



augeon GmbH & Co. KG
Essenweinstraße 43
76131 Karlsruhe
Tel. 0721 626 9087-0
Fax 0721 626 9087-20
augustin@augeon.de
www.augeon.de

Geo- und umwelttechnisches Gutachten

Auftraggeber: AVG - Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH
Postfach 1140
76001 Karlsruhe

Bauvorhaben: Umbau Haltepunkt Königsbach (Baden)

Projektnr.: 15K.006

Bestellnr.: 132/5000045344

Datum: 07.09.2015 (Büh/Ham)

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Vorgang	3
2	Unterlagen	3
3	Baugelände und Baumaßnahme	3
4	Baugrundaufschlüsse	4
4.1	Regionale Geologie	4
4.2	Erdbebengefährdung	4
5	Baugrundverhältnisse	5
5.1	Bodenart und Schichtenfolge im Bereich von Bahnsteig 1	5
5.2	Bodenart und Schichtenfolge im Bereich von Bahnsteig 2	6
5.3	Bodenkennwerte	7
5.4	Hydrogeologische Verhältnisse	8
6	Angaben zur Baumaßnahme	9
6.1	Gründungsempfehlung Gabionenwand	9
6.2	Gründungsempfehlung für den Bereich von Bahnsteig 1	10
6.3	Gründungsempfehlung für den Bereich von Bahnsteig 2	11
6.4	Rückbau der Bahnsteige	12
6.5	Baugrubensicherung und Wasserhaltung	12
7	Umwelttechnische Untersuchungen	12
7.1	Allgemeines	12
7.2	Grundlagen	12
7.3	Probenahme und Untersuchungsumfang	13
7.4	Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen	14
7.5	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen	14
7.6	Allgemeine Hinweise zur Entsorgung und Verwertung des Aushubs	15
8	Allgemeine Hinweise zur Bauausführung	16
9	Schlussbemerkungen	17

Anlagenverzeichnis

1	Übersichtsplan, M. 1:25.000
2	Lageplan, M. ca. 1:1.250
3.1 - 3.2	Fotodokumentation
4.1 - 4.10	Rammdiagramme und Bohrprofile, M. 1:50, M. 1:30, Schurfprofile, M. 1:20
5.1 - 5.5	Ergebnisse der Laborversuche
6	Prüfbericht der chemischen Untersuchungen
7.1 - 7.2	Probenahmeprotokoll

1 Vorgang

Die Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH plant den Umbau des Haltepunktes in Königsbach (Baden). Für eine wirtschaftliche, bautechnisch sinnvolle und sichere Planung, Ausschreibung und Bauausführung sind geo- und umwelttechnische Angaben über den Baugrund erforderlich.

Daher wurde das Ingenieurbüro augeon GmbH & Co. KG am 02.04. 2015 schriftlich mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines geo- und umwelttechnischen Gutachtens beauftragt.

2 Unterlagen

Für die Ausarbeitung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Topografische Karte, Blatt 7017, Pfinzal, M. 1:25.000,
- [2] Lageplan Entwurf, Umbau Haltepunkt Königsbach, M. 1:1.000, Stand: 14.01.2015, INFRA Plan GmbH, digital überreicht durch den Auftraggeber,
- [3] Vorplanung, Querprofil 15+449,824, M 1:100, Stand: 14.07.2015, INFRA Plan GmbH, digital überreicht durch INFRA Plan GmbH,
- [4] Vorplanung, Querprofil 15+425,659, M 1:100, Stand: 14.07.2015, INFRA Plan GmbH, digital überreicht durch INFRA Plan GmbH,
- [5] Bestandsplan (Plan 2), Wasserversorgung / Kanal, Gemeinde Königsbach-Stein, M. 1:250 Stand: 12.12.14, Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Ulrich Stieler,
- [6] Daten- und Kartendienst des Landesamtes für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): (<http://brsweb.lubw.baden-wuerttemberg.de>), Abfrage vom 02.03.2015,
- [7] Vorschriften, Richtlinien, Eurocodes, DIN-Normen, technische Regelwerke und Empfehlungen (an entsprechende Stelle genauer benannt).

3 Baugelände und Baumaßnahme

Das Baufeld liegt in Süden der Gemeinde Königsbach-Stein und erstreckt sich am Fuß der in Richtung Süden steil ansteigenden Erhöhung „Heustätt“. Durch die geplante Umbaumaßnahme soll der Haltepunkt barrierefrei werden. Hierzu sind Rampen von den Bahnsteigen zur Personenunterführung geplant. Im Zuge der Maßnahme werden auch die bestehenden Bahnsteige umgebaut. Diese sollen größtenteils erneuert bzw. teilweise zurückgebaut werden. Zur Böschungssicherung am nördlichen Bahnsteig soll am Böschungsfuß eine Gabionenwand aufgestellt werden.

Die Örtlichkeit sowie der Umfang der Baumaßnahme sind in den Anlage 1 und 2 dargestellt. Die Fotos der Anlage 3 vermitteln einen Eindruck über das Baugelände.

4 Baugrundaufschlüsse

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse wurden vom 26. bis 28.05.2015 folgende Erkundungsmaßnahmen durchgeführt:

- 6 Handschürfe in den Bahnsteigen zur Erkundung des Bahnsteigaufbaus (SCH 1 - SCH 6) mit Tiefen bis 1,20 m u. GOK,
- 1 Handschurf zur Erkundung des Felshorizonts (SCH 7) bis 0,35 m u. GOK,
- 7 Handschürfe zur Sicherstellung der Kabelfreiheit (BS 1 - BS 7) mit Tiefen bis 1,20 m u. GOK,
- 7 daran anschließende Bohrsondierungen (BS 1 - BS 7) mit Tiefen bis 8,40 m u. GOK,
- 3 Rammsondierungen (DPH A - DPH C) mit Tiefen bis 10 m u. GOK,
- Entnahme von insgesamt 58 gestörten Bodenproben und 3 Asphaltproben,
- 2 Siebanalysen nach DIN 18123,
- 3 Bestimmungen des Wassergehalts nach DIN 18121,
- 3 Bestimmungen der Zustandsgrenzen nach DIN 18122,
- Herstellen von 3 Asphaltlaborproben und 3 Bodenlaborproben,
- 3 chemische Untersuchungen auf PAK und Phenolindex,
- 3 chemische Untersuchungen nach VwV Boden.

Die Erkundungspunkte wurden lage- und höhenmäßig auf einen Kanaldeckel der Bahnhofstraße (Höhe: 180,90 mNN gem. vorliegendem Kanalplan) als Höhenbezugspunkt eingemessen und können dem Lageplan der Anlage 2 entnommen werden. Die Aufschlüsse wurden fotografiert (Anlage 3), beprobt und nach bodenmechanischen Gesichtspunkten angesprochen. In der Anlage 4 sind die Ergebnisse der Felderkundungen grafisch dargestellt. Die Ergebnisse der Laborversuche können der Anlage 5 entnommen werden. Die Prüfberichte und Probenahmeprotokolle sind in den Anlagen 6 und 7 aufgeführt.

4.1 Regionale Geologie

Die Gemeinde Königsbach-Stein befindet sich im Naturraum der Enz und ist regional geprägt von triassischem Muschelkalk. In der näheren Umgebung sind Formationen des Unteren, Mittleren und Oberen Muschelkalks sowie Jungquartäre Flussskiese und Sande anzutreffen.

4.2 Erdbebengefährdung

Das Baugelände kann nach DIN 4149 der Erdbebenzone 1 zugeordnet werden. Somit muss der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung mit $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$ angesetzt werden. Des Weiteren kann der vorhandene Baugrund in die Baugrundklasse B und der Untergrund in die Untergrundklasse R eingestuft werden.

5 Baugrundverhältnisse

5.1 Bodenart und Schichtenfolge im Bereich von Bahnsteig 1

Die angetroffenen Baugrundverhältnisse im Bereich von Bahnsteig 1 (nördlicher Bahnsteig) (SCH 1 - 3; BS 1 - 3, 6 und 7) können zu den folgenden vier Schichten bzw. Schichtkomplexen zusammengefasst werden:

1. **Schwarzdecke / Oberboden**
2. **Tragschichten: Kiese (G), Sande (S)**
3. **Auffüllungen: Kiese (G), Sande (S), Schlacke**
4. **Untergrund: Tone (T), Kiese (G)**
5. **Fels**

Das Umfeld des nördlichen Bahnsteigs wurde mit 6 Erkundungspunkten (SCH 1 - 3, BS 1 - 3) auf dem Bahnsteig und mit 2 Erkundungspunkten (BS 6, BS 7) am Böschungsfuß erschlossen. Der nördliche Bahnsteig ist zu großen Teilen mit einer Schwarzdecke von 7 - 10 cm Mächtigkeit befestigt. Am Böschungsfuß wurde ein durchwurzelter Oberboden von etwa 10 cm Mächtigkeit, angetroffen, bestehend aus einem braunen, schluffigen und sandigen Kiesen. Nach DIN 18196 ist der Oberboden der Bodengruppe GU* und nach DIN 18300 der Bodenklassen 4 zuzuordnen. Gemäß ZTVE-StB ist er als frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen.

In den unbefestigten Bahnsteigbereichen sowie in weiterer Schichtfolge der genannten Erkundungspunkte wurden in unterschiedlicher Anordnung und variierender Mächtigkeit Tragschichten und Auffüllungen erschlossen. Die Tragschichten bestehen aus grau- und beigefarbenen, sandigen, schwach schluffigen Kiesen sowie aus braunen, kiesigen Sanden. Die Auffüllungen hingegen bestehen aus grauen, beige- und braunen Kiesen mit variierenden Sand-, Schluff-, Stein- und Blockanteilen, sowie aus schwarzen, kiesigen Sanden und aus braunen, kiesigen Schluffen. In SCH 2 und 3 wurde eine Schlackeschicht angetroffen. Die Auffüllungen sind zum Teil versetzt mit Fremdbestandteilen (Schlacke, Ziegelbruch, Beton). Nach DIN 18196 sind die Tragschichten und Auffüllungen den Bodengruppen GI, GW, GU, GU*, SI, SU* bzw. UL und nach DIN 18300 der Bodenklasse 3 (GI, GW, GU, SI), 4 (GU*, SU*, UL) bzw. 5-6 (je nach Stein- und Blockanteil) zuzuordnen. Gemäß ZTVE-StB sind die genannten Böden als nicht frostempfindlich (F1: GI, SI), als gering bis mittel frostempfindlich (F2: GU, SU) bzw. als frostempfindlich (F3: UL, GU*, SU*) einzustufen. Die Konsistenz der bindigen Böden war am Erkundungstag steif bis halbfest.

Im Untergrund wurden Tone und Kiese in verschiedenen Braun-, Beige- und Grautönen erkundet. Dabei handelt es sich um sandige, tonige Kiese und Tone mit variierenden Kies-, Schluff- und Steinanteilen. Diese Böden sind den Bodengruppen GT*, TL, TM bzw. TA und den Bodenklassen 4 bzw. 5-6 (je nach Steinanteil) zuzuordnen. Sie sind als gering bis mittel frostempfindlich (F2: TA) bzw. als sehr frostempfindlich (F3: GT*, TL, TM) einzustufen. Am Erkundungstag war die Konsistenz der Tone breiig-weich, steif, halbfest bzw. fest. Am Bahnsteigschurf SCH 1 wurde ab einer Tiefe von 0,79 m kein weiterer Schurf fortschritt erreicht. Aufgrund der Topographie und Geologie muss hier mit Festgestein (Muschelkalk) gerechnet werden. Nach den Ergebnissen der Rammsondierung liegen die tonigen Kiese bei BS 2 und BS 3 in locker bis mitteldichter Lagerung vor. Anhand des Bohr- und Rammverlaufs scheinen mit zunehmender Tiefe zunehmend Steine und Blöcke enthalten zu sein und die Böden allmählich in den anstehenden Fels überzugehen (Wechsel zu Boden- bzw. Felsklassen 5, 6 und 7). Erfahrungsgemäß sind dieser Übergang (Verwitterungszone) und die Felsoberkante uneben und unregelmäßig ausgebildet. Die Tiefenlage von Verwitterungszone und Felsoberkante kann zudem stark variieren.

5.2 Bodenart und Schichtenfolge im Bereich von Bahnsteig 2

Die angetroffenen Baugrundverhältnisse im Bereich von Bahnsteig 2 (südlicher Bahnsteig) (BS 4 und 5; SCH 4 - 7) können zu den folgenden drei Schichten bzw. Schichtkomplexen zusammengefasst werden:

1. **Befestigung: Pflastersteine**
2. **Tragschichten: Kiese (G), Sande (S)**
3. **Auffüllungen: Kiese (G), Beton**
4. **Untergrund: Schluffe (U)**
5. **Fels**

Die Baugrundverhältnisse wurden mit 4 Erkundungspunkten auf dem Bahnsteig (BS 5, SCH 4 - 6) und zwei Erkundungspunkten hinter dem Bahnsteig (BS 4 und SCH 7) erschlossen. An den Punkten auf dem Bahnsteig (BS 5 und SCH 4 bis 6) wurde eine 6 cm mächtige Befestigung aus grauen Pflastersteinen angetroffen.

Unterhalb des Pflasters sowie an den Erkundungspunkten BS 4 und SCH 7 wurden Tragschichten aus schwach kiesigen Sanden und Kiesen mit variierenden Sand-, Schluff- und Steinanteilen erschlossen. Die Böden kamen in Beige-, Grau-, Braun- und Rottönen vor. Bei BS 4 und SCH 7 wurde in den oberen Tragschichten Gleisschotter als Fremdbestandteil (>10 Vol.-%) vorgefunden. Nach DIN 18196 sind diese Böden den Bodengruppen Gl, GE, GU, GU* bzw. SE und nach DIN 18300 der Bodenklasse 3 (Gl, GE, GU, SE), 4 (GU*) bzw. 5-6 (je nach Steinanteil) zuzuordnen. Gemäß ZTVE-StB sind die genannten Böden als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1: Gl, GE, SE), als gering bis mittel frostempfindlich (F2: GU) bzw. als sehr frostempfindlich (F3: GU*) einzustufen. Nach den Ergebnissen der Rammsondierung liegen die Tragschichten bei BS 4 in lockerer Lagerung vor.

Darunter wurden an SCH 4 und 6 Auffüllungen, bestehend aus braunen bis dunkelbraunen sandigen und schwach schluffigen Kiesen mit Fremdbestandteilen (>10 Vol.-%: Gleisschotter, Schlacke, Ziegelbruch) angetroffen. Sie sind der Bodengruppe GU und der Bodenklasse 3 zuzuordnen und sind als gering bis mittel frostempfindlich (F2) einzustufen. Im Aufschluss von BS 5 wurde in einer Tiefe von ca. 1,0 bis 1,1 m u. GOK, unterhalb der Kiestragschicht, Beton vorgefunden.

Unter den Tragschichten der Erkundungspunkte BS 4, BS 5, SCH 5 und SCH 7 wurde der Untergrund aus Schluffen und Festgestein angetroffen. Die Schluffe waren kiesig, schwach sandig bis sandig und kamen in verschiedenen Ocker-, Beige- und Grautönen vor. Bei BS 4 und SCH 7 wurde das oberflächennahe graue bis anthrazitfarbene Festgestein angetroffen. Die Schluffe können der Bodengruppe UL und der Bodenkasse 4 zugeordnet werden und sind als sehr frostempfindlich (F3) einzustufen. Das Festgestein ist den Bodenklassen 6-7 zuzuordnen und als nicht frostempfindlich (F1) einzustufen. Am Erkundungstag waren die Schluffe steif bis halbfest. Anhand des Bohr- und Rammverlaufs scheinen mit zunehmender Tiefe zunehmend Steine und Blöcke enthalten zu sein und die Böden allmählich in den anstehenden Fels überzugehen (Wechsel zu Boden- bzw. Felsklassen 5, 6 und 7). Erfahrungsgemäß sind dieser Übergang (Verwitterungszone) und die Felsoberkante uneben und unregelmäßig ausgebildet. Die Tiefenlage von Verwitterungszone und Felsoberkante kann zudem stark variieren.

5.3 Bodenkennwerte

Anhand der Erkundungsergebnisse und aufgrund von Erfahrungen wurden die in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellten Bodenkennwerte festgelegt. Die Werte bilden eine Grundlage für erdstatische Berechnungen und Nachweise.

Tabelle 1: Charakteristische Zahlenwerte ausgewählter geotechnischer Kenngrößen

Bodenart	Bodengruppe (DIN 18196)	Bodenklasse (DIN 18300)	Frostempf.-klasse (ZTVE-StB 09)	Konsistenz/ Lagerungsdichte	Wichte, erd- feucht (unter Auftrieb) $\gamma(\gamma')$ [kN/m ³]	wirksamer Reibungswinkel ϕ'_k [°]	wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
KIES, (stark / schwach) sandig, (mit Steinen)	GI/GW	3/5/6	F1	-	20 (11)	40,0	0	100
KIES, schwach sandig	GE	3	F1	locker	17 (9)	35,0	0	50
KIES, schwach schluffig, (schwach) sandig, (mit Steinen)	GU	3/5/6	F2		21 (12)	35,0	0	80
KIES, schluffig, (schwach) sandig, (mit Steinen und Blöcken)	GU*	4/5/6	F3		21 (11)	32,5	0	40
KIES, (stark) tonig, sandig, (mit Steinen)	GT*	4/5/6	F3	locker	19 (9)	27,5	0	7
				mitteldicht	20 (10)	27,5	0	15
SAND, ((schwach) kiesig)	SE/SI	3	F1	-	20 (11)	37,5	0	75
SAND, kiesig, schluffig	SU*	4	F3	-	20 (11)	30,0	0	30
SCHLUFF, kiesig, (schwach) sandig,	UL	4	F3	steif	19 (9)	30,0	5	5
				halbfest	20 (10)	30,0	10	15
				steif	20 (10)	27,5	15	5
				halbfest	21 (11)	27,5	25	10
				fest	22 (12)	30,0	35	20
TON, (schwach) kiesig, schwach sandig	TM	2	F3	breiig	17 (7)	22,5	0	0
		4		weich	18 (8)	25,0	5	2
				steif	19 (9)	25,0	20	4
				halbfest	20 (10)	25,0	30	8
TON, schluffig, schwach kiesig	TA	5	F2	steif	18,5 (8,5)	20,0	35	3,5
				halbfest	19 (9)	20,0	40	4
KALKSTEIN	Z	6-7	F1	-	26 (16)	40,0	50	500

Für Hinterfüllungen, Arbeitsraumverfüllungen, Geländeauffüllungen, Bodenaustausch o. ä. ist ein geeignetes Bodenmaterial der Verdichtbarkeitsklasse V1 zu verwenden. Ein evtl. einzubauender Ersatzboden hat die Kriterien der Tabelle 2 zu erfüllen. Recyclingmaterial kann, wenn es den Anforderungen entspricht und chemisch unbedenklich ist, verwendet werden.

Tabelle 2: Spezifische Anforderungen an Ersatzboden

Bodengruppe nach DIN 18196:	nichtbindige, grobkörnige Böden GW, GI, SW, SI
Schlammkornanteil ($d \leq 0.063$ mm):	≤ 5 Gew. %
Steinanteil ($d \geq 63$ mm):	≤ 10 Gew. %
Größtkorndurchmesser $d_{\max}$	≤ 100 mm, in Abhängigkeit von der Schichtdicke
Glühverlust V_{Gl}	≤ 3 Gew. %
Proctordichte ρ_{Pr}	≥ 1800 kg/m ³
Einbau und Verdichtung	lagenweise
Schütthöhe:	je nach Verdichtungsgerät 20 - 40 cm
Wichte erdfeucht γ	18 - 21 kN/m ³
wirksamer Reibungswinkel φ'_{k}	32,5 - 35°
wirksame Kohäsion c'_{k}	(0 kN/m ²)

Die Verdichtungsanforderung liegt bei 97 % der Proctordichte. Im Bereich vom Planum bis 0,5 m darunter sind $D_{\text{Pr}} \geq 100$ % zu erreichen. Für Hinterfüllungen und unter Gründungssohlen wird generell $D_{\text{Pr}} \geq 100$ % gefordert.

5.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Bei den Erkundungsarbeiten vom 26. - 28.05.2015 wurde in keinem Aufschluss Grund- oder Schichtenwasser angetroffen. Nach der von uns durchgeführten Grundwasserrecherche liegen keine Daten über Grundwasserstände für das Baugelände vor. Grundsätzlich muss mit einem witterungsbedingten Zutritt von Schicht- und Oberflächenwasser sowie aufgrund der Topographie mit Hangwasser gerechnet werden. Das Baugebiet liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Bei zeitweise witterungsbedingtem starkem Wasserandrang ist unter Umständen eine Unterbrechung der Arbeiten erforderlich. Es ist grundsätzlich die Möglichkeit zu schaffen, anfallendes Wasser mit Hilfe eines Pumpensumpfes in der Baugrube zu sammeln und abzuleiten. Gegebenenfalls werden zusätzliche Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich.

Die anstehenden Tone können als sehr schwach durchlässig ($k_f = 10^{-10} - 10^{-8}$ m/s) und nicht versickerungsfähig, die Schluffe als schwach durchlässig ($k_f = 10^{-8} - 10^{-6}$ m/s) und schwach versickerungsfähig eingestuft werden. Die Kiese und Sande können als durchlässig ($k_f = 10^{-6} - 10^{-4}$ m/s) bis stark durchlässig ($k_f = 10^{-4} - 10^{-2}$ m/s) und mäßig versickerungsfähig bis versickerungsfähig eingestuft werden.

6 Angaben zur Baumaßnahme

6.1 Gründungsempfehlung Gabionenwand

Das Böschungsmaterial unter und hinter Bahnsteig 1 (nördlicher Bahnsteig) besteht nach unseren Untersuchungsergebnissen (SCH 1 - 3; BS 1 - 3, 6 und 7) überwiegend aus bindigen Böden, mit zum Teil ausgeprägtem plastischen Verhalten. Nach den Angaben der Entwurfsplanung besitzt die vorhandene Böschung einen Neigungswinkel von etwa 38°. Die vorhandene Böschungsneigung entspricht somit nicht der Regelböschungsneigung von 1:1,5. Nach Rücksprache mit dem Planer soll zur Böschungssicherung eine Gabionenwand am Böschungsfuß aufgestellt und die dahinterliegende Böschung mittels Auffüllungen auf ein Neigungsverhältnis von 1:1,5 abgeflacht werden.

Der Böschungskopf am nördlichen Bahnsteig verläuft etwa horizontal. Der Böschungsfuß fällt aufgrund der anstehenden Topographie parallel zur Straße in östlicher Richtung ab. Nach den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist die Gründung der Gabionenwand in einer Tiefe von etwa 0,8 m unter GOK (Fahrbahneinfassung) geplant.

Unter Berücksichtigung dieser Randbedingungen gründen die Gabionenelemente in steifen, kiesigen Tönen, die nur bedingt für die Gründung der Gabionenwand geeignet sind. Zur Begrenzung der Setzungen unterhalb der Gründungssohle wird daher ein Bodenaustausch (BA) von mindestens 0,50 m empfohlen. Bei der Ausführung des Bodenaustausches muss ein Lastausbreitungswinkel von ca. 45° unterhalb des Streifenfundamentes berücksichtigt und die daraus resultierende Fläche des Bodenaustausches in der entsprechenden Tiefe berücksichtigt werden.

Für die Gründung der Gabione können die zulässigen Bodenpressungen in Abhängigkeit der genannten rechnerischen Setzungen s_{cal} nach Tabelle 3 und 4 angesetzt werden. Dabei wurden Gründungsbreiten zwischen 1,50 m und 3,00 m variiert. Die Ergebnisse aus Tabelle 3 beziehen sich auf einen 50 cm mächtigen BA, die Ergebnisse der Tabelle 4 auf einen 100 cm mächtigen BA.

Tabelle 3: Bodenpressungen für die Gabionenwandgründung bei einem 50 cm mächtigen Bodenaustausch, Setzungen $s_{cal} \leq 1,0$ cm bzw. 2,0 cm

Fundamentbreite (m)	1,50	2,00	2,50	3,00
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 1,0$ cm	50	45	40	37
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 2,0$ cm	95	85	75	70

Tabelle 4: Bodenpressungen für die Gabionenwandgründung bei einem 100 cm mächtigen Bodenaustausch, Setzungen $s_{cal} \leq 1,0$ cm bzw. 2,0 cm

Fundamentbreite (m)	1,50	2,00	2,50	3,00
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 1,0$ cm	70	60	55	50
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 2,0$ cm	135	110	100	90

Die in Tabelle 3 und 4 angegebenen zulässigen Bodenpressungen führen zu den angegebenen rechnerischen Setzungen von 1,0 cm bzw. 2,0 cm. Die nach unseren Erfahrungen wahrscheinlich zu erwartenden Setzungen werden etwa bei 2/3 des rechnerischen Wertes liegen. Die angegebenen zulässigen Bodenpressungen sind im Sinne der DIN 1054 zu interpretieren, d. h. sie gelten für effektive Fundamentbreiten (b bzw. $b' = b - 2e$) und vertikal, mittig belastete Fundamente. Zwischenwerte für Fundamentbreiten, die nicht in Tabelle 3 und 4 ausgewiesen sind, können linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.

6.2 Gründungsempfehlung für den Bereich von Bahnsteig 1

Aufgrund der Erkundungsergebnisse (BS 4 und 5; SCH 4 - 7) kann die Erneuerung des Bahnsteigs in konventioneller Bauweise erfolgen. Hierzu wird die Bahnsteigvorderkante mit Bahnsteigkantenelementen und die Bahnsteighinterkante mit Winkelstützen eingefasst. Diese können flach gegründet werden (0,80 m frostfreie Gründung, vgl. Regelbauweise nach DB AG).

Nach den Erkundungsergebnissen werden im Gründungshorizont überwiegend bindige Schichten mit unterschiedlichen Konsistenzen erwartet. Bereichsweise ist mit weichen Böden zu rechnen. Im Bereich des Erkundungspunktes SCH 1 ist mit oberflächennahem Festgestein zu rechnen. Die Hinweise zur Bauausführung sind diesbezüglich zu beachten.

Für eine Gründung der Bahnsteigvorder- und -hinterkante auf Festgestein empfehlen wir zur Vergleichmäßigung der Bettungsverhältnisse lockeres Gestein zu lösen und eine 10 cm mächtige Sauberkeitsschicht (unter der Fundamentsohle) aus Magerbeton oder einem Bodenaustauschmaterial nach Tabelle 2 aufzubringen.

Die anstehenden bindigen Böden sind nur bedingt für eine Gründung geeignet. Zur Begrenzung der Setzungen wird unterhalb der Gründungssohle ein BA von mindestens 0,30 m empfohlen. Ein Lastausbreitungswinkel von 45° ist zu berücksichtigen.

Für die bei der Regelbauweise erforderlichen Streifenfundamente können die zulässigen Bodenpressungen in Abhängigkeit der genannten rechnerischen Setzungen s_{cal} nach Tabelle 5 und 6 angesetzt werden. Dabei wurde die Breite der Streifenfundamente zwischen 0,50 m und 1,00 m variiert. Die Ergebnisse aus Tabelle 5 beziehen sich auf einen 30 cm mächtigen BA, die Ergebnisse der Tabelle 6 auf einen 50 cm mächtigen BA.

Tabelle 5: Bodenpressungen für die Streifenfundamente der Bahnsteigkantenelementen und Winkelstützen, 30 cm mächtiger Bodenaustausch, Setzungen $s_{cal} \leq 1,0$ cm bzw. 2,0 cm

Fundamentbreite (m)	0,50	0,75	1,00
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 1,0$ cm	100	80	65
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 2,0$ cm	180	140	120

Tabelle 6: Bodenpressungen für die Streifenfundamente der Bahnsteigkantenelementen und Winkelstützen, 50 cm mächtiger Bodenaustausch, Setzungen $s_{cal} \leq 1,0$ cm bzw. 2,0 cm

Fundamentbreite (m)	0,50	0,75	1,00
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 1,0$ cm	140	100	80
Zul. Bodenpressung [kN/m ²] bei $s_{cal} \leq 2,0$ cm	240	170	140

Die in Tabelle 5 und 6 angegebenen zulässigen Bodenpressungen führen zu den angegebenen rechnerischen Setzungen von 1,0 cm bzw. 2,0 cm. Die nach unseren Erfahrungen wahrscheinlich zu erwartenden Setzungen werden etwa bei 2/3 des rechnerischen Wertes liegen. Die angegebenen zulässigen Bodenpressungen sind im Sinne der DIN 1054 zu interpretieren, d. h. sie gelten für effektive Fundamentbreiten (b bzw. $b' = b - 2e$) und vertikal, mittig belastete Fundamente. Zwischenwerte für Fundamentbreiten, die nicht in Tabelle 3 und 4 ausgewiesen sind, können linear interpoliert werden. Eine Extrapolation ist nicht zulässig.

Bahnsteigoberbau, Zugänge und Rampe:

In Anlehnung an die RStO empfehlen wir für den Bahnsteigoberbau sowie den Neubau der Zugänge und der Rampe einen frostsicheren Aufbau von mind. 30 cm Mächtigkeit. Für einen eventuell erforderlichen Unterbau / Höhenausgleich ist Material gemäß Tabelle 2 zu verwenden.

Wartehäuschen:

Die Wartehäuschen können bei einem Neubau flach gegründet werden. Die Fundamente sind dabei 0,80 m unter GOK frostfrei zu gründen. Die anstehenden bindigen und gemischtkörnigen Böden eignen sich dabei nicht für eine frostfreie Gründung. Zur Begrenzung der Setzungen unterhalb der Gründungssohle wird ein Bodenaustausch (BA) von mindestens 0,30 m empfohlen. Hierzu können die Setzungen und Bodenpressungen nach Tabelle 5 herangezogen werden.

6.3 Gründungsempfehlung für den Bereich von Bahnsteig 2

Nach den Angaben der Entwurfsplanung soll der Bahnsteig von derzeit 3,4 bis 4,4 m Breite auf 2,75 m Breite verringert werden. Für eine Neugründung der Bahnsteigvorder- und hinterkanten (Bahnsteigkantenelemente und Winkelstützen) ist das oberflächennahe Festgestein maßgebend. Wir empfehlen zur Vergleichmäßigung der Bettungsverhältnisse lockeres Gestein zu lösen und eine 10 cm mächtige Sauberkeitsschicht (unter der Fundamentsohle) aus Magerbeton oder einem Bodenaustauschmaterial nach Tabelle 2 aufzubringen.

Sollten bindige Böden angetroffen werden, so sind die Bahnsteigkantenelemente und Winkelstützen frostfrei (80 cm unter GOK) zu gründen. Zur Begrenzung der Setzungen empfehlen wir unterhalb der Gründungssohle einen Bodenaustausch (BA) von mindestens 30 cm. Hierzu können die Setzungen und Bodenpressungen nach Tabelle 5 (30 cm BA) bzw. nach Tabelle 6 (50 cm BA) angenommen werden.

Bahnsteigoberbau, Zugänge und Rampe:

Nach den Erkundungsergebnissen der Sondierungspunkte BS 4, BS 5 und SCH 7 wurde im Bereich der geplanten neuen Rampe (von der Unterführung hinauf zum Bahnsteig) oberflächennah Festgestein angetroffen. Im Hinterfüllbereich des Treppenaufgangs konnte bei der Rammsondierung DPH C in einer Tiefe von etwa 2,1 m u. GOK (~ 184,1 mNN) kein weiterer Rammfortschritt erreicht werden. Bei BS 5 (im Bereich des Bahnsteigs) und SCH 7 (hinter dem Bahnsteig) wurde der Felshorizont bei 0,35 bzw. 1,35 m u. GOK (entspricht jeweils ~185,1 mNN) angetroffen. Daher ist ab diesen Tiefen mit dem Übergang zur Verwitterungszone und zum Festgestein zu rechnen. Erfahrungsgemäß sind dieser Übergang (Verwitterungszone) und die Felsoberkante uneben und unregelmäßig ausgebildet. Die Tiefenlage von Verwitterungszone und Felsoberkante kann zudem stark variieren.

In Anlehnung an die RStO 12 empfehlen wir für die Bahnsteigoberbau sowie den Neubau der Zugänge und der Rampe einen frostsicheren Aufbau von mind. 30 cm Mächtigkeit oder eine Gründung auf dem Felshorizont. Für einen eventuell erforderlichen Unterbau / Höhenausgleich ist Material gemäß Tabelle 2 zu verwenden.

Wartehäuschen:

Die Wartehäuschen können bei einem Neubau flach gegründet werden. Die Fundamente sind dabei 0,80 m unter GOK frostfrei zu gründen. Die anstehenden gemischtkörnigen Böden im Bahnsteigaufbau eignen sich für eine frostfreie Gründung. Bereichsweise wurden jedoch auch bindige Böden angetroffen. Diese eignen sich nur bedingt für eine frostfreie Gründung. Zur Begrenzung der Setzungen unterhalb der Gründungssohle wird beim Antreffen von bindigen Böden ein Bodenaustausch (BA) von mindestens 0,30 m empfohlen.

6.4 Rückbau der Bahnsteige

Nach Angaben der Planung sollen die bereits stillgelegten Bahnsteigteile zurückgebaut werden. Im rückzubauenden Bereich von Bahnsteig 1 (SCH 2 und 3, rund 100 m) wurden im Aufbau oberflächennah Kiese und Sande (jeweils mit Fremdbestandteilen) sowie eine Schlackeschicht angetroffen. Diese Böden sind in ihrer Zusammensetzung nicht als Tragschichtmaterial geeignet.

Im Rückbaubereich von Bahnsteig 2 (SCH 6, rund 70 m) sind im Aufbau Tragschichten aus sandigen Kiesen (Gl) bis in Tiefen von ungefähr 0,7 m u. GOK gelagert. Diese können bei entsprechend umwelttechnischer Eignung nach unserer Einschätzung für einen Wiedereinbau als Tragschicht verwendet werden.

6.5 Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Eine erforderliche Baugrube, zur Herstellung der geplanten Rampe zu Bahnsteig 2, kann z.B. gemäß DIN 4124 geböscht hergestellt werden.

Im Untersuchungsgebiet wurde im Erkundungszeitraum kein Wasser angetroffen. Aufgrund der anstehenden Topographie muss jedoch mit einem Andrang von Hangwasser gerechnet werden. Die zuströmende Wassermenge unterliegt jahreszeitlich und witterungsbedingt starken Schwankungen und kann kaum abgeschätzt werden. Da die Baugrube vorwiegend im oberflächennahen Festgestein zu liegen kommt, empfehlen wir eine offene Wasserhaltung zur Fassung der evtl. zulaufenden Hangwässer.

Während der Bauarbeiten muss zusätzlich mit Oberflächen- und Niederschlagswasser gerechnet werden. Es ist die Möglichkeit zu schaffen, anfallendes Wasser mit Hilfe eines Pumpensumpfes in der Baugrube zu sammeln und abzuleiten.

7 Umwelttechnische Untersuchungen

7.1 Allgemeines

Ziel der umwelttechnischen Untersuchungen ist eine Beurteilung der Untergrundverhältnisse des untersuchten Baugeländes unter umwelttechnischen Gesichtspunkten auf der Basis gültiger Richtlinien. Beim Umbau des Haltepunktes wird Aushub anfallen. Für dessen Entsorgung bzw. Verwertung ist eine umwelttechnische Untersuchung notwendig.

7.2 Grundlagen

Feldarbeiten und chemische Untersuchungen sowie die Erstellung dieses Gutachtens erfolgten auf der Basis folgender Unterlagen:

- [8] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Umweltministerium Baden-Württemberg, 14.03.2007,
- [9] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfälle -Technische Regeln-, (LAGA-TR), vom 06.11.2003,
- [10] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), vom 12.07.1999,
- [11] Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, (Dihlmann-Erlass), 13.04.2004 / 10.08.2004,
- [12] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Ausgabe 2005,

- [13] Leitfaden zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch, Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg, März 2010,

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten bzw. Messwerten wird anfallender Ausbau verschiedenen Einbauklassen zugeordnet. Die Verwaltungsvorschrift des Landes Baden-Württemberg unterscheidet dabei die folgenden Einbauklassen im Sinne einer Verwertung:

Einbauklasse Z0 (uneingeschränkter offener Einbau): Liegen die Stoffgehalte/Messwerte unter dem Z0-Wert, ist im Allgemeinen eine uneingeschränkte Verwertung möglich.

Einbauklasse Z1 (eingeschränkter offener Einbau): Einbau in technischen Bauwerken in wasser-durchlässiger Bauweise. Sie ist untergliedert in die Einbauklassen Z1.1 und Z1.2.

Einbauklasse Z1.1: Der Zuordnungswert Z1.1 stellt die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Grundsätzlich gelten die Z1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten. Es ist ein Mindestabstand zum höchsten Grundwasserstand von einem Meter einzuhalten.

Einbauklasse Z1.2: In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann, sofern dies landesspezifisch festgelegt ist, Boden mit Stoffgehalten/Messwerten bis zum jeweiligen Zuordnungswert Z1.2 eingebaut werden. Bei Bodenaustausch und -ersatz gilt dies nur für Flächen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens >Z1.1 aufweisen.

Einbauklasse Z2 (eingeschränkter Einbau): Liegen die Stoffgehalte/Messwerte unter dem Zuordnungswert Z2, kann der Boden unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen eingebaut werden (Einzelheiten dazu in: Verwaltungsvorschrift, AB. 5.4).

Die Einstufung von Materialien mit Stoffgehalten/Messwerten >Z2 erfolgt nach der Deponieverordnung.

7.3 Probenahme und Untersuchungsumfang

Die umwelttechnischen Untersuchungen dienen dem Ziel, die durchschnittliche Schadstoffbelastung zu bestimmen, um darauf basierend eine definierte Aussage zum Entsorgungsziel (Verwertung oder Beseitigung) gemäß VwV Boden vornehmen zu können. Die Beprobungsarbeiten erfolgten vom 26. - 28.06.2015 unter Leitung eines Dipl.-Ing. gemäß DIN 4021. In Tabelle 7 sind die entnommenen Mischproben, die im Rahmen dieser Erkundung untersucht wurden, aufgelistet.

Tabelle 7: Probenliste

Probenbezeichnung	Entnahmestellen	Ø Entnahmetiefe	Untersuchungsumfang
MP Schwarzdecke 1	SCH 1	0,00 – 0,10 m	RuVA-StB 01
MP Schwarzdecke 2	BS 1, BS 2	0,00 – 0,09 m	RuVA-StB 01
MP Schwarzdecke 3	BS 3	0,00 – 0,07 m	RuVA-StB 01
MP Tragschichten	BS 1, BS 4, BS 5, SCH 1, SCH 4 - SCH 6	0,06 - 1,80 m	VwV Boden,
MP Auffüllungen	BS 2 - BS 4, BS 6 - 7, SCH 2 - SCH 4, SCH 6, SCH 7	0,07 - 1,70 m	VwV Boden
MP Boden	BS 1 - BS 7, SCH 1, SCH 5	0,42 - 8,70 m	VwV Boden

Das Untersuchungsprogramm wurde im Zeitraum vom 10. bis 17.06. 2015 bearbeitet. Bei den chemischen Analysen am Feststoff beziehen sich die angegebenen Gehalte auf die Trockensubstanz (TS). Der Schadstoffgehalt in der jeweiligen Feststoffprobe ist dementsprechend in mg/kg TS angegeben. Bei Eluatuntersuchungen werden die analysierten Gehalte in mg/l bzw. µg/l angegeben. Die angewendeten Analyseverfahren sind in den Prüfberichten aufgeführt und können der Anlage 6 entnommen werden.

7.4 Ergebnisse der Asphaltuntersuchungen

In der folgenden Tabelle 8 sind die verwertungsrelevanten Parameter sowie die entsprechende Verwertungsklasse aufgeführt. Die vollständigen Prüfergebnisse sind der Anlage 6 zu entnehmen.

Tabelle 8: Ergebnisse der Teer-/Pechuntersuchungen nach RuVA-StB 01

Probenbezeichnung	Gesamtgehalt im Feststoff PAK n. EPA [mg/kg]	Phenol-Index im Eluat [mg/l]	Verwertungsklasse nach RuVA	Verwertungsverfahren nach RuVA Abschnitt
MP Schwarzdecke 1	n.b. *)	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)
MP Schwarzdecke 2	n.b. *)	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)
MP Schwarzdecke 3	2,9	< 0,01	A	4.1 (4.2 / 4.3)

*) n.b.: Der betreffende Stoff ist bei der Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

In Abhängigkeit von den festgestellten Verwertungsklassen nach den RuVA sind die in Tabelle 9 aufgeführten Verwertungsverfahren im Straßenbau möglich (Näheres vgl. RuVA-StB 01).

Tabelle 9: Verwertungsverfahren in Abhängigkeit von der Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01

Verwertungsklasse	A	B	C
Verwertungsverfahren	Alle; vorzugsweise nach Abschnitt 4.1 Heißmischverfahren (4.2) (4.3)	Nach Abschnitt 4.2 Kaltmischverfahren mit Bindemittel	

Die Schwarzdecke kann nach den Erkundungsergebnissen im gesamten Bauabschnitt als nicht bzw. gering belastet eingestuft und somit einer Wiederverwertung zugeführt werden (Verwertungsklasse A).

7.5 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

Die anstehenden Böden wurden einzeln beprobt und in Mischproben zusammengefasst. Die Mischproben wurden auf die Parameter der VwV Boden analysiert. In der folgenden Tabelle 10 sind die verwertungsrelevanten Parameter sowie die entsprechenden Einbauklassen aufgeführt. Die vollständigen Prüfergebnisse können der Anlage 10 entnommen werden.

Tabelle 10: Ergebnisse und Bewertung der chem. Analysen des Bodens nach VwV Boden

Probenbezeichnung	Parameter	Messung im	Einheit	Messwert	Einbau-klasse
MP Tragschichten	Cyanide, ges. (CN)	Eluat	mg/l	0,007	Z1.2
MP Auffüllungen	Quecksilber (Hg)	Feststoff	mg/kg	0,64	Z1.1
	Benzo(a)pyren	Feststoff	mg/kg	1,3	Z2
	ΣPAK n. EPA	Feststoff	mg/kg	14	Z2
	Cyanide, ges. (CN)	Eluat	mg/l	0,006	Z1.2
MP Boden	keine relevanten Schadstoffkonzentrationen nachgewiesen				Z0

MP Tragschichten:

Die Sande und Kiese der Tragschichten (BS 1, BS 4, BS 5, SCH 1, SCH 4 - SCH 6) wurden einzeln beprobt, zur Laborprobe MP Tragschichten zusammengefasst und untersucht. In dieser Laborprobe wurden im Eluat Cyanide als verwertungsrelevante Parameter nachgewiesen. Die untersuchten Bodenschichten werden gemäß VwV Boden in die Einbauklasse Z1.2 eingestuft. Somit ist aus umwelttechnischer Sicht eine Verwertung unter bestimmten Bedingungen möglich.

MP Auffüllungen:

Die angetroffenen Auffüllungen (BS 2 - BS 4, BS 6, BS 7, SCH 2 - SCH 4, SCH 6, SCH 7) wurden einzeln beprobt, zur Laborprobe MP Auffüllungen zusammengefasst und untersucht. In dieser Laborprobe wurden im Feststoff Benzo(a)pyrene und PAK als verwertungsrelevante Parameter nachgewiesen. Gemäß VwV Boden werden die untersuchten Böden in die Einbauklasse Z2 eingestuft. Somit ist aus umwelttechnischer Sicht eine Verwertung unter bestimmten Bedingungen möglich.

MP Boden:

Die bindigen Böden des Untergrunds (BS 1 - BS 7, SCH 1, SCH 5) wurden einzeln beprobt, zur Laborprobe MP Boden zusammengefasst und untersucht. In dieser Laborprobe wurde im Eluat der pH-Wert als verwertungsrelevanter Parameter nachgewiesen. Nach Kapitel 6.2 der VwV Boden ist eine Überschreitung dieses Parameters allein kein Ausschlusskriterium. Die untersuchten Bodenschichten werden hiernach gemäß VwV Boden in die Einbauklasse Z0 eingestuft. Somit ist aus umwelttechnischer Sicht eine Verwertung unter bestimmten Bedingungen möglich.

7.6 Allgemeine Hinweise zur Entsorgung und Verwertung des Aushubs

Wenn möglich ist eine Verwertung der Aushubmaterialien anzustreben. Sollte eine Entsorgung geplant sein, so ist der Entsorgungsweg für die entsprechenden Materialien im Vorfeld der Vergabe durch den Bieter aufzuzeigen.

Sollten für die Entsorgung des Aushubs weitere Beprobungen und/oder Deklarationsanalysen erforderlich sein, so sind durch den Bieter alle anfallenden Kosten für eine Zwischenlagerung in den Entsorgungspreis mit einzukalkulieren (Transport zum Zwischenlager, Abladen, erneutes Beladen, erneuter Transport zur Entsorgungsstelle, etc.). Erforderliche Beprobungen und Deklarationsanalysen sind durch den Bauherrn bzw. einen sachkundigen Vertreter des Bauherrn durchzuführen. Hierfür ist ein Zeitraum von etwa 14 Arbeitstagen einzuplanen.

8 Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Die einzelnen Bodenschichten bzw. Schichtkomplexe sind getrennt auszuheben (Farbänderungen und Veränderungen der Kornzusammensetzungen sind zu beachten) und zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Bei der Erkundung wurde kein Wasser angetroffen. Während der Bauarbeiten muss grundsätzlich mit dem Antreffen von Schichtenwasser sowie mit Niederschlagswasser gerechnet werden. Es wird empfohlen die Arbeiten abschnittsweise auszuführen. Bei zeitweise witterungsbedingtem starkem Wasserandrang ist unter Umständen eine Unterbrechung der Arbeiten erforderlich. Es ist grundsätzlich die Möglichkeit zu schaffen, anfallendes Wasser mit Hilfe eines Pumpensumpfes in der Baugrube zu sammeln und abzuleiten. Gegebenenfalls werden zusätzliche Maßnahmen zur Wasserhaltung erforderlich.

Um beim Aushub eine Auflockerung der Aushubsohle zu vermeiden, wird der Einsatz zahnloser Baggerlöffel empfohlen. Der Aushub darf eine Tagesleistung nicht überschreiten, um durch Witterungseinfluss bedingte ungünstige Wassergehaltsänderungen zu vermeiden.

Die anstehenden bindigen Böden müssen gegen witterungsbedingte Einflüsse, z. B. durch Abdecken mit geeigneten Mitteln, geschützt werden. Durch ungünstige Witterungsverhältnisse vor und/oder während der Baumaßnahme können die bindigen Böden im Untergrund stärker aufgeweicht sein, als bei der Erkundung angetroffen. Bei unsachgemäßer Handhabung ist es möglich, dass die anstehenden bindigen Böden nach einer Aufweichung der Bodenklasse 2 (fließende Bodenarten) zugeordnet werden müssen. Dies kann soweit führen, dass gegebenenfalls weitere Bodenstabilisierungsmaßnahmen erforderlich werden. Wir empfehlen daher für den Bedarfsfall eine Bodenverbesserung mit hydraulischem Bindemittel (z. B. Kalk) bzw. den Einbau einer Schroppenlage in das LV mit aufzunehmen.

Das freigelegte Planum ist zu schützen und sollte nicht befahren werden. Die Anzahl dieser Überfahrten ist grundsätzlich auf ein Minimum zu begrenzen. Jeglicher Aushub und Einbau von Schichten sollte vor Kopf erfolgen.

Das Planum ist mit geeignetem Gerät zu verdichten. Das Verdichtungsverfahren, das Verdichtungsgerät und die Verdichtungsleistung sind an die jeweilige Bodenart anzupassen. Die Verdichtung hat so zu erfolgen, dass anstehende bindige Böden nicht nachteilig beeinflusst werden. Nach unserer Einschätzung sollte oberhalb der anstehenden bindigen Böden auf eine dynamische Verdichtung verzichtet werden. Ein Einbau von Böden muss nach den Verdichtungsanforderungen der gültigen Normen und Vorschriften erfolgen. Zur Kontrolle eventueller Verdichtungsarbeiten sind Eigenüberwachungsprüfungen vorzusehen. Bei der Durchführung sämtlicher Arbeiten sind die Anforderungen der gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien zu beachten. Hinsichtlich Erdaushub-, Planierungs- und Verdichtungsarbeiten wird grundsätzlich auf die ZTVE-StB hingewiesen.

Die Verfüllung von Arbeitsräumen hat mit Material gemäß Tabelle 2 zu erfolgen. Zwischen der Gabionenwand und dem Arbeitsraum ist ein filterstabiles Geotextil einzubauen.

Der Übergang vom bindigen Boden zum Austauschmaterial muss filterstabil ausgeführt werden bzw. ist durch ein Vlies der Geotextilrobustheitsklasse (GRK) 4 mit einem Flächengewicht von 250 g/m² zu trennen. Das Bodenaustauschmaterial ist entsprechend der Tabelle 2 zu wählen und lagenweise zu je 20 cm einzubauen und zu verdichten.

Baugeräte und Maschinen sind den örtlichen Gegebenheiten anzupassen. Die Wahl von geeigneten Maschinen, insbesondere zum Lösen des anstehenden Felses, ist Aufgabe der ausführenden Firma. Da hierfür die Ergebnisse der Baugrunderkundung maßgebend sind, sollen die Ergebnisse dieser Erkundung den Baufirmen im Rahmen der Angebotsanfrage zur Verfügung gestellt werden.

Bei der Durchführung sämtlicher Arbeiten sind die Anforderungen der weiteren gültigen Normen, Vorschriften und Richtlinien (auch der DB AG) und Merkblätter zu beachten.

Sollte eine Zwischenlagerung von Bodenaushub für weitergehende umwelttechnische Untersuchungen erforderlich sein, so ist dieser in Haufwerken zu maximal 1000 t zwischenzulagern. Diese sind durch das Abdecken mit Planen fachgerecht vor Witterungseinflüssen zu schützen.

9 Schlussbemerkungen

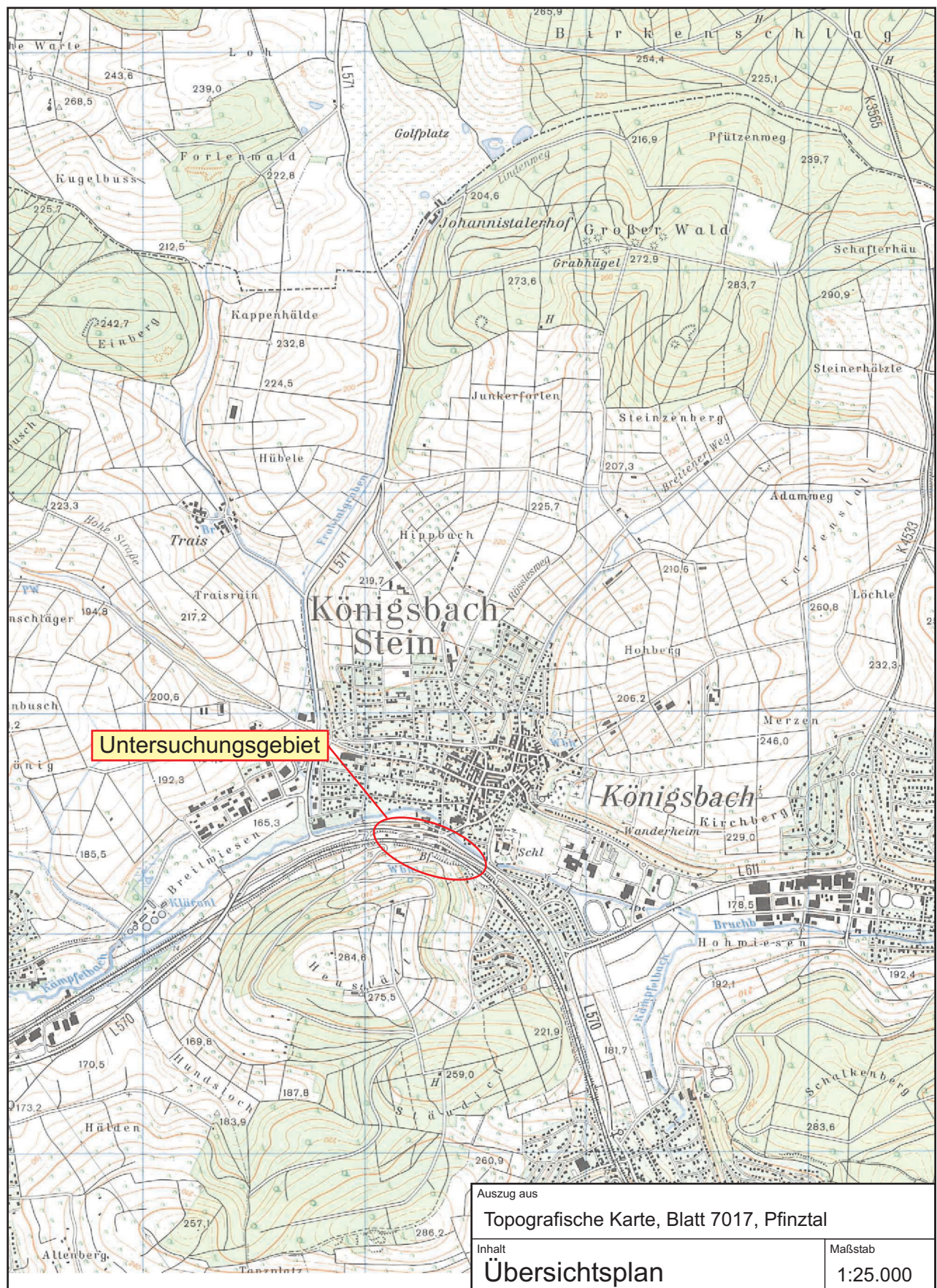
Für den geplanten Umbau des Haltepunktes Königsbach (Baden) wurden durch das Ingenieurbüro augeon GmbH & Co. KG Baugrunduntersuchungen durchgeführt und umwelttechnische Untersuchungen veranlasst. Anhand der Untersuchungsergebnisse, der Geländeaufnahme und der zur Verfügung stehenden Unterlagen wurde dieses geo- und umwelttechnische Gutachten ausgearbeitet. Darin werden Angaben zu Boden- und Schichtenverhältnissen gemacht.

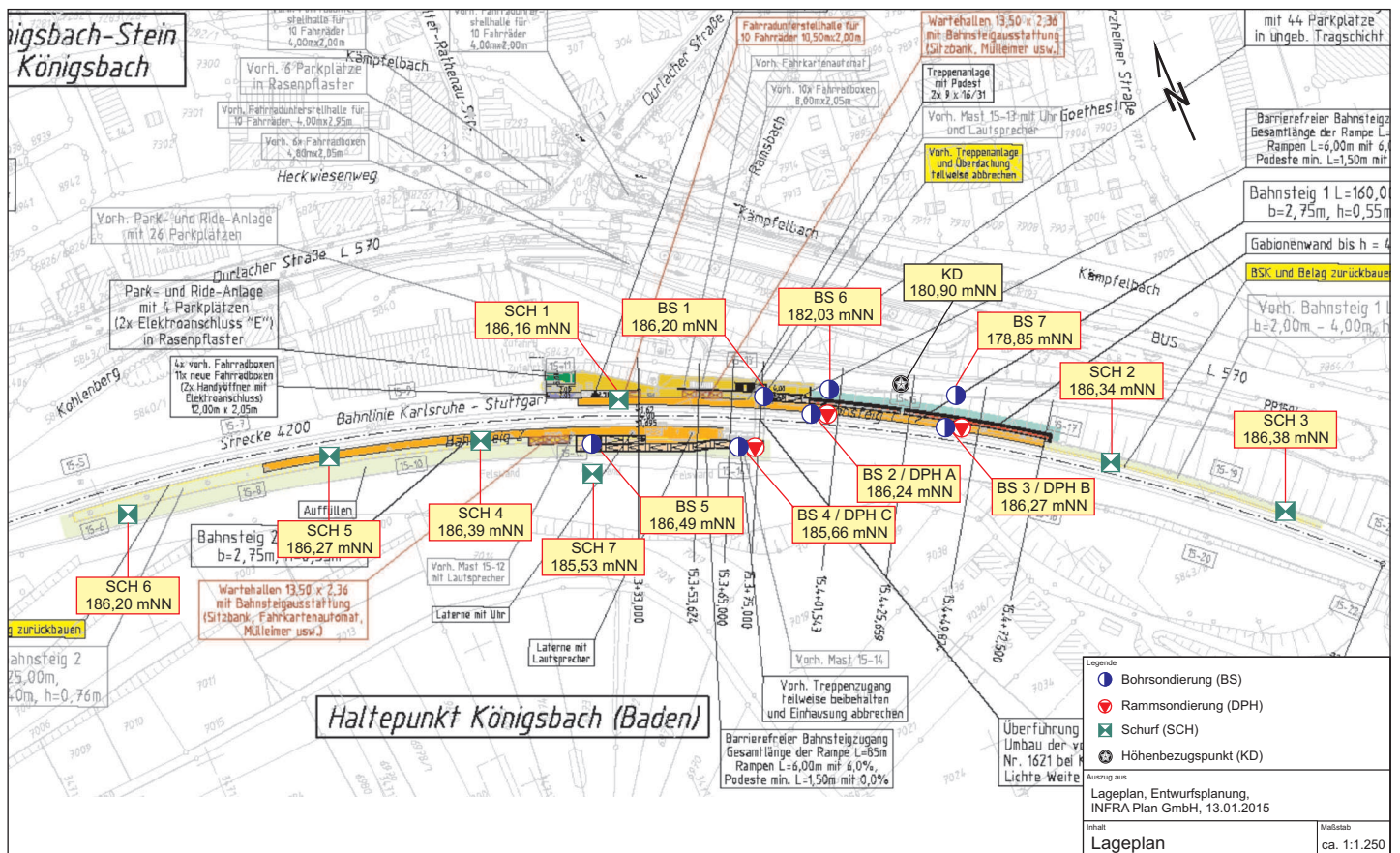
Die angegebenen Empfehlungen besitzen nur für die geplante Baumaßnahme Gültigkeit. Aufgrund sich verändernder Schichtmächtigkeiten, Bodenverhältnisse und hydrologischer Randbedingungen sind die Ergebnisse auf andere Lokationen nicht ohne weitere Überprüfung übertragbar. Prinzipiell sind Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Aufschlusspunkte nicht auszuschließen.

Das Gutachten besitzt nur in seiner Gesamtheit Gültigkeit. Bei auftretenden Fragen bitten wir um Benachrichtigung


Dr.-Ing. Sascha Rübel


Dipl.-Ing. Timo Bühl





Fotodokumentation



Foto 1: Schürfe bei SCH 1



Foto 2: Übersicht bei SCH 2



Foto 3: Rohrquerung bei SCH 3



Foto 4: Übersicht bei SCH 4



Foto 5: Vorschacht bei SCH 5



Foto 6: Übersicht bei SCH 7



Foto 7: Bohrsondierung bei BS 1



Foto 8: Rammsondierung bei BS 3 / DPH B



Foto 9: Rohrquerung bei BS 3



Foto 10: Übersicht bei BS 4 / DPH C



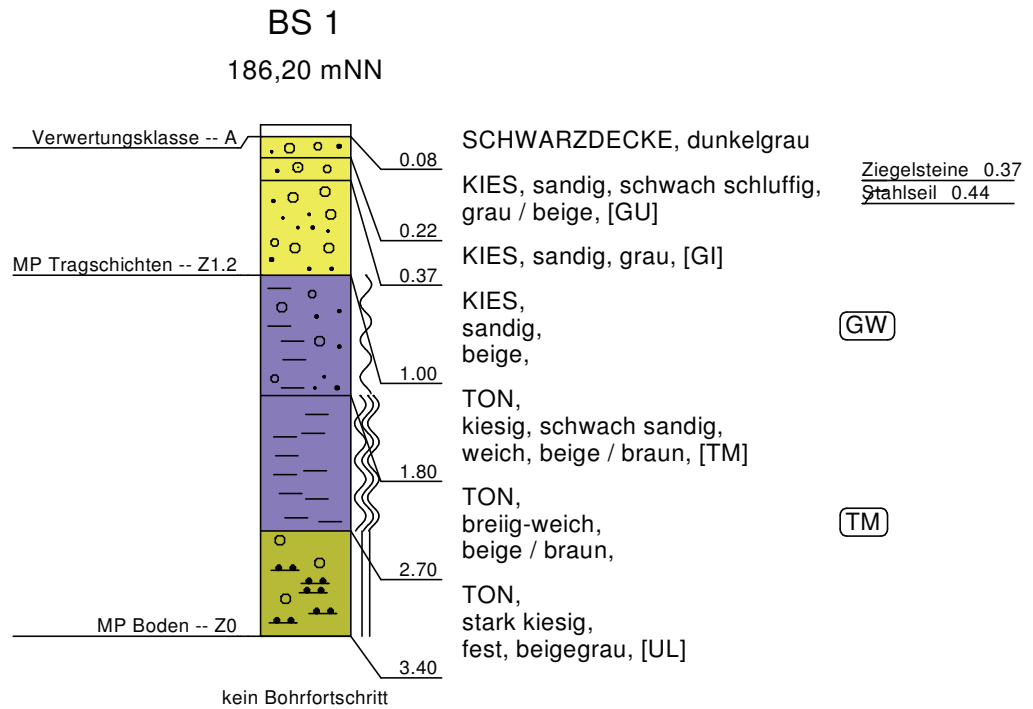
Foto 11: Sondierarbeiten bei BS 6



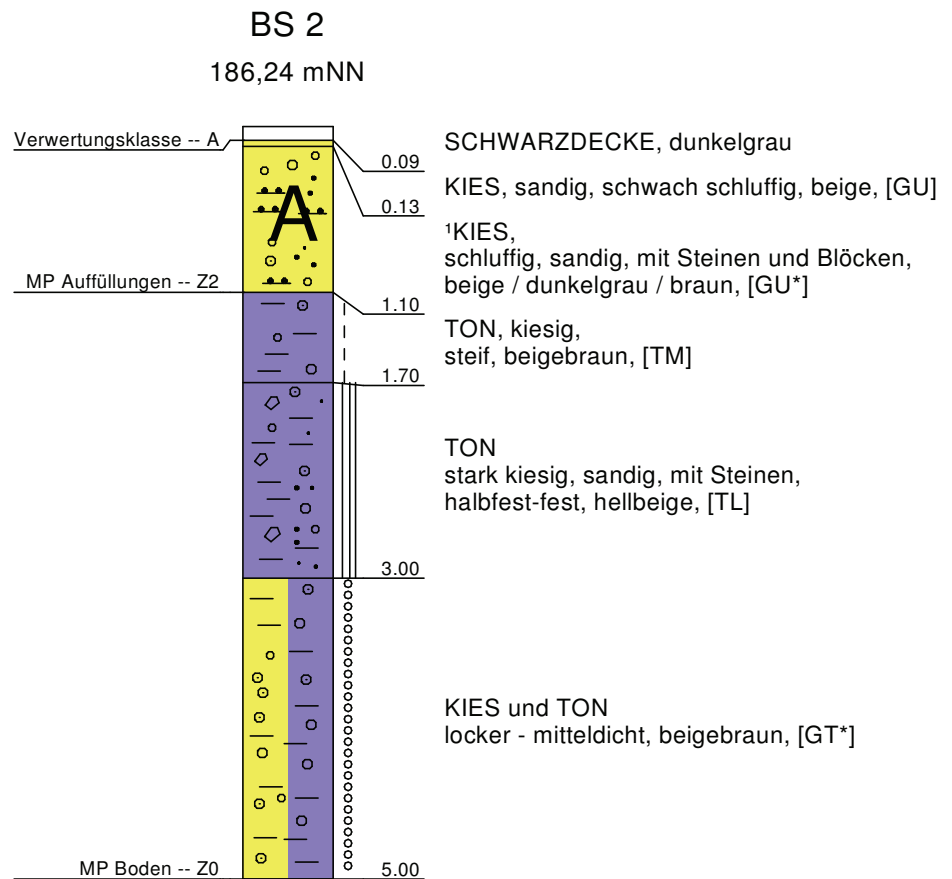
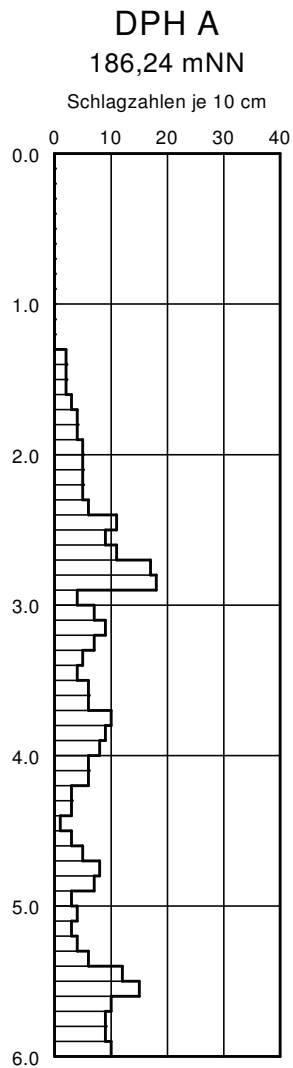
Foto 12: Vorschacht bei BS 7

Weitere Fotos befinden sich auf beiliegender CD.

Bohrprofile - M. 1:50



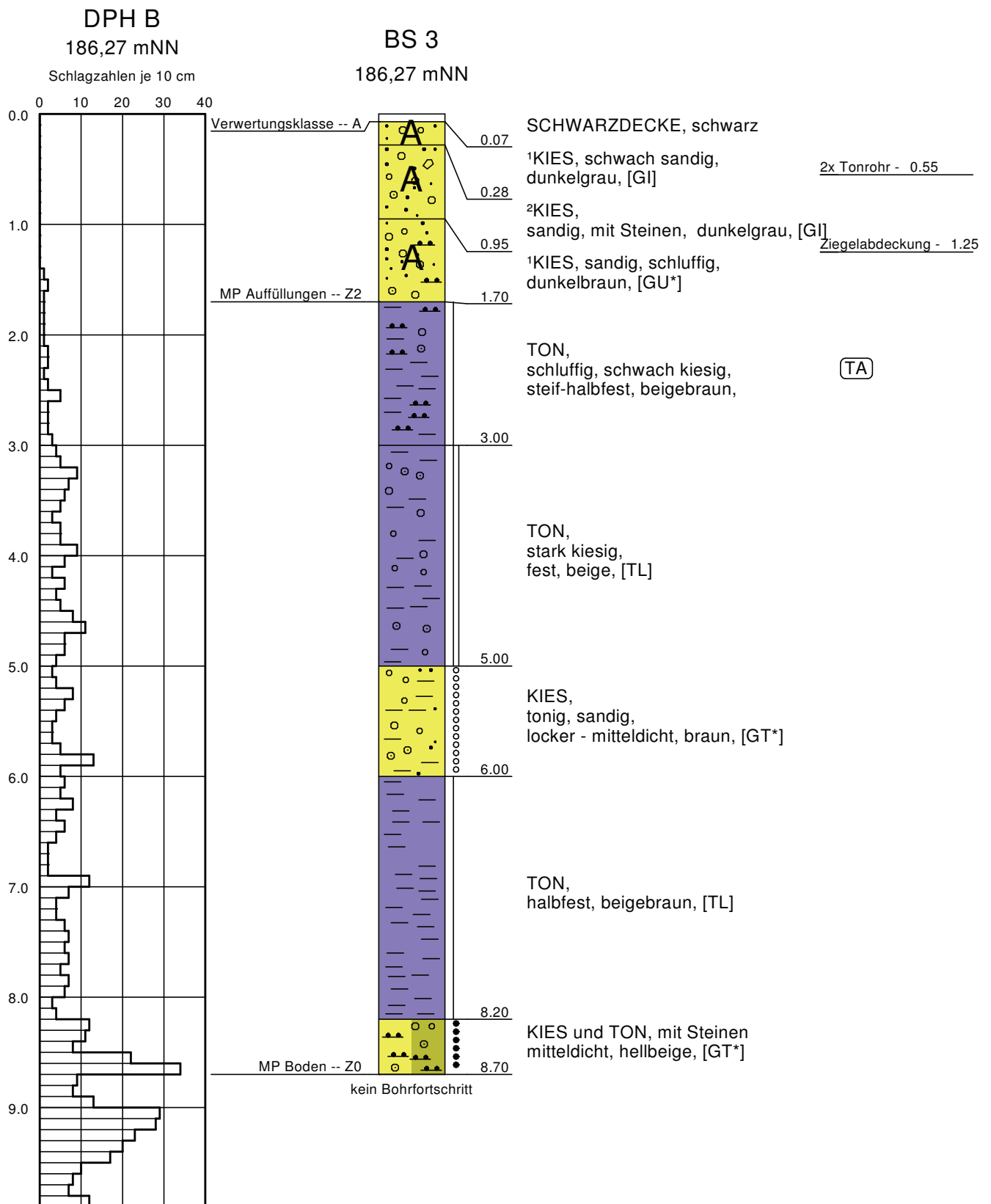
Bohrprofile und Rammdiagramme - M. 1:50



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

¹ enthält Fremdbestandteile < 10 Vol.-% (Schlacke, Ziegelbruch)



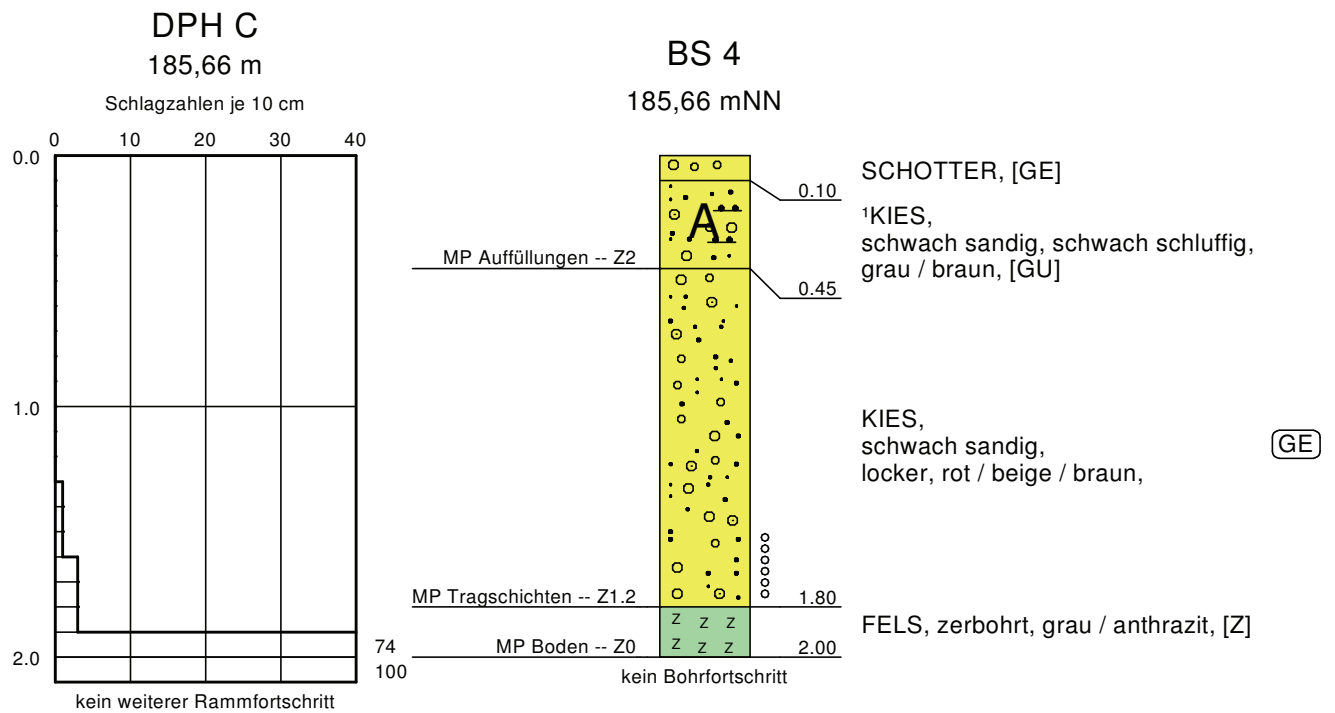
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

1 enthält Fremdbestandteile < 10 Vol.-% (Schlacke)

2 Boden mit Fremdbestandteilen > 10 Vol.-% (Schlacke)

Bohrprofil und Rammdiagramm - M. 1:30



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

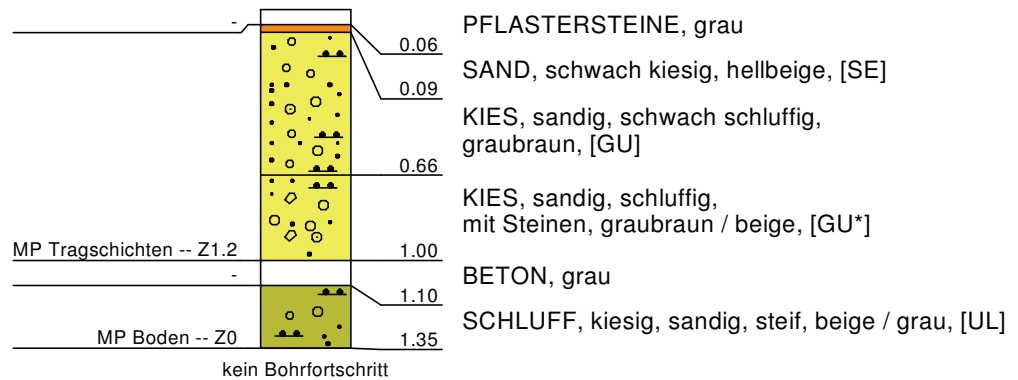
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

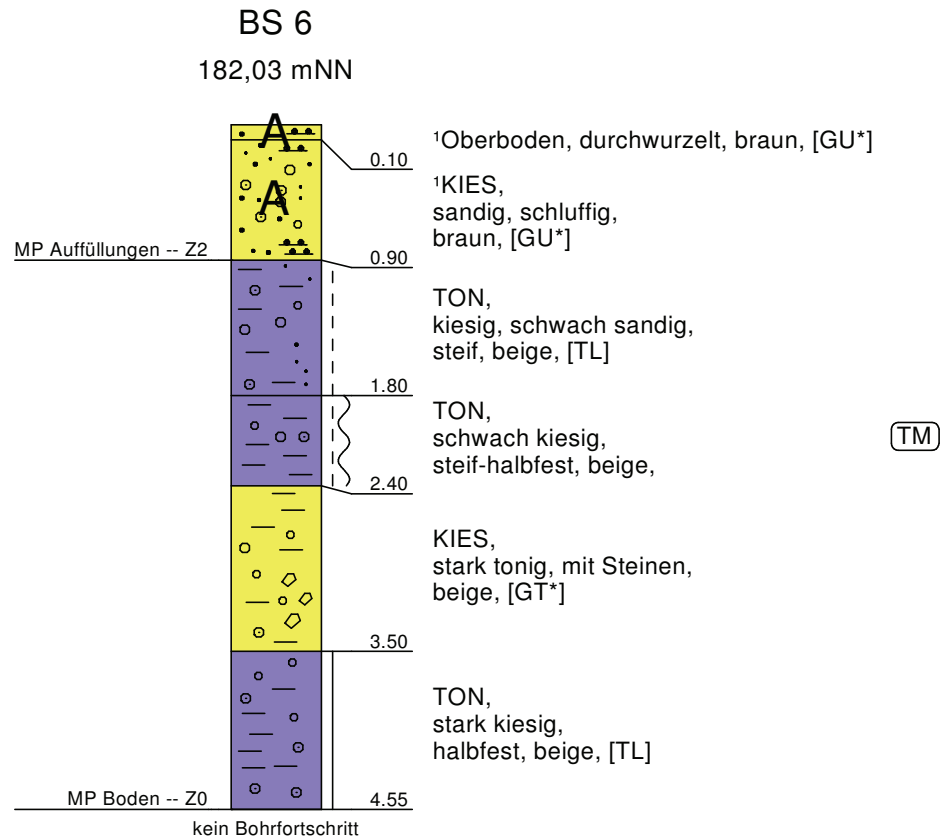
¹ enthält Fremdbestandteile >10 Vol.-% (Gleisschotter)

Bohrprofil - M 1:30

BS 5

186,49 mNN

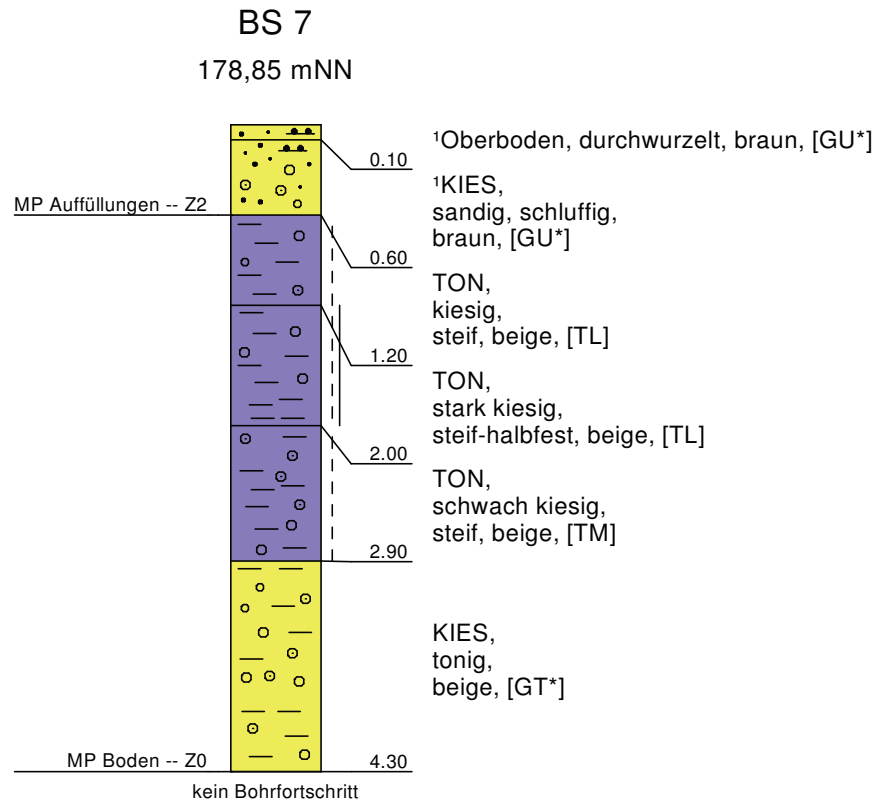


Bohrprofile - M 1:50

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

1 enthält Fremdbestandteile < 10 Vol.-% (Schlacke, Ziegelbruch)



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

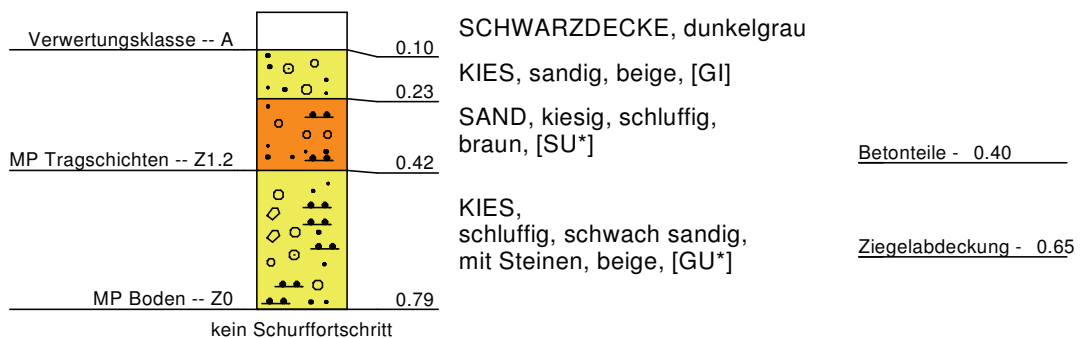
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

¹ enthält Fremdbestandteile > 10 Vol.-% (Ziegelbruch, Beton)

Schurfprofile - M. 1:20

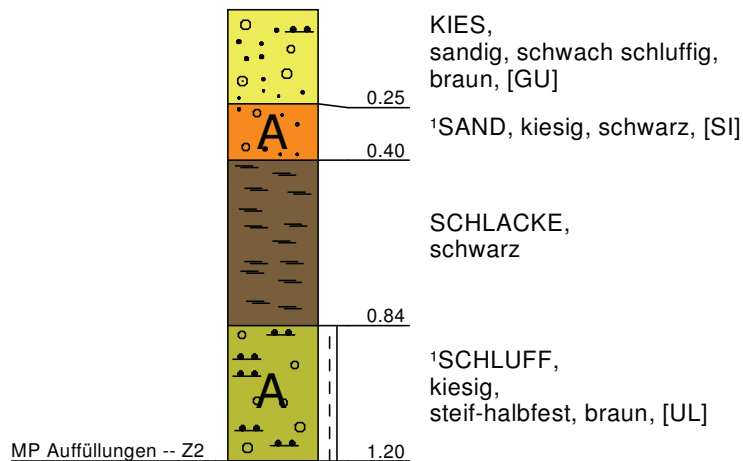
SCH 1

186,16 mNN



SCH 2

186,34 mNN



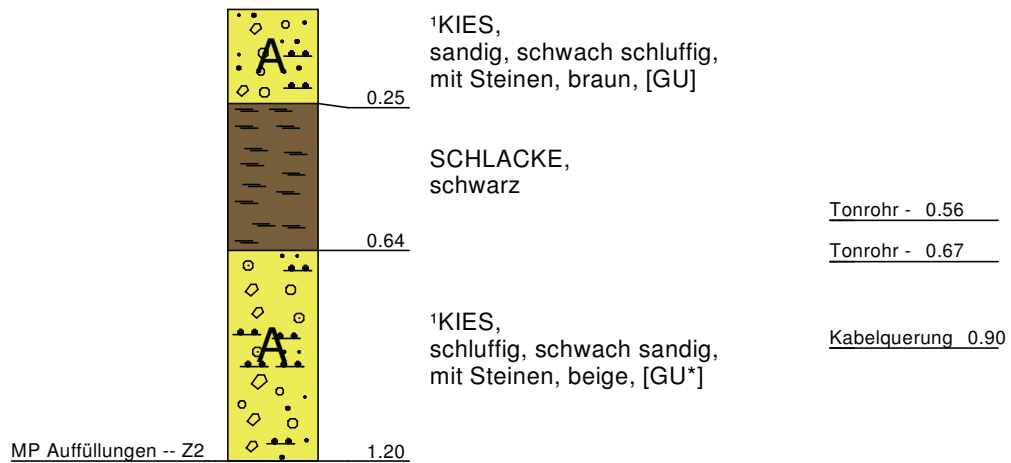
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

¹ enthält Fremdbestandteile < 10 Vol.-% (Schlacke, Holzkohle)

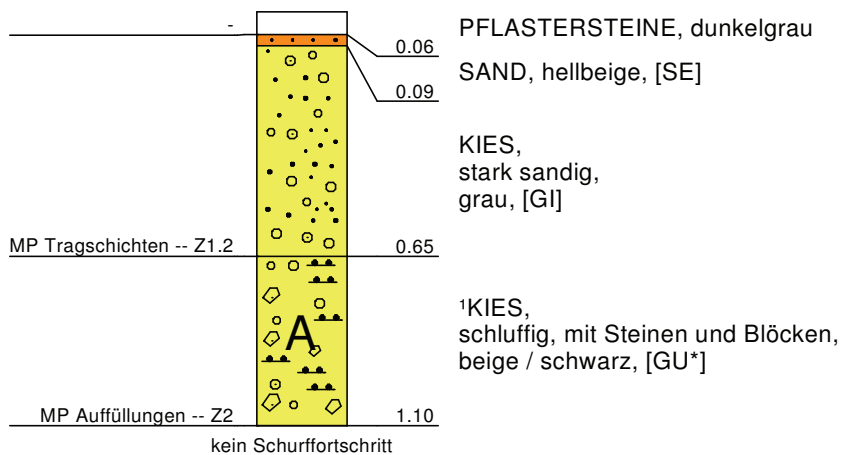
SCH 3

186,38 mNN



SCH 4

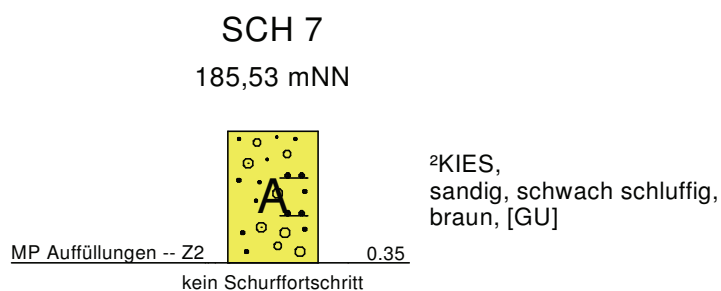
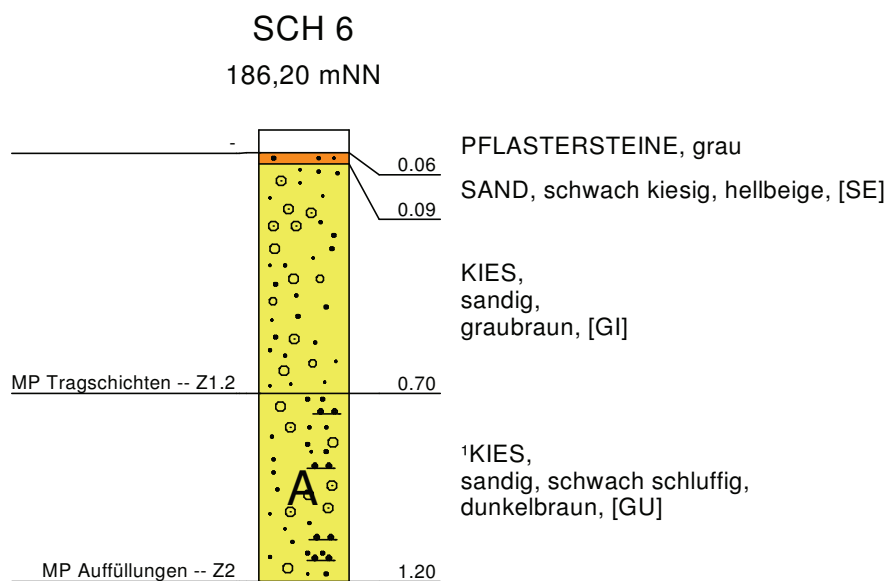
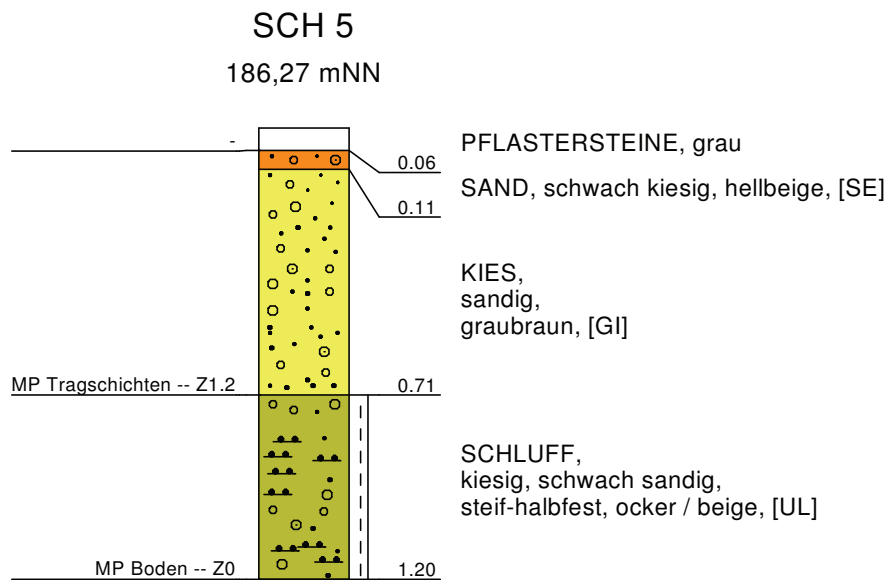
186,39 mNN



[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

1 enthält Fremdbestandteile > 10 Vol.-% (Schlacke, Ziegelbruch)



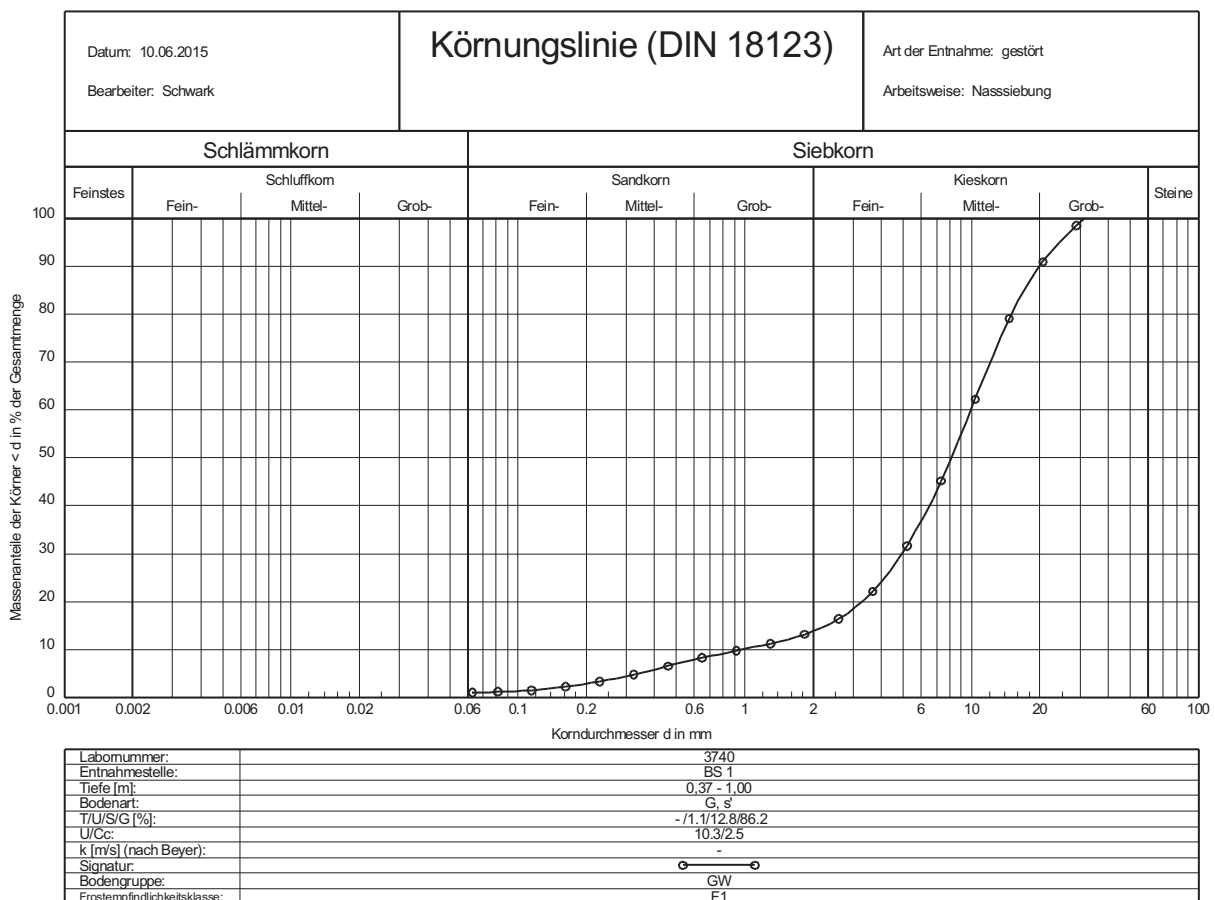
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Ansprache

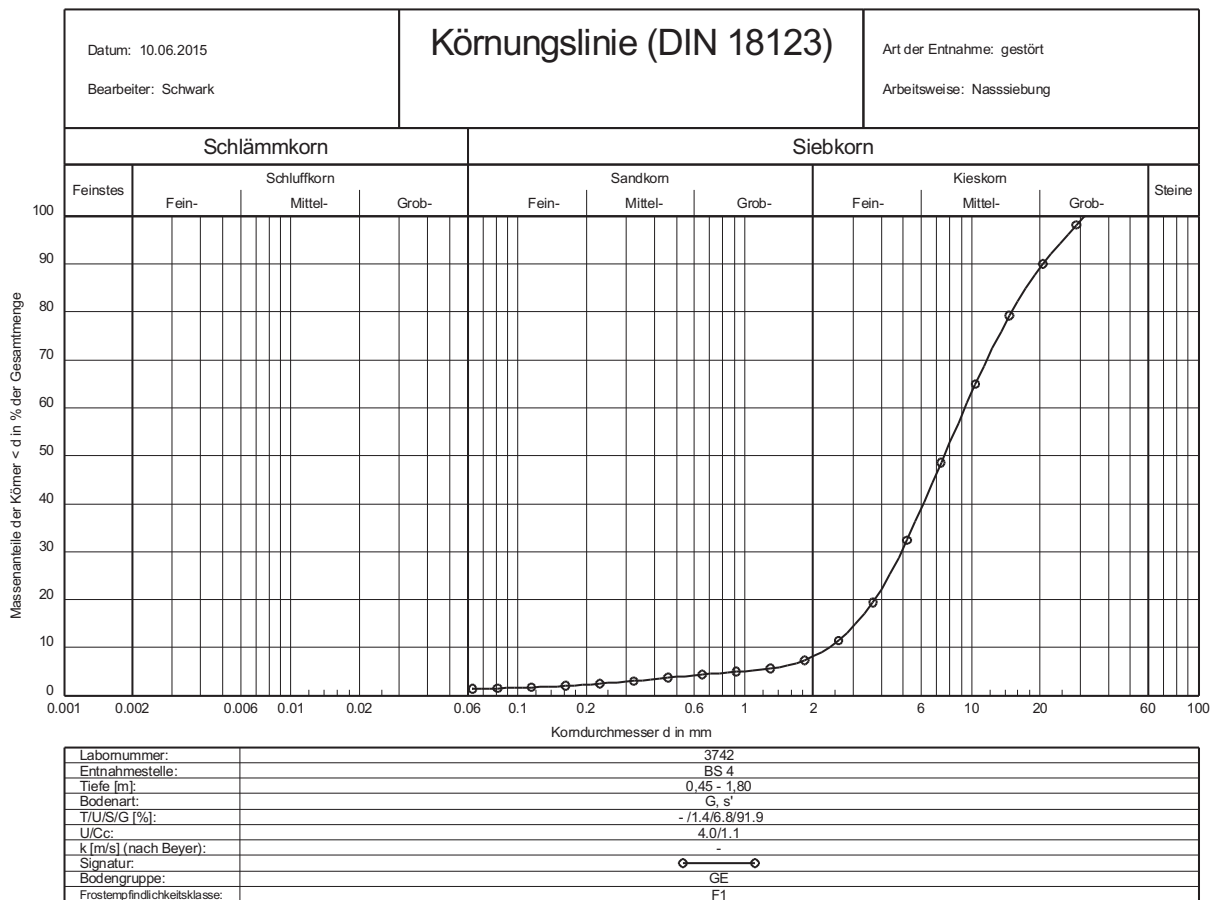
[...] Bodengruppe nach DIN 18196 gemäß Labor

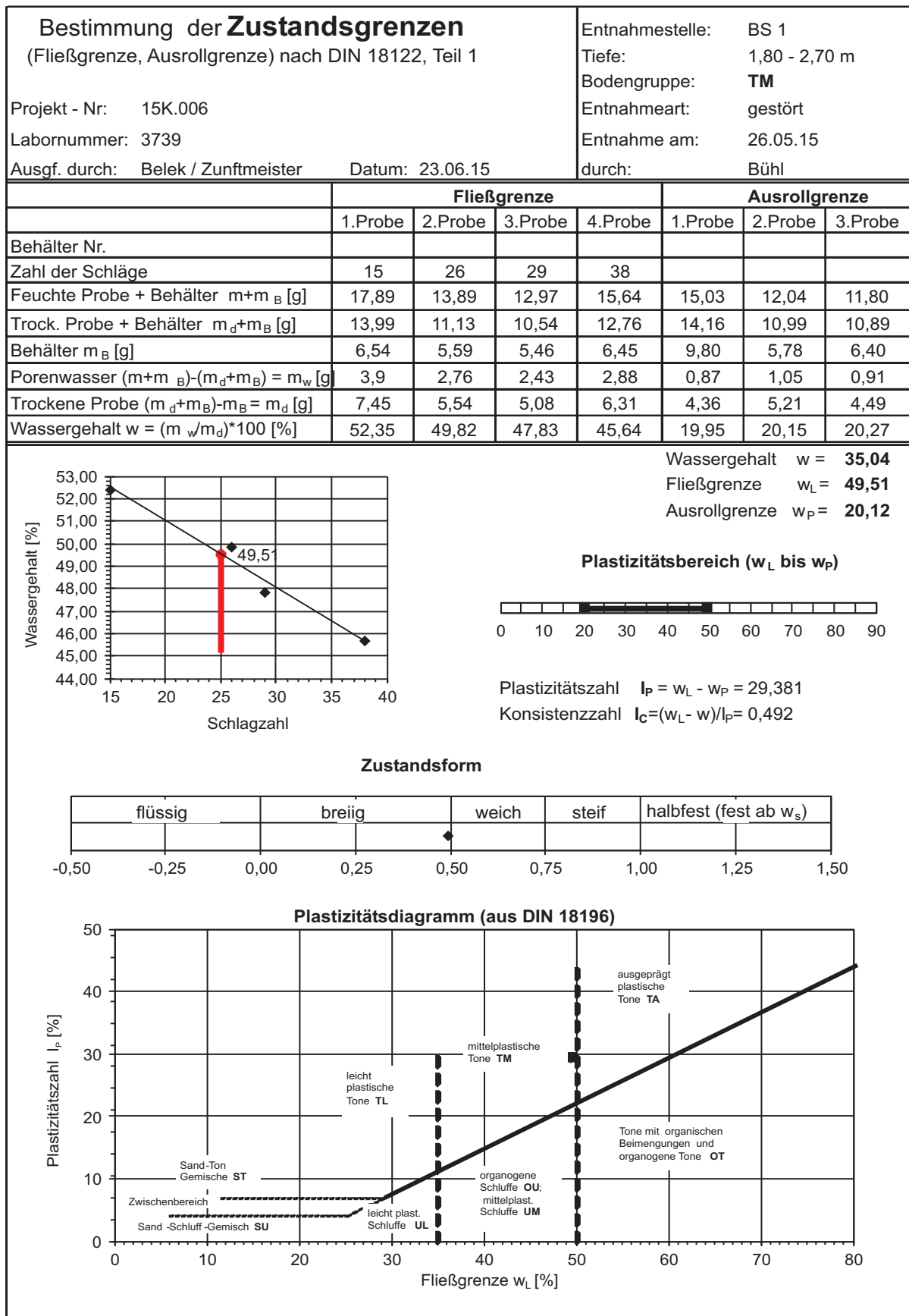
¹ enthält Fremdbestandteile > 10 Vol.-% (Ziegelbruch, Gleisschotter)

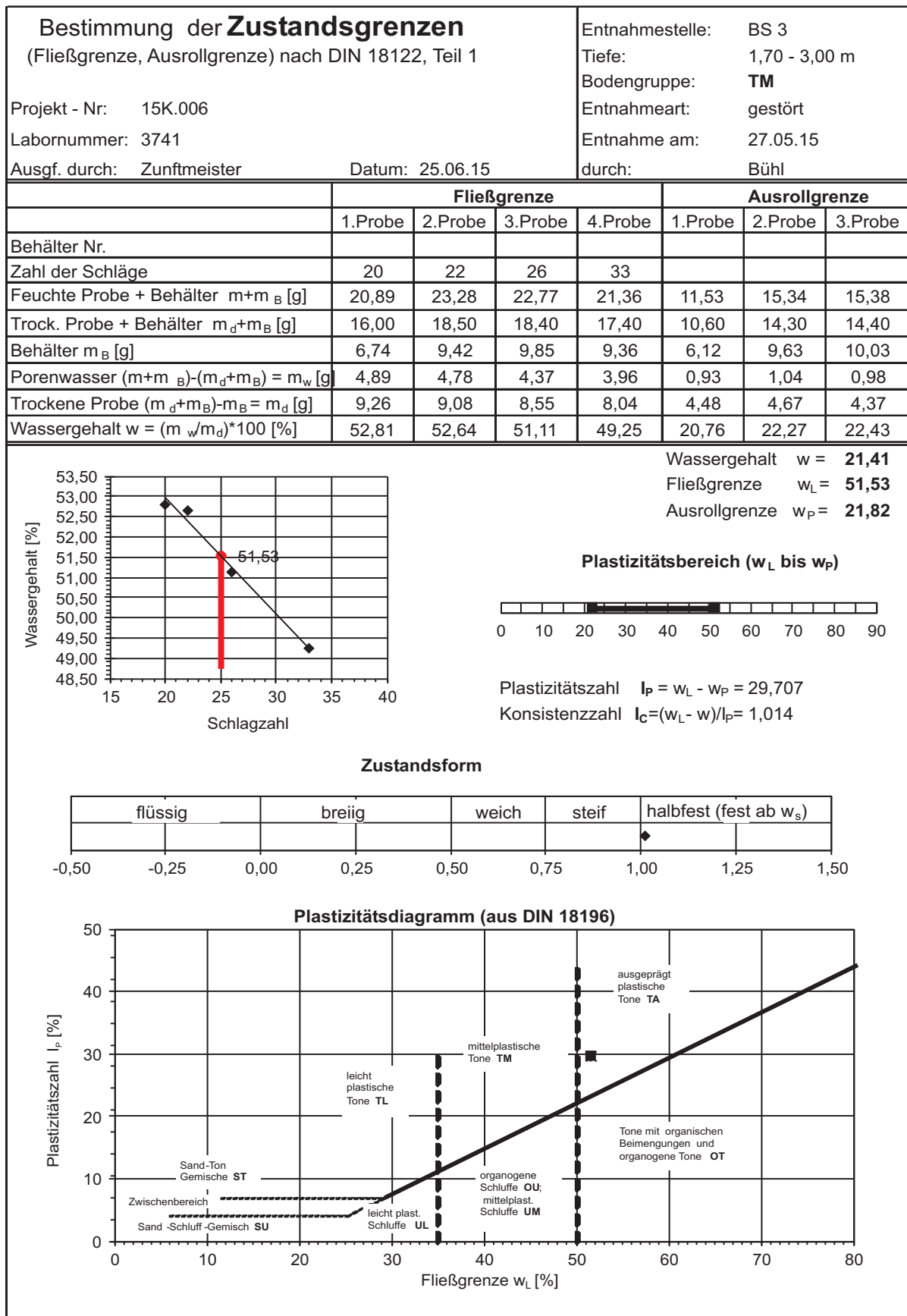
² enthält Fremdbestandteile > 10 Vol.-% (Gleisschotter)

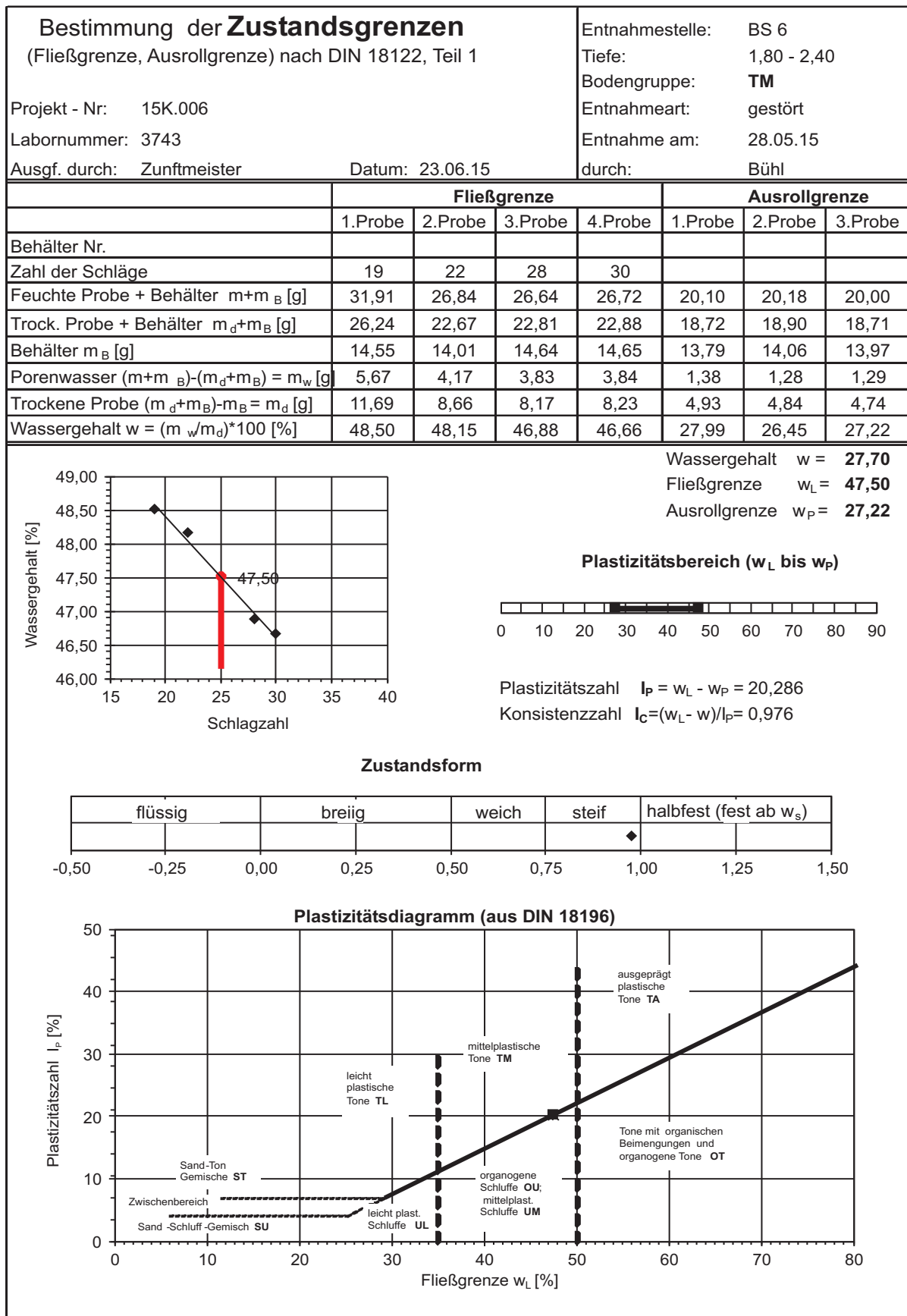
Ergebnisse der Laborversuche











Prüfberichte der chemischen Untersuchungen

Auftrag	Probenbezeichnung	Untersuchungsumfang	Seitenanzahl
1497285	MP Schwarzdecke 1	RuVA-StB 01	3
	MP Schwarzdecke 2	RuVA-StB 01	
	MP Schwarzdecke 3	RuVA-StB 01	
1497294	MP Tragschichten	VwV Boden	5
	MP Auffüllungen	VwV Boden	
	MP Boden	VwV Boden	

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AUGEON GMBH & CO KG
Essenweinstraße 43
76131 KARLSRUHE

Datum 17.06.2015
Kundenr. 27015229
Auftragsnr. 1497285

PRÜFBERICHT

Auftrag 1497285

Auftragsbezeichnung	15K.006 Königsbach-Stein		
Auftraggeber	27015229 AUGION GMBH & CO KG		
Probeneingang	10.06.15	Probenehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung





Auftrag 1497285

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probennehmer
541091	26.-28.05.2015	MP Schwarzdecke 1	Auftraggeber
541092	26.-28.05.2015	MP Schwarzdecke 2	Auftraggeber
541093	26.-28.05.2015	MP Schwarzdecke 3	Auftraggeber

Einheit	541091	541092	541093
	MP Schwarzdecke 1	MP Schwarzdecke 2	MP Schwarzdecke 3

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++
Backenbrecher		++	++	++
Trockensubstanz	%	99,8 *	99,9 *	98,0 *
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Phenanthren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	0,88 ^{v)}
Anthracen	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	1,2 ^{v)}
Pyren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	0,80 ^{v)}
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Chrysen	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,80 ^{m)}	<0,50 ^{pe)}
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}	<0,50 ^{pe)}
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	n.b.	2,9

Eluat

Eluaterstellung		++	++	++
pH-Wert		9,39	9,54	9,51
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	36	34	31
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

pe) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

v) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Auftrag 1497285

Beginn der Prüfungen: 10.06.2015

Ende der Prüfungen: 17.06.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Methodenliste

Eluat

- DIN EN ISO 14402: Phenolindex
DIN EN 27888 (C 8): elektrische Leitfähigkeit
DIN 38404-5 (C 5): pH-Wert
DIN 38414-4 (S 4): Eluaterstellung

Feststoff

- Backenbrecher: Backenbrecher
DIN ISO 11465 / DIN EN 14346: Trockensubstanz
DIN ISO 18287: Summe PAK (EPA)
keine Angabe: Analyse in der Gesamtfraktion



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AUGEON GMBH & CO KG
Essenweinstraße 43
76131 KARLSRUHE

Datum	15.06.2015
Kundennr.	27015229
Auftragsnr.	1497294

PRÜFBERICHT

Auftrag 1497294

Auftragsbezeichnung	15K.006 Königsbach-Stein		
Auftraggeber	27015229 AUGION GMBH & CO KG		
Probeneingang	10.06.15	Probenehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Philipp Schaffler', is written over a light blue horizontal line.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Auftrag 1497294

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probennehmer
541094	26.-28.05.2015	MP Tragschichten	Auftraggeber
541095	26.-28.05.2015	MP Auffüllungen	Auftraggeber
541096	26.-28.05.2015	MP Boden	Auftraggeber

Einheit		541094	541095	541096
		MP Tragschichten	MP Auffüllungen	MP Boden
Feststoff				
Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++
Masse Laborprobe	kg	2,30 *	1,00 *	1,80 *
Trockensubstanz	%	97,1 *	94,8 *	90,7 *
pH-Wert (CaCl ₂)		8,25 *	8,83 *	8,32 *
Cyanide ges.	mg/kg	<0,30	<0,30	<0,30
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0
Königswasseraufschluß		++	++	++
Arsen (As)	mg/kg	4,0	7,5	13
Blei (Pb)	mg/kg	<4	17	9
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	4	19	12
Kupfer (Cu)	mg/kg	7,8	30	32
Nickel (Ni)	mg/kg	4,8	36	16
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,64 ^{v)}	0,09
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	13,9	56,7	33,7
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	<50	94	<50
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	1,3	<0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,47	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	2,6	<0,05
Pyren	mg/kg	<0,05	2,1	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	1,4	<0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05	1,2	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	1,2	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,55	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	1,3	<0,05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg	<0,05	0,24	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,80	<0,05



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Auftrag 1497294

	Einheit	541094 MP Tragschichten	541095 MP Auffüllungen	541096 MP Boden
Feststoff				
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,85	<0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg	n.b.	14	n.b.
Dichlormethan	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
Benzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05
Cumol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Styrol	mg/kg	<0,1	<0,1	<0,1
Summe BTX	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
PCB (28)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01	<0,01	<0,01
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.
Eluat				
Eluaterstellung		++	++	++
Temperatur Eluat	°C	21,8	21,9	22,0
pH-Wert		9,49	9,34	9,51
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	45	47	53
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	<2,0	3,9
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	0,007	0,006	<0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005

Seite 3 von 5

DOC-0-4994034-DE-P3



AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

Auftrag 1497294

	Einheit	541094 MP Tragschichten	541095 MP Auffüllungen	541096 MP Boden
Eluat				
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

v) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit * gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz

Beginn der Prüfungen: 10.06.2015

Ende der Prüfungen: 15.06.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist mit der elektronischen Signatur gültig.

Seite 4 von 5

DOC-0-4994034-DE-P4



15.06.15 09:33
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Seb. Maier
Dr. Paul Wimmer



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Durch die DAKKS nach
DIN EN ISO/IEC 17025
akkreditiertes
Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt
für die in der Urkunde
aufgeführten
Prüfverfahren.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de

Auftrag 1497294

Methodenliste

Eluat

DIN EN ISO 10304-1:2009: Chlorid (Cl) Sulfat (SO₄)

DIN EN ISO 14402: Phenolindex

DIN EN ISO 14403-1: Cyanide ges.

DIN EN ISO 17294-2 (E 29): Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)

DIN EN 12457-4: Eluaterstellung

DIN EN 1483 (E 12-4): Quecksilber (Hg)

DIN EN 27888 (C 8): elektrische Leitfähigkeit

DIN 38404-4 (C 4): Temperatur Eluat

DIN 38404-5 (C 5): pH-Wert

Feststoff

DIN EN ISO 11885: Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 17294-2 (E 29): Thallium (Tl)

DIN EN 13657: Königswasseraufschluß

DIN EN 14039: Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14039 + LAGA KW/04: Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)

DIN EN 1483 (E 12-4): Quecksilber (Hg)

DIN ISO 10382 / DIN EN 15308: PCB-Summe

DIN ISO 10390: pH-Wert (CaCl₂)

DIN ISO 11465 / DIN EN 14346: Trockensubstanz

DIN ISO 17380: Cyanide ges.

DIN ISO 18287: Summe PAK (EPA)

DIN ISO 22155: LHKW - Summe

DIN ISO 22155 / HLUG, Handb. Altlasten Bd.7, Tl.4: Summe BTX

DIN 38414-17 (S 17): EOX

gem. LAGA-Z-Stufen (Summe ohne Faktor): PCB-Summe (6 Kongenere)

keine Angabe: Analyse in der Gesamtfraction Masse Laborprobe

Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher: AVG - Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH
Postfach 1140
76001 Karlsruhe
2. Entnehmende Firma: augeon GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
Essenweinstr. 43, 76131 Karlsruhe
3. Grund der Probenahme: Umbau eines Haltepunktes, Deklarationsanalyse, Abfalleinstufung
4. Probenahmestelle / Lage: Haltepunkt Königsbach (Baden)
siehe Übersichtsplan Anlage 1 und Lageplan Anlage 2
5. Probenahmetag / Uhrzeit: 26. bis 28. 05. 2015 / 08:00 – 16:00
6. Untersuchungsstelle: AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg
7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, luftdicht, kühl
8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	MP Schwarzdecke 1	MP Schwarzdecke 2	MP Schwarzdecke 3
Untersuchungsumfang	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	SCH 1	BS 1, BS 2	BS 3
Entnahmetiefe Ø	0,00 - 0,10 m	0,00 - 0,09 m	0,00 - 0,07 m
Probenahmegerät(e) *	F	F	F
Allgemeine Beschreibung	Schwarzdecke	Schwarzdecke	Schwarzdecke
Farbe	dunkelgrau-schwarz	dunkelgrau-schwarz	dunkelgrau-schwarz
Geruch	bituminös	bituminös	bituminös

9. Bemerkungen: _____

Ort, Datum: Karlsruhe, 28.05.2015

Probenehmer: _____


Dipl.-Ing. Timo Bühl

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsonde / Stahl
C - Spaten + Lochspaten / Stahl
E - Quadratlochsieb, 22,4 mm / Stahl

B - Bohrstock / Edelstahl
D - Handschaufel / Edelstahl
F - Hammer + Meißel / Stahl

Probenahmeprotokoll

1. Auftraggeber / Abfallverursacher: AVG - Albtal-Verkehrs-Gesellschaft mbH
Postfach 1140
76001 Karlsruhe
2. Entnehmende Firma: augeon GmbH & Co. KG
Ingenieurbüro für Geo- und Umwelttechnik
Essenweinstr. 43, 76131 Karlsruhe
3. Grund der Probenahme: Umbau eines Haltepunktes, Deklarationsanalyse, Abfalleinstufung
4. Probenahmestelle / Lage: Haltepunkt Königsbach (Baden)
siehe Übersichtsplan Anlage 1 und Lageplan Anlage 2
5. Probenahmetag / Uhrzeit: 26. bis 28. 05. 2015 / 08:00 – 16:00
6. Untersuchungsstelle: AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg
7. Probenkonservierung: lichtgeschützt, luftdicht, kühl
8. Entnahmedaten:

Probenbezeichnung	MP Tragschichten	MP Auffüllungen	MP Boden
Untersuchungsumfang	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01	RuVA-StB 01
Art der Probe	Laborprobe	Laborprobe	Laborprobe
Entnahmestelle(n)	BS 1, BS 4, BS 5, SCH 1, SCH 4 - SCH 6	BS 2 - BS 4, BS 6, BS 7, SCH 2 - SCH 4, SCH 6 - 7	BS 1 - BS 7, SCH 1, SCH 5
Entnahmetiefe Ø	0,06 - 1,80 m	0,07 - 1,70 m	0,42 - 8,70 m
Probenahmegerät(e) *	A, D	A, D	A, D
Allgemeine Beschreibung	Kiese, variierende Sand- und Schluffanteile, teilweise mit Fremdbestandteilen (Gleisschotter, Schlacke, Ziegelbruch); Sande, (schwach) kiesig, schluffig	Kiese, variierende Sand-, Schluff-, Stein- und Blockanteile, teilweise mit Fremdbestandteilen (Schlacke, Ziegelbruch, Beton, Gleisschotter); Sand, kiesig, mit Fremdbest. (Schlacke, Holzkohle); Schluff, kiesig, mit Fremdbest. (Schlacke); Schlacke; Schotter	Kiese, mit variierenden Sand-, Schluff-, Ton- und Steinanteilen; Schluffe, (stark) kiesig, (schwach) sandig; Tone, mit variierenden Kies-, Sand-, Schluff- und Steinanteilen; Fels zerbohrt
Farbe	Beige-, Braun-, Grautöne	Braun-, Grautöne, beige, schwarz	Beige-, Grau-, Brauntöne, ocker
Geruch	erdig	erdig	erdig

9. Bemerkungen: _____

Ort, Datum: Karlsruhe, 28.05.2015

Probenehmer: _____


 Dipl.-Ing. Timo Bühl

* Probenahmegeräte / Materialien:

A - Rammkernsonde / Stahl
 C - Spaten + Lochspaten / Stahl
 E - Quadratlochsieb, 22,4 mm / Stahl

B - Bohrstock / Edelstahl
 D - Handschaufel / Edelstahl
 F - Hammer + Meißel / Stahl