.83
#Eigen	Sporn luftseitig	8.80
#Eigen	Sporn erdseitig	14.82
#Eigen	Wandschenkel	37.55

Erddruck

Berechnung gem. DIN 4085:2007-10

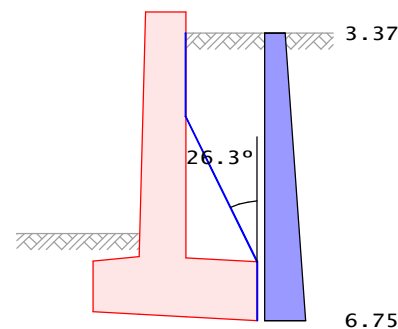
Standicherheit

EW #BodenE

erhöhter aktiver Erddruck
Erddruckermittlung für nicht ebene Wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	$\varphi =$	37.50	°
Gleitflächenwinkel	$\vartheta_{ag} =$	63.75	°
Winkel Gegengleitfl.-vertikale	$\alpha_{max} =$	26.25	°
Schnitt Gegengleitfl.-wand	$z =$	1.24	m
Umlagerung gem. DIN 4085:2007-10, Tab. B.1b			
Anteil aktiver Erddruck	$\mu =$	0.25	-
Grundwasser	$z_{gw} =$	0.20	m

M 1:90

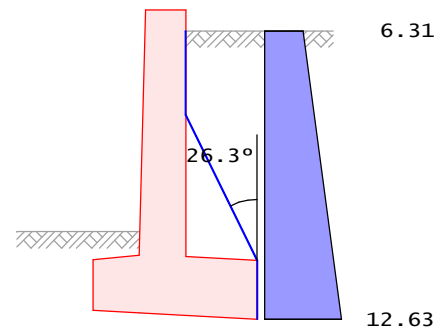


Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe_h [kN/m²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m²]	Σe_h [kN/m²]	$e_{umgel.}$ [kN/m²]
	0.25	0.00	0.181	0.00	0.00	3.37
	1.24	3.39	0.181	1.78	3.39	4.35
	1.24	2.56	0.230	2.27	2.56	4.35
	2.96	7.02	0.230	6.24	7.02	6.06
	2.96	9.31	0.181	4.90	9.31	6.06
	3.66	11.70	0.181	6.16	11.70	6.75

erhöhte aktive Erddruckkraft $E'_{ah} = 17.23$ kN/m
 $E'_{av} = 17.00$ kN/m

Grundwasser $z_{gw} = 2.50$ m

M 1:90

Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]	$e_{umgell.}$ [kN/m ²]
0.25	0.00	0.181	0.00	0.00	6.31
1.24	6.78	0.181	3.57	6.78	8.14
1.24	5.11	0.230	4.54	5.11	8.14
2.50	11.66	0.230	10.35	11.66	10.49
2.96	12.85	0.230	11.41	12.85	11.34
2.96	17.04	0.181	8.97	17.04	11.34
3.66	19.43	0.181	10.22	19.43	12.63

erhöhte aktive Erddruckkraft

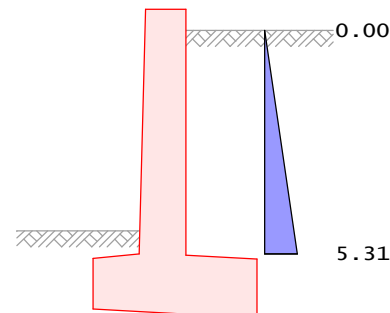
$$E'_{ah} = 32.26 \text{ kN/m}$$

$$E'_{av} = 31.82 \text{ kN/m}$$

Bemessung
EW #BodenEaktiver Erddruck
Grundwasser

$$z_{gw} = 0.20 \text{ m}$$

M 1:90

Resultierende
Erddruckspannungen

z [m]	Σe_h [kN/m ²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
0.25	0.00	0.181	0.00	0.00
2.90	5.31	0.181	4.79	5.31

aktive Erddruckkraft

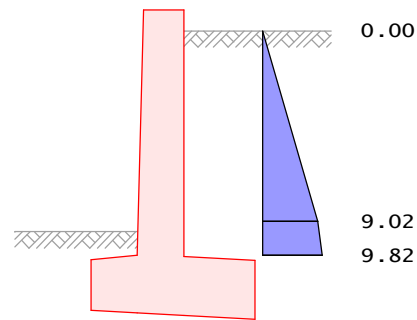
$$E_{ah} = 7.04 \text{ kN/m}$$

$$E_{av} = 3.28 \text{ kN/m}$$

Grundwasser

$$z_{gw} = 2.50 \text{ m}$$

M 1:90



Resultierende Erddruckspannungen	z [m]	Σe_h [kN/m ²]	K_{min} [-]	e_{min} [kN/m ²]	Σe_h [kN/m ²]
	0.25	0.00	0.181	0.00	0.00
	2.50	9.02	0.181	8.13	9.02
	2.90	9.82	0.181	8.86	9.82

aktive Erddruckkraft

$$E_{ah} = 13.92 \text{ kN/m}$$

$$E_{av} = 6.49 \text{ kN/m}$$

Wasserdruck

Stand. luftseitig

GWStand [m]	W_H [kN/m]	$W_{v \text{ sporn}}$ [kN/m ²]	$W_{v \text{ sohle}}$ [kN/m ²]
0.20	59.71	15.94	32.76
2.50	6.68	2.36	10.27

Stand. erdseitig

GWStand [m]	W_H [kN/m]	$W_{v \text{ sporn}}$ [kN/m ²]	$W_{v \text{ sohle}}$ [kN/m ²]
0.20	59.71	23.25	33.79
2.50	6.68	3.70	11.30

Bem. luftseitig

GWStand [m]	W_H [kN/m]	$W_{v \text{ sporn}}$ [kN/m ²]	$W_{v \text{ sohle}}$ [kN/m ²]
0.20	36.45	0.00	0.00
2.50	0.80	0.00	0.00

Bem. erdseitig

GWStand [m]	W_H [kN/m]	$W_{v \text{ sporn}}$ [kN/m ²]	$W_{v \text{ sohle}}$ [kN/m ²]
0.20	36.45	0.00	0.00
2.50	0.80	0.00	0.00

Kombinationen

GZ 2: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

E _k	Typ	$\Sigma (\gamma * E_W)$
1	EK1	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL +1.00*#GWSTAEN

Charakteristische Kombinationen

E _k	Typ	$\Sigma (\gamma * E_W)$
1	CK	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL +1.00*#GWSTAEN
2	CK	1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL +1.00*#GWSTAEN+1.00*#GWAUSS

GZ 1B: Grenzzustand Versagen von BauwerkenEk Typ $\Sigma (\gamma * EW)$

1	EK1	$1.35 * \#E_{\text{Eigen}} + 1.35 * \#B_{\text{odenE}} + 1.35 * \#B_{\text{odenL}} + 1.35 * \#G_{\text{WSTAEN}}$
---	-----	--

Bem.-schnittgrößen
Standssicherheit**GZ 2, Nachweis der 1. Kernweite**

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	31.59	99.99	-30.29

Charakt., 2. Kernweite, aufn. Sohl Druck

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	31.59	99.99	-30.29
2	16.88	53.40	-16.76

GZ 1B, Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	42.65	134.98	-40.89

GZ 1B, Gleitnachweis Boden-Boden, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	42.65	132.70	-39.27

GZ 1B, Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	$H_{E d}$ [kN/m]	$V_{E d}$ [kN/m]	$M_{E d}$ [kNm/m]
1	42.65	134.98	-40.89

StandssicherheitStandssicherheitsnachweise nach DIN 1054(01/05)
Sicherheitsklasse SK11. Kernweite

gem. DIN 1054(01/05), GZ 2

Maßg. Beanspruchung Kombination

Ausmittigkeit der Resultierenden	$e_x = -0.303$	Ek1
Breite	$b_x = 1.956$	m

$e_x / b_x \leq 1/6$	0.155	\leq	0.167
----------------------	-------	--------	-------

2. Kernweite

gem. DIN 1054(01/05)

Charakt. Kombination

Ausmittigkeit der Resultierenden	$e_x = -0.314$	Ck2
Breite	$b_x = 1.956$	m

$e_x / b_x \leq 1/3$	0.160	\leq	0.333
----------------------	-------	--------	-------

Mittlerer Sohl Druck gem. DIN 1054(01/05)

Charakt. Kombination		Ck1
Ausmittigkeit der Resultierenden	$e_x = -0.303$	m
reduzierte Breite	$b'_x = 1.350$	m
vorh. Bodenpressung	$\sigma_{vorh} = 74.06$	kN/m ²
zul. mittl. Bodenpressung	$\sigma_{zul} = 150.00$	kN/m ²
$\sigma_{vorh} \leq \sigma_{zul}$		
	74.055	≤ 150.000

Gleiten

in der Sohlfuge gem. DIN 1054(01/05), GZ 1B

Maßg. Beanspruchung Kombination	Ek1
Lastfall LF1	
Sohlreibungswinkel	$\delta_{s,k} = 35.00^\circ$

T_d [kN]	$R_{t,k}$ [kN]	γ_{G1} [-]	$E_{p,k}$ [kN]	γ_{Ep} [-]
35.31	71.10	1.10	0.00	1.40
$T_d \leq R_{t,d} + E_{p,d}$				
		35.313	\leq	64.638

in der Bodenfuge gem. DIN 1054(01/05), GZ 1B

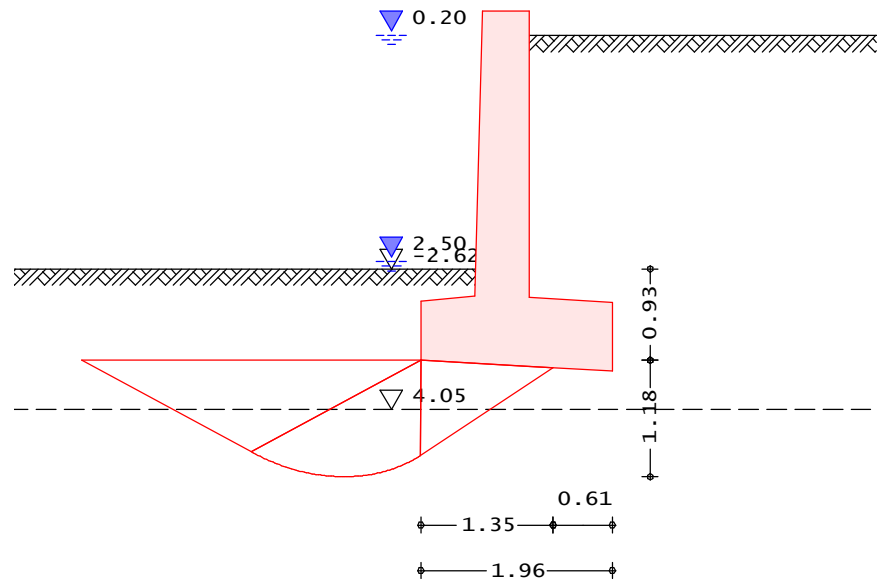
Maßg. Beanspruchung Kombination	Ek1
Lastfall LF1	
Reibungswinkel des Bodens	$\phi_k = 30.00^\circ$

T_d [kN]	$R_{t,k}$ [kN]	γ_{G1} [-]	$E_{p,k}$ [kN]	γ_{Ep} [-]
42.65	58.32	1.10	0.00	1.40
$T_d \leq R_{t,d} + E_{p,d}$				
		42.652	\leq	53.021

Grundbruch

gem. DIN 1054(01/05), GZ 1B

M 1:77



Maßg. Beanspruchung Kombination
Lastfall LF1
Grundrissform: Streifen

Ek1

a'	b'	d	α	β
[m]	[m]	[m]	[°]	[°]
1.00	1.35	0.93	3.09	-0.00
Z _{max}	ϕ	C	γ_1	γ_2
[m]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	[kN/m ³]
1.18	33.54	0.00	10.00	10.00

δ_k	ω_k	m
[°]	[°]	[m]
17.54	90.00	2.00

Einfluß	N ₀	v	i	λ	ξ	N
Breite	17.78	1.00	0.32	1.00	0.91	5.19
Tiefe	27.83	1.00	0.47	1.00	0.91	11.87
Kohäsion	40.48	1.00	0.45	1.00	0.91	16.54

N _d	R _{n, k}	γ_{Gr}	R _{n, d}
[kN]	[kN]	[-]	[kN]
134.98	243.70	1.40	174.07

$$N_d \leq R_{n, d} \quad 134.981 \leq 174.073$$

Bemessung (GZT)

Material

Normalbeton C 25/30
Betonstahl Längsbewehrung
Betonstahl Querkraftbewehrung

BSt 500SA
BSt 500SA

Achsabstände

Seite		d' [mm]	cnom[mm]
Wand	erdseitig	50.00	40.00
Wand	luftseitig	50.00	40.00
Sporn	oben	50.00	40.00
Sporn	unten	50.00	40.00

Biegebewehrung Berücksichtigung der Mindestlängsbewehrung nach DIN 1045-1(08/08)13.1.1

Wand	Kote [m]	Ort	Hinweis	EK	as [cm ² /m]
	2.90	as, luftseitig		2	0.04
		as, luftseitig	Mindestbew.	-	-
		as, erdseitig		2	0.04
		as, erdseitig	Mindestbew.	17	5.23

Sporn luftseitig	Ort	Hinweis	EK	as [cm ² /m]
	aso		15	0.04
	aso	Mindestbew.	-	-
	asu		15	0.04
	asu	Mindestbew.	15	6.75

Sporn erdseitig	Ort	Hinweis	EK	as [cm ² /m]
	aso		13	0.00
	aso	Mindestbew.	-	-
	asu		13	0.37
	asu	Mindestbew.	15	7.07

Querkraftbewehrung Berücksichtigung der Mindestquerkraftbewehrung nach DIN 1045-1(08/08)13.2.3

Wand	EK	Kote [m]	θ [°]	z [cm]	Vrd,ct [kN/m]	Vrd,max [kN/m]	asw [cm ² /m ²]
	17	2.90	18.43	34.07	216.81	1252.98	8.30 _M

Sporn luftseitig	EK	θ [°]	z [cm]	Vrd,ct [kN/m]	Vrd,max [kN/m]	asw [cm ² /m ²]
	17	18.43	55.97	536.30	2058.48	8.30 _M

Sporn erdseitig	EK	θ [°]	z [cm]	Vrd,ct [kN/m]	Vrd,max [kN/m]	asw [cm ² /m ²]
	17	18.43	53.86	239.25	1980.90	8.30 _M

erf. Bewehrung Biege- und Querkraftbewehrung

Wand	z [m]	asl [cm ² /m]	ase [cm ² /m]	asw [cm ² /m ²]
	2.90	0.04	5.23 _M	8.30 _M

Sporne	aso [cm ² /m]	asu [cm ² /m]	asw [cm ² /m ²]
luftseitig	0.04	6.75 _M	8.30 _M
erdseitig	0.00	7.07 _M	8.30 _M

M Mindestlängsbewehrung nach DIN 1045-1(08/08)13.1.1

M Mindestquerkraftbewehrung nach DIN 1045-1(08/08)13.2.3

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

		η [-]
2. Kernweite	OK	0.23
Sohldruck	OK	0.49
Gleiten Sohlfuge	OK	0.55
Gleiten Bodenfuge	OK	0.80
Grundbruch	OK	0.78

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

		η [-]
1. Kernweite	OK	0.93

Außergewöhnliche Einwirkungen**LG 1**

Die Einwirkung wurde automatisch generiert.

Belastungen
Eigengewicht

EW	Anteil	G [kN/m]
#Eigen	Gesamtlast wand	121.17
#Eigen	Sporn luftseitig	29.41
#Eigen	Sporn erdseitig	34.89
#Eigen	wandschenkel	46.01

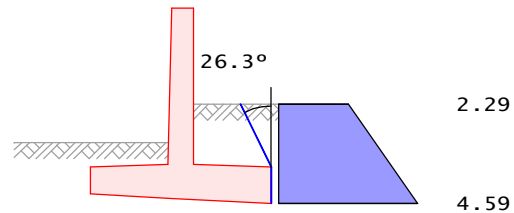
Erddruck

Berechnung gem. DIN 4085:2007-10

Standicherheit
EW #BodenEerhöhter aktiver Erddruck
Erddruckermittlung für nicht ebene wandflächen

Mittlerer Reibungswinkel	$\varphi =$	37.50	°
Gleitflächenwinkel	$\vartheta_{ag} =$	63.75	°
Winkel Gegengleitfl.-Vertikale	$\alpha_{max} =$	26.25	°
Schnitt Gegengleitfl.-Gelände	$z =$	2.15	m
Umlagerung gem. DIN 4085:2007-10, Tab. B.1b			
Anteil aktiver Erddruck	$\mu =$	0.25	-

M 1:170

Grundwasser $Z_{gw} = 2.15$ m**Zwischenwerte**

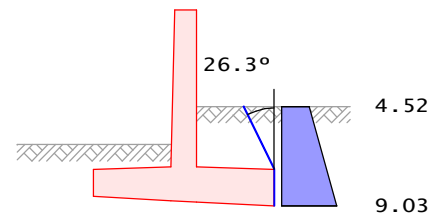
Z [m]	K_{agh} [-]	K_{ach}	K_{aph}	e_{agh} [kN/m ²]	e_{ach}	e_{aph}	Σe_h
2.15	0.259	0.089	0.259	0.0	0.0	0.0	0.00
3.55	0.259	0.089	0.259	3.6	0.0	0.0	3.63
3.55	0.344	0.191	0.344	4.8	0.0	0.0	4.81
4.37	0.344	0.191	0.344	7.6	0.0	0.0	7.63

Resultierende
Erddruckspannungen

Z [m]	Σe_h [kN/m ²]	$e_{umgel.}$ [kN/m ²]
2.15	0.00	2.29
3.55	3.63	3.74
3.55	4.81	3.74
4.37	7.63	4.59

erhöhte aktive Erddruckkraft $E'_{ah} = 7.64$ kN/m
 $E'_{av} = 8.92$ kN/m

M 1:170



Grundwasser

Z_{gw} = 4.00 m

Zwischenwerte

Z [m]	K _{a g h} [-]	K _{a c h}	K _{a p h}	e _{a g h} [kN/m ²]	e _{a c h}	e _{a p h}	Σe _h
2.15	0.259	0.089	0.259	0.0	0.0	0.0	0.00
3.55	0.259	0.089	0.259	7.3	0.0	0.0	7.25
3.55	0.344	0.191	0.344	9.6	0.0	0.0	9.62
4.00	0.344	0.191	0.344	12.7	0.0	0.0	12.71
4.37	0.344	0.191	0.344	14.0	0.0	0.0	13.98

Resultierende
Erddruckspannungen

Z [m]	Σe _h [kN/m ²]	e _{umg_{el}} [kN/m ²]
2.15	0.00	4.52
3.55	7.25	7.36
3.55	9.62	7.36
4.00	12.71	8.28
4.37	13.98	9.03

erhöhte aktive Erddruckkraft

E'_{ah} = 15.04 kN/m
E'_{av} = 17.57 kN/m

Wasserdruck

Stand. luftseitig

GWStand [m]	W _H [kN/m]	W _{v sporn} [kN/m ²]	W _{v sohle} [kN/m ²]
0.20	86.94	59.61	80.42
2.80	12.32	12.75	27.48

Stand. erdseitig

GWStand [m]	W _H [kN/m]	W _{v sporn} [kN/m ²]	W _{v sohle} [kN/m ²]
2.15	24.64	24.06	45.19
4.00	0.68	0.00	7.53

Kombinationen

GZ 2: Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

E_k Typ Σ (γ * E_w)

1 EK1 1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL
+1.00*#GWSTAEN

Charakteristische Kombinationen

E_k Typ Σ (γ * E_w)

2 CK 1.00*#Eigen+1.00*#BodenE+1.00*#BodenL
+1.00*#GWSTAEN+1.00*#GWAUSS

GZ 1B: Grenzzustand Versagen von BauwerkenEk Typ $\Sigma (\gamma * EW)$

2	EK3	$1.15 * \#E_{\text{Eigen}} + 1.15 * \#B_{\text{odenE}} + 1.15 * \#B_{\text{odenL}} + 1.20 * \#G_{\text{WAUSS}}$
---	-----	---

**Bem.-schnittgrößen
Standssicherheit****GZ 2, Nachweis der 1. Kernweite**

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
1	2.42	159.81	55.33

Charakt., 2. Kernweite

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
2	-66.80	93.77	109.88

GZ 1B, Gleitnachweis Boden-Bauteil, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
2	-66.55	131.34	126.04

GZ 1B, Gleitnachweis Boden-Boden, Beanspruchung ohne Berücksichtigung des Erdwiderstands

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
2	-66.55	120.74	138.46

GZ 1B, Nachweis der Grundbruchsicherheit

Ek	H_{Ed} [kN/m]	V_{Ed} [kN/m]	M_{Ed} [kNm/m]
2	-66.55	131.34	126.04

**** WARNUNG ****

Die resultierende H-Last luftseitig ist bei einer oder mehreren Kombinationen größer als die resultierende H-Last erdseitig.

Standssicherheit

Standssicherheitsnachweise nach DIN 1054(01/05)
Sicherheitsklasse SK1

1. Kernweite

gem. DIN 1054(01/05), GZ 2

Maßg. Beanspruchung Kombination	Ek1
Ausmittigkeit der Resultierenden $e_x = 0.346$	m
Breite $b_x = 4.072$	m
$e_x/b_x \leq 1/6$	$0.085 \leq 0.167$

2. Kernweite

gem. DIN 1054(01/05)

Charakt. Kombination	Ck2
Ausmittigkeit der Resultierenden $e_x = 1.172$	m
Breite $b_x = 4.072$	m
$e_x/b_x \leq 1/3$	$0.288 \leq 0.333$

Gleiten

in der Sohlfuge gem. DIN 1054(01/05), GZ 1B

Maßg. Beanspruchung Kombination

Ek2

Interpolation der Teilsicherheitsbeiwerte gem.
DIN 1054(01/05) 6.3.3(3).

Zwischenwerte für LF = 2.50

Sohltreibungswinkel

$$\delta_{s,k} = 35.00^\circ$$

T_d [kN]	$R_{t,k}$ [kN]	γ_{G1} [-]	$E_{p,k}$ [kN]	γ_{Ep} [-]
59.37	83.21	1.10	0.00	1.25

$$T_d \leq R_{t,d} + E_{p,d} \quad 59.372 \leq 75.646$$

in der Bodenfuge gem. DIN 1054(01/05), GZ 1B

Maßg. Beanspruchung Kombination

Ek2

Interpolation der Teilsicherheitsbeiwerte gem.
DIN 1054(01/05) 6.3.3(3).

Zwischenwerte für LF = 2.50

Reibungswinkel des Bodens

$$\phi_k = 30.00^\circ$$

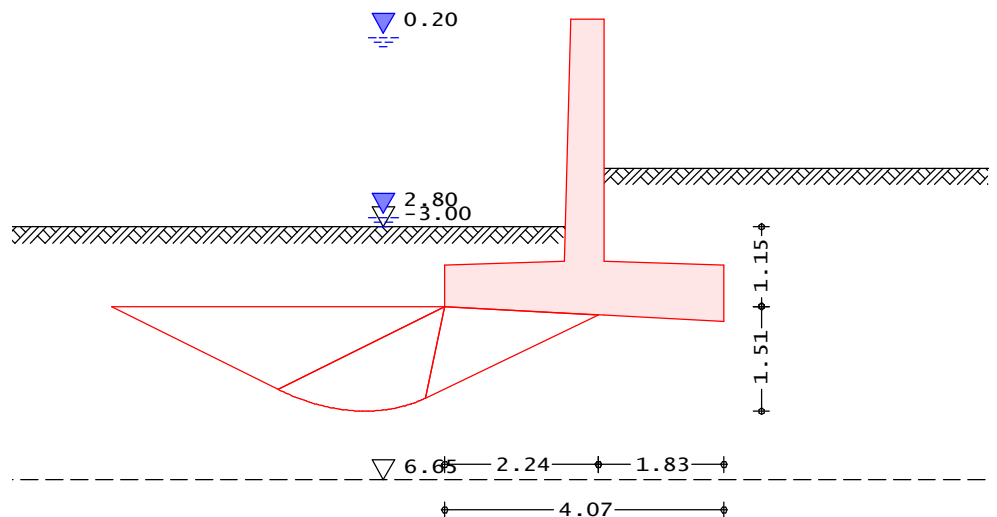
T_d [kN]	$R_{t,k}$ [kN]	γ_{G1} [-]	$E_{p,k}$ [kN]	γ_{Ep} [-]
66.55	69.58	1.10	0.00	1.25

$$T_d \leq R_{t,d} + E_{p,d} \quad 66.549 > 63.250$$

****** FEHLER ********Der Nachweis ist nicht erfüllt.**Grundbruch

gem. DIN 1054(01/05), GZ 1B

M 1:110



Maßg. Beanspruchung Kombination

Ek2

Interpolation der Teilsicherheitsbeiwerte gem.
DIN 1054(01/05) 6.3.3(3).

Zwischenwerte für LF = 2.50

Grundrissform: Streifen

a' [m]	b' [m]	d [m]	α [°]	β [°]		
1.00	2.24	1.15	3.09	-0.00		
Z_{max} [m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	γ_1 [kN/m ³]	γ_2 [kN/m ³]		
1.51	37.50	0.00	10.00	10.00		
		δ_k [°]	ω_k [°]	m [-]		
		25.43	90.00	2.00		
Einfluß	N_0	v	i	λ	ξ	N
Breite	34.38	1.00	0.14	1.00	0.90	4.46
Tiefe	45.81	1.00	0.28	1.00	0.90	11.33
Kohäsion	58.40	1.00	0.26	1.00	0.90	13.60
N_d [kN]	$R_{n,k}$ [kN]		γ_{Gr} [-]		$R_{n,d}$ [kN]	
131.34	516.58		1.25		413.26	
$N_d \leq R_{n,d}$			131.341	\leq		413.262

Zusammenfassung

Zusammenfassung der Nachweise

Nachweise (GZT)

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Nachweis

	η [-]
2. Kernweite	OK 0.75
Gleiten Sohlfuge	OK 0.78
Gleiten Bodenfuge	n.OK 1.05
Grundbruch	OK 0.32

Nachweise (GZG)

Nachweise im Grenzzust. der Gebrauchstauglichkeit

Nachweis

	η [-]
1. Kernweite	OK 0.51

Pos. Beiwerte**Beiwerte dokumentieren****Einwirkungen****Ständige Einwirkungen**

Norm

DIN 1055-100

Einwirkungstyp

ständig

KLED

ständig

Teilsicherheitsbeiwerte

	sup	inf
ständig(VT)	1.35	1.00
ständig(VL)	1.10	0.90
außergew.(VT)	1.00	1.00
außergew.(VL)	1.00	0.95

Außergewöhnliche Einwirkungen

Norm

DIN 1055-100

Einwirkungstyp

außergewöhnlich

KLED

kurz

Teilsicherheitsbeiwerte

	sup	inf
ständig(VT)	1.00	0.00
ständig(VL)	1.00	0.00
außergew.(VT)	1.00	0.00
außergew.(VL)	1.00	1.00

Kombinationsbeiwerte

	Psi
Psi0	1.00
Psi1	1.00
Psi2	1.00
Psi0D	1.00
Psi2D	1.00

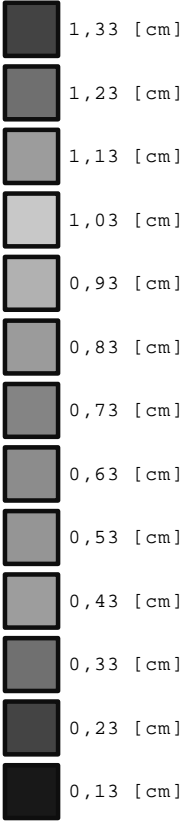
Pos. Materialien**Material dokumentieren****Material**
Beton

C 25/30 Normalbeton DIN 1045-1

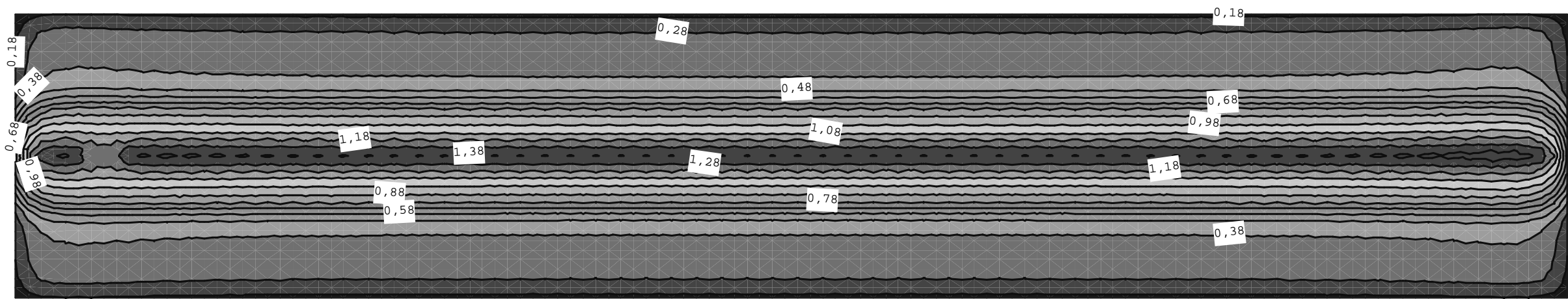
Elastizitätsmodul	E_{cm}	=	26700	N/mm ²
Zylinderdruckfestigkeit	$f_{ck, zyl}$	=	25.00	N/mm ²
Würfeldruckfestigkeit	$f_{ck, cube}$	=	30.00	N/mm ²
Mittl. Zylinderdruckf.	f_{cm}	=	33.00	N/mm ²
Mittl. Zugfestigkeit	f_{ctm}	=	2.60	N/mm ²
5%-Fraktil Zugfestigkeit	f_{ctk005}	=	1.80	N/mm ²
95%-Fraktil Zugfestigkeit	f_{ctk095}	=	3.30	N/mm ²
Dehnung	ϵ_{c1}	=	2.20	‰
rechn. Bruchdehnung	ϵ_{c1u}	=	3.50	‰
Dehnung	ϵ_{c2}	=	2.00	‰
rechn. Bruchdehnung	ϵ_{c2u}	=	3.50	‰
Verbundspannung	f_{bd}	=	2.70	N/mm ²
Exponent nach Gl. (D.4.3)	n	=	2.00	-
Mindestbewehrungsbeiwert	ρ	=	0.83	-

BetonstahlBSt 500SA DIN 1045-1
Stabstahl normalduktile

Elastizitätsmodul	E_s	=	200000	N/mm ²
Streckgrenze	f_{yk}	=	500.00	N/mm ²
Zugfestigkeit	f_{tk}	=	550.00	N/mm ²
Zugfestigkeit Bemessung	$f_{tk, cal}$	=	525.00	N/mm ²
Maß der Duktilität	f_t/f_y	=	1.05	-
rechn. Bruchdehnung	ϵ_{su}	=	25.00	‰
	ϵ_{uk}	=	25.00	‰



Verfahren (9) (geschichteter Baugrundmodell)
Schlaaffe Platte



Setzungen [cm]
Max. $s = 1,43$ am Knoten 2254, Min. $s = 0,08$ am Knoten 4

hartig & ingenieure gmbh Am alten Bad 4 * 09111 Chemnitz	
Maßstab 1:390	Auftrag: Abschätzung Damm
Datei: 10218-1.8_Adaptive	Datum: Mittwoch, 8. Februar 2012
Blatt Nr.:	Projekt: 10218-B HWSM Würschnitz

Eingabedatei: P:\Projekte Baugrund\10218 - B - HWSM Würschnitz\
Baugrund\Statik\SGM M1.2\10218B_SGM_M1.2.dbu

Systemwerte

Wandkopf verschieblich eingespannt

Erhöhter aktiver Erddruck, Ruhedruckanteil: 0.25 %

Nichtbindiger Boden

Geländeoberkante auf .00 m

Grundwasserstand 100.00 m

Erddruckbeiwerte nach DIN 4085:2007 und EAB 2006

Erdschichtwerte		Kies, md	Schluff (UL)	Kies, locker
Schichthöhe	dh (m)	2.50	1.50	96.00
Steifemodul	Es (MN/m ²)	30.0	5.0	30.0
Innere Reibung	phi' (Grad)	35.00	27.50	32.50
Wandreib. aktiv	delta a (Grad)	23.33	18.33	21.67
Wandreib. pass.	delta p (Grad)	-23.33	-18.33	-21.67
Kohäsion aktiv	ca' (kN/m ²)	.0	2.0	.0
Kohäsion passiv	cp' (kN/m ²)	.0	2.0	.0
Wichte Boden	(kN/m ³)	18.0	20.5	17.0
Wichte unter Auftrieb	(kN/m ³)	10.0	10.5	9.0
Erddruckbeiwerte:				
Erddruckbeiwert K-agh	(aktiv)	.224	.311	.251
Erddruckbeiwert K-0	(Ruhe-)	.426	.538	.463
Angesetzt 99.8%K-agh+	0.3%K-0	.225	.312	.251
Konzentrationsfaktor nach Fröhlich n = 4				
Kohäsionsbeiwert K-ach	(aktiv)	.000	.981	.000
Beiwert Auflast K-aph	(aktiv)	.224	.311	.251
Beiwert Auflast K-0ph	(Ruhe-)	.426	.538	.463
Erdwid. Beiwert K-pgh	(passiv)	9.147	4.697	7.152
Koh.wid. Beiwert K-pch	(passiv)	.000	5.957	.000
Beiwert Auflast K-pph	(passiv)	9.147	4.697	7.152
Durchlässigkeit k	(m/s)	1.000E-03	1.000E-06	0.000E+00

LF-Name	LF-Typ
A	LF2
B	LF1

Wand- und Auflasten in globalen Koordinaten

Alle Lasten und Schnittkräfte beziehen sich auf 1 m Wandbreite

Einzellasten auf die Unterfangung:

LF-Name	H-Last	V-Last	Moment	x	z
A	G	.0	55.0	-10.1	.25
	wirksam in Aushub:	E25			.00
B	G	.0	55.0	.0	.25
	wirksam in Aushub:	EMW			.00

Berechnung nach: DIN 1054:2005

Teilsicherheitsbeiwerte für GZ 1A (hydr.Grundbruch)

gamma-	H	Gstb
LF 1	1.80	.95
LF 2	1.60	.95
LF 3	1.35	.95

Teilsicherheitsbeiwerte für GZ 1B

gamma-	g	e0g	w	l	0l	q	qv	Ep	wg	phi	c	G1	Gr
LF 1	1.35	1.20	1.35	1.35	1.35	1.50	1.50	1.40	1.00	1.00	1.00	1.10	1.40
LF 2	1.20	1.10	1.20	1.20	1.20	1.30	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.10	1.30
LF 3	1.10	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20	1.00	1.00	1.00	1.10	1.20

gamma-	Teilsicherheitsbeiwert für...
H	Strömungsdruck (ungünstiger Untergrund)
Gstb	günstige ständige Einwirkungen
g	Erddruck aus Bodeneigengewicht (ausser Ruhedruck)
e0g	Erdruhedruck aus Bodeneigengewicht und ständigen Auflasten
w	ungünstig wirkenden Wasserdruck
l	Erddruck aus ständigen Lasten (ausser Ruhedruck)
0l	Ständige Lasten bei Erdruhedruck
q	Einwirkungen aus Verkehrslasten
qv	Einwirkungen aus Bahnverkehrslasten
Ep	Erdwiderstand
wg	günstig wirkenden Wasserdruck
phi	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
G1	Gleitwiderstand
Gr	Grundbruchwiderstand

Geometrie des Unterfangungskörpers

Punkt	x	z
1	.50	.00
2	.85	1.30
3	1.15	1.30
4	1.15	1.80
5	-.30	1.80
6	-.30	1.30
7	-.02	1.30
8	.00	.00

Kubatur: 1.62 cbm/lfm

Materialparameter des Unterfangungskörpers:

Wichte = 25.00 kN/m³, Betonfest. $\alpha \cdot f_{ck}$ = 3.50 MN/m²,
E-Modul = 15000 MN/m², Sicherheitsbeiwert = 2.78

Erddruckverlauf ohne Umlagerung (kN/m ²)			LF-Name A	Typ LF 2
Tiefe z	Summe-ev	eh-Summe	eh-Boden+Grossfl	eh-Auflast
.00	.000	.000	.000	.000
1.30	1.060	3.794	3.794	.000
1.30	1.060	78.490	78.490	.000
1.30	1.063	78.496	78.496	.000
1.30	1.063	2.924	2.924	.000
1.30	1.063	2.924	2.924	.000
1.30	1.063	2.924	2.924	.000
1.30	1.064	2.925	2.925	.000
1.30	1.064	2.925	2.925	.000
1.80	1.812	4.049	4.049	.000
1.80	1.812	4.049	4.049	.000
2.50	3.265	5.623	5.623	.000
2.50	3.265	5.831	5.831	.000
4.00	7.361	10.738	10.738	.000
4.00	7.361	10.235	10.235	.000
100.00	4515.072	227.246	227.246	.000
100.00	4515.072	227.246	227.246	.000
100.00	4515.072	227.246	227.246	.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterddruck mit ϕ Ers. = 40.000° berücksichtigt

Aushub Nr. E25, Wandkopf verschieblich, eingespannt
Wandfuß eingespannt

Neu wirkender Grundwasserstand: zGW = 0.00 m

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Passiver Erddruck: char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z(m)	eph,k(kN/m ²)	Tiefe z(m)	eph,d(kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.750	.000	.750	.000
1.300	-48.397	1.300	-37.229
1.300	-48.406	1.300	-37.235
1.300	-48.415	1.300	-37.242
1.300	.000	1.300	.000
1.300	.000	1.300	.000
1.300	-50.336	1.300	-38.720
1.800	-96.043	1.800	-73.879
Summe Eph,k=	-49.892 kN/m	Summe Eph,d=	-38.378 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z(m)	w Erdseite (kN/m ²)	w Baugrube (kN/m ²)	w Gesamt (kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
1.300	13.000	13.000	.000
1.300	13.001	13.001	.000
1.300	13.002	13.002	.000
1.300	13.003	13.003	.000
1.800	18.000	18.000	.000

Gesamtlänge der Wand: 1.80 m

Aushubtiefe z = 0.75 m, Einbindetiefe t= 1.05 m, W-Stand = 0.00 m
Ed = 5.06 kN

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Charakteristische Schnittgrößen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z (m)	Drehbel. m(kNm/m)	Längsbel. n (kN/m)	H-Druck h (kN/m)	Moment M (kNm)	Normalkr. N (kN)	Querkraft Q (kN)	A-H (kN)
0.000	0.00	12.40	1.57	4.41	-54.56	-6.93	
0.750	1.32	21.26	4.90	-1.09	-67.18	-9.35	
0.776	1.50	21.51	4.82	-1.29	-67.73	-9.48	
1.300	5.78	26.59	3.08	-4.98	-80.34	-11.55	
1.300	2.24	35.68	-1.33	-5.66	-88.73	-1.35	

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Tiefe z	Drehbel.	Längsbel.	H-Druck	Moment	Normalkr.	Querkraft	A-H
(m)	m(kNm/m)	n (kN/m)	h (kN/m)	M (kNm)	N (kN)	Q (kN)	(kN)
1.450	2.70	35.32	-2.15	-5.47	-94.04	-1.09	
1.800	3.79	34.50	-4.07	-4.55	-106.27	0.00	

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

Aushub Nr. E25	maxM	4.41	zugQ	-6.93,	maxQ	0.00	zugM	-4.55
	minM	-5.66	zugQ	-1.35,	minQ	-11.55	zugM	-4.98
	maxw	.0	mm					

Verformung und Spannungen des Unterfangungskörpers

Tiefe z	Verformung	Wanddicke	Exzentr.	Druckzone	Randspannungen (N/mm ²)	
(m)	w (mm)	d (m)	e/d (-)	h(m)*	sigma1*	sigma2*
0.000	0.0	0.496	-0.163	0.496	0.001	0.259
0.750	0.0	0.708	0.023	0.708	0.129	0.098
1.300	0.0	0.863	0.072	0.863	0.162	0.061
1.300	0.0	1.025	0.062	*	*	*
1.450	0.0	1.450	0.040	1.450	0.097	0.058
1.800	0.0	1.450	0.030	1.450	0.104	0.072

*) Maßg. Wert aus Bemessung mit char. und Bemessungsschnittgrößen

Die Bemessung des Betons wurde nach DIN 1045-1 durchgeführt

Max. sigma =999.999 N/mm², max. e/d = 0.072, min. e/d =-0.163

* = Schnittgrößen nicht aufnehmbar

Nachweis der Schubspannungen mit zul. f,tau,d = 0.360 N/mm²

Tiefe z	Querkraft	Druckzone	Schubspannung
(m)	Qd (kN)	h (m)	f tau,d (N/mm ²)
0.000	-8.31	0.496	0.025
0.750	-11.23	0.708	0.024
1.300	-13.86	0.863	0.024
1.300	88.73	1.025	0.114
1.450	-1.31	1.450	0.001
1.800	0.00	1.450	0.000

Max. f tau,d= 0.114 N/mm²

Sohlwasserdruck wurde berücksichtigt mit z = 0.00 m vor, z = 0.00 m
hinter der Wand: delta N = 26.10 kN, delta M = 0.00 kNm

Schnittgrößen in der Sohlfuge (char.):

Ohne Sohlwasserdruck:M = -4.55 kNm, V = -106.27 kN, H = 0.00 kN
Mit Sohlwasserdruck:M = -4.55 kNm, V = -80.17 kN, H = 0.00 kN
Bodenpressung: d = 1.45 m, e = 0.06 m, x = 1.45 m
sigma1 = 68.3, sigma2 = 42.3 kN/m²

Nachweis der Gleitsicherheit

Td = 5.06 kN
Rd = $V \cdot \tan(\phi) / \gamma_{Gl} + E_{pd} =$
= $80.17 \cdot 0.700 / 1.100 + 38.38 = 89.41$
Td / Rd = $5.06 / 89.41 = 0.057 < 1.0$
*** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Grundbruchsicherheit im GZ 1B

Die H-Kraft > 0 wird auf 0 gesetzt (keine abtreibende Kraft vorhanden)

Einbindetiefe t (m) = 1.05

Ersatzbreite b' (m) = 1.34

Neigung der Resultierenden $\tan(\delta) = (H_k + 0.5 \cdot E_{phk}) / V_k$
= $0.00 \text{ kN} / 80.17 \text{ kN} = .00$

Maßgebende Bodenkennwerte: Gamma oberhalb Gründungssohle = 10.00

Gamma unterhalb Gründungssohle = 10.26

Reibungswinkel phi (Grad) = 28.82

Kohäsion c (kN/m²) = 1.46

Tragfähigkeitsbeiwerte Nc, Nd, Nb = 27.63 16.11 8.58

Neigungsbeiwerte ic, id, ib = 1.00 1.00 1.00

Bemessungswert Beanspruchung Nd = 96.20 kN

Bemessungswert Grundbruchwiderstand Rd = 336.44 kN

Nd/Rd = $.29 < 1.0$ *** Nachweis erfüllt ***

=====

Setzungsberechnung

$\sigma_0 = V/A = 106.27 / (1.000 \cdot 1.450) = 73.29 \text{ kN/m}^2$

z (m)	sigma ü (kN/m²)	dz/b (-)	i (-)	sigma b (kN/m²)	sigma 1 (kN/m²)	tan(alpha) (-)	cal.s (mm)
1.80	18.00	0.00	1.000	73.29	55.29	0.000	0.0
1.83	18.30	0.02	0.990	72.53	54.72	0.000	0.1
2.53	25.30	0.50	0.629	46.07	34.75	0.000	1.3
3.53	35.80	1.19	0.422	30.93	23.34	0.001	8.1
4.03	41.05	1.54	0.364	26.70	20.14	0.002	11.4
5.03	50.05	2.23	0.276	20.20	15.24	0.000	12.2

Setzung s = $2/3 \cdot \text{cal.s} = 8 \text{ mm}$

Aushub Nr. EMW, Wandkopf verschieblich, eingespannt
Wandfuß eingespannt

Neu wirkender Grundwasserstand: zGW = 0.50 m

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge:

Länge	Summe H
1.80	-31.31
1.25	-4.25

Kubatur: 0.86 cbm/lfm

Passiver Erddruck: char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z(m)	eph,k(kN/m ²)	Tiefe z(m)	eph,d(kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.750	.000	.750	.000
1.250	-43.997	1.250	-33.844
Summe Eph,k=	-10.999 kN/m	Summe Eph,d=	-8.461 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z(m)	w Erdseite (kN/m ²)	w Baugrube (kN/m ²)	w Gesamt (kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.500	.000	.000	.000
1.250	7.500	7.500	.000

Gesamtlänge der Wand: 1.25 m

Aushubtiefe z = 0.75 m, Einbindetiefe t= 0.50 m, W-Stand = 0.50 m
Ed = 4.21 kN

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Charakteristische Schnittgrößen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z	Drehbel.	Längsbel.	H-Druck	Moment	Normalkr.	Querkraft	A-H
(m)	m(kNm/m)	n (kN/m)	h (kN/m)	M (kNm)	N (kN)	Q (kN)	(kN)
0.000	0.00	12.40	1.57	0.41	0.00	0.00	
0.500	0.68	17.66	4.89	0.24	-7.52	-1.62	
0.750	1.20	20.61	6.00	-0.10	-12.30	-2.98	
0.789	1.59	20.77	5.02	-0.17	-13.12	-3.19	
1.000	4.06	21.58	-0.21	-0.32	-17.58	-3.70	
1.083	5.04	21.90	-2.29	-0.25	-19.39	-3.60	

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Tiefe z	Drehbel.	Längsbel.	H-Druck	Moment	Normalkr.	Querkraft	A-H
(m)	m(kNm/m)	n (kN/m)	h (kN/m)	M (kNm)	N (kN)	Q (kN)	(kN)
						-0.73	
1.250	7.00	22.55	-6.43	0.68 M	-23.09	0.00	

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

Aushub Nr.	EMW	maxM	0.68	zugQ	0.00,	maxQ	0.00	zugM	0.41
		minM	-0.32	zugQ	-3.70,	minQ	-3.70	zugM	-0.32
		maxw	.0	mm					

Verformung und Spannungen des Unterfangungskörpers

Tiefe z	Verformung	Wanddicke	Exzentr.	Druckzone	Randspannungen (N/mm ²)	
(m)	w (mm)	d (m)	e/d (-)	h(m)*	sigma1*	sigma2*
0.000	0.0	0.496	0.000	*	*	*
0.500	0.0	0.637	-0.050	0.637	0.010	0.018
0.750	0.0	0.708	0.011	0.708	0.022	0.019
1.000	0.0	0.779	0.024	0.779	0.032	0.023
1.083	0.0	0.802	0.016	0.802	0.033	0.025
1.250	0.0	0.849	-0.035	0.849	0.028	0.038

*) Maßg. Wert aus Bemessung mit char. und Bemessungsschnittgrößen

Die Bemessung des Betons wurde nach DIN 1045-1 durchgeführt

Max. sigma =999.999 N/mm², max. e/d = 0.024, min. e/d =-0.050

* = Schnittgrößen nicht aufnehmbar

Nachweis der Schubspannungen mit zul. f,tau,d = 0.360 N/mm²

Tiefe z	Querkraft	Druckzone	Schubspannung
(m)	Qd (kN)	h (m)	f tau,d (N/mm ²)
0.000	0.00	0.496	0.000
0.500	-1.94	0.637	0.005
0.750	-3.57	0.708	0.008
1.000	-4.44	0.779	0.009
1.083	-4.31	0.802	0.008
1.250	0.00	0.849	0.000

Max. f tau,d= 0.009 N/mm²

Sohlwasserdruck wurde berücksichtigt mit z = 0.50 m vor, z = 0.50 m
hinter der Wand: delta N = 6.37 kN, delta M = 0.00 kNm

e vorh = 0.041 m < e zul = d/6 = 0.142 m

Schnittgrößen in der Sohlfuge (char.):

Ohne Sohlwasserdruck: M = 0.68 kNm, V = -22.91 kN, H = 0.06 kN
Mit Sohlwasserdruck: M = 0.68 kNm, V = -16.49 kN, H = 0.06 kN
Bodenpressung: d = 0.86 m, e = -0.04 m, x = 0.86 m
sigma1 = 13.7, sigma2 = 24.8 kN/m²

Nachweis der Gleitsicherheit

Td = 4.14 kN
Rd = V * tan(phi)/gamma, Gl + Epd =
= 16.49 * 0.700 / 1.100 + 8.46 = 18.96
Td / Rd = 4.14 / 18.96 = 0.218 < 1.0
*** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Grundbruchsicherheit im GZ 1B

Die H-Kraft > 0 wird auf 0 gesetzt (keine abtreibende Kraft vorhanden)

Einbindetiefe t (m) = .50
Ersatzbreite b' (m) = .77
Neigung der Resultierenden tan(delta S) = (Hk+0.5*Ephk)/Vk
= 0.00 kN / 16.49 kN = .00
Maßgebende Bodenkennwerte: Gamma oberhalb Gründungssohle = 10.00
Gamma unterhalb Gründungssohle = 10.01
Reibungswinkel phi (Grad) = 32.64
Kohäsion c (kN/m²) = .43
Tragfähigkeitsbeiwerte Nc, Nd, Nb = 37.49 25.44 15.44
Neigungsbeiwerte ic, id, ib = 1.00 1.00 1.00

Bemessungswert Beanspruchung Nd = 19.79 kN
Bemessungswert Grundbruchwiderstand Rd = 156.44 kN

Nd/Rd = .13 < 1.0 *** Nachweis erfüllt ***
=====

Setzungsberechnung

Sigma0 = V/A = 22.91 / (1.000 * 0.856) = 26.76 kN/m²

z (m)	sigma ü (kN/m²)	dz/b (-)	i (-)	sigma b (kN/m²)	sigma 1 (kN/m²)	tan(alpha) (-)	cal.s (mm)
1.25	16.50	0.00	1.000	26.76	10.26	0.000	0.0
1.30	17.00	0.06	0.971	25.98	9.96	0.000	0.0
1.31	17.10	0.07	0.965	25.82	9.90	0.000	0.0
1.32	17.20	0.08	0.959	25.67	9.84	0.000	0.1
1.33	17.30	0.09	0.953	25.51	9.78	0.000	0.1

z	sigma ü	dz/b	i	sigma b	sigma 1	tan(alpha)	cal.s
(m)	(kN/m ²)	(-)	(-)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(-)	(mm)
1.83	22.30	0.68	0.567	15.17	5.82	0.000	0.2
2.53	29.30	1.50	0.371	9.92	3.80	0.000	0.4
3.53	39.80	2.66	0.239	6.39	2.45	0.001	1.3

Setzung s = $\frac{2}{3} \cdot \text{cal.s}$ = 0 mm

Erddruckverlauf ohne Umlagerung (kN/m ²)			LF-Name B	Typ LF 1
Tiefe z	Summe-ev	eh-Summe	eh-Boden+Grossfl	eh-Auflast
.00	.000	.000	.000	.000
.50	.157	1.459	1.459	.000
.50	.157	1.459	1.459	.000
1.30	1.060	3.794	3.794	.000
1.30	1.060	78.490	78.490	.000
1.30	1.063	78.496	78.496	.000
1.30	1.063	2.924	2.924	.000
1.30	1.063	2.924	2.924	.000
1.30	1.063	2.924	2.924	.000
1.30	1.064	2.925	2.925	.000
1.30	1.064	2.925	2.925	.000
1.80	1.812	4.049	4.049	.000
1.80	1.812	4.049	4.049	.000
2.50	3.265	5.623	5.623	.000
2.50	3.265	5.831	5.831	.000
4.00	7.361	10.738	10.738	.000
4.00	7.361	10.235	10.235	.000
100.00	4515.072	227.246	227.246	.000
100.00	4515.072	227.246	227.246	.000
100.00	4515.072	227.246	227.246	.000

*** Hinweis: Im Bereich kohäsiver Schichten wurde nach EB 4.3 aktiver
Mindesterddruck mit ϕ Ers. = 40.000° berücksichtigt

Aushub Nr. E25, Wandkopf verschieblich, eingespannt
Wandfuß eingespannt

Neu wirkender Grundwasserstand: zGW = 0.00 m

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Passiver Erddruck: char. Wert		Bemessungswert	
Tiefe z(m)	eph,k(kN/m ²)	Tiefe z(m)	eph,d(kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.750	.000	.750	.000
1.300	-48.397	1.300	-34.569
1.300	-48.406	1.300	-34.576
1.300	-48.415	1.300	-34.582
1.300	.000	1.300	.000
1.300	.000	1.300	.000
1.300	-50.336	1.300	-35.954
1.800	-96.043	1.800	-68.602
Summe Eph,k=	-49.892 kN/m	Summe Eph,d=	-35.637 kN/m

Angesetzter Wasserdruck

Tiefe z(m)	w Erdseite (kN/m ²)	w Baugrube (kN/m ²)	w Gesamt (kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.500	5.000	5.000	.000
1.300	13.000	13.000	.000
1.300	13.001	13.001	.000
1.300	13.002	13.002	.000
1.300	13.003	13.003	.000
1.800	18.000	18.000	.000

Gesamtlänge der Wand: 1.80 m

Aushubtiefe z = 0.75 m, Einbindetiefe t= 1.05 m, W-Stand = 0.00 m
Ed = 5.69 kN

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Charakteristische Schnittgrößen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z (m)	Drehbel. m(kNm/m)	Längsbel. n (kN/m)	H-Druck h (kN/m)	Moment M (kNm)	Normalkr. N (kN)	Querkraft Q (kN)	A-H (kN)
0.000	0.00	12.40	1.57	0.46	0.00	0.00	
0.500	0.79	18.30	3.79	0.37	-7.68	-1.34	
0.750	1.32	21.26	4.90	0.16	-12.62	-2.43	
0.776	1.50	21.51	4.82	0.14	-13.17	-2.55	

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Tiefe z (m)	Drehbel. m(kNm/m)	Längsbel. n (kN/m)	H-Druck h (kN/m)	Moment M (kNm)	Normalkr. N (kN)	Querkraft Q (kN)	A-H (kN)
1.300	5.78	26.59	3.08	0.11	-25.78	-4.62	
1.300	2.24	35.68	-1.33	-0.02	-33.73	-1.35	
1.450	2.70	35.32	-2.15	0.16	-39.04	-1.09	
1.800	3.79	34.50	-4.07	1.09 M	-51.27	0.00	

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

Aushub Nr.	E25	maxM	1.09	zugQ	0.00,	maxQ	0.00	zugM	0.46
		minM	-0.02	zugQ	-1.35,	minQ	-4.62	zugM	0.11
		maxw	.0	mm					

Verformung und Spannungen des Unterfangungskörpers

Tiefe z (m)	Verformung w (mm)	Wanddicke d (m)	Exzentr. e/d (-)	Druckzone h(m)*	Randspannungen (N/mm ²) sigma1*	Randspannungen (N/mm ²) sigma2*
0.000	0.0	0.496	0.000	*	*	*
0.500	0.0	0.637	-0.075	0.637	0.009	0.024
0.750	0.0	0.708	-0.018	0.708	0.021	0.027
1.300	0.0	0.863	-0.005	0.863	0.042	0.038
1.300	0.0	1.025	0.001	1.025	0.047	0.042
1.450	0.0	1.450	-0.003	1.450	0.037	0.036
1.800	0.0	1.450	-0.015	1.450	0.045	0.051

*) Maßg. Wert aus Bemessung mit char. und Bemessungsschnittgrößen

Die Bemessung des Betons wurde nach DIN 1045-1 durchgeführt

Max. sigma = 999.999 N/mm², max. e/d = 0.001, min. e/d = -0.075

* = Schnittgrößen nicht aufnehmbar

Nachweis der Schubspannungen mit zul. f,tau,d = 0.360 N/mm²

Tiefe z (m)	Querkraft Qd (kN)	Druckzone h (m)	Schubspannung f tau,d (N/mm ²)
0.000	0.00	0.496	0.000
0.500	-1.81	0.637	0.004
0.750	-3.28	0.708	0.007
1.300	-6.24	0.863	0.011
1.300	33.73	1.025	0.049
1.450	-1.47	1.450	0.002
1.800	0.00	1.450	0.000

Max. f tau,d= 0.049 N/mm²

Sohlwasserdruck wurde berücksichtigt mit z = 0.00 m vor, z = 0.00 m
hinter der Wand: delta N = 26.10 kN, delta M = 0.00 kNm

Schnittgrößen in der Sohlfuge (char.):

Ohne Sohlwasserdruck: M = 1.09 kNm, V = -51.27 kN, H = -0.00 kN
Mit Sohlwasserdruck: M = 1.09 kNm, V = -25.17 kN, H = -0.00 kN
Bodenpressung: d = 1.45 m, e = -0.04 m, x = 1.45 m
sigma1 = 14.2, sigma2 = 20.5 kN/m²

Nachweis der Gleitsicherheit

Td = 5.69 kN
Rd = V * tan(phi)/gamma, Gl + Epd =
= 25.17 * 0.700 / 1.100 + 35.64 = 51.66
Td / Rd = 5.69 / 51.66 = 0.110 < 1.0
*** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Grundbruchsicherheit im GZ 1B

Die H-Kraft > 0 wird auf 0 gesetzt (keine abtreibende Kraft vorhanden)

Einbindetiefe t (m) = 1.05
Ersatzbreite b' (m) = 1.36
Neigung der Resultierenden tan(delta S) = (Hk+0.5*Ephk)/Vk
= 0.00 kN / 25.17 kN = .00
Maßgebende Bodenkennwerte: Gamma oberhalb Gründungssohle = 10.00
Gamma unterhalb Gründungssohle = 10.26
Reibungswinkel phi (Grad) = 28.73
Kohäsion c (kN/m²) = 1.47
Tragfähigkeitsbeiwerte Nc, Nd, Nb = 27.63 16.11 8.58
Neigungsbeiwerte ic, id, ib = 1.00 1.00 1.00

Bemessungswert Beanspruchung Nd = 33.97 kN
Bemessungswert Grundbruchwiderstand Rd = 321.25 kN

Nd/Rd = .11 < 1.0 *** Nachweis erfüllt ***
=====

Setzungsberechnung

Sigma0 = V/A = 51.27 / (1.000 * 1.450) = 35.36 kN/m²

z (m)	sigma ü (kN/m ²)	dz/b (-)	i (-)	sigma b (kN/m ²)	sigma 1 (kN/m ²)	tan(alpha) (-)	cal.s (mm)
1.80	18.00	0.00	1.000	35.36	17.36	0.000	0.0
1.83	18.30	0.02	0.990	34.99	17.18	0.000	0.0
2.53	25.30	0.50	0.629	22.23	10.91	0.000	0.4
3.53	35.80	1.19	0.422	14.92	7.33	0.000	2.5
4.03	41.05	1.54	0.364	12.88	6.32	0.000	3.4

z	sigma ü	dz/b	i	sigma b	sigma 1	tan(alpha)	cal.s
(m)	(kN/m ²)	(-)	(-)	(kN/m ²)	(kN/m ²)	(-)	(mm)
5.03	50.05	2.23	0.276	9.75	4.78	0.000	3.6

Setzung s = $2/3 \cdot \text{cal.s}$ = 2 mm

Aushub Nr. EMW, Wandkopf verschieblich, eingespannt
Wandfuß eingespannt

Neu wirkender Grundwasserstand: zGW = 0.50 m

Negativer Erddruck wirkt mit auf das statische System

Keine Umlagerung

Iteration der Wandlänge:

Länge	Summe H
1.80	-27.68
1.25	-2.94

Kubatur: 0.86 cbm/lfm

Passiver Erddruck: char. Wert

Tiefe z(m)	eph,k(kN/m ²)	Tiefe z(m)	Bemessungswert eph,d(kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.750	.000	.750	.000
1.250	-43.997	1.250	-31.427
Summe Eph,k=	-10.999 kN/m	Summe Eph,d=	-7.857 kN/m

Ange-setzter Wasserdruck

Tiefe z(m)	w Erdseite (kN/m ²)	w Baugrube (kN/m ²)	w Gesamt (kN/m ²)
.000	.000	.000	.000
.500	.000	.000	.000
1.250	7.500	7.500	.000

Gesamtlänge der Wand: 1.25 m

Aushubtiefe z = 0.75 m, Einbindetiefe t= 0.50 m, W-Stand = 0.50 m
Ed = 4.91 kN

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Charakteristische Schnittgrößen

Alle Werte je m Wand, bezogen auf die Schwerachse

Tiefe z (m)	Drehbel. m(kNm/m)	Längsbel. n (kN/m)	H-Druck h (kN/m)	Moment M (kNm)	Normalkr. N (kN)	Querkraft Q (kN)	A-H (kN)
0.000	0.00	12.40	1.57	3.64 M	-54.56	-6.93	
0.500	0.68	17.66	4.89	-0.02	-62.08	-8.54	
0.750	1.20	20.61	6.00	-2.10	-66.86	-9.90	
0.789	1.59	20.76	4.97	-2.45	-67.68	-10.12	
1.083	5.10	21.80	-2.66	-4.57 M	-73.93	-10.46	
						-0.80	

Belastung und Schnittgrößen des Unterfangungskörpers

Tiefe z	Drehbel.	Längsbel.	H-Druck	Moment	Normalkr.	Querkraft	A-H
(m)	m(kNm/m)	n (kN/m)	h (kN/m)	M (kNm)	N (kN)	Q (kN)	(kN)
1.250	7.09	22.40	-6.99	-3.63	-77.62	0.00	

Bedeutung: M=max/min-M (Q=0), A=Anker oder Abstützung, B=Bettungsfeder

Aushub Nr.	EMW	maxM	3.64	zugQ	-6.93,	maxQ	0.00	zugM	-3.63
		minM	-4.57	zugQ	-10.46,	minQ	-10.46	zugM	-4.57
		maxw	.0	mm					

Verformung und Spannungen des Unterfangungskörpers

Tiefe z	Verformung	Wanddicke	Exzentr.	Druckzone	Randspannungen (N/mm ²)	
(m)	w (mm)	d (m)	e/d (-)	h(m)*	sigma1*	sigma2*
0.000	0.0	0.496	-0.134	0.496	0.027	0.266
0.500	0.0	0.637	0.000	0.637	0.132	0.131
0.750	0.0	0.708	0.044	0.708	0.162	0.093
1.083	0.0	0.802	0.077	0.802	0.183	0.065
1.250	0.0	0.849	0.055	0.849	0.167	0.080

*) Maßg. Wert aus Bemessung mit char. und Bemessungsschnittgrößen

Die Bemessung des Betons wurde nach DIN 1045-1 durchgeführt

Max. sigma = 0.266 N/mm², max. e/d = 0.077, min. e/d = -0.134

Nachweis der Schubspannungen mit zul. f,tau,d = 0.360 N/mm²

Tiefe z	Querkraft	Druckzone	Schubspannung
(m)	Qd (kN)	h (m)	f tau,d (N/mm ²)
0.000	-9.35	0.496	0.028
0.500	-11.53	0.637	0.027
0.750	-13.37	0.708	0.028
1.083	-14.12	0.802	0.026
1.250	0.00	0.849	0.000

Max. f tau,d= 0.028 N/mm²

Sohlwasserdruck wurde berücksichtigt mit z = 0.50 m vor, z = 0.50 m
hinter der Wand: delta N = 6.37 kN, delta M = 0.00 kNm

e vorh = 0.051 m < e zul = d/6 = 0.142 m

Schnittgrößen in der Sohlfuge (char.):

Ohne Sohlwasserdruck: M = -3.63 kNm, V = -77.00 kN, H = 0.19 kN
Mit Sohlwasserdruck: M = -3.63 kNm, V = -70.58 kN, H = 0.19 kN
Bodenpressung: d = 0.86 m, e = 0.05 m, x = 0.86 m
sigma1 = 112.2, sigma2 = 52.8 kN/m²

Nachweis der Gleitsicherheit

Td = 4.66 kN
 $Rd = V \cdot \tan(\phi) / \gamma_{Gl} + E_{pd} = 70.58 \cdot 0.700 / 1.100 + 7.86 = 52.78$
 $Td / Rd = 4.66 / 52.78 = 0.088 < 1.0$
 *** Nachweis erfüllt ***

Nachweis der Grundbruchsicherheit im GZ 1B

Die H-Kraft > 0 wird auf 0 gesetzt (keine abtreibende Kraft vorhanden)

Einbindetiefe t (m) = .50
 Ersatzbreite b' (m) = .75

Neigung der Resultierenden $\tan(\delta) = (H_k + 0.5 \cdot E_{phk}) / V_k$
 $= 0.00 \text{ kN} / 70.58 \text{ kN} = .00$

Maßgebende Bodenkennwerte: Gamma oberhalb Gründungssohle = 10.00
 Gamma unterhalb Gründungssohle = 10.01
 Reibungswinkel phi (Grad) = 33.21
 Kohäsion c (kN/m²) = .42

Tragfähigkeitsbeiwerte Nc, Nd, Nb = 37.49 25.44 15.44
 Neigungsbeiwerte ic, id, ib = 1.00 1.00 1.00

Bemessungswert Beanspruchung Nd = 95.28 kN
 Bemessungswert Grundbruchwiderstand Rd = 139.39 kN

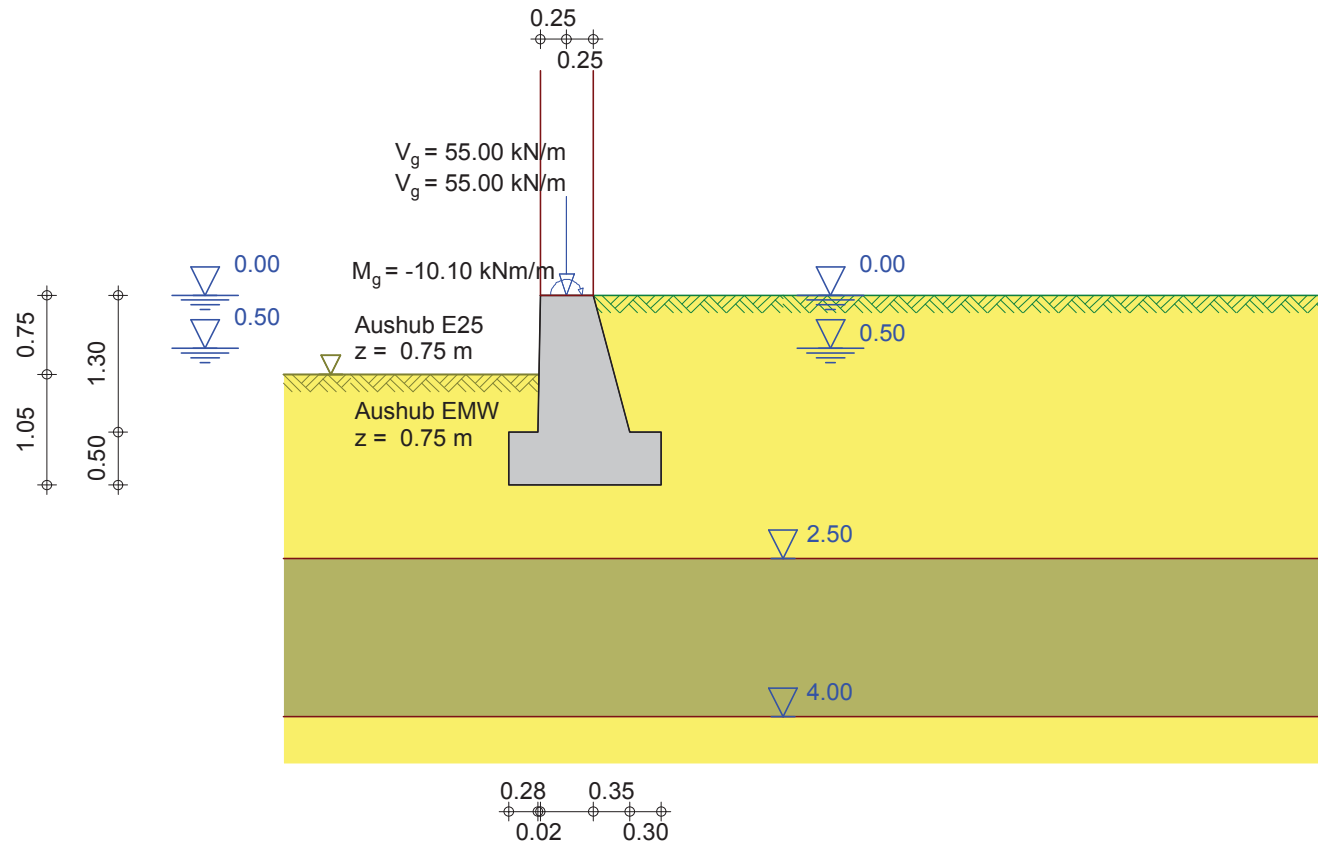
$Nd / Rd = .68 < 1.0$ *** Nachweis erfüllt ***
 =====

Setzungsberechnung

$\sigma_0 = V/A = 77.00 / (1.000 \cdot 0.856) = 89.95 \text{ kN/m}^2$

z (m)	sigma ü (kN/m²)	dz/b (-)	i (-)	sigma b (kN/m²)	sigma 1 (kN/m²)	tan(alpha) (-)	cal.s (mm)
1.25	16.50	0.00	1.000	89.95	73.45	0.000	0.0
1.30	17.00	0.06	0.971	87.32	71.31	0.000	0.2
1.31	17.10	0.07	0.965	86.80	70.88	0.000	0.3
1.32	17.20	0.08	0.959	86.27	70.45	0.000	0.4
1.33	17.30	0.09	0.953	85.75	70.02	0.000	0.5
1.83	22.30	0.68	0.567	50.98	41.63	0.000	1.6
2.53	29.30	1.50	0.371	33.34	27.23	0.001	2.7
3.53	39.80	2.66	0.239	21.46	17.53	0.004	8.7

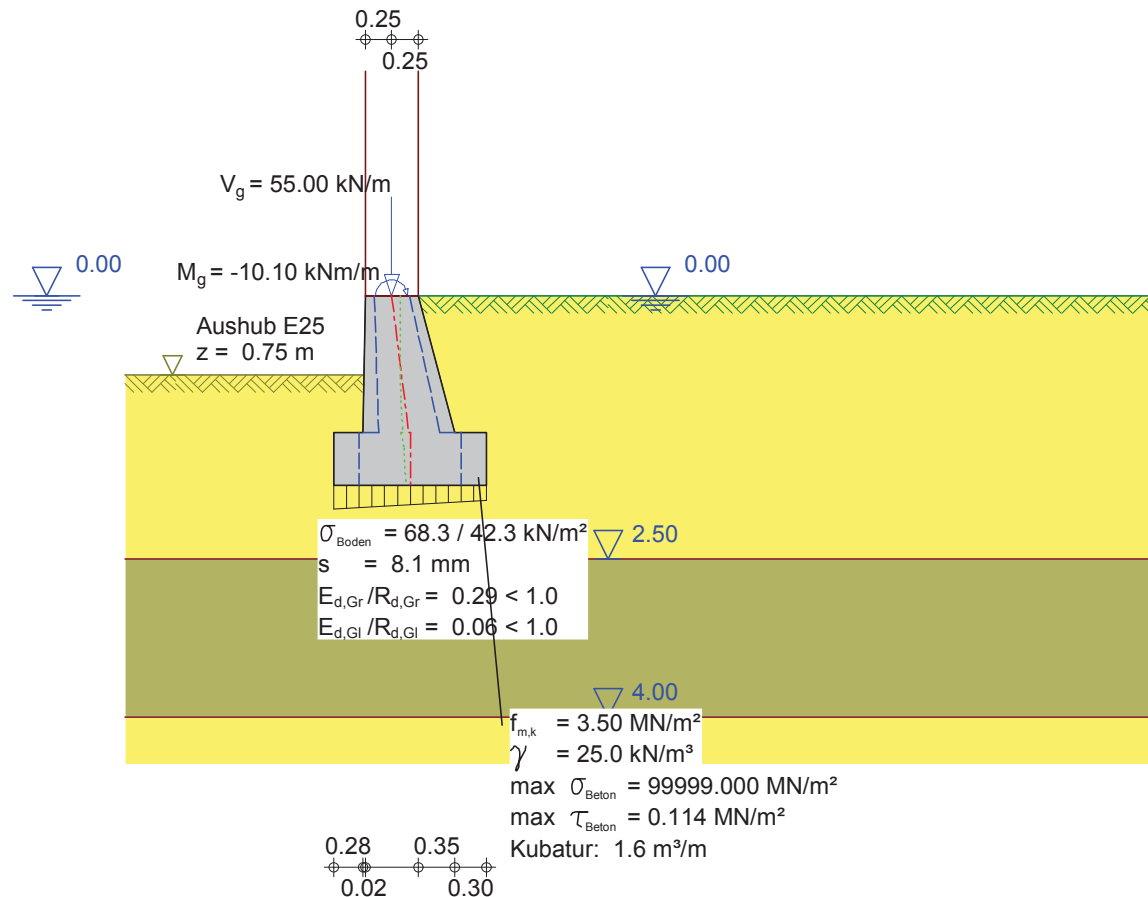
Setzung s = 2/3 * cal.s = 5 mm



Kies, md
 $\phi/\delta = 35.0/23.3^\circ$
 $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 18.0/10.0 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 30.0 \text{ MN/m}^2$

Schluff (UL)
 $\phi/\delta = 27.5/18.3^\circ$
 $c = 2.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 20.5/10.5 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 5.0 \text{ MN/m}^2$

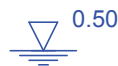
Kies, locker
 $\phi/\delta = 32.5/21.7^\circ$
 $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 17.0/9.0 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 30.0 \text{ MN/m}^2$



Kies, md
 $\phi/\delta = 35.0/23.3^\circ$
 $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 18.0/10.0 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 30.0 \text{ MN/m}^2$

Schluff (UL)
 $\phi/\delta = 27.5/18.3^\circ$
 $c = 2.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 20.5/10.5 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 5.0 \text{ MN/m}^2$

Kies, locker
 $\phi/\delta = 32.5/21.7^\circ$
 $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 17.0/9.0 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 30.0 \text{ MN/m}^2$



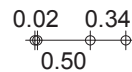
Aushub EMW
z = 0.75 m



$\sigma_{\text{Boden}} = 13.7 / 24.8 \text{ kN/m}^2$
 $s = 0.9 \text{ mm}$
 $E_{d,Gr} / R_{d,Gr} = 0.13 < 1.0$
 $E_{d,Gl} / R_{d,Gl} = 0.22 < 1.0$



$f_{m,k} = 3.50 \text{ MN/m}^2$
 $\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$
 $\max \sigma_{\text{Beton}} = 99999.000 \text{ MN/m}^2$
 $\max \tau_{\text{Beton}} = 0.009 \text{ MN/m}^2$
 Kubatur: $0.9 \text{ m}^3/\text{m}$



Kies, md
 $\varphi/\delta = 35.0/23.3^\circ$
 $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 18.0/10.0 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 30.0 \text{ MN/m}^2$

Schluff (UL)
 $\varphi/\delta = 27.5/18.3^\circ$
 $c = 2.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 20.5/10.5 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 5.0 \text{ MN/m}^2$

Kies, locker
 $\varphi/\delta = 32.5/21.7^\circ$
 $c = 0.0 \text{ kN/m}^2$
 $\gamma/\gamma' = 17.0/9.0 \text{ kN/m}^3$
 $E_s = 30.0 \text{ MN/m}^2$

Anlage 4 -5

Fotodokumentation

Anlage 4 -5-1	Kernauslage Kernbohrungen Baugrund	(15 Blätter)
Anlage 4 -5-2	Kernauslage Kernbohrungen Bauwerke	(5 Blätter)
Anlage 4 -5-3	Baugrundaufschlüsse	(21 Blätter)
Anlage 4 -5-4	Mauerwerksbohrungen	(5 Blätter)

Fotodokumentation Kernbohrungen Baugrund

Maßnahme 1.1



1.1-3 0 – 6,0 m



1.1-4 0 – 5,0 m



1.1-5 0,0 – 4,0 m



1.1-5 4,0 – 5,3 m



1.1-6 0 – 5,0 m



1.1-7 0 – 5,0 m



1.1-9 0 – 5,0 m

Maßnahme 1.2



1.2-7 0 – 6,0 m



1.2-8 0 – 4,7 m

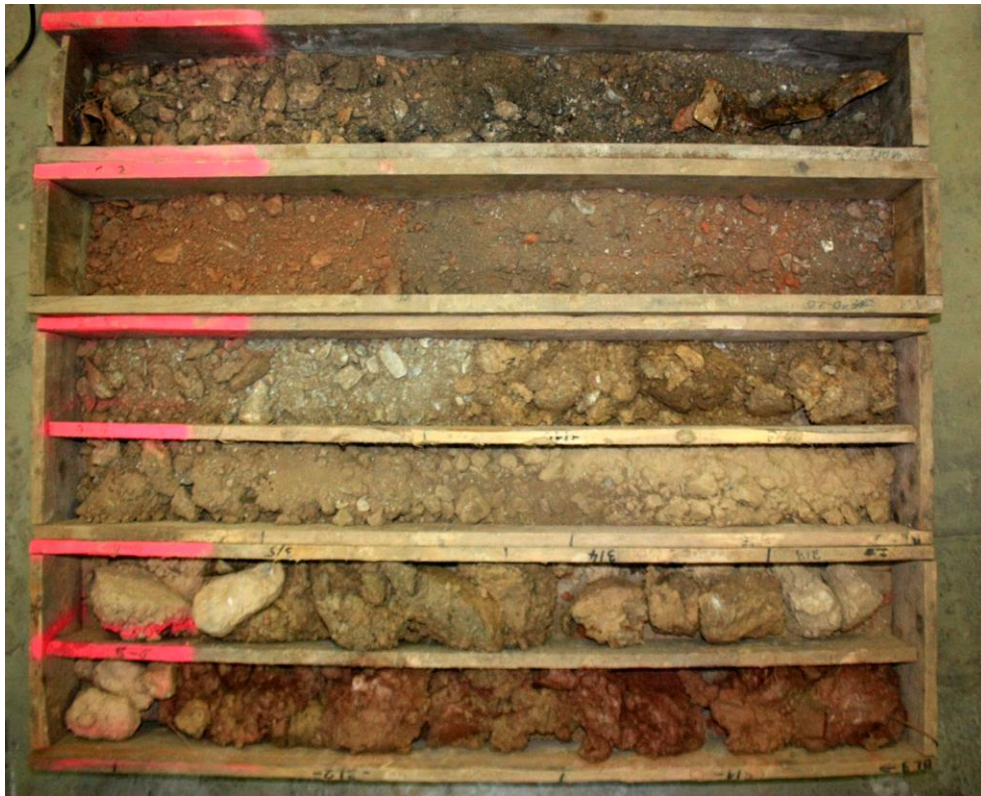
Maßnahme 1.5.1



1.5.1-1 0 – 5,0 m



1.5.1-2 0 – 6,0 m



1.5.1-4 0 – 6,0 m



1.5.1-4 6,0 – 8,5 m



1.5.1-6 0 – 6,0 m



1.5.1-7 0 – 6,0 m

Maßnahme 1.5.2



1.5.2-1 0 – 5,0 m



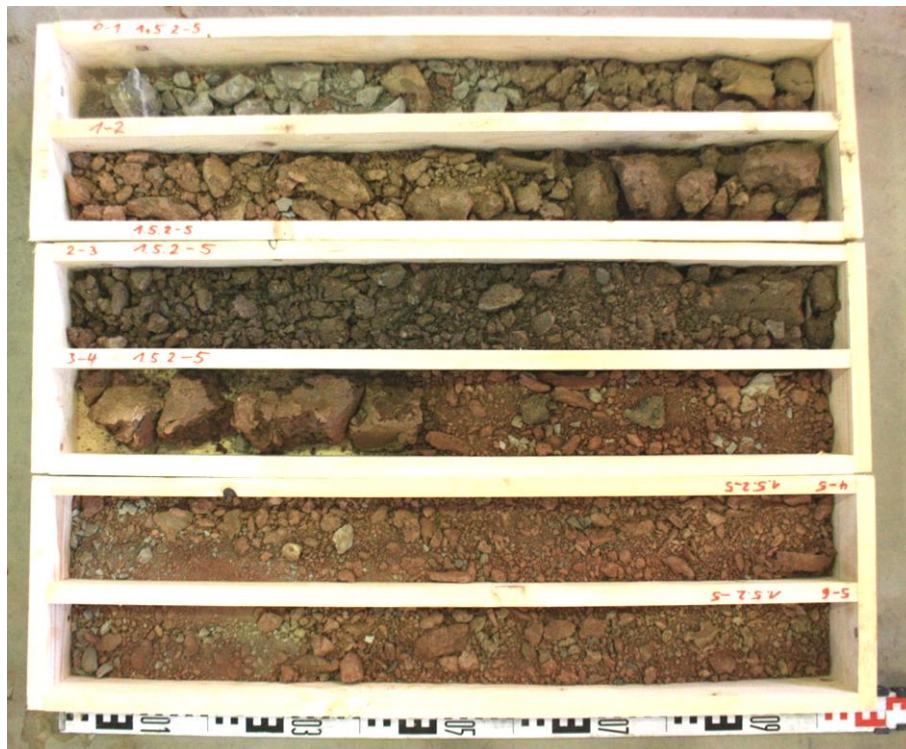
1.5.2-2 0 – 5,2 m



1.5.2-3 0 – 5,0 m



1.5.2-4 0 – 6,0 m



1.5.2-5 0 – 6,0 m



1.5.2-6 0 – 6,0 m



1.5.2-8 0 – 5,5 m

Maßnahme 1.8



1.8-1 0 – 6,0 m



1.8-2 0 – 5,0 m



1.8-3 0 – 5,0 m



1.8-9 0 – 6,0 m



1.8-10 0 – 6,0 m

Fotodokumentation Kernbohrungen Bauwerke

Maßnahme 1.2

QS 1+896



1.2 MW 1



1.2 MW 2



1.2 MW 3

Maßnahme 1.2

QS 1+976



1.2 MW 4



1.2 MW 5



1.2 MW 6

Maßnahme 1.2

QS 2+240



1.2 MW 7



1.2 MW 8



1.2 MW 9

Maßnahme 1.2

QS 2+336



1.2 MW 10



1.2 MW 11

Maßnahme 1.8

QS 2+720



1.8 MW 1



1.8 MW 2

Fotodokumentation Baugrundaufschlüsse

Maßnahme 1.1



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.1-1



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.1-2 (1. und 2. Ansatz)



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.1-3



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.1-4



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.1-5



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.1-6



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.1-7



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.1-8



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.1-9

Maßnahme 1.2



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.2-3



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.2-4



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.2-5



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.2-6



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.2-7



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.2-8

Maßnahme 1.5.1



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.1-1



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.1-2



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.1-4



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.5.1-5



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.1-6



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.1-7

Maßnahme 1.5.2



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-1



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-2



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-3



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-4



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-5



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-6



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.5.2-7



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.5.2-8

Maßnahme 1.8



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.8-1



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.8-2



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.8-3



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.8-4



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1.8-8 (1. und 2. Ansatz)



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.8-9



Ansatzpunkt der Kernbohrung 1.8-10

Maßnahme Jahnsdorf



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 1



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 2



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 3



Ansatzpunkt der Rammkernsondierung 4

Fotodokumentation Mauerwerksbohrungen

Maßnahme 1.2

QS 1+896



Ansatzpunkte der Mauerwerksbohrungen 1.2 MW 1 bis 3

Maßnahme 1.2

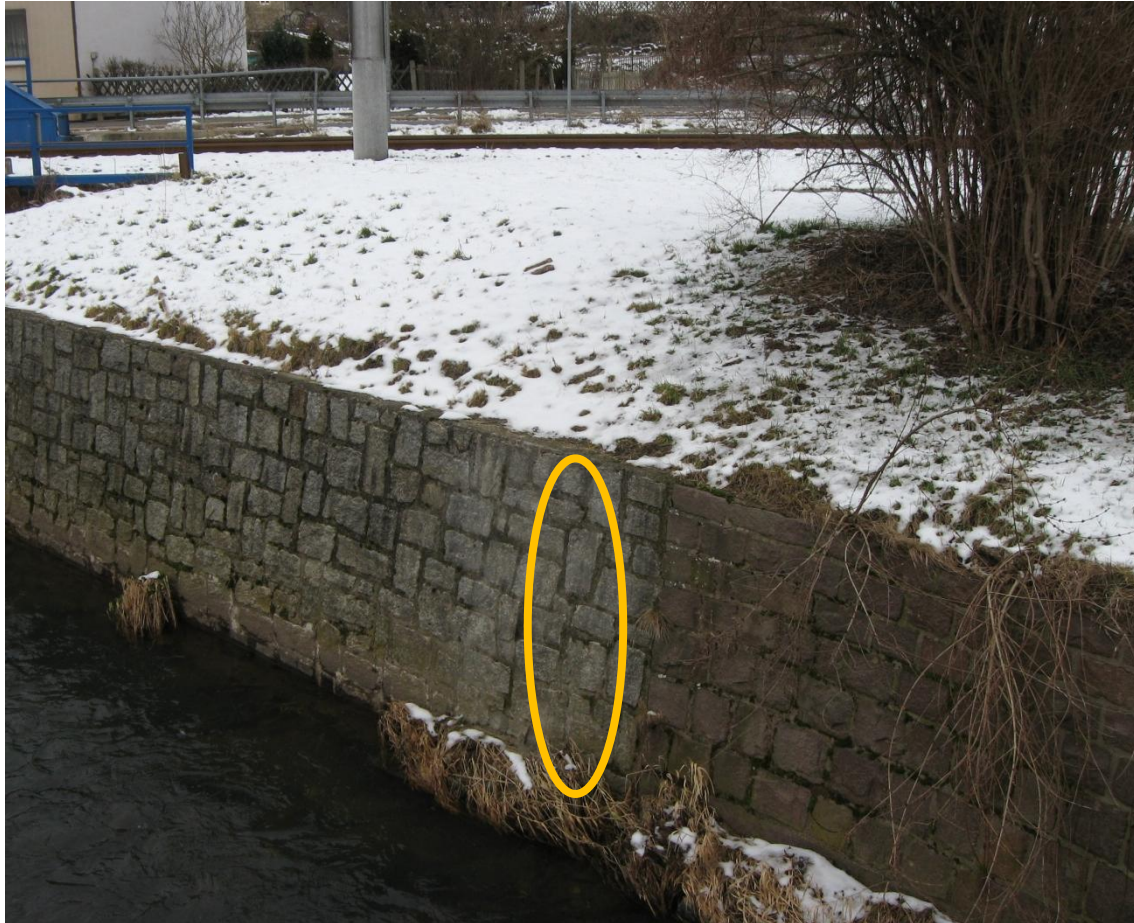
QS 1+976



Ansatzpunkte der Mauerwerksbohrungen 1.2 MW 4 bis 6

Maßnahme 1.2

QS 2+240



Ansatzpunkte der Mauerwerksbohrungen 1.2 MW 7 bis 9

Maßnahme 1.2

QS 2+336



Ansatzpunkte der Mauerwerksbohrungen 1.2 MW 10 und 11

Maßnahme 1.8

QS 2+720



Ansatzpunkte der Mauerwerksbohrungen 1.8 MW 1 und 2