

Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH  
Zum Brunnentobel 6 88299 Leutkirch

OBERMEYER  
Infrastruktur GmbH & Co. KG  
Herrn Alfred Ott  
Turmstraße 70  
89231 Neu-Ulm

Vorab per E-Mail: Alfred.Ott@obermeyer-group.com

Baugrund  
Geologie  
Hydrogeologie  
Altlasten  
Gründungsplanung  
Grundbaustatik  
Simulationsrechnungen  
Baugrund-Dynamik  
Pfahlintegritätskontrolle  
Erschütterungsmessungen  
Grundwassermodellierungen  
Bodenmechanisches Labor  
Bohrtechnik

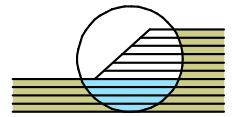
Bearbeiter	Telefon	AZ	Vorgang	Datum
Dr.-Ing. Dr.-Ing. Peter Beutinger	07561 - 9863 - 13	1909091geo	255618	07.09.2023

## Hochwasserschutz Burgau

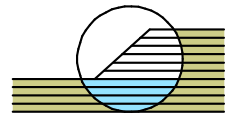
Hochwasserableitung und Hochwasserrückleitung

## Geotechnischer Entwurfsbericht

<b>Inhalt</b>	1	Veranlassung, Vorgang
	2	Geomorphologie, Schichtenfolge
	3	Geotechnische Beschreibung der Bodenschichten
	4	Homogenbereiche, Bodenkennwerte
	5	Grundwasserverhältnisse
	6	Geotechnische Baugrundbeurteilung
	7	Dammbaumaßnahmen
	7.1	Baumaßnahmen entlang des Bahndamms
	7.1.1	Auflastfilter 1
	7.1.2	Bahnweganhebung 1
	7.1.3	Anbindungsweg 1
	7.1.4	Bahnweganhebung 2
	7.1-5	Auflastfilter 2
	7.1.6	Schutzdeich Bahn Ost
	7.1.7	Schutzdeich Bahn West
	7.2	Leitstrukturen
	7.2.1	Korridor 1
	7.2.1.1	Leitstruktur 1
	7.2.1.2	Leitstruktur 2
	7.2.1.3	Leitstruktur 3
	7.2.1.4	Leitstruktur 4



7.2.2	Korridor 2
7.2.2.1	Leitstruktur 1
7.2.2.2	Weganhebung Grenzgraben
7.2.2.3	Leitstruktur 3
7.3	Schutzdeiche
7.3.1	Schutzdeich Burgauer Straße
7.3.2	Schutzdeich Konzenberger Straße
7.3.2.1	Radweg
7.3.2.2	Anwandweg
7.3.3	Leitdeich nördlich Konzenberger Straße
7.3.4	Leitdeich Nord 1
7.3.5	Leitdeich Nord 2
7.3.6	Leitdeich Nord 3
7.3.7	Rücklaufdeich Erlenbach
7.3.8	Leitdeich Süd
7.3.9	Rücklaufdeich GZ11
8	Bauwerke
8.1	Bahnquerung Süd
8.1.1	Zuleitungsmulde
8.1.2	Ableitungsbauwerk
8.1.3	Auswirkungen auf Standsicherheit des Bahndamms
8.2	Durchlässe
8.2.1	Röfinger Straße
8.2.2	Burgauer Straße
8.2.3	Augsburger Straße
8.2.3.1	Korridor 1
8.2.3.2	Korridor 2
8.2.4	Konzenberger Straße
8.2.4.1	Korridor 1
8.2.4.2	Korridor 2
8.3	Drosselbauwerk Scheidgraben
8.4	Bahn-Düker (Bahnquerung Nord)
8.5	Drosselbauwerk Erlenbach
8.6	Überlaufstrecke HWR-Leitdeich Nord
8.7	Querung Dillinger Straße (GZ11)
8.7.1	Straßenabsenkung GZ11
8.7.2	Mobilsperre GZ11
8.8	Zuleitung Mindel
8.9	Ausleitung Mindel
9	Abfalltechnische Einschätzung
9.1	Schwarzdecke
9.2	Voreinstufung Bodenaushubmaterial



- 9.3 Bodenschutzfachliche Einschätzung Torf
- 9.4 Hinweise, weiteres Vorgehen
- 10 Bodenschutzkonzept
- 10.1 Bodenkundliche Beschreibung und bodenmechanische Eignung
- 10.2 Horizontbezogene Abschätzung der Aushubmassen
- 10.3 Hinweise zum sachgerechten Umgang mit kulturfähigem Boden

## Anlagen

### Lagepläne

- 1.1 Übersichtslageplan
- 1.2 Lageplan Baugrundaufschlüsse

### Geologische Profile

- 2.1 Bahnquerung Süd bis Röfinger Straße
- 2.2 Röfinger Straße
- 2.3 Augsburgener Straße
- 2.4 Augsburgener bis Konzenberger Straße
- 2.5 Konzenberger Straße
- 2.6 Konzenberger Straße bis Bahnquerung Nord
- 2.7 Bahnquerung Nord bis Rückleitung Mindel

### Bodenmechanische Laborversuche

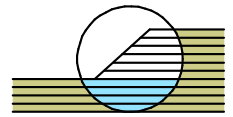
- 3.1 Wassergehalte
- 3.2-3.4 Kornverteilungen
- 3.5-3.6 Organikgehalte
- 3.7-3.9 Konsistenzen
- 3.10-3.11 Wichten

### Feldversuche

- 4.1-4.2 Pumpversuch / Wideranstieg BK42/08

### Standsicherheitsberechnungen

- 5.1 Bodenkennwerte
- km 44+960 – Zu-, Ableitungsmulde Bahnquerung Süd
- 5.2 Verschiebungen durch Aushub Zulaufmulde
- 5.3 Verschiebungen durch Aushub Ablaufmulde und Einbau Auflastfilter
- 5.4-5.5 Standsicherheit Aushub mit Sohlsicherung Zu- und Ablaufmulde
- km 47+990 – Schutzdeich Ost und West
- 6.1-6.2 Standsicherheit Ist-Situation
- 6.3-6.4 Standsicherheit Abtrag Bahndamm (Bauzustand)
- 6.5 Setzungen durch Schutzdeich Ost
- 6.6 Setzungen durch Schutzdeich West
- 6.7-6.8 Standsicherheit Endzustand
- 6.9-6.10 Standsicherheit im eingestauten Zustand



- 7.1 Grundbruch-, Setzungsberechnung Brunnengründungen
- 7.2 Vorbemessung Verbau Durchlass Augsburgs Straße
- 7.3 Gesamtstandsicherheit Verbau Durchlass Augsburgs Straße

Chemische Laborversuche

- 8.1-8.8 Bewertung Mischproben MP1 – MP4
- 9.1-9.4 Prüfbericht Eurofins Schwarzdecke und Torf
- 9.5-8.7 Prüfbericht Eurofins Betonaggressivität Grundwasser
- 9.8-9.15 Prüfbericht Eurofins Bodenmischproben MP1 – MP4

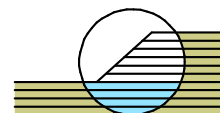
Bodenprofile

- 10.1-7 Tabellarische Bodenprofile mit geschätzten Aushubmengen

**Beilagen**

- B1 Verzeichnis der Pläne und Unterlagen
- B2 Blatt 1 – 28 Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse der geo-Bohrtechnik, Bermaringen (BK23/08 – BK50/08)
- B3 Pumpversuchsprotokoll GWM 42/08 der geo-Bohrtechnik, Bermaringen
- B4 Koordinaten der Baugrundaufschlüsse nach GK
- B5 Grundwasserspiegel während der Bohrarbeiten
  - Blatt 1 Feb.-Mrz. 2008
  - Blatt 2 Okt.-Nov. 2020
- B6 Grundwasserisolinien Stichtag 24./25.05.2011 und Mittelwert Mrz. 2011 – Dez. 2014
- B7 Bohrkernfotografien
  - Blatt 1 – 6 BK23/08 – BK50/08 (Auszug)
  - Blatt 7 – 26 BK101 – BK119 (2020)





## 1 Veranlassung

Der Freistaat Bayern, vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Donauwörth und die Stadt Burgau beabsichtigen den Bau von Hochwasserschutzmaßnahmen, zum Schutz der Stadtsiedlung von Burgau, im Tal der Mindel. Die Planung der Maßnahmen erfolgt durch das Büro Obermeyer Planen + Beraten GmbH, Neu-Ulm.

Zur Klärung der Untergrundverhältnisse wurde die Dr.-Ing. G. Ulrich Geotechnik GmbH, Leutkirch, durch das Büro Obermeyer Planen + Beraten GmbH beauftragt, ein geotechnisches Gutachten zu erstellen. Die Anforderungen an das Gutachten wurden dabei wie folgt formuliert:

- : Sicherstellung der Funktionssicherheit (Standicherheit, geostatische und geohydraulische Nachweise, etc.) der geplanten baulichen Anlagen.
- : Bestimmung der Grundlagen für die Tragwerksplanung geplanter Bauwerke.
- : Angaben zu den Baugrundverhältnissen.
- : Angaben zu eventuell erforderlichen zusätzlichen Maßnahmen und zu berücksichtigender bautechnischer Vorgaben (u. a. erdbautechnische Eigenschaften, Stand- / Grundbruchsicherheit, Bauwerksgründung, Setzungsverhalten, Durch- / Umströmung, Qualmwasser, Wasserhaltung, Baugrubenausbildung und -sicherung, etc.).

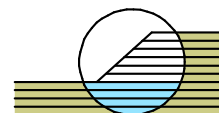
Die Baugrunderkundung für die Hochwasserableitung im Süden von Burgau, Weiterleitung östlich des Bahndamms (km 44+870 bis 48+200) und Hochwasserrückleitung nördlich von Burgau in die Mindel erfolgte in mehreren Aufschlusskampagnen in den Jahren 2008 und 2020. Es wurden insgesamt 47 Rammkernbohrungen (DIN EN ISO 22475-1) und 25 Rammsondierungen (DPH, DIN EN ISO 22476-2) ausgeführt. Sie sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist aus dem Lageplan, Anlage 1.2, ersichtlich. Die Ansatzhöhen gehen aus den Anlagen 2.1-7 hervor. Die Aufschlüsse aus dem Jahre 2008 wurden im Höhensystem DHHN12, die aus dem Jahre 2020 im Höhensystem DHHN2016 eingemessen. Die GK-Koordinaten (Zone 4) der Aufschlüsse befinden sich in der Beilage 4.

Die Aufschlüsse aus der Erkundungskampagne 2008 sind jeweils mit dem Index 08 gekennzeichnet. Im folgenden Text wird bei den aktuellen Bohrungen auf den Jahresindex 20 verzichtet.

**Tabelle 1:** Aufschlüsse

Bezeichnung	Ausführung	Beschreibung	Norm
BK23/08 – BK50/08	2008	Rammkernbohrung	DIN 4021
BK101 – BK119	2020	Vibrationsbohrverfahren	DIN EN ISO 22475-1



DPH14/08 – DPH24/08	2008	schwere Rammsondierung	DIN 4094
DPH101 – DPH104, DPH106 – DPH115	2020	schwere Rammsondierung	DIN EN ISO 22476-2

## 2 Geomorphologie und Schichtenfolge

### Lage, Morphologie

Die Stadt Burgau liegt im unteren Mindetal, ca. 7 km vor der Einmündung der Mindel in das Donautal. Der westliche Teil der Stadt liegt auf und am Hang des westlich angrenzenden Riedelrückens, der östliche Teil in der Talebene der Mindel. Für diesen Stadtteil sind Hochwasserschutzmaßnahmen geplant. Neben der Mindel, dem größten Gewässer, laufen der Schwarzengraben mit einem System von Drainagegräben, sowie der Kulturgraben und der Erlenbach auf die Stadt zu, der Scheidgraben fließt östlich des Bahndamms, mit seinen Zuläufen aus Drainagegräben und z.B. dem Haldenwanger Bach, ab.

Insgesamt betrachtet handelt es sich um ein ebenes Gelände. Die Straßendämme der Burgauer/Röfingener Straße, der Augsburger Straße (B10) und der Konzenberger Straße verlaufen in Ost-West-Richtung. Der vorhandene Bahndamm begrenzt den Hochwasserableitungsbereich bis zur Dükerung bei Bahn-km 48+150 nach Westen.

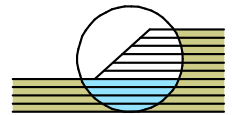
Die geodätischen Höhen an den Aufschlusspunkten entlang des Bahndamms liegen zwischen 455,87 m NHN (BK24/08) und 447,62 m NHN (BK117).

Die Straßendämme erheben sich bis 463,29 m NHN (BK103).

### Geologie

Seit dem älteren Tertiär (vor ca. 50 Mio. Jahren) senkte sich mit der beginnenden Gebirgsbildung der Alpen zwischen der Schwäbischen Alb und den Alpen ein Trog ein, in dem der Abtragungsschutt des aufsteigenden Gebirges, die Molasse, abgelagert wurde. Auf diesem teils vorerodierten Gelände wurden mit Beginn der Eiszeiten vor 2,6 Millionen Jahren im Pleistozän glaziale Sedimente in Form von Schmelzwasserkiesen abgelagert.

Vom Eisrand der Gletscher stammende Schmelzwasserströme schnitten sich im Laufe des Pleistozäns in den Untergrund des schwach verfestigten Molassefels, in diesem Fall die Schichten der Oberen Süßwassermolasse (OSM), ein und führten zur Terrassenbildung. Zu Beginn dieser Reliefentwicklung wurden donau- und Günzeiszeitliche Schotter (Deckenschotter) auf dem tertiären Untergrund abgelagert. In der sich vertiefenden Erosionsrinne lagerten sich später die Talsedimente der Mindel ab. Überschwemmungen und hohe Grundwasserstände führten zur Bildung von Tallehm und torfigen, anmoorigen Böden.



Die Geologie im Mindeltal um Burgau weist den folgenden schematischen Schichtenaufbau vor:

- |  |                      |
|--|----------------------|
| • <b>Auffüllungen (Straßendämme und Wege)</b>              | <b>Rezent</b>        |
| • <b>Deckschichten aus Tallehm, anmoorigen Böden, Torf</b> | <b>Holozän</b>       |
| • <b>Fluviatile Talkiese und -sande</b>                    | <b>Quartär</b>       |
| • <b>Sande, Schluffe, Tone</b>                             | <b>Tertiär (OSM)</b> |

### Schichtlagerung

Die durchwurzelte Vegetationszone ist mit 0,1 m – 0,3 m in der Regel geringmächtig. Örtlich wurde die Schichtmächtigkeit auch mit 0,6 m bestimmt.

Unter der Vegetationszone folgen bindige (lehmige) und anmoorig-torfige Böden. Der Tallehm als bindige Deckschichtvariante tritt vereinzelt auf, so z. B. in den Bohrungen BK38/08, BK42/08 und BK114 - BK116. Diese scheinen jedoch örtlich begrenzt zu sein und ohne Zusammenhang zueinander zu stehen.

Der übrige Teil der Deckschicht im Planungsgebiet besteht somit aus Anmoor und Torf.

Die Gesamtmächtigkeit der Deckschichten (Vegetationszone + bindige Böden) liegt zwischen 0,5 m (in Bohrung BK50/08) und 2,0 m (in Bohrung BK38/08) bzw. 2,4 m in DPH113. Im Mittel sind es 1,1 m ab GOK.

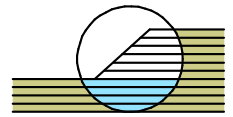
Die Mindeltalebene östlich von Burgau ist von zahlreichen Drainagegräben durchzogen, die die Deckschicht durchschneiden und auf diese Weise das Grundwasser in den darunter liegenden Talkiesen freilegen.

Ein vollständiger Abtrag der natürlichen Deckschicht und Ersatz durch Auffüllungen fand im Bereich der Straßendämme der Augsburger und der Konzenberger Straße statt. An der Burgauer / Röfinger Straße sind noch Restmächtigkeiten mit 1,2 m (z. B. BK30/08) Torf vorhanden.

Unter den Deckschichten folgen die meist komplett grundwassererfüllten Talkiese der Mindel. Talsande treten örtlich nur selten und in geringmächtiger Ausbildung, im Übergangsbereich zwischen Deckschichten und Talkiesen, auf.

Im Bereich der Hochwasserableitung (HWA) und der Hochwasserrückleitung (HWR) reichen die Talkiese bis in Tiefen zwischen 4,5 m (BK117) und 8,1 m (BK118), bei einem Mittel von 5,8 m.

Die Sande, Schluffe und Tone der tertiären Oberen Süßwassermolasse (OSM) werden ab Koten zwischen 440,68 m NHN (Bohrung BK118) und 450,14 m NHN (BK23/08) unter Gelände er-



reicht. Das Tertiär, das gleichzeitig die Grundwassersohlschicht repräsentiert, besitzt ein flachwelliges Relief mit geringen Höhenunterschieden.

### **3 Geotechnische Beschreibung der Bodenschichten**

Die anstehenden Schichten sind bodenmechanisch wie folgt zu beschreiben:

#### **Auffüllungen**

Auffüllungen wurden nur im Bereich der Straßendämme und des Wegebaus vorgefunden. Überwiegend bestehen sie aus Kies und Sand, untergeordnet auch aus Schluff (BK30/08).

Sie sind gemäß DIN 18196 den Bodengruppen GW, GU, GU\*, SW, SU und SU\* zuzuordnen (Bodenklasse 3, 4). Der Lagerungszustand ist mit Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen von  $N_{10} = 15 - 25$  ( $N_{10}$  = Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung) mit mitteldicht bis dicht anzugeben.

#### **Deckschichten aus Tallehmen, anmoorigen Böden, Torfen**

Die bindigen Deckschichten sind als anmoorige Schluffe oder als zersetzte Torfe zu klassifizieren, die nach DIN 18196 den Bodengruppe OU, UL, UM sowie HZ und nach DIN 18300 der Bodenklasse 4 zuzuordnen sind.

Mit Schlagzahlen von  $N_{10} = 1-3$  sind die Böden von sehr weicher und weicher Konsistenz. Die seltener auftretenden braunen Tallehme erreichen eine weiche bis steife Konsistenz.

Die Böden sind stark frost- und nässeempfindlich.

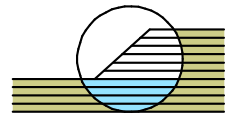
Die Torfschichten besitzen ein großes Setzungspotential, in Unterlage [22] wurde die Steifenzahl  $E_s$  aus dem eindimensionalen Kompressionsversuch (Oedometer) zu  $E_s = 500 \text{ kN/m}^2$  für die Referenzspannung  $\sigma = 100 \text{ kN/m}^2$  ermittelt.

Für den Tallehm ergibt sich bei gleicher Referenzspannung die Steifenzahl zu  $E_s = 1.100 \text{ kN/m}^2$ .

#### **Talkiese, Talsande**

Bei den Talkiesen handelt es sich um sandige, selten schluffige Kiese, deren Kornspektrum von Fein- bis Grobkies reicht. Sie sind gemäß DIN 18196 den Bodengruppen GW, GE, GU, GT und GU\* zuzuordnen (Bodenklasse 3, 4). Der Sandanteil schwankt zwischen 10 % und 30 %. Das Kieskorn ist gerollt und daher gut gerundet.

Die Talkiese sind in der Regel im oberen Abschnitt locker bis mitteldicht gelagert. Die Schlagzahlen nehmen zur Tiefe hin rasch zu und weisen dann auf eine mitteldichte und dichte Lagerung hin.



Die sehr untergeordnet auftretenden Sande sind in die Bodengruppen SE, SU und SU\* zu stellen (Bodenklasse 3, 4).

Die Talkiese und Talsande sind gut tragfähig und stellen für die geplanten Baumaßnahmen kein relevantes Setzungspotential dar.

### **Obere Süßwassermolasse**

Die Sedimente der "Oberen Süßwassermolasse" bestehen aus Feinsanden, Schluffen und Tonen hellbrauner und blaugrauer Farbe.

Nach Ansprache des Bohrgutes sowie Beurteilung des Bohrfortschrittes weisen die Sande eine mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

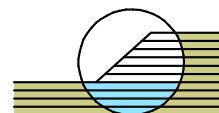
Die bindigen Sedimente sind von steifer bis halbfester Konsistenz. Die Böden sind den Bodengruppen UL, UM, TL, TM, SU und SU\* zuzuordnen (Bodenklasse 3, 4).

## **4 Homogenbereiche, Bodenkennwerte**

Nach Einstufung gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 – Bauten in deutschen Erdbebengebieten - liegt das Gebiet in keiner Erdbebenzone.

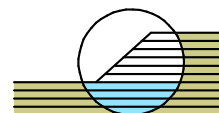
Das Burgau liegt in der Frosteinwirkungszone II. Die Frosteindringtiefe beträgt  $t = 1,3$  m.

Die beschriebenen Böden sind in Abhängigkeit der auszuführenden Arbeiten in die Folgenden Homogenbereiche nach VOB/C einzuteilen:



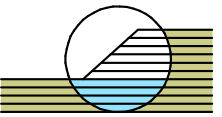
**Tabelle 2.1:** char. Bodenkennwerte und Homogenbereiche nach VOB/C

geol. Bezeichnung		Auffüllung	Tallehm	Anmoor	Torf
Korngrößenverteilung		Anl. 3.2-3.4	Anl. 3.2-3.4	--	
Masseanteil Steine	%	10	0	0	0
Masseanteil Blöcke	%	2	0	0	0
Masseanteil große Blöcke	%	0	0	0	0
Dichte	g/cm³	1,9-2,0	1,8-1,9	1,5-1,7	1,2-1,4
Reibungswinkel	°	30-37,5	20-22,5	17,5-20	15
Kohäsion	kN/m³	0	5	2,5 - 5	5
undräßierte Scherfestigkeit	kN/m³	--	30 - 80	20 - 60	10 - 20
Steifezahl	MN/m²	30 - 60	2 - 4	1 - 2	0,5
Wassergehalt	%	9,0-18,1	13,1-36,6	55,4-98,8	161,7-217,9
Konsistenz	14688-1	ndef	weich-steif	flüssig-weich	flüssig-weich
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>	18122	ndef	0,83	-2,7 - 0	
Plastizität	18122	0			
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> (%)	18122	0	14,5	16,0-17,0	
Durchlässigkeit	m/s	1x10 <sup>-4</sup>	1x10 <sup>-8</sup>	1x10 <sup>-8</sup>	1x10 <sup>-9</sup>
Lagerungsdichte D	18126	mitteldicht	ndef	ndef	ndef
Glühverlust	%	--	3,4	0	29
Abrasivität	-	mittel	gering	gering	gering
Bodengruppe	18196	SU, SU*, GU, GU*	UL, TL, UM, TM	UL, UM, OU, OT	HZ
Bodenklasse VOB Teil C 2012	18300	3, 4	4	4	4
Rammpbarkeit		mittel	leicht	leicht	leicht
Frostempfindlichkeit		F1-F2	F3	F3	F3
Verdichtbarkeit		V1	V3	--	--
Homogenbereich Erdarbeiten	18300	Erd-1		Erd-2	
Homogenbereich Bohrarbeiten	18301	Bohr-1		Bohr-2	
Homogenbereich Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten	18304	RRP-1		RRP-2	
Homogenbereich Rohrvortriebsarbeiten	18319	Rohr-1	Rohr-2		



**Tabelle 2.2:** char. Bodenkennwerte und Homogenbereiche nach VOB/C

geol. Bezeichnung		Talkies	Talsand	Molasse-sand	Molasse-schluff, -ton
<b>Korngrößenverteilung</b>		Anl. 3.2-3.4	Anl. 3.2-3.4	Anl. 3.2-3.4	Anl. 3.2-3.4
<b>Masseanteil Steine</b>	%	10	5	0	0
<b>Masseanteil Blöcke</b>	%	2	1	0	0
<b>Masseanteil große Blöcke</b>	%	0	0	0	0
<b>Dichte</b>	g/cm <sup>3</sup>	1,9-2,0	2,0-2,1	2,1-2,2	2,0-2,2
<b>Reibungswinkel</b>	°	30-37,5	30-32,5	27,5-30	25-27,5
<b>Kohäsion</b>	kN/m <sup>3</sup>	0	0	0 - 5	5 - 15
<b>undrainede Scherfestigkeit</b>	kN/m <sup>3</sup>	--	--	--	150-300
<b>Steifezahl</b>	MN/m <sup>2</sup>	40 - 60	25 - 35	40 - 60	20 - 40
<b>Wassergehalt</b>	%	6,6-11,8	--	14,2-27,7	22,9-26,7
<b>Konsistenz</b>	<b>14688-1</b>	ndef	ndef	ndef	steif-halbfest
<b>Konsistenzzahl I<sub>c</sub></b>	<b>18122</b>	ndef	ndef	ndef	
<b>Plastizität</b>	<b>18122</b>	0	0	0	
<b>Plastizitätszahl I<sub>p</sub> (%)</b>	<b>18122</b>	0	0	0	
<b>Durchlässigkeit</b>	m/s	1x10 <sup>-4</sup>	1x10 <sup>-8</sup>	1x10 <sup>-8</sup>	1x10 <sup>-9</sup>
<b>Lagerungsdichte D</b>	<b>18126</b>	locker-dicht	locker-mitteldicht	mitteldicht-dicht	ndef
<b>Glühverlust</b>	%	0	0	0	0
<b>Abrasivität</b>	-	mittel-stark	mittel	mittel	mittel
<b>Bodengruppe</b>	<b>18196</b>	GW, GU, GT, GU*	SW, SU, SU*	SU, SU*	UL, UM, TL, TM
<b>Bodenklasse VOB Teil C 2012</b>	<b>18300</b>	3, 4	3	3, 4	4, 6
<b>Rammbbarkeit</b>		mittel-schwer	mittel	mittel-schwer	schwer
<b>Frostempfindlichkeit</b>		F1-F2	F1-F2	F2	F3
<b>Verdichtbarkeit</b>		V1-V2	V1-V2	V1-V2	V3
<b>Homogenbereich Erdarbeiten</b>	<b>18300</b>	Erd-3			Erd-4
<b>Homogenbereich Bohrarbeiten</b>	<b>18301</b>	Bohr-3			
<b>Homogenbereich Ramm-, Rüttel-, Pressarbeiten</b>	<b>18304</b>	RRP-3			RRP-4
<b>Homogenbereich Rohrvortriebsarbeiten</b>	<b>18319</b>	Rohr-3			Rohr-4



## **5 Grundwasserverhältnisse**

Die hoch durchlässigen Talkiese füllen das gesamte Mindeltal aus und bilden einen leistungsfähigen Aquifer.

Die Tallehme, Anmoor- und Torfböden bilden eine weitgehend durchhaltende Grundwasserschyicht. Das Grundwasser ist entweder frei oder unter den Deckschyichten eingespannt. Dies ist abhängig von der Schichtstärke der Deckschyichten. Bei höheren Wasserständen im Frühsommer wird sich die Einspannung verstärken.

Die Sande, Schluffe und Tone der Molasse bilden die Grundwasserschyicht. Die tertiären Sande sind allerdings örtlich, bei deutlich verringerter Durchsickerungsgeschwindigkeit, an den Talkiesaquifer angekoppelt.

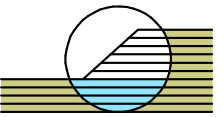
Die Grundwasserstände sind in der Beilage B5 für die Erkundungskampagnen im Februar/März 2008 und im Oktober/November 2020 aufgelistet. Im Mittel beträgt der Grundwasserflurabstand im Bereich der Hochwasserableitung 1,0 m.

Die generelle Grundwasserfließrichtung ist entsprechend den natürlichen Vorflutverhältnissen dem Talverlauf folgend etwa mit Nordnordwesten anzugeben.

Aus dem Jahr 2015 besteht für das Projektgebiet ein Hydrogeologisches Modell [16] aus dem die Grundwassergleichenpläne in Beilage B6 entnommen wurden. Plan 1 stellt eine Stichtagsmessung von 24./25.05.2011, Plan 2 einen Mittelwert im Messzeitraum von März 2011 bis Dezember 2014 über etwa 4 Jahre dar.

Eine hydrochemische Untersuchung bzgl. der Betonaggressivität des vorhandenen Grundwassers wurde an einer Wasserprobe aus der Bohrung BK115 durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen, dass das lokale Grundwasser nicht betonangreifend ist (Anlage 9.5-7).





## 6 Geotechnische Baugrundbeurteilung

In den von der Hochwasserableitung und -rückleitung in Anspruch genommenen Flächen des Mindeltales lässt sich der Untergrund durch eine Gliederung in drei geohydraulische Einheiten beschreiben:

### Grundwasserdeckschicht

Sie besteht aus flächig verbreitetem Anmoor und Torf, örtlich aus Tallehm. Im Gegensatz zu dem unterlagernden Talkies ist diesen Bodenschichten eine sehr viel kleinere Durchlässigkeit gemein, so dass sie die Funktion einer Grundwasserdeckschicht einnehmen. Grundwasserspitzen werden unter diesen Deckschichten eingespannt, wobei der Grad der Einspannung von der örtlichen Schichtdicke und der spezifischen Durchlässigkeit der Böden abhängt. Grundwasserblänken stellen sich dann ein, wenn diese Deckschichten ausgeräumt werden.

Die Durchlässigkeit der einzelnen Schichtglieder ist wie folgt zu umreißen:

$$\text{Anmoor} \quad k_f = 1 \cdot 10^{-6} \quad \text{bis} \quad 1 \cdot 10^{-8} \quad \text{m/s}$$

$$\text{Torf} \quad k_f = 1 \cdot 10^{-8} \quad \text{bis} \quad 1 \cdot 10^{-9} \quad \text{m/s}$$

$$\text{Tallehm} \quad k_f = 1 \cdot 10^{-6} \quad \text{bis} \quad 1 \cdot 10^{-8} \quad \text{m/s}$$

In den Unterlagen [16, 21, 22] wurden Durchlässigkeitsversuche im Labor nach DIN 18130 und Sickerversuche im Feld durchgeführt und ausgewertet. Die Durchlässigkeiten für die Deckschicht wurden in einer Bandbreite von

$$\text{Labor:} \quad k_f = 8,5 \cdot 10^{-4} \quad \text{bis} \quad 3,3 \cdot 10^{-8} \quad \text{m/s}$$

$$\text{Feld:} \quad k_f < 2,0 \cdot 10^{-6} \quad \text{m/s}$$

ermittelt. Für rechnerische Nachweise wird eine Durchlässigkeit von

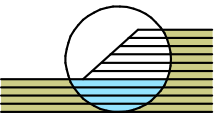
$$k_f = 1,0 \cdot 10^{-6} \quad \text{m/s}$$

in Ansatz gebracht.

Als Baustoff sind Anmoor und Torf nicht geeignet, so dass diese Schichten nicht zum Dammbau verwendet werden können. Sie eignen sich auch nicht als dichtendes Zumischmaterial für den grobkörnigen Talkies.

### Grundwasserleiter

Die Talfüllung des Mindeltales besteht aus mehreren Metern mächtigen Fein- bis Grobkiesen mit rd. 10 – 30 % Sandgehalt. Der abschlämmbare Anteil < 0,063 mm (Schluff) liegt bei rd. 5 bis 20%. Die Ungleichförmigkeit beträgt  $U \gg 15$ , so dass die Kiese der Bodengruppen GU



und GT in die Frostempfindlichkeitsklasse F2 zu stellen sind. Die Bodengruppen GW und GE erreichen das Frostkriterium F1 (nicht frostgefährdet).

Die Schichtdicke erreicht eine Größe von rd. 3 bis 6 m.

Die Durchlässigkeit im Talkies ergibt sich aus der Kornverteilung zu  $k_f = 2,3 \cdot 10^{-2}$  m/s (BK114) bis  $3,0 \cdot 10^{-4}$  m/s (BK111) (siehe Anlagen 3.2 - 3.4).

Aus einem Pumpversuch (4-stündiger Kurzzeitpumpversuch) in der Grundwassermessstelle BK42/08 ist der Durchlässigkeitsbeiwert zu  $k_f = 1,97 \cdot 10^{-4}$  m/s ermittelt worden (siehe Anlagen 4.1 – 4.2). Der relativ kleine Durchlässigkeitsbeiwert ist auf die höhere Lagerungsdichte der Kiese mit wachsender Tiefe zu begründen.

Die Durchlässigkeit der Kiese liegt im Rahmen von

$$k_f = 1 \cdot 10^{-2} \text{ bis } 1 \cdot 10^{-4} \text{ m/s,}$$

was auch die Auswertungen in [16] bestätigen.

Die Kiese sind daher als hoch durchlässig zu beschreiben. Angesichts der Relevanz der Durchlässigkeit in der vorliegenden Untergrundsituation – Hochwasserschutzmaßnahmen auf durchlässigem Untergrund – wird in den folgenden geohydraulischen Nachweisen die Durchlässigkeit der Talkiese mit

$$k_f = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

angesetzt.

Die Tragfähigkeit der Kiese ist groß und stellt kein Kriterium für die Standsicherheit der geplanten Erddämme und Bauwerke dar.

Der Talkies stellt für den Straßenbau einen ausgezeichneten, frostsicheren Baustoff dar. Für den Dammbau ist er jedoch zu durchlässig und daher für eine monolithische Bauweise ungeeignet. Er muss entweder mit Sand und Schluff angereichert oder mit einer Innendichtung ergänzt werden, um dichtenden Charakter zu erreichen.

### **Grundwassersohlschicht**

Unter dem Talkies folgt die tertiäre Molasse, bestehend aus Molassesand und Molasseton.

Während der Molassesand aufgrund seiner etwas höheren Durchlässigkeit ( $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$  bis  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s) noch in hydraulischer Verbindung mit dem Talkies steht, stellt der undurchlässige Molasseton den absoluten Grundwasserstauer dar.



Die Durchlässigkeit der Molasseschichten ist anhand der Kornverteilungen in der Größenordnung  $k_f = 5 \cdot 10^{-6}$  bis  $1 \cdot 10^{-10}$  m/s anzugeben. Damit ist ein deutlicher Kontrast zu den überlagernden Talkiesen vorhanden, der die Molasseböden zur Grundwassersohlschicht macht.

Die Grundwasserströmung im Molassesand ist jedoch im Vergleich zum Talkies von untergeordneter Bedeutung. Sie wird für die geohydraulischen Standsicherheitsnachweise an den zu erstellenden Erddämmen und Bauwerken nicht mehr relevant.

Aufgrund der tiefen Lage kommt die Molasse als Baustoff innerhalb des Projektgeländes nicht in Betracht. Außerhalb, in Sandgruben, wird sie jedoch abgebaut und kann als Ergänzungsstoff zur Erzielung einer kleineren Durchlässigkeit für die Mindeltalkiese dienen.



## 7 Dammbaumaßnahmen

Den Kern der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen für den in der Mindeltalebene liegenden Teil von Burgau bildet ein Erddamm, der quer durch das Mindeltal verläuft, im Westen an die natürlich ansteigende Talflanke anschließt und im Osten, etwa in Talmitte, den Bahndamm als seitliche Begrenzung nutzt.

Die von Süden anlaufende Hochwasserwelle füllt die Mindeltalebene südlich von Burgau bis hin zur Autobahn A8 entsprechend dem Geländere Relief aus, wobei die Einstauhöhe direkt am Hochwasserschutzdamm nach derzeitigem Planungsstand bis zu ungefähr 2,5 m betragen kann.

Das Wasser wird durch vier Dammöffnungen über die natürlichen Vorfluter Schwarzengraben, Mindel, Erlenbach und Kulturgraben (im Hochwasserfall gedrosselt) durch das Stadtgebiet geleitet.

Der Bahndamm oberhalb bzw. südlich des geplanten Hochwasserrückhaltedammes bis hin zur A8 begrenzt den Bereich der Hochwasserrückhaltung.

Im Hochwasserfall HQ<sub>100</sub> werden bis 50 m<sup>3</sup>/s aus dem Hochwasserrückhaltebecken abgeleitet. Diese Ableitung erfolgt östlich des Bahndamms in 2 Korridoren (Korridor 1 bis Q = 20 m<sup>3</sup>/s, Korridor 1+2 bis Q = 50 m<sup>3</sup>/s) bis nach ca. 3,3 km nördlich von Burgau die Rückführung in die Mindel erfolgt.

Im Folgenden wird auf die einzelnen Bauteile der Ableitung getrennt nach den Dammbaumaßnahmen, Leitstrukturen und Schutzmaßnahmen für den Bahndamm und den Bauwerken (Querungsbauwerke, Drosselbauwerke etc.) eingegangen.

Die geohydraulischen und geostatischen Berechnungen haben ergeben, dass das Dammbaumaterial bzw. das Material für Arbeitsraumverfüllungen entweder aus grobkörnigem Kies mit ausreichendem Sand- und Schluffgehalt oder aus einem feinkörnigen Sand-Schluff-Gemisch mit Kalk-Zement-Verfestigung bestehen kann. Bei beiden Varianten ist zwischen gewachsenem Boden und der Dammaufstandsflächen ein Geotextil zum Trennen und Bewehren einzulegen.

Im Einzelnen sind die beiden Varianten des Dammbaustoffes wie folgt zu beschreiben:

### Dammbaustoff, Variante grobkörnig

Fein- bis Grobkies, mindestens 25 % Sand,  
8 – 15 Gew.-% Feinteile < 0,063 mm

Bodengruppe GU

Wichte  $\gamma$  = 19 kN/m<sup>3</sup>

Reibungswinkel  $\varphi'$  = 35 °

Kohäsion  $c'$  = 0 kN/m<sup>2</sup>



Verformungsmodul	$E_s$	=	50	MN/m <sup>2</sup>
Durchlässigkeit	$k_f$	≤	$1 \cdot 10^{-7}$	m/s

Die Kies-Variante kann aus so genanntem Abraumkies, der zur Dichtung ausreichend Lehmannteile enthalten muss, bestehen. Feinkornarmen Talkiesen, wie sie in Kiesgruben im Mindeltal (Naßbaggerung) anstehen, müssten die fehlenden Sand- und Schlufffraktionen beigemischt werden.

#### Dammbaustoff, Variante feinkörnig

Fein- bis Grobsand, schluffig,

Bodengruppe SU

mit 2,5 Gew.-% Kalkzement (Verhältnis Kalk zu Zement 1:1) stabilisiert

Wichte	$\gamma$	=	19	kN/m <sup>3</sup>
Reibungswinkel	$\varphi'$	=	30	°
Kohäsion	$c'$	=	10	kN/m <sup>2</sup>
Verformungsmodul	$E_s$	=	50	MN/m <sup>2</sup>
Durchlässigkeit	$k_f$	≤	$1 \cdot 10^{-7}$	m/s

Die Sand-Schluff-Variante kann sich der ortsansässigen Molassesande bedienen. Für diesen Dammbaustoff sind die hiesigen Molassesandvorkommen geeignet. Die erforderliche Kohäsion wird durch die Zugabe von Zement erreicht. Die Zugabe von Kalk erleichtert den Einbau auch bei zu nasser Materialanlieferung.

Anm.: Die genannte Zugabemenge von 2,5 Gew.-% und das Verhältnis 1:1 von Kalk und Zement beruht auf Erfahrungen im Deichbau mit bindigen Böden. Es muss jedoch anhand einer Eignungsprüfung mit dem jeweiligen Sandmaterial die verlangte Scherfestigkeit und Steifezahl nachgewiesen werden.

### **7.1 Baumaßnahmen entlang des Bahndamms**

Zum Schutze des Bahndamms bzw. zur Hochwasserfreimachung sind mehrere Maßnahmen auf der östlichen Bahndammseite im Bereich der geplanten Ableitung erforderlich die anschließend beschrieben werden.



### 7.1.1 Auflastfilter 1

Im Anschluss an das Bahnquerungsbauwerk Süd wird auf eine Länge von etwa 275 m, von Bahn-km 44+950 bis 45+225, ein Auflastfilter am Fuße des Bahndamms erforderlich.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK24/08, DPH14/08 und BK26/08 angelegt. Sie spiegeln die für das Mindeltal typische geologische Situation wider. Die grundwasserführenden Talkiese sind von organischen Deckschichten, vornehmlich Anmoor und Torf überlagert.

Der Talkies steht ab ca. 0,8 m (BK24/08) bis 1,0 m (BK26/08) Tiefe unter Gelände an. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,4 – 0,5 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten leicht gespannt an.

Der Auflastfilter ist nach Abschub des Oberbodens abschnittsweise (maximale Länge eine Breite der Vliesrolle) auszuheben, bis an den Talkies zu führen und in ein Trennvlies Huesker B250 K4 einzuschlagen. Der Auflastfilter ist aus einem Kiessand (Korngröße 0/63) mit einem abschlämmbaren Anteil (Schluff, Ton) < 3 % herzustellen.

Die Mindestbreite an der Basis des Filterkörpers muss 2,5 m betragen (siehe Anlage 5.3). Er ist bis mindestens 0,2 m über die geplante Wasserspiegelhöhe bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  zu führen.

### 7.1.2 Bahnweganhebung 1

Von Bahn-km 45+260 bis 45+710 wird der Bahnbegleitweg auf 0,3 m über die geplante Wasserspiegelhöhe, bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ , angehoben.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK26/08, DPH15/08, BK28/08 und DPH16/08 angelegt. Sie spiegeln die für das Mindeltal typische geologische Situation wider. Die grundwasserführenden Talkiese sind von organischen Deckschichten, vornehmlich Anmoor und Torf überlagert.

Der Talkies steht ab ca. 0,9 m (BK28/08) bis 1,0 m (BK26/08) Tiefe unter Gelände an. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,5 – 0,7 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten leicht gespannt an.

In der vorliegenden Situation wird vorgeschlagen, den vorhandenen Bahnbegleitweg am Dammfuß mit einer 3 m breiten, befahrbaren Anschüttung aus verlehmttem Kiessand (Abraumkies) oder kalkzementierten Sand-Schluff-Gemischen anzuheben. Diese Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein



Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Die Anschulterung stellt eine Verbesserung der Standsicherheit der wasserseitigen Bahndammböschung dar. Die Mitnahmesetzungen durch die Anschulterung sind in dieser Böschung zu vernachlässigen. Eine Kontrolle der Gleislage ist im Laufe der Bauausführung dennoch anzuraten.

Zur Entwässerung des Bereiches zwischen Bahnbegleitweg und Bahndamm ist ein Sickergraben anzuordnen, der an den Talkies anzuschließen ist. Die Sickerwassermengen werden als gering eingestuft. Die Sickerpackung des Sickergrabens ist auf der ganzen Länge anzuordnen und in ein Dränvlies einzuschlagen.

### 7.1.3 Anbindungsweg 1

Der Wegedamm für den Anbindungsweg kann auf den Deckschichten (nach Abschub von 0,1 m Vegetationsschicht) gegründet werden. Auch hier ist das zuvor beschriebene Dammschüttmaterial zu verwenden und an der Basis ein Geotextil (trennen und bewehren, z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) vorzusehen.

Aus den Schüttungen für die Wege sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Wegedamm, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Dammeigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 6 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.



#### **7.1.4 Bahnweganhebung 2**

Eine weitere Bahnweganhebung soll von Bahn-km 45+930 bis 47+630 (Länge 1.700 m) erfolgen. Die Abhebung wird auf 0,3 m über die geplante Wasserspiegelhöhe, bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ , durchgeführt.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK37/08, BK39/08, BK40/08, BK42/08, BK44/08 und DPH19-23/08 angelegt. Sie spiegeln die für das Mindeltal typische geologische Situation wider. Die grundwasserführenden Talkiese sind von organischen Deckschichten, vornehmlich Anmoor und Torf überlagert.

Der Talkies steht ab ca. 0,6 m (BK37/08) bis 1,1 m (BK39/08) Tiefe unter Gelände an. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,6 – 1,3 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten teils leicht gespannt an.

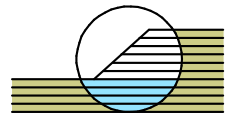
In der vorliegenden Situation wird vorgeschlagen, den vorhandenen Bahnbegleitweg am Dammfuß mit einer 3 m breiten, befahrbaren Anschüttung aus verlehmtm Kiessand (Abraumkies) oder kalkzementierten Sand-Schluff-Gemischen anzuheben. Diese Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Der bestehende Begleitweg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Die Anschulterung stellt eine Verbesserung der Standsicherheit der wasserseitigen Bahndammböschung dar. Die Mitnahmesetzungen durch die Anschulterung sind in dieser Böschung zu vernachlässigen. Eine Kontrolle der Gleislage ist im Laufe der Bauausführung dennoch anzuraten.

Zur Entwässerung des Bereiches zwischen Bahnbegleitweg und Bahndamm ist ein Sickergraben anzuordnen, der an den Talkies anzuschließen ist. Die Sickerwassermengen werden als gering eingestuft. Die Sickerpackung des Sickergrabens ist auf der ganzen Länge anzuordnen und in ein Dränvlies einzuschlagen.





### 7.1.5 Auflastfilter 2

Ein weiterer Auflastfilter wird nördlich der Konzenberger Straße auf eine Länge von etwa 220 m, von Bahn-km 47+680 bis 47+900, am Fuße des Bahndamms erforderlich.

In diesem Bereich wurde der Aufschluss BK46/08 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 0,9 m Tiefe unter Gelände an und wird von Anmoor überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 1,1 m unter dem Geländeniveau angetroffen.

Der Auflastfilter ist nach Abschub des Oberbodens abschnittsweise (maximale Länge eine Breite der Vliesrolle) auszuheben, bis an den Talkies zu führen und in ein Trennvlies Huesker B250 K4 einzuschlagen. Der Auflastfilter ist aus einem Kiessand (Korngröße 0/63) mit einem abschlämmbaren Anteil (Schluff, Ton) < 3 % herzustellen.

Der Filterkörper muss eine Mindestbreite an der Basis von 2,5 m aufweisen (siehe Anlage 5.3). Er ist bis mindestens 0,2 m über die geplante Wasserspiegelhöhe bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  zu führen.

### 7.1.6 Schutzdeich Bahn Ost

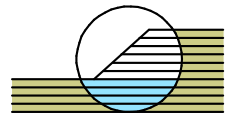
Von Bahn-km 47+900 bis 48+130 (Düker Bahn (Nord)) wird der Schutzdeich Bahn Ost an den bestehenden Bahndamm geschüttet. Am südlichen Ende ist eine Wendefläche vorgesehen. Der Deich erhält ein Freibord von mindestens 0,5 m über die geplante Wasserspiegelhöhe, bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ .

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK46/08, DPH24/08 und BK49/08 angelegt. Sie spiegeln die für das Mindeltal typische geologische Situation wider. Die grundwasserführenden Talkiese sind von organischen Deckschichten, vornehmlich Anmoor überlagert.

Der Talkies steht ab ca. 0,9 m (BK46/08) bis 1,0 m (BK49/08) Tiefe unter Gelände an. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 etwa 1,05 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten an.

Der Schutzdeich Ost ist aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemischen herzustellen. Diese Schüttung muss wegen der bindigen Deckschichten (Torf und Anmoor) auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen.

Für den Bauzustand der Abtragung am bestehenden Bahndamm kann eine ausreichende Standsicherheit (siehe Anlage 6.3-6.4) nachgewiesen werden.



Die Mitnahmesetzungen durch die Anschulterung sind in dieser Bahnböschung zu vernachlässigen, wie Anlage 6.5 zeigt. Die Setzungen des Schutzdeiches sind mit etwa 6 cm anzugeben. Eine Kontrolle der Gleislage ist im Laufe der Bauausführung dennoch anzuraten. Die Anschulterung mit dem Schutzdeich stellt eine Verbesserung der Standsicherheit der Bahndammböschung dar (Anlagen 6.1-6.2 und 6.7-6.8).

Zur Entwässerung des Bereiches zwischen Schutzdeich und Bahndamm ist ein Sickergraben anzuordnen, der an den Talkies anzuschließen ist. Die Sickerwassermengen werden als gering eingestuft. Die Sickerpackung des Sickergrabens ist auf der ganzen Länge anzuordnen und in ein Dränvlies einzuschlagen. Die Anbindung kann über mit Kies verfüllten Abschnitten (mit einer Länge von ca. 2-3 m im Abstand von etwa 10 m) erfolgen. Die erforderliche Sohlbreite dieser Anbindungsbereiche ist mit 0,8 m bis 1,0 m anzugeben.

### **7.1.7 Schutzdeich Bahn West**

Von Bahn-km 47+700 bis 48+130 (Düker Bahn (Nord)) wird der Schutzdeich Bahn West an den bestehenden Bahndamm geschüttet. Am südlichen Ende wird der Bahnweg an den Deich der Konzenberger Straße angeschlossen. Der bestehende Weg kann nach Abtrag der durchwurzelten Zone verbleiben. Der Deich erhält ein Freibord von mindestens 0,5 m über die geplante Wasserspiegelhöhe, bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ .

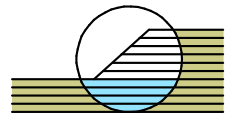
In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK46/08, DPH24/08 und BK49/08 angelegt. Sie spiegeln die für das Mindeltal typische geologische Situation wider. Die grundwasserführenden Talkiese sind von organischen Deckschichten, vornehmlich Anmoor überlagert.

Der Talkies steht ab ca. 0,9 m (BK46/08) bis 1,0 m (BK49/08) Tiefe unter Gelände an. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 etwa 1,05 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten an.

Der Schutzdeich West ist aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemischen herzustellen. Diese Schüttung muss wegen der bindigen Deckschichten (Torf und Anmoor) auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen.

Für den Bauzustand der Abtragungen am bestehenden Bahndamm kann eine ausreichende Standsicherheit (siehe Anlage 6.3-6.4) nachgewiesen werden.

Die Mitnahmesetzungen durch die Anschulterung sind in dieser Bahnböschung zu vernachlässigen, wie Anlage 6.6 zeigt. Die Setzungen des Schutzdeiches sind mit etwa 4 cm anzugeben. Eine Kontrolle der Gleislage ist im Laufe der Bauausführung dennoch anzuraten. Die Anschulte-



rung mit dem Schutzdeich stellt eine Verbesserung der Standsicherheit der Bahndammböschung dar (Anlagen 6.1-6.2 und 6.7-6.8).

Zur Entwässerung des Bereiches zwischen Schutzdeich und Bahndamm ist ein Sickergraben anzuordnen, der an den Talkies anzuschließen ist. Die Sickerwassermengen werden als gering eingestuft. Die Sickerpackung des Sickergrabens ist auf der ganzen Länge anzuordnen und in ein Dränvlies einzuschlagen. Die Anbindung kann über mit Kies verfüllten Abschnitten (mit einer Länge von ca. 2-3 m im Abstand von etwa 10 m) erfolgen. Die erforderliche Sohlbreite dieser Anbindungsbereiche ist mit 0,8 m bis 1,0 m anzugeben.

## **7.2 Leitstrukturen**

### **7.2.1 Korridor 1**

#### **7.2.1.1 Leitstruktur 1**

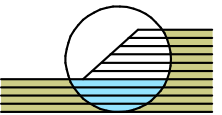
Auf Höhe der Bahnquerung Süd soll als östliche Begrenzung die Leitstruktur 1 auf eine Länge von ca. 390 m errichtet werden. Zwischen Bau-km 0+025 bis 0+075 wird eine Wendefläche an das Umlenkungsbauwerk geplant. Die Leitstruktur verläuft parallel zum Scheidgraben entlang des vorhandenen Leitungswalls und soll mindestens 0,3 m über der Kote des Abflusses von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  reichen.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK25/08 und BK27/08 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 0,8 m bis 1,0 m Tiefe unter Gelände an und wird von Torf und Anmoor überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,8 m bis 1,0 m unter dem Geländeniveau, auf Höhe der Unterkante der bindigen Deckschichten angetroffen.

Es wird vorgeschlagen die befahrbare Anschüttung aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Der bestehende Leitungswall kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Die wasserseitigen Böschungen (westliche Seite) sind mit einer Böschungssicherung aus Wasserbausteinen mit einer Kantenlänge von mindestens 50 cm im Kiesbett vorzusehen. Weitere geotechnische Anforderungen sind nicht zu erkennen.



### 7.2.1.2 Leitstruktur 2

Zwischen dem Versickerungsbecken der BAB 8 (VB13) und der Röfingener Straße wird die Leitstruktur 2 auf eine Länge von ca. 400 m errichtet. Die Leitstruktur verläuft parallel zum Scheidgraben. Bei einem Abfluss von  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$  ist kein Freibord mehr vorhanden. Bei größeren Abflüssen wird die Leitstruktur überströmt.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK27/08, BK29/08, BK30/08 und BK101/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 0,6 m bis 1,0 m Tiefe unter Gelände, im Bereich der Röfingener Straße (Radweg) 2,9 m bis 3,6 m u. GOK an und wird von Torf und Anmoor (bzw. Auffüllungen) überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,8 m bis 3,5 m (BK30/08) unter dem Geländeniveau, im Jahre 2020 1,57 m u. GOK, angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten teils gespannt an.

Es wird vorgeschlagen die befahrbare Leitstruktur aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

Ab einem Abfluss von  $Q > 20 \text{ m}^3/\text{s}$  wird die Leitstruktur überströmt. Es ist einzuplanen, dass die Leitstruktur gegebenenfalls nach einem Hochwasser teilweise wieder instand zu setzen ist.

### 7.2.1.3 Leitstruktur 3

Die Leitstruktur 3 ist zwischen der Röfingener Straße und der Augsburgener Straße zu verorten und weist eine Länge von ca. 130 m auf. Die Leitstruktur verläuft parallel zum Scheidgraben. Bei einem Abfluss von  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$  ist kein Freibord mehr vorhanden. Bei größeren Abflüssen wird die Leitstruktur überströmt.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK32/08, BK34/08 und BK102/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,1 m bis 1,6 m Tiefe unter Gelände an und wird von Torf und Anmoor (bzw. Auffüllungen) überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,5 m bis 6 m unter dem Geländeniveau, im Jahre 2020 1,42 m u. GOK, angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten teils gespannt an.

Es wird vorgeschlagen die nicht zu befahrende Leitstruktur als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5



M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200$  kN/m) gelegt werden.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

Ab einem Abfluss von  $Q > 20 \text{ m}^3/\text{s}$  wird die Leitstruktur überströmt. Es ist einzuplanen, dass die Leitstruktur gegebenenfalls nach einem Hochwasser teilweise wieder instand zu setzen ist.

#### 7.2.1.4 Leitstruktur 4

Die Leitstruktur 4 ist zwischen der Augsburger Straße und der Konzenberger Straße geplant und weist eine Länge von ca. 1.700 m auf. Die Leitstruktur verläuft parallel zum Scheidgraben. Westlich der Leitstruktur wird ein parallel verlaufender Begleitweg, der etwa auf Höhe der bisherigen Geländeoberkante zu liegen kommt, vorgesehen. Bei einem Abfluss von  $Q = 20 \text{ m}^3/\text{s}$  ist an der Leitstruktur kein Freibord mehr vorhanden. Bei größeren Abflüssen wird die Leitstruktur überströmt.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK35/08, DPH102/20, BK36/08, BK38/08, BK41/08, BK43/08, BK45/08 und BK112/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 0,6 m bis 2,0 m Tiefe unter Gelände an und wird überwiegend von Torf und Anmoor überlagert. Das Grundwasser wurde 0,6 m (BK112/20 und BK43/08) bis 1,9 m (BK36/08) unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten teils gespannt an.

Es wird vorgeschlagen die nicht zu befahrende Leitstruktur als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200$  kN/m) gelegt werden.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

Ab einem Abfluss von  $Q > 20 \text{ m}^3/\text{s}$  wird die Leitstruktur überströmt. Es ist einzuplanen, dass die Leitstruktur gegebenenfalls nach einem Hochwasser teilweise wieder instand zu setzen ist.

Der Begleitweg soll nach RLW eine hohe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist. Dieser Wert



wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird. In Bereichen, in denen der bestehende Weg ansteht kann dieser, bei Schütthöhen über 0,3 m, verbleiben.

## **7.2.2 Korridor 2**

### **7.2.2.1 Leitstruktur 1**

Zwischen der Burgauer Straße und der Augsburger Straße liegt die Leitstruktur 1 des Korridors 2 auf der Flur Nr. 1014/0. Sie weist eine Länge von ca. 130 m auf. Sie soll ein Freibord von mindestens 0,3 m über der Kote des Abflusses von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  aufweisen.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK33/08 und DPH18/08 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,0 m Tiefe unter Gelände an und wird von Anmoor überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 0,8 m unter dem Geländeniveau angetroffen und ist unter den bindigen Deckschichten leicht eingespannt.

Es wird vorgeschlagen die befahrbare Anschüttung aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs und Anmoors, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

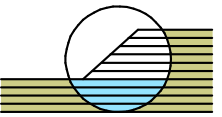
Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

### **7.2.2.2 Weganhebung Grenzgraben**

Im Hochwasserfall (Abfluss über die Hochwasserableitung  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ ) wird der Grenzgraben eingestaut. Um ein Ausufern zu vermeiden ist der vorhandene Weg auf einer Länge von etwa 201 m auf 0,3 m über die geplante Wasserspiegelhöhe anzuheben. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m, verbleiben.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK108/20 und DPH106/20 angelegt. Sie spiegeln die für das Mindeltal typische geologische Situation wider. Die grundwasserführenden Talkiese sind von organischen Deckschichten, vornehmlich Aueablagerungen und Torf überlagert.

Der Talkies steht ab ca. 1,6 m Tiefe unter Gelände an. Das Grundwasser wurde im Jahre 2020



etwa 1,0 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Es wird vorgeschlagen die Weganhebung mit einer Anschüttung aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch herzustellen. Diese Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

### 7.2.2.3 Leitstruktur 3

Die Leitstruktur 3 des Korridors 2 ist zwischen dem Grenzgraben und der Konzenberger Straße geplant und weist eine Länge von ca. 490 m auf. Die Leitstruktur verläuft etwa 240 m östlich zum Scheidgraben. Westlich der Leitstruktur wird ein parallel verlaufender Begleitweg, der etwa auf Höhe der bisherigen Geländeoberkante zu liegen kommt, vorgesehen. Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist an der Leitstruktur noch ein Freibord von mindestens 0,3 m vorgesehen.

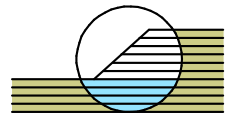
In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK109/20 und DPH106/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,4 m Tiefe unter Gelände an und wird überwiegend von Torf und Aueablagerungen überlagert. Das Grundwasser wurde 1,0 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten leicht gespannt an.

Es wird vorgeschlagen die nicht zu befahrende Leitstruktur als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Der Begleitweg soll nach RLW eine geringe bis hohe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist.





Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird.

## **7.3 Schutzdeiche**

### **7.3.1 Burgauer Straße**

Der Schutzdeich Burgauer Straße umschließt die Flur Stücke Nr. 1026/0, 1026/5 und 1027/0 der Gemarkung Röfingen auf der Süd- und Westseite. Er weist eine Länge von etwa 400 m auf und soll befahrbar ausgebildet werden. Im Hochwasserfall hat er ein Freibord von mindestens 0,5m über dem geplanten Hochwasserstand, bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Im Bereich des Schutzdeichs wurden die Aufschlüsse BK107/20, BK31/08 und DPH17/08 angelegt. Der Talkies steht im Bereich der Burgauer Straße ab ca. 2,3 m Tiefe unter Gelände an. Die Deckschichten bestehen aus Auffüllungen, Torf, Mudde und Aueablagerungen. Im überwiegenden Bereich der Deichtrasse werden die Auffüllungen fehlen, so dass die übrigen Deckschichten eine Mächtigkeit von etwa 1,3 m aufweisen werden. Das Grundwasser wurde auf einer Kote von rund 453,1 m NHN angetroffen und liegt somit nur wenige Dezimeter unter dem Geländeniveau an und wird unter den bindigen Deckschichten gespannt sein.

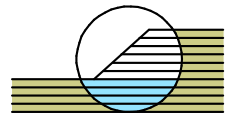
Es wird vorgeschlagen den Schutzdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen der bindigen Deckschichten auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_P = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_P = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasserstraßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	3 – 7 cm





Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 4,5 cm einzuplanen.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

### **7.3.2 Konzenberger Straße**

Der Schutzdeich Konzenberger Straße ist in zwei Abschnitte zu unterteilen; den Radweg und den Anwandweg. Sie sind durch den Scheidgraben und die geplante Leitstruktur 4, Korridor 1 getrennt.

#### **7.3.2.1 Radweg**

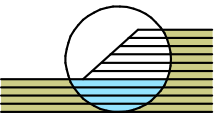
Der bestehende Radweg parallel der Konzenberger Straße soll vom Scheidgraben aus nach Osten, auf einer Länge von rund 240 m, angehoben werden. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist an dem Radweg ein Freibord von mindestens 0,3 m bis 0,5 m vorhanden.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK110/20 und BK109/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 2,9 m (BK110) bis 1,4 m (BK109) Tiefe unter Gelände an und wird von Auffüllungen (Straßendamm), Aueablagerungen und Torf überlagert. Das Grundwasser wurde ca. 1,0 m (BK109) bis 2,5 m (BK110) unter dem Geländeniveau angetroffen und steht auf einer Kote von rund 448,45 m NHN unter den bindigen Deckschichten und Auffüllungen leicht gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den Radweg als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Deichaufstandsfläche reicht über den bestehenden Weg hinaus, so dass die Schüttung wegen des Torfs auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden muss.

Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_p = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_p = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasser-



straßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

### **7.3.2.2 Anwandweg**

Der bestehende Anwandweg parallel zum Straßendamm der Konzenberger Straße soll vom Scheidgraben aus nach Westen, auf einer Länge von rund 150 m, bis zur geplanten Bahnweganhebung 2 angehoben werden. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  soll an dem Anwandweg ein Freibord von mindestens 0,3 m vorhanden sein.

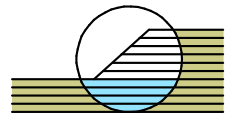
In diesem Bereich wurde der Aufschluss BK112/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 2,0 m Tiefe unter Gelände an und wird von Aueablagerungen und Torf überlagert. Das Grundwasser wurde ca. 0,7 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht auf einer Kote von rund 448,43 m NHN unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den Anwandweg als homogenen Erdanschüttung aus dem grobkörnigen Dammbaustoff (siehe Abschnitt 7) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen der bindigen Deckschichten auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

### **7.3.3 Leitdeich nördlich Konzenberger Straße**

Der Leitdeich nördlich Konzenberger Straße verbindet den Schutzdeich Konzenberger Straße und den Düker Bahn bei Bahn-km 48+170. Er weist eine Länge von ca. 740 m auf und enthält das Drosselbauwerk Scheidgraben (bei Bau-km 0+300). Der Leitdeich verläuft parallel zum Scheidgraben (zunächst auf eine Länge von ca. 300 m östlich, anschließend westlich) bis etwa auf Höhe Bahn-km 48+180. Die Leitdeichkrone ist durchgehend mit befahrbarer Krone als Unterhaltungsweg der Wasserwirtschaft geplant. Zwischen km 0+320 und 0+540 wird ein parallel verlaufender Begleitweg, der etwa auf Höhe der bisherigen Geländeoberkante zu liegen kommt, vorgesehen.



Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist an dem Leitdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK47/08, DPH111/20, BK48/08, BK114/20, BK50/08, BK49/08 und DPH112/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 0,5 m (BK50/08) bis 1,5 m Tiefe (BK114/20) unter Gelände an und wird von Torf, Anmoor und Aueablagerungen überlagert. Das Grundwasser wurde etwa 1,1 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten teils gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den zu befahrenden Leitdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs, ab einer Schütthöhe von 0,2 m über das derzeitige Geländeniveau, auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_P = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_P = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasserstraßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 6 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Der Begleitweg soll nach RLW eine hohe bis geringe Beanspruchung haben. Die Oberkante des fertigen Begleitwegs kommt wenige Dezimeter über der vorhandenen Geländehöhe zu liegen. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$



nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird. Im Bereich der Rampen (> 0,6 m über Bestands Gelände) sind keine zusätzlichen Bodenverbesserungsmaßnahmen zu erkennen.

#### **7.3.4 Leitdeich Nord 1**

Der Leitdeich Nord 1 verbindet den Bahndamm und den Erlenbach (Drosselbauwerk). Er weist eine Länge von ca. 105 m auf. Im Bereich des Bahndamms hat der Deich eine Wende- und Aufstellfläche. Der parallel zum Erlenbach verlaufende Weg wird mit einer Rampe (Rampe 2) an den Leitdeich Nord 1 angeschlossen.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist am Leitdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK115/20 und BK116/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,1 m (BK116/20) bis 1,3 m Tiefe (BK115/20) unter Gelände an und wird überwiegend von Anmoor und Aueablagerungen überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahr 2020 etwa 0,7 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den zu befahrenden Leitdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Torfs und Anmoors auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_P = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_P = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasserstraßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Die Rampe ist wie der Leitdeich zu gründen. Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen. Die Fußdränage (Mindesthöhe  $h_{\min} = 0,3 \text{ m}$ ) des Leitdeichs ist an der Basis der Rampe nach Norden zu führen.



Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 6 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.

### 7.3.5 Leitdeich Nord 2

Der Leitdeich Nord 2 verbindet den Erlenbach (Drosselbauwerk) und die Dillinger Straße (GZ11). Er weist eine Länge von ca. 250 m auf. Im Bereich des Drosselbauwerks wird der Bermenweg über die Rampe 3 nach Norden geführt und verläuft dann deichparallel. An der GZ11 bindet der Bermenweg an den bestehenden Feldweg (nach Norden) an. Zwischen Bau-km 0+207 und 0+313 ist eine Überlaufstrecke mit einer Schwellenhöhe von 449,13 m NHN vorgesehen. Diese wird im Abschnitt 8.6 betrachtet.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist am Leitdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

Im Bereich des Leitdeichs 2 wurden die Aufschlüsse BK116/20 und BK117/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,1 m (BK116/20) bis 2,1 m Tiefe (BK117/20) unter Gelände an und wird überwiegend von Anmoor und Mudde überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahr 2020 etwa 0,75 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den nicht zu befahrenden Leitdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Anmoors und der Mudde auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_p = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_p = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasser-



straßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Der Bermenweg soll nach RLW eine geringe bis hohe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird.

Die Rampe ist wie der Leitdeich zu gründen. Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

Die Fußdränage (Mindesthöhe  $h_{\min} = 0,3 \text{ m}$ ) des Leitdeichs ist an der Basis der Rampe und des Bermenwegs nach Norden zu führen.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	3 – 8 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 4 cm einzuplanen.

### 7.3.6 Leitdeich Nord 3

Der Leitdeich Nord 3 verbindet die Dillinger Straße (GZ11) und die Mindel. Er weist eine Länge von ca. 240 m auf. Der Deich ist nicht befahrbar und wird mit einem nördlich verlaufenden Hinterweg versehen. An der Mindel bindet der Hinterweg an den bestehenden Weg (nach Norden) an. Der bestehende Weg kann bei Schütthöhen über 0,3 m verbleiben.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist am Leitdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

Im Bereich des Leitdeichs 3 wurde der Aufschluss BK119/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,35 m Tiefe unter Gelände an und wird im Bereich der Bohrung von Auffüllungen überlagert. Es ist nicht auszuschließen, dass auch Anmoor, Torf und Mudden anstehen. Das Grundwasser wurde im Jahr 2020 etwa 1,0 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den



bindig geprägten Auffüllungen leicht gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den nicht zu befahrenden Leitdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung ist auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) zu legen.

Auf der Luftseite ist eine Fußdrainage (Höhe  $h_P = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_P = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasserstraßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Der Hinterweg soll nach RLW eine geringe bis hohe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 5 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.



### 7.3.7 Rücklaufdeich Erlenbach

Der Rücklaufdeich Erlenbach verbindet den Straßendamm der Konzenberger Straße und den Leitdeich Süd. Er weist eine Länge von ca. 450 m auf und verläuft parallel zum Erlenbach bis etwa auf Höhe Bahn-km 48+125. Der Rücklaufdeich wird nur bis Bau-km 0+090 bis km 0+320 befahren. Ab dort wird ein etwa auf Höhe des Bestandsgeländes verlaufender Hinterweg bis zum Bauende vorgesehen.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist an dem Rücklaufdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK46/08, DPH24/08, BK115/20, DPH113/20 und BK116/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 0,9 m bis 1,3 m Tiefe unter Gelände an und wird von Anmoor und Aueablagerungen überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahre 2008 ca. 1,0 m unter dem Geländeniveau, im Jahre 2020 0,7 m u. GOK, angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten teils gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den teilweise zu befahrenden Rücklaufdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Anmoors auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_P = 1,0 \text{ m}$ , Breite (Sohle)  $b_P = 2,0 \text{ m}$ ) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdränage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasserstraßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 6 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.





Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.

Der Hinterweg soll nach RLW eine hohe bis geringe Beanspruchung haben. Die Oberkante des fertigen Hinterwegs kommt wenige Dezimeter über der vorhandenen Geländehöhe zu liegen. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird.

Das Sielbauwerk bei Bauwerks km 0+449 besteht aus einem Rohr DN 600 und ist mit Absperrschieber und Rückschlagklappe zu versehen. Die Unterkante des Rohres kommt etwa 0,8 m unter dem bestehenden Gelände zu liegen. Das Rohr mit den Schachtbauwerken ist mittels sogenannten Brunnengründungen auf dem Talkies zu gründen, der ca. 1,5 m unter GOK ansteht. Der Aushub ist mit Magerbeton zu verfüllen, um die Wasserwegigkeiten zu minimieren. Im Ein- und Auslaufbereich ist eine Sohlsicherung aus Steinen vorzusehen.

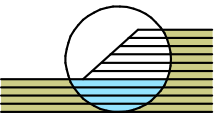
### 7.3.8 Leitdeich Süd

Der Leitdeich Süd verbindet den Erlenbach (Rücklaufdeich Erlenbach) und die Dillinger Straße (GZ11). Er weist eine Länge von ca. 270 m auf. An der GZ11 bindet der Hinterweg an den bestehenden Feldweg (nach Süden) an. Der Deich ist nicht befahrbar und wird mit einem südlich verlaufenden Hinterweg versehen. Auf der Südseite, entlang dem Hinterweg, ist ein Ableitungsgraben geplant, der das Oberflächenwasser zum Sielbauwerk im Rücklaufdeich Erlenbach ableitet.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  ist am Leitdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

Im Bereich des Leitdeichs 3 wurden die Aufschlüsse DPH114/20 und DPH115/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,3 m (DPH115/20) bis 2,4 m Tiefe (DPH114/20) unter Gelände an. Das Grundwasser wird etwa 0,75 m unter dem Geländeniveau anstehen und wird unter den bindigen Deckschichten gespannt sein.

Es wird vorgeschlagen den nicht zu befahrenden Leitdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen der bindigen Deckschichten auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B. Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.



Auf der Luftseite ist eine Fußdränage (Höhe  $h_p = 1,0$  m, Breite (Sohle)  $b_p = 2,0$  m) anzuordnen. Der Dränkeil ist aus gebrochenem und gewaschenem Kies der Körnung 8/16 herzustellen. Die Dammfußdrainage muss mit einem Geotextil entsprechend Bodentypen A, B und C nach technischen Lieferbedingungen für Geotextilien und Geotextil verwandte Produkte an Wasserstraßen gesichert werden. Damit sind die Dränagewirkung (Wasserdurchlässigkeit), die Verhinderung einer Suffosion sowie die Langlebigkeit des Textils sichergestellt.

Der Hinterweg soll nach RLW eine geringe bis hohe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30$  MN/m<sup>2</sup> nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 6 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.

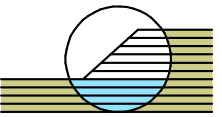
### 7.3.9 Rücklaufdeich GZ11

Der Rücklaufdeich GZ11 verläuft parallel zum Radweg an der GZ11 (westlich). Er weist eine Länge von ca. 130 m auf.

Bei einem Abfluss von  $Q = 50$  m<sup>3</sup>/s ist an dem Rücklaufdeich ein Freibord von mindestens 0,5 m vorhanden.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK118/20 und DPH115/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,2 m bis 2,1 m Tiefe unter Gelände an und wird von Auffüllungen, Anmoor und Aueablagerungen überlagert. Das Grundwasser wurde ca. 1,5 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Es wird vorgeschlagen den nicht befahrenen Rücklaufdeich als homogenen Erdwall aus kalkzementierten Sand-Schluff-Gemisch (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1, Bindemittelmenge ca. 2,5 M.-%) herzustellen. Die vorhandene Vegetationszone ist in einer Stärke von 0,1 m abzutragen. Die Schüttung muss wegen des Anmoors auf ein Trenn- und Bewehrungsvlies (z. B.



Bemessungsfestigkeit  $F_{B,d} = 200 \text{ kN/m}$ ) gelegt werden.

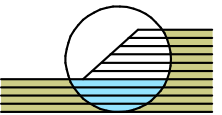
Nach Abschub der Vegetationszone kann der bestehende Weg zum See, bei einer Schütthöhe von über 0,3 m, vorbeiben.

Aus den Schüttungen für den Deich sind, in Abhängigkeit von der Schütthöhe und der Mächtigkeit der verbleibenden Deckschichtmächtigkeit unter dem Leitdeich, folgende Setzungsanteile zu erwarten:

Deicheigensetzung	0,5 – 1,0 % der Schütthöhe
Setzung Untergrund	2 – 6 cm

Etwa 50 % der Setzungen sind sogenannte Sofortsetzungen. Der verbleibende Setzungsanteil wird erfahrungsgemäß innerhalb von etwa 1 Jahr abgeklungen sein. Es ist eine Überschüttungshöhe von etwa 3 cm einzuplanen.

Bei Schütthöhen unter 0,2 m ist, zum besseren Verbund zwischen Neuschüttung und Bestand, ein zusätzlicher Abtrag bis zu einer vollen Schüttlage von 0,3 m durchzuführen.



## 8 Bauwerke

Für die Bemessung der Auftriebssicherheit der einzelnen Bauwerke sind mehrere Zustände zu unterscheiden. Es ist ein bauzeitlicher Grundwasserstand und ein Bemessungswasserstand im Betrieb zu unterscheiden.

Die Bauzeit der einzelnen Bauwerke ist mit Monaten bis ca. 1 Jahr abzuschätzen. Zur statischen Bemessung von Baubehelfen ist ein bauzeitlicher Grundwasserbemessungswasserstand notwendig. Dieser ist mit der Fachbehörde abzustimmen. Die Bemessung z. B. auf ein HQ2 oder HQ5 (Grundwasser) erscheint zweckmäßig. Bei größeren Hochwasserereignissen sind die Baugruben zu fluten.

Die Auftriebssicherheit im Betrieb ist in Abhängigkeit von der Lage im Projekt abhängig und nachzuweisen. Die Angabe erfolgt für die betreffenden Bauwerke im jeweiligen Abschnitt.

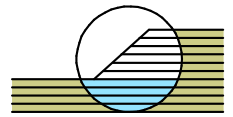
### 8.1 Bahnquerung Süd

Das Bahnquerungsbauwerk Süd, ein 2-feldriger Durchlass (je ca. 38 m lang und ca. 13 m breit) mit Überführung der Bahnlinie Augsburg - Ulm, befindet sich bei Bahn-km 44+950 und soll in zwei Bauphasen errichtet werden. Die derzeitige Geländehöhe liegt etwa auf 455,0 m NHN. Das Hochwasser soll aus dem Hochwasserrückhaltebecken mit einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  unter dem Bahndamm hindurch abgeleitet werden. Dem Durchlass ist auf der Westseite des Bahndamms eine Zulaufmulde vorgeschaltet und auf der Ostseite ein Umlenkungsbauwerk und eine Ableitungsmulde nachgeschaltet. Auf die Zu- und Ablaufmulde wird in den folgenden Kapiteln separat eingegangen.

Im Bereich des Durchlasses wurden die Aufschlüsse BK23/08 bis BK25/08 angelegt (siehe Anlage 2.1). Tragfähiger Baugrund steht mit den Talkiesen bereits ab 0,7 m (BK23/08) bis 0,8 m (BK24/08) Tiefe unter Gelände an.

Der Grundwasserspiegel ist dicht unter der Geländeoberkante (0,4 – 0,6 m) anzusetzen. Die Deckschichten tauchen somit teilweise leicht ins Grundwasser ein, d. h. der Grundwasserspiegel ist leicht eingespannt.

Es wird vorgeschlagen, das Querungsbauwerk auf den Talkies abzusetzen und die Deckschichten auszuräumen. Zur Vermeidung von vagabundierenden Hochwasserströmen im Bahndamm ist die Dichtwand im Rücklaufdeich entlang des Bahndamms (siehe [23]) an den Durchlass anzuschließen und unter der Sohle fortzuführen. Die Einbindung in den Fundamentriegel ist mit mindestens 0,25 m anzugeben.



Das Bahnquerungsbauwerk wird auf einer Kote von rund 453,6 m NHN gegründet und kommt somit planmäßig im Talkies zu liegen. Es taucht ca. 0,9 m ins Grundwasser ein. Im Hochwasserfall  $Z_H$  beträgt die Eintauchtiefe auf der Westseite  $456,75 \text{ m NHN} - 453,6 \text{ m NHN} = 3,15 \text{ m}$ . Auf der Ostseite sinkt die Eintauchtiefe auf  $455,66 \text{ m NHN} - 453,6 \text{ m NHN} = 2,1 \text{ m}$ .

Zur Bemessung der Sohlplatte des Querungsbauwerks kann als Startwert ein Bettungsmodul von

$$k_s = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.

Im Auslaufbereich schließt an die Durchlässe das Umlenkungsbauwerk an. Es besteht aus einer Leitwand die etwa einen  $90^\circ$  Bogen macht, einer Bodenplatte aus Stahlbeton und einer Sohlsicherung aus Wasserbausteinen ( $d \geq 50 \text{ cm}$  Kantenlänge) mit eingespültem Kies in den Fugen. Weitere geotechnische Anforderungen sind nicht zu erkennen. Am Ende der Betonplatte (etwa nach einem  $45^\circ$  Bogen) ist ein Kolkschutz, in Form eines Abschlussriegels aus Stahlbeton vorgesehen.

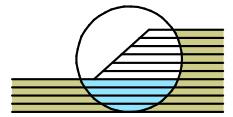
Die Leitwand kann zunächst auf der Betonplatte abgesetzt werden. Im Bereich der Sohlsicherung mit Wasserbausteinen ist sie auf einem auf dem Talkies gegründeten Streifenfundament abzusetzen.

Die Durchlässigkeit der Talkiese ist mit  $k_f = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$  sehr hoch, so dass große Wassermengen zu erwarten sind, wenn die Baumaßnahme mit einer offenen Wasserhaltung ausgeführt werden sollte. Mit der Grundwasserabsenkung und ihrer großen Reichweite geht das Risiko von Bahndammsetzungen einher. Eine offene Wasserhaltung ist im Hinblick auf eine teilweise Trockenlegung der Torfe und Anmoorböden zu vermeiden.

Für die etwa 1,5 m tiefe Baugrube wird eine wasserdichte Baugrubensicherung, z. B. mit einer Spundwand, erforderlich. Im Bereich der Bahntrasse beträgt die Baugrubentiefe 4,6 m.

Die Notwendigkeit einer Rückverankerung des Verbaus ergibt sich aus dem festzulegenden bauzeitlichen Bemessungswasserstand und dem erdstatischen Nachweis. Möglicherweise kollidiert die bauzeitliche Rückverankerung zwischen den Durchlässen mit der Spundwand. Hier sind z. B. rückbaubare Anker denkbar. Alternativ kann auch eine Rückverankerung mittels eines Fangedammes (Verankerung der Spundwände beider Durchlässe miteinander) eine wirtschaftliche Lösung darstellen.

Die Spundwanddielen sind bis in die Grundwassersohlschicht zu führen. Es ist eine Mindesteinbindelänge von 1,5 m in die Molasse vorzusehen. Daraus ergibt sich vorbehaltlich der Spund-



wandstatik eine Profillänge von ca.  $l = 5,7 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,3 \text{ m} = 8,0 \text{ m}$  (BK24/08 UK Kies -5,7 m, Überstand 0,5 m, Zuschlag 0,3 m). Die Süßwassermolasse ist nur schwer rammbaar, so dass eine Spülhilfe vorzusehen ist.

Der Verbau kann auch zur temporären Abtragung der Lasten der Behelfsbrücken herangezogen werden und ist entsprechend zu dimensionieren.

Die Wasserhaltung wird sich auf eine Restwasserhaltung beschränken. Die Pumpmengen sind mit etwa 1 – 2 l/s abzuschätzen.

Um die Sperrpausen der Bahn so kurz wie möglich zu halten, werden die Durchlässe neben der Bahntrasse hergestellt und dann eingeschoben. Zur Bemessung der Verschiebbahnen ist der Bemessungswert des Sohldrucks mit

$$\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$$

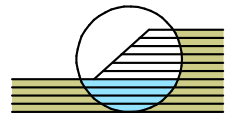
in Ansatz zu bringen. Die zu erwartenden Setzungen sind mit  $s = 1,0 \text{ cm}$  abzuschätzen. Sie verbleiben im Endzustand.

Der Spundwandverbau ist nach Fertigstellung des Bauwerks zu ziehen. Lediglich im Bereich des Bahndamms ist er möglichst zu belassen. Der Arbeitsraum ist vor dem Ziehen mit dem in Abschnitt 7 beschriebenen Dammbaumaterial (Verdichtungsgrad 98 % Proctor) zu hinterfüllen. Dieses Material hat eine dichtende Wirkung, um ein Unterströmen in Höhe des alten Geländes zu verhindern. Die senkrechten Trennflächen des Betonbauwerks sind mit einer Umströmungsschikane z. B. in Form eines senkrechten Sporns auszustatten.

### **8.1.1 Zuleitungsmulde**

Die Zulaufmulde kommt westlich des Bahndammes und dem Rücklaufdeich zu liegen. Sie ist ca. 200 m lang, 10 m breit und soll bis etwa 0,4 m tief in das bestehende Gelände einschneiden. Es ist eine Sohlsicherung aus Wasserbausteinen LBM 5/40 (Fugen mit Boden verfüllt und eingesäht) in einer Stärke von mindestens 60 cm vorgesehen. Unter der Wasserbausteine ist ein Trennvlies (GRK 3) und eine geosynthetische Tondichtungsbahn (GTD) anzuordnen. Weitere geotechnische Anforderungen sind nicht zu erkennen.

In den Randbereichen ist eine Oberbodenandeckung vorgesehen. Es ist einzuplanen, dass diese gegebenenfalls nach einem Hochwasser teilweise wieder instand zu setzen ist.



### **8.1.2 Ableitungsbauwerk (Mulde)**

Die Ablaufmulde wird östlich des Bahndamms angelegt und mit einer Länge von rund 110 m und einer Breite zwischen 30 m und 45 m ausgebildet. Die Einbindung in das bestehende Gelände beträgt bis etwa 0,4 m.

Es ist eine Sohlsicherung aus Wasserbausteinen LBM 5/40 (Fugen mit Boden verfüllt und eingesäht) in einer Stärke von mindestens 60 cm vorgesehen. Unter der Wasserbausteine ist ein Trennvlies (GRK 3) und eine geosynthetische Tondichtungsbahn (GTD) anzuordnen. Weitere geotechnische Anforderungen sind nicht zu erkennen.

In den Randbereichen ist eine Oberbodenandeckung vorgesehen. Es ist einzuplanen, dass diese gegebenenfalls nach einem Hochwasser teilweise wieder instand zu setzen ist.

### **8.1.3 Auswirkungen auf Standsicherheit des Bahndammes**

Zur Beurteilung der Standsicherheit des Bahndammes durch den Abtrag für die Zu- und Ablaufmulden wurde in Anlage 5 der Aushubzustand (Bauzustand) mit Hilfe der Finiten Elemente Methode untersucht.

In Anlage 5.1 sind die durch den Aushub der Zulaufmulde (Bereich der Sohlsicherung) zu erwartenden Verschiebungen dargestellt. Sie wirken sich nur kleinräumig aus und betragen  $v = 4 \text{ mm}$ . Der Rücklaufdeich wird nicht beansprucht.

Die Anlage 5.2 zeigt die Verschiebungen durch den Aushub der Ablaufmulde und den Einbau des Auflastfilters. Die Verschiebungen sind mit  $v < 10 \text{ mm}$  anzugeben und wirken sich nicht auf die Gleislage am Bahndamm aus.

Der maßgebende Gleitkreis mit der geringsten Sicherheit ist in Anlage 5.3 dargestellt und befindet sich im Bereich des Rücklaufdeiches. Er wird durch die Zu- und die Ablaufmulde (im Aushubzustand der Sohlsicherung) nicht beeinträchtigt. Die Sicherheit wurde zu

$$\eta = 1,41$$

(siehe Anlage 5.4) berechnet und ist ausreichend.



## 8.2 Durchlässe

### 8.2.1 Röfinger Straße

Die Durchlässe unter der Röfinger Straße bestehen aus 6 Stahlbetonröhren (Rechteckquerschnitte) und haben eine Länge von rund 22 m. Der horizontale Abstand beträgt etwa 2,4 m. Die Sohle kommt auf einer Kote von 453,35 m NHN, mit einem geringen Gefälle von ca. 10 cm in nördliche Richtung, zu liegen. Die derzeitige Geländehöhe liegt etwa auf 453,8 m NHN auf der Südseite, 455,3 m NHN im Bereich des Radwegs, 455,6 m NHN im Bereich der Röfinger Straße und 453,6 m NHN nördlich der Durchlässe.

Im Bereich der geplanten Durchlässe wurden die Aufschlussbohrungen BK101/20, BK32/08 und BK30/08 angelegt (siehe Anlage 2.2). Tragfähiger Baugrund steht mit den Talkiesen bereits ab 1,1 m bis 3,6 m Tiefe unter Gelände an (Kote zwischen 452,5 m NHN und 451,6 m NHN).

Der Grundwasserspiegel ist dicht unter der Geländeoberkante (ca. 0,5 m, Kote etwa 453,1 m NHN) anzusetzen. Der Aquifer ist somit vollständig Wassererfüllt.

Die Betonfertigteilstimente werden auf einer Kote von rund 452,7 m NHN gegründet und kommen somit planmäßig noch in den Deckschichten / Auffüllungen zu liegen und tauchen ca. 0,5 m ins Grundwasser ein. Die Deckschichten sind mit der Gründung zu durchstoßen. Dies kann z.B. durch Gründung auf Brunnenfundamente, die im Schutze von Schachtringen abgeteuft und mit Beton verfüllt werden, erfolgen. Die Bemessung der Brunnenfundamente kann nach Anlage 7.1 erfolgen.

Am Beispiel eines Schachtrings DN 1000 (entspricht einer Kantenlänge von etwa 1,0 m) kann ein Bemessungswerte der Sohlspannung von

$$\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$$

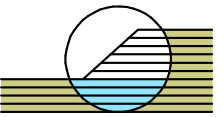
in Ansatz gebracht werden. Der angegebene Wert gilt für ein um die Ausmitten reduziertes Fundament.

Alternativ kann auch ein flächiger Bodenaustausch unter den Durchlässen mit dem Grobkörnigen Dammbaumaterial (siehe Abschnitt 7) erfolgen. Die Verdichtung hat auf 100 % Proctor zu erfolgen. Zur Bemessung der Sohlplatte der Durchlässe kann dann als Startwert ein Bettungsmodul von

$$k_s = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.





Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt die Eintauchtiefe 454,14 m NHN – 452,7 m NHN = 1,34 m.

Im Ein- und Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonsporns (Planungstiefe 1,6 m unter Ableitungssohle), auszubilden.

Für die etwa 2,5 m tiefe Baugrube (UK Torf BK30/08) wird eine wasserdichte Baugrubensicherung, z. B. mit einer Spundwand, erforderlich. Die Notwendigkeit einer Rückverankerung des Verbaus ergibt sich aus dem festzulegenden bauzeitlichen Bemessungswasserstand und dem erdstatischen Nachweis. Die Spundwanddielen sind bis in die Grundwassersohlschicht zu führen. Es ist eine Mindesteinbindelänge von 1,5 m in die Molasse vorzusehen. Daraus ergibt sich vorbehaltlich der Spundwandstatik eine Profillänge von ca.  $l = 8,0 \text{ m}$ . Die Süßwassermolasse ist nur schwer rammbaar, so dass eine Spülhilfe vorzusehen ist.

Die Wasserhaltung wird sich auf eine Restwasserhaltung beschränken. Die Pumpmengen sind mit etwa 1 – 2 l/s abzuschätzen.

Der Spundwandverbau ist nach Fertigstellung des Bauwerks zu ziehen. Der Arbeitsraum ist vor dem Ziehen mit auf mindestens 98 % Proctor verdichtetem Dammbaumaterial (siehe Abschnitt 7) aufzufüllen.

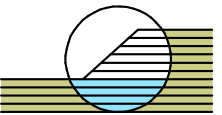
### **8.2.2 Burgauer Straße**

Die Durchlässe unter der Burgauer Straße bestehen aus 6 Stahlbetonröhren (Rechteckquerschnitte) und haben eine Länge von rund 23,5 m. Der horizontale Abstand beträgt etwa 2,4 m. Die Sohle kommt auf einer Kote von 453,20 m NHN, mit einem geringen Gefälle von ca. 5 cm in nördliche Richtung, zu liegen. Die derzeitige Geländehöhe liegt etwa auf 453,5 m NHN auf der Süd- und Nordseite, 455,3 m NHN im Bereich des Radwegs und 455,6 m NHN im Bereich der Röfinger Straße.

Im Bereich der geplanten Durchlässe wurden die Aufschlussbohrungen BK104/20 und BK31/08 angelegt (siehe Anlage 2.2). Tragfähiger Baugrund steht mit den Talkiesen bereits ab etwa 2,4 m Tiefe unter Gelände an (Kote zwischen 452,45 m NHN und 452,68 m NHN).

Der Grundwasserspiegel wurde im Jahre 2020 dicht unter der Geländeoberkante (ca. 1,6 m, Kote 453,35 m NHN) angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Die Betonfertigteilstimente werden auf einer Kote von rund 452,5 m NHN gegründet und kommen somit planmäßig im Talkies zu liegen. Zur Bemessung der Sohlplatte der Durchlässe kann dann als Startwert ein Bettungsmodul von



$$k_s = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.

Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt die Eintauchtiefe 454,14 m NHN – 452,5 m NHN = 1,54 m.

Im Ein- und Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonsporns (Planungstiefe 1,6 m unter Ableitungssohle), auszubilden.

Für die etwa 2,5 m tiefe Baugrube (UK Kolksicherung) wird eine wasserdichte Baugrubensicherung, z. B. mit einer Spundwand, erforderlich. Die Notwendigkeit einer Rückverankerung des Verbaus ergibt sich aus dem festzulegenden bauzeitlichen Bemessungswasserstand und dem erdstatischen Nachweis. Die Spundwanddielen sind bis in die Grundwassersohlschicht zu führen. Es ist eine Mindesteinbindelänge von 1,5 m in die Molasse vorzusehen. Daraus ergibt sich vorbehaltlich der Spundwandstatik eine Profillänge von ca.  $l = 8,0 \text{ m}$ . Die Süßwassermolasse ist nur schwer rammbaar, so dass eine Spülhilfe vorzusehen ist.

Die Wasserhaltung wird sich auf eine Restwasserhaltung beschränken. Die Pumpmengen sind mit etwa 1 – 2 l/s abzuschätzen.

Der Spundwandverbau ist nach Fertigstellung des Bauwerks zu ziehen. Der Arbeitsraum ist vor dem Ziehen mit auf mindestens 98 % Proctor verdichtetem Dammbaumaterial (siehe Abschnitt 7) aufzufüllen.

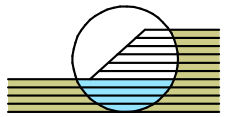
### **8.2.3 Augsburger Straße**

Die Durchlassbauwerke sind für die Korridore 1 und 2 erforderlich und werden getrennt betrachtet.

#### **8.2.3.1 Korridor 1**

Im Bereich des Korridors 1 kommen die Durchlässe unter der Augsburger Straße unmittelbar westlich des Scheidgrabens zu liegen. Sie bestehen aus 16 nebeneinander einzubauenden Röhren DN 1000 (Achsabstand  $a = 1,7 \text{ m}$ ); die Rohrsohlen liegen etwa 0,5 m bis 1,0 m unterhalb der vorhandenen Geländehöhe. Folgende Rohrsohlen sind vorgesehen:

Einlaufhöhe Süd	452,90 m NHN
Auslaufhöhe Nord	452,53 m NHN



Höhenunterschied  $\Delta h = 0,37 \text{ m}$

Gefälle  $i = 0,37 \text{ m} / 55,5 \text{ m} = 0,0067 = 0,67 \text{ ‰}$

Die Höhe des Straßendamms beträgt ca. 9,0 m.

Im Bereich der geplanten Durchlässe wurden die Aufschlussbohrungen BK34/08, BK35/08, BK102/20, BK103/20, DPH101/20 und DPH102/20 angelegt (siehe Anlage 2.3). Die Bohrung BK103/20 und die Sondierung DPH101/20 wurden von der Krone des Straßendamms abgeteuft.

Die natürlichen Deckschichten sind im Bereich des Dammes bereits ausgeräumt worden. Somit sind diese nur im Bereich der Ein- und Ausleitbereiche noch vorhanden. Tragfähiger Baugrund steht dort mit den Talkiesen bereits ab 0,6 m Tiefe (BK35/08) bis 1,9 m u. GOK (DPH102/20) an. Die Koten der OK des Talkies' betragen zwischen 451,68 m NHN und 452,49 m NHN.

Der Grundwasserspiegel wurde im Jahre 2020 ca. 1,4 m (Kote 452,06 m NHN) unter GOK angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten leicht gespannt an.

Für die Gründung der Rohre sind die bindigen, torfigen Deckschichten auszuräumen und gegen verdichtungsfähiges Dammbaumaterial (gering durchlässig) zu ersetzen.

Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  liegt die Wasserspiegelhöhe knapp unter Rohrscheitel.

Im Ein- und Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonsporns (Planungstiefe 1,0 m unter Rohrsohle), auszubilden. Die Sohlsicherung hat mit Wasserbausteinen der Kantenlänge  $d \geq 30 \text{ cm}$ , im Betonbett verlegt, auf eine Breite von  $\geq 3,0 \text{ m}$  zu erfolgen. Im Weiteren ist eine Erosionsschutzmatte nach hydraulischen und hydrogeologischen Erfordernissen zu verlegen.

Die Rohre sind im geschlossenen Rohrvortrieb als Pilotrohr-Vortrieb oder im Microtunneling Verfahren einzubauen. Bei diesen Verfahren ist eine Mindestüberdeckung von  $\geq 1,5 \cdot D_a$  bzw.  $\geq 2,0 \text{ m}$  gemäß DWA-A 125 über der Rohrfirste erforderlich. Daraus ergibt sich einer Vortriebslänge von ca. 38 m.

Für die Start- und Zielbaugruben ist eine Baugrubensicherung zu Sicherung des Straßendamms erforderlich. Die Baugrubensohlen kommen knapp über dem Grundwasser zu liegen. Straßendammseitig wird die Baugrube ca. 3,5 m tief. Die statische Vorbemessung eines Träger-Bohlen-Verbaus in den Anlagen 7.2 – 7.3 hat 8,0 m lange HEB 400 Träger (Abstand 1,7 m mit einer Mindesteinbindung unter der Baugrubensohle von 4,0 m) ergeben. Der Gleitkreisnachweis (Gesamtstandsicherheit) für den Lastfall BS-T kann mit einem Ausnutzungsgrad

$$\mu = 0,68$$



geführt werden. Alternativ kann auch ein Spundwandverbau hergestellt werden.

Der auf der Nordseite verlaufende Anwandweg ist wieder in seiner bisherigen Lage herzustellen. Da die Rohrscheitel etwa auf Höhe der bisherigen GOK zu liegen kommen ist der Weg entsprechend anzuheben. Außerhalb der Durchlässe kann nach Abschub der Vegetationszone der bestehende Weg, bei einer Schütthöhe von über 0,3 m, vorbeiben.

Die Verdichtung des zu verwendenden, gering durchlässigen Dammbaumaterials hat auf mindestens 100 % Proctor zu erfolgen.

### 8.2.3.2 Korridor 2

Im Bereich des Korridors 2 kommen die Durchlässe unter der Augsburger Straße etwa 50 m östlich des Scheidgrabens zu liegen. Sie bestehen aus 15 nebeneinander einzubauenden Röhren DN 1000 (Achsabstand  $a = 1,7$  m); die Rohrsohlen liegen etwa auf Geländehöhe (Zulaufseite) bzw. ca. 0,9 m unterhalb der vorhandenen Geländehöhe. Folgende Rohrsohlen sind vorgesehen:

Einlaufhöhe Süd	453,00 m NHN
Auslaufhöhe Nord	452,68 m NHN
Höhenunterschied	$\Delta h = 0,32$ m
Gefälle	$i = 0,32 \text{ m} / 50 \text{ m} = 0,0064 = 0,64 \text{ ‰}$

Die Höhe des Straßendamms beträgt ca. 9,0 m.

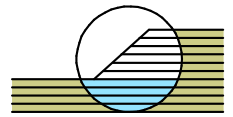
Im Bereich der geplanten Durchlässe wurden die Aufschlussbohrungen BK105/20, BK106/20, DPH103/20 und DPH104/20 angelegt (siehe Anlage 2.3). Die Bohrungen und die Sondierung DPH103/20 wurden von der Krone des Straßendamms abgeteuft.

Die natürlichen Deckschichten sind im Bereich des Dammes bereits ausgeräumt worden. Somit sind diese nur im Bereich der Ein- und Ausleitbereiche noch vorhanden. Tragfähiger Baugrund steht dort mit den Talkiesen bereits ab etwa 1,8 m Tiefe bzw. einer Kote von 452,10 m NHN (DPH104/20) an.

Der Grundwasserspiegel wird in einer Tiefe von ca. 1,4 m unter GOK vermutet.

Für die Gründung der Rohre sind die bindigen, torfigen Deckschichten auszuräumen und gegen verdichtungsfähiges Dammbaumaterial (gering durchlässig) zu ersetzen.

Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  liegt die Wasserspiegelhöhe auf der Einlaufseite knapp unter Rohrscheitel, auf der Ablaufseite sind die Röhren noch ca. zu einem Drittel gefüllt.



Im Ein- und Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonspornes (Planungstiefe 1,0 m unter Rohrsohle), auszubilden. Die Sohlsicherung hat mit Wasserbausteinen der Kantenlänge  $d \geq 30$  cm, im Betonbett verlegt, auf eine Breite von  $\geq 3,0$  m zu erfolgen. Im Weiteren ist eine Erosionsschutzmatte nach hydraulischen und hydrogeologischen Erfordernissen zu verlegen.

Die Rohre sind im geschlossenen Rohrvortrieb als Pilotrohr-Vortrieb oder im Microtunneling Verfahren einzubauen. Bei diesen Verfahren ist eine Mindestüberdeckung von  $\geq 1,5 \cdot D_a$  bzw.  $\geq 2,0$  m gemäß DWA-A 125 über der Rohrfirste erforderlich. Daraus ergibt sich einer Vortriebslänge von ca. 33 m.

Für die Start- und Zielbaugruben ist eine Baugrubensicherung zu Sicherung des Straßendamms erforderlich. Die Baugrubensohlen kommen knapp über dem Grundwasser zu liegen. Straßendammseitig wird die Baugrube ca. 3,5 m tief. Die statische Vorbemessung eines Träger-Bohlen-Verbaus ist in Abschnitt 8.2.3.1 erfolgt und kann übernommen werden. Alternativ kann auch ein Spundwandverbau hergestellt werden.

Der auf der Nordseite verlaufende Anwandweg ist wieder in seiner bisherigen Lage herzustellen. Da die Rohrscheitel etwa auf Höhe der bisherigen GOK zu liegen kommen ist der Weg entsprechend anzuheben. Außerhalb der Durchlässe kann nach Abschub der Vegetationszone der bestehende Weg, bei einer Schütthöhe von über 0,3 m, vorbeiben.

Die Verdichtung des zu verwendenden, gering durchlässigen Dammbaumaterials hat auf mindestens 100 % Proctor zu erfolgen.

#### **8.2.4 Konzenberger Straße**

Die Durchlassbauwerke sind für die Korridore 1 und 2 erforderlich und werden getrennt betrachtet.

##### **8.2.4.1 Korridor 1**

Im Bereich des Korridors 1 kommen die Durchlässe unter der Konzenberger Straße etwa 50 m westlich des Scheidgrabens zu liegen. Sie bestehen aus 16 nebeneinander einzubauenden Röhren DN 1000 (Achsabstand  $a = 1,7$  m); die Höhenlage der Röhren ist etwa die vorhandene Geländehöhe. Folgende Rohrsohlen sind vorgesehen:

Einlaufhöhe Süd	449,10 m NHN
Auslaufhöhe Nord	449,10 m NHN



Höhenunterschied  $\Delta h = 0,0 \text{ m}$

Gefälle  $i = 0,0 \text{ ‰}$

Die Höhe des Straßendamms beträgt ca. 7,5 m.

Im Bereich der geplanten Durchlässe wurden die Aufschlussbohrungen BK112/20, BK113/20, DPH109/20 und DPH110/20 angelegt (siehe Anlage 2.5). Die Bohrung BK113/20 und die Sondierungen wurden von der Krone des Straßendamms abgeteuft.

Die natürlichen Deckschichten sind im Bereich des Dammes bereits ausgeräumt worden (Restmächtigkeit von Auelablagerungen zw. 7,4 – 8,0 m in BK113/29). Somit sind diese nur im Bereich der Ein- und Ausleitbereiche noch vorhanden. Tragfähiger Baugrund steht dort mit den Talkiesen ab etwa 2,0 m Tiefe (BK112/20) an. Die Koten der OK des Talkies' beträgt etwa 447,1 m NHN.

Der Grundwasserspiegel wurde im Jahre 2020 ca. 0,65 m (Kote 448,43 m NHN) unter GOK angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

Für die Gründung der Rohre sind die bindigen, torfigen Deckschichten auszuräumen und gegen verdichtungsfähiges Dammbaumaterial (gering durchlässig) zu ersetzen.

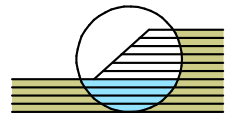
Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  liegt die Wasserspiegelhöhe etwa auf Höhe der Rohrscheitel.

Im Ein- und Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonsporns (Planungstiefe 1,0 m unter Rohrsohle), auszubilden. Die Sohlsicherung hat mit Wasserbausteinen der Kantenlänge  $d \geq 30 \text{ cm}$ , im Betonbett verlegt, auf eine Breite von  $\geq 3,0 \text{ m}$  zu erfolgen. Im Weiteren ist eine Erosionsschutzmatte nach hydraulischen und hydrogeologischen Erfordernissen zu verlegen.

Die Rohre sind im geschlossenen Rohrvortrieb als Pilotrohr-Vortrieb oder im Microtunneling Verfahren einzubauen. Bei diesen Verfahren ist eine Mindestüberdeckung von  $\geq 1,5 \cdot D_a$  bzw.  $\geq 2,0 \text{ m}$  gemäß DWA-A 125 über der Rohrfirste erforderlich. Daraus ergibt sich einer Vortriebslänge von ca. 30 m.

Für die Start- und Zielbaugruben ist eine Baugrubensicherung zu Sicherung des Straßendamms erforderlich. Die Baugrubensohlen kommen knapp über dem Grundwasser zu liegen. Dammseitig wird die Baugrube ca. 3,5 m tief (Baugrubensohle ca. 0,5 m unter Rohrsohle). Die statische Vorbemessung eines Träger-Bohlen-Verbaus im Abschnitt 8.2.3.1 kann übernommen werden. Alternativ kann auch ein Spundwandverbau hergestellt werden.

Die Verdichtung des zu verwendenden, gering durchlässigen Dammbaumaterials hat auf mindestens 100 % Proctor zu erfolgen.



In Kapitel 7.3.2.2 ist die Anhebung des Anwandwegs über den Durchlässen beschrieben.

#### 8.2.4.2 Korridor 2

Im Bereich des Korridors 2 kommen die Durchlässe unter der Konzenberger Straße etwa 20 m östlich des Scheidgrabens zu liegen. Sie bestehen aus 15 nebeneinander einzubauenden Röhren DN 1000 (Achsabstand  $a = 1,7$  m); die Höhenlage der Röhren ist etwa die vorhandene Geländehöhe. Folgende Rohrsohlen sind vorgesehen:

Einlaufhöhe Süd	449,10 m NHN
Auslaufhöhe Nord	449,10 m NHN
Höhenunterschied	$\Delta h = 0,0$ m
Gefälle	$i = 0,0$ %

Die Höhe des Straßendamms beträgt ca. 5,0 m.

Im Bereich der geplanten Durchlässe wurden die Aufschlussbohrungen BK110/20, BK111/20, DPH107/20 und DPH108/20 angelegt (siehe Anlage 2.5). Die Bohrung BK111/20 und die Sondierungen wurden von der Krone des Straßendamms, die Bohrung BK110/20 im Bereich des Radwegs abgeteuft.

Die natürlichen Deckschichten sind im Bereich des Dammes bereits ausgeräumt worden. Somit sind diese nur im Bereich der Ein- und Ausleitbereiche noch vorhanden. Tragfähiger Baugrund steht mit den Talkiesen ab einer Kote von etwa 447,6 m NHN an.

Der Grundwasserspiegel wurde im Jahre 2020 auf einer Kote von 448,28 m NHN (BK110/20) angetroffen.

Für die Gründung der Rohre sind die bindigen, torfigen Deckschichten auszuräumen und gegen verdichtungsfähiges Dammbaumaterial (gering durchlässig) zu ersetzen.

Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50$  m<sup>3</sup>/s liegt die Wasserspiegelhöhe etwa auf Höhe der Rohrscheitel.

Im Ein- und Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkchutz, z. B. in Form eines Betonspornes (Planungstiefe 1,0 m unter Rohrsohle), auszubilden. Die Sohlsicherung hat mit Wasserbausteinen der Kantenlänge  $d \geq 30$  cm, im Betonbett verlegt, auf eine Breite von  $\geq 3,0$  m zu erfolgen. Im Weiteren ist eine Erosionsschutzmatte nach hydraulischen und hydrogeologischen Erfordernissen zu verlegen.

Die Rohre sind im geschlossenen Rohrvortrieb als Pilotrohr-Vortrieb oder im Microtunneling Verfahren einzubauen. Bei diesen Verfahren ist eine Mindestüberdeckung von  $\geq 1,5 \cdot D_a$  bzw.



$\geq 2,0$  m gemäß DWA-A 125 über der Rohrfirste erforderlich. Daraus ergibt sich einer Vortriebslänge von ca. 16 m. Der bestehende Radweg ist wegen der geringen Überdeckung in diesem Bereich teilweise abzutragen und mit einer Mindestüberdeckung von 0,5 m über die Rohrdurchlässe anzuheben. In Kapitel 7.3.2.1 ist die Anhebung des Radwegs über die Durchlässe beschrieben.

Für die Start- und Zielbaugruben ist eine Baugrubensicherung zu Sicherung des Straßendamms erforderlich. Die sonstigen Baugrubenböschungen können mit einer Neigung von 1 : 1 hergestellt werden. Die Baugrubensohlen kommen knapp über dem Grundwasser zu liegen. Dammseitig wird die Baugrube ca. 3,5 m tief (Baugrubensohle ca. 0,5 m unter Rohrsohle). Die statische Vorbemessung eines Träger-Bohlen-Verbaus im Abschnitt 8.2.3.1 kann übernommen werden. Alternativ kann auch ein Spundwandverbau hergestellt werden.

Die Verdichtung des zu verwendenden, gering durchlässigen Dammbaumaterials hat auf mindestens 100 % Proctor zu erfolgen.

### 8.3 Drosselbauwerk Scheidgraben

Das Drosselbauwerk Scheidgraben, ein 2-feldriger Durchlass mit Überführung des Dammweges, befindet sich bei Damm-km 0+300 des Leitdeichs nördlich Konzenberger Straße. Die derzeitige Geländehöhe liegt etwa auf 448,8 m NHN. Die Lage des Drosselbauwerks ist deckungsgleich mit dem derzeitigen Bachlauf.

In diesem Bereich wurde die Aufschlussbohrung BK48/08 angelegt (siehe Anlage 2.6). Tragfähiger Baugrund steht mit den Talkiesen bereits ab 0,8 m Tiefe unter Gelände an.

Der Grundwasserspiegel ist dicht unter der Geländeoberkante (ca. 1,0 m) anzusetzen. Der Talkies ist somit vollständig Wasser erfüllt.

Das Drosselbauwerk wird auf einer Kote von rund 445,8 m NHN gegründet und kommt somit planmäßig im Talkies zu liegen. Es taucht ca. 2 m ins Grundwasser ein. Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt die Eintauchtiefe  $449,8 \text{ m NHN} - 445,8 \text{ m NHN} = 4,06 \text{ m}$ .

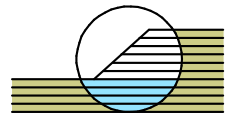
Zur Bemessung der Sohlplatte des Drosselbauwerks kann als Startwert ein Bettungsmodul von

$$k_s = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.

Im Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonspornes (Planungstiefe 1,0 m unter Bauwerkssohle), auszubilden.





Für die bis etwa 4,0 m tiefe Baugrube (inkl. Fundamentsporn) wird eine wasserdichte Baugrubensicherung, z. B. mit einer Spundwand, erforderlich. Die Notwendigkeit einer Rückverankerung des Verbaus ergibt sich aus dem festzulegenden bauzeitlichen Bemessungswasserstand und dem erdstatischen Nachweis. Die Spundwanddielen sind bis in die Grundwassersohlschicht zu führen. Es ist eine Mindesteinbindelänge von 1,5 m in die Molasse vorzusehen. Daraus ergibt sich vorbehaltlich der Spundwandstatik eine Profillänge von ca.  $l = 7,5$  m. Die Süßwassermolasse ist nur schwer rammbaar, so dass eine Spülhilfe vorzusehen ist.

Die Wasserhaltung wird sich auf eine Restwasserhaltung beschränken. Die Pumpmengen sind mit etwa 1 – 2 l/s abzuschätzen.

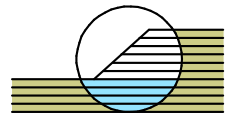
Der Spundwandverbau ist nach Fertigstellung des Bauwerks zu ziehen. Der Arbeitsraum ist vor dem Ziehen mit auf mindestens 98 % Proctor verdichtetem Dammbaumaterial (siehe Abschnitt 7) aufzufüllen. Die senkrechten Trennflächen des Betonbauwerks zum Erddamm sind mit einer Umströmungsschikane (Sporn) auszustatten.

Das bauzeitliche Umleitungsgerinne wird gemäß den Planunterlagen östlich des geplanten Drosselbauwerks angeordnet. Es kann mit einer Böschungsneigung von 1 : 1,5 angelegt werden. Die Böschungen und die Sohle sind mit Wasserbausteinen der Kantenlänge  $d \geq 50$  cm zu sichern. Beim Rückbau (inklusive der Wasserbausteine) ist das Gerinne mit verdichtetem Dammbaumaterial / Abraumkies (Verdichtungsgrad 98 % Proctor) zu verfüllen, um keine primäre Wasserwegigkeit zu erschaffen.

#### **8.4 Bahn-Düker (Bahnquerung Nord)**

Das Bahnquerungsbauwerk Nord, ein 2-feldriger Durchlass (je 44 m lang und 13 m breit) ist als Dücker unter der Bahnlinie Augsburg - Ulm bei Bahn-km 48+150 geplant und soll in zwei Bauphasen errichtet werden. Die derzeitige Geländehöhe liegt auf 448,2 m NHN bis 448,6 m NHN. Das Hochwasser soll aus dem Flutkorridor mit einem Abfluss von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  unter dem Bahndamm hindurch in Richtung Mindel abgeleitet werden.

Im Bereich des Dükers wurden die Aufschlüsse BK49/08, BK115, DPH112 und DPH113 angelegt (siehe Anlage 2.6). Tragfähiger Baugrund, bestehend aus den Talkiesen, wurde in den Bohrungen zwischen 1,0 m (BK49/08) und 1,3 m (BK115) Tiefe unter Gelände angetroffen. Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen liegen bis 2,4 m unter GOK bei  $N_{10} < 4$  Schlägen je 10 cm Eindringtiefe. Der Schlagzahlverlauf kann sowohl eine lokal auftretende Tallehm-lage oder locker gelagerter Talsand / Talkies bedeuten. Die Oberkante des Talkies' liegt somit auf einer Kote von 445,92 m NHN bis 447,61 m NHN.



Der Grundwasserspiegel ist dicht unter der Geländeoberkante (0,6 – 1,0 m) anzusetzen. Die Deckschichten tauchen somit teilweise leicht ins Grundwasser ein, d. h. der Grundwasserspiegel ist leicht eingespannt.

Es wird vorgeschlagen, das Dükerbauwerk auf den Talkies abzusetzen und die Deckschichten auszuräumen. Die Notwendigkeit eine Dichtwand in der Achse der Schutzdeiche Ost und West entlang des Bahndamms anzuordnen ist aufgrund der geringen Wasserspiegelunterschiede auf der Zu- und Ablaufseite von  $\Delta s = 0,28$  m am Düker Bahn nicht zu erkennen.

Der Bahndüker Nord wird auf einer Kote von rund 445,5 m NHN gegründet und kommt somit planmäßig im Talkies zu liegen. Er taucht ca. 2,1 m ins Grundwasser ein. Im Hochwasserfallab-  
leitungsfall ( $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$ ) beträgt die Eintauchtiefe auf der Zuleitungsseite (Ost) 449,72 m  
NHN – 445,5 m NHN = 4,22 m. Auf der Westseite sinkt die Eintauchtiefe geringfügig auf  
449,49 m NHN – 445,5 m NHN = 4,0 m.

Zur Bemessung der Sohlplatte des Dükerbauwerks kann als Startwert ein Bettungsmodul von

$$k_s = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^3$$

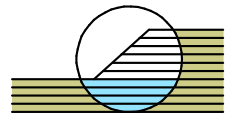
in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.

Im Ein- und im Auslaufbereich (vor den Senken) ist eine Sohlsicherung aus Wasserbausteinen ( $d \geq 50$  cm Kantenlänge) mit eingespültem Kies in den Fugen vorzusehen. Im Bereich der Senken sind die Wasserbausteine in einen Betonbett zu verlegen. Unter der Wasserbausteine ist ein Trennvlies (GRK 3) und eine geosynthetische Tondichtungsbahn (GTD) anzuordnen.

Für die etwa 3,0 m tiefe Baugrube wird eine wasserdichte Baugrubensicherung, z. B. mit einer Spundwand, erforderlich. Im Bereich der Bahntrasse beträgt die Baugrubentiefe ca. 4,6 m.

Die Notwendigkeit einer Rückverankerung des Verbaus ergibt sich aus dem festzulegenden bauzeitlichen Bemessungswasserstand und dem erdstatischen Nachweis. Möglicherweise kollidiert die bauzeitliche Rückverankerung zwischen den Durchlässen mit der Spundwand. Hier sind z. B. rückbaubare Anker denkbar. Alternativ kann auch eine Rückverankerung mittels eines Fangedammes (Verankerung der Spundwände beider Durchlässe miteinander) eine wirtschaftliche Lösung darstellen.

Die Spundwanddielen sind bis in die Grundwassersohlschicht zu führen. Es ist eine Mindesteinbindelänge von 1,5 m in die Molasse vorzusehen. Daraus ergibt sich vorbehaltlich der Spundwandstatik eine Profillänge von ca.  $l = 5,8 \text{ m} + 1,5 \text{ m} + 0,5 \text{ m} + 0,2 \text{ m} = 8,0 \text{ m}$  (BK49/08 UK Kies -5,8 m, Überstand 0,5 m, Zuschlag 0,2 m) = 8,0 m. Die Süßwassermolasse ist nur schwer rammbaar, so dass eine Spülhilfe vorzusehen ist.



Der Verbau kann auch zur temporären Abtragung der Lasten der Behelfsbrücken herangezogen werden und ist entsprechend zu dimensionieren.

Die Wasserhaltung wird sich auf eine Restwasserhaltung beschränken. Die Pumpmengen sind mit etwa 1 – 2 l/s abzuschätzen.

Um die Sperrpausen der Bahn so kurz wie möglich zu halten, werden die Mittelteile der Durchlässe (Länge ca. 16 m) neben der Bahntrasse hergestellt und dann eingeschoben. Zur Bemessung der Verschiebbahnen ist der Bemessungswert des Sohldrucks mit

$$\sigma_{R,d} = 280 \text{ kN/m}^2$$

in Ansatz zu bringen. Die zu erwartenden Setzungen sind mit  $s = 1,0 \text{ cm}$  abzuschätzen. Sie verbleiben im Endzustand.

Der Spundwandverbau ist nach Fertigstellung des Bauwerks zu ziehen. Lediglich im Bereich des Bahndamms ist er möglichst zu belassen. Der Arbeitsraum ist vor dem Ziehen mit dem in Abschnitt 7 beschriebenen Dammbaumaterial (Verdichtungsgrad 98 % Proctor) zu hinterfüllen. Dieses Material hat eine dichtende Wirkung, um ein Unterströmen in Höhe des alten Geländes zu verhindern. Die senkrechten Trennflächen des Betonbauwerks sind mit einer Umströmungsschikane z.B. in Form eines senkrechten Sporns auszustatten.

## 8.5 Drosselbauwerk Erlenbach

Das Drosselbauwerk Erlenbach, ein 2-feldriger Durchlass mit Überführung des Dammweges, befindet sich bei Damm-km 0+110 des Leitdeichs Nord. Die derzeitige Geländehöhe liegt etwa auf 448,2 m NHN. Die Lage des Drosselbauwerks ist deckungsgleich mit dem derzeitigen Bachlauf. Der Bachlauf wird im Bauwerksbereich aufgeweitet.

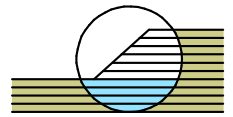
In diesem Bereich wurde der Aufschluss BK116 angelegt (siehe Anlage 2.6). Tragfähiger Baugrund steht mit den Talkiesen ab 1,1 m Tiefe unter Gelände an.

Der Grundwasserspiegel ist dicht unter der Geländeoberkante (ca. 0,8 m) anzusetzen. Die Deckschichten tauchen somit teilweise leicht ins Grundwasser ein, d. h. der Grundwasserspiegel ist leicht eingespannt.

Das Drosselbauwerk wird auf einer Kote von rund 445,45 m NHN gegründet und kommt somit planmäßig im Talkies zu liegen. Es taucht ca. 2 m ins Grundwasser ein. Bei der Hochwasserableitung von  $Q = 50 \text{ m}^3/\text{s}$  beträgt die Eintauchtiefe  $449,45 \text{ m NHN} - 445,45 \text{ m NHN} = 4,0 \text{ m}$ .

Zur Bemessung der Sohlplatte des Drosselbauwerks kann als Startwert ein Bettungsmodul von

$$k_s = 10.000 - 15.000 \text{ kN/m}^3$$



in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.

Im Auslaufbereich des Bauwerks ist ein Kolkschutz, z. B. in Form eines Betonspornes oder einer Spundwand (Planungstiefe mindestens 1,0 m unter Bauwerkssohle), auszubilden.

Für die etwa 3,0 m tiefe Baugrube wird eine wasserdichte Baugrubensicherung, z. B. mit einer Spundwand, erforderlich. Die Notwendigkeit einer Rückverankerung des Verbaus ergibt sich aus dem festzulegenden bauzeitlichen Bemessungswasserstand und dem erdstatischen Nachweis. Die Spundwanddielen sind bis in die Grundwassersohlschicht zu führen. Es ist eine Mindesteinbindelänge von 1,5 m in die Molasse vorzusehen. Daraus ergibt sich vorbehaltlich der Spundwandstatik eine Profillänge von ca.  $l = 8,0$  m. Die Süßwassermolasse ist nur schwer rammbaar, so dass eine Spülhilfe vorzusehen ist.

Die Wasserhaltung wird sich auf eine Restwasserhaltung beschränken. Die Pumpmengen sind mit etwa 1 – 2 l/s abzuschätzen.

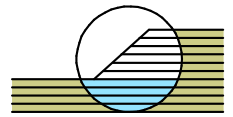
Der Spundwandverbau ist nach Fertigstellung des Bauwerks zu ziehen. Der Arbeitsraum ist vor dem Ziehen mit auf mindestens 98 % Proctor verdichtetem Dammbaumaterial (siehe Abschnitt 7) aufzufüllen. Die senkrechten Trennflächen des Betonbauwerks zum Erddamm sind mit einer Umströmungsschikane (Sporn) auszustatten.

Das bauzeitliche Umleitungsgerinne ist noch in der Planung. Es wird vermutlich westlich des geplanten Drosselbauwerks angeordnet. Es kann mit einer Böschungsneigung von 1 : 1,5 angelegt werden. Die Böschungen und die Sohle sind mit Wasserbausteinen der Kantenlänge  $d \geq 50$  cm zu sichern. Beim Rückbau (inklusive der Wasserbausteine) ist das Gerinne mit verdichtetem Dammbaumaterial / Abraumkies (Verdichtungsgrad 98 % Proctor) zu verfüllen, um keine primäre Wasserwegigkeit zu erschaffen.

## 8.6 Überlaufstrecke HWR-Leitdeich Nord

Die Oberkante der Überlaufstrecke liegt nach derzeitigem Planungsstand auf 449,13 m NHN und kommt somit etwa 1,3 m über dem derzeitigen Gelände zu liegen. Die luftseitige Böschung soll mit einer Neigung von 1 : 7 bzw. 1 : 10 ausgeführt werden.

Im Bereich der Überlaufstrecke wurden die Aufschlüsse BK116/20 und BK117/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,1 m (BK116/20) bis 2,1 m Tiefe (BK117/20) unter Gelände an und wird überwiegend von Anmoor und Mudde überlagert. Das Grundwasser wurde im Jahr 2020 etwa 0,75 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.



In der Dammachse ist ein Schwellenriegel einzubauen. Am Fuß ist zusätzlich eine Kolksicherung z. B. in Form einer Spundwand oder eines Betonspornes (Planungstiefe mindestens 1,5 m unter GOK) vorzusehen. Der Dammkörper ist analog zur übrigen Dammstrecke des Leitdeichs Nord 2 auf den Deckschichten, mit einem Geotextil an der Basis, zu gründen (siehe Kapitel 7.3.5). Das Geogewebe ist mittels Klemmschienen an den Schwellenriegeln / Kolksicherung zu befestigen.

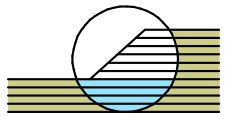
Zur Lagesicherung des Schwellenriegels in der Dammachse (Setzungen) ist dieser auf Magerbetonplomben zu gründen. Die Betonplomben sind bis auf den tragfähigen Talkies zu führen. Der Abstand ist nach statischen Erfordernissen zu wählen.

Im Bereich der Überlaufstrecke ist das Schüttmaterial mit einer Bodenverfestigung dauerhaft tragfähig und frostbeständig zu machen. Die Bindemittelmenge (Kalk : Zement 1 : 1) darf 3 M.-% nicht unterschreiten. Die benötigte Menge ist anhand einer Eignungsprüfung (inkl. Frost-Tau-Wechsel) festzulegen.

Zur Ableitung von Sickerwässern aus der Fußdränage sind punktuell Sickerschlitze mit Kiesfüllung an der Kolksicherung in den Talkies vorzusehen.

Zur weiteren Energieumwandlung ist hinter der Fußsicherung ein Tosbecken geplant. Die auf der Tosbeckenseite zu verlegende Dränageleitung ist an den Enden an den Talkies anzuschließen. Im Tosbecken ist eine Steinschüttung mit einer Kantenlänge von  $d > 0,5$  m als Sohlsicherung vorzusehen.

Um den Übergangsbereich von der Überlaufstrecke zum Hauptdeich gegen Erosion zu sichern, ist eine konstruktive Böschungssicherung mit Wasserbausteinen als Sicherung sinnvoll. Durch die zusätzliche Sicherung der Böschungsoberfläche kann die Böschungsneigung auf bis zu 1 : 1,5 versteilt werden. Ein Geotextil an der Basis der Schüttung ist nicht erforderlich. Der Bermenweg ist im Bereich der Überlaufstrecke mit einer Asphaltdecke auszuführen.



## 8.7 Querung Dillinger Straße (GZ11)

Im Bereich der Hochwasserrückleitung stellt die vorhandene Dillinger Straße (GZ11) mit dem parallel verlaufenden Geh- und Radweg eine Barriere dar. Um den Abfluss im Hochwasserfall von  $Q = 50 \text{ m}^3$  beim HQ 100 zu ermöglichen ist eine Absenkung der GZ11 (und dem Geh- und Radweg) auf einer Länge von rund 450 m um bis zu 0,9 m notwendig. Um ein Ausufern zwischen dem Leitdeich Nord 2 und dem Leitdeich Süd bzw. dem Leitdeich Nord 3 und dem Rücklaufdeich GZ11 zu vermeiden, wird die im Hochwasserfall gesperrte GZ11 mit Mobilsperren (Süd und Nord) versehen.

In diesem Bereich wurden die Aufschlüsse BK117/20, BK118/20 und die DPH115/20 angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,3 m (DPH115/20) bis 2,1 m Tiefe (BK118/20) unter Gelände an und wird überwiegend von Anmoor, Auelehm und Mudde überlagert. Im Bereich des bestehenden Geh- und Radwegs und der GZ11 sind Auffüllungen, die den Straßenaufbau aus Ober- und Unterbau darstellen, in einer Mächtigkeit von 1,4 m (BK118/20) vorhanden.

Das Grundwasser wurde im Jahr 2020 auf einer Kote von 447,36 m NHN (BK118/20) angetroffen und steht unter den bindigen Deckschichten gespannt an.

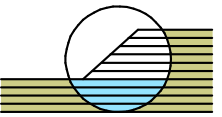
### 8.7.1 Straßenabsenkung GZ11

Die Wasserspiegelhöhe beim Bemessungshochwasserabfluss ( $Q = 29,6 \text{ m}^3/\text{s}$ ) liegt etwa 0,25 m über der späteren Straßenoberkante (daraus ergibt sich eine Strömungsgeschwindigkeit von ca.  $v = 1,2 \text{ m/s}$ ).

Die Straßenabsenkung beträgt bis 0,9 m. Zuzüglich des geplanten Straßenaufbaus werden voraussichtlich die Auffüllungen vollständig abgetragen und das Erdplanum kommt in den bindigen Deckschichten zu liegen. Die Deckschichten sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen und ist bei der Bemessung der Schichtstärke des erforderlichen Straßenoberbaus nach der RStO12 zu berücksichtigen. Die Restmächtigkeit wird mit 0,8 m bis 1,3 m abgeschätzt.

Auf dem Erdplanum wird erfahrungsgemäß der geforderte Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nicht erreicht. Eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,4 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) ist erforderlich.

Im überströmten Bereich ist eine erosionsfeste Ausbildung der Straßenabschlüsse vorzusehen. Dies gilt insbesondere auch für den östlich der GZ11 angeordneten Anwandweg.



### 8.7.2 Mobilsperre GZ11

Bei Bau-km 0+166 und 0+265 der Straßenabsenkung GZ11 werden Mobilsperren vorgesehen, um die Rückführung des über die Hochwasserableitung Ost abgeleiteten Wassermengen in die Mindel zu ermöglichen. Die Mobilsperren Süd und Nord haben mit einer OK bei 449,9 m NHN ein Freibord von ca. 50 cm. Die Sperre Süd hat zwei, die Sperre Nord eine Verschlussebene.

Die mobilen Stützen werden mit einem Dammbalken gegründet. Diese 21,7 m langen Dammbalken schließen mittels Winkelstützwänden (Mobilsperrenwände) an die Leitdeiche (Süd, Nord 2 und Nord 3) bzw. den Rücklaufdeich GZ11 an.

Die Mobilsperrenwände werden auf einer Kote von rund 447,5 m NHN (Süd) bzw. 447,20 m NHN (Nord) gegründet. Die Gründungsebene der Dammbalken liegt bei 447,60 m NHN. Die Fundamente kommen somit planmäßig noch in den Deckschichten zu liegen. Diese sind mit Magerbetonplomben bzw. sog. Brunnengründungen im Talkies abzusetzen.

Zur Bemessung der Brunnengründungen kann Anlage 7.1 Verwendung finden.

Am Beispiel eines Schachtrings DN 1000 (entspricht einer Kantenlänge von etwa 1,0 m) kann ein Bemessungswerte der Sohlspannung von

$$\sigma_{R,d} = 300 \text{ kN/m}^2$$

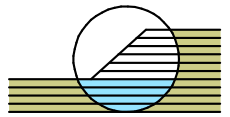
in Ansatz gebracht werden. Der angegebene Wert gilt für ein um die Ausmitten reduziertes Fundament.

Alternativ kann auch ein flächiger Bodenaustausch unter den Fundamenten mit Magerbeton bis auf den Talkies erfolgen. Zur Bemessung der Sohlplatte kann dann als Startwert ein Bet-  
tungsmodul von

$$k_s = 20.000 - 30.000 \text{ kN/m}^3$$

in Ansatz gebracht werden. Mit den tatsächlichen Lasten hat eine Anpassung / Optimierung des Moduls zu erfolgen.

Im Übergang zwischen den Leitdeichen und den Mobilsperrenwänden ist an der senkrechten Trennfläche eine Umströmungsschikane (Sporn) anzuordnen.



## 8.8 Zuleitung Mindel

Die Oberkante der Zuleitung Mindel liegt nach derzeitigem Planungsstand auf 448,20 m NHN und kommt somit etwa 0,7 m unter dem derzeitigen Gelände zu liegen. Die Zuleitung wird mit einer Breite von 50 m ausgeführt.

Im Bereich der Zuleitung Mindel wurde die Aufschlussbohrung BK119/20 (ca. 50 m östlich) angelegt. Der Talkies steht ab ca. 1,35 m Tiefe unter Gelände an und wird überwiegend von Auffüllungen überlagert. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass noch bindige Deckschichten vorhanden sind.

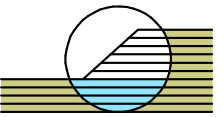
Das Grundwasser wurde im Jahr 2020 etwa 1,0 m unter dem Geländeniveau angetroffen und steht unter den bindigen Auffüllungen / Deckschichten leicht gespannt an.

Der vorhandene Erdwall (Damm) ist abzutragen. In der Dammachse zur Mindel ist ein Schwellenriegel einzubauen. Zur Lagesicherung des Schwellenriegels ist dieser im tragfähigen Talkies zu gründen.

Im Bereich der Überlaufstrecke ist eine Überlaufsicherung aus einem Steinsatz aus Wasserbausteinen mit einer Kantenlänge von mindestens 30 cm herzustellen. Zur Böschungfußsicherung ist eine in Beton versetzte Stützreihe mit einer Kantenlänge von mindestens 50 cm vorzusehen.

Der landwirtschaftlich genutzte Begleitweg soll nach RLW eine geringe bis hohe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird. Im Bereich der Überlaufstrecke ist der Weg z.B. mit einer Asphaltdecke auszuführen. Alternativ kann auch eine dauerhaft tragfähige und frostbeständige Bodenverfestigung ausgeführt werden. Die Bindemittelmenge (Kalk : Zement 1 : 1) darf 3 M.-% nicht unterschreiten. Die benötigte Menge ist anhand einer Eignungsprüfung (inkl. Frost-Tau-Wechsel) festzulegen.





## 8.9 Ausleitung Mindel

Auf der der Mindelzuleitung gegenüberliegenden Mindelseite (Westufer) ist beim HQ<sub>100</sub> eine Ausleitung, mit  $Q = 15,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , auf eine Länge von etwa 300 m (ca. 170 m Flussauf und ca. 130 m Flussab) geplant.

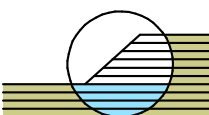
Das vorhandene Gelände ist von Bau-km 0+000 bis etwa 0+225 etwa auf Höhe der geplanten Ausleitung. Erst ab km 0+225 ist ein Geländeabtrag von ca. 0,35 m erforderlich.

Die Ausleitungsstrecke ist mit einem Schwellenriegel zu sichern. Zur Lagesicherung des Schwellenriegels ist dieser im tragfähigen Talkies zu gründen.

Im Bereich der Überlaufstrecke ist eine Überlaufsicherung aus einer Steinschüttung mit je einer luft- und wasserseitig anzuordnenden, in Beton versetzter, Stützreihe aus Wasserbausteinen mit einer Kantenlänge von mindestens 50 cm vorzusehen. Die Steinschüttung ist gemäß der hydraulischen Beanspruchung zu dimensionieren und auf eine Filterschicht zu versetzen.

Der Unterhaltungsweg wird geländegleich errichtet und soll nach RLW eine geringe Beanspruchung haben. Die Bauweise sieht vor, dass auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen ist. Dieser Wert wird erfahrungsgemäß in den vorhandenen Deckschichten nicht erreicht werden, so dass eine Bodenverbesserung in einer Schichtstärke von 0,3 m durch Einfräsen von Kalk-Zement (Verhältnis Kalk : Zement 1 : 1) erforderlich wird.

Zur Sicherung des Weges ist dieser z.B. mit einer Asphaltdecke auszuführen. Alternativ kann auch eine dauerhaft tragfähige und frostbeständige Bodenverfestigung ausgeführt werden. Die Bindemittelmenge (Kalk : Zement 1 : 1) darf 3 M.-% nicht unterschreiten. Die benötigte Menge ist anhand einer Eignungsprüfung (inkl. Frost-Tau-Wechsel) festzulegen.



## 9 Abfalltechnische Einschätzungen

### 9.1 Schwarzdecke

Die Probenahme der Schwarzdeckenkerne erfolgte an den Ansatzpunkten BK103 und BK111. Die dort entnommenen Kerne weisen Mächtigkeiten von 20 bzw. 30 cm auf.

Gemäß Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft kann in Abhängigkeit der ermittelten PAK-Summengehalte folgende Einteilung der Schwarzdecken vorgenommen werden.

**Tabelle 3:** Einteilung von Schwarzdecken nach PAK-Gehalt gemäß LfW-Mbl. 3.4/1

Einstufung	$\Sigma$ PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Aufbereitung mit Bindemittel	Wiedereinbau	
				ungebunden	gebunden
Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	$\leq 10$	-	Heißmischverfahren möglich	keine Auflagen	keine Auflagen
Ausbauasphalt gering verunreinigt	$> 10$ bis $\leq 25$			nur unter dichter Deckschicht	keine Auflagen
pechhaltiger Straßenaufbruch	$> 25$ bis $\leq 1000$	$< 50$	nur Kaltmisch- verfahren <sup>8,10</sup>	nicht zulässig	nur unter dichter Deckschicht <sup>10</sup>
gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch	$> 1000$	$\geq 50$	nur Kaltmisch- verfahren <sup>8,9,10</sup>		

<sup>8</sup> Nur Kaltmischverfahren gemäß Nr. 4.2 RuVA-StB 01/05 zulässig und dieses auch nur dann, wenn im Rahmen der Eignungsprüfung nachgewiesen wird, dass durch die Bindung mit Bindemittel im Eluat des Probekörpers die Grenzwerte gemäß der RuVA-StB 01/05, Nr. 4.2, Tabelle 2 eingehalten werden.

<sup>9</sup> Pechhaltiger Straßenaufbruch, der als gefährlich einzustufen ist, darf gem. § 9 Abs. 2 KrWG nur in speziell dafür immissionsschutzrechtlich genehmigten Anlagen verarbeitet (vermischt) werden. Dies betrifft auch das Kaltmischverfahren mit Bindemitteln. Auch mobile Anlagen, die pechhaltigen Straßenaufbruch verarbeiten, der als gefährlich einzustufen ist, benötigen dafür eine ausdrückliche Genehmigung nach BImSchG.

<sup>10</sup> Siehe auch „Drucksache 18/1220, Kapitel 5, Deutscher Bundestag“ vom 29.04.2014 sowie „Allgemeines Rundschreiben Straßenbau 16/2015“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

In der nachfolgenden Tabelle ist der im Labor ermittelten PAK – Gehalt (16 nach EPA) der untersuchten Proben aufgeführt:

**Tabelle 4:** Ermittelte PAK-Gehalte und Einstufungen der untersuchten Proben

Bezeichnung	AVV Abfallschlüssel	$\Sigma$ PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Straßenbaustoff
BK103	17 03 02	n. b.	$< 0,05$	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
BK111	17 03 02	n. b.	$< 0,05$	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

n. b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung ausschließlich Messwerte  $>$  Bestimmungsgrenze



Dem Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Wasserwirtschaftsamtes zufolge sind die Schwarzdeckenproben als Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen zu bezeichnen. Die Verwertung von Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen unterliegt in der Regel keinen wasserwirtschaftlichen Einschränkungen und Auflagen. Aus als Abfall anfallendem geeignetem Ausbauasphalt sollte deshalb neues Mischgut für eine hochwertige Verwertung im Straßenoberbau hergestellt werden.

Den untersuchten Schwarzdeckenkernen ist die Abfallschlüsselnummer 17 03 02 nach Abfallverzeichnisverordnung zuzuordnen.

## 9.2 Voreinstufungen Bodenaushubmaterial

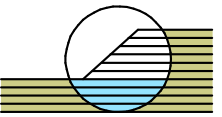
Einzelproben der bei den Aufschlüssen angetroffenen Böden (i.S. LAGA M20) wurden entnommen und zu den in Tabelle 8 angegebenen Mischproben zusammengeführt. Diese Vorgehensweise orientiert sich im Grundsatz in Bezug auf die Mischprobenerstellung an der LAGA-Mitteilung M 32, allerdings sieht diese Richtlinie üblicherweise eine Beprobung von Haufwerken, aus Behältern oder Abfallströmen vor.

Für die abfalltechnische Bewertung und Einstufung von Bodenmaterial sind die Kriterien der LAGA M20 (Stand 1997) bzw. des Eckpunktepapiers zum Leitfaden „Verfüllen von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ (LVGBT), dass die vorgenannten Technischen Regeln für Verfüllungen ersetzt, maßgeblich.

Die parameterbezogene tabellarische Auswertungen nach LAGA M 20 sind in den Anlagen 8.1-8.8 beigefügt, in der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Untersuchung zusammengefasst.

**Tabelle 5:** Bewertung der abfalltechnisch untersuchten Mischproben, Zusammenfassung

Mischprobe	Lage	Zuordnungsklasse LAGA M 20	einstufungsrelevante Parameter
MP1	Damm Röfinger Straße <i>Dammbaumaterial</i>	Z 0	--
MP2	Damm Augsburgsberger Straße <i>Dammbaumaterial</i>	> Z 2	Chlorid
MP3	Damm Konzenberger Straße <i>Dammbaumaterial</i>	Z 1.2	Chlorid
MP4	Bahndurchlass Nord <i>Talkies</i>	Z 0	--



**MP1:** Da keine erhöhten Schadstoffgehalte oder -konzentrationen festgestellt werden, handelt es sich um Material der Zuordnungsklasse Z 0.

**MP2:** Aufgrund der ermittelten Chloridkonzentration im S4-Eluat ist das Material nicht im Rahmen der LAGA M 20 verwertbar. Parameterbezogen kann das Material der Deponieklasse DK 0 zugeordnet werden, jedoch wären für eine vollständige Deklarationsanalytik gemäß der „Verordnung über Deponien und Langzeitlager – Deponieverordnung (DepV)“ weitere Untersuchungen erforderlich.

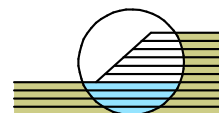
**MP3:** Auch in dieser Mischprobe wurde eine erhöhte Chloridkonzentration festgestellt. Aus der Höhe des Messwertes resultiert eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.2

**MP4:** Entsprechend der Analyseergebnisse erfolgt eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.

*Anmerkung zu den abfalltechnischen Einstufungen: Aufgrund der erhöhten Chloridkonzentration erfolgt für die Mischproben MP2 und MP3 eine ungünstige Einstufung nach LAGA M 20. Chlorid ist im Straßenbereich zumeist auf Streusalzrückstände aus dem Winterdienst zurückzuführen. Da in Bodenteilchen durch Gitterfehler vor allem in Tonmineralen meist ein negativer Ladungsüberschuss vorhanden ist, wird Chlorid als Anion im Boden nur schlecht zurückgehalten und mit dem Sickerwasser leicht in tiefere Bereiche verfrachtet, so dass generell im unmittelbaren Straßenbereich mit hohen Chloridkonzentrationen zu rechnen ist.*

*Bei einer Bewertung nach dem LVGBT wäre die Chloridkonzentration nicht einstufigsrelevant, da nach diesem Regelwerk der Zuordnungswert Z 0 für Chlorid mit dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 250 mg/L identisch ist. Zu beachten bei einer Bewertung nach diesem Regelwerk ist jedoch, dass hier die Zuordnungswerte für die Zuordnungsklasse Z 0 korngößenabhängig nach den in der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung angegebenen Bodenarten erfolgt.*

Den untersuchten Böden der Mischproben MP1 – MP4 ist die Abfallschlüsselnummer 17 05 04 nach Abfallverzeichnisverordnung zuzuordnen.



### 9.3 Bodenschutzfachliche Einschätzung Torf

Organische Böden wie der angetroffene Torf sind mit dem ermittelten Gesamtgehalt an organischem Kohlenstoff (TOC) von 24,5 % für eine Verwertung in technischen Bauwerken oder zur Grubenverfüllung nicht geeignet. Dieses Material kann unter bestimmten Voraussetzungen direkt auf landwirtschaftlichen Nutzflächen zur Bodenverbesserung oder ggf. bei Rekultivierungen an Verfüllstandorten eingesetzt werden.

In der folgenden Tabelle sind die im Labor ermittelten Messwerte den Vorsorgewerten für die Bodenart „Lehm/ Schluff“ gegenübergestellt.

**Tabelle 6:** Ermittelte Stoffgehalte im Abgleich mit den Vorsorgewerten „Lehm/ Schluff“

	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	Benzo(a)pyren	PAK <sub>16</sub>	PCB <sub>6</sub>
	[mg/kg]									
Vorsorgewert Lehm/Schluff (Humusgehalt > 8%)	70	1	60	40	50	0,5	150	1	10	0,1
Torf	7	0,2	7	8	8	0,10	21	< 0,05	0,39	n. b.

n. b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Messwerte > BG verwendet werden

Zwar finden die Vorsorgewerte bei Böden mit einem Humusgehalt > 8% nicht unmittelbar Anwendung, im Abgleich mit den ermittelten Stoffgehalten werden sie jedoch selbst bei dem hohen Humusgehalt sehr deutlich eingehalten, ebenfalls das 70 %-Kriterium – eine freie Verwertung auch auf landwirtschaftlich genutzten Flächen ist daher auf Grundlage der Messergebnisse unter Beachtung der Hinweise in Kapitel 9.4 grundsätzlich möglich, bedarf aber der Zustimmung der zuständigen Behörde.

### 9.4 Hinweise, weiteres Vorgehen

Allgemein ist davon auszugehen, dass anfallender Bodenaushub in Vorbereitung einer geordneten Verwertung vorzugsweise zu Haufwerken aufzusetzen, systematisch zu beproben und nach abfalltechnischer Deklaration einer auf die Belastung ausgerichteten Verwertung zuzuführen ist.

Bei der Entsorgung von Aushubmassen ist das Verwertungsgebot nach §7, Abs. 2 KRWG zu beachten. Für den Fall, dass zum Zeitpunkt der Abfuhr keine geeignete Verwertungsmöglichkeit besteht kann das Material auch nach den Kriterien der „Verordnung über Deponien und Langzeitlager – Deponieverordnung“ bewertet und beseitigt werden.



Im Torf wurde ein Arsengehalt von 20,8 mg/kg festgestellt. Unter den gegebenen geologischen und hydrologischen Bedingungen mit Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse und grundwasserführenden quartären Kiesen mit Torfauflage ist zu vermuten, dass der Arsengehalt geogen beeinflusst ist.

Insbesondere im Liefergebiet der Sedimente der Oberen Süßwassermolasse in den zentralen Ostalpen waren und sind zahlreiche arsenhaltige Erzvorkommen vorhanden. Tritt Grundwasser mit diesen Sedimenten in Kontakt, kann unter bestimmten bodenchemischen Verhältnissen Arsen in Lösung gehen und über aufsteigendes Grundwasser auch in Kontakt mit den darüberliegenden quartären Ablagerungen und dem Torfaufwuchs gelangen und sich dort anreichern.

Vor einer Verwertung möglicherweise anfallenden, überschüssigen Torfaushubs (z. B. nach § 12 BBodSchV) sollte eine Abstimmung (oder auch weitere Untersuchungen mit Probenahmen nach Anhang 1 zur BBodSchV) mit der zuständigen Bodenschutzbehörde erfolgen, da der Arsengehalt mit 20,8 mg/kg (siehe Anl. 9.1-9.4, Prüfbericht Eurofins mit Arsen) den Hilfwert 1 zur Bewertung des Wirkungspfades Boden - Gewässer überschreitet.

Eine Verwertung von arsenbelastetem Bodenmaterial im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht kann i. d. R. nur innerhalb eines Gebietes mit geogen erhöhten Arsengehalten stattfinden.



## 10 Bodenschutzkonzept

### 10.1 Bodenkundliche Beschreibung

Im Untersuchungsgebiet sind hydromorphe Böden weit verbreitet. Im natürlichen Zustand herrscht am Standort vorwiegend der Bodentyp Niedermoor (nH, uH, (IIfF/)...) vor, es handelt sich hierbei um einen Boden mit einer Torfmächtigkeit  $\geq 3$  dm. Der Boden entstand nacheiszeitlich dort, wo sich an Quellaustritten und in Flachwasserbereichen eine üppige Vegetation von Laubmoosen, Seggen und Schilf entwickeln konnte. Die abgestorbenen Pflanzenteile werden im Grundwasserbereich konserviert, die Vegetation wächst auf ihren eigenen Rückständen langsam immer höher, gespeist vom kalkhaltigen Grundwasser. Mit der Kultivierung wird die Torfbildung beendet; durch Sackung und Zersetzung nimmt die Torfmächtigkeit laufend ab.

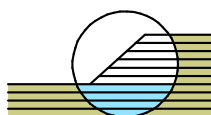
Im Gegensatz zu anderen Böden ist bei den Moorböden das Substrat gleichzeitig der Boden, sie wachsen von unten nach oben. Die organische Bodensubstanz liegt bei mindestens 30 %.

Durch die Entwässerung mit Drängräben entwickelte sich demnach am Standort aus dem Niedermoor ein Erdniedermoor (nHv/(nHt)/(nHw/)(nHr)(IIfF)...). Durch die dauerhafte Entwässerung wird der Oberboden stärker durchlüftet. Nährstoffe werden durch die Mineralisierung freigesetzt. Der Anteil der organischen Bodensubstanz kann zwischen 15 und 30 % liegen.

Neben den Moorböden sind auch Gleyböden anzutreffen. Am Standort haben sich überwiegend Anmoorgleye (Go-Aa, Aa-Go/Gr) entwickelt. Sie treten oft vergesellschaftet mit Moorböden auf und können aus degradiertem Niedermoor entstanden sein. Der Anteil der organischen Substanz im Oberboden beträgt bei diesem Bodentyp ebenfalls 15 – 30 %.

Weiterhin anzutreffen sind Auengleye (aAh/aGo/aGr) aus holozänem Auenschluff. Es handelt sich um einen Boden mit einer großen Schwankungsamplitude des Grundwasserspiegels und Auendynamik im gesamten Profil. Der Oberboden enthält zwischen 8 und 15 % organische Substanz.

Gleye weisen unter dem Oberboden einen Horizont mit rostig-braunen Flecken auf (Go-Horizont). Hier werden Eisen- und Manganverbindungen oxidiert. Dort, wo darunter das Grundwasser den größten Teil des Jahres steht, herrscht Sauerstoffarmut. Daher werden in diesem Bereich Eisen- und Manganverbindungen reduziert (Gr-Horizont). Das zeigt sich in einer grauen, graugrünen oder grauschwarzen Färbung.



Die Bodenhorizontabfolge lässt sich wie folgt beschreiben:

- : A Oberbodenhorizont, humos, kolluvial
- : B/nH Niedermoor/ Auengley
- : C Untergrundhorizont, Auendynamik, Lockersubstrat
- : Y Auffüllungen

Der Oberboden (A-Horizont) baut sich aus organischer Substanz auf. Der mineralische Unterboden (B-Horizont) besteht aus dunkelgrauem bis dunkelbraunem, feinsandigem Schluff, ist überwiegend bindig ausgeprägt und von weicher bzw. weicher bis steifer Konsistenz. Bei dem mineralischen Untergrund (C-Horizont) handelt es sich um einen mitteldicht bis dicht gelagerten Fein- bis Grobkies mit unterschiedlichen Anteilen von Sand und Schluff. Die Auffüllungen (Y-Horizont) bestehen zum größten Teil aus Kiesen, die zur Befestigung von Feldwegen eingebaut wurden.

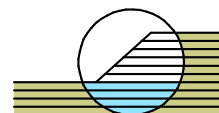
Für das Bodenschutzkonzept wird das in der Tabelle 7 wiedergegebene, generalisierte Bodenprofil für die übergeordneten Abschnitte vorgeschlagen. Die jeweiligen bodenkundlichen Profile für die einzelnen Bauwerke und Deiche, und Leitstrukturen der Abschnitte sind in den Anlagen 10.1-7 aufgeführt.

**Tabelle 7:** Bodenprofil, generalisiert

Horizontbezeichnung (generalisiert)	Bodenkundliches Profil		
	Baumaßnahmen entlang des Bahndamms	Leitstrukturen	Schutzdeiche
A/Y	A bis 0,3 m	A bis 0,2 m	A bis 0,8 m, z. T. Auffüllung
B	B bis 1,3 m	B bis 1,0 m	B bis 2,0 m
C	C	C	C

Horizontbezeichnung (generalisiert)	Bodenkundliches Profil		
	Bauwerke	Durchlässe	Drosselbauwerke
A/Y	A bis 0,2 m	A 0,3 m – 0,8 m, z.T. Auffüllung	A bis 0,3 m
B	B bis 0,8 m	B 0,8 m – 3,6 m	B bis 2,0 m
C	C	C	C





## 10.2 Horizontbezogene Abschätzung der Aushubmengen

Die Aushubmengen je Bodenhorizont können anhand der bodenkundlichen Beschreibung nur abgeschätzt werden. In folgendem Abschnitt wird ein Überblick über die einzelnen Abschnitte und deren geschätzten Massenbilanzen gegeben.

Bei den meisten Baumaßnahmen handelt es sich um Geländeanhebungen, hierfür wird lediglich in den A-Horizont eingegriffen. Bei der Herstellung der Durchlässe, der Drosselbauwerke, so wie den Mulden werden auch der B und der C Horizont beeinflusst.

**Tabelle 8:** geschätzte Aushubmengen je Horizont

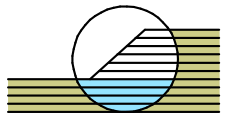
Horizontbezeichnung	Mengenangaben in m <sup>3</sup> pro Abschnitt		
	Baumaßnahmen entlang des Bahndamms	Leitstrukturen	Schutzdeiche
A	12.200	27.170	1.960
B	8.290	3.113	
C			
Y		1.560	1.735

Horizontbezeichnung	Mengenangaben in m <sup>3</sup> pro Abschnitt			
	Bauwerke	Durchlässe	Drosselbauwerke	Sonstige Bauwerke
A	2.975	3.670	3.600	15.800
B	10.555	3.291	5.361	34.600
C	2.425	1.617	13.633	
Y		5.551	1.007	1.1774

## 10.3 Hinweise zum sachgerechten Umgang mit kulturfähigem Bodenmaterial

Zur Vermeidung der Schädigung von kulturfähigem Bodenmaterial beim Umgang mit technischem Gerät sind folgende Punkte zu beachten:

Der A-Horizont kann in landwirtschaftlich genutzten Oberboden und Auffüllungen unterteilt werden. Diese unterschiedlichen Böden müssen sorgfältig getrennt und gelagert werden. Zum späteren Andecken landwirtschaftlicher Flächen dürfen nur Böden des A-Horizontes verwendet werden, die maximale Mächtigkeit von 0,3 m des Oberbodens sollte dabei nicht überschritten werden.



Material des C-Horizontes kann zum Anfüllen unter einer ausreichend mächtigen A-Schicht verwendet werden. Übriger Boden des C-Horizonts muss beprobt und zu einer geeigneten Verwertungsstelle verbracht werden.

Die einzelnen Horizonte sollten nach Möglichkeit wieder in ihrer ursprünglichen Reihenfolge eingebaut werden, also A über B. Eine Durchmischung des Materials der einzelnen Horizonte ist zu vermeiden.

Bei der Errichtung der Bauwerke kann kulturfähiger Boden des B-Horizontes als Aushub anfallen. Der Aushub sollte mittels Bagger mit Tieflöffel erfolgen, um Verdichtungen und Störungen des Bodengefüges möglichst gering zu halten. Die Haufwerke zur Zwischenlagerung sollten nicht auf vernässtem Untergrund angelegt werden.

Übriger Aushub muss auf Haufwerke aufgesetzt, nach LAGA bzw. Mantelverordnung (ab 01.08.2023) beprobt und anschließend zu einer geeigneten Verwertungsstelle verbracht werden.

Neben dem Hochwasserschutzdamm mit seinen Bauwerken sind auch Baustelleneinrichtungs- (BE), Lagerflächen und Baustraßen anzulegen.

Auf den erforderlichen Baustraßen wird überwiegend „spurgebundener“ Verkehr stattfinden. Zur Erhöhung der Tragfähigkeit ist an der Basis ein Geotextil (z. B. Stablenka 200) vorzusehen. Die erforderlichen Schütthöhen werden hier auch mit mindestens 0,6 m abgeschätzt. Wenn die Baustraßen im Bereich der Hinter- / Anbindungswege angeordnet werden, sind diese aus Dammbaumaterial herzustellen.

Bei der Zwischenlagerung in Oberbodenhaufwerken soll die biologische Aktivität des Oberbodens erhalten bleiben. Notwendig sind daher ausreichende Belüftung, Schutz vor Vernässung und Nachlieferung organischer Stoffe durch Begrünung.

Die zwischengelagerten Unterbodenhaufwerke sollten mit humosem Oberboden angedeckt und begrünt werden, sofern keine direkte Verwertung vorgesehen ist. Bei der Zwischenlagerung des Ober- und Unterbodens sind die Vorgaben der DIN 19731 und 18915 zu beachten.

Nach Beendigung der Baumaßnahme sind die BE-, Lagerflächen und nicht im Bereich der Hinter-/Anbindungswege angelegten Baustraßen wieder in den Ursprungszustand zu versetzen. Insgesamt ist darauf zu achten, die Eingriffsfläche möglichst zu minimieren.

Die Bearbeitung von Böden sollte sich an der Bodenfeuchte orientieren (vgl. DIN 19731 und DIN 18915). Schwere, bindige Böden mit einem hohen Tonanteil lassen sich besonders leicht plastisch verformen. Schluffböden neigen zur Verschlammung. Beide reagieren daher sehr empfindlich auf Druck und neigen bereits bei geringem Druck zu Staunässe. Bei tonigen und



schluffigen Böden sollte daher besonders darauf geachtet werden, dass sie im trockenen Zustand befahren werden. Leichte Böden mit einem hohen Sandanteil besitzen eine höhere Stabilität.

Das Befahren von ungeschütztem Oberboden oder abgelagertem Boden sollte vermieden werden.

Moorraupenfahrzeuge sind bei der Befahrung des gewachsenen Bodens vorzuziehen. Bei Radfahrzeugen hat neben dem Gewicht des Fahrzeugs die Reifenbreite, die Anzahl der Reifen und der Reifendruck einen wesentlichen Einfluss darauf, wie stark Böden verdichtet werden. Günstig sind breite Reifen bzw. Zwillingsreifen und ein geringer Reifendruck, um den Kontaktflächendruck zu verringern. Die Eignung von Radfahrzeugen lässt sich zudem näherungsweise über die Radlast abschätzen. Radlasten über 2,5 to gelten hierbei als kritisch. Radlasten unter 2,5 to sind bei gut abgetrockneten Böden verträglich.

Idealerweise sollten die Erdarbeiten bei längeren Niederschlägen unterbrochen werden und Zeit zum Abtrocknen des Bodens eingeplant werden.

Die Bodenfeuchte kann mit Hilfe eines Tensiometers gemessen werden. Die nachfolgende Tabelle gibt Empfehlungen für den Einsatz von Baufahrzeugen auf Grundlage der Messergebnisse.

**Tabelle 9:** Bodenmechanische Klassifizierungen

Bodenfeuchte	Bodenzustand	Empfehlungen
< 100 hPa	sehr nass	Befahren der Baustelle nur auf befestigten Pisten. Erdarbeiten wie Bodenumlagerung und Abtrag sollten eingestellt werden
100 – 150 hPa	feucht	Befahren von gewachsenem Boden nur auf Baggermatratzen bzw. Kieispisten mit Raupenfahrzeugen Erdarbeiten können von Baggermatratzen oder Kieispisten aus stattfinden
150 – 250 hPa	feucht bis abgetrocknet	Befahren von gewachsenen Böden und Durchführung von Erdarbeiten sind in Abhängigkeit von Maschinengewicht und Kontaktflächendruck möglich Moorraupen sollten eingesetzt werden
> 250	trocken	Bearbeiten und Befahren des Bodens ist auch mit Radfahrzeugen möglich

Ein wichtiger Baustein zum Schutz des Bodens und für einen effektiven Bauablauf ist die Erstellung eines Baustelleneinrichtungsplans. Die folgenden Angaben sollten mindestens enthalten und dargestellt sein:



- Fläche, die bebaut wird
- Flächen, die nicht befahren bzw. beeinflusst werden (evtl. Abgrenzung durch Bauzaun)
- Flächen, auf denen Ober- und Unterboden abgegraben werden, da sie befahren werden bzw. als Lagerfläche dienen und nicht durch einen Bauzaun geschützt werden können
- Flächen zur Einrichtung von Baustraßen und Zufahrtswegen
- Flächen zur Lagerung von Oberboden
- Flächen zur Lagerung von Unterboden
- Flächen zur Lagerung von Baumaterial

ppa. Dr.-Ing. P. Beutinger  
Dr.-Ing. G. Ulrich  
Geotechnik GmbH

Dipl.-Geol. G. Wolf  
(Sachbearbeiterin: Abfalltechnik, Bodenschutz)

**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

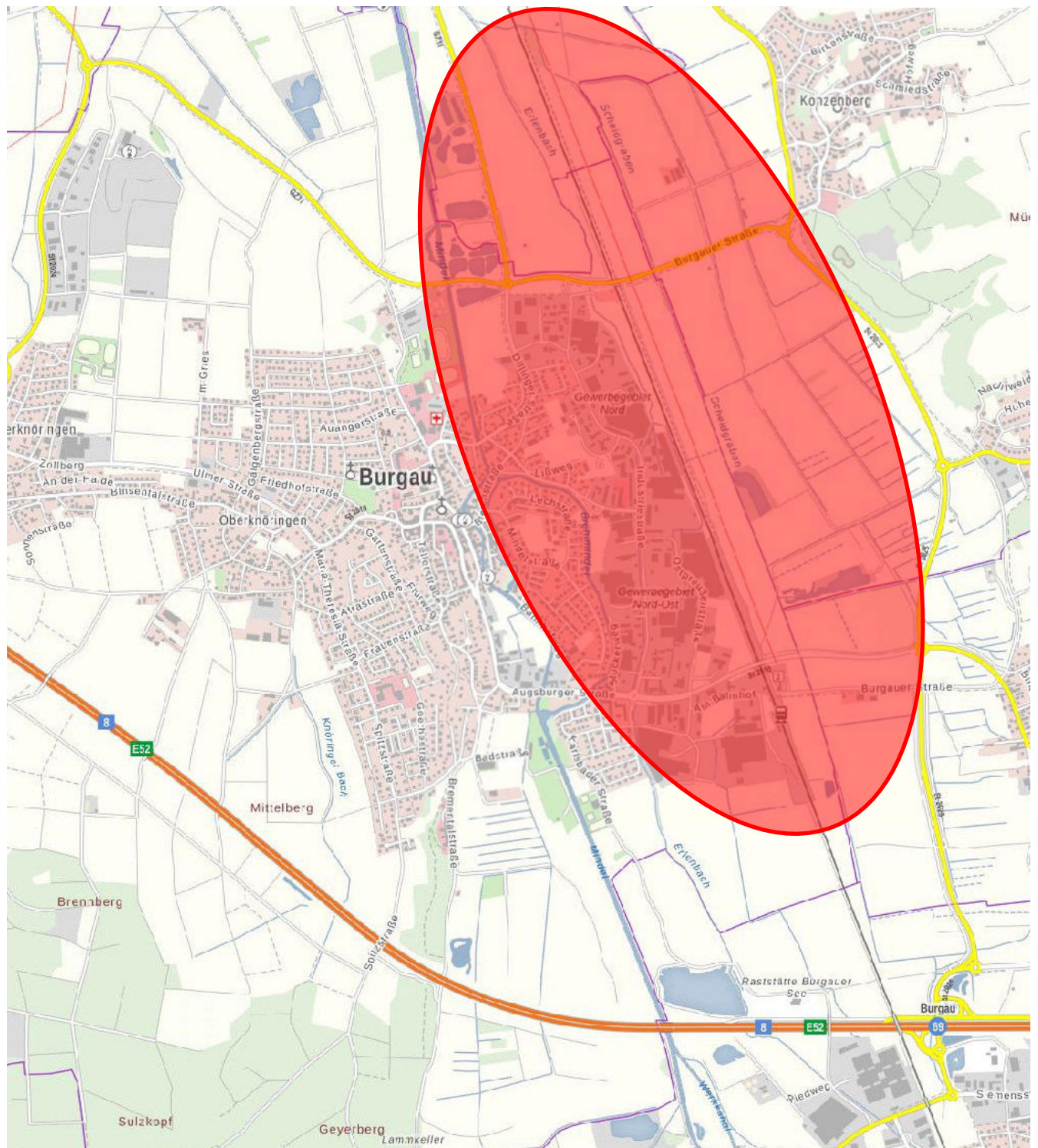
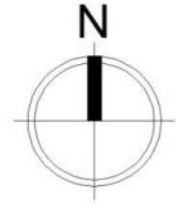
Hochwasserschutz Burgau  
Ableitungsmaßnahmen Ost  
Übersichtslageplan M1:25000

AZ  
1909091

Anlage Nr.  
1.1

Gezeichnet  
PB

Sachbearbeiter  
PB







Legende

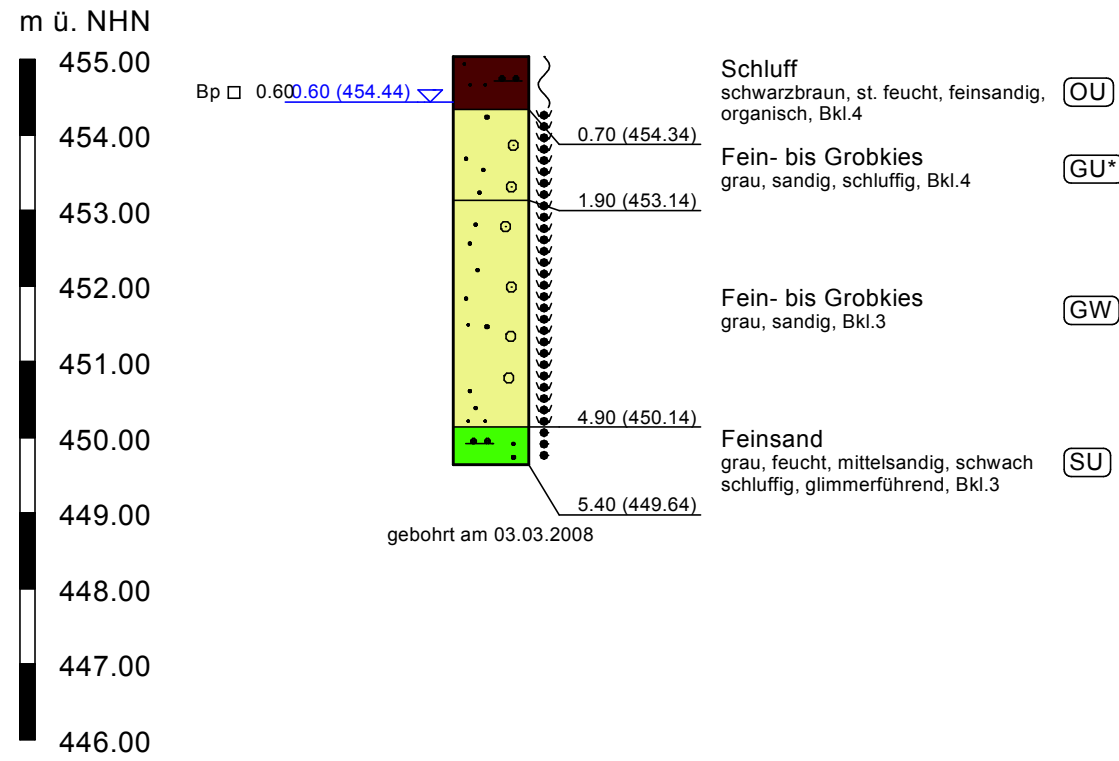
- BK Rotosonicbohrung 2020
- BK Rammkernbohrung 2008
- ▲ DPH Rammkernsondierung 2020
- ▲ DPH Rammkernsondierung 2008



Maßstab der Höhe 1:100

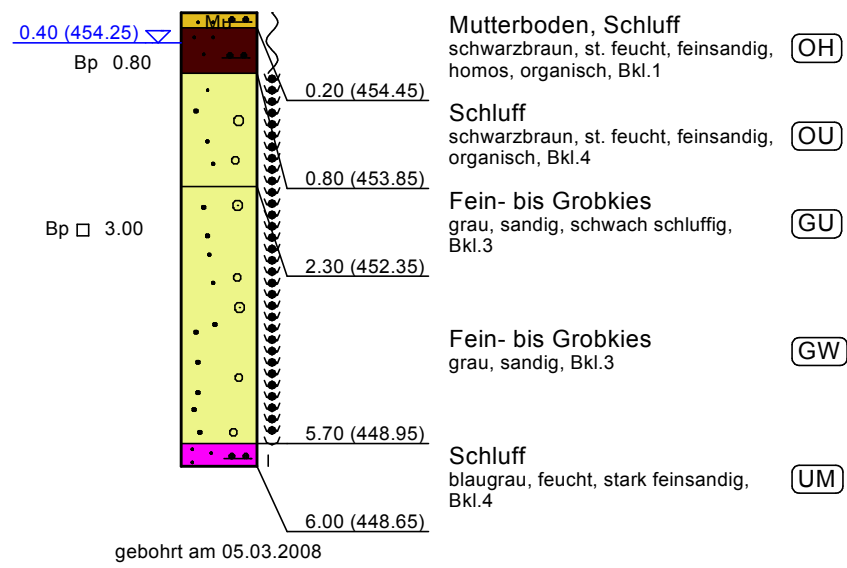
## BK23/08

455.037 m



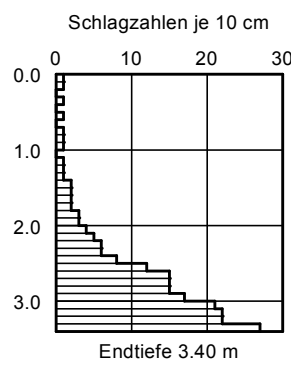
## BK24/08

454.651 m



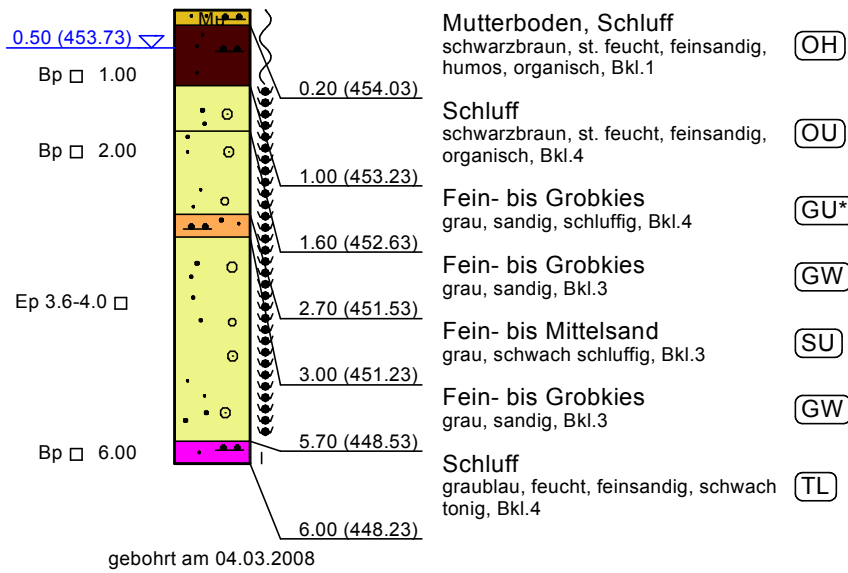
## DPH14/08

454.471 m



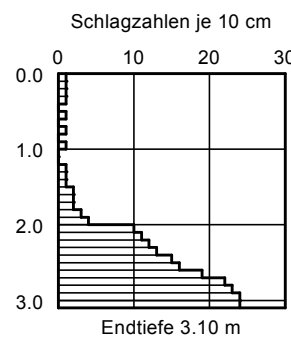
## BK26/08

454.235 m



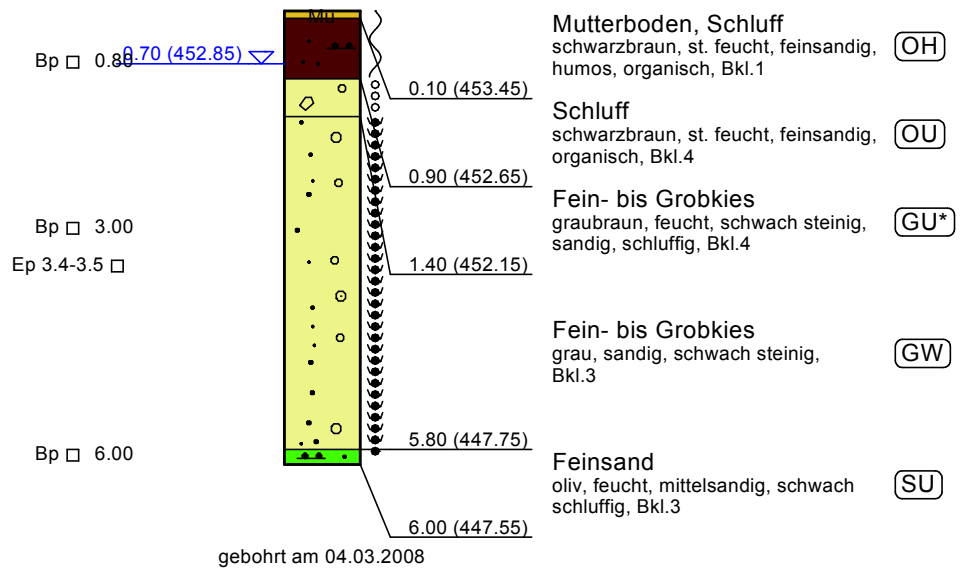
## DPH15/08

453.753 m



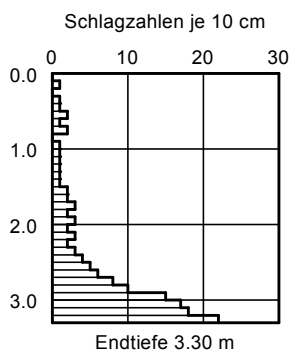
## BK28/08

453.551 m



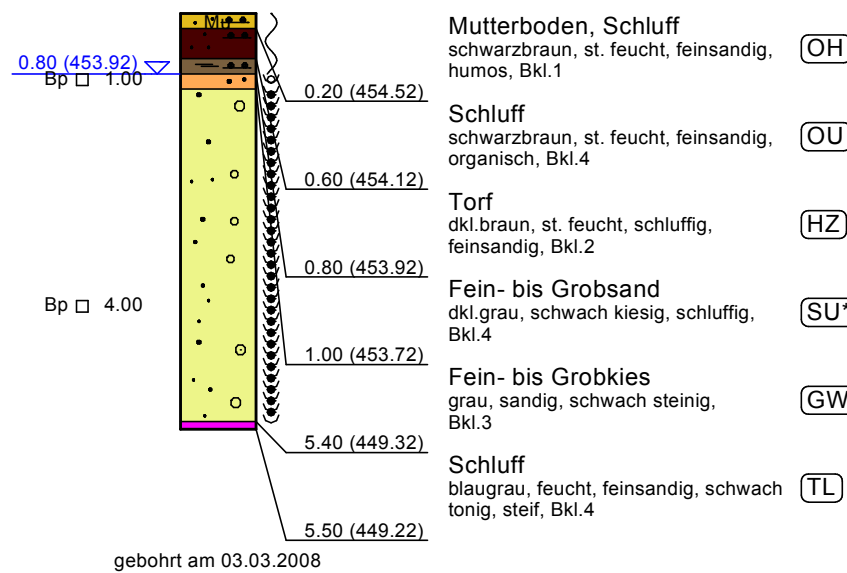
## DPH16/08

454.868 m



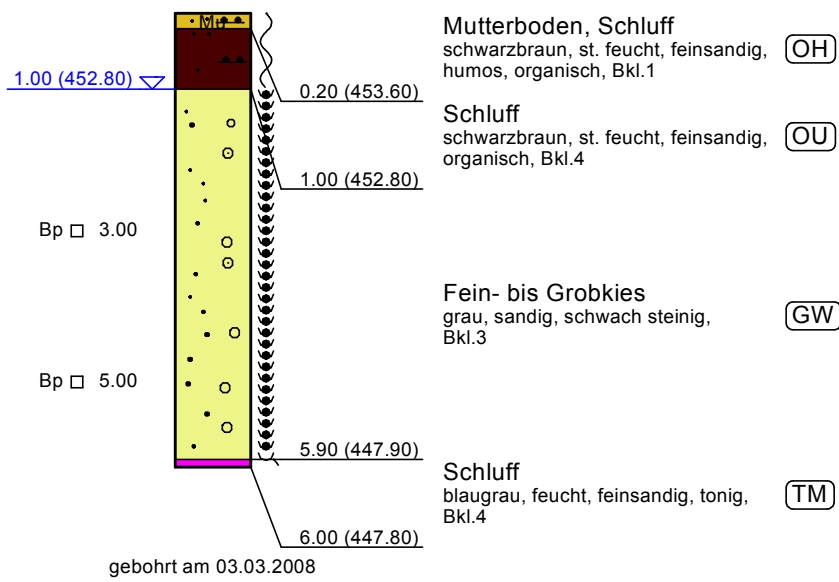
## BK25/08

454.718 m



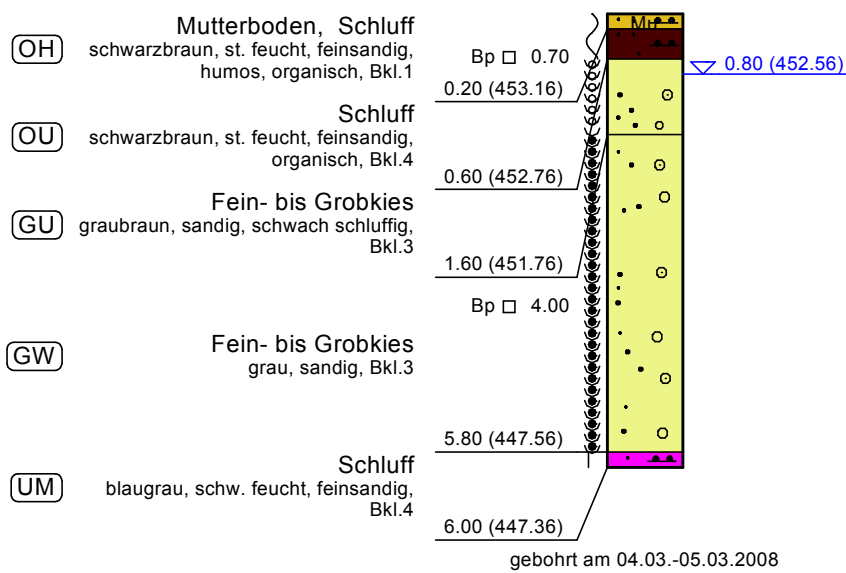
## BK27/08

453.805 m



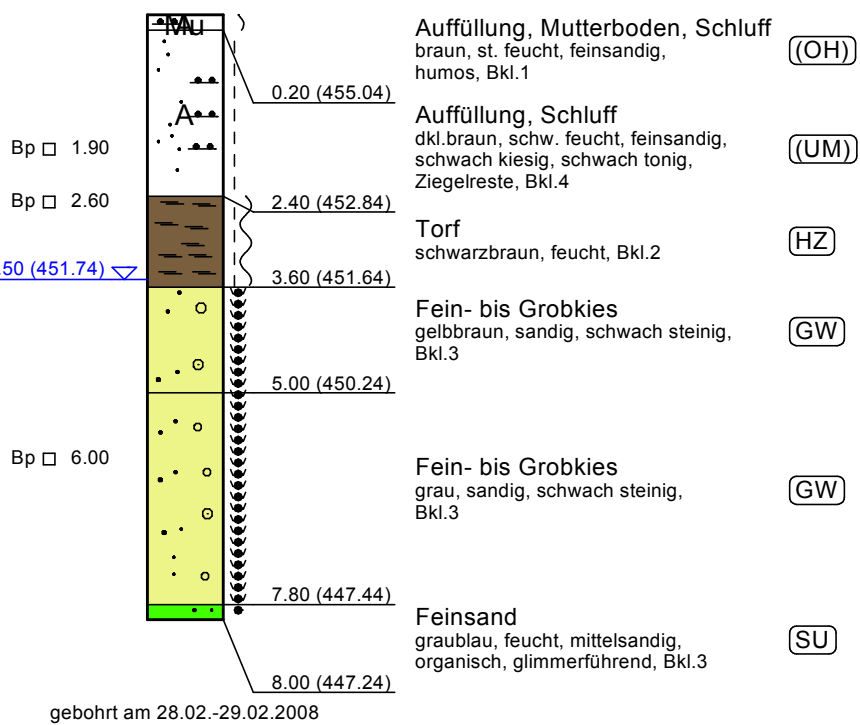
## BK29/08

453.364 m

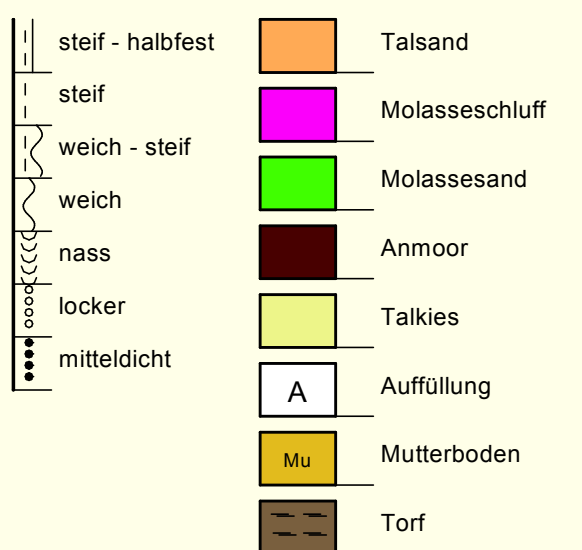


## BK30/08






















455.240 m



### Legende



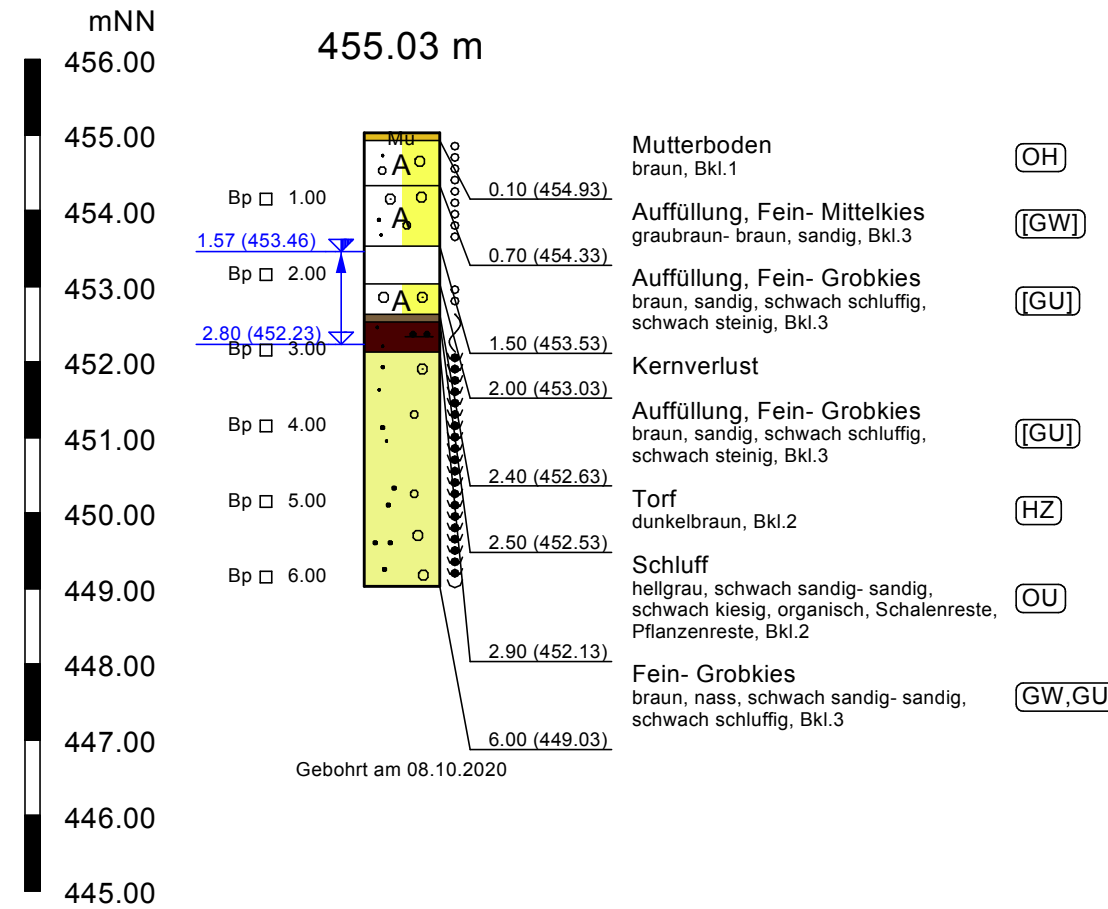
### Legende

	halbfest		Talsand		Mudde
	steif		Molasseton		Auffüllung
	weich - steif		Molassesand		Mutterboden
	weich		Anmoor		Torf
	nass		Talkies		Kies
	locker		Asphaltdecke		Sand
	mitteldicht		Tallehm		
	dicht				

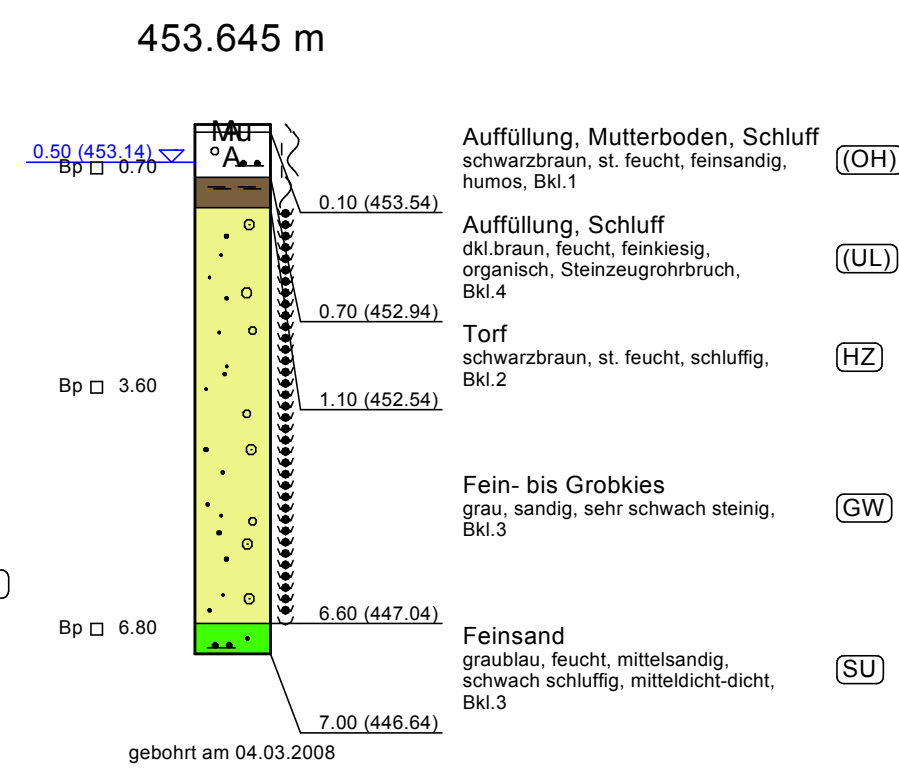
Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH Zum Brunnentobel 6 Leutkirch	HWS Burgau Baugrundprofil		AZ 1909091GEO	Gezeichnet Ka/ZM
			Anlage Nr. 2.2	Sachbearbeiter Beu

Maßstab der Höhe 1:100

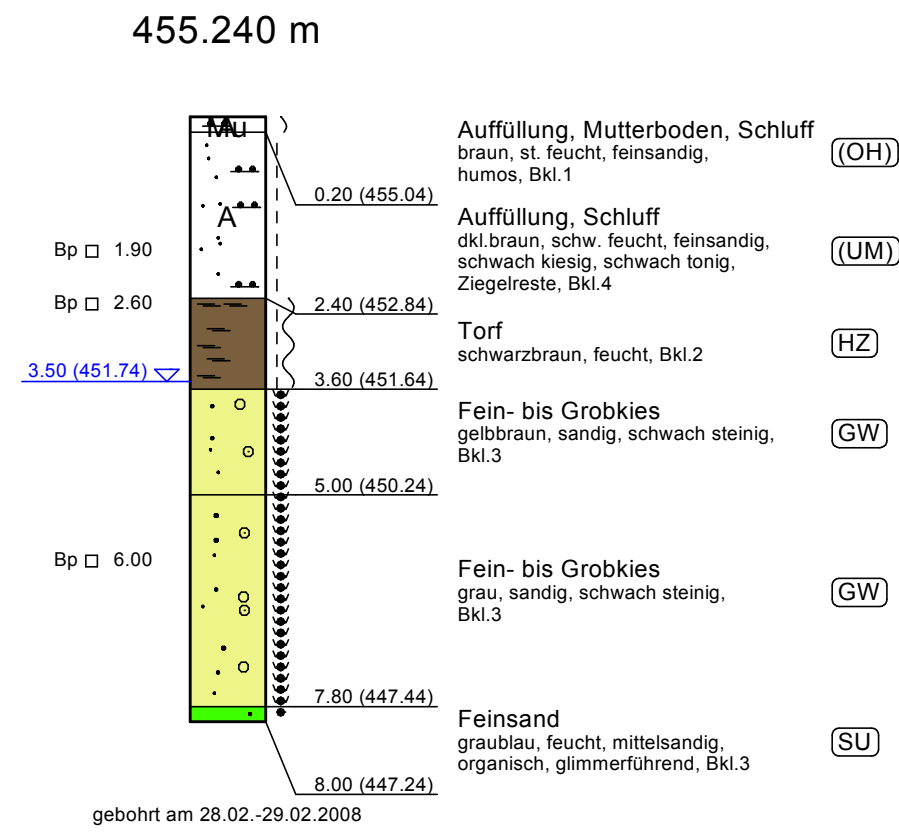
BK101



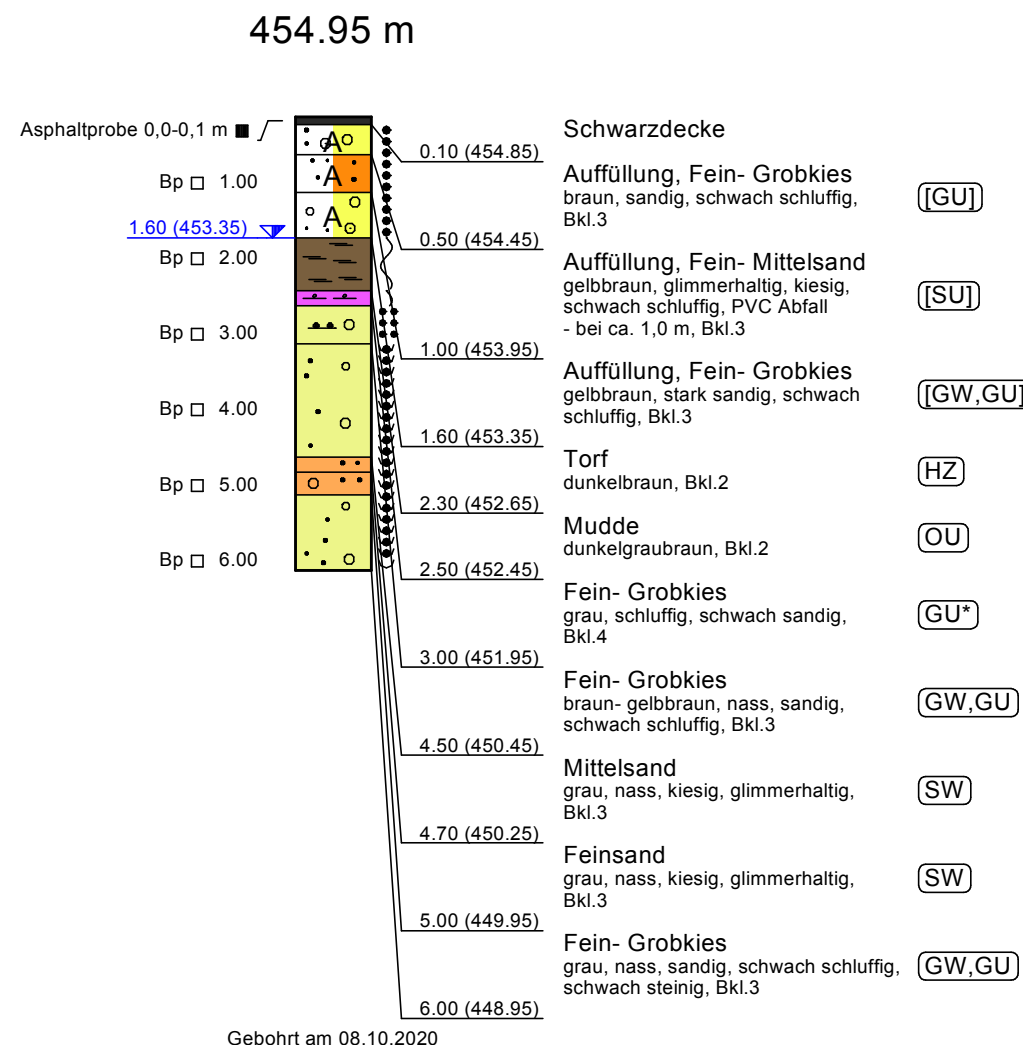
BK32/08



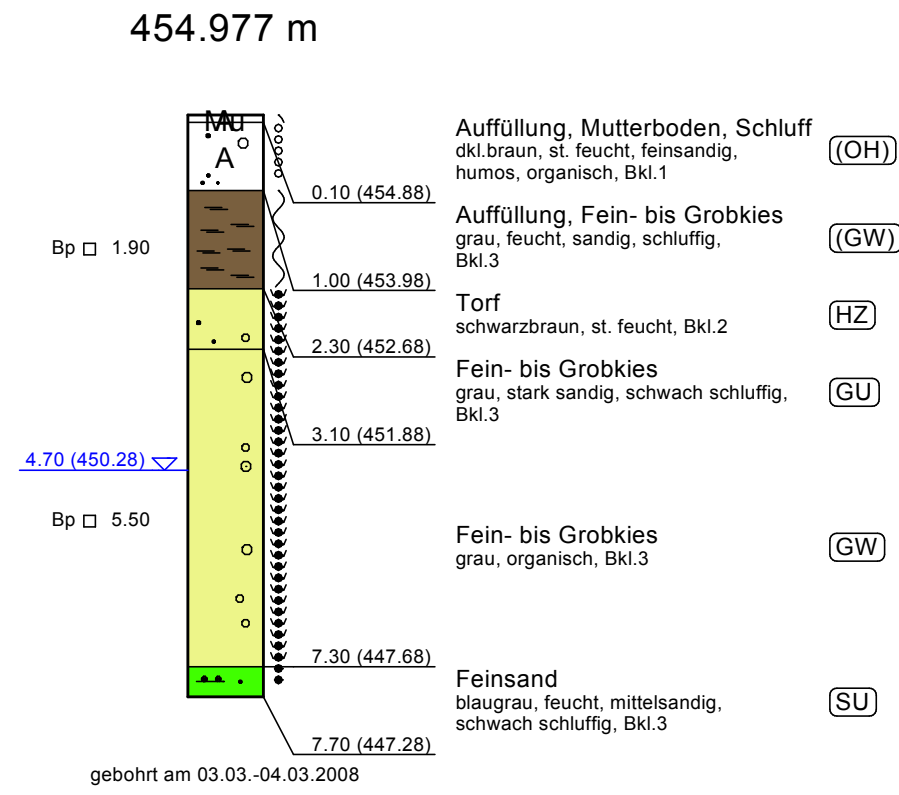
BK30/08



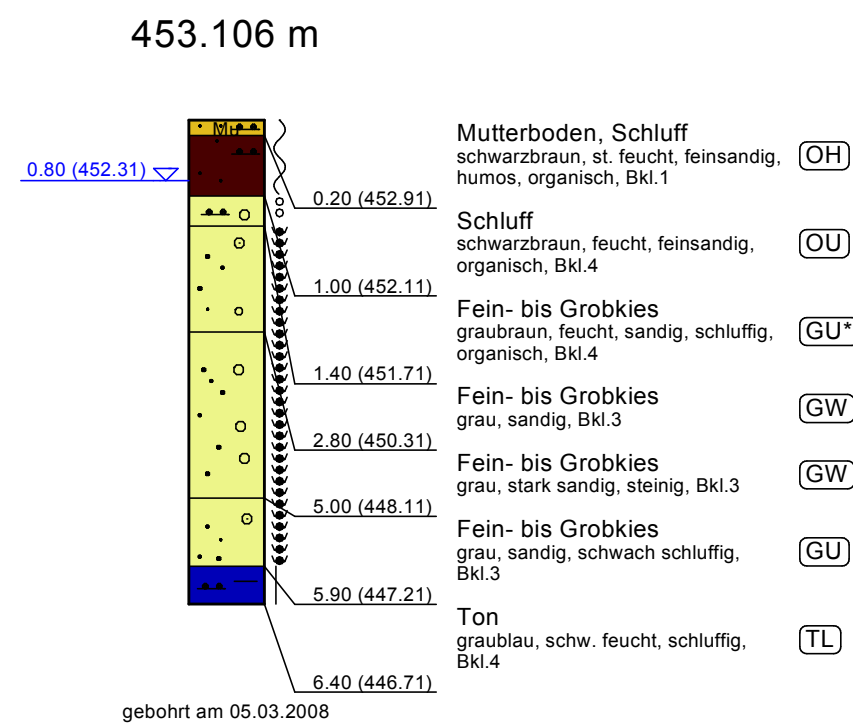
BK104



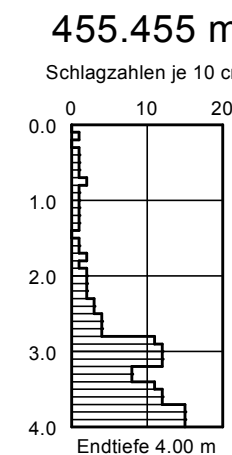
BK31/08



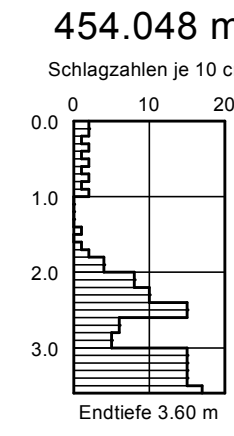
BK33/08



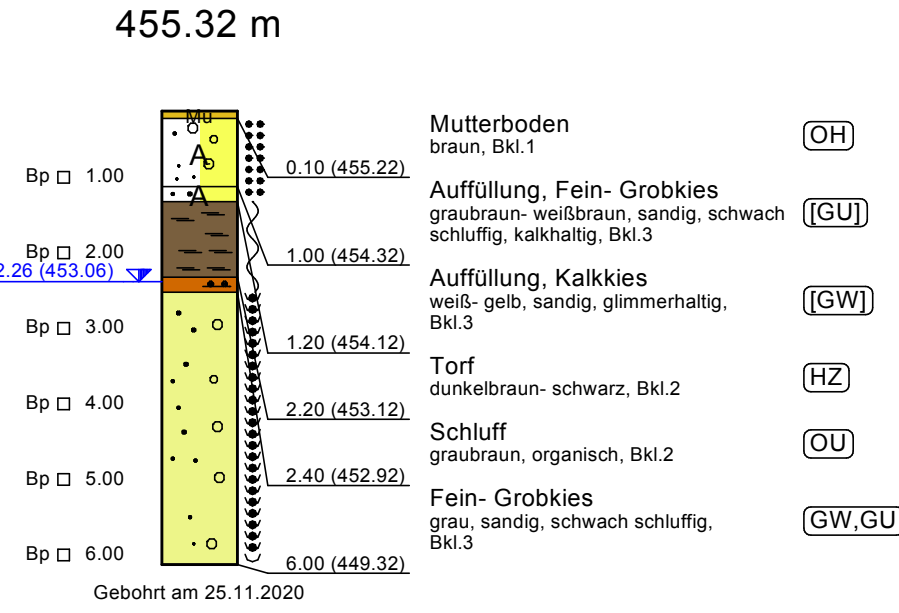
DPH17/08



DPH18/08



BK107

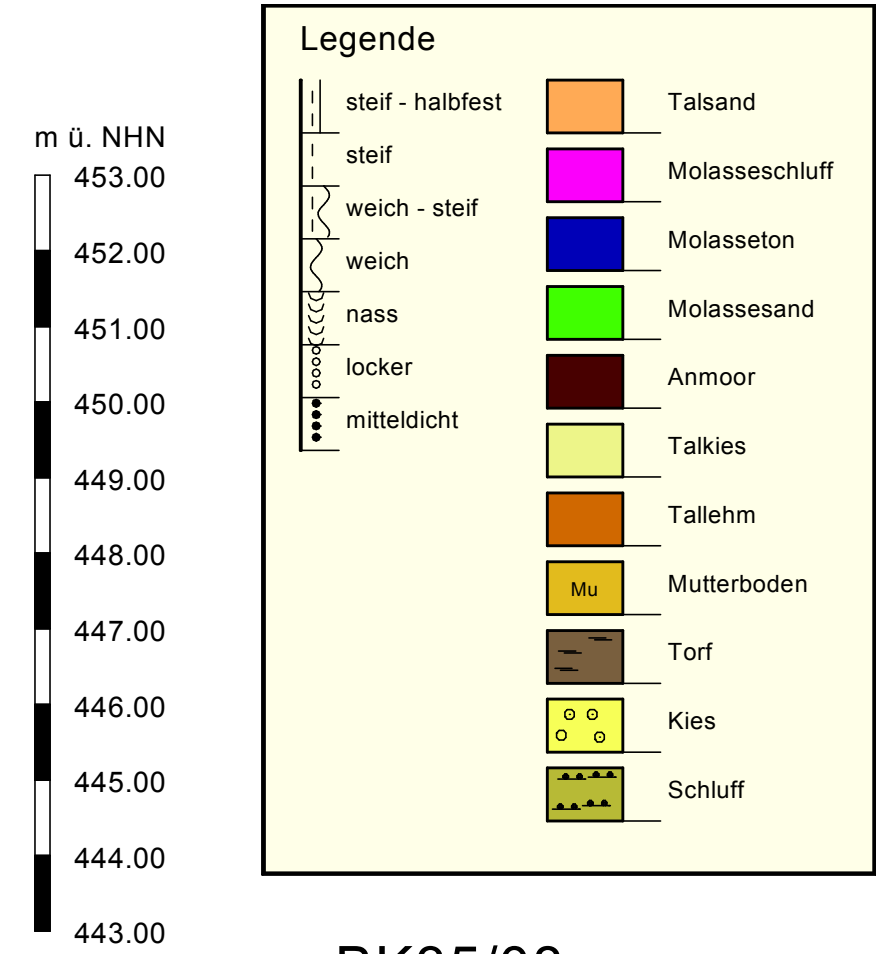




Maßstab der Höhe 1:100

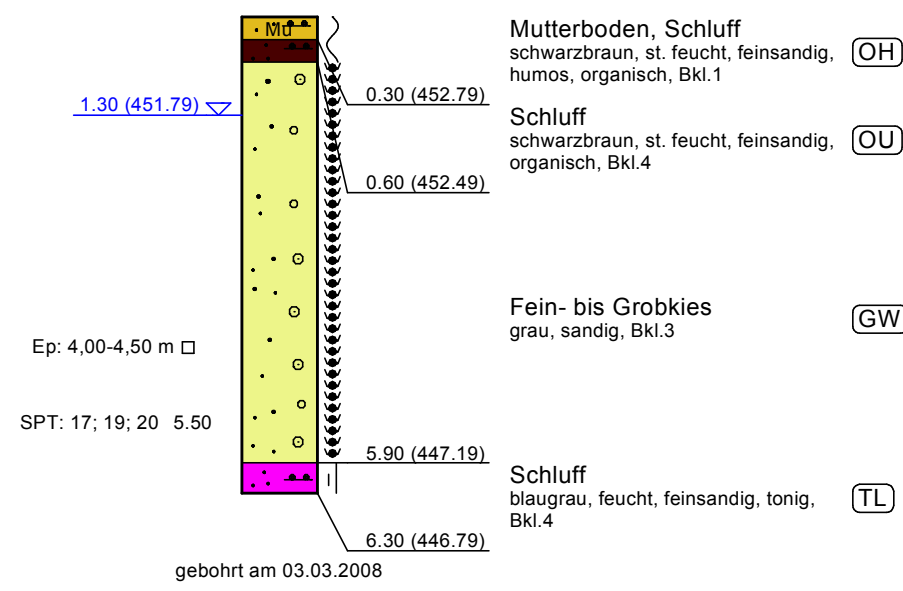


Maßstab der Höhe 1:100



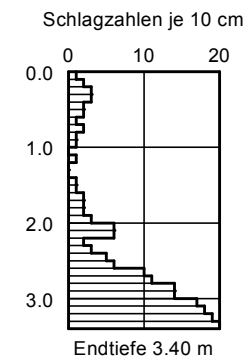
### BK35/08

453.093 m



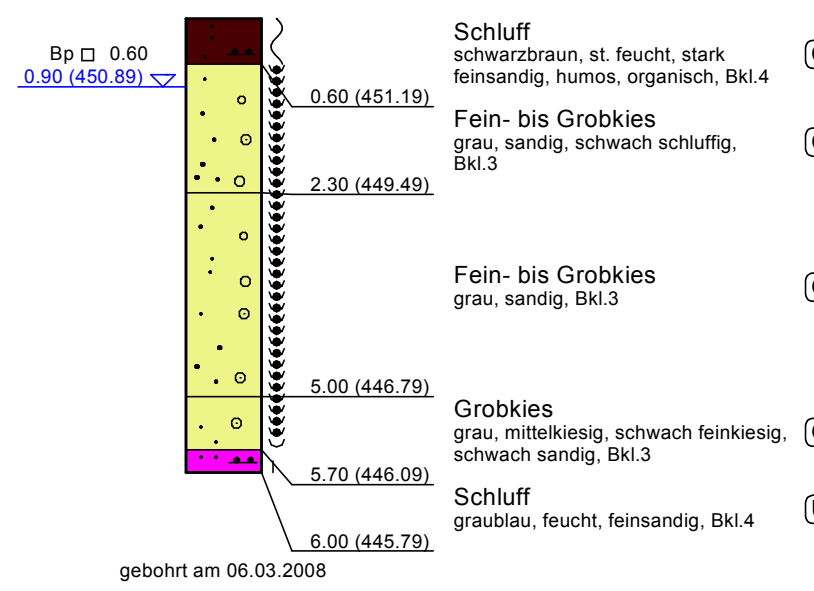
### DPH19/08

452.437 m



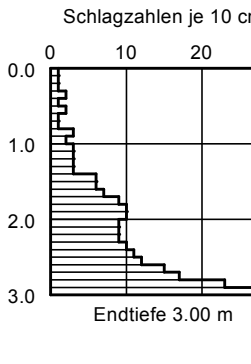
### BK37/08

451.788 m



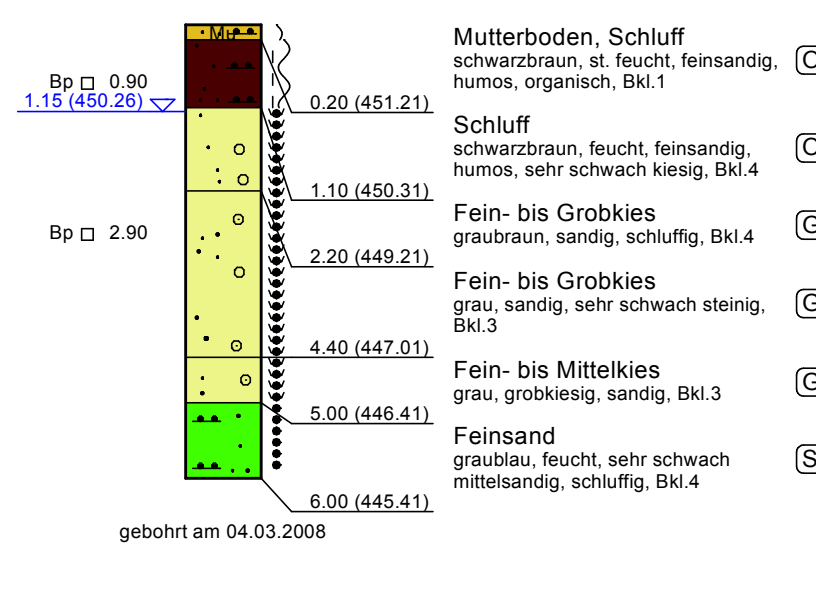
### DPH20/08

451.876 m



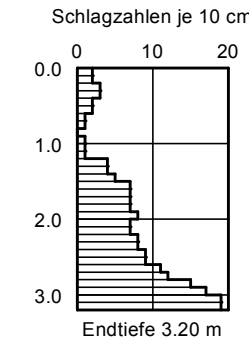
### BK39/08

451.406 m



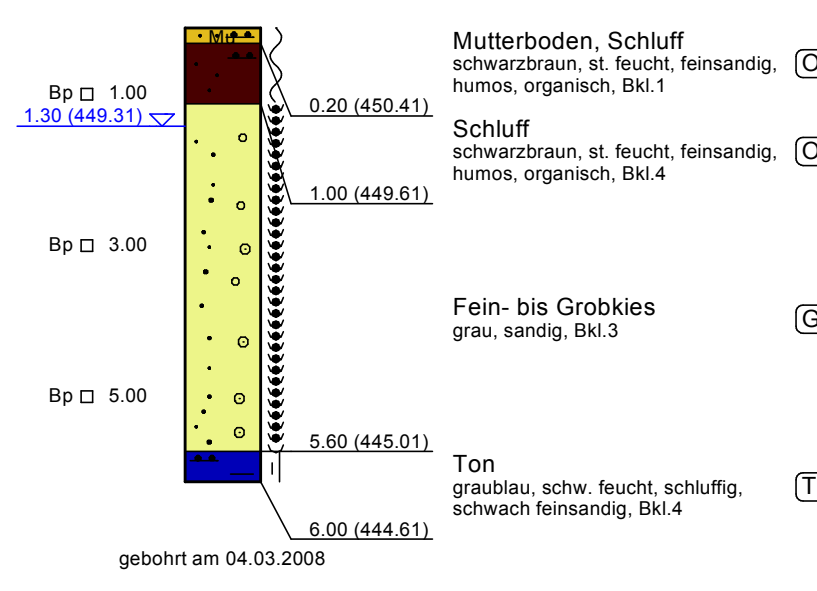
### DPH21/08

451.269 m



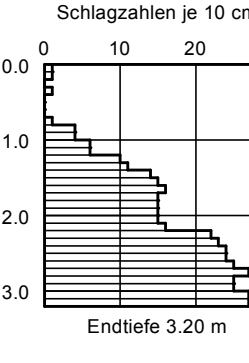
### BK40/08

450.607 m



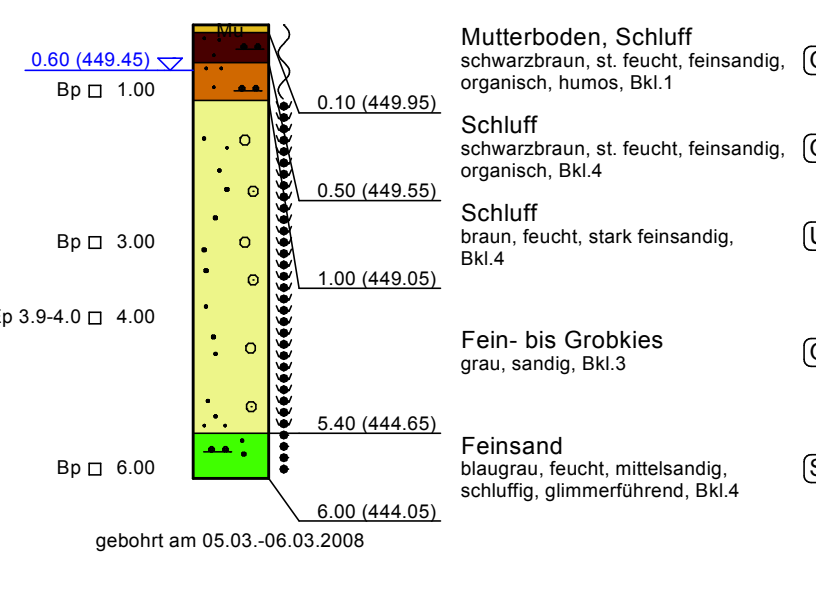
### DPH22/08

450.127 m



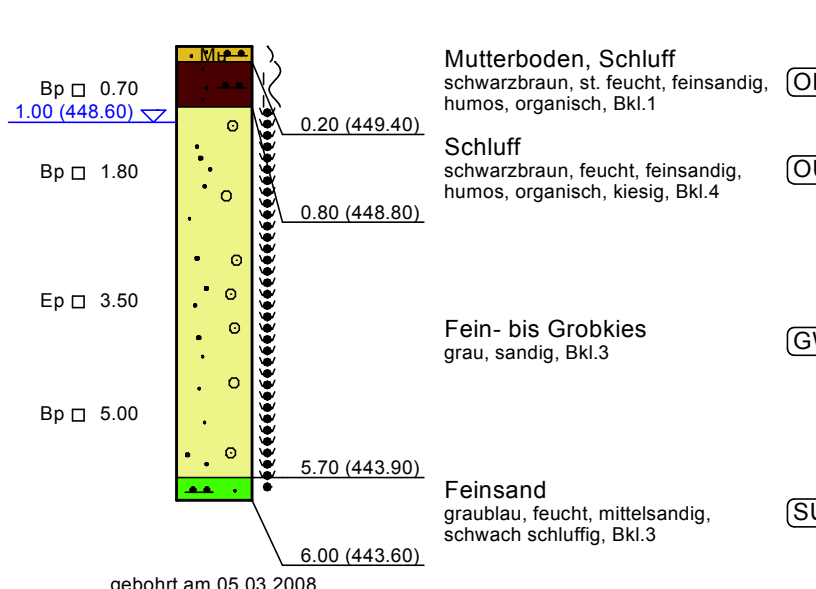
### BK42/08

450.053 m



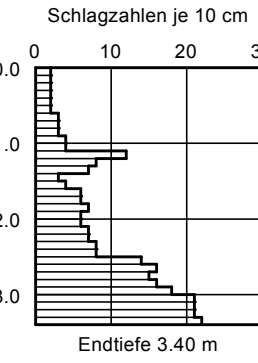
### BK44/08

449.595 m



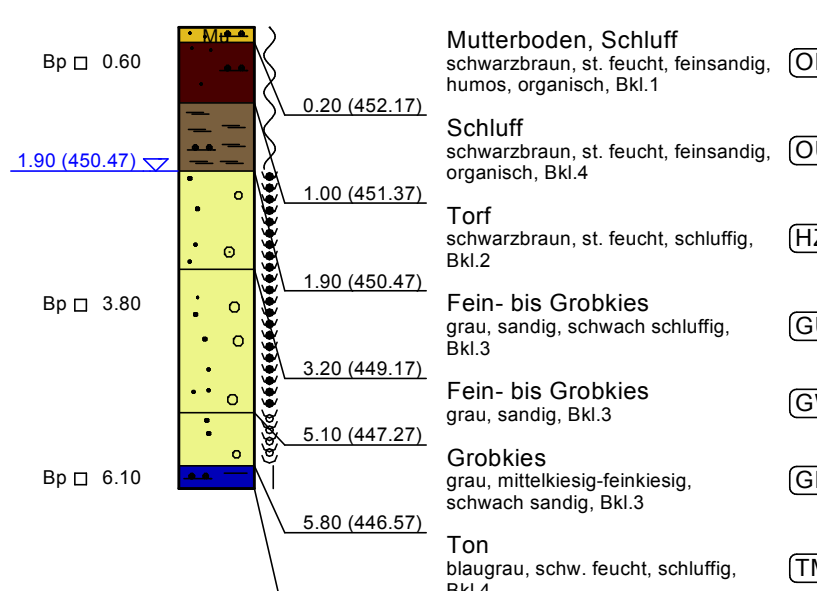
### DPH23/08

449.778 m



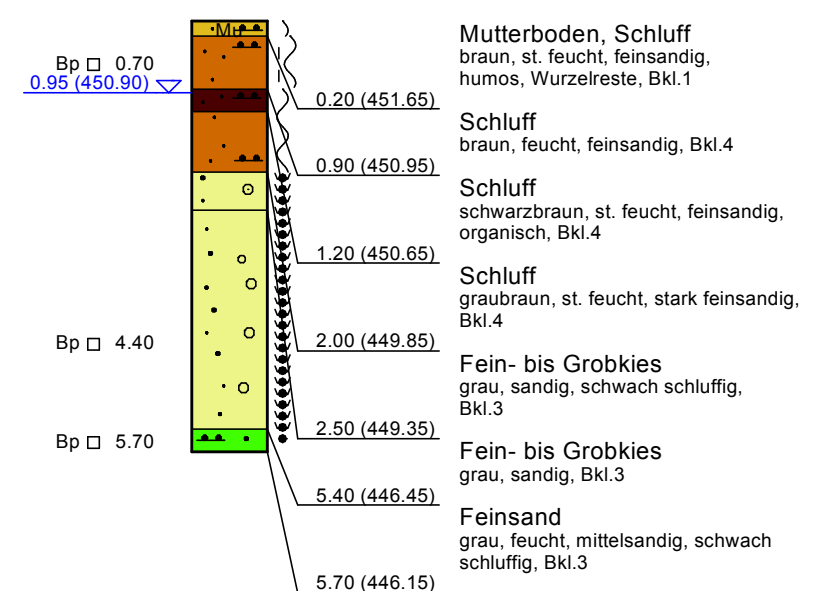
### BK36/08

452.373 m



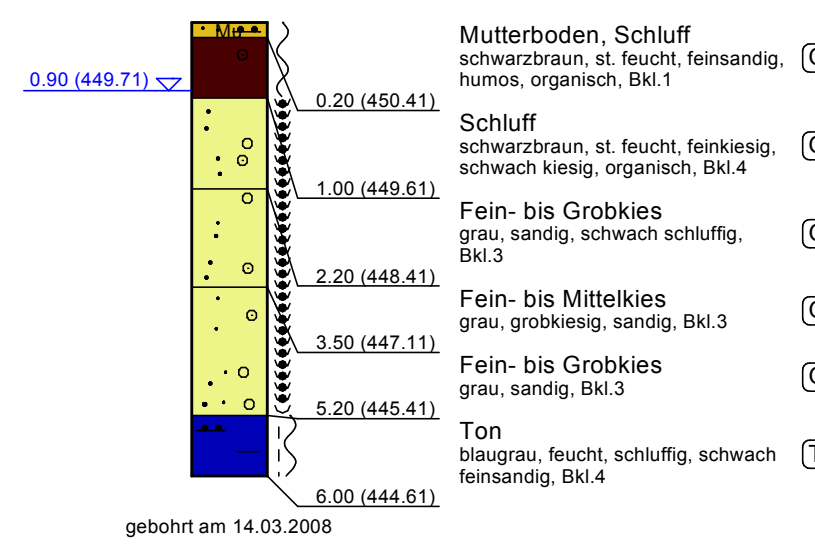
### BK38/08

451.847 m



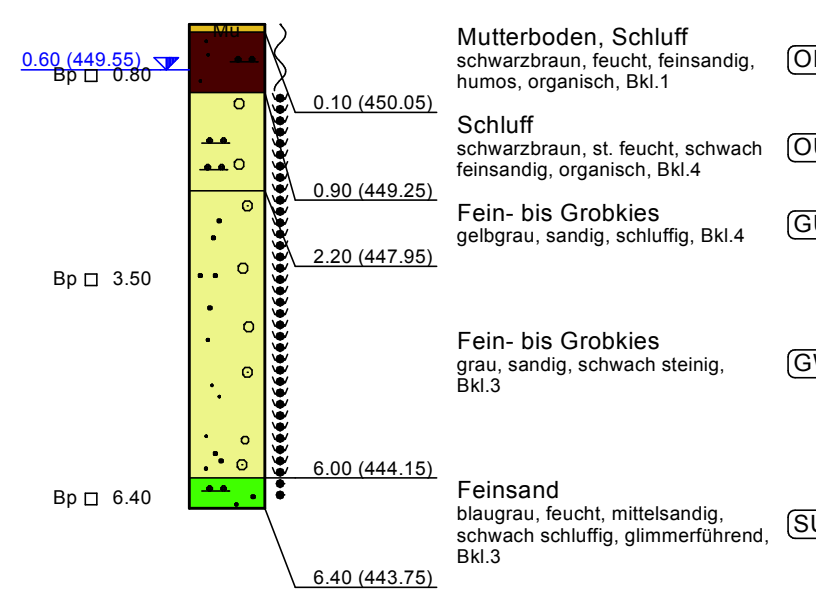
### BK41/08

450.610 m



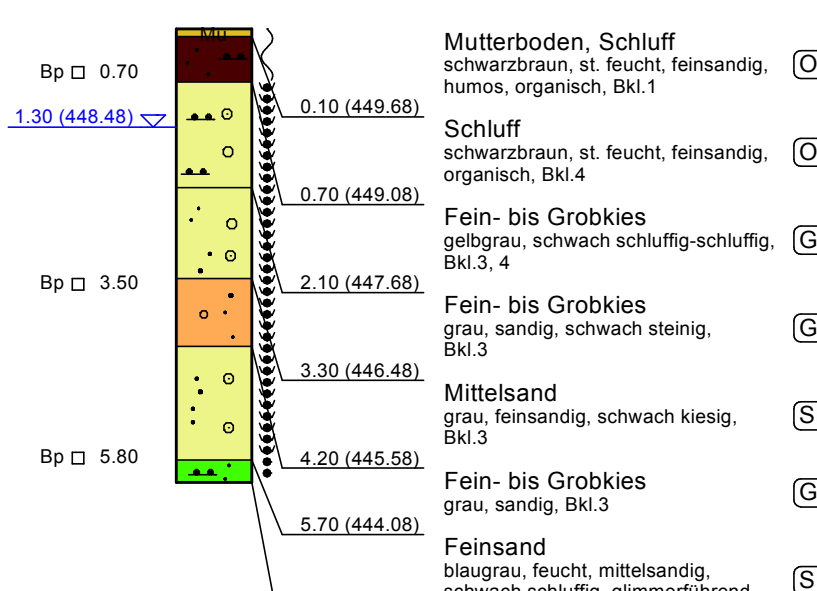
### BK43/08

450.149 m



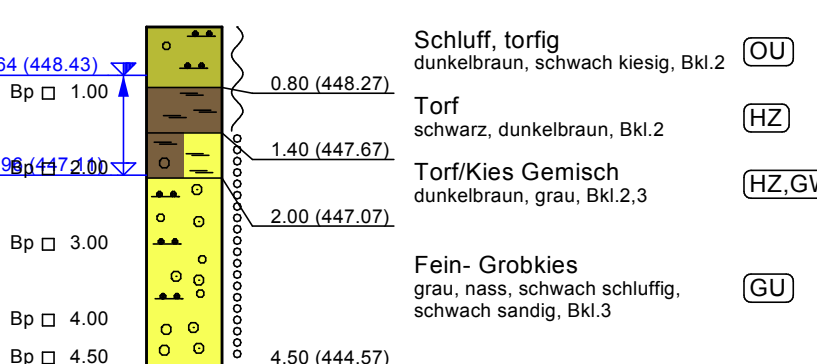
### BK45/08

449.784 m

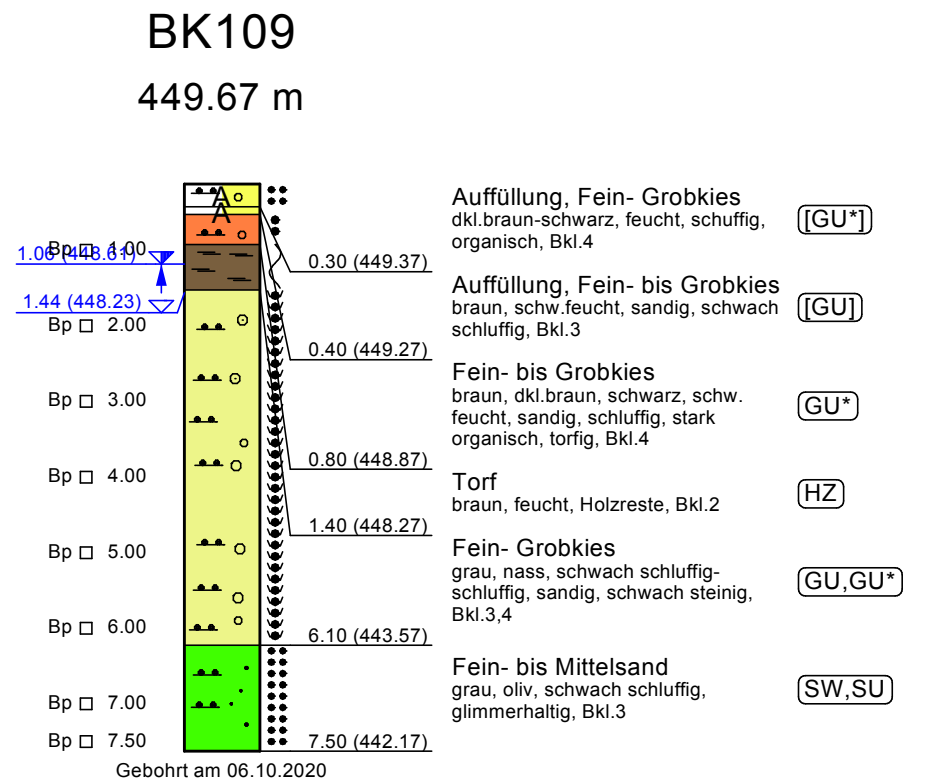


### BK112

449.07 m

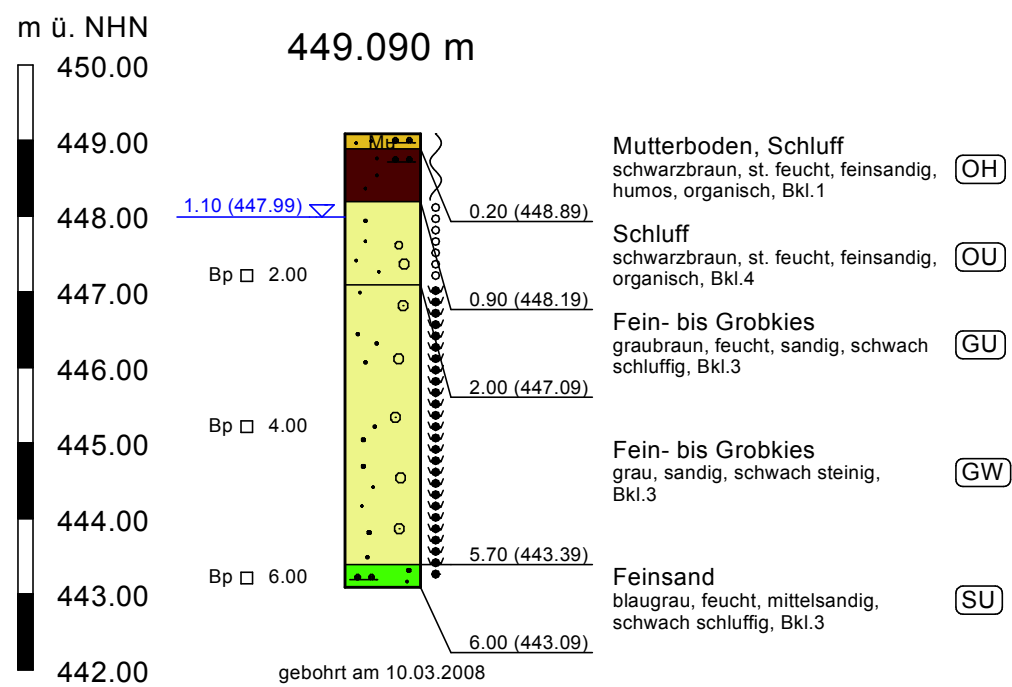




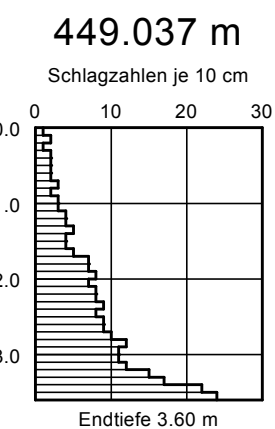


Maßstab der Höhe 1:100

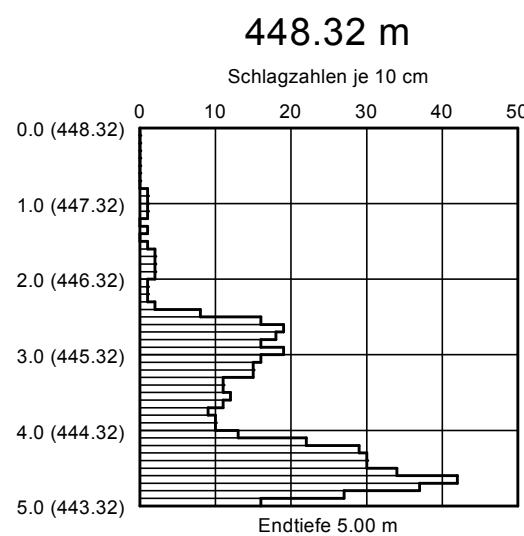
### BK46/08



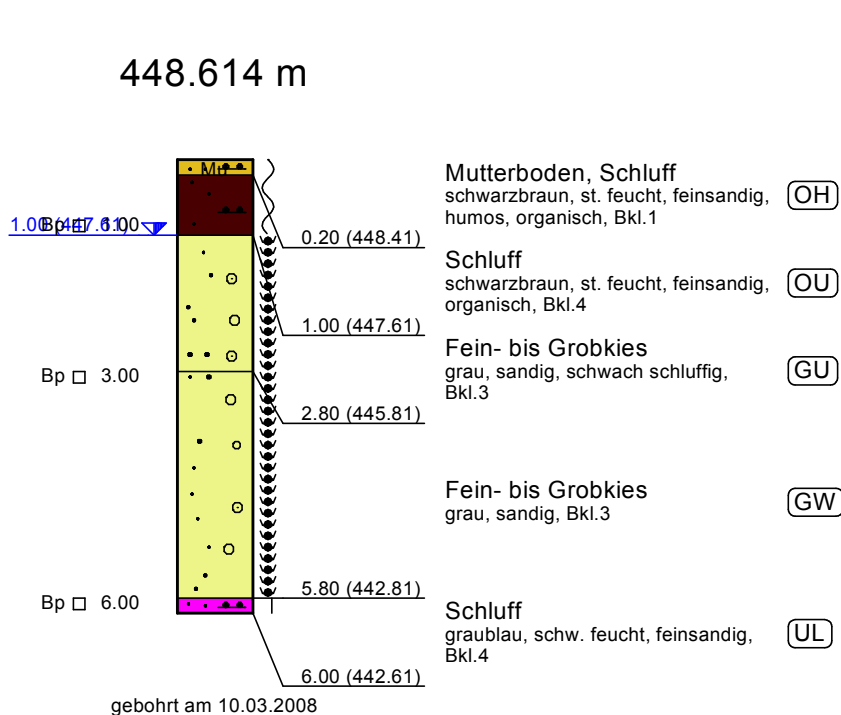
### DPH24/08



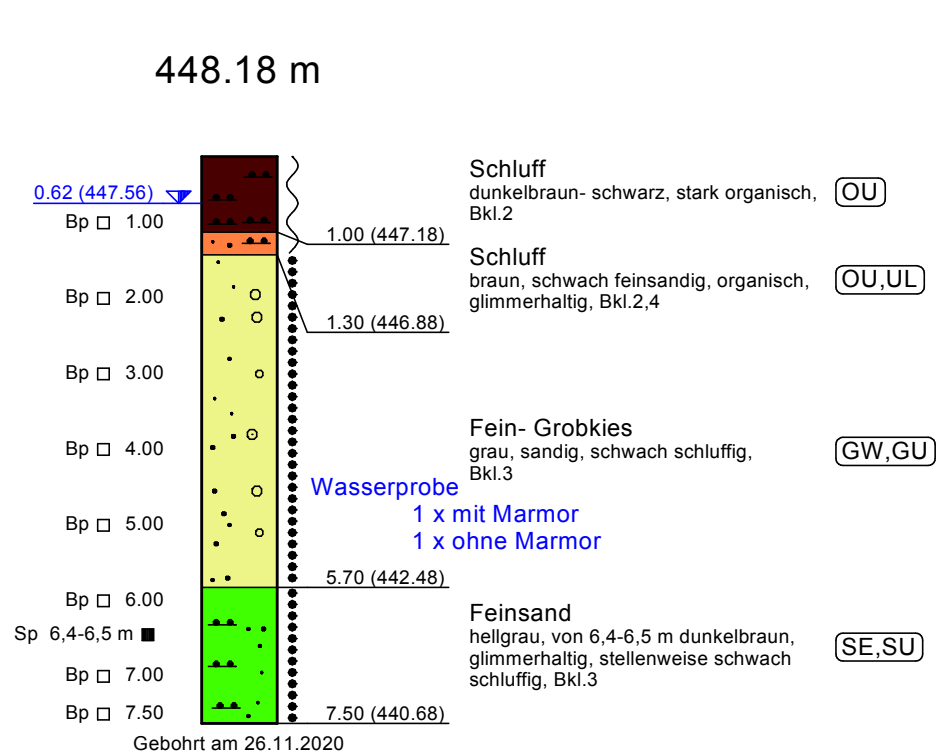
### DPH113



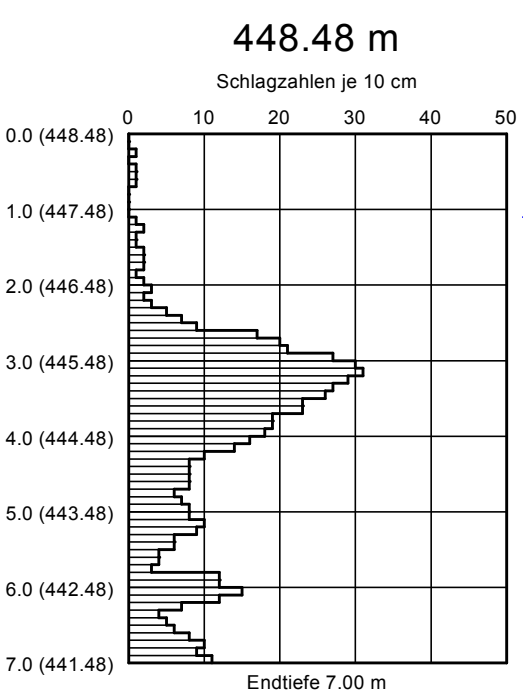
### BK49/08



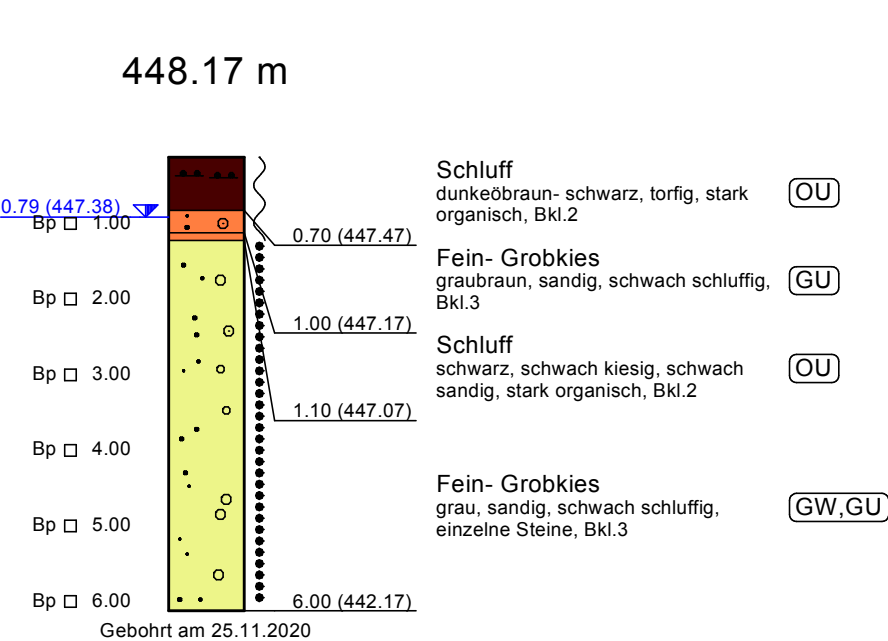
### BK115



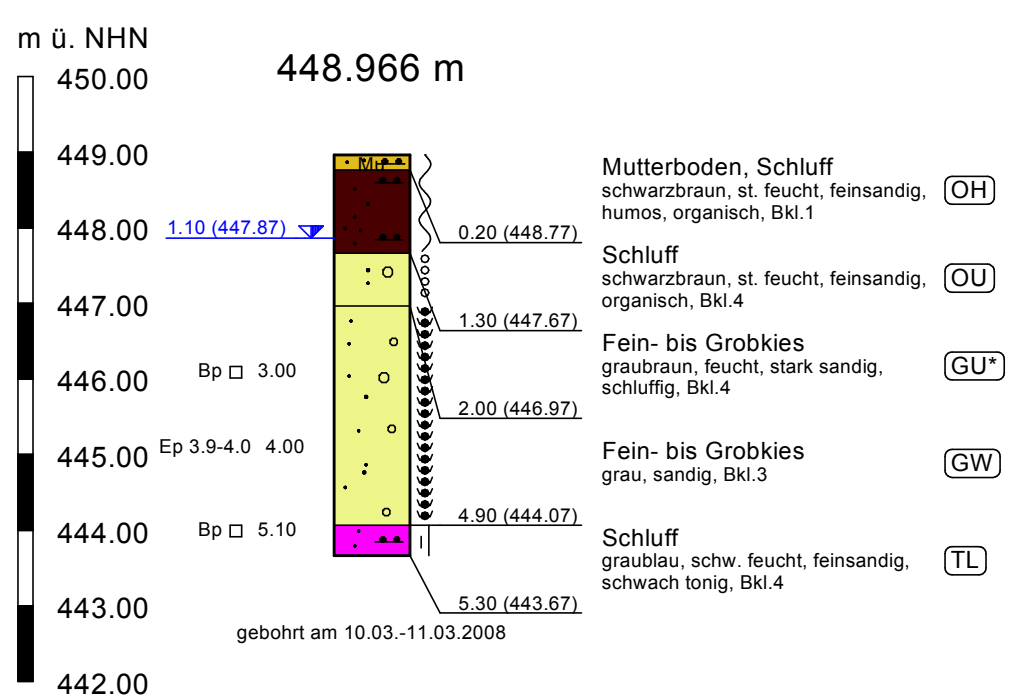
### DPH112



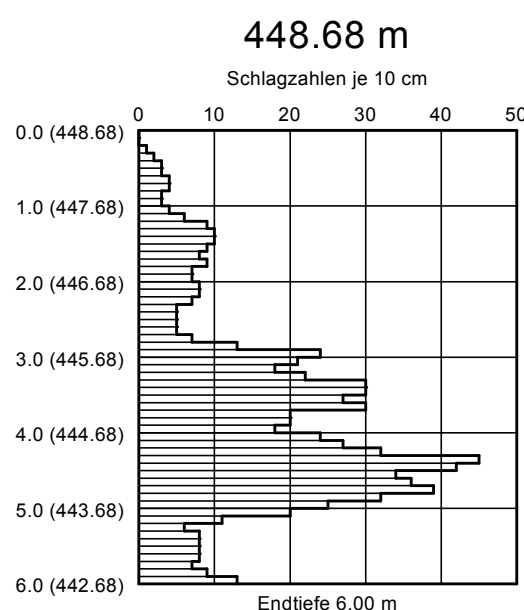
### BK116



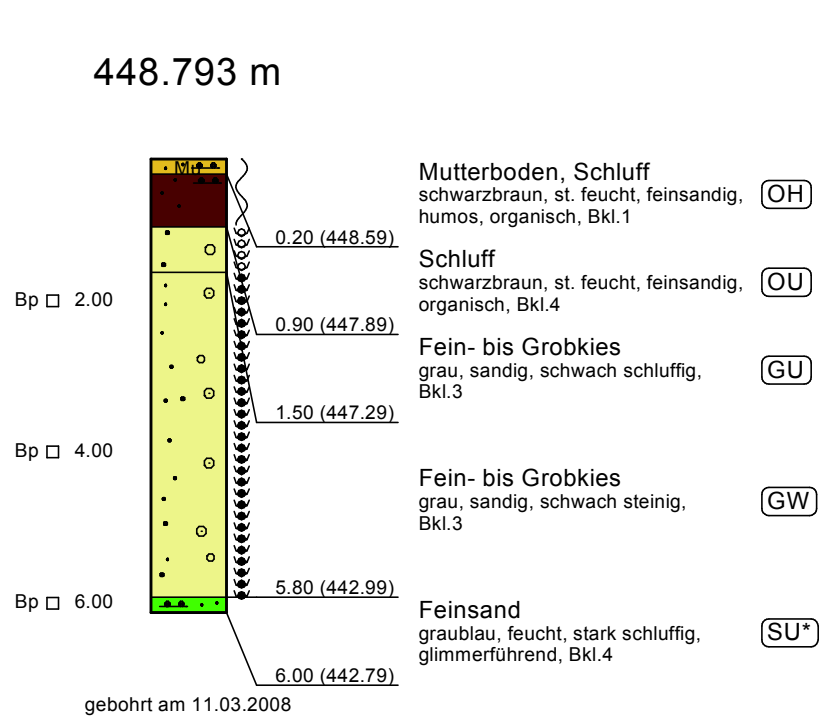
### BK47/08



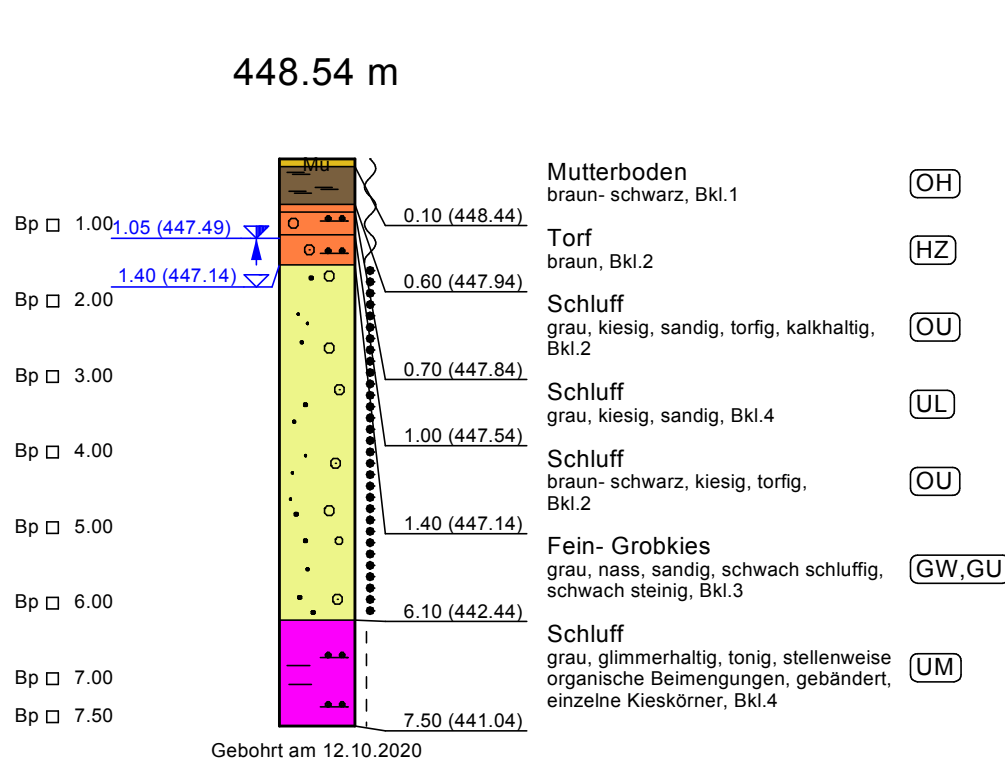
### DPH111



### BK48/08



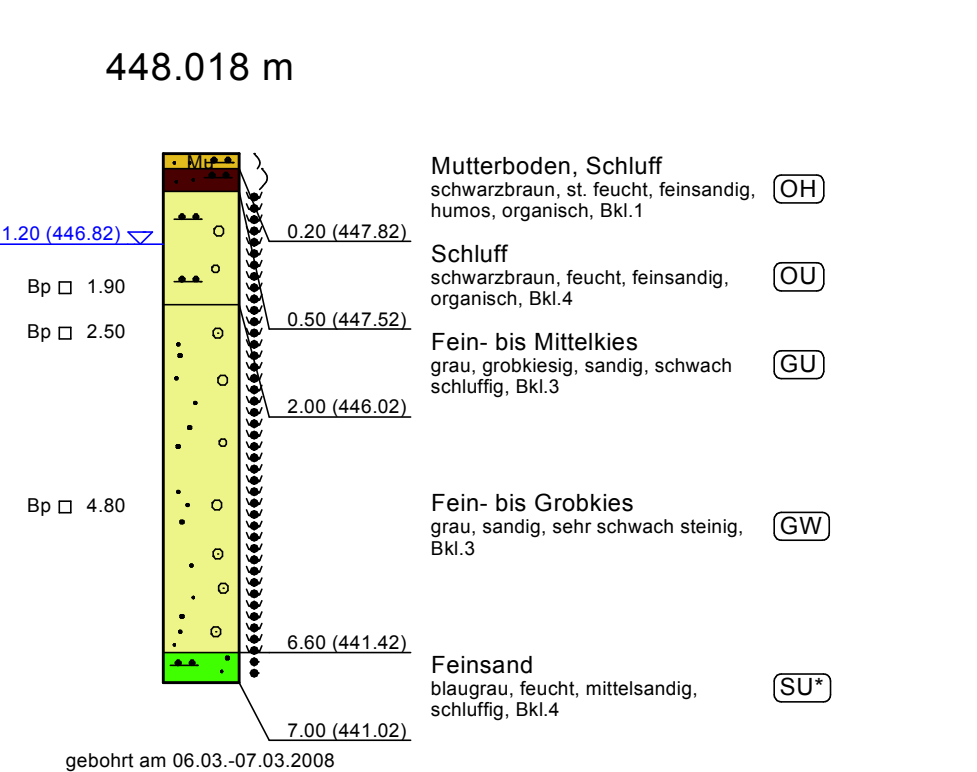
### BK114



#### Legende

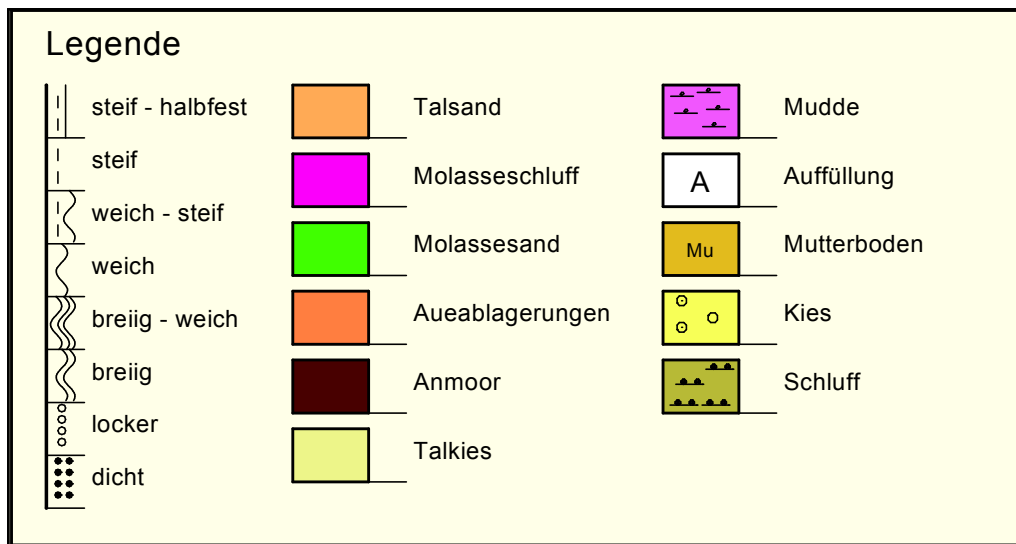
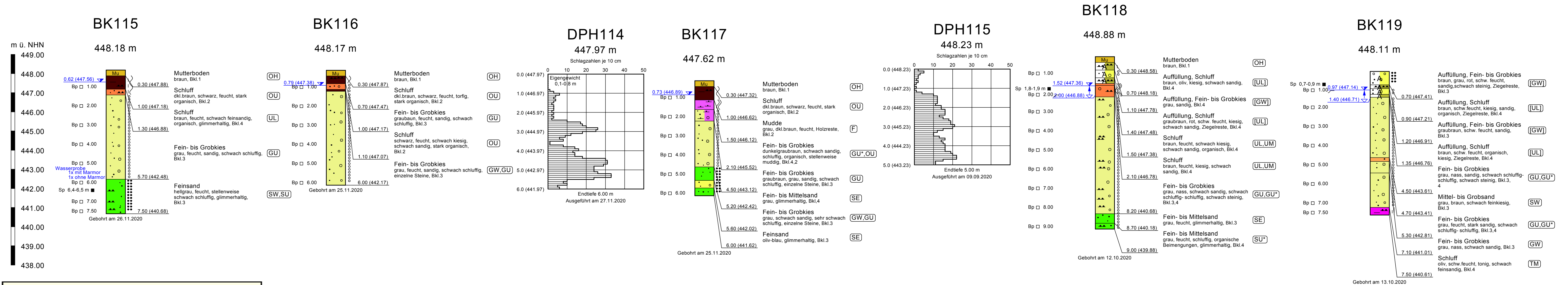


### BK50/08





Maßstab der Höhe 1:100



### Legende

- GW angebohrt
- GW Bohrende
- GW Ruhe



## Laboratoriumsbefund Nr.:

**AZ 1909091GEO**

### Bestimmung des Wassergehaltes DIN 18 121

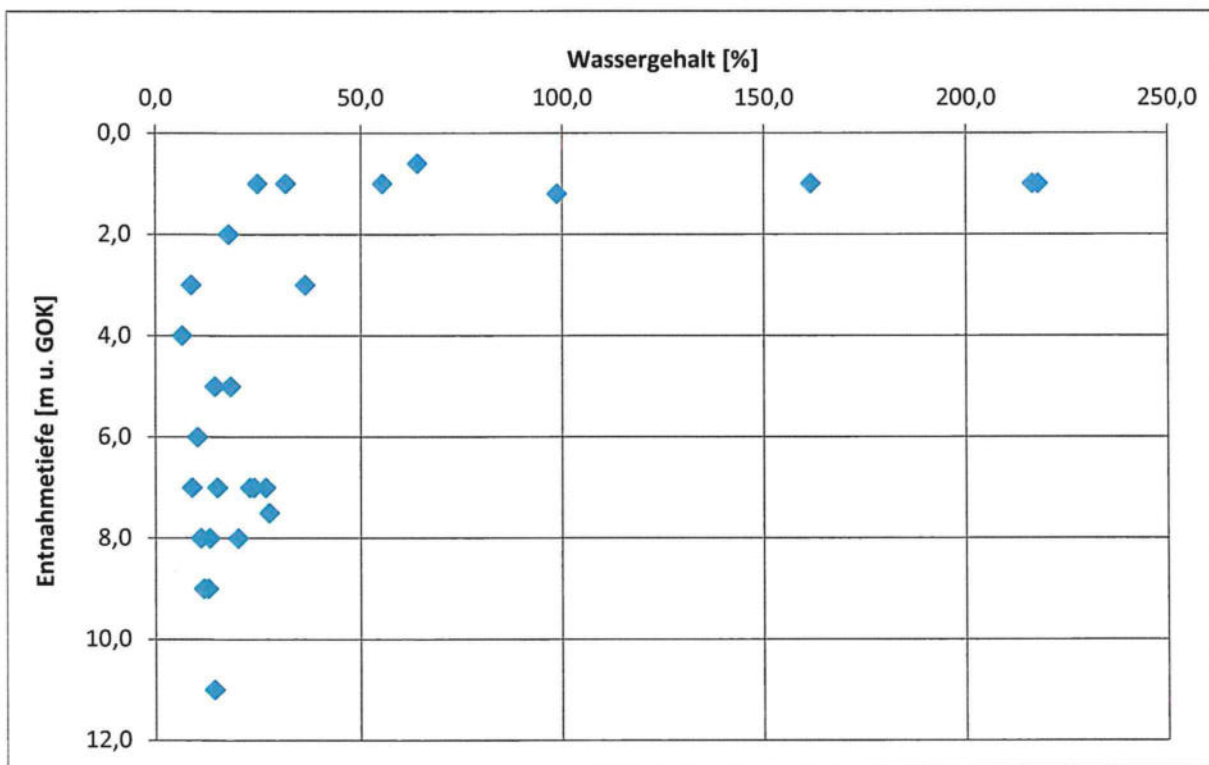
Projekt: HWS Burgau

Entnahmedatum: 05.10.-26.11.2020

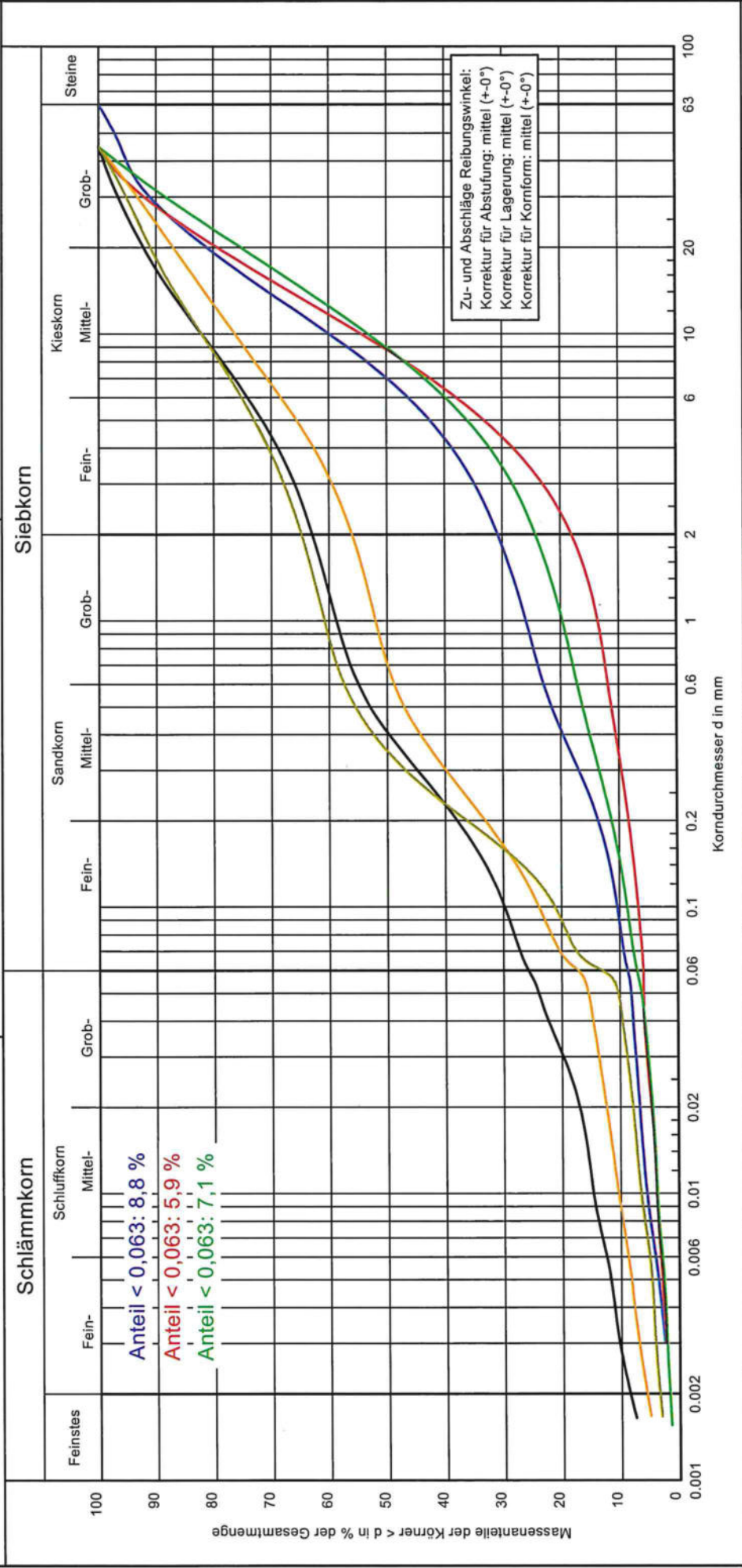
Sachbearbeiter: Kü/ZM

Bearbeitungsdatum: 13.10. / 03.12.2020

Entnahme- stelle	Entnahme- tiefe [m]	Wasser- gehalt [%]	Bodenart	geologische Zuordnung
BK101	3,0	36,3		Tallehm
BK101	4,0	6,6		Talkies
BK102	1,0	31,6		Tallehm
BK104	3,0	8,7		Talkies
BK108	1,0	217,9		Torf
BK108	1,2	98,8		Anmoor
BK108	7,0	22,9		Molasseschluff
BK109	1,0	216,5		Torf
BK112	1,0	161,7		Torf
BK114	7,0	26,7		Molasseschluff
BK118	2,0	17,7		Tallehm
BK119	7,5	27,7		Molassesand
BK103	7,0	15,0		Tallehm
BK103	9,0	12,8		Talkies
BK103	11,0	14,2		Molassesand
BK105	5,0	14,4		Auffüllung
BK105	7,0	9,0		Auffüllung
BK105	8,0	13,1		Tallehm
BK105	9,0	11,8		Talkies
BK106	6,0	10,3		Auffüllung
BK106	8,0	11,0		Talkies
BK111	5,0	18,1		Auffüllung
BK113	8,0	20,0		Tallehm
BK115	7,0	23,9		Molassesand
BK116	0,6	64,1		Anmoor
BK115	1,0	55,4		Anmoor
BK117	1,0	24,7		Tallehm







Labornummer	KG01	KG02	KG03	KG08	KG09	KG10	Bemerkungen:
Entnahmestelle	BK108	BK112	BK114	BK103	BK105	BK106	Talkies
Tiefe	2,0-3,0 m	2,0-3,0 m	2,0-3,0 m	8,5-9,0 m	8,0-8,5 m	7,5-8,0 m	Talkies
Bodenart	G, s, u'	G, s, u'	G, s, u'	G, s, u', f'	G, s, u', f'	G, s, u'	Talkies
U/Cc	112,2/3,7	34,1/4,8	83,3/6,4	350,4/0,9	445,3/3,0	18,3/0,6	Talkies
k-Wert	5,7 · 10 <sup>-3</sup>	1,4 · 10 <sup>-2</sup>	2,3 · 10 <sup>-2</sup>	9,8 · 10 <sup>-5</sup>	2,5 · 10 <sup>-5</sup>	1,5 · 10 <sup>-5</sup>	Auffüllung
Bodengruppe	GU	GU	GU	GU*	GU*	SU	Auffüllung
Reibungswinkel	38,4	38,9	38,7	36,1	35,0	36,5	Auffüllung
Kornkennzahl	0127	0118	0128	1144	1244	0154	

AZ:  
1909091GEO  
Anlage:  
3.2



Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH  
Baustoff- und Bodenprüfstelle  
Zum Brunnentobel 6  
88299 Leutkirch

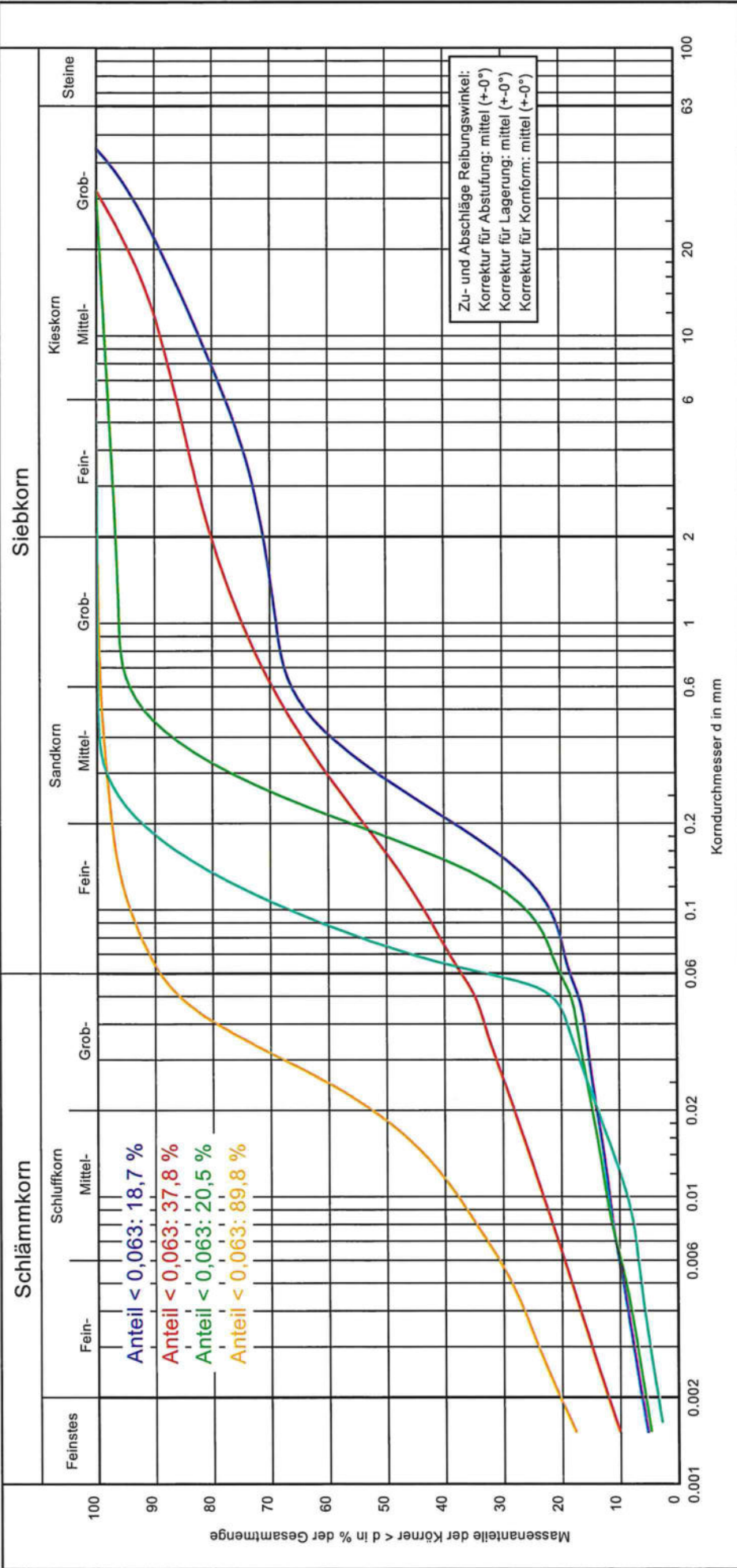
Datum: 13.10.2020

Bearbeiter: KÜZM

Körnungslinie DIN 18 123

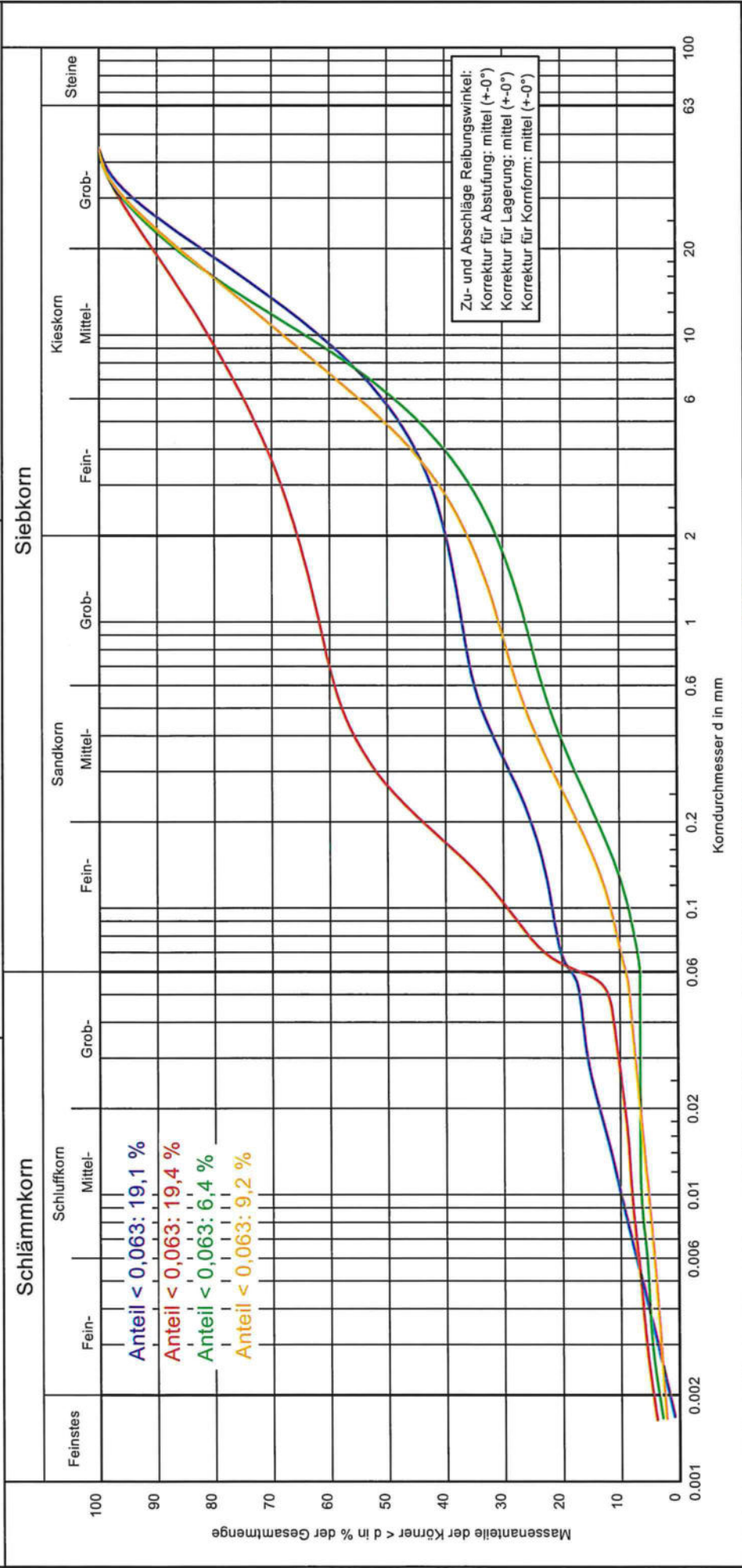
HWS  
Burgau

Prüfungsnummer: 1909091\_KVS1-2  
Probe entnommen am: 05.-13.10.2020  
Art der Entnahme: gestört  
Arbeitsweise: Sieb-, Schlämmanalyse



Labornummer	KGV03	KGV04	KGV05	KGV07	KGV11	Bemerkungen:
Entnahmestelle	BK102	BK104	BK110	BK114	BK115	Auffüllung
Tiefe	0,3-0,7 m	2,3-2,5 m	2,0-2,5 m	7,0 m	7,0 m	Talsand
Bodenart	S.g., u., t'	S., u., g., t'	S., u., t'	U., t., s'	S., u.	Auffüllung
U/Cc	67,8/9,4	-/-	33,5/10,0	-/-	7,0/3,0	Molasseschluff
k-Wert	1,1 · 10 <sup>-3</sup>	3,3 · 10 <sup>-3</sup>	5,5 · 10 <sup>-3</sup>	2,1 · 10 <sup>-3</sup>	3,0 · 10 <sup>-3</sup>	Molassesand
Bodengruppe	SU*	SU*	SU*	27,3	SU*	
Reibungswinkel	35,6	32,6	34,4	27,3	32,5	
Kornkennzahl	1153	1342	1280	2710	0360	

AZ:  
1909091GEO  
Anlage:  
3.3



Labornummer	KG12	KG13	KG14	KG15	Bemerkungen:	
Entnahmestelle	BK11	BK13	BK14	BK15	Talkies	Talkies
Tiefe	6,3-7,0 m	7,5-8,0 m	2,5-3,0 m	1,5-2,0 m	Auffüllung	Auffüllung
Bodenart	G, s, u	S, g, u	G, s	G, s, u'	Talkies	Talkies
U/Cc	893,4/1,2	24,8/0,6	67,4/2,7	98,9/1,4		
k-Wert	3,0 · 10 <sup>-4</sup>	5,9 · 10 <sup>-4</sup>	2,1 · 10 <sup>-3</sup>	1,4 · 10 <sup>-2</sup>		
Bodenartgruppe	GU*	SU*	GT	GU		
Reibungswinkel	36,9	35,8	38,1	38,1		
Kornkennzahl	0226	0253	0027	0136		

AZ:

1909091GEO

Anlage:

3.4



# **Laboratoriumsbefund Nr.:**

**AZ 1909091GEO**

## **Glühverlust nach DIN18128**

Projekt: HWS Burgau

Entnahmedatum: 5.-13.10.2020

Sachbearbeiter: Kü/ZM

Bearbeitungsdatum: 13.10.2020

**Entnahmestelle**

BK109

**Tiefe (m)**

1,0 m

**Bodenart**

Torf

	Glühverlust (%)		
Behälter Nr.	1	2	10
Probe org. + Beh. vorh.	70,96	64,52	67,72
Probe org. + Beh. nach.	66,26	59,56	63,20
Behälter	55,03	48,36	52,36
Org. Anteil	4,70	4,96	4,52
Probe vorh.	15,93	16,16	15,36
Glühverlust %	29,50	30,69	29,43
<b>Glühverlust (%)</b>	<b>29,9</b>		

**Entnahmestelle**

BK112

**Tiefe (m)**

1,0 m

**Bodenart**

Torf

	Glühverlust (%)		
Behälter Nr.	1	8	10
Probe org. + Beh. vorh.	70,84	72,35	68,77
Probe org. + Beh. nach.	66,42	67,75	64,13
Behälter	55,06	55,66	52,39
Org. Anteil	4,42	4,60	4,64
Probe vorh.	15,78	16,69	16,38
Glühverlust %	28,01	27,56	28,33
<b>Glühverlust (%)</b>	<b>28,0</b>		





Anlage: 3.6

## Laboratoriumsbefund Nr.:

**AZ 1909091GEO**

### Glühverlust nach DIN18128

Projekt: HWS Burgau

Entnahmedatum: 18.-27.11.2020

Sachbearbeiter: Kü/ZM

Bearbeitungsdatum: 01.12.2020

**Entnahmestelle** BK107

**Tiefe (m)** 2,0 m

**Bodenart** Torf

	Glühverlust (%)		
Behälter Nr.	8	10	16
Probe org. + Beh. vorh.	71,10	67,89	66,14
Probe org. + Beh. nach.	59,81	56,53	54,45
Behälter	55,61	52,35	50,24
Org. Anteil	11,29	11,36	11,69
Probe vorh.	15,49	15,54	15,90
Glühverlust %	72,89	73,10	73,52
<b>Glühverlust (%)</b>	<b>73,2</b>		

**Entnahmestelle** BK115

**Tiefe (m)** 1,0 m

**Bodenart** Tallehm

	Glühverlust (%)		
Behälter Nr.	1	2	3
Probe org. + Beh. vorh.	70,08	64,37	63,67
Probe org. + Beh. nach.	69,56	63,83	63,12
Behälter	55,01	48,35	48,07
Org. Anteil	0,52	0,54	0,55
Probe vorh.	15,07	16,02	15,60
Glühverlust %	3,45	3,37	3,53
<b>Glühverlust (%)</b>	<b>3,4</b>		

# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

HWS

Burgau

Bearbeiter: Kü/ZM

Datum: 15.10.2020

Prüfungsnummer: 1909091-Wfa1

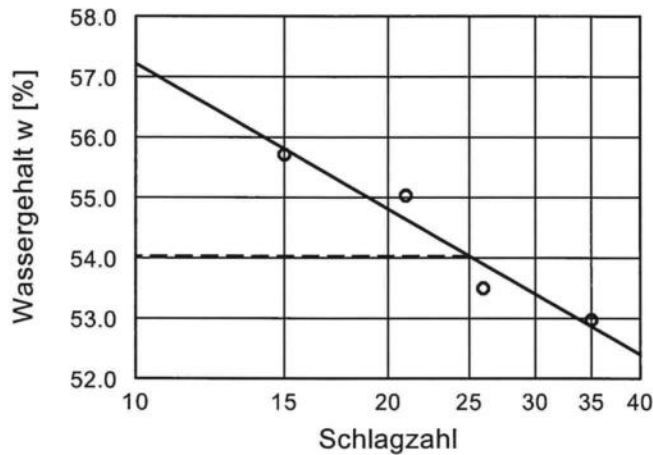
Entnahmestelle: BK108

Tiefe: 1,2 m

Art der Entnahme: gestört

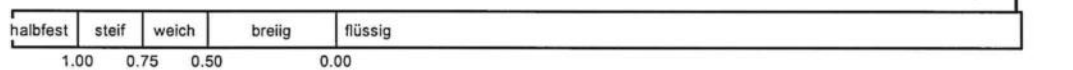
Bodenart: Anmoor

Probe entnommen am: 05.-13.10.2020

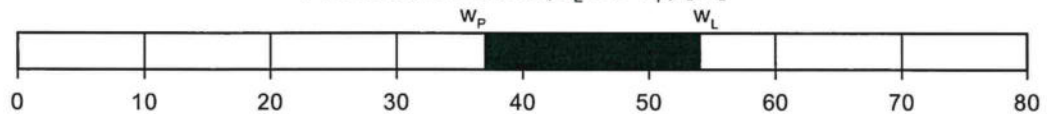


Wassergehalt  $w = 98.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 54.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 37.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 17.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = -2.63$

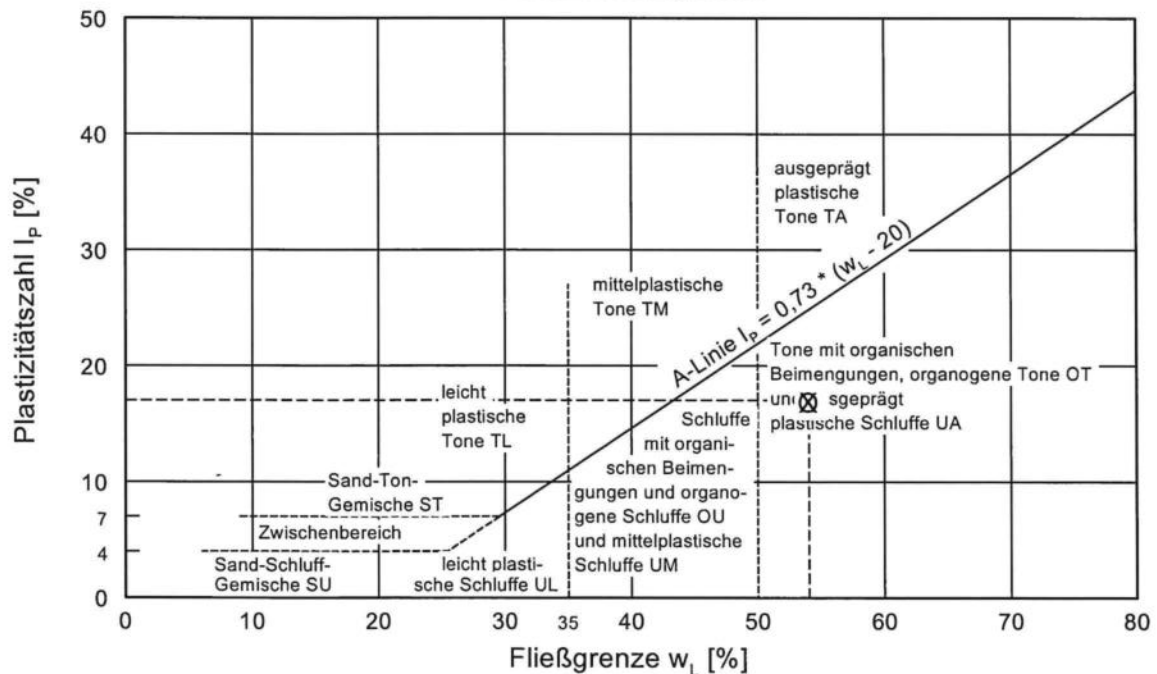
Zustandsform



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

HWS

Burgau

Bearbeiter: Kü/ZM

Datum: 03.12.2020

Prüfungsnummer: 1909091-Wfa2

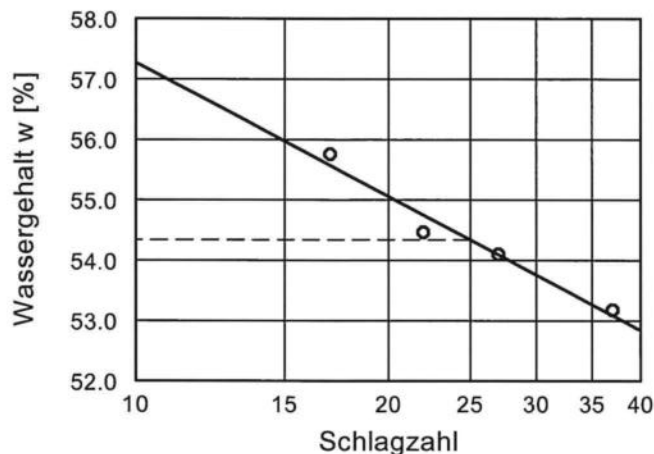
Entnahmestelle: BK115

Tiefe: 1,0 m

Art der Entnahme: gestört

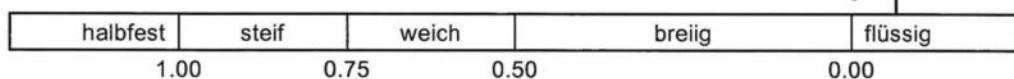
Bodenart: Anmoor

Probe entnommen am: 25.11.2020

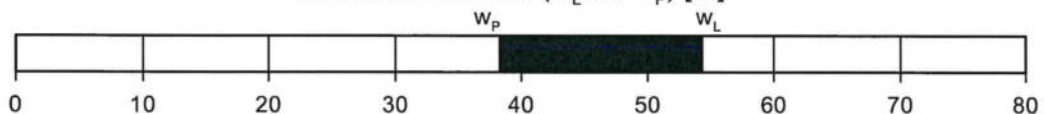


Wassergehalt  $w = 55.4 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 54.3 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 38.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 16.0 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = -0.07$

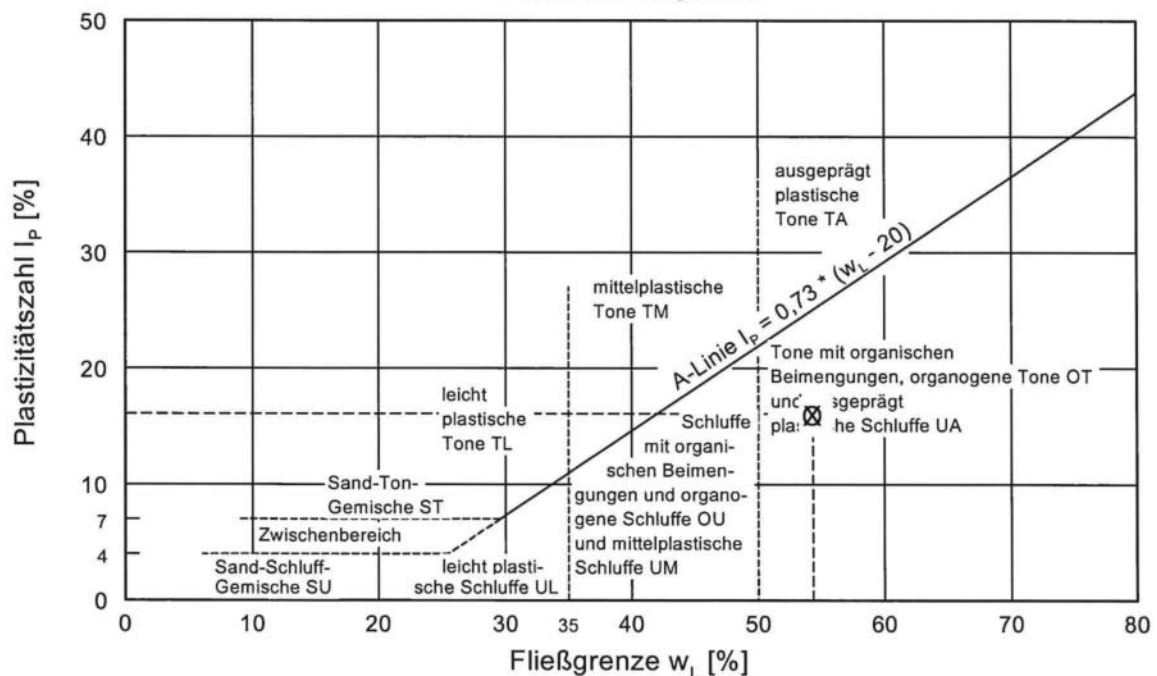
Zustandsform



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

HWS

Burgau

Bearbeiter: KÜ/ZM

Datum: 03.12.2020

Prüfungsnummer: 1909091-Wfa3

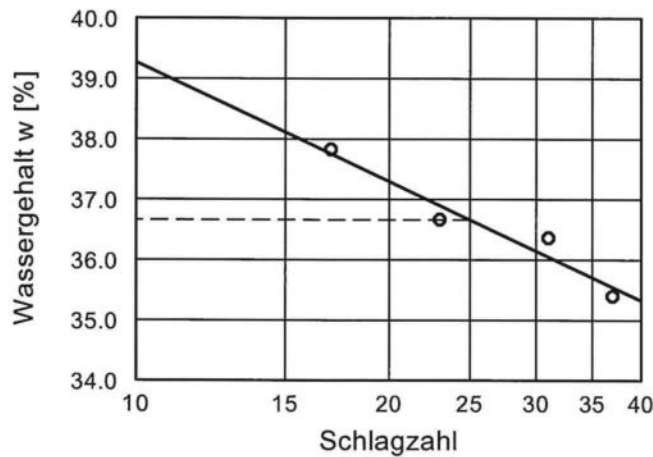
Entnahmestelle: BK117

Tiefe: 1,0 m

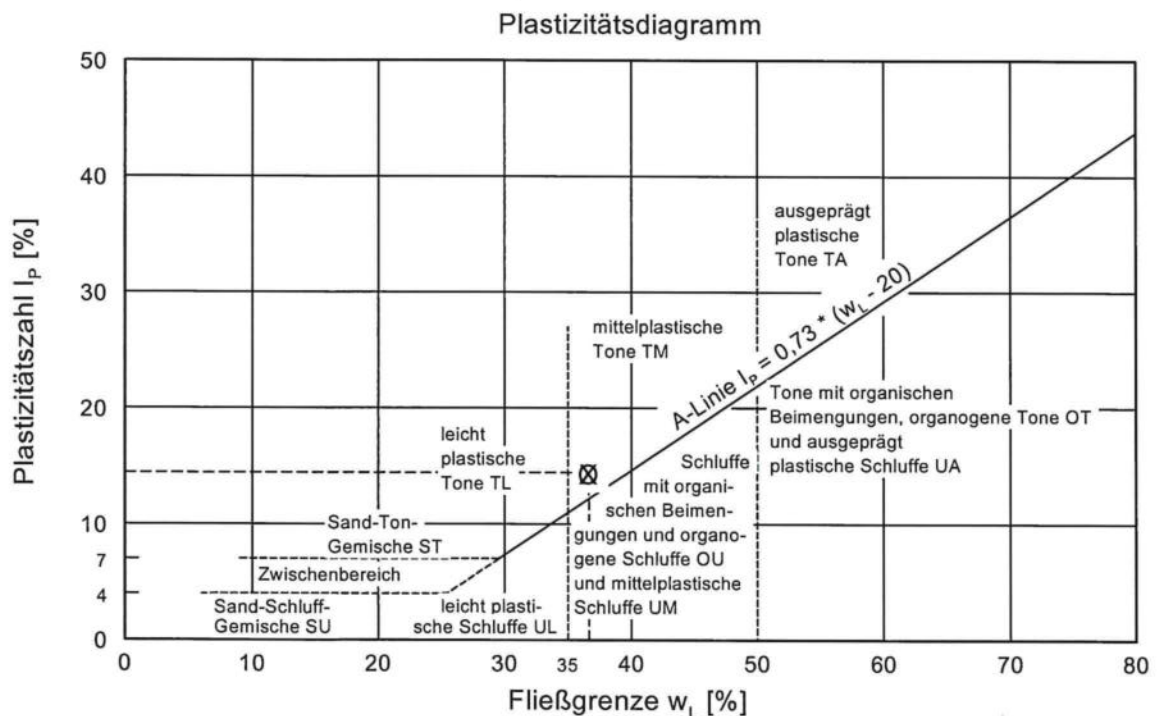
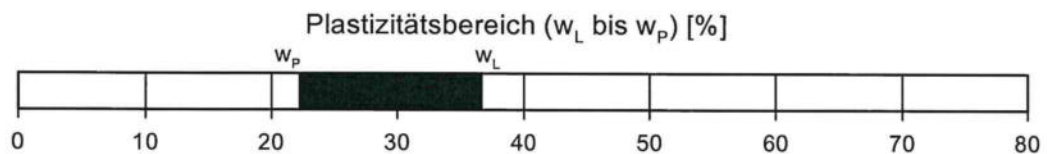
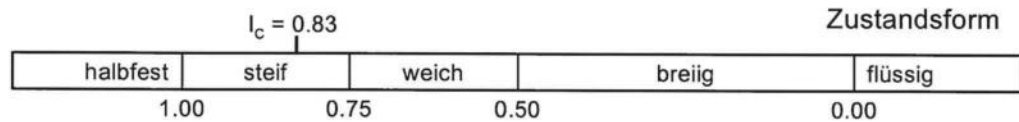
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Tallehm

Probe entnommen am: 24.11.2020



Wassergehalt  $w = 24.7 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 36.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 22.2 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 14.5 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.83$







Anlage: 3.10

## Laboratoriumsbefund Nr.

**AZ 1909091GEO**

### Bestimmung der Wichte nach DIN 18125

Projekt: HWS Burgau

Entnahmestelle:

Entnahmedatum:

18.-27.11.2020

Datum:

01.12.2020

Sachbearbeiter: Kü/ZM

Entnahmestelle		BK106	BK117
<b>Tiefe</b>	<b>m</b>	<b>8,0 m</b>	<b>1,0 m</b>
<b>Bodenart</b>			<b>Torf</b>
<b>nat. Wassergehalt</b>	<b>%</b>	<b>11,0</b>	<b>24,7</b>
<b>Feuchtraumwichte</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>20,68</b>	<b>15,27</b>
<b>Trockenraumwichte</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>18,63</b>	<b>12,24</b>
<b>Auftriebsraumwichte</b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>11,68</b>	<b>7,67</b>
<b>Kornwichte<sup>1</sup></b>	<b>kN/m<sup>3</sup></b>	<b>26,8</b>	<b>26,8</b>
<b>Porenanteil</b>	<b>n</b>	<b>0,305</b>	<b>0,543</b>
<b>Sättigungszahl</b>	<b>%</b>	<b>67,2</b>	<b>55,7</b>

1: Korndichte laut Angaben Fachliteratur!





Anlage: 3.11

## Laboratoriumsbefund Nr.

**AZ 1909091GEO**

### Bestimmung der Wichte nach DIN 18125

Projekt: HWS Burgau

Entnahmestelle:

Entnahmedatum:

25.11.2020

Datum:

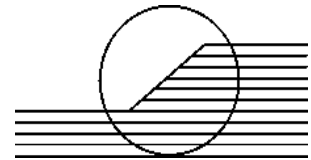
01.12.2020

Sachbearbeiter: Kü/ZM

Entnahmestelle		BK115	BK115
Tiefe	m	1,0 m	7,0 m
Bodenart		Torf	Molasse
nat. Wassergehalt	%	23,9	55,4
Feuchtraumwichte	kN/m <sup>3</sup>	19,61	19,61
Trockenraumwichte	kN/m <sup>3</sup>	15,83	12,62
Auftriebsraumwichte	kN/m <sup>3</sup>	9,92	7,91
Kornwichte <sup>1</sup>	kN/m <sup>3</sup>	26,8	26,8
Porenanteil	n	0,409	0,529
Sättigungszahl	%	92,4	132,1

1: Korndichte laut Angaben Fachliteratur!

**Baugrundinstitut Dr.-Ing. G. Ulrich**  
**Zum Brunnentobel 6**  
**88299 Leutkirch**



**Hochwasserschutz Burgau**  
**AZ 1909091**

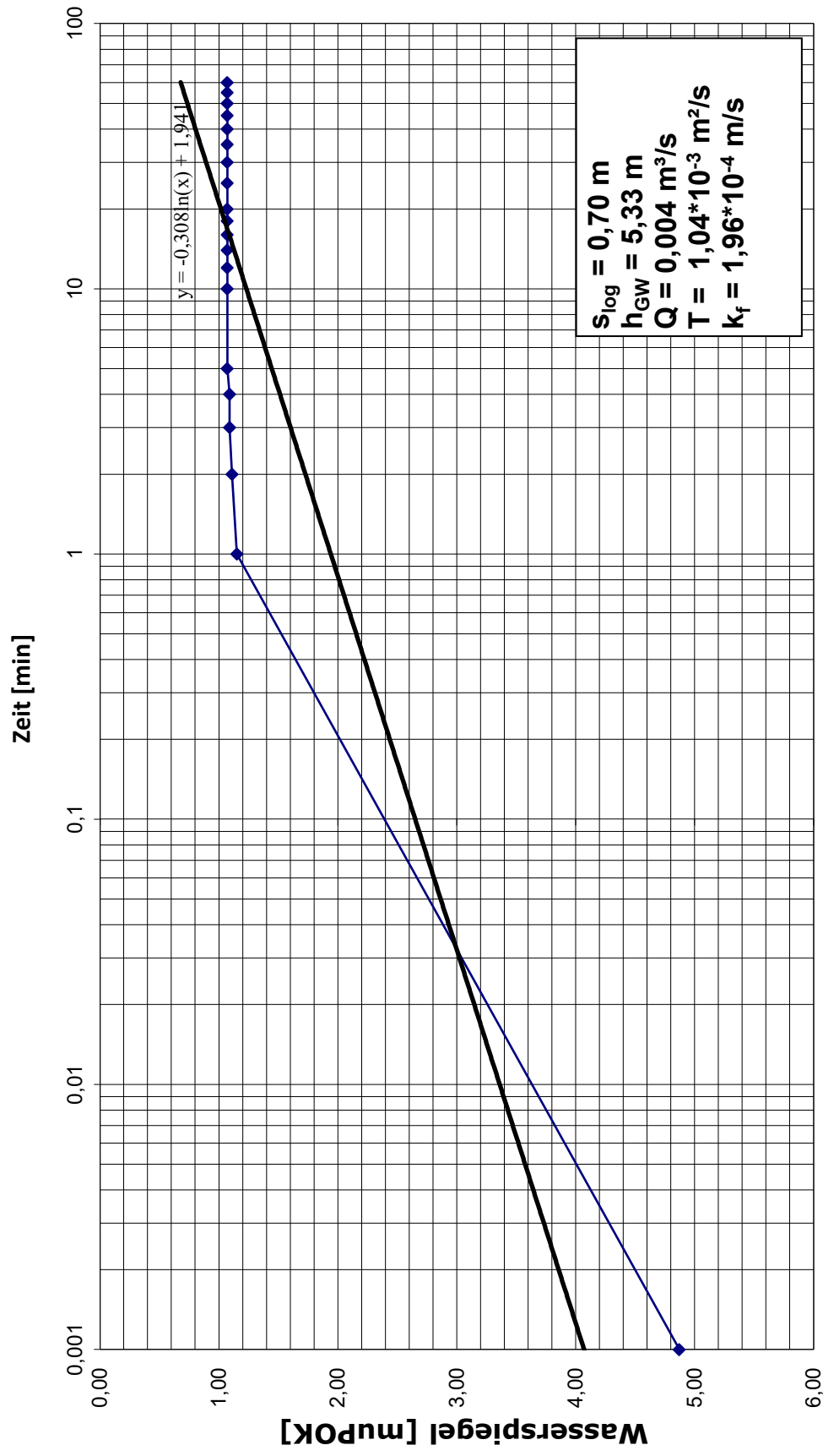
**Anlage 4.1**

**Kurzpumpversuche an der Grundwassermesstelle BK42/08**  
**gespannte Grundwasserverhältnisse**

$$k_f = \frac{Q}{M \cdot \Delta s}$$

<b>Aufschluss</b>	<b>BK 42/08</b>
Mächtigkeit Grundwasser M [m]	5,33
Absenkung s [m]	3,80
Pumprate Q [m³/s]	0,004
Durchlässigkeitsbeiwert kf	<b>1,97E-04</b>

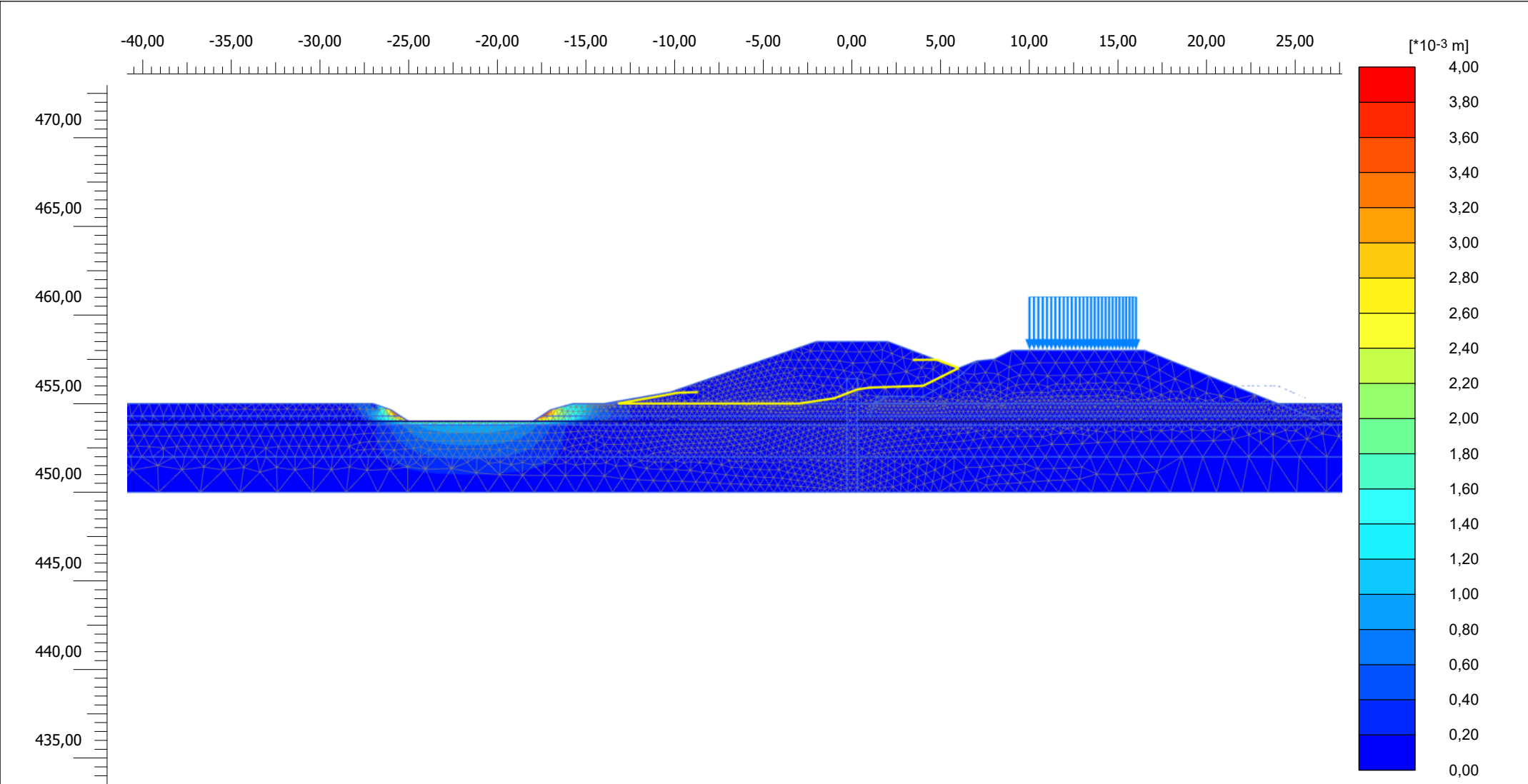
## Wiederanstieg nach Pumpversuch BK 42/08



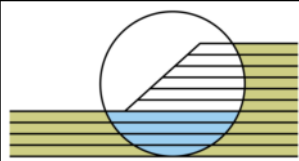
Identification	Deckschicht	Talkies	Erddamm zementiert	Bahndamm
Identification number	1	2	3	8
Material model	Hardening soil	Hardening soil	Hardening soil	Hardening soil
Drainage type	Drained	Drained	Drained	Drained
Colour				
y_unsat	16	19	19	19
y_sat	16	19	19	19
Dilatancy cut-off	No	No	No	No
e_init	0.5	0.5	0.5	0.5
E_50^a^ref	1.000	50.000	50.000	7500
E_oed^a^ref	1.000	50.000	50.000	7500
E_ur^a^ref	3.000	150.000	150.000	2,25E+04
power (m)	0.9	0.5	0.5	0.5
e_init	0.5	0.5	0.5	0.5
c_ref	4	0.1	10	8
φ (phi)	17,5	32,5	30	22,5
ψ (psi)	0	5	5	0
Set to default values	Yes	Yes	No	No
v_ur	0.2	0.2	0.2	0.2
p_ref	100	100	100	100
K_0^a^nc	0,6993	0,462	0,5	0,6173
c_inc	0	0	0	0
y_ref	0	0	0	0
R_f	0.9	0.9	0.9	0.9
Tension cut-off	Yes	Yes	Yes	Yes
Tensile strength	0	0	1	1
Undrained behaviour	Standard	Standard	Standard	Standard
Strength	Rigid	Rigid	Rigid	Rigid
R_inter	1	1	1	1
Consider gap closure	Yes	Yes	Yes	Yes
δ_inter	0	0	0	0
K_0 determination	Automatic	Automatic	Automatic	Automatic
K_0,x = K_0,z	Yes	Yes	Yes	Yes
K_0,x	0,6993	0.5	0.5	0,6173
K_0,z	0,6993	0.5	0.5	0,6173
OCR	1	1	1	1
POP	0	0	0	0
Data set	USDA	USDA	USDA	USDA
Model	Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten	Van Genuchten
< 2 μm	70	4	4	4
2 μm - 50 μm	13	4	4	4
50 μm - 2 mm	17	92	92	92
Set to default values	No	No	No	No
k_x	0,0864	216	8,64E-03	8,64E-03
k_y	0,0864	216	8,64E-03	8,64E-03

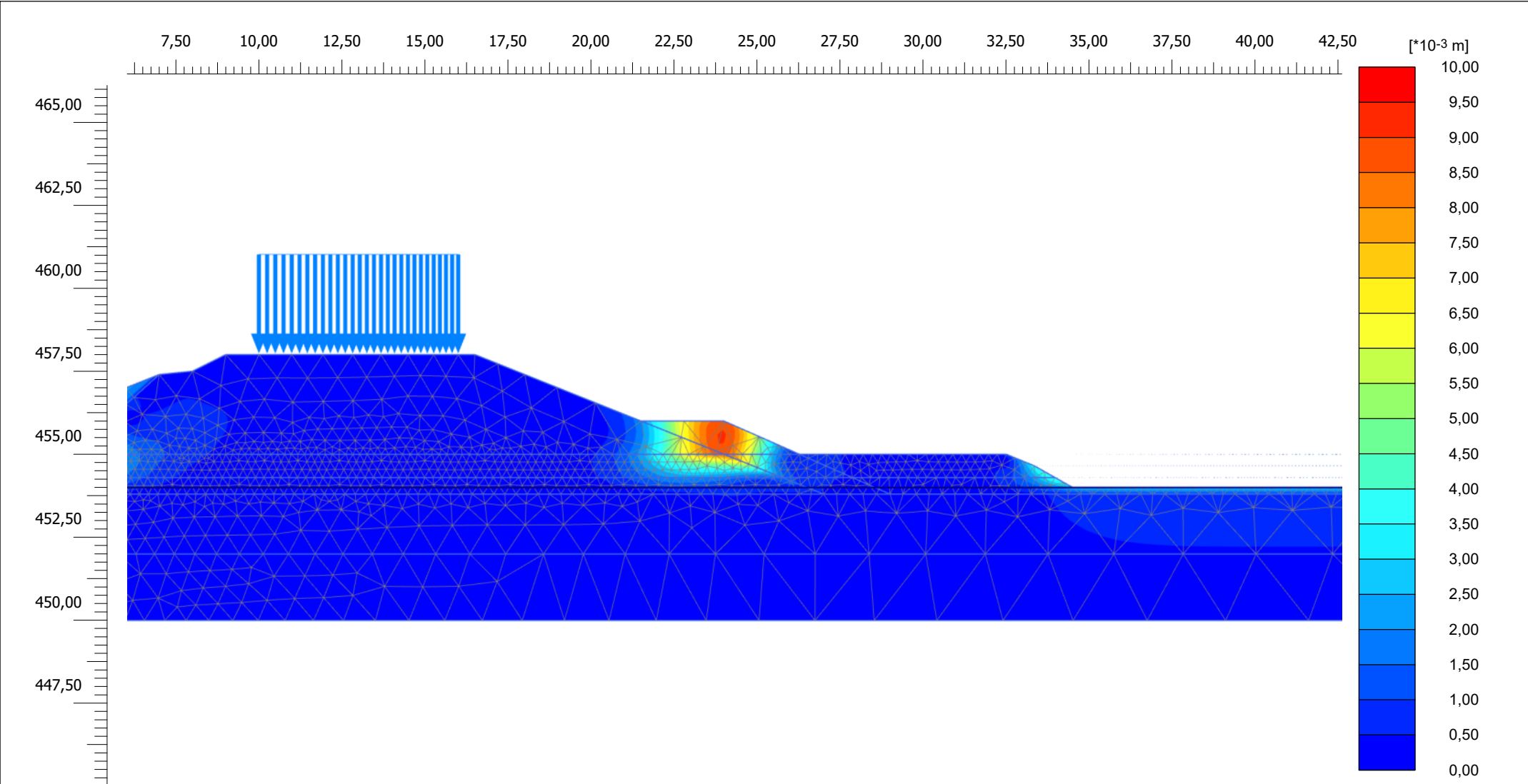
Identification	Filterkies
Identification number	4
Material model	Mohr-Coulomb
Drainage type	Drained
Colour	
Comments	
y_unsat	kN/m³
y_sat	kN/m³
Dilatancy cut-off	No
e_init	0.5
E	kN/m²
v(nu)	0.2
G	kN/m²
E_oed	kN/m²
c_ref	kN/m²
φ (phi)	°
ψ (psi)	°
E_inc	kN/m²/m
y_ref	m
c_inc	kN/m²/m
y_ref	m
Tension cut-off	Yes
Tensile strength	kN/m²
Undrained behaviour	Standard
Strength	Rigid
R_inter	1
Consider gap closure	Yes
δ_inter	0
K_0 determination	Automatic
K_0,x = K_0,z	Yes
K_0,x	0.4264
K_0,z	0.4264
Data set	USDA
Model	Van Genuchten
< 2 μm	%
2 μm - 50 μm	%
50 μm - 2 mm	%
Set to default values	No
k_x	m/day
k_y	m/day

Identification	Geotextil
Identification number	1
Comments	
Colour	
Material type	Elastic
Isotropic	Yes
Zugfestigkeit	kN/m
	200



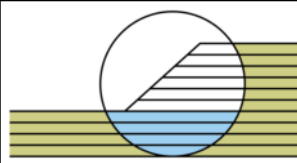
**Phase displacements |Pu| (scaled up 500 times)**  
Maximum value = 3,995\*10<sup>-3</sup> m (Element 2386 at Node 7115)



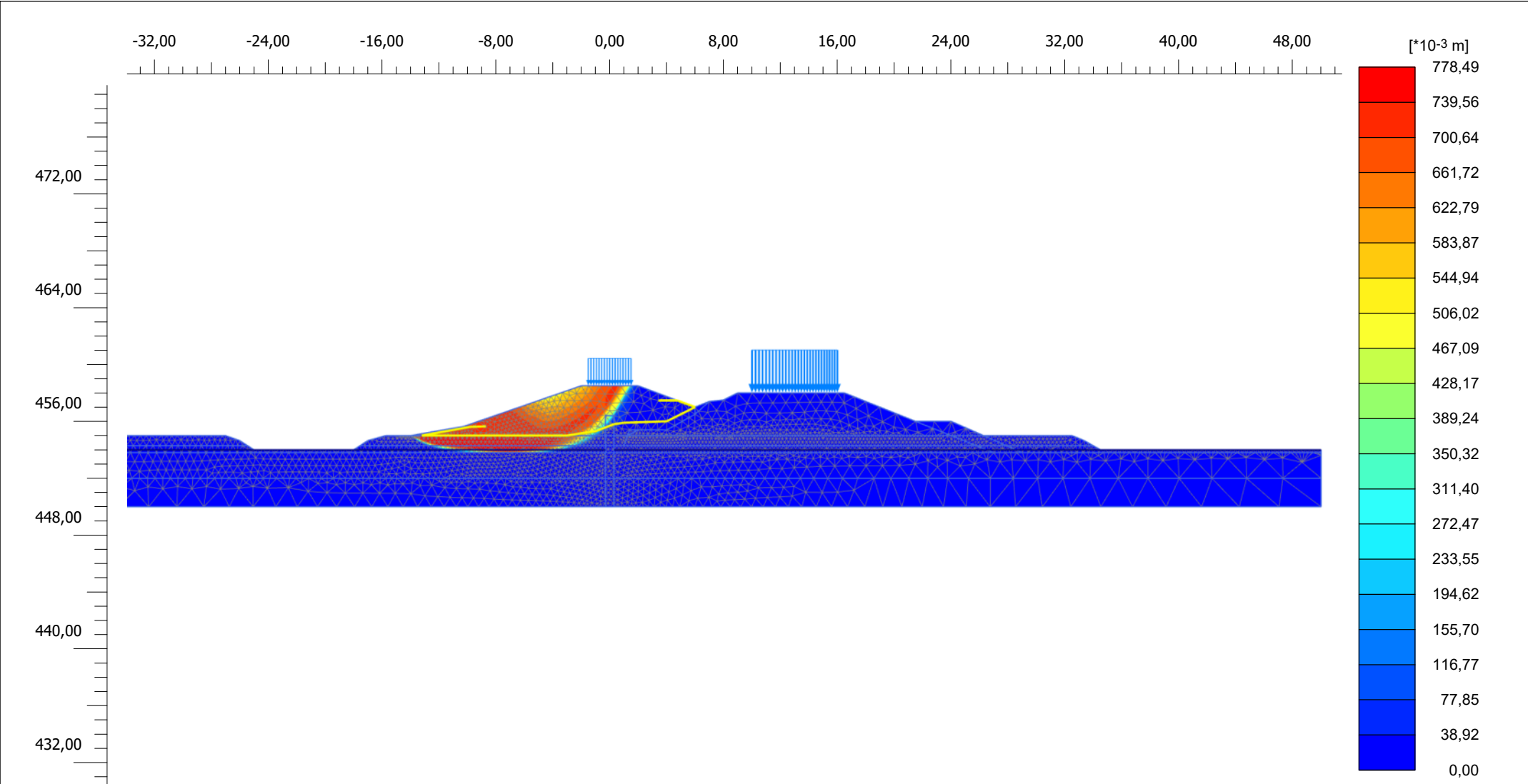


Phase displacements |Pu| (scaled up 50,0 times)

Maximum value = 0,04353 m (Element 2506 at Node 16995)

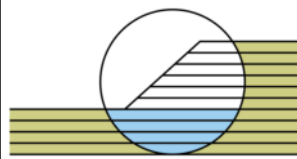


Project description			Date
Anl. 5.3 Verschiebungen durch Aushub Ablaufmulde u. Auflastfilter			11.01.2023
Project filename	Step	Company	
HRB_Burgau_RQ_3_Bahndam ...	745	Dr. -Ing. Georg Ulrich	



Phase displacements |Pu| (scaled up 5,00 times)

Maximum value = 0,7785 m (Element 2490 at Node 9486)



Project description : HRB\_Burgau\_RQ\_3\_Bahndamm\_44\_960\_stat\_BZ\_Ableitungsmulde\_tief  
 Company : Dr. -Ing. Georg Ulrich  
 Project filename : HRB\_Burgau\_RQ\_3\_Bahndamm\_44\_960\_stat\_BZ\_Ableitungsmulde\_tief  
 Output : Calculation information

**Output Version 21.1.0.479**

Date : 11.01.2023

Page : 1

## Anlage 5.5

### Step info

Phase	Safety [Phase_15]
Step	Initial
Calculation mode	Classical mode
Step type	Safety
Updated mesh	False
Solver type	Picos
Kernel type	64 bit
Extrapolation factor	1,000
Relative stiffness	0,1411E-3

### Multipliers

Soil weight			$\Sigma M_{\text{Weight}}$	1,000
Strength reduction factor	$M_{\text{sf}}$	2,256E-3	$\Sigma M_{\text{sf}}$	1,409
Time	Increment	0,000	End time	2,084

### Staged construction

Active proportion total area	$M_{\text{Area}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Area}}$	0,9571
Active proportion of stage	$M_{\text{Stage}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Stage}}$	0,000

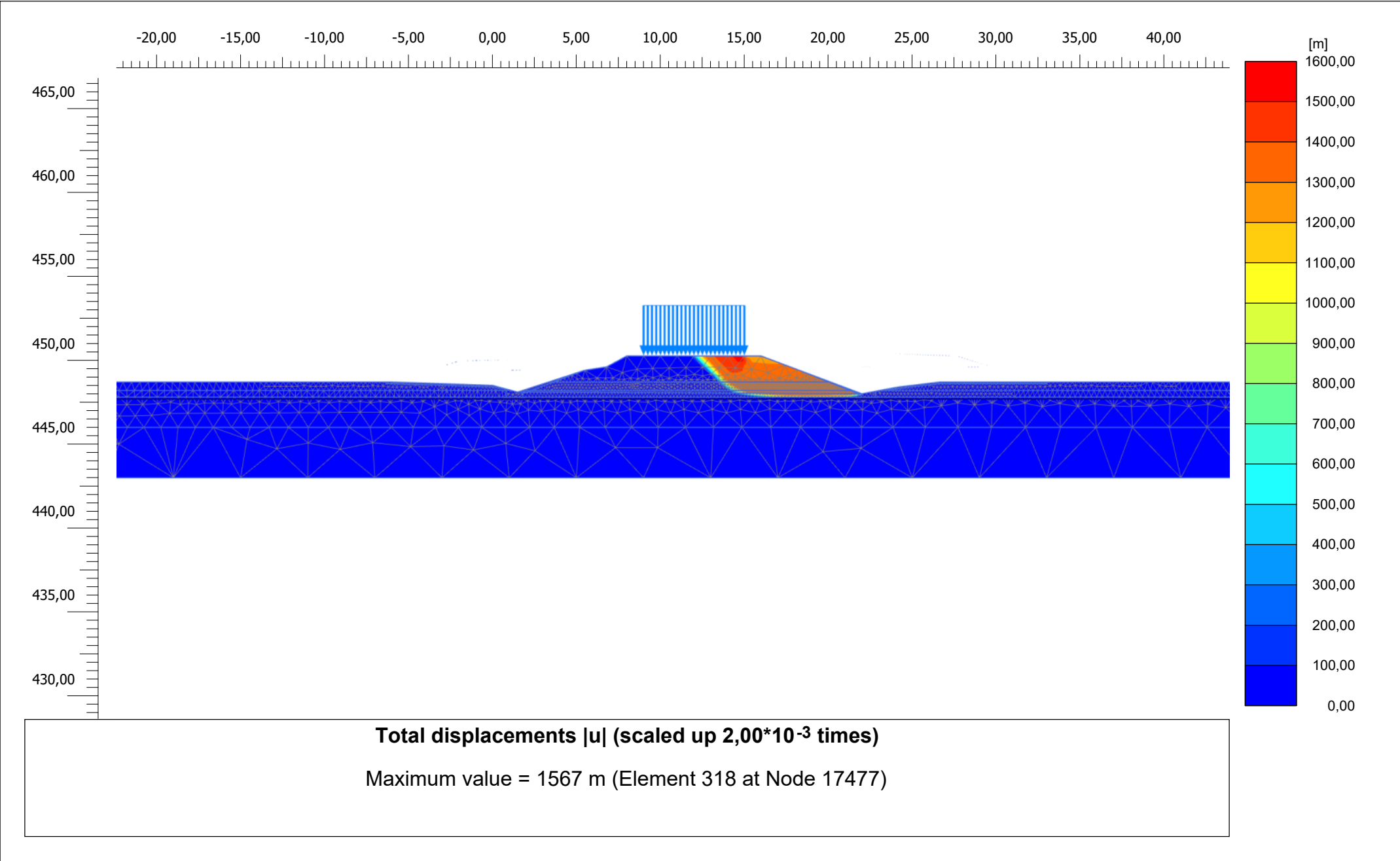
### Forces

$F_X$	0,000 kN/m
$F_Y$	0,000 kN/m

### Consolidation

Realised $P_{\text{Excess,Max}}$	80,55 kN/m <sup>2</sup>
----------------------------------	-------------------------





Project description : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Company : Dr. -Ing. Georg Ulrich  
 Project filename : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Output : Calculation information

**Output Version 21.1.0.479**

Date : 10.01.2023

Page : 1

### Step info

Phase Standsicherheit [Phase\_16]  
 Step Initial  
 Calculation mode Classical mode  
 Step type Safety  
 Updated mesh False  
 Solver type Picos  
 Kernel type 64 bit  
 Extrapolation factor 1,000  
 Relative stiffness 4,511E-12

**Anlage 6.2**

### Multipliers

Soil weight			$\Sigma M_{\text{Weight}}$	1,000
Strength reduction factor	$M_{\text{sf}}$	-1,253E-6	$\Sigma M_{\text{sf}}$	1,391
Time	Increment	0,000	End time	0,000

### Staged construction

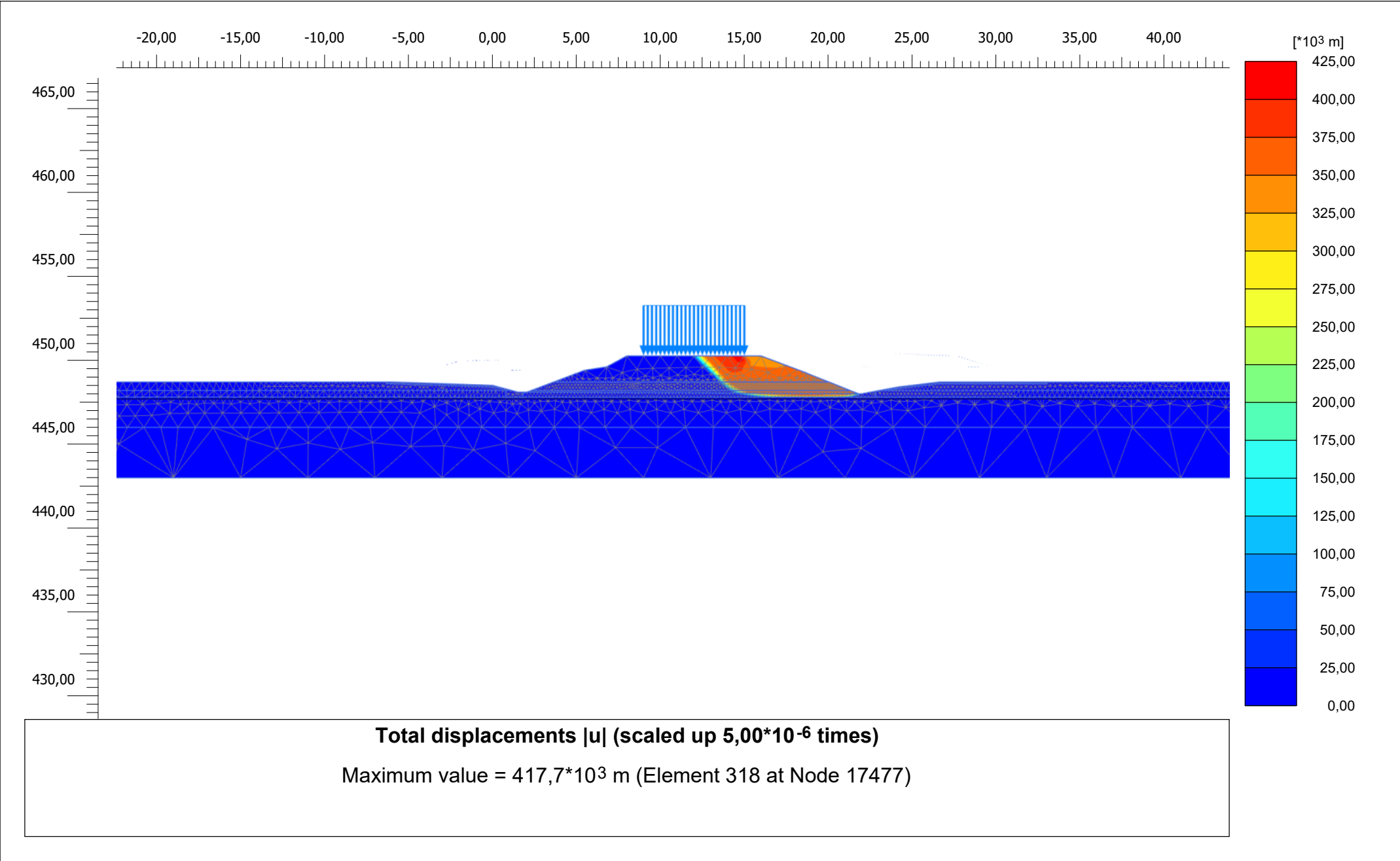
Active proportion total area	$M_{\text{Area}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Area}}$	0,9537
Active proportion of stage	$M_{\text{Stage}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Stage}}$	0,000

### Forces

$F_X$  0,000 kN/m  
 $F_Y$  0,000 kN/m

### Consolidation

Realised  $P_{\text{Excess,Max}}$  30,15E3 kN/m<sup>2</sup>



Project description : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Company : Dr. -Ing. Georg Ulrich  
 Project filename : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Output : Calculation information

**Output Version 21.1.0.479**

Date : 10.01.2023

Page : 1

### Step info

Phase Standsicherheit BZ [Phase\_5]  
 Step Initial  
 Calculation mode Classical mode  
 Step type Safety  
 Updated mesh False  
 Solver type Picos  
 Kernel type 64 bit  
 Extrapolation factor 1,000  
 Relative stiffness -1,484E-15

**Anlage 6.4**

### Multipliers

Soil weight			$\Sigma M_{\text{Weight}}$	1,000
Strength reduction factor	$M_{\text{sf}}$	-3,795E-6	$\Sigma M_{\text{sf}}$	1,371
Time	Increment	0,000	End time	0,000

### Staged construction

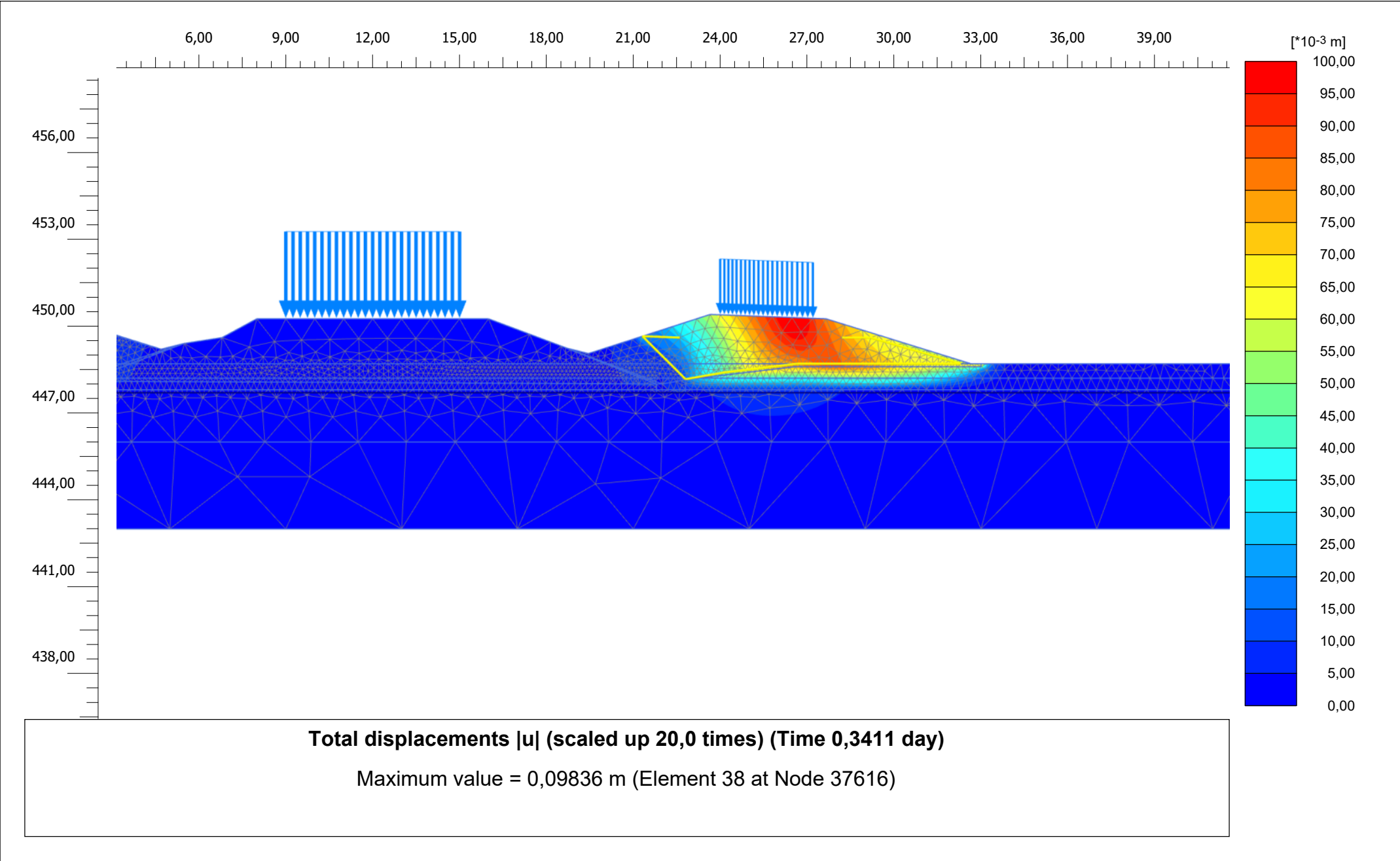
Active proportion total area	$M_{\text{Area}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Area}}$	0,9529
Active proportion of stage	$M_{\text{Stage}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Stage}}$	0,000

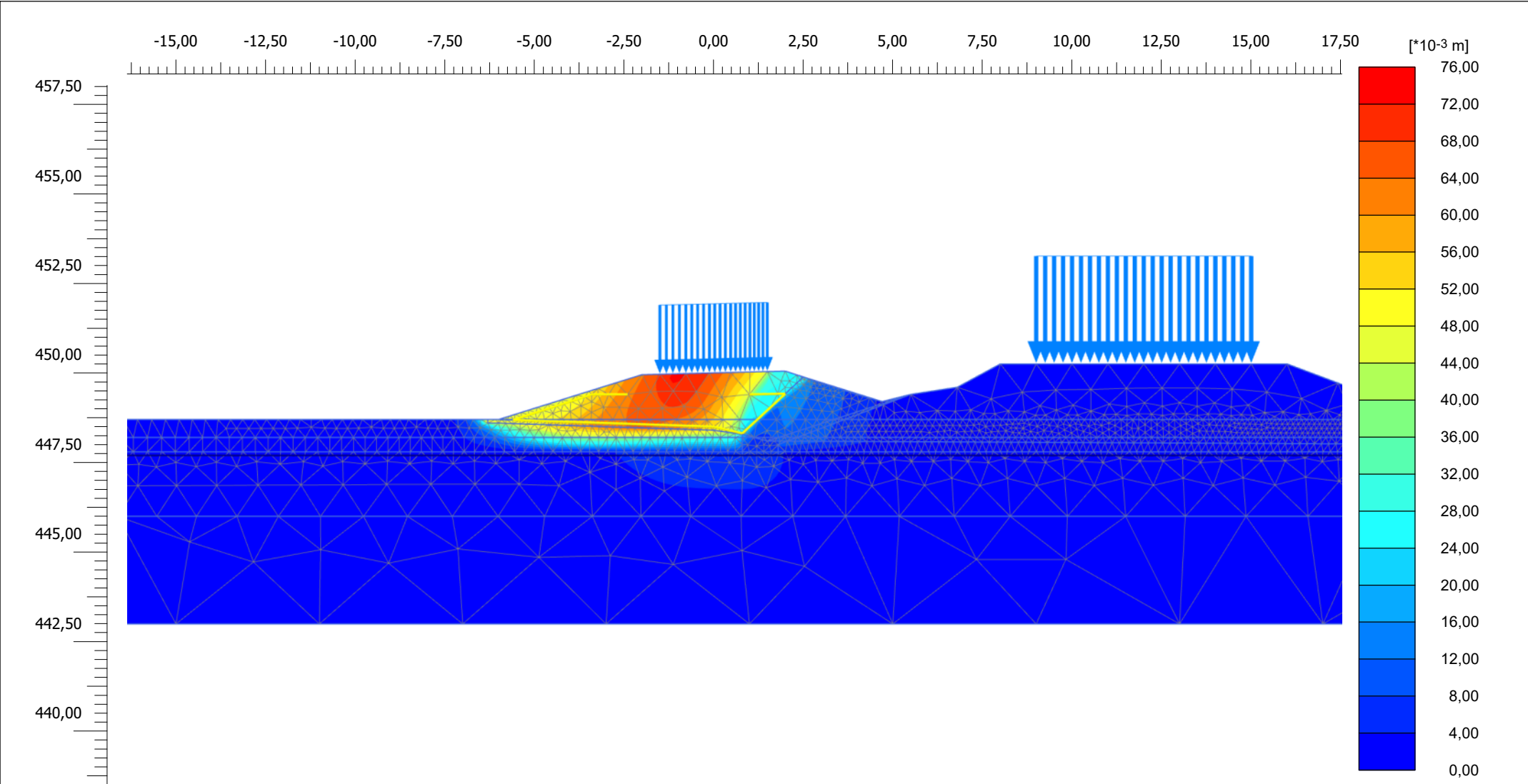
### Forces

$F_X$  0,000 kN/m  
 $F_Y$  0,000 kN/m

### Consolidation

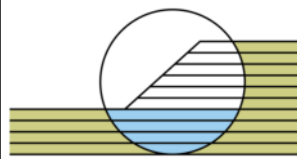
Realised  $P_{\text{Excess,Max}}$  215,9 kN/m<sup>2</sup>





**Total displacements |u| (scaled up 50,0 times) (Time 0,4170 day)**

Maximum value = 0,07232 m (Element 575 at Node 3687)



Project description

**Anl. 6.6 Setzungen Schutzdeich West**

Date

**10.01.2023**

Project filename

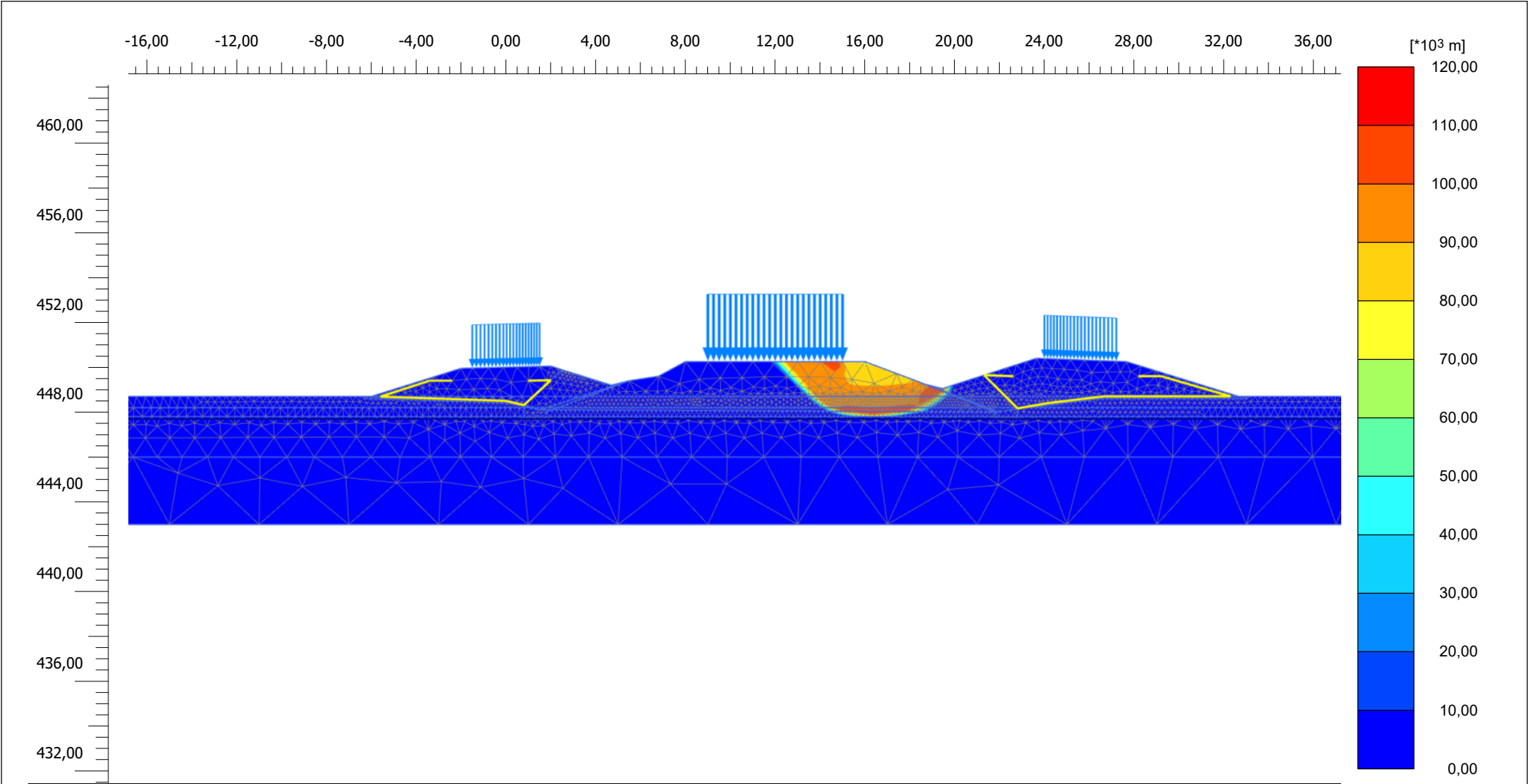
**HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_B ...**

Step

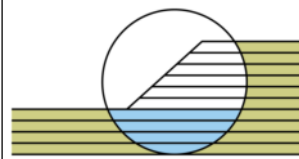
**408**

Company

**Dr. -Ing. Georg Ulrich**



**Total displacements |u| (scaled up 0,0200\*10<sup>-3</sup> times)**  
Maximum value = 112,1\*10<sup>3</sup> m (Element 847 at Node 24615)



Project description

**Anl. 6.7 Standsicherheit Endzustand**

Date

**10.01.2023**

Project filename

**HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_B ...**

Step

**1344**

Company

**Dr. -Ing. Georg Ulrich**

Project description : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Company : Dr. -Ing. Georg Ulrich  
 Project filename : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Output : Calculation information

**Output Version 21.1.0.479**

Date : 10.01.2023

Page : 1

### Step info

Phase Standsicherheit [Phase\_14]  
 Step Initial  
 Calculation mode Classical mode  
 Step type Safety  
 Updated mesh False  
 Solver type Picos  
 Kernel type 64 bit  
 Extrapolation factor 2,000  
 Relative stiffness 0,09800E-12

Anlage 6.8

### Multipliers

Soil weight			$\Sigma M_{\text{Weight}}$	1,000
Strength reduction factor	$M_{\text{sf}}$	0,1029E-3	$\Sigma M_{\text{sf}}$	1,601
Time	Increment	0,000	End time	0,4170

### Staged construction

Active proportion total area	$M_{\text{Area}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Area}}$	1,000
Active proportion of stage	$M_{\text{Stage}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Stage}}$	0,000

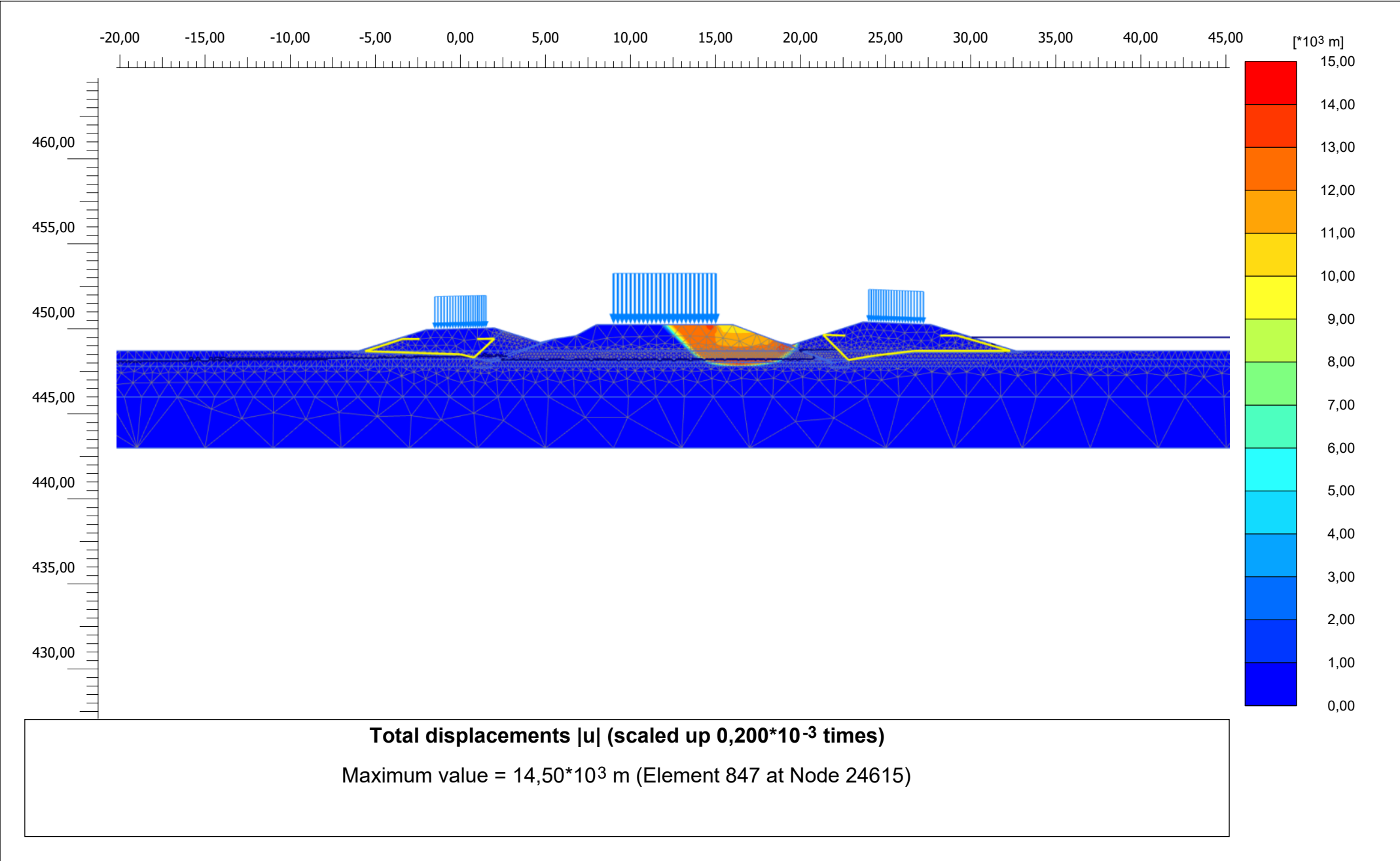
### Forces

$F_X$  0,000 kN/m  
 $F_Y$  0,000 kN/m

### Consolidation

Realised  $P_{\text{Excess,Max}}$  117,1 kN/m<sup>2</sup>





Project description : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Company : Dr. -Ing. Georg Ulrich  
 Project filename : HRB\_Burgau\_Schutzdeiche\_Bahndamm\_47\_990  
 Output : Calculation information

**Output Version 21.1.0.479**

Date : 10.01.2023

Page : 1

### Step info

Phase Safety Einstau [Phase\_22]  
 Step Initial  
 Calculation mode Classical mode  
 Step type Safety  
 Updated mesh False  
 Solver type Picos  
 Kernel type 64 bit  
 Extrapolation factor 2,000  
 Relative stiffness -9,692E-15

**Anlage 6.10**

### Multipliers

Soil weight			$\Sigma M_{\text{Weight}}$	1,000
Strength reduction factor	$M_{\text{sf}}$	0,1809E-3	$\Sigma M_{\text{sf}}$	1,568
Time	Increment	0,000	End time	3,417

### Staged construction

Active proportion total area	$M_{\text{Area}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Area}}$	1,000
Active proportion of stage	$M_{\text{Stage}}$	0,000	$\Sigma M_{\text{Stage}}$	0,000

### Forces

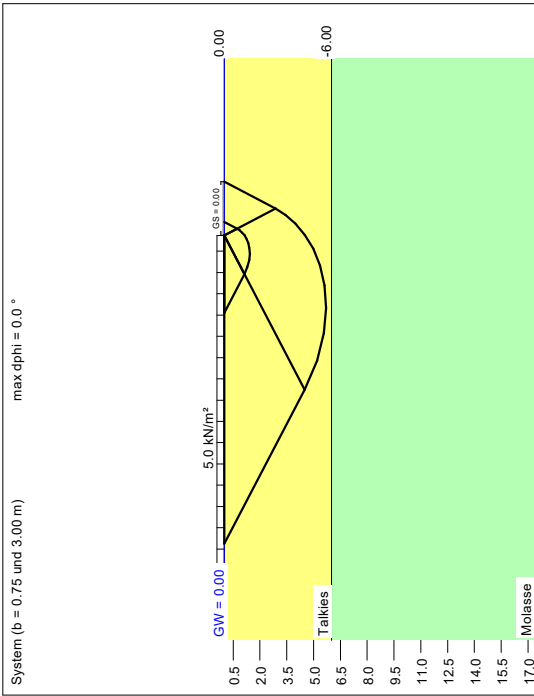
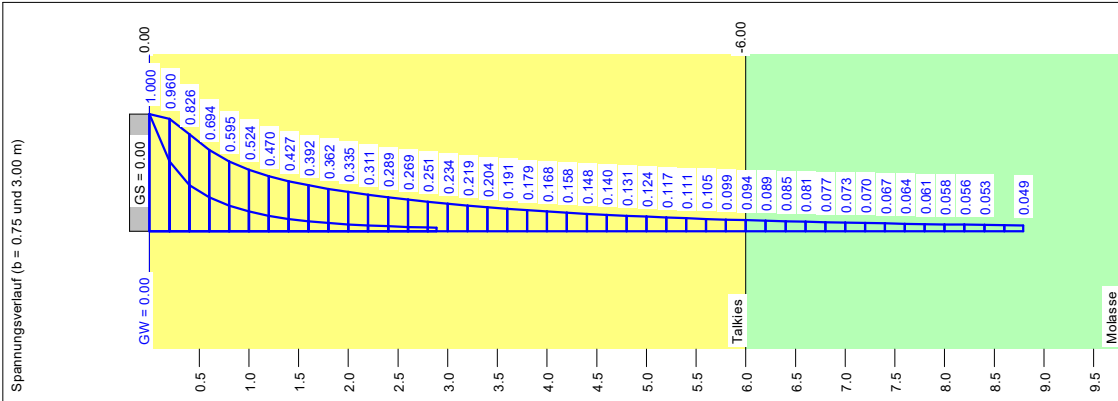
$F_X$  0,000 kN/m  
 $F_Y$  0,000 kN/m

### Consolidation

Realised  $P_{\text{Excess,Max}}$  108,0 kN/m<sup>2</sup>

Berechnungsgrundlagen:  
Oberkante Gelände = 0.00 m  
Gründungssohle = 0.00 m  
Grundwasser = 0.00 m  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Einzelfundament (a/b = 1.00)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
Anteil Veränderliche Lasten = 0.400  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.400 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.400) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.410$

— Sohldruck  
— Setzungen



a	b	$\sigma_{R,d}$	$R_{s,d}$	$\sigma_{E,k}$	s	cal $\phi$	cal c	$\gamma_2$	$\sigma_0$	$i_g$	UKLS
0.75	0.75	271.9	153.0	192.9	0.27	35.0	0.00	10.00	5.00	2.89	1.43
1.00	1.00	300.2	300.2	212.9	0.39	35.0	0.00	10.00	5.00	3.61	1.91
1.25	1.25	328.5	513.2	232.9	0.53	35.0	0.00	10.00	5.00	4.30	2.38
1.50	1.50	356.7	802.6	253.0	0.68	35.0	0.00	10.00	5.00	4.98	2.86
1.75	1.75	385.0	1179.0	273.0	0.86	35.0	0.00	10.00	5.00	5.65	3.34
2.00	2.00	413.3	1653.0	293.1	1.05	35.0	0.00	10.00	5.00	6.31	3.82
2.25	2.25	441.5	2235.2	313.1	1.26	35.0	0.00	10.00	5.00	6.94	4.29
2.50	2.50	469.8	2936.2	333.2	1.50	35.0	0.00	10.00	5.00	7.58	4.77
2.75	2.75	490.5	3709.3	347.9	1.72	34.9 *	0.00	10.00	5.00	8.17	5.23
3.00	3.00	518.3	4664.6	367.6	1.99	34.9 *	0.00	10.00	5.00	8.79	5.70

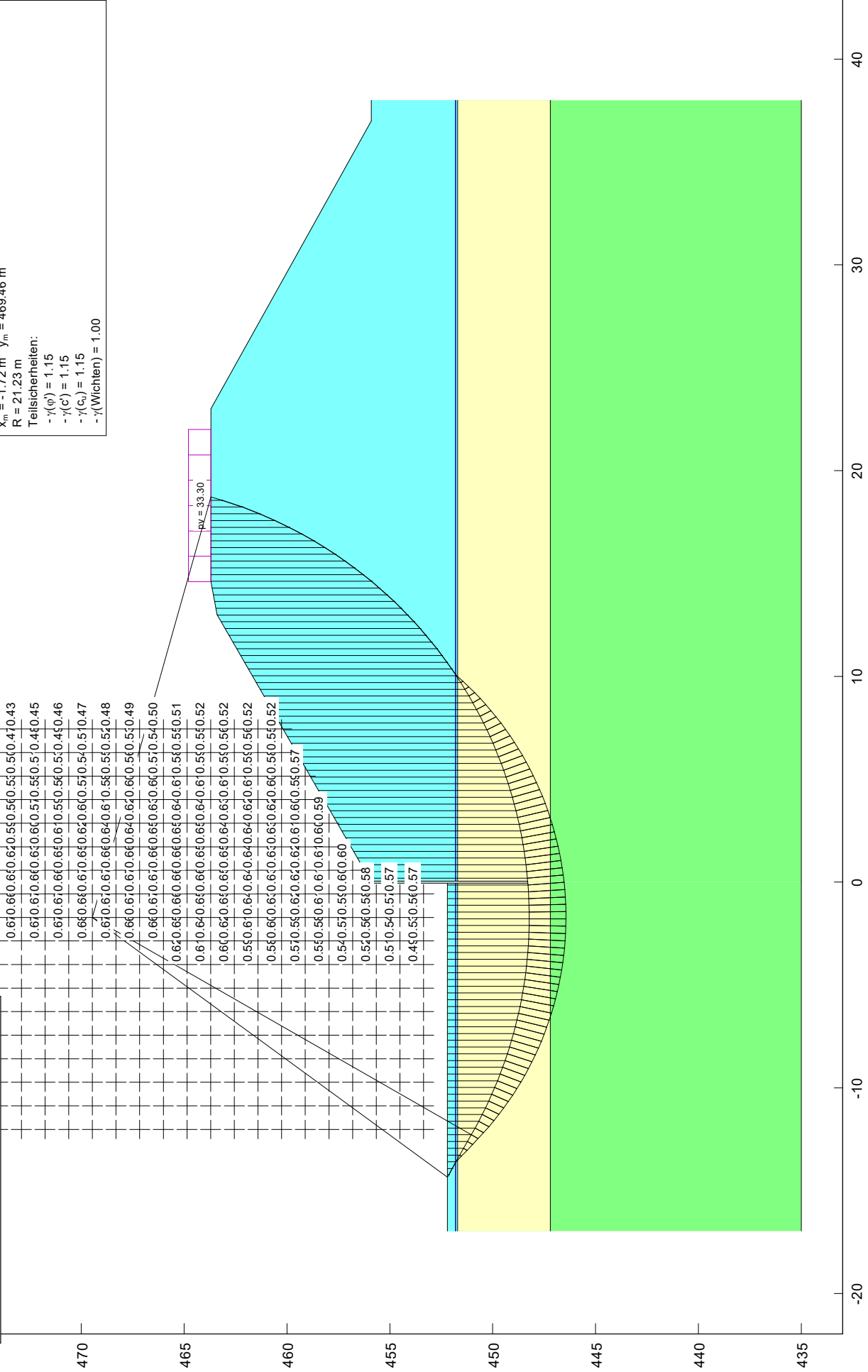
\* phi wegen 5° Bedingung abgemindert  
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.41) = \sigma_{R,k} / 1.97$  (für Setzungen)  
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.40



Zielbaugrube Korridor 1  
Ungünstigster Gleitkreis:  
 $\mu_{\text{max}} = 0.68$   
 $x_m = -1.72 \text{ m}$   $y_m = 469.46 \text{ m}$   
 $R = 21.23 \text{ m}$   
Teilsicherheiten:  
-  $\gamma(\varphi') = 1.15$   
-  $\gamma(c') = 1.15$   
-  $\gamma(c_u) = 1.15$   
-  $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$   
-  $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$   
Maßstabsfaktor Porenwasserdruck = 0.050

Boden	$\varphi'_k$ [°]	$c_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_k$ [kN/m <sup>3</sup> ]	Bezeichnung
	37.50	0.00	19.50	Dammschüttung
	37.50	0.00	19.50	Dammschüttung (GW)
	35.00	0.00	20.00	Talkies (GW)
	27.50	2.50	21.00	Molasse (GW)

0.64	0.60	0.55	0.50	0.55	0.50	0.44	0.40	0.42
0.64	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.50	0.40	0.43
0.67	0.60	0.60	0.60	0.55	0.50	0.50	0.50	0.43
0.67	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.40	0.45
0.67	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.40	0.46
0.66	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.40	0.47
0.67	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.48
0.66	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.49
0.64	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.50	0.50
0.64	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.51
0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.52
0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.52
0.55	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.52
0.56	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.52
0.57	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.57
0.55	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.50	0.59
0.54	0.57	0.50	0.60	0.60				
0.57	0.50	0.50	0.58					
0.51	0.54	0.50	0.57					
0.45	0.50	0.50	0.57					





## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach LAGA M20 (1997)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					MP1	parameterbezogene Einstufung
TS	Gew. %	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		95,4	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>	-	5,5 - 8    5,5 - 8    5 - 9					8,2	Z 1.2
Cyanide ges.	mg/kg	1	10	30	100		< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150		5,3	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1.000		7	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10		0,40	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600		13	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600		5	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600		10	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10		< 0,07	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500		18	Z 0
Thallium	mg/kg	0,4	1	3	10		< 0,2	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	15		< 1,0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1.000		< 40	Z 0
BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5		n.b.	Z 0
LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5		n.b.	Z 0
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	1	5	15	20		0,24	Z 0
Naphthalin	mg/kg						< 0,05	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg						< 0,05	Z 0
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1		n.b.	Z 0
Einstufung nach LAGA M20 (1997), Feststoff								Z 1.2

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

<sup>1)</sup> Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.



## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

#### Bewertung der S4-Eluat-Untersuchungen nach LAGA M20

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP1	parameterbezogene Einstufung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert <sup>1</sup>	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	9,3	Z 1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	60	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	< 1,0	Z 0
Cyanide ges.	µg/l	< 10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	< 1,0	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 1	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 1	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	< 1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 1	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex	µg/l	< 10	10	50	100	< 10	Z 0
<b>Einstufung nach LAGA M20 (Eluat)</b>							<b>Z 1.2</b>

1) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.



## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach LAGA M20 (1997)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					MP2	parameterbezogene Einstufung
TS	Gew. %	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		78,5	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>	-						7,9	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	5,5 - 8 1	5,5 - 8 10	5 - 9 30	100		< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150		14,5	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1.000		14	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10		< 0,2	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600		39	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600		20	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600		34	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10		0,08	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500		45	Z 0
Thallium	mg/kg	0,4	1	3	10		< 0,2	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	15		< 1,0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1.000		< 40	Z 0
BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5		n.b.	Z 0
LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5		n.b.	Z 0
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	1	5	15	20		n.b.	Z 0
Naphthalin	mg/kg						< 0,05	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg						< 0,05	Z 0
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1		n.b.	Z 0
Einstufung nach LAGA M20 (1997), Feststoff								Z 0

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

<sup>1)</sup> Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.





## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

#### Bewertung der S4-Eluat-Untersuchungen nach LAGA M20

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP2	parameterbezogene Einstufung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert <sup>1</sup>	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,4	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	246	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	35	> Z 2
Cyanide ges.	µg/l	< 10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	2,7	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	< 1	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 1	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	< 1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 1	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex	µg/l	< 10	10	50	100	< 10	Z 0
<b>Einstufung nach LAGA M20 (Eluat)</b>							<b>&gt; Z 2</b>

1) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.



## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach LAGA M20 (1997)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					MP3	parameterbezogene Einstufung
TS	Gew. %	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		84,7	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>	-						8,1	Z 1.2
Cyanide ges.	mg/kg	5,5 - 8 1	5,5 - 8 10	5 - 9 30		100	< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	20	30	50	150		10,7	Z 0
Blei	mg/kg	100	200	300	1.000		5	Z 0
Cadmium	mg/kg	0,6	1	3	10		< 0,2	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	50	100	200	600		14	Z 0
Kupfer	mg/kg	40	100	200	600		7	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200	600		16	Z 0
Quecksilber	mg/kg	0,3	1	3	10		< 0,07	Z 0
Zink	mg/kg	120	300	500	1.500		38	Z 0
Thallium	mg/kg	0,4	1	3	10		< 0,2	Z 0
EOX	mg/kg	1	3	10	15		< 1,0	Z 0
KW	mg/kg	100	300	500	1.000		< 40	Z 0
BTEX	mg/kg	< 1	1	3	5		n.b.	Z 0
LHKW	mg/kg	< 1	1	3	5		n.b.	Z 0
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	1	5	15	20		n.b.	Z 0
Naphthalin	mg/kg						< 0,05	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg						< 0,05	Z 0
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1		n.b.	Z 0
Einstufung nach LAGA M20 (1997), Feststoff								Z 1.2

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

<sup>1)</sup> Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.



## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

#### Bewertung der S4-Eluat-Untersuchungen nach LAGA M20

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP3	parameterbezogene Einstufung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert <sup>1</sup>	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	9,1	Z 1.2
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	113	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	14	Z 1.2
Cyanide ges.	µg/l	< 10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	2,5	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	1	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	< 1	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	< 1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	< 5	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	< 1	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	0,2	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex	µg/l	< 10	10	50	100	< 10	Z 0
<b>Einstufung nach LAGA M20 (Eluat)</b>							<b>Z 1.2</b>

1) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.



## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

#### Bewertung der Feststoff-Untersuchungen nach LAGA M20 (1997)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					MP4	parameterbezogene Einstufung
TS	Gew. %	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		77,0	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> ) <sup>1)</sup>	-						7,6	Z 0
Cyanide ges.	mg/kg	5,5 - 8		5 - 9		100	< 0,5	Z 0
Arsen	mg/kg	1	10	30			6,0	Z 0
Blei	mg/kg	20	30	50			10	Z 0
Cadmium	mg/kg	100	200	300			0,20	Z 0
Chrom (ges.)	mg/kg	0,6	1	3			25	Z 0
Kupfer	mg/kg	50	100	200			14	Z 0
Nickel	mg/kg	40	100	200			22	Z 0
Quecksilber	mg/kg	40	100	200			< 0,07	Z 0
Zink	mg/kg	0,3	1	3			40	Z 0
Thallium	mg/kg	120	300	500			< 0,2	Z 0
EOX	mg/kg	0,4	1	3			< 1,0	Z 0
KW	mg/kg	1	3	10			< 40	Z 0
BTEX	mg/kg	100	300	500			n.b.	Z 0
LHKW	mg/kg	< 1	1	3			n.b.	Z 0
PAK <sub>16</sub>	mg/kg	< 1	1	3			n.b.	Z 0
Naphthalin	mg/kg	1	5	15			< 0,05	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg						< 0,05	Z 0
PCB <sub>6</sub>	mg/kg	0,02	0,1	0,5			n.b.	Z 0
Einstufung nach LAGA M20 (1997), Feststoff								Z 0

n.b.: nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte > Bestimmungsgrenze verwendet werden

<sup>1)</sup> Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.



## Abfalltechnische Untersuchung

### HWS Burgau Ableitungsmaßnahmen

#### Bewertung der S4-Eluat-Untersuchungen nach LAGA M20

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				MP4	parameterbezogene Einstufung
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert <sup>1</sup>	-	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	8,1	Z 0
Leitfähigkeit	µS/cm	500	500	1.000	1.500	154	Z 0
Chlorid	mg/l	10	10	20	30	< 1,0	Z 0
Cyanide ges.	µg/l	< 10	10	50	100	< 5	Z 0
Sulfat	mg/l	50	50	100	150	2,2	Z 0
Arsen	µg/l	10	10	40	60	2	Z 0
Blei	µg/l	20	40	100	200	3	Z 0
Cadmium	µg/l	2	2	5	10	< 0,3	Z 0
Chrom (ges.)	µg/l	15	30	75	150	1	Z 0
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	8	Z 0
Nickel	µg/l	40	50	150	200	2	Z 0
Quecksilber	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	Z 0
Thallium	µg/l	< 1	1	3	5	< 0,2	Z 0
Zink	µg/l	100	100	300	600	< 10	Z 0
Phenolindex	µg/l	< 10	10	50	100	< 10	Z 0
<b>Einstufung nach LAGA M20 (Eluat)</b>							<b>Z 0</b>

1) Niedrige pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH**  
**Zum Brunnentobel 6**  
**88299 Leutkirch**

**Titel:** Prüfbericht zu Auftrag 02061202  
**Prüfberichtsnummer:** AR-20-JN-014168-01

**Auftragsbezeichnung:** HWS Burgau, AZ 1909091geo

**Anzahl Proben:** 3  
**Probenehmer:** Auftraggeber

**Probeneingangsdatum:** 04.12.2020  
**Prüfzeitraum:** 04.12.2020 - 14.12.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Marcel Schädler  
Prüfleiter  
Tel. +49 62328767711

Digital signiert, 14.12.2020  
Marcel Schädler  
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		BK103	BK111	Torf
				Probenart		Straßenbe- lag	Straßenbe- lag	Boden
				Probennummer		020255069	020255070	020255071
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Fraktion < 2 mm	AN/f	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	-	-	64,4
Fraktion > 2 mm	AN/f	LG004	DIN ISO 11464: 2006-12	0,1	%	-	-	35,6

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	-	-	30,3
--------------	----	-------	-----------------------	-----	-------	---	---	------

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

pH in CaCl <sub>2</sub>	AN/f	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			-	-	7,3
-------------------------	------	-------	------------------------	--	--	---	---	-----

**Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	-	-	20,8
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	-	-	7
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	-	-	0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-	7
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-	8
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-	8
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-	0,10
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	-	-	21

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

TOC	AN/f	LG004	DIN ISO 10694: 1996-08	0,1	Ma.-% TS	-	-	24,5
Humus	AN/f	LG004	berechnet/DIN ISO 10694: 1996-08	0,2	Ma.-% TS	-	-	42,3

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5	-
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	-

				Probenbezeichnung		BK103	BK111	Torf
				Probenart		Straßenbe- lag	Straßenbe- lag	Boden
				Probennummer		020255069	020255070	020255071
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,23
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	0,16
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	-	-	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	0,39
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	-	-	0,39

**PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

PCB 28	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	-	-	(n. b.) <sup>1)</sup>



## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH**  
**Zum Brunnentobel 6**  
**88299 Leutkirch**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02061294**  
**Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-014147-01**

**Auftragsbezeichnung: HWS Burgau, AZ 1909091geo**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Grundwasser**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 04.12.2020**  
**Prüfzeitraum: 04.12.2020 - 14.12.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Marcel Schädler  
Prüfleiter  
Tel. +49 62328767711

Digital signiert, 14.12.2020  
Marcel Schädler  
Prüfleitung

				Probenbezeichnung		BK 115
				Probennummer		020255613
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	

**Physikalisch-chemische Kenngrößen**

Färbung qualit.	AN/u	LG004	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			leicht gelb
Trübung, qualitativ	AN/f		qualitativ			leicht
Geruch (qualitativ)	AN/u	LG004	DEV B 1/2: 1971			ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	AN/f	LG004	DEV B 1/2: 1971			ohne
pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4
Temperatur pH-Wert	AN/u	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5

**Anorganische Summenparameter**

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	AN/f	LG004	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	0,1	mmol/l	5,6
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5
Säurekapazität nach CaCO <sub>3</sub> -Zugabe	AN/f	LG004	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	0,1	mmol/l	5,7
Säurekapazität pH 8,2 (p-Wert)	AN/f	LG004	DIN 38409-7 (H7-1): 2005-12	0,1	mmol/l	< 0,1
Temperatur Säurekapazität pH 8,2	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN/f		DIN 38404-10 (C10): 2012-12	5,0	mg/l	< 5,0
Hydrogencarbonathärte	AN/f	LG004	DEV D 8: 1971	3	mg CaO/l	160
Nichtcarbonathärte	AN/f	LG004	DEV D 8: 1971		mg CaO/l	13

**Anorganische Summenparameter aus der filtrierten Probe**

Gesamthärte	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mmol/l	3,09
Gesamthärte	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,1	mg CaO/l	173

**Anionen**

Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> )	AN/f	LG004	DEV D 8: 1971	0,1	mmol/l	5,6
Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	14
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	27
Sulfid, leicht freisetzbar	FR/f	RE000 FY	DIN 38405-27 (D27): 2017-10	0,04	mg/l	< 0,04

**Kationen**

Ammonium	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	0,54
Ammonium-Stickstoff	AN/f	LG004	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	0,42

**Elemente aus der filtrierten Probe**

Calcium (Ca)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	91,1
Magnesium (Mg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	20

**Organische Summenparameter**

Permanganat-Verbrauch [KMnO <sub>4</sub> ]	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 8467: 1995-05	2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /l	43
---	------	-------------	-----------------------------	-----	-------------------------	----

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

**Anlage 9.8**

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 - Speyer

**Dr.-Ing. Georg Ulrich Geotechnik GmbH**  
**Zum Brunnentobel 6**  
**88299 Leutkirch**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72010536**  
**Prüfberichtsnummer: AR-20-JN-014041-01**

**Auftragsbezeichnung: HWS Burgau, AZ 1909091geo**

**Anzahl Proben: 4**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 03.12.2020**  
**Probenehmer: Auftraggeber**

**Probeneingangsdatum: 04.12.2020**  
**Prüfzeitraum: 04.12.2020 - 10.12.2020**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

**Marcel Schädler**  
**Prüfleiter**  
**Tel. +49 62328767711**

**Digital signiert, 10.12.2020**  
**Mark Christjani**  
**Prüfleitung**

Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
Probenahmedatum/ -zeit	03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020
Probennummer	720022041	720022042	720022043

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	5,6	5,6	4,7
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja	Nein

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,4	78,5	84,7
pH in CaCl <sub>2</sub>	AN/f	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			8,2	7,9	8,1

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	------	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	5,3	14,5	10,7
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	7	14	5
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	13	39	14
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	5	20	7
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	10	34	16
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,08	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	18	45	38

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN/f	LG004	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,7	0,2	0,2
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>



				Probenbezeichnung		MP1	MP2	MP3
				Probenahmedatum/ -zeit		03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020
				Probennummer		720022041	720022042	720022043
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,24	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,24	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

Probenbezeichnung	MP1	MP2	MP3
Probenahmedatum/ -zeit	03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020
Probennummer	720022041	720022042	720022043

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	------	---------	----	---------	--	--	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,3	8,4	9,1
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,1	20,3	20,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	60	246	113

**Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	35	14
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	2,7	2,5
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	0,0002
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
------------------------------	------	-------	---------------------------------	------	------	--------	--------	--------

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>03.12.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>720022044</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	4,0
Fremdstoffe (Art)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN/f	LG004	DIN 19747: 2009-07			Ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	77,0
pH in CaCl <sub>2</sub>	AN/f	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			7,6

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	------	-------	------------------------	-----	----------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,0
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	10
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	25
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	14
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	22
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	43

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	AN/f	LG004	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	2,1
EOX	AN/f	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>03.12.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>720022044</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Dichlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN/f	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP4</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>03.12.2020</b>
<b>Probennummer</b>	<b>720022044</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	LG004	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,1
Temperatur pH-Wert	AN/f	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,6
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	154

**Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	AN/f	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,2
Cyanide, gesamt	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

**Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Blei (Pb)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Cadmium (Cd)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,008
Nickel (Ni)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampflich	AN/f	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	------	-------	---------------------------------	------	------	--------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.



## **Beilagen**

## Beilage B1 Verzeichnis der Pläne und Unterlagen

- [1] Topographische Karten M. 1:25.000, Blatt 7528 Burgau
- [2] Geologische Karte von Bayern, M. 1:500.000, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1996 mit Erläuterungen
- [3] Geologische Karte des Iller-Mindel-Gebietes, M. 1:100.000, Bayerisches Geologisches Landesamt München, 1975
- [4] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Übersichtslageplan: Hochwasserableitung und Rückleitung, HWA\_HWR\_ULP\_02-2, Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M. 1:2.500, 12.05.2022
- [5] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Lagepläne 1 - 10: Hochwasserableitung, HWA\_LP\_01-1 (05.04.2022); HWA\_LP\_01-2 (12.05.2022); HWA\_LP\_01-3, HWA\_LP\_01-5, HWA\_LP\_01-8 (10.05.2022); HWA\_LP\_01-4, HWA\_LP\_01-7, HWA\_LP\_01-9 (14.06.2021); HWA\_LP\_01-6 (29.09.2021); HWA\_LP\_01-10 (27.09.2021), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M. 1:500
- [6] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Lagepläne 11 - 13: Hochwasserrückleitung, HWR\_LP\_01-11, HWR\_LP\_01-12 (29.09.2021); HWR\_LP\_01-13 (31.03.2022), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M. 1:500
- [7] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Längsschnitte Hochwasserableitung: Auflastfilter 1 und 2, HWA\_LS\_01-1 (14.04.2021) und \_01-2 (24.08.2020) / Schutzdeich Burgauer Straße, HWA\_LS\_02-1 (19.08.2021) / Bahnweganhebung 1, HWA\_LS\_03-1 (25.08.2021) / Leitdeich nördlich Konzenberger Straße, HWA\_LS\_06-1 und \_06-2 (24.03.2021) / Schutzdeich Bahn Ost, HWA\_LS\_06-3 (24.03.2021) / Bahnweganhebung 2, HWA\_LS\_07-1 bis \_07-3 (10.06.2021) / Leitstruktur 1-4, Korridor 1, HWA\_LS\_08-1-1 (05.04.2022); HWA\_LS\_08-2-1 bis \_08-3-1 (25.08.2021); HWA\_LS\_08-4-1 (02.02.2021); HWA\_LS\_08-4-2 (02.03.2021) / Leitstruktur 1, Korridor 2, HWA\_LS\_09-1 (19.08.2021) / Leitstruktur 3, Korridor 2, HWA\_LS\_09-2 (29.09.2021); HWA\_LS\_09-3 (09.03.2021) / Zuleitungsmulde Bahnquerung Süd, HWA\_LS\_10-1 bis \_10-2 (05.04.2022) / Weganhebung Grenzgraben, HWA\_LS\_11-1 (09.03.2021) / Geländeanhebung Grenzgraben, HWA\_LS\_13-1 (22.02.2021) / Konzenberger Straße, HWA\_LS\_14-1 bis \_14-2 (01.07.2022) , Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M. 1:500/50
- [8] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Längsschnitte Hochwasserrückleitung: Schutzdeich Bahn West; HWR\_LS\_01-1 bis \_01-2 (18.01.2021) / Leitdeich Nord 1, HWR\_LS\_02-1 (14.04.2021) / Leitdeich Nord 3, HWR\_LS\_02-2 (19.04.2021) / Rücklaufdeich Erlenbach, HWR\_LS\_02-3 (28.05.2021) / Leitdeich Süd, HWR\_LS\_02-4 (28.05.2021) / Rücklaufdeich GZ11, HWR\_LS\_02-5 (02.03.2021) / GZ11, Geh- und Radweg, Anwandweg, HWR\_LS\_02-6 (08.12.2020) / Leitdeich Nord 1, Rampe R2, HWR\_LS\_03-1 (07.12.2020) / Leitdeich Nord 2 und 3, Bermen- bzw. Hinterweg, HWR\_LS\_03-2 (19.04.2021) / Leitdeich Nord, Deichüberfahrt, Zuleitung Mindel, HWR\_LS\_03-3 (19.04.2021) / Rücklaufdeich Erlenbach, Hinterweg, HWR\_LS\_03-4 (28.05.2021) / Leitdeich Süd, Hinterweg, HWR\_LS\_03-5 (28.05.2021) / GZ11, Wegumschluss, HWR\_LS\_03-6 (02.03.2021) / Leitdeich Süd, Ableitgraben, HWR\_LS\_04-1 (28.05.2021) / Ausleitung Mindel, HWR\_LS\_05-1 (31.03.2022), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M 1:500/50

- [9] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Querprofile: Hochwasserableitung, Auflastfilter 1 und 2, HWA\_QP\_01-1 (14.04.2021) und \_01-2 (18.05.2020) / Schutzdeich Burgauer Straße, HWA\_QP\_02-1 (19.08.2021) / Bahnweganhebung 1, HWA\_QP\_03-1 (28.08.2021) / Leitdeich nördlich Konzenberger Straße, HWA\_QP\_06-1 und \_06-2 (24.03.2021) / Schutzdeich Bahn Ost, HWA\_QP\_06-3 (24.03.2021) / Bahnweganhebung 2, HWA\_QP\_07-1 (10.06.2019), HWA\_QP\_07-2 bis \_07-3 (18.06.2019) / Leitstruktur 1, Korridor 1, HWA\_QP\_08-1-1 (05.04.2022) / Leitstruktur 2 und 3, Korridor 1, HWA\_QP\_08-2-1 bis \_08-3-1 (25.08.2021) / Leitstruktur 4, Korridor 1, HWA\_QP\_08-4-1 (02.03.2021); HWA\_QP\_08-4-2 bis \_08-4-3 (02.02.2021) / Leitstruktur 1, Korridor 2, HWA\_QP\_09-1 (19.08.2021) / Leitstruktur 3, Korridor 2, HWA\_QP\_09-2 bis \_09-3 (10.03.2021) / Zuleitungsmulde Bahnquerung Süd, HWA\_QP\_10-1 bis \_10-2 (06.04.2022) / Weganhebung Grenzgraben, HWA\_QP\_11-1 (09.03.2021) / Geländeanhebung Grenzgraben, HWA\_QP\_13-1 (22.02.2021) / Straßenanpassung Röfinger Str./Burgauer Str., HWA\_QP\_14-1 (26.05.2021) / Konzenberger Straße, HWA\_QP\_15-1 und \_15-2 (01.07.2022), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M. 1:100
- [10] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Querprofile Hochwasserrückleitung: Schutzdeich Bahn West, HWR\_QP\_01-1 (26.10.2020) und \_01-2 (29.06.2020) / Leitdeich Nord 1, HWR\_QP\_02-1 (22.02.2021) / Leitdeich Nord 2, HWR\_QP\_02-2 (19.04.2021) / Leitdeich Nord 3, HWR\_QP\_02-3 (02.03.2021) / Zuleitung Mindel, HWR\_QP\_02-4 (19.04.2021) / Rücklaufdeich Erlenbach, HWR\_QP\_02-5 (28.05.2021) / Leitdeich Süd, HWR\_QP\_02-6 (28.05.2021) / GZ11, Straßenabsenkung, HWR\_QP\_03-1 und \_03-2 (02.03.2021) / Ausleitung Mindel, HWR\_QP\_04-1 (18.06.2021), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M 1:100
- [11] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Regelquerschnitte: Hochwasserableitung, Auflastfilter 1 und 2, HWA\_RQ\_01-1 (15.04.2021) / Bahnweganhebung 1 und 2, HWA\_RQ\_01-2 (12.01.2021) / Leitstrukturen Korridor 1, HWA\_RQ\_01-3 (22.03.2021) / Leitstrukturen Korridor 2, HWA\_RQ\_01-4 (29.03.2021) / Schutzdeich Burgauer Straße, HWA\_RQ\_01-5 (12.01.2021) / Leitdeich nördlich Konzenberger Straße, HWA\_RQ\_01-6 (12.01.2021) / Straßenanpassung Röfinger Str./Burgauer Str., HWA\_RQ\_01-8 (26.05.2021) / Zuleitungsmulde Bahnquerung Süd, HWA\_RQ\_01-9 (06.04.2022) / Konzenberger Straße, HWA\_RQ\_01-10 und \_01-11 (01.07.2022), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M 1:100
- [12] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Regelquerschnitte Hochwasserrückleitung: Schutzdeiche Bahn Ost und West, HWR\_RQ\_01-1 (12.01.2021) / Leitdeich Nord 1, HWR\_RQ\_01-2 (12.01.2021) / Leitdeich Nord 2, HWR\_RQ\_01-3 (19.04.2021) / Leitdeich Nord 3, HWR\_RQ\_01-4 (12.01.2021) / Zuleitung und Ausleitung Mindel, HWR\_RQ\_01-5 (18.06.2021) / GZ11, Straßenabsenkung, HWR\_RQ\_01-6 (02.03.2021) / Leitdeich Süd, HWR\_RQ\_01-7 (26.05.2021) / Rücklaufdeich Erlenbach, HWR\_RQ\_01-8 (27.04.2021), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M 1:100
- [13] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Bauwerke Hochwasserableitung, Lageplan, Schnitte: Bahnquerung Süd mit Umlenkungsbauwerk, HWA\_BW\_01-1 und \_01-2 (30.06.2022) / Drosselbauwerk Scheidgraben, HWA\_BW\_01-3 (15.02.2021) / Straßenanpassung Röfinger Str./Burgauer Str., HWA\_BW\_02-1 (26.05.2021) / Durchlässe Röfinger Straße, HWA\_BW\_03-1 und \_03-2 (14.04.2022) / Durchlässe Burgauer Straße, HWA\_BW\_03-3 und \_03-4 (14.04.2022) / Durchlässe Konzenberger Straße, HWA\_BW\_03-5 bis \_03-8 (01.07.2022) / Durchlässe

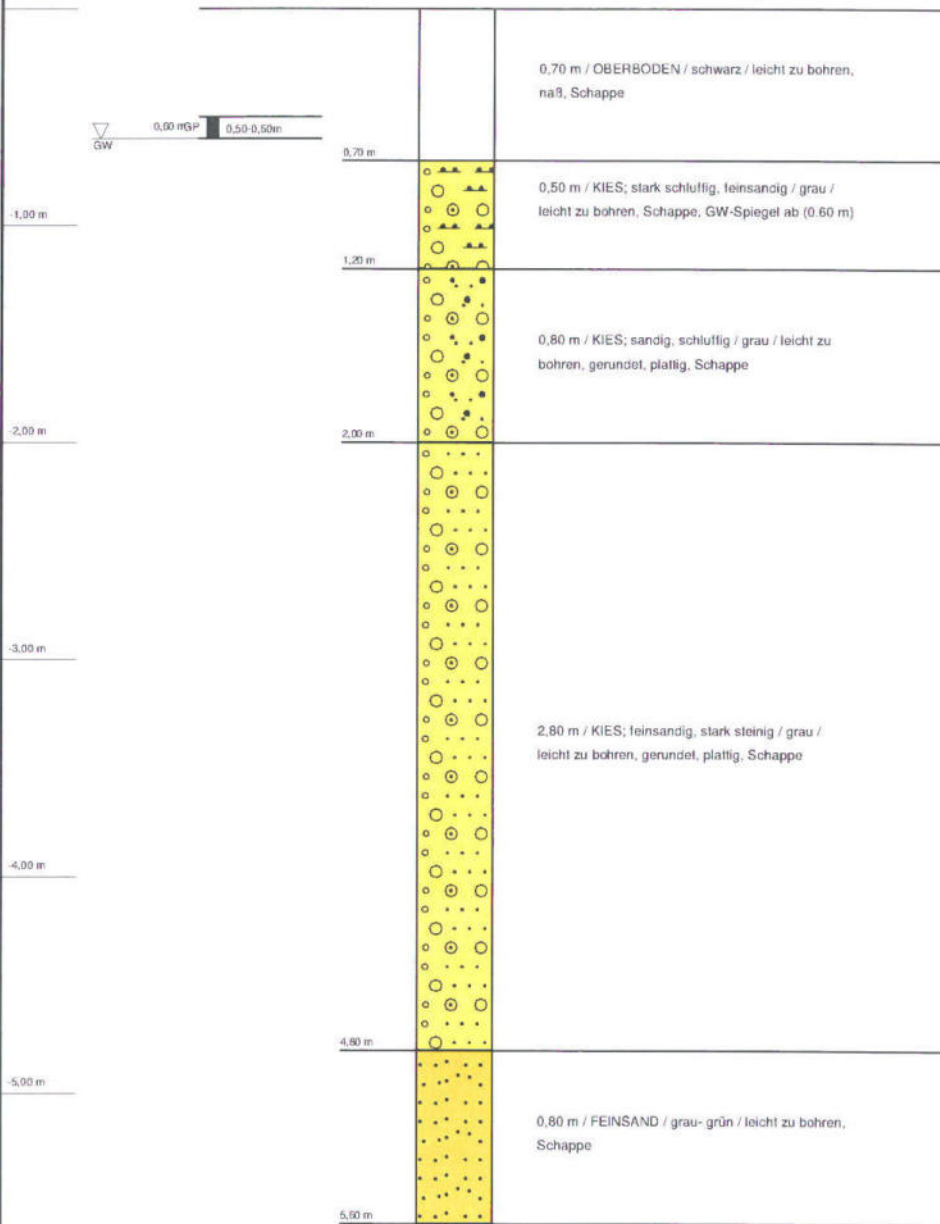
Augsburger Straße, HWA\_BW\_03-9 bis \_03-12 (01.07.2022), Obermeyer  
Infrastruktur, Neu-Ulm, M 1:100

- [14] Hochwasserschutz Burgau – Vorabzug – Bauwerke Hochwasserrückleitung, Lageplan, Schnitte: Düker Bahn, HWR\_BW\_01-1 und \_01-2 (30.06.2022) / Drosselbauwerk Erlenbach, HWR\_BW\_01-3 (19.04.2021) / GZ11, Mobilsperren; HWR\_BW\_01-4 und \_01-5 (02.03.2021) / GZ11, Straßenabsenkung, HWR\_BW\_02-1 (02.03.2021) / Überlaufstrecke HW-Rückleitung, HWR\_BW\_03-1 (19.04.2021) / Erlenbach Sielbauwerk, HWR\_BW\_04-1 (28.05.2021), Obermeyer Infrastruktur, Neu-Ulm, M 1:100
- [15] Grundwasserganglinien 1994 – 2008 von Grundwassermessstellen im Stadtgebiet Burgau.- Stadt Burgau, Bauamt
- [16] Hochwasserrückhaltebecken Burgau – Genehmigungsplanung – Anlage 10.1 Grundwassermmodell, Teil 1: Hydrogeologisches Modell (HGM) – Datenstand: Dezember 2014, Björnsen Beratende Ingenieure, NL Augsburg, Juni 2015
- [17] H. Jerz, W. Stephan, R. Streit & H. Weinig (1975): Zur Geologie des Iller-Mindel-Gebietes.- Geologica Bavarica 74, S. 99-130, München 1975
- [18] DE-Consult: Geotechnischer Bericht Nr. 99-907-01 vom 07.06.1999 Strecke Augsburg – Ulm km 43,4 – 43,9 und km 44,5 – 45,1
- [19] DE-Consult: Dammkörperertüchtigung Jettingen Bericht Nr. 1 P 60 144 90 vom 25.01.2002 Strecke Augsburg – Ulm km 43,4 – 43,9 und km 44,5 – 45,1
- [20] Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg (LfU): Überströmbare Dämme und Dammscharten, 1. Auflage, Karlsruhe 2004
- [21] Hochwasserschutz Burgau, Flutmulde, Bodenkartierung nach Pürckhauer, Abschlussdokumentation, Dr. Ebel & Co., Bad Wurzach-Arnach, 2010 (Auszüge)
- [22] Hochwasserschutz Burgau, Flutmulde, Bodenkartierung nach Pürckhauer, Ergänzende Erkundung der Deckschichten, Abschlussdokumentation, Dr. Ebel & Co., Bad Wurzach-Arnach, 2015 (Auszüge)
- [23] Hochwasserrückhaltebecken HRB Burgau, Hochwasserrückhaltedamm südlich von Burgau mit Rücklaufdeich, Geotechnischer Untersuchungsbericht, Dr.-Ing. G. Ulrich Geotechnik GmbH, Leutkirch, AZ 1604058geo, vom 21.11.2017
- [24] Gewerbegebiet Röfingen, Geländeanhebung, Geotechnische Stellungnahme, Dr.-Ing. G. Ulrich Geotechnik GmbH, Leutkirch, AZ 2109069geo, vom 15.09.2021

Beilage B2 Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile der  
geo-Bohrtechnik, Bermaringen  
(BK23/08 – BK50/08)

# BK23 (03.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK23 (03.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrtirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:35

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik



**Bohrung: BK23 (03.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

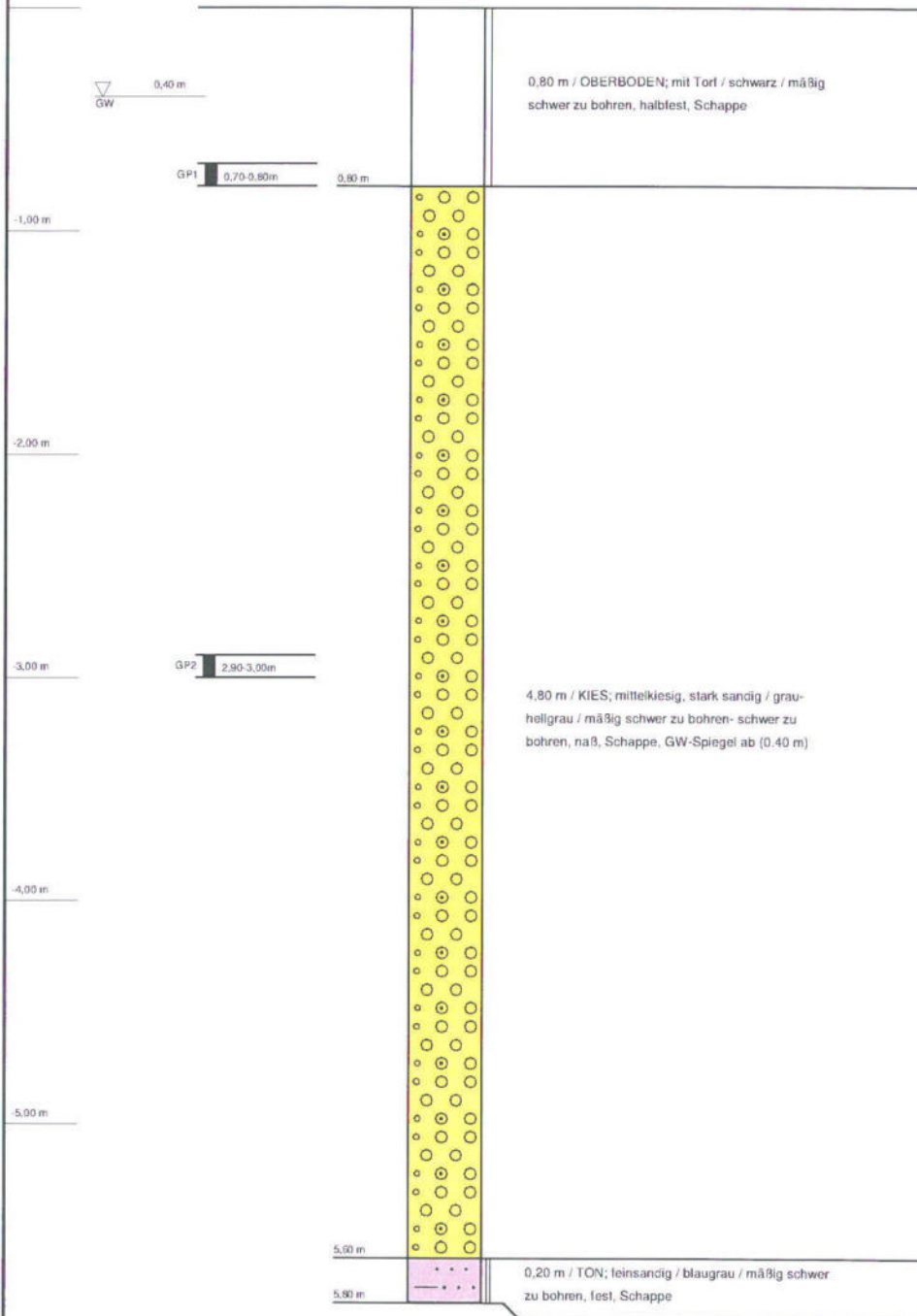
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6			
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)				
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt								
0.70	a) Oberboden					naß, Schappe	GP		0.60			
	b)											
0,70	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz									
	f)	g)	h)	i)								
1.20	a) Kies; stark schluffig, feinsandig					Schappe, GW- Spiegel ab (0.60 m)						
	b)											
0,50	c)	d) leicht zu bohren	e) grau									
	f)	g)	h)	i)								
2.00	a) Kies; sandig, schluffig, plattig					Schappe						
	b)											
0,80	c)	d) leicht zu bohren	e) grau									
	f)	g)	h)	i)								
4.80	a) Kies; feinsandig, stark steinig, plattig					Schappe						
	b)											
2,80	c)	d) leicht zu bohren	e) grau									
	f)	g)	h)	i)								
5.60	a) Feinsand					Schappe						
	b)											
0,80	c)	d) leicht zu bohren	e) grau-grün									
	f)	g)	h)	i)								

# BK24 (05.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK24 (05.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:33

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BK24 (05.03.2008)**

Projekt: **geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

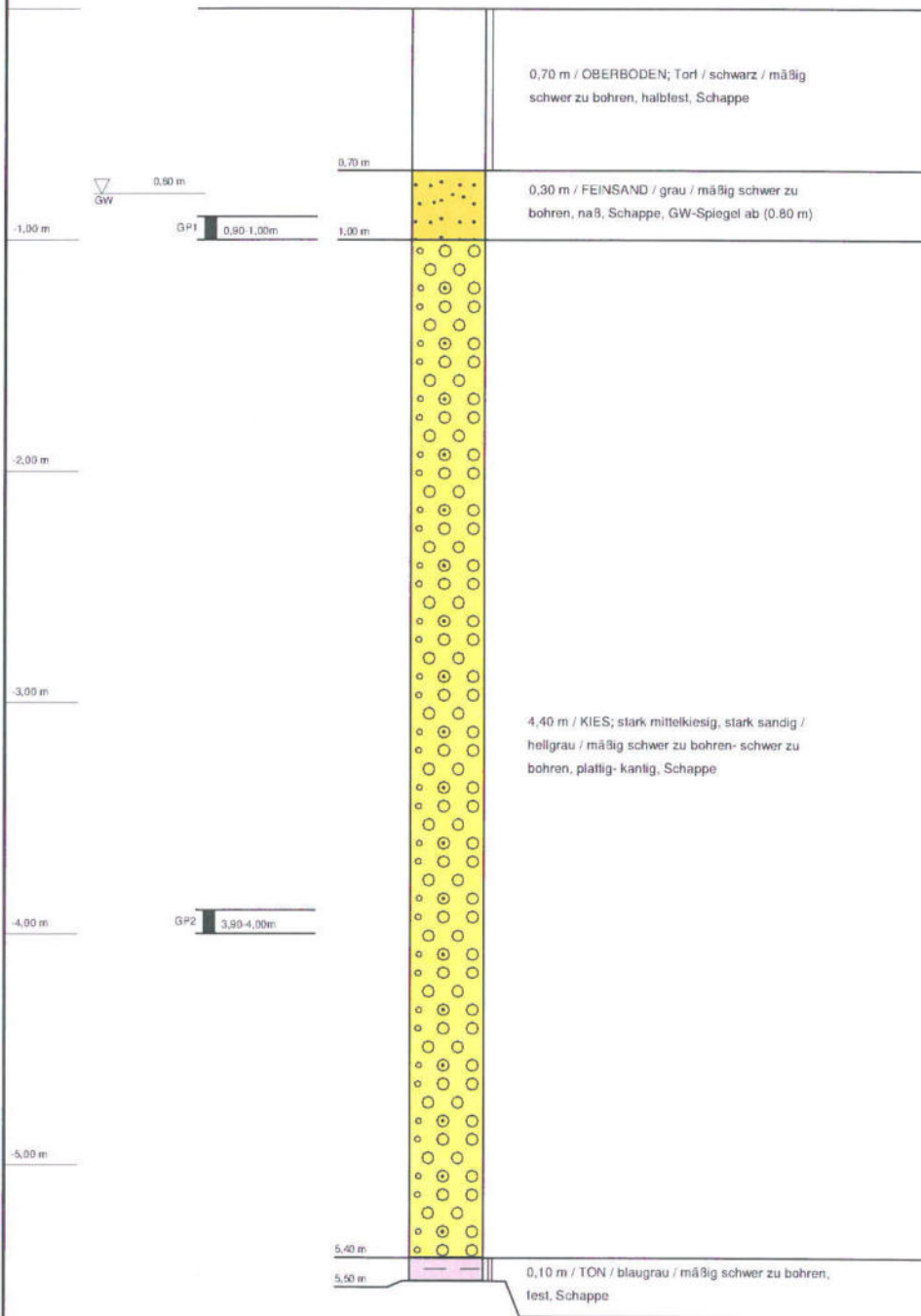
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.80	a) Oberboden; mit Torf					Schappe	GP1	0.80	
	b)								
0.80	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
5.60	a) Kies; mittelkiesig, stark sandig					naß, Schappe, GW-Spiegel ab (0.40 m)	GP2	3.00	
	b)								
4.80	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) grau-hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
5.80	a) Ton; feinsandig					Schappe			
	b)								
0.20	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

# KB25 (03.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



KB25 (03.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:32

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: KB25 (03.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

Seite 1 von 1

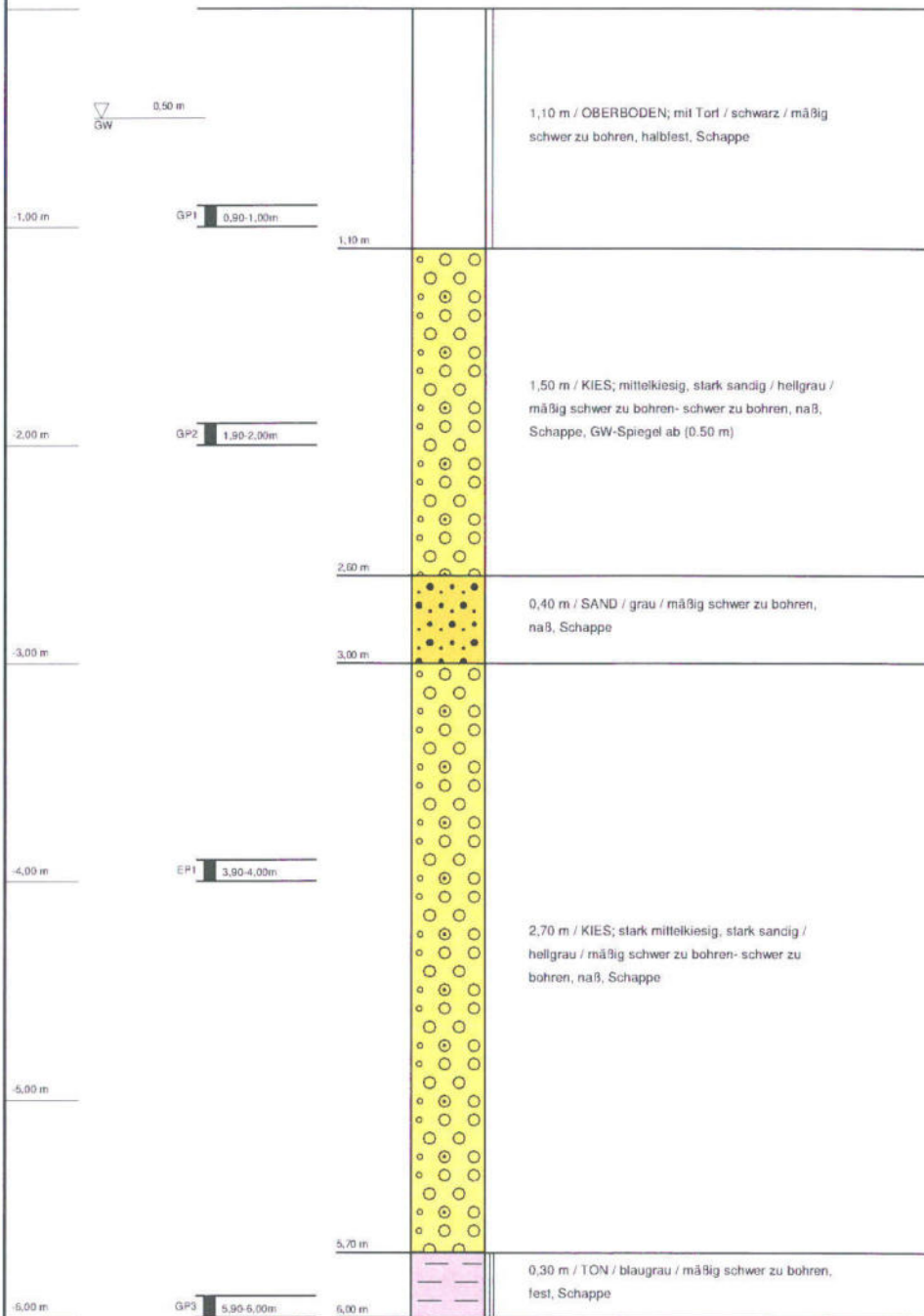
Datum:

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter-kante)		
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalkgehalt					
0.70	a) Oberboden; Torf					Schappe				
	b)									
0,70	c) halbfest		d) mäßig schwer zu bohren		e) schwarz					
	f)		g)		h) i)					
1.00	a) Feinsand					naß, Schappe, GW-Spiegel ab (0.80 m)	GP1	1.00		
	b)									
0,30	c)		d) mäßig schwer zu bohren		e) grau					
	f)		g)		h) i)					
5.40	a) Kies; stark mittelmäßig, stark sandig, plattig-					Schappe	GP2	4.00		
	b)									
4,40	c)		d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu		e) hellgrau					
	f)		g)		h) i)					
5.50	a) Ton					Schappe				
	b)									
0,10	c) fest		d) mäßig schwer zu bohren		e) blaugrau					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					



# KB26 (04.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



KB26 (04.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Anlage:

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Maßstab: 1:34

Bearbeiter : Herr Pasche

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: KB26 (04.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

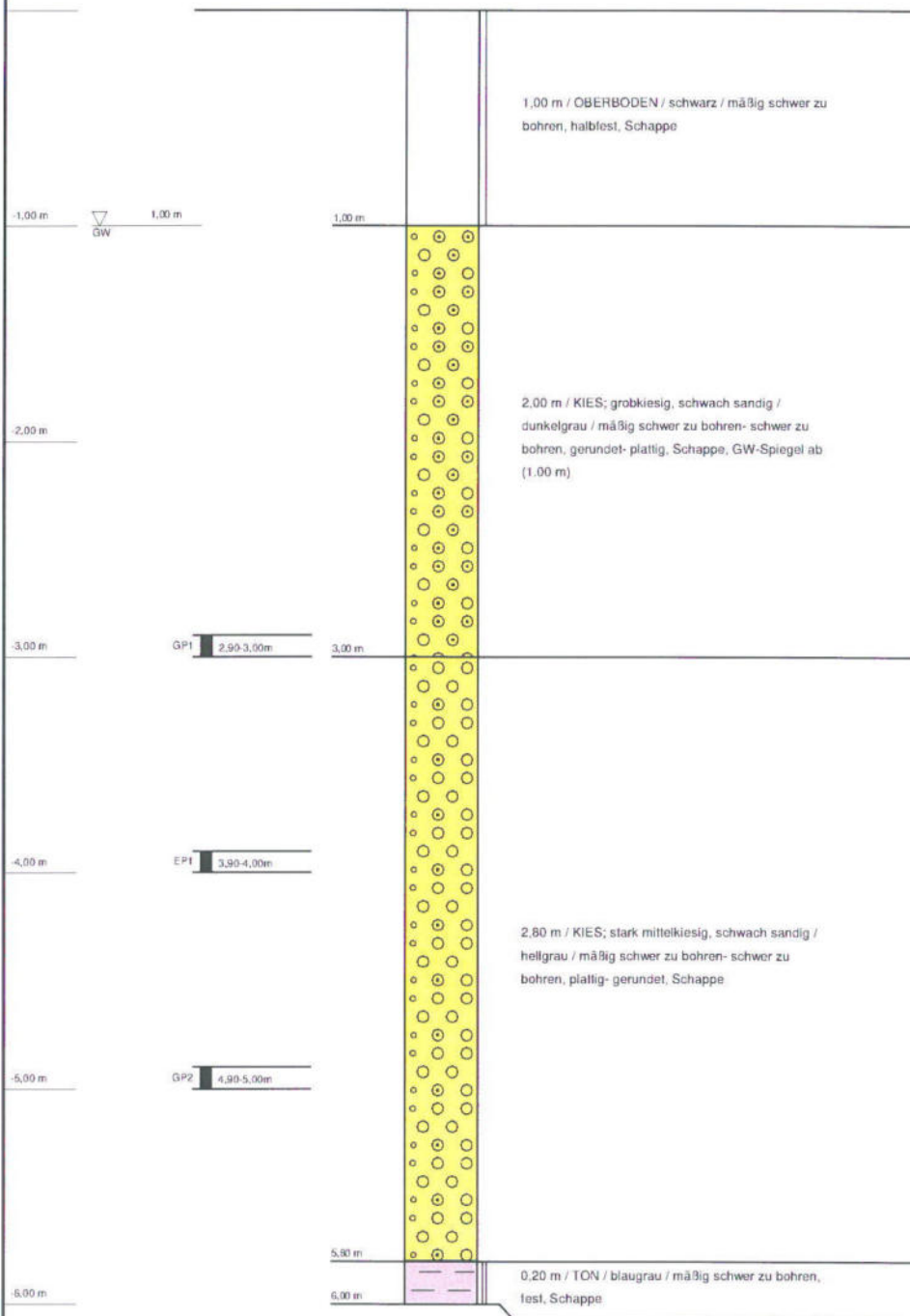
Seite 1 von 1

Datum:

1	2				3		4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr		Tiefe in m (Unter- kante)
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
1.10	a) Oberboden; mit Torf				Schappe		GP1	1.00	
	b)								
1,10	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
2.60	a) Kies; mittelkiesig, stark sandig				naß, Schappe, GW-Spiegel ab (0.50 m)		GP2	2.00	
	b)								
1,50	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
3.00	a) Sand				naß, Schappe				
	b)								
0,40	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
5.70	a) Kies; stark mittelkiesig, stark sandig				naß, Schappe		EP1	4.00	
	b)								
2,70	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
6.00	a) Ton				Schappe		GP3	6.00	
	b)								
0,30	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					

# KB27 (03.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



KB27 (03.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Anlage:

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Maßstab: 1:34

Bearbeiter : Herr Pasche

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **KB27 (03.03.2008)**

Projekt: **geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

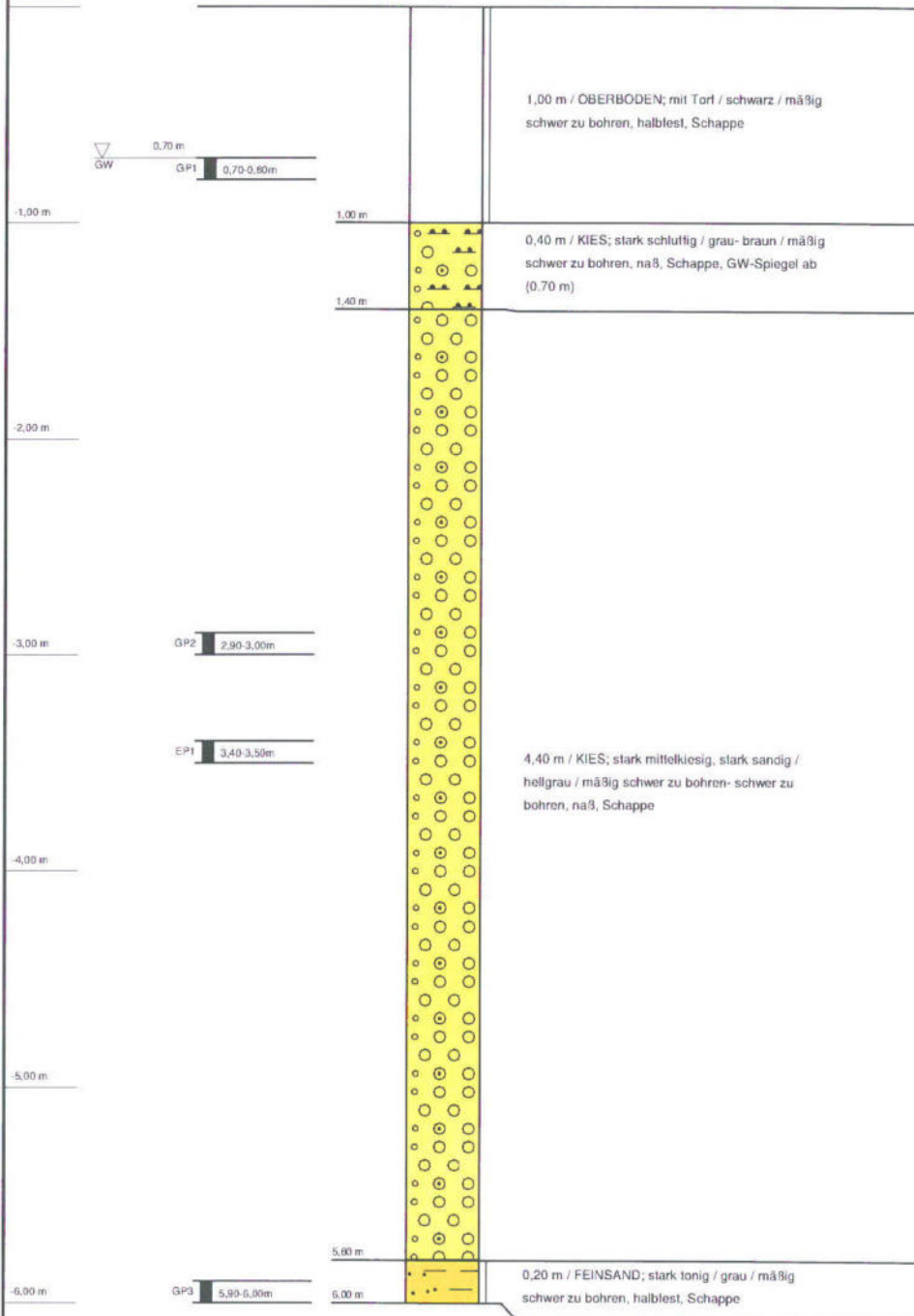
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
1.00	a) Oberboden					Schappe			
	b)								
1.00	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
3.00	a) Kies; grobkiesig, schwach sandig, plattig					Schappe, GW-Spiegel ab (1.00 m)	GP1	3.00	
	b)								
2.00	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
5.80	a) Kies; stark mittelkiesig, schwach sandig, plattig-					Schappe	EP1 GP2	4.00 5.00	
	b)								
2.80	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
6.00	a) Ton					Schappe			
	b)								
0.20	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

# KB28 (04.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



KB28 (04.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:34

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage :

**Bohrung: KB28 (04.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

Seite 1 von 1

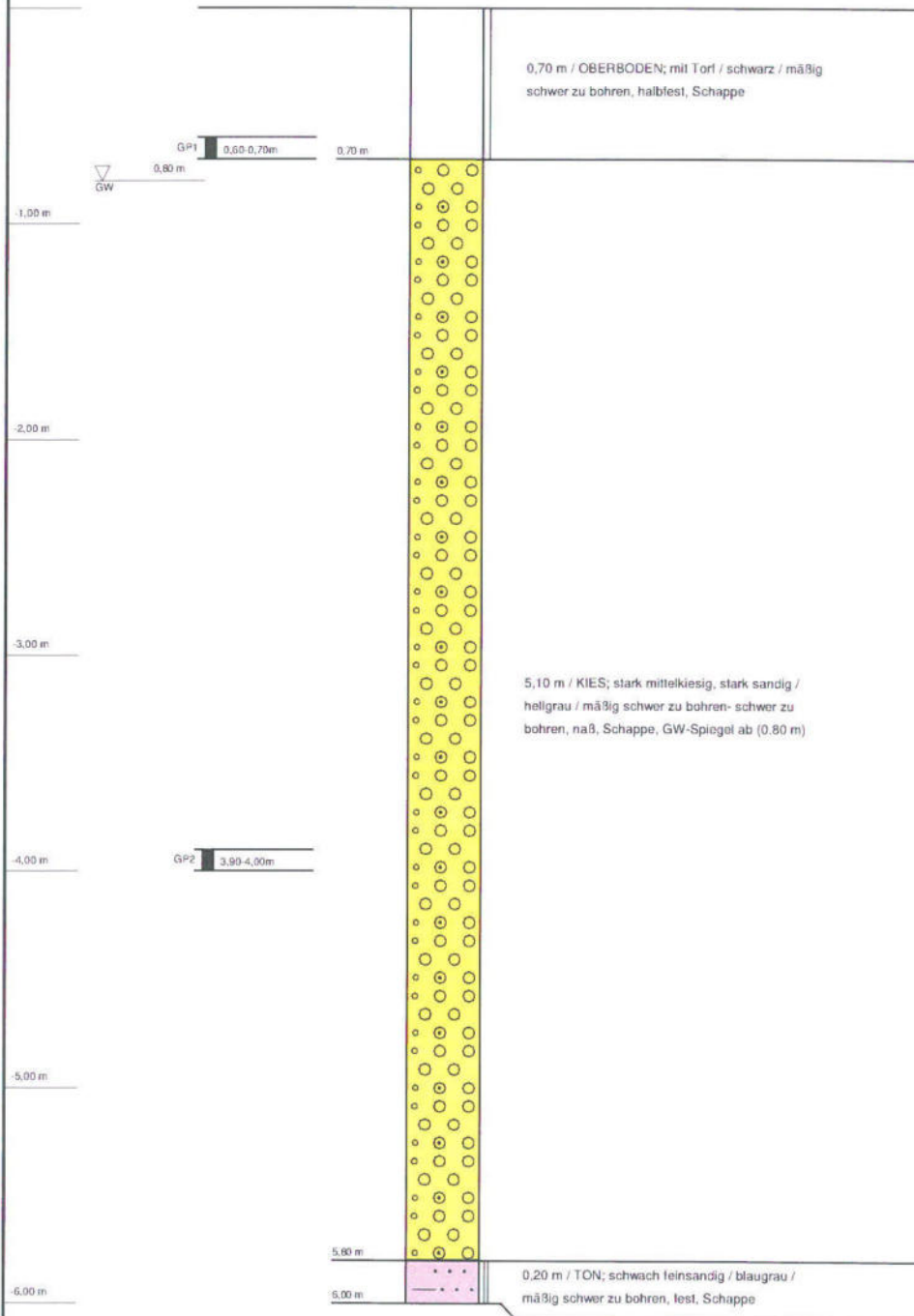
Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt					
1.00	a) Oberboden; mit Torf					Schappe	GP1	0.80	
	b)								
1.00	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1.40	a) Kies; stark schluffig					naß, Schappe, GW-Spiegel ab (0.70 m)			
	b)								
0,40	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau-braun						
	f)	g)	h)	i)					
5.80	a) Kies; stark mittelmäßig, stark sandig					naß, Schappe	GP2 EP1	3.00 3.50	
	b)								
4.40	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
6.00	a) Feinsand; stark tonig					Schappe	GP3	6.00	
	b)								
0,20	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



# BK29 (04.03. + 05.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK29 (04.03. + 05.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:34

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK29 (04.03. + 05.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

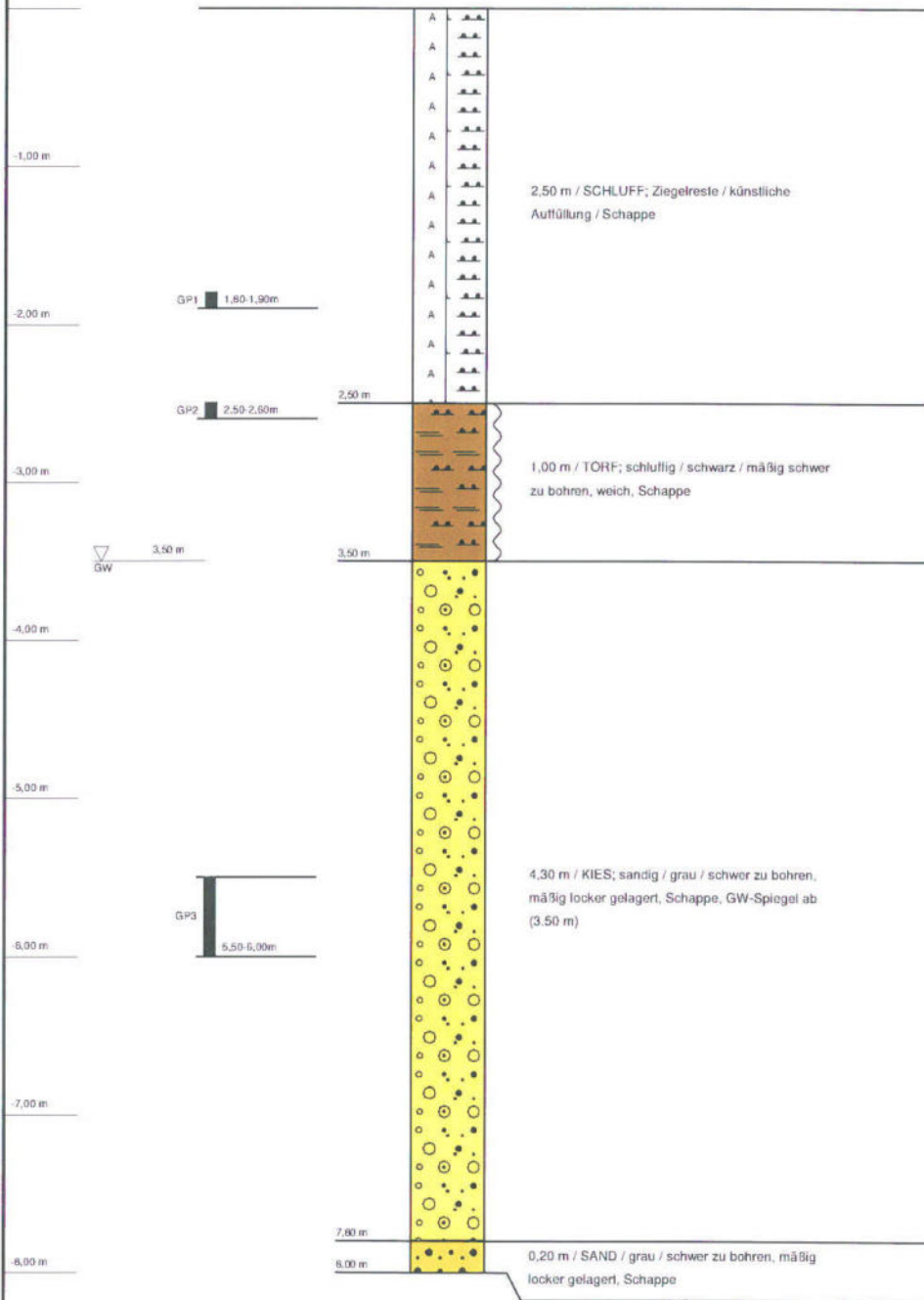
Seite 1 von 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0.70	a) Oberboden; mit Torf				Schappe	GP1	0.70	
	b)							
0.70	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
5.80	a) Kies; stark mitteltkiesig, stark sandig				naß, Schappe, GW-Spiegel ab (0.80 m)	GP2	4.00	
	b)							
5,10	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
6.00	a) Ton; schwach feinsandig				Schappe			
	b)							
0,20	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# BK30 (28.02. + 29.02.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK30 (28.02. + 29.02.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:47

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK30 (28.02. + 29.02.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

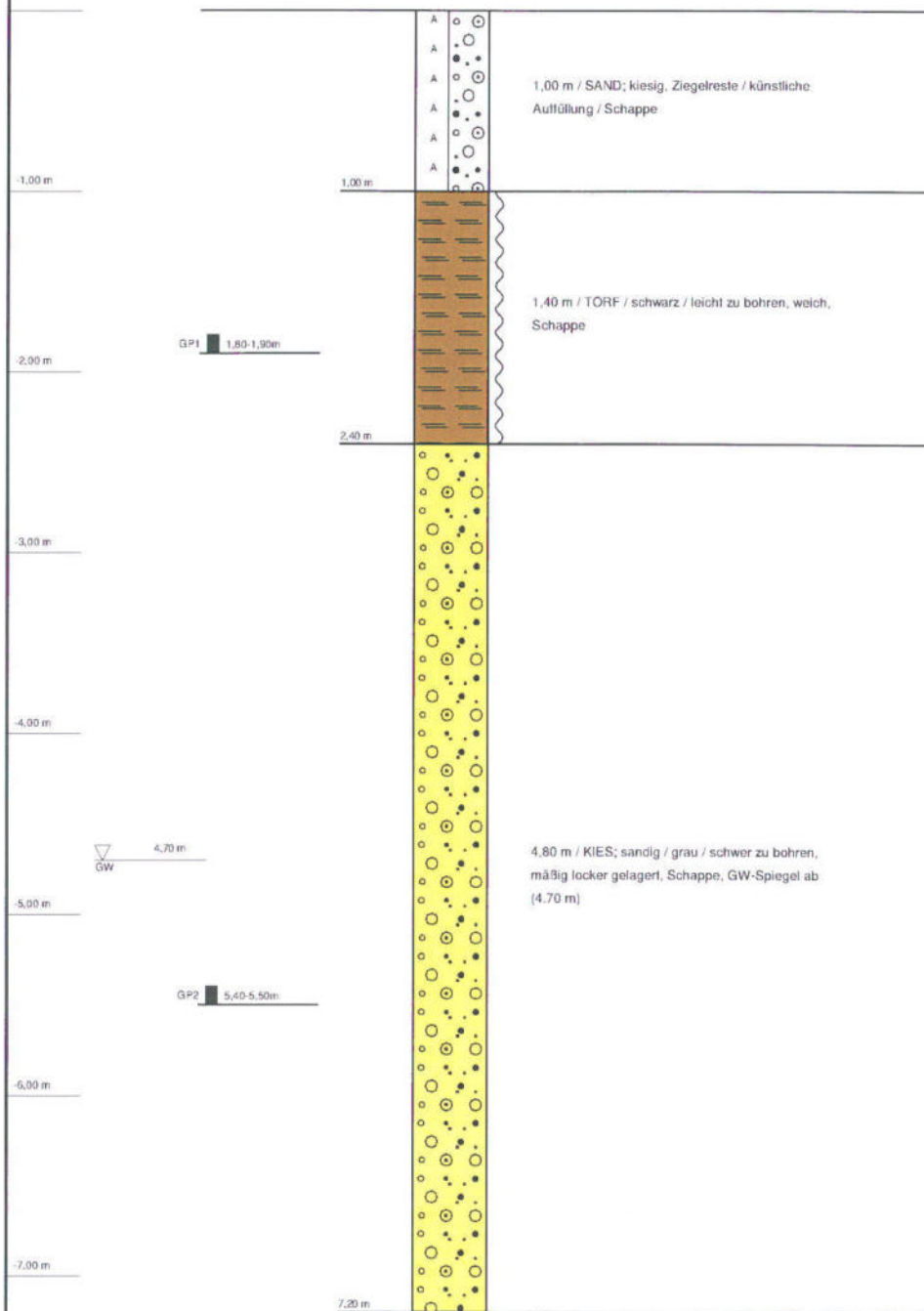
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
2.50	a) Schluff; Ziegelreste					Schappe	GP1	1.90		
	b)									
2.50	c)		d)		e)					
	f) künstliche Auffüllung		g)		h) i)					
3.50	a) Torf; schluffig					Schappe	GP2	2.60		
	b)									
1.00	c) weich		d) mäßig schwer zu bohren		e) schwarz					
	f)		g)		h) i)					
7.80	a) Kies; sandig					Schappe, GW- Spiegel ab (3.50 m)	GP3	6.00		
	b)									
4.30	c) mäßig locker gelagert		d) schwer zu bohren		e) grau					
	f)		g)		h) i)					
8.00	a) Sand					Schappe				
	b)									
0.20	c) mäßig locker gelagert		d) schwer zu bohren		e) grau					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

# BK31 (03.03. + 04.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK31 (03.03. + 04.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:41

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK31 (03.03. + 04.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

Seite 1 von 1

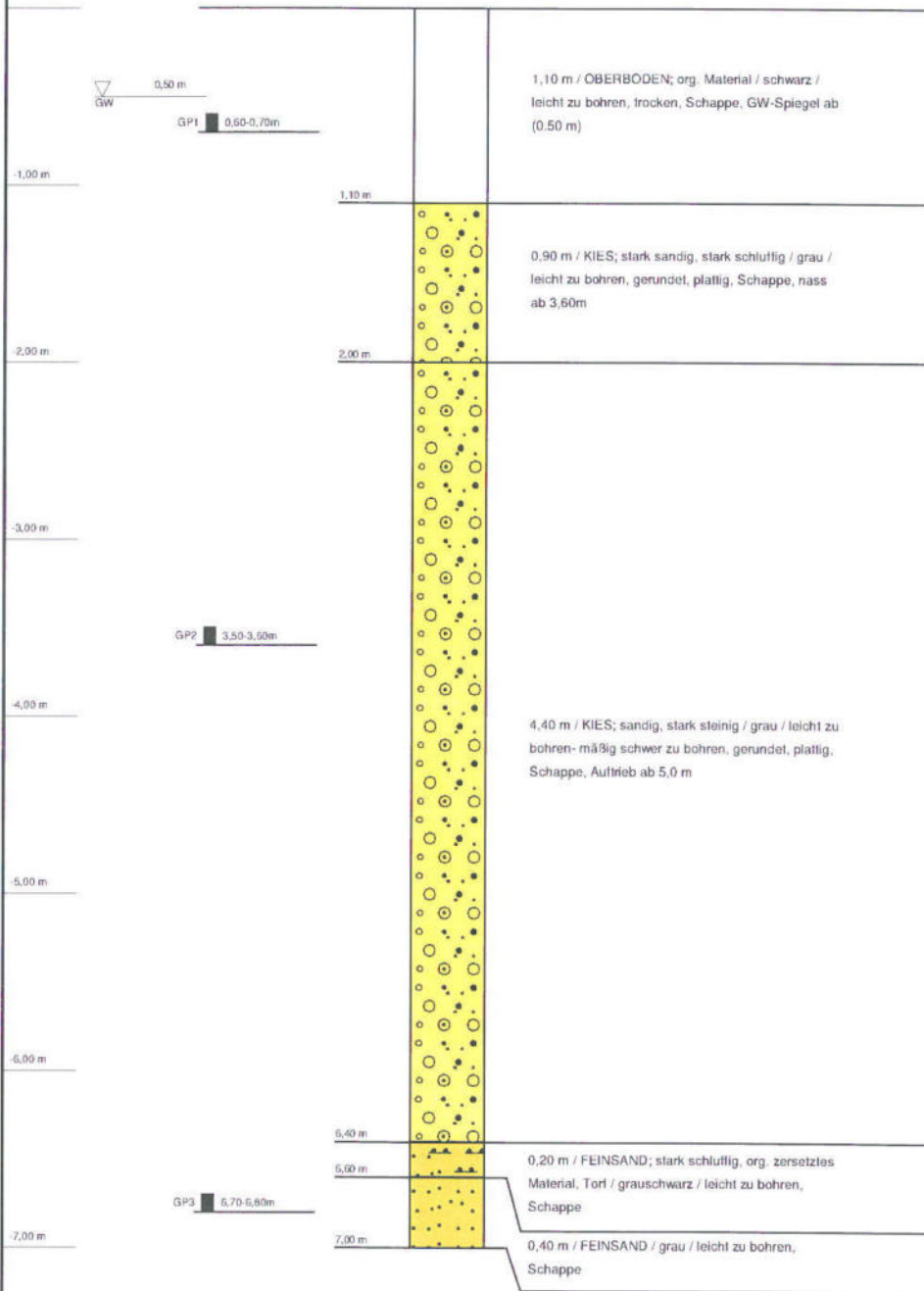
Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
1.00	a) Sand; kiesig, Ziegelreste					Schappe			
	b)								
1.00	c)	d)	e)						
	f) künstliche Auffüllung	g)	h)	i)					
2.40	a) Torf					Schappe	GP1		1.90
	b)								
1.40	c) weich	d) leicht zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
7.20	a) Kies; sandig					Schappe, GW-Spiegel ab (4.70 m)	GP2		5.50
	b)								
4.80	c) mäßig locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					



# BK32 (04.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK32 (04.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrtirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:42

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK32 (04.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

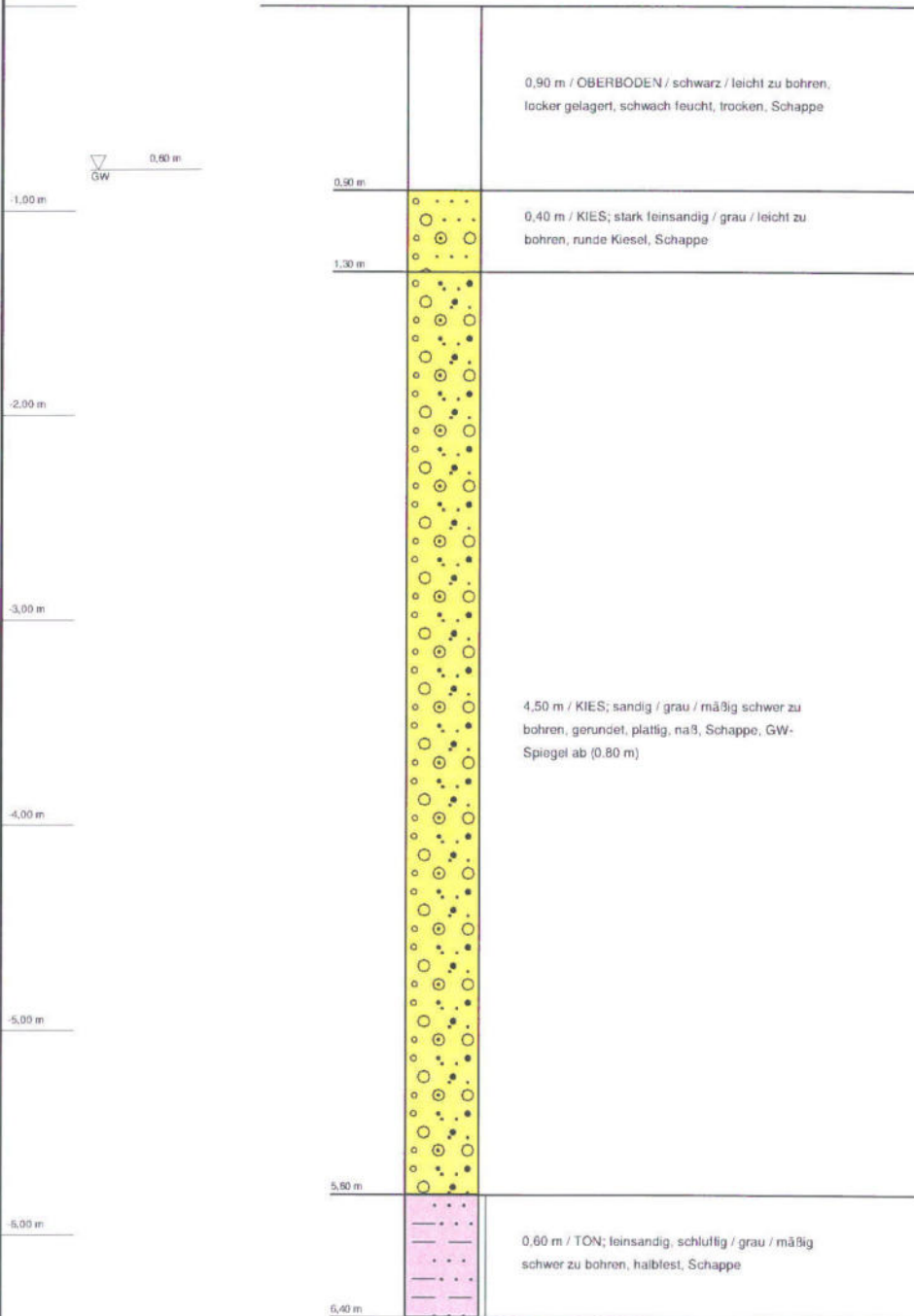
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
1.10	a) Oberboden; org. Material					trocken, Schappe, GW-Spiegel ab (0.50 m)	GP1	0.70	
	b)								
1,10	c)	d) leicht zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
2.00	a) Kies; stark sandig, stark schluffig, plattig					Schappe, nass ab 3,60m			
	b)								
0,90	c)	d) leicht zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
6.40	a) Kies; sandig, stark steinig, plattig					Schappe, Auftrieb ab 5, 0 m	GP2	3.60	
	b)								
4,40	c)	d) leicht zu bohren-mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
6.60	a) Feinsand; stark schluffig, org. zersetztes Material, Torf					Schappe			
	b)								
0,20	c)	d) leicht zu bohren	e) grauschwarz						
	f)	g)	h)	i)					
7.00	a) Feinsand					Schappe	GP3	6.80	
	b)								
0,40	c)	d) leicht zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					

# BK33 (05.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK33 (05.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrtfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:36

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK33 (05.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

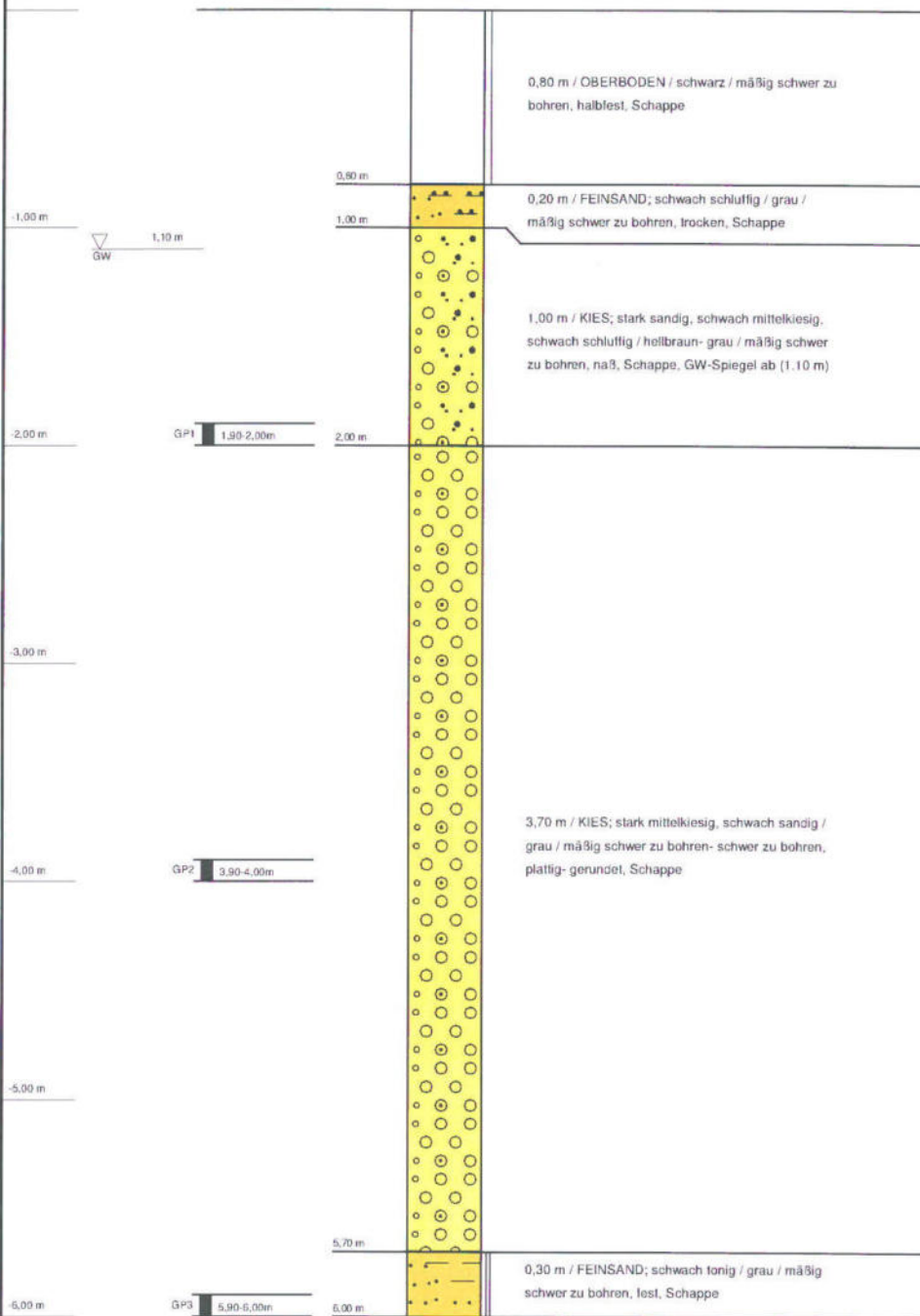
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.90	a) Oberboden					schwach feucht, trocken, Schappe			
	b)								
0,90	c) locker gelagert	d) leicht zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1.30	a) Kies; stark feinsandig					runde Kiesel, Schappe			
	b)								
0,40	c)	d) leicht zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
5.80	a) Kies; sandig, plattig					naß, Schappe, GW-Spiegel ab (0.80 m)			
	b)								
4,50	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
6.40	a) Ton; feinsandig, schluffig					Schappe			
	b)								
0,60	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

# BK46 (10.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK46 (10.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Anlage:

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Maßstab: 1:34

Bearbeiter : Herr Pasche

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK46 (10.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

Seite 1 von 1

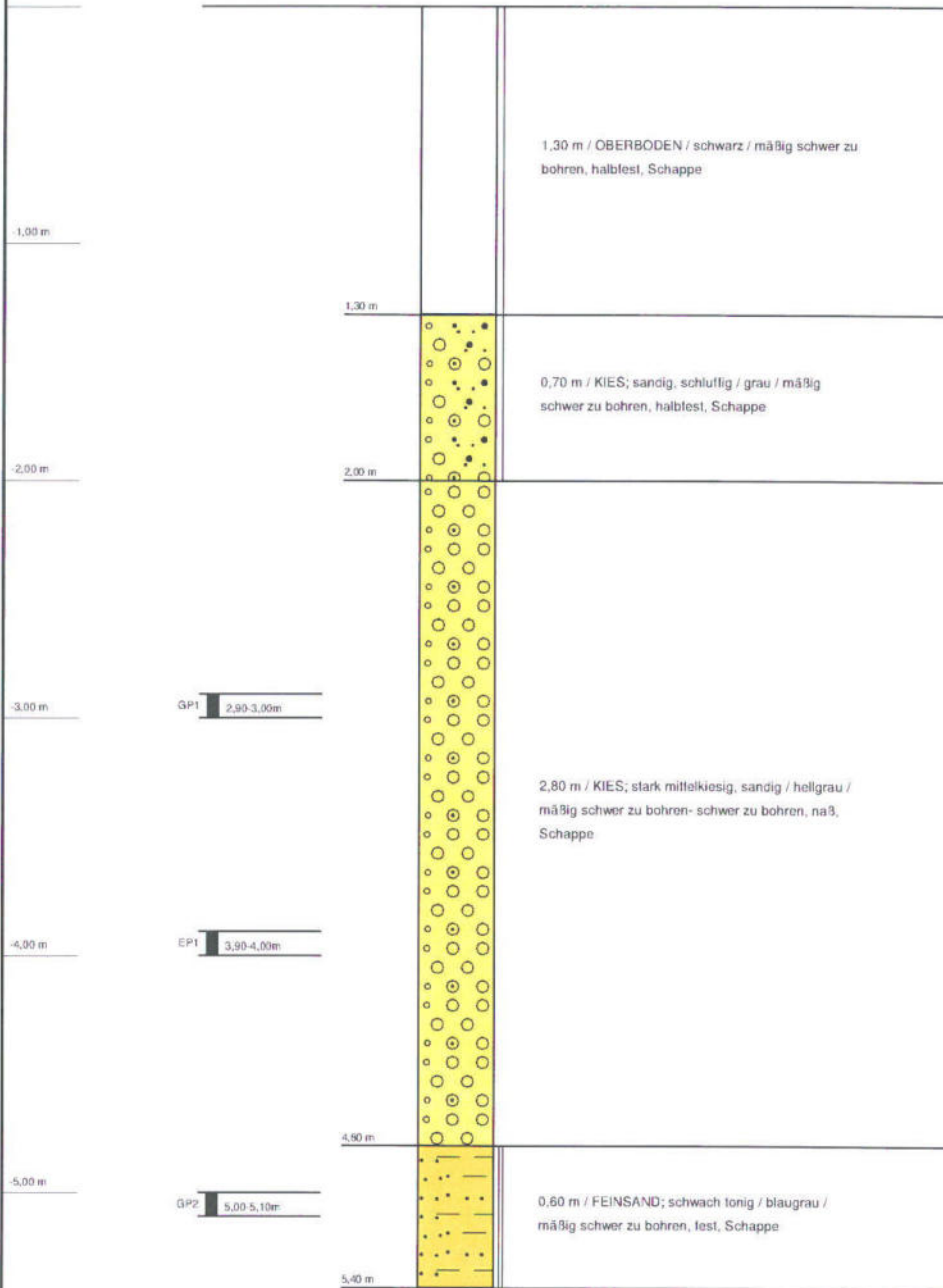
Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter-kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.80	a) Oberboden					Schappe			
	b)								
0,80	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1.00	a) Feinsand; schwach schluffig					trocken, Schappe			
	b)								
0,20	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
2.00	a) Kies; stark sandig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig					naß, Schappe, GW-Spiegel ab (1.10 m)	GP1		2.00
	b)								
1,00	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun-grau						
	f)	g)	h)	i)					
5.70	a) Kies; stark mittelkiesig, schwach sandig, plattig-					Schappe	GP2		4.00
	b)								
3,70	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
6.00	a) Feinsand; schwach tonig					Schappe	GP3		6.00
	b)								
0,30	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					



# BK47 (10.03. + 11.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK47 (10.03. + 11.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Anlage:

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Maßstab: 1:32

Bearbeiter : Herr Pasche

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK47 (10.03. + 11.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

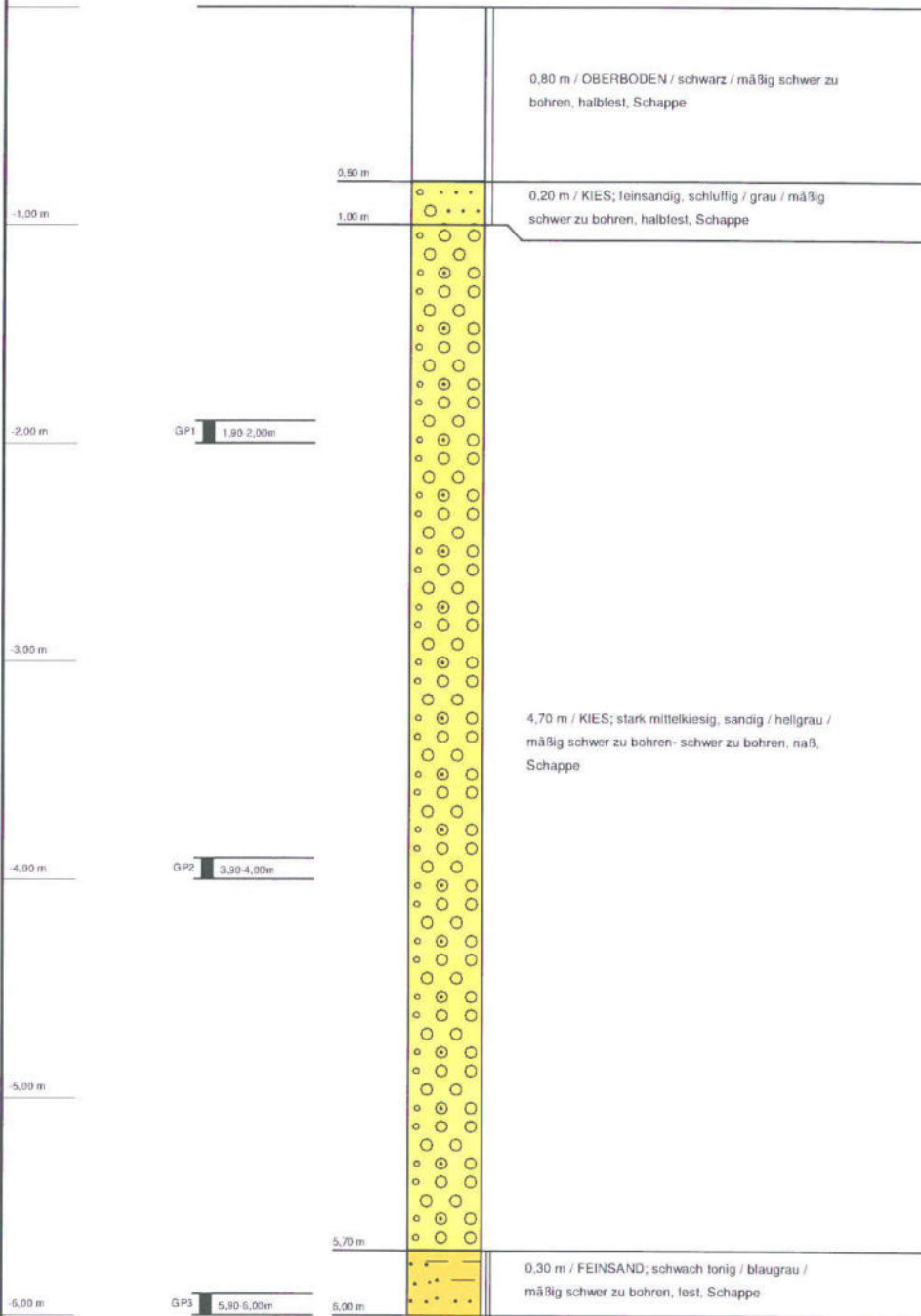
Seite 1 von 1

Datum:

1	2				3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
1.30	a) Oberboden				Schappe			
	b)							
1,30	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz					
	f)	g)	h)	i)				
2.00	a) Kies; sandig, schluffig				Schappe			
	b)							
0,70	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e)					
	f)	g)	h)	i)				
4.80	a) Kies; stark mittelmäßig, sandig				naß, Schappe	GP1 EP1	3.00 4.00	
	b)							
2,80	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau					
	f)	g)	h)	i)				
5.40	a) Feinsand; schwach tonig				Schappe	GP2	5.10	
	b)							
0,60	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

# BK48 (11.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK48 (11.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:34

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK48 (11.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

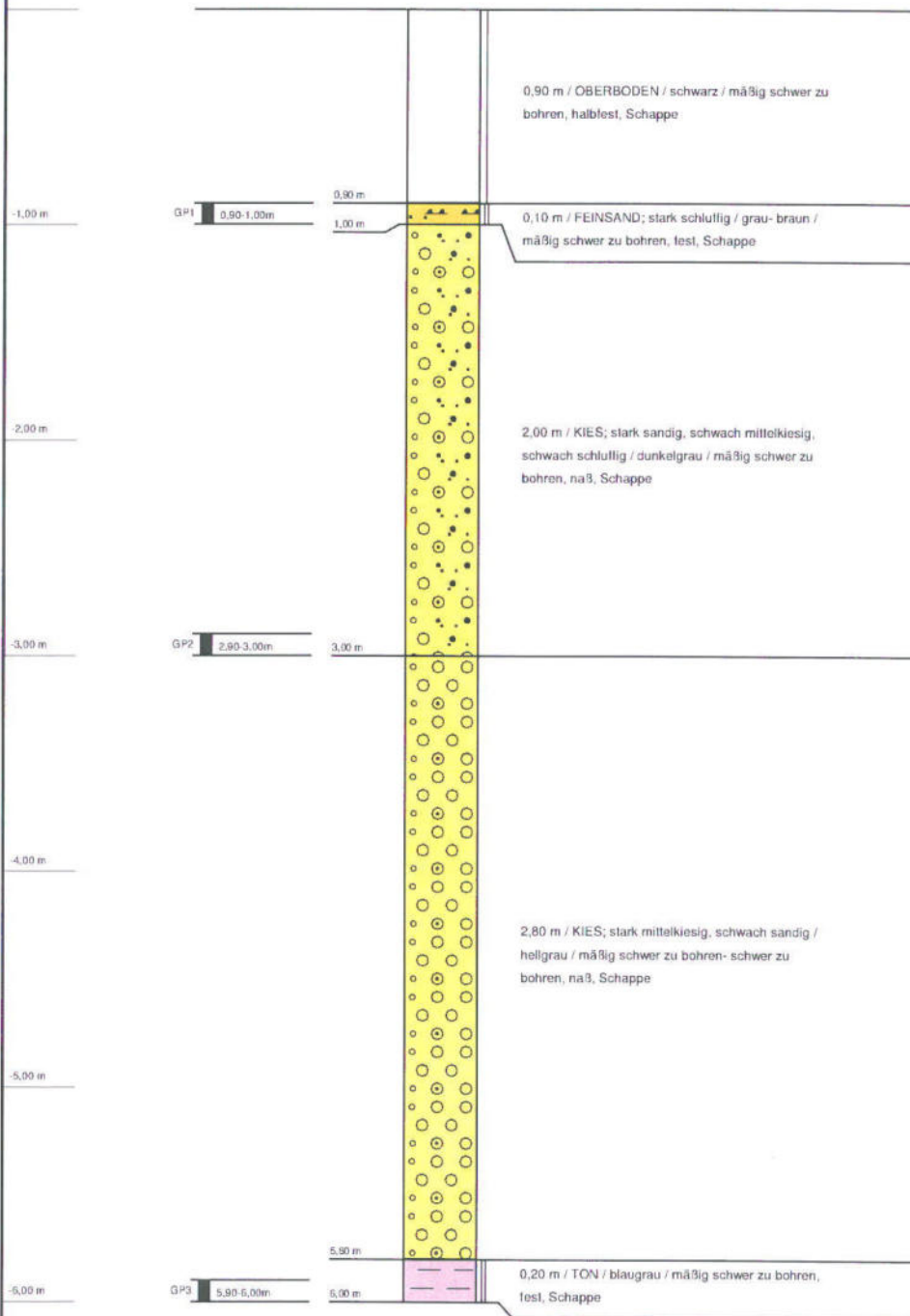
Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mäch- tigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0.80	a) Oberboden					Schappe			
	b)								
0,80	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1.00	a) Kies; feinsandig, schluffig					Schappe			
	b)								
0,20	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
5.70	a) Kies; stark mittelmäßig, sandig					naß, Schappe	GP1 GP2	2.00 4.00	
	b)								
4,70	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
6.00	a) Feinsand; schwach tonig					Schappe	GP3	6.00	
	b)								
0,30	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

# BK49 (10.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK49 (10.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Bohrtirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Bearbeiter : Herr Pasche

Anlage:

Seite: 1 von 1

Maßstab: 1:34

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

**Bohrung: BK49 (10.03.2008)**

**Projekt: geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

HW: 0

Seite 1 von 1

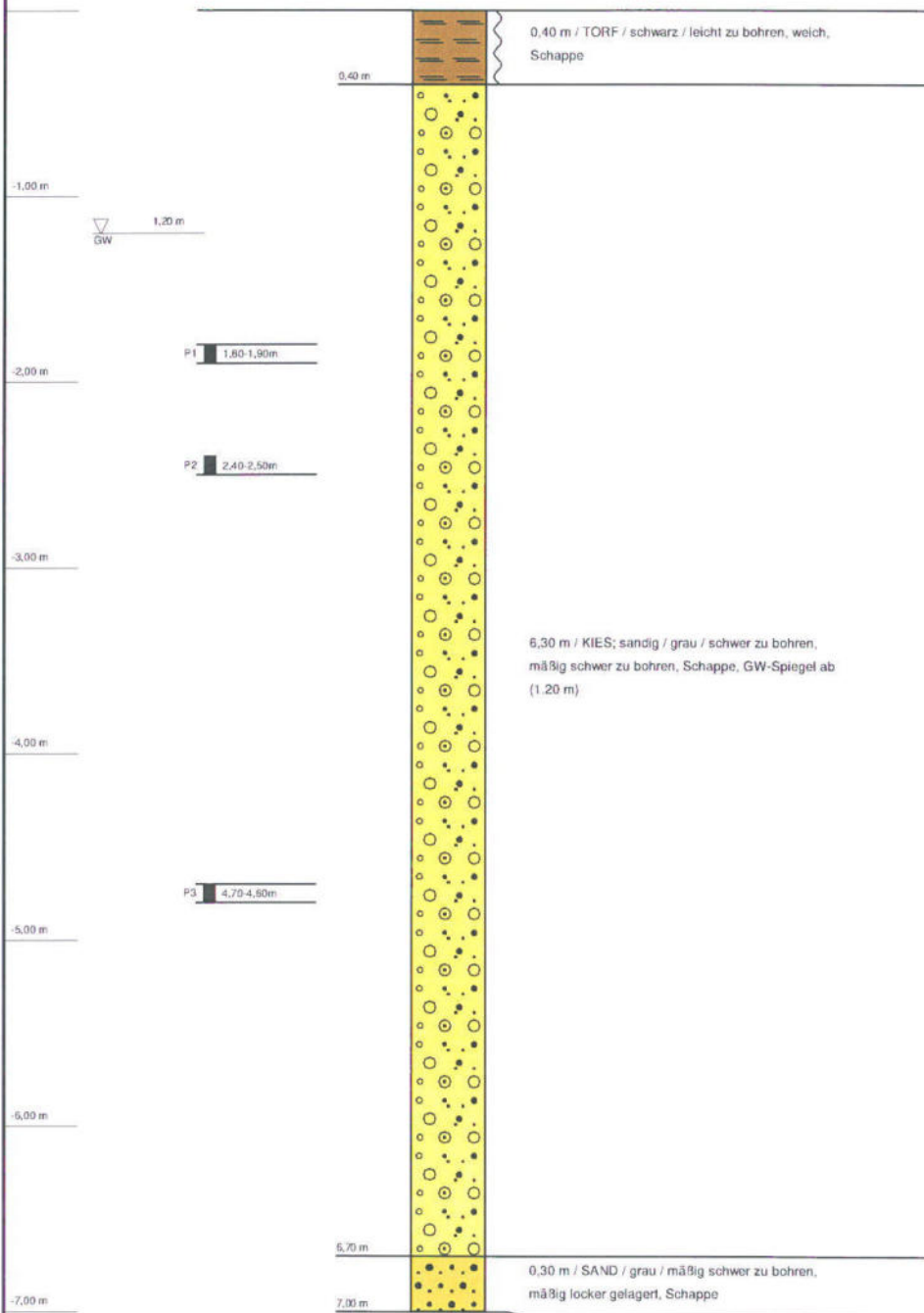
Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.90	a) Oberboden					Schappe			
	b)								
0,90	c) halbfest	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
1.00	a) Feinsand; stark schluffig					Schappe	GP1		1.00
	b)								
0,10	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau-braun						
	f)	g)	h)	i)					
3.00	a) Kies; stark sandig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig					naß, Schappe	GP2		3.00
	b)								
2,00	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelgrau						
	f)	g)	h)	i)					
5.80	a) Kies; stark mittelkiesig, schwach sandig					naß, Schappe			
	b)								
2,80	c)	d) mäßig schwer zu bohren-schwer zu	e) hellgrau						
	f)	g)	h)	i)					
6.00	a) Ton					Schappe	GP3		6.00
	b)								
0,20	c) fest	d) mäßig schwer zu bohren	e) blaugrau						
	f)	g)	h)	i)					



# BK50 (06.03. + 07.03.2008)

(GOK: 0,00 m NN)



BK50 (06.03. + 07.03.2008)

geotechnische Aufschlussarbeiten

Ort d. Bohrg. : Burgau

Anlage:

Auftraggeber : Dr.-Ing. Georg Ulrich

Seite: 1 von 1

Bohrfirma : geo-Bohrtechnik GmbH

Maßstab: 1:40

Bearbeiter : Herr Pasche

Datum:

**geo**  
Bohrtechnik



# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage :

Bohrung: **BK50 (06.03. + 07.03.2008)**

Projekt: **geotechnische Aufschlussarbeiten**

0,00 m

RW: 0

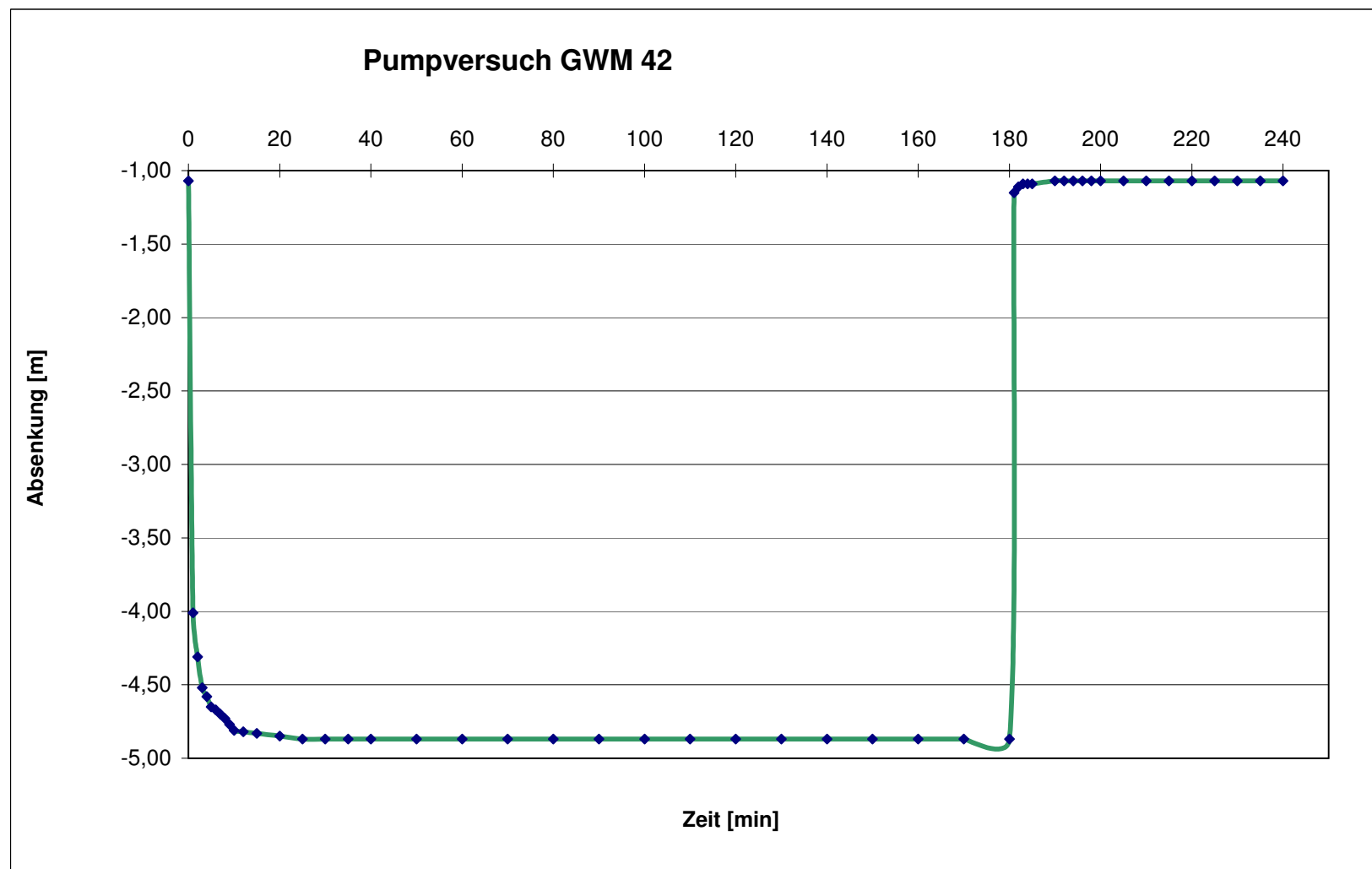
HW: 0

Seite 1 von 1

Datum:

1	2					3	4	5	6
Bis .. m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung						Proben Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
Mächtigkeit in m	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0.40	a) Torf					Schappe			
	b)								
0,40	c) weich	d) leicht zu bohren	e) schwarz						
	f)	g)	h)	i)					
6.70	a) Kies; sandig					Schappe, GW-Spiegel ab (1.20 m)	P1 P2 P3	1.90 2.50 4.80	
	b)								
6,30	c)	d) schwer zu bohren, mäßig schwer zu	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
7.00	a) Sand					Schappe			
	b)								
0,30	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

Beilage B3 Pumpversuchsprotokoll GWM 42/08 der  
geo-Bohrtechnik, Bermaringen



## BV: Burgau, Hochwasserschutz

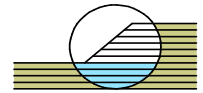
### Pumpversuch GWM 42, 14.03.08

Wasserstand [m]	Zeit [min]	Förderrate [l/s]	
-1,07	0		
-4,01	1		
-4,31	2		
-4,52	3		
-4,58	4		
-4,65	5		
-4,67	6		
-4,70	7		
-4,73	8		
-4,77	9		
-4,81	10		
-4,82	12		
-4,83	15		
-4,85	20		
-4,87	25		
-4,87	30		
-4,87	35	4	
-4,87	40		
-4,87	50		
-4,87	60		
-4,87	70		
-4,87	80		
-4,87	90		
-4,87	100		
-4,87	110		
-4,87	120		
-4,87	130		
-4,87	140		
-4,87	150		
-4,87	160		
-4,87	170		
-4,87	180		
-1,15	181		
-1,11	182		
-1,09	183		
-1,09	184		
-1,09	185		
-1,07	190		
-1,07	192		
-1,07	194		
-1,07	196		
-1,07	198	0	
-1,07	200		
-1,07	205		
-1,07	210		
-1,07	215		
-1,07	220		
-1,07	225		
-1,07	230		
-1,07	235		
-1,07	240		

## Beilage B4   Koordinaten der Baugrundaufschlüsse nach GK

## GPS-Messungen

### Hochwasserschutz Burgau



AZ 1909091GEO

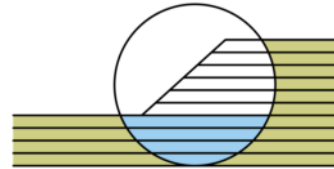
Beilage B4

	Rechtswert	Hochwert	m ü. NHN
BK101	5366496,363	4383815,242	455,028
BK102	5366638,611	4383772,54	453,479
BK103	5366663,755	4383761,666	463,288
BK104	5366503,599	4383903,038	454,95
BK105	5366665,326	4383853,595	461,565
BK106	5366668,981	4383841,56	461,921
BK107	5366506,924	4384272,635	455,318
BK108	5367727,598	4383614,553	450,626
BK109	5368279,241	4383426,408	449,667
BK110	5368319,733	4383189,137	450,737
BK111	5368336,887	4383183,832	453,739
BK112	5368276,233	4383120,157	449,073
BK113	5368307,182	4383102,544	456,701
BK114	5368676,64	4383015,94	448,538
BK115	5368731,137	4382786,419	448,179
BK116	5368769,677	4382681,158	448,168
BK117	5368757,076	4382535,531	447,621
BK118	5368565,617	4382452,735	448,884
BK119	5368730,401	4382250,659	448,11
DPH101	5366660,34	4383764,715	463,127
DPH102	5366685,1	4383758,713	453,577
DPH103	5366665,108	4383846,233	461,718
DPH104	5366688,657	4383834,61	453,904
DPH106	5367965,48	4383526,173	449,911
DPH107	5368336,733	4383192,182	453,567
DPH108	5368334,307	4383177,31	454,015
DPH109	5368306,293	4383109,663	456,63
DPH110	5368305,134	4383095,151	456,856
DPH111	5368533,974	4383141,085	448,668
DPH112	5368759,728	4382818,946	448,48
DPH113	5368699,407	4382803,532	448,323
DPH114	5368676,947	4382618,132	447,973
DPH115	5368664,563	4382461,071	448,233

	Rechtswert	Hochwert	m NN
BK23/08	4383921,162	5365754,35	455,037
BK24/08	4383962,793	5365763,44	454,651
BK25/08	4384018,129	5365777,37	454,718
BK26/08	4383873,862	5366028,8	454,235
BK27/08	4383936,427	5366149,67	453,805
BK28/08	4383751,282	5366324,44	453,551
BK29/08	4383881,932	5366362,44	453,364
BK30/08	4383847,435	5366504	455,24
BK31/08	4383915,117	5366510,04	454,977
BK32/08	4383827,701	5366520,57	453,645
BK33/08	4384007,352	5366640,16	453,106
BK34/08	4383785,517	5366634,93	453,271
BK35/08	4383764,762	5366693,27	453,093
BK36/08	4383684,941	5366905,98	452,373
BK37/08	4383522,053	5366938,22	451,788
BK38/08	4383572,608	5367203,33	451,847
BK39/08	4383413,081	5367200,54	451,406
BK40/08	4383276,893	5367552,01	450,607
BK41/08	4383422,215	5367600,13	450,61
BK42/08	4383171,662	5367828,51	450,053
BK43/08	4383307,83	5367898,99	450,149
BK44/08	4383074,542	5368080,67	449,595
BK45/08	4383215,779	5368151,55	449,784
BK46/08	4382938,3	5368441,15	449,09
BK47/08	4383094,839	5368486,1	448,966
BK48/08	4383062,843	5368575,24	448,793
BK49/08	4382829,749	5368719,81	448,614
BK50/08	4382935,469	5368907,92	448,018
DPH14/08	4383915,991	5365885,93	454,471
DPH15/08	4383814,03	5366155,67	453,753
DPH16/08	4383708,655	5366474,33	454,868
DPH17/08	4384027,317	5366517,64	455,455
DPH18/08	4384028,233	5366533,2	454,048
DPH19/08	4383558,67	5366842,97	452,437
DPH20/08	4383469,989	5367052,66	451,876
DPH21/08	4383357,112	5367366,86	451,269
DPH22/08	4383227,047	5367685,54	450,127
DPH23/08	4383053,764	5368138,33	449,778
DPH24/08	4382903,175	5368532,32	449,037



## Beilage B5 Grundwasserspiegel während der Bohrarbeiten



**Grundwasserstände während der Bohrarbeiten 2008**

**Beilage B5 Blatt 1**

<b>Aufschluss</b>	<b>Grundwasser flurabstand [m]</b>	<b>Grundwasser- stand [m NN]</b>	<b>Gelände- höhe [m]</b>
BK23/08	0,60	454.44	455.037
BK24/08	0,40	454.25	454.651
BK25/08	0,80	453.92	454.718
BK26/08	0,50	453.73	454.235
BK27/08	1,00	452.80	453.805
BK28/08	0,70	452.85	453.551
BK29/08	0,80	452.56	453.364
BK30/08	3,50	451.74	455.240
BK31/08	4,70	450.28	454.977
BK32/08	0,50	453.14	453.645
BK33/08	0,80	452.31	453.106
BK34/08	0,60	452.67	453.271
BK35/08	1,30	451.79	453.093
BK36/08	1,90	450.67	452.373
BK37/08	0,90	450.89	451.788
BK38/08	0,95	450.90	451.847
BK39/08	1,15	450.26	451.406
BK40/08	1,30	449.31	450.607
BK41/08	0,90	449.71	450.610
BK42/08	0,60	449.45	450.053
BK43/08	0,60	449.55	450.149
BK44/08	1,00	448.60	449.595
BK45/08	1,30	448.48	449.784
BK46/08	1,10	447.99	449.090
BK47/08	1,10	447.87	448.966
BK48/08	k.A.	k.A.	448.793
BK49/08	1,00	447.61	448.614
BK50/08	1,20	446.82	448.018



**Grundwasserstände während der Bohrarbeiten 2020**

**Beilage B5 Blatt 2**

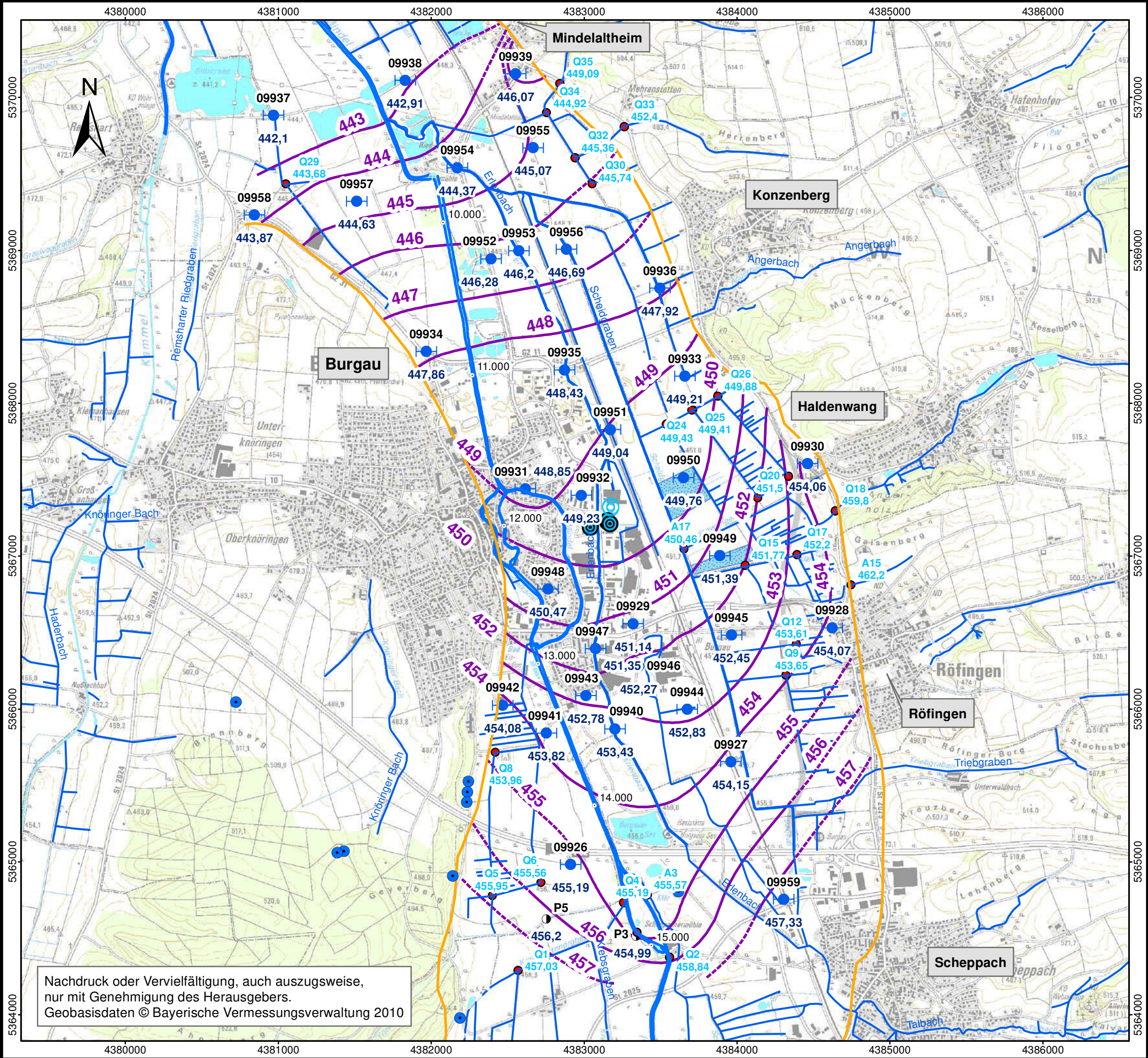
<b>Aufschluss</b>	<b>Grundwasser flurabstand [m]</b>	<b>Grundwasser- stand [m ü. NHN]</b>	<b>Gelände- höhe [m]</b>
BK101	1,57	453.46	455.03
BK102	1,42	452.06	453.48
BK103	6,93 (SW)	456.36	463.29
BK104	1,60	453.35	454.95
BK105	5,76 (SW)	455.81	461.57
BK106	5,52 (SW)	456.40	461.92
BK107	2,26	453.06	455.32
BK108	0,98	449.65	450.63
BK109	1,06	448.61	449.67
BK110	2,46	448.28	450.74
BK111	k.A.	k.A.	453.74
BK112	0,64	448.43	449.07
BK113	6,15 (SW)	450.55	456.70
BK114	1,05	447.49	448.54
BK115	0,62	447.56	448.18
BK116	0,79	447.38	448.17
BK117	0,73	446.89	447.62
BK118	1,52	447.36	448.88
BK119	0,97	447.14	448.11

(SW) = Schichtwasser im Straßendamm

Beilage B6 Grundwasserisolinien  
Stichtag 24./25.05.2011 und  
Mittelwert Mrz. 2011 – Dez. 2014



23.11.2012 15:40:29 Uhr, M 1:25000, knoetschke  
P:\bur1013036\gis\Map\mxd\2012-11\_HGM\Anl\_4\_5\_GWgleichen\_Stichtag2011.mxd, 40,0cm x 27,7cm



Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit Genehmigung des Herausgebers.  
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2010

Zeichenerklärung:

- Talrand
- Entnahmebrunnen
- Entnahmebrunnen (Gewerbe)
- Infiltrationsbrunnen (Gewerbe)

11.250  
Flusskilometer Mindel

Genehmigte Kiesabbauflächen  
(Abbau bereichsweise  
abgeschlossen und bereits  
wiederverfüllt)

Stichtagsmessung 24./25. Mai 2011

452,83 Grundwassermessstelle  
"Sondermessnetz HWS Burgau"  
mit Messwert Stichtag [mNN]

456,2  
Sonstige Grundwassermessstelle  
mit Messwert Stichtag [mNN]

Q8  
453,96 Messpunkt mit eingemessenem  
Grabenwasserspiegel [mNN]

449 Grundwassergleichen [mNN]  
Stichtagsmessung

Verlauf Grundwassergleiche  
unsicher

0 500 1.000 1.500  
m

**BCE**

B.JÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

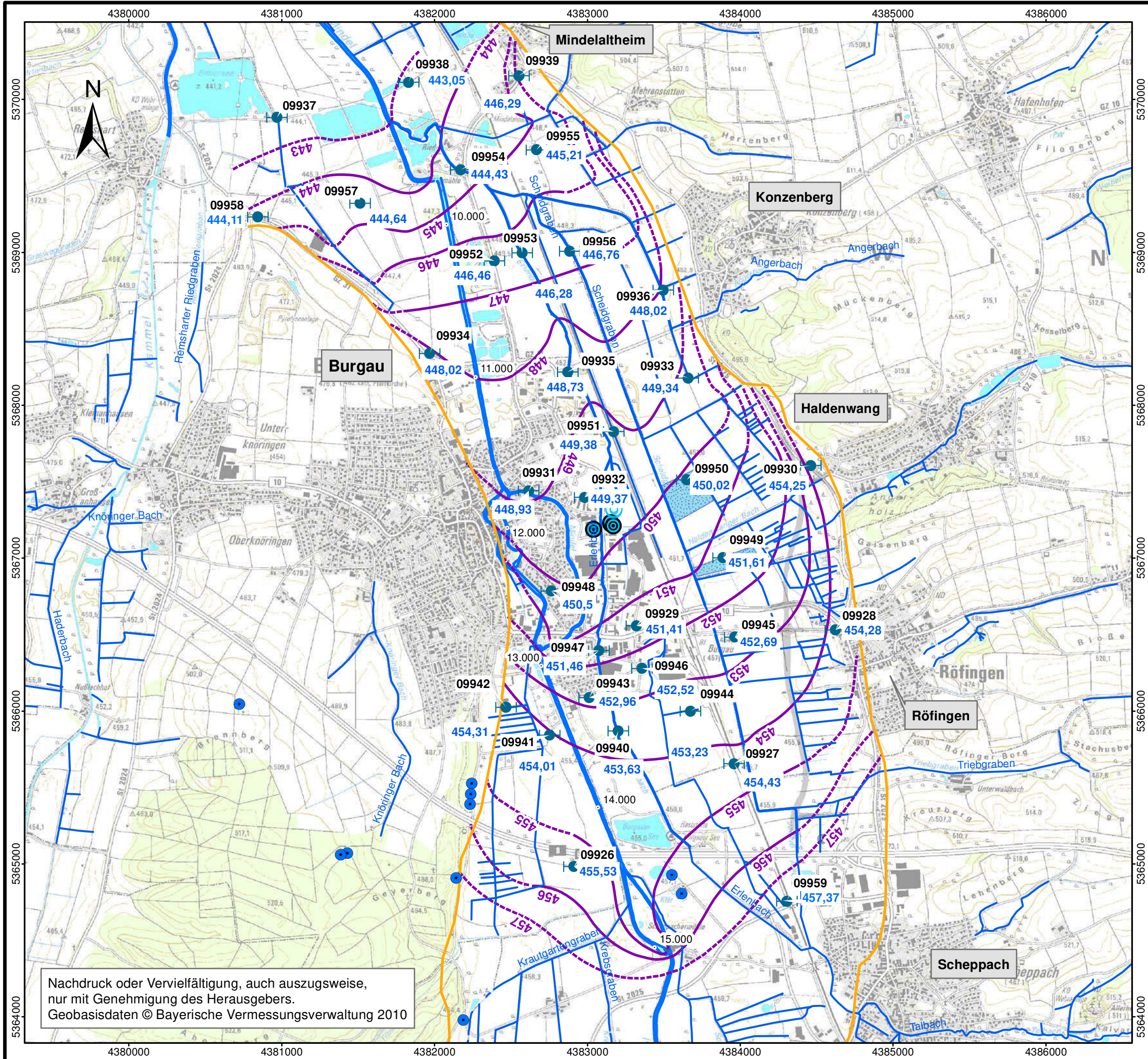
Grundwassergleichenplan  
Stichtagsmessung 24./25.05.2011

M.: 1:25000	Juni 2015	bur1013036
-------------	-----------	------------

4380000 4381000 4382000 4383000 4384000 4385000 4386000  
5364000 5365000 5366000 5367000 5368000 5369000 5370000



03.07.2015 09:57:00 Uhr, M 1:25000, goldhorn  
P:\bur1013036\gis\map\2015-06-HGM\_Fortschreibung\Anl\_4\_6\_GWgleichen\_Mittel\_Mrz\_2011\_Dez\_2014.mxd, 40,0cm x 27,7cm



**Zeichenerklärung:**

- Talrand
- Entnahmepumpen
- Entnahmepumpen (Gewerbe)
- Infiltrationspumpen (Gewerbe)

11.000  
Flusskilometer Mindel

Genehmigte Kiesabbauflächen  
(Abbau bereichsweise  
abgeschlossen und bereits  
wiederverfüllt)

Mittelwert 03/2011 bis 12/2014

- 452,83 Grundwassermessstelle  
"Sondermessnetz HWS Burgau"  
mit Mittelwert [mNN]
- 449 Grundwassergleichen [mNN]  
Mittelwert 03/2011 bis 12/2014
- Verlauf Grundwassergleiche  
unsicher

0 500 1.000 1.500  
m

**BCE**  
B.ÖRNSEN BERATENDE INGENIEURE

Grundwassergleichenplan  
Mittel März 2011/Dezember 2014

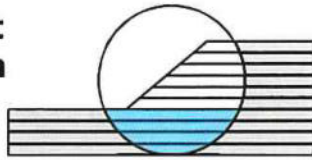
M.: 1:25000    Juni 2015    bur1013036

Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise,  
nur mit Genehmigung des Herausgebers.  
Geobasisdaten © Bayerische Vermessungsverwaltung 2010



## Beilage B7    Bohrkernfotografien

**Baugrundinstitut**  
**Dr.-Ing. G. Ulrich**  
Kötzer Weg 33  
89312 Günzburg



**AZ:** 1909091geo

Beilage B7

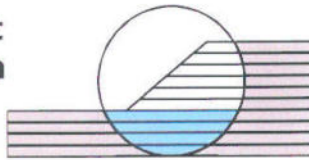
**Projekt:**

Hochwasserschutz Burgau

Bohrung BK 24/08



**Baugrundinstitut**  
**Dr.-Ing. G. Ulrich**  
Kötzer Weg 33  
89312 Günzburg



**AZ:** 0712017GZ

**Beilage-Nr.: 7**  
Blatt 3

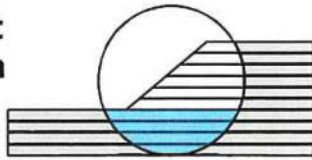
**Projekt:**

Hochwasserschutz Burgau

Bohrung BK 30/08



**Baugrundinstitut**  
**Dr.-Ing. G. Ulrich**  
Kötzer Weg 33  
89312 Günzburg



**AZ:** 1909091geo

Beilage B7  
Blatt 3

**Projekt:**

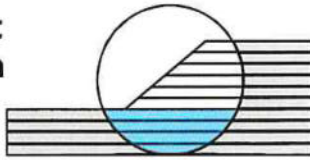
Hochwasserschutz Burgau

Bohrung BK 33/08





**Baugrundinstitut**  
**Dr.-Ing. G. Ulrich**  
Kötzer Weg 33  
89312 Günzburg



**AZ:** 1909091geo

Beilage B7  
Blatt 4

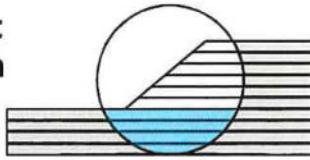
**Projekt:**

Hochwasserschutz Burgau

Bohrung BK 42/08



**Baugrundinstitut**  
**Dr.-Ing. G. Ulrich**  
Kötzer Weg 33  
89312 Günzburg



**AZ:** 1909091geo

Beilage B7  
Blatt 5

**Projekt:**

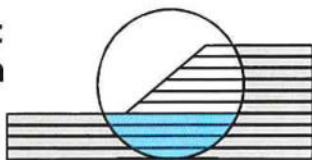
Hochwasserschutz Burgau

Bohrung BK 47/08





**Baugrundinstitut**  
**Dr.-Ing. G. Ulrich**  
Kötzer Weg 33  
89312 Günzburg



**AZ:** 1909091geo

Beilage B7  
Blatt 6

**Projekt:**

Hochwasserschutz Burgau

Bohrung BK 50/08



BK101: 0.0 – 6.0 m





**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 8

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK102: 0.0 – 4.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

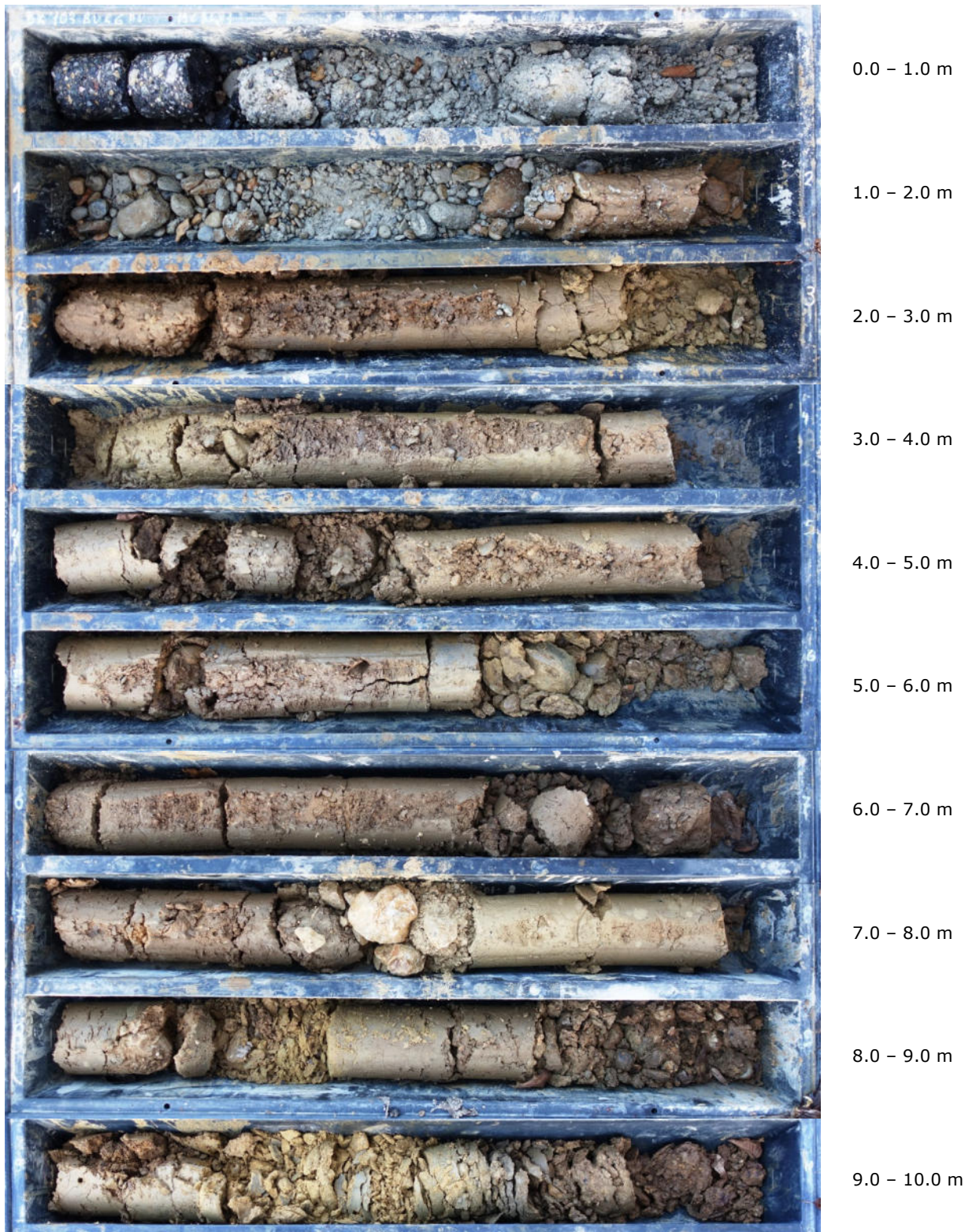
2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 4.5 m



BK103: 0.0 – 10.0 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Gezeichnet  
Wol/ZM

Beilage B7  
Blatt 10

Sachbearbeiter  
PB

BK103: 10.0 – 12.0 m



10.0 – 11.0 m

11.0 – 12.0 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

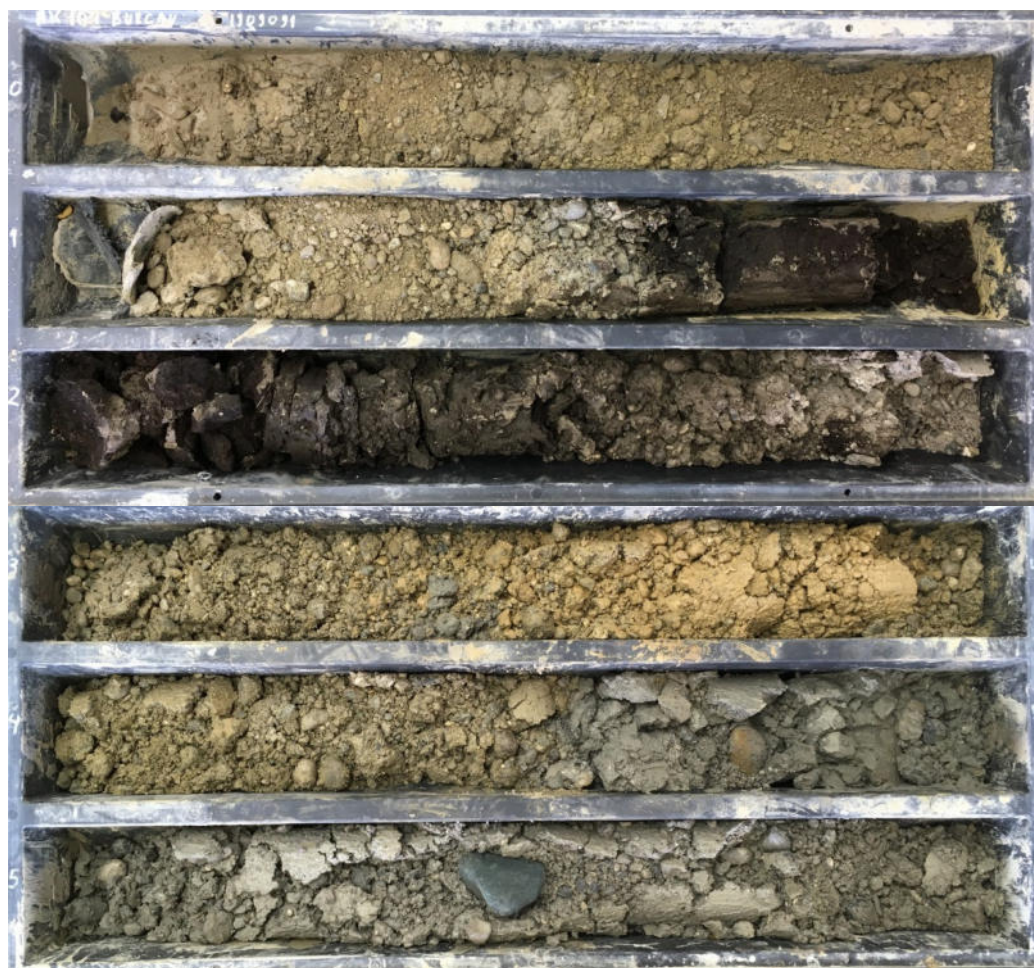
AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 11

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK104: 0.0 – 6.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 12

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK105: 0.0 – 10.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

10.0 – 10.5 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 13

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK106: 0.0 – 10.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

10.0 – 10.5 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

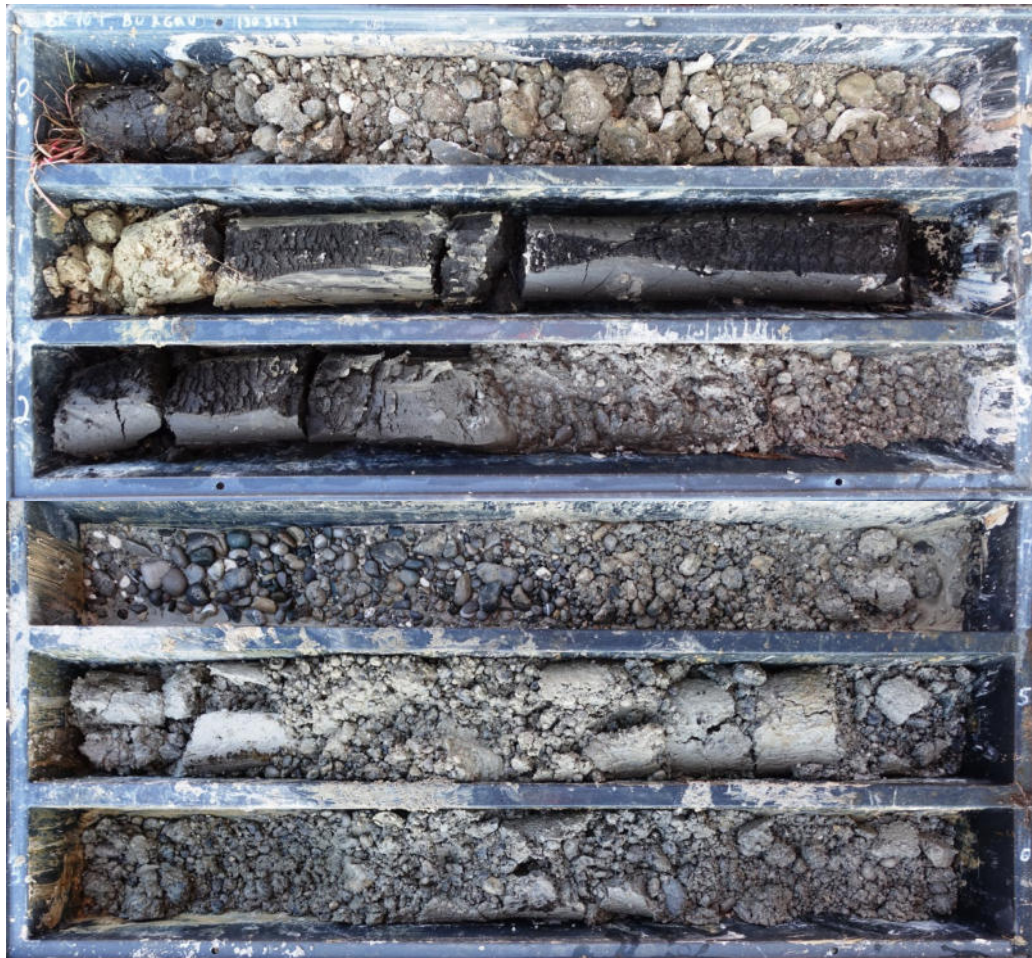
AZ  
1909091GEO

Gezeichnet  
Wol/ZM

Beilage B7  
Blatt 14

Sachbearbeiter  
PB

BK107: 0.0 – 6.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 15

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK108: 0.0 – 7.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

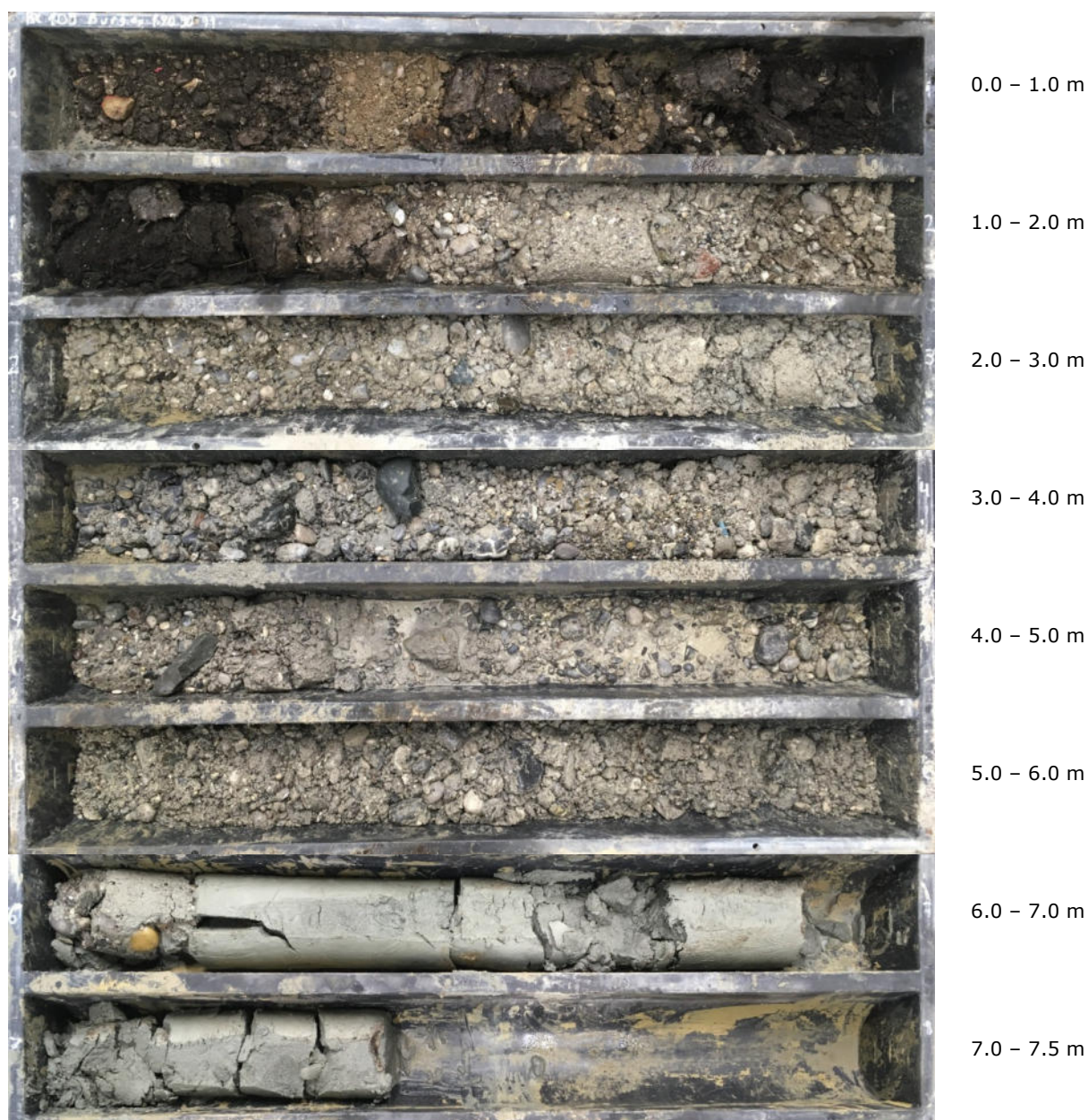
5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 7.5 m



BK109: 0.0 – 7.5 m





**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Gezeichnet  
Wol/ZM

Beilage B7  
Blatt 17

Sachbearbeiter  
PB

BK110: 0.0 – 4.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 4.5 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 18

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK111: 0.0 – 10.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 8.0 m

8.0 – 9.0 m

9.0 – 10.0 m

10.0 – 10.5 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Gezeichnet  
Wol/ZM

Beilage B7  
Blatt 19

Sachbearbeiter  
PB

BK112: 0.0 – 4.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 4.5 m

BK113: 0.0 – 9.0 m





**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 21

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK114: 0.0 – 7.5 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m

6.0 – 7.0 m

7.0 – 7.5 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

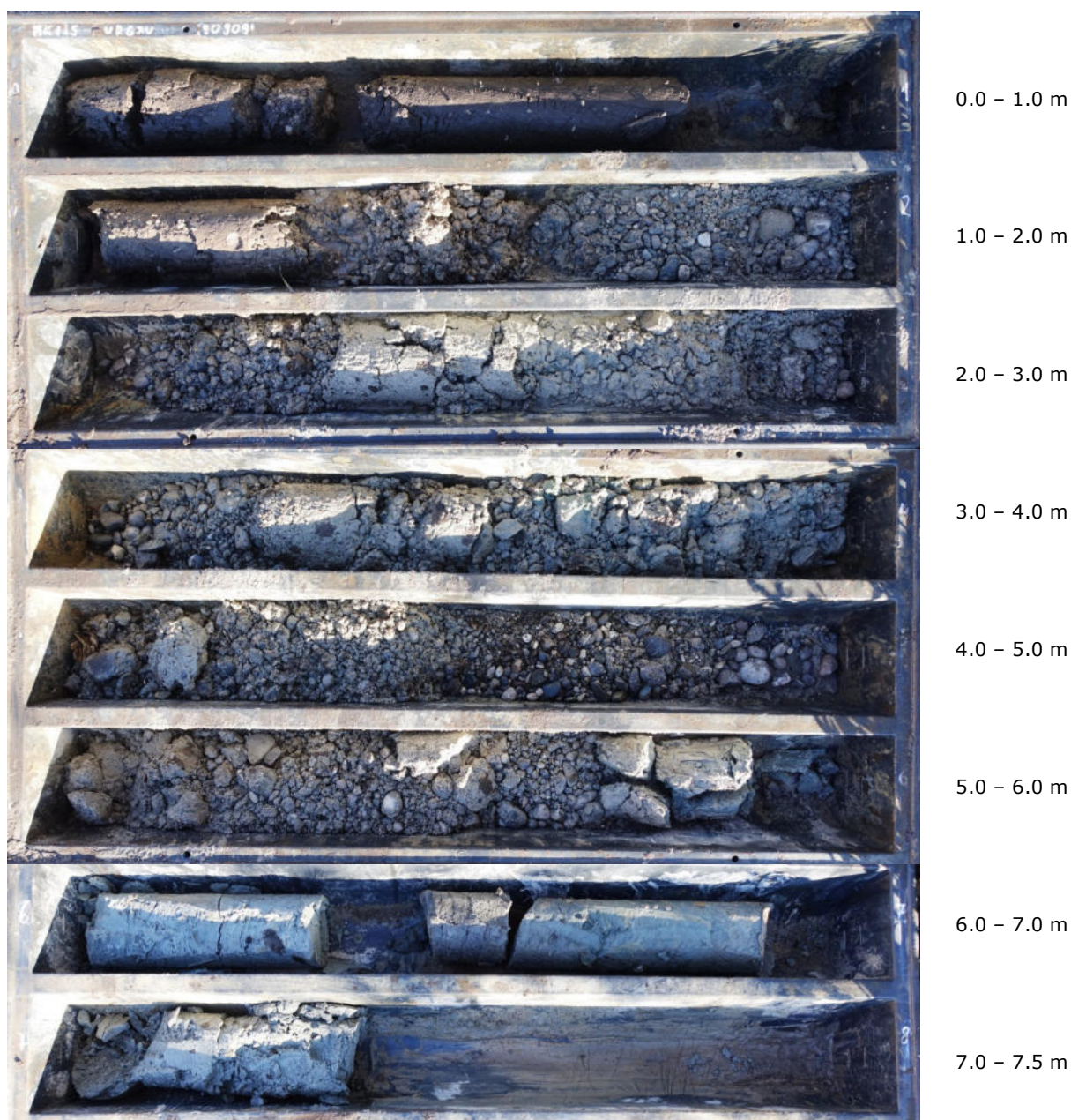
AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 22

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK115: 0.0 – 7.5 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 23

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK116: 0.0 – 6.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 24

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK117: 0.0 – 6.0 m



0.0 – 1.0 m

1.0 – 2.0 m

2.0 – 3.0 m

3.0 – 4.0 m

4.0 – 5.0 m

5.0 – 6.0 m



**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

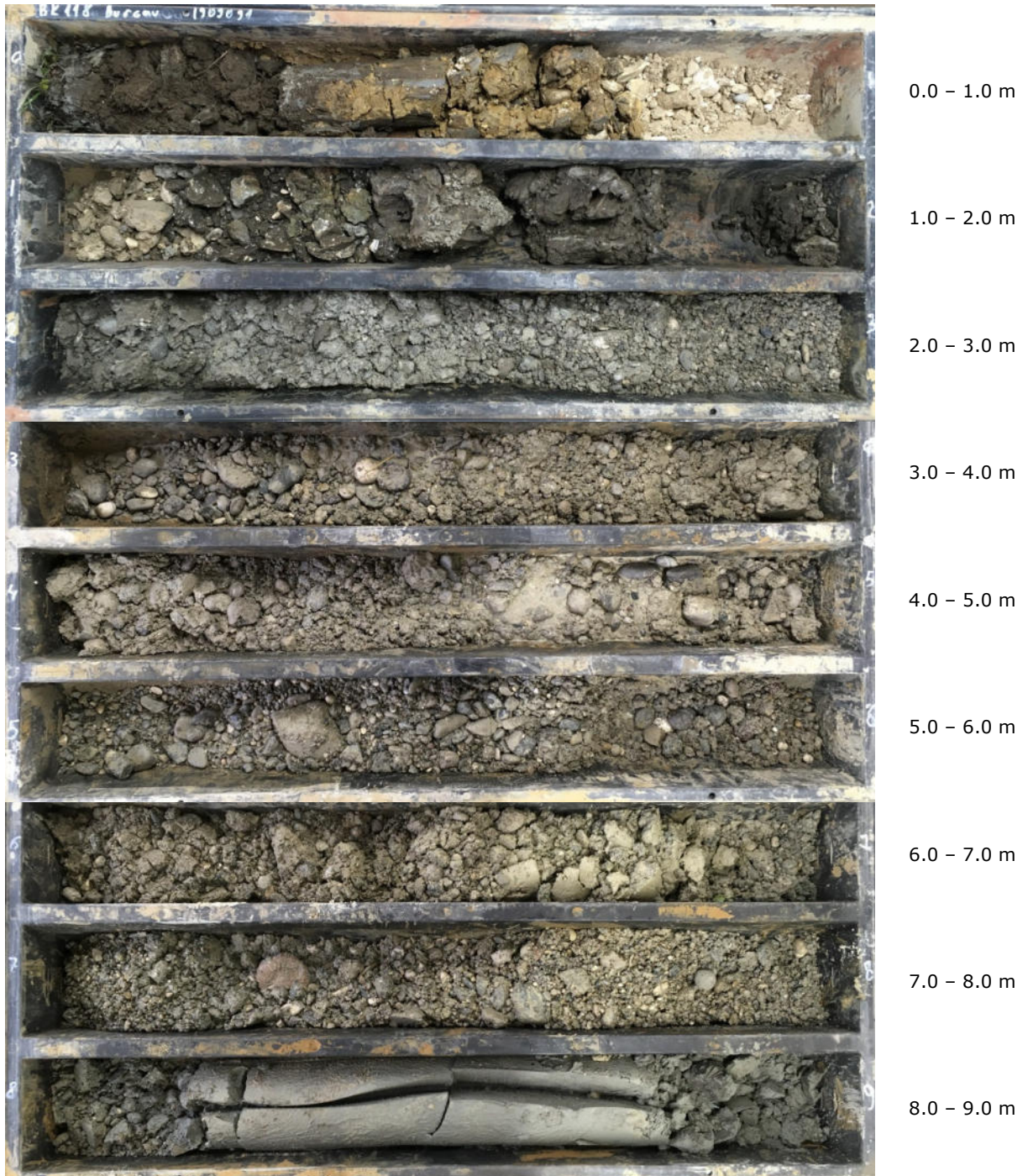
AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 25

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK118: 0.0 – 9.0 m





**Dr.-Ing. Georg Ulrich**  
Geotechnik GmbH  
Baugrundlabor  
Leutkirch

Hochwasserschutz  
Burgau  
Fotodokumentation

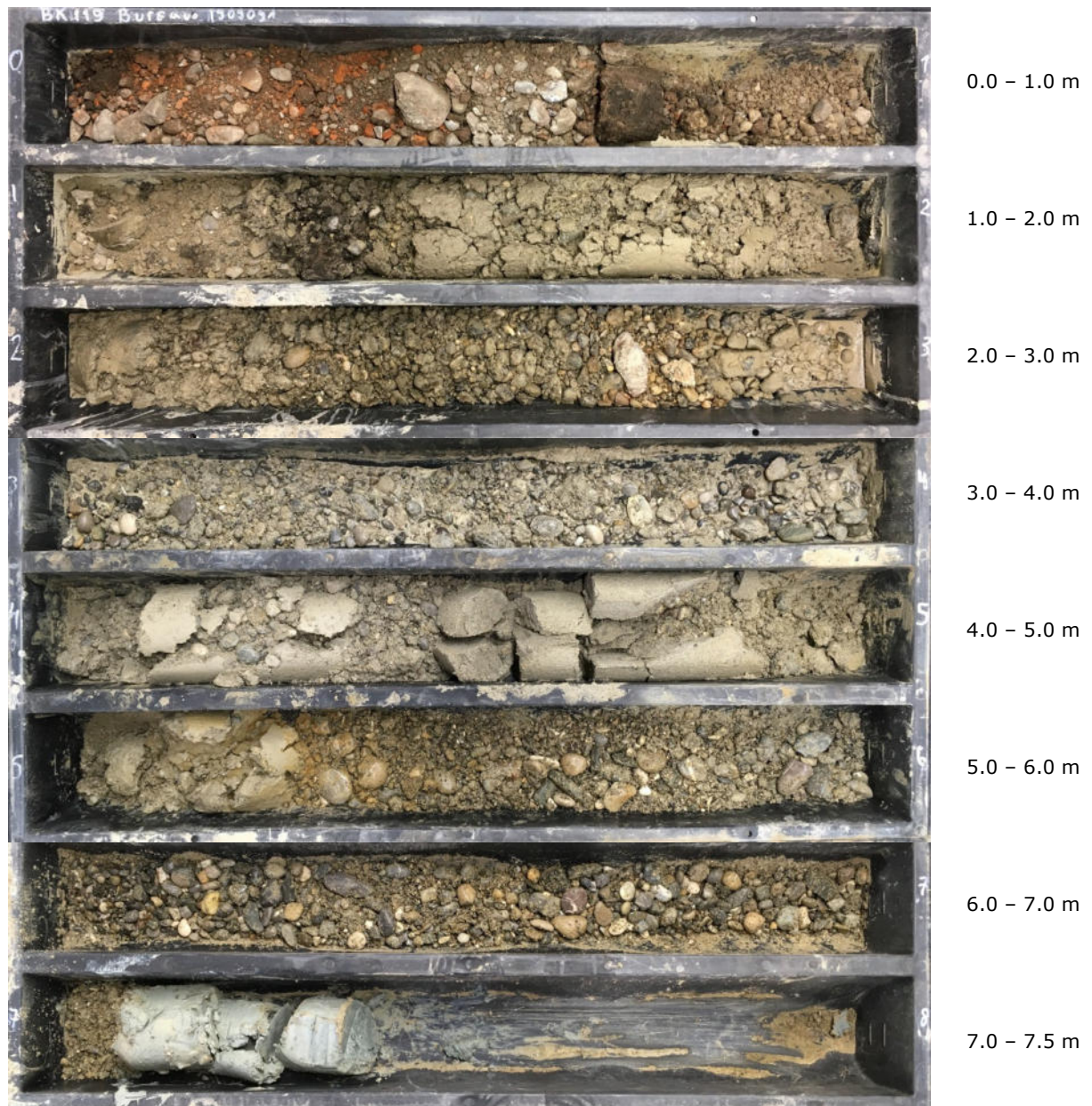
AZ  
1909091GEO

Beilage B7  
Blatt 26

Gezeichnet  
Wol/ZM

Sachbearbeiter  
PB

BK119: 0.0 – 7.5 m





Baumaßnahmen entlang des Bahndamms				
	HWA-17	HWA-13	HWA-14	HWA-15
Bauwerk	Auflastfilter 1	Bahnweganhebung 1	Anbindungsweg 1	Bahnweganhebung 2
Arbeiten	Einbau eines Filterkörpers aus Kies	Anhebung des Bahnbegeleitwegs	Erstellung eines Wededamms	Anhebung des Bahnbegeleitwegs
Aushubmenge-A [m³]	800	1100	500	4700
Aushubmenge B-C-Y [m³]	1500	500	140	2800
Eingreiftiefe	1	0,3	0,3	0,3
A-Horizont	0,2	0,2	0,2	0,2
B-Horizont	0,8	0,1	0,1	0,1
C-Horizont	0	0	0	0
Auffüllung Y	0	0	0	0

Aushubmenge				
A-Horizont	800	1100	500	4700
B-Horizont	1500	500	140	2800
Auffüllung Y	0	0	0	0

	HWA-18	HWA-33	HWR-06
Bauwerk	Auflastfilter 2	Schutzdeich Bahn Ost	Schutzdeich Bahn West
Arbeiten	Einbau eines Filterkörpers aus Kies	Anhebung des Bahnbegeleitwegs	Erstellung eines Wededamms
Aushubmenge-A [m³]	700	1300	3100
Aushubmenge B-C-Y [m³]	1000	750	1600
Eingreiftiefe	1	0,3	0,3
A-Horizont	0,2	0,2	0,2
B-Horizont	0,8	0,1	0,1
C-Horizont	0	0	0
Auffüllung Y	0	0	0

Aushubmenge			
A-Horizont	700	1300	3100
B-Horizont	1000	750	1600
Auffüllung Y	0	0	0



Leitstrukturen	Korridor 1				Korridor 2			HWA-29-31
	HWA-19	HWA-20+35	HWA-21	HWA-22	HWA-23	HWA-24	HWA-25	
Bauwerk	Leitstruktur 1	Leitstruktur 2	Leitstruktur 3	Leitstruktur 4	Leitstruktur 1	Weganhebung Grenzgraben	Leitstruktur 3	Leitdeich nördlich Konzenberger Straße
Arbeiten	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung
Aushubmenge-A [m³]	1800	1400	550	6000	260	300	1250	6700
Aushubmenge B-C-Y [m³]	200	280	0	1100	91	55	425	962
Eingreiftiefe	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
A-Horizont	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
B-Horizont	0,1	0,1	0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
C-Horizont	0	0	0	0	0	0	0	0
Auffüllung Y	0	0	0	0	0	0	0	0

Aushubmenge								
A-Horizont	1800	1400	550	6000	260	300	1250	6700
B-Horizont	200	280	0	1100	91	55	425	962
Auffüllung Y	0	0	0	0	0	0	0	0

Leitstrukturen	Rückleitung					
	HWR-07	HWR-08+09	HWR-10-12	HWR-13+14	HWR-15+16	HWR-17
Bauwerk	Leitdeich Nord 1	Leitdeich Nord 2	Leitdeich Nord 3	Rücklauf Erlenbach	Leitdeich Süd	Rücklaufdeich GZ 11
Arbeiten	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung
Aushubmenge-A [m³]	850	2550	760	3600	800	350
Aushubmenge B-C-Y [m³]	0	250	840	250	220	0
Eingreiftiefe	0,3	0,3	0,3	0,5	0,4	0,3
A-Horizont	0,3	0,2	0,1	0,2	0,3	0,3
B-Horizont	0	0	0	0	0	0
C-Horizont	0	0	0	0	0	0
Auffüllung Y	0	0,1	0,2	0,3	0,1	0

Aushubmenge						
A-Horizont	850	2550	760	3600	800	350
B-Horizont	0	0	0	0	0	0
Auffüllung Y	0	250	840	250	220	0



Schutzdeiche			
	HWA-27	HWA-28	HWA-16
Bauwerk	Burgauer Straße	Konzenberger Straße / Radweg	Konzenberger Straße / Anwandweg
Arbeiten	Geländeanhebung	Geländeanhebung	Geländeanhebung
Aushubmenge-A [m³]	1300	410	250
Aushubmenge B-C-Y [m³]	200	975	560
Eingreiftiefe	0,4	0,4	0,4
A-Horizont	0,1	0,1	0,1
B-Horizont	0	0	0
C-Horizont	0	0	0
Auffüllung Y	0,3	0,3	0,3

Aushubmenge			
A-Horizont	1300	410	250
B-Horizont	0	0	0
Auffüllung Y	200	975	560

<b>Bauwerke</b>				
	HWA-01	HWA-02	HWA-11	HWA-12
Bauwerk	Bahnquerung Süd	Umlenkungsbauwerk	Zuleitungsmulde	Ableitungsmulde
Arbeiten	Einbau von zwei Bahnquerungen	Einbau Betonbauwerk	Abgrabung	Abgrabung
Aushubmenge-A [m³]	580	340	850	1200
Aushubmenge B-C-Y [m³]	8500	1200	2700	580
Eingreiftiefe	1	1	0,7	0,5
A-Horizont	0,2	0,2	0,2	0,2
B-Horizont	0,6	0,6	0,5	0,3
C-Horizont	0,2	0,2	0	0
Auffüllung Y	0	0	0	0
		0		
Aushubmenge				
A-Horizont	580	340	850	1200
B-Horizont	6375	900	2700	580
C-Horizont	2125	300	0	0



Durchlässe						
	HWA-03	HWA-04	HWA-06 / HWA-07 Augsburger Straße		HWA-08 / HWA-09 Konzenbergerstraße	
Bauwerk	Röfinger Straße	Burgauer Straße	Korridor 1	Korridor 2	Korridor 1	Korridor 2
Arbeiten	Einbau von Stahlbetonröhren	Einbau von Stahlbetonröhren	Einbau von Stahlbetonröhren	Einbau von Stahlbetonröhren	Einbau von Stahlbetonröhren	Einbau von Stahlbetonröhren
Aushubmenge-A [m³]	450	375	610	750	730	755
Aushubmenge B-C-Y [m³]	3885	3920	750	670	655	580
Eingreiftiefe	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5
A-Horizont	0,2	0,2	0,3	0,3	0,8	0,3
B-Horizont	0,1	1,5	0,5	0,5	1,2	0
C-Horizont	0	0	1,7	2,7	1,5	0,6
Auffüllung Y	2,2	0,8	0	0	0	2,6

Aushubmenge						
A-Horizont	450	375	610	750	730	755
B-Horizont	168,9	2556,5	170,5	104,7	291,1	0
C-Horizont	0	0	579,5	565,3	363,9	108,7
Auffüllung Y	3716,1	1363,5	0	0	0	471,2





<b>Drosselbauwerke</b>					
	BW-10	HWR-01	HWR-02	HWR-20	HWR-21+22
Bauwerk	Scheidgraben	Bahn Düker	Erlenbach	Zuleitung Mindel	Ausleitung Mindel
Arbeiten	Erstellung eines Drosselbauwerks mit Überführung	Einbau eines Dükerbauwerks	Einbau eines Drosselbauwerks		
Aushubmenge-A [m³]	250	1170	510	290	1380
Aushubmenge B-C-Y [m³]	1255	14200	1525	950	2070
Eingreiftiefe	3	4,6	3	0,8	0,8
A-Horizont	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
B-Horizont	0,7	0,8	0,8	0,4	0,4
C-Horizont	2,1	3,6	1,9	0	0
Auffüllung Y	0	0	0	0,2	0,2

Aushubmenge					
A-Horizont	250	1170	510	290	1380
B-Horizont	313,7	2581,8	451,9	633,3	1380
C-Horizont	941,2	11618,2	1073,1	0	0
Auffüllung Y	0	0	0	316,7	690

Sonstige Bauwerke	HW-Ableitung			
Bauwerk	Röf-Burg-Str	am Grenzgraben	nördlich Konzenberger Straße	Gewerbegebiet Röfingen
Arbeiten	Straßenanpassung	Geländeangebung	Begleitweg	Geländeanhebung
Aushubmenge-A [m³]	550	3300	0	9800
Aushubmenge B-C-Y [m³]	2620	0	0	34600
Eingreiftiefe	0,7	0,2	0	0,9
A-Horizont	0,1	0,2	0	0,2
B-Horizont	0	0	0	0,7
C-Horizont	0	0	0	0
Auffüllung Y	0,6	0	0	0

Aushubmenge				
A-Horizont	550	3300	0	9800
B-Horizont	0	0	0	34600
C-Horizont	0	0	0	0
Auffüllung Y	2620	0	0	0

Sonstige Bauwerke	HW-Rückleitung					
Bauwerk	GZ 11	GZ 11	GZ 11	GZ 11	Leitdeich Nord 2	Leitdeich Süd
Arbeiten	Straßenabsenkung	Mobilsperre Nord	Mobilsperre Süd	Wegumschluss	Überlaufstrecke	Ableitgraben + Deichsiel
Aushubmenge-A [m³]	1900	0	0	250	0	0
Aushubmenge B-C-Y [m³]	8077	95	72	0	685	225
Eingreiftiefe	1,5	1,4	1,4	0,3	1,5	0,6
A-Horizont	0,3	0	0	0,3	0	0
B-Horizont	0	0	0	0	0	0
C-Horizont	0	0	0	0	0	0
Auffüllung Y	1,2	1,4	1,4	0	1,5	0,6

Aushubmenge						
A-Horizont	1900	0	0	250	0	0
B-Horizont	0	0	0	0	0	0
C-Horizont	0	0	0	0	0	0
Auffüllung Y	8077	95	72	0	685	225