



Abschlussbericht

Baugebiet „Wasenäcker“ in 75382 Ottenbronn
Baugrund- und abfalltechnische Untersuchungen

Impressum

Auftraggeber:

Auftragnehmer: Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Bearbeitung: Carmelo Fernandez Peinado
Mobil: +49 173 6646 924
E-Mail: carmelo.fernandezpeinado@sweco-gmbh.de

Stephan Anhorn
Mobil: +49 172 9655 882
E-Mail: stephan.anhorn@sweco-gmbh.de

Bearbeitungszeitraum: Januar 2022 bis Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	1
2	Standortbeschreibung	1
2.1	Geografische Lage	1
2.2	Geologische und hydrogeologische Situation	2
2.3	Geplante Bebauung	3
3	Untersuchungsumfang	4
4	Durchgeführte Arbeiten	4
4.1	Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen	4
4.2	Kernbohrungen	4
4.3	Versickerungsversuch	5
4.4	Laboruntersuchungen	5
4.4.1	Bodenmechanische Untersuchungen	5
4.4.2	Chemische Untersuchungen	5
5	Untersuchungsergebnisse	6
5.1	Untergrundaufbau und Grundwasserverhältnisse	6
5.1.1	Straßenbereich	6
5.1.2	Baugebiet	6
5.2	Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen	7
5.3	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen	7
6	Baugrundtechnische Beurteilung	9
6.1	Einteilung in Homogenbereiche	9
6.2	Bodenkennwerte	10
6.4	Erdbebenwirkung	11
6.5	Empfehlungen zur Gründung von Gebäuden und Bauwerken	11
6.5.1	Gründung nicht unterkellelter Gebäude	11
6.5.2	Gründung unterkellerte Gebäude	12
6.6	Maßnahmen zur Baugrundverbesserung	12
6.7	Verkehrs- und Parkplatzflächen	13
6.8	Abdichtung von Gebäuden und Bauwerken	13
6.9	Baugruben und Gräben	13
6.10	Wasserhaltung	13

6.11	Versickerung von Niederschlagswasser	14
7	Abfalltechnische Bewertung	14
8	Allgemeine Hinweise	15

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Übersichtskarte (ohne Maßstab)	1
Abbildung 2: Geologie des Untersuchungsgebietes (ohne Maßstab)	2
Abbildung 3: Entwurf Bebauungsplan (Quelle: Architekturbüro Schöffler)	3

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Standort	2
Tabelle 2: Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen	7
Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Wasser	7
Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Boden	8
Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Asphalt	9
Tabelle 6: Boden- und Felskennwerte / Eigenschaften	10
Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für quadratische Einzelfundamente ($a/b = 1,0$)	12
Tabelle 8: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente	12
Tabelle 9: Abfalltechnische Einstufung der Boden und Asphaltproben	14

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan der Untersuchungspunkte (Maßstab 1 : 500)
Anlage 2:	Unterlagen Felduntersuchungen
Anlage 2.1:	Bohrprofile nach DIN 4023
Anlage 2.2:	Rammdiagramme nach DIN EN ISO 22476-2
Anlage 2.3:	Probenahmeprotokoll Wasser
Anlage 2.4:	Protokoll Versickerungsversuch
Anlage 3:	Profilschnitte
Anlage 4:	Prüfberichte Laboruntersuchungen
Anlage 4.1:	Bodenmechanische Untersuchungen
Anlage 4.2:	Chemische Untersuchungen
Anlage 5:	Fotodokumentation

Literaturverzeichnis

DIN-Normen:

- DIN 1054: Baugrund, Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- DIN 1055-2: Einwirkungen auf Tragwerke, Bodenkenngößen.
- DIN EN ISO 14688: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Teil 1: Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden.
- DIN EN ISO 14688: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen.
- DIN EN ISO 17892: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Laborversuche an Bodenproben – Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts.
- DIN 18123: Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Korngrößenverteilung.
- DIN 18196: Erd- und Grundbau, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke.
- DIN 18300: Bodenklassen für Erdarbeiten.
- DIN EN 1997: Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds.
- DIN EN 1998: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 5: Gründungen, Stützbauwerke und geotechnische Aspekte.
- DIN EN ISO 22476: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen.
- DIN 4017: Baugrund- Berechnung des Grundbruchwiderstandes von Flachgründungen.
- DIN 4022: Baugrund und Grundwasser – Benennung und Beschreibung von Boden und Fels.
- DIN 4023: Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen.
- DIN 4030: Beurteilung betonangreifender Wässer, Böden und Gase – Teil 1: Grundlagen und Grenzwerte.
- DIN 4123: Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude.
- DIN 4124: Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten.

Karten:

- [U1] Geologisches Landesamt Baden-Württemberg (2022): Geologische Karte von Baden-Württemberg 1 : 50.000 (<https://maps.lgrb-bw.de>).
- [U2] Innenministerium Baden-Württemberg [Hrsg.] (2005): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg 1 : 350.000.
- [U3] Bundesanstalt für Straßenwesen (2017): Karte der Frosteinwirkungszonen.

Sonstige Literatur / Quellen:

- [U4] Umweltministerium Baden-Württemberg (2007): Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007. – Stuttgart.
- [U5] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (27.04.2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV), Zuletzt geändert durch Art. 2 V vom 27.9.2017 – Berlin.

- [U6] Bundesanstalt für Straßenwesen (2017): Karte der Frosteinwirkungszonen.
- [U7] Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall-LAGA (Stand 09.02.2021): Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit.
- [U8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2001): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau – RuVA-StB 01, Fassung 2005.

Abkürzungsverzeichnis

BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
Bzp.	Bezugspunkt
DPH	Schwere Rammsonde
EG	Erdgeschoss
ha	Hektar
Ip	Plastizitätszahl
Ic	Konsistenzzahl
KRB	Kleinrammbohrung
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m. ü. NN	Meter über Normalnull
HU	Historische Untersuchung
OKFF	Oberkante des fertigen Fußbodens
OU	Orientierende Untersuchung
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
TK	Topografische Karte
UK	Unterkante
VwV	Verwaltungsvorschrift
WI	Fließgrenze
Wn	Nat. Wassergehalt
Wp	Ausrollgrenze

1 Veranlassung

Die Gemeinde Althengstett plant im Ortsteil Ottenbronn das Baugebiet „Wasenäcker“ mit einer Größe von ca. 4,7 ha zu entwickeln. Als Erschließungsträger wurde nach § 11 BauGB die KBB GmbH beauftragt.

Die KBB GmbH beauftragte mit Schreiben vom 14.12.2021 die

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

mit der baugrund- und abfalltechnischen Untersuchung des Baugebietes.

2 Standortbeschreibung

2.1 Geografische Lage

Das projektierte Baugebiet befinden sich im Ortskern von Ottenbronn. Die Fläche wird im Norden durch die Gartenstraße, im Süden durch die Wasenstraße, im Westen durch die Birkachstraße und im Osten durch die Hirsauer Straße (K4362) begrenzt. Die an einem schwach nordostexponierten Hang gelegenen Fläche wird aktuell als Grün- und Ackerland genutzt und ist unbebaut.

Weitere allgemeine Angaben zum untersuchten Standort lassen sich der nachfolgenden Abbildung sowie der Tabelle 1 auf der nachfolgenden Seite entnehmen. Ein Lageplan des Grundstückes im Maßstab 1 : 500 ist als Anlage 1 beigelegt.

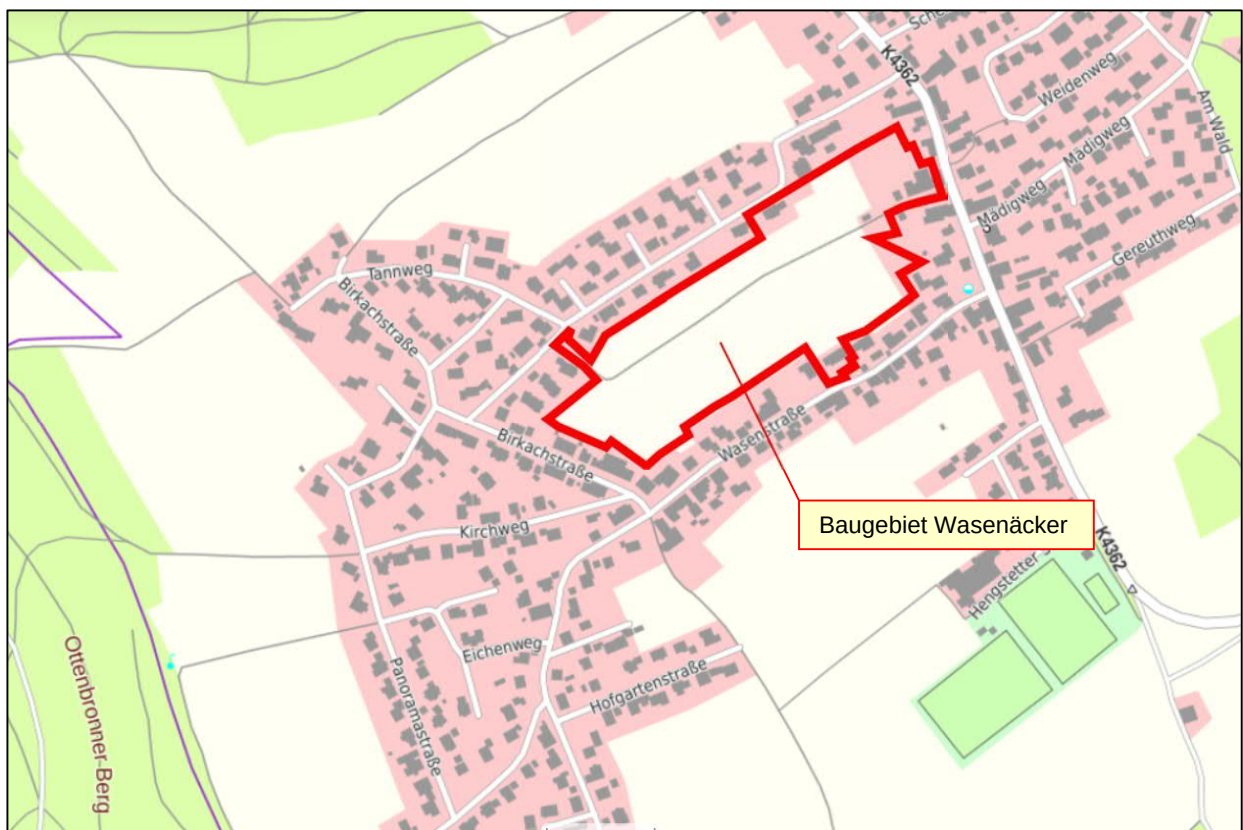


Abbildung 1: Übersichtskarte (ohne Maßstab)

Tabelle 1: Allgemeine Angaben zum Standort

Flurstücks-Nr.:	308, 308/3, 311/2, 311/3, 311/4, 311/5, 311/6, 311/7, 311/8, 311/10, 311/14, 311/517, 311/39, 313/1		
Gemarkung:	73773 Althengstett-Ottenbronn	Mittlere Höhenlage:	ca. 540 m über NN
Flächengröße:	ca. 4,7 ha	Lage zu Schutzgebieten:	außerhalb
Rechtswert:	34 81 780	Übergeordneter Vorfluter:	Nagold
Hochwert:	54 00 400	Entfernung zum Vorfluter:	ca. 1.000 m nach Westen

2.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich naturräumlich im Schwarzwald und ist im Bereich von Ottenbronn durch die Gesteine des Buntsandsteins geprägt.

Nach der Geologischen Karte 1 : 50.000 wird der tiefere Untergrund im Bereich des Standortes von den Schichten der oberen Buntsandsteins (so) gebildet.

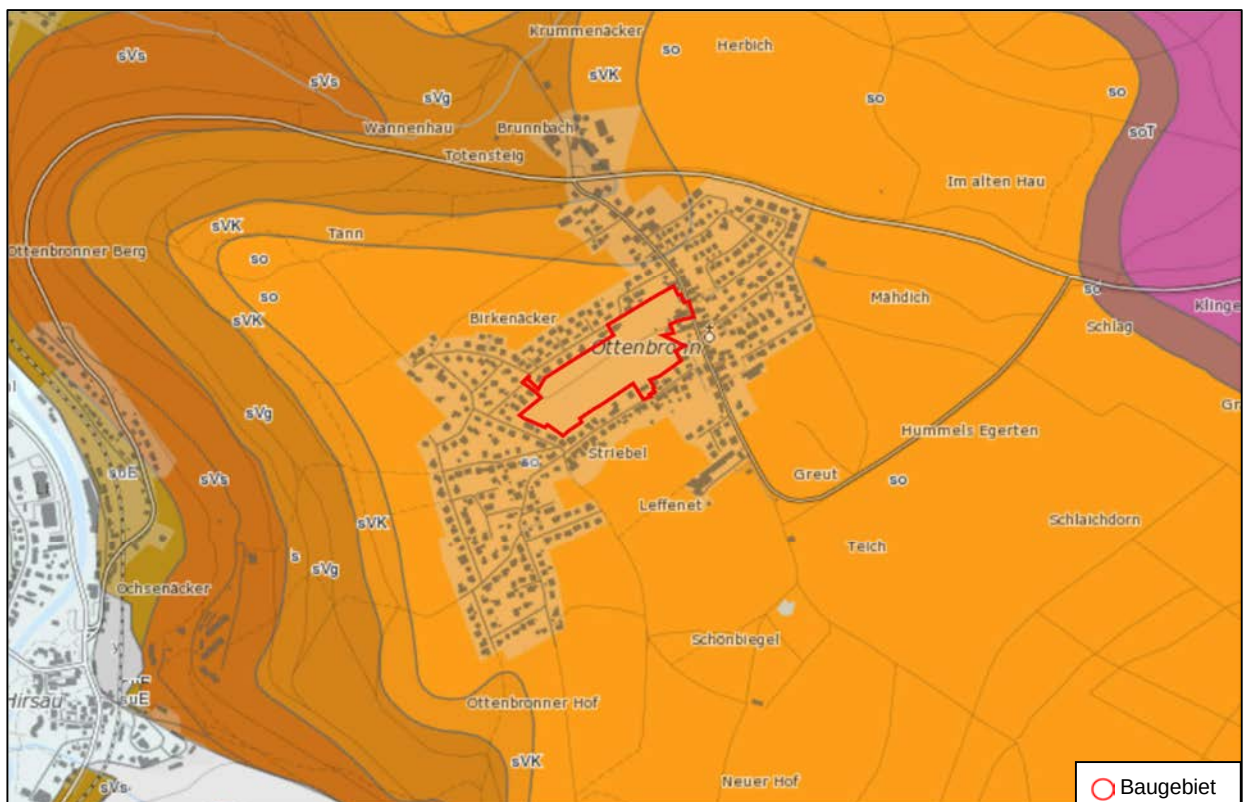


Abbildung 2: Geologie des Untersuchungsgebietes (ohne Maßstab)

Der obere Buntsandstein (Plattensandstein) setzt sich aus rotbraunen, feinkörnigen Sandsteinen zusammen, die teilweise verkieselt sind. Im oberen Bereich des Plattensandsteins finden sich rotbraune Tonsteine der Röt-Formation, die teilweise gipsführend sind und dünne Sandsteinlagen aufweisen.

Das anstehende Festgestein wird am Standort zum Teil von geringmächtigen quartären Deckschichten in Form von Löss / Lösslehm überlagert.

Innerhalb des Plattensandsteins sind zum Teil gering ergiebige Grundwasservorkommen ausgebildet. Lokal findet sich im Übergangsbereich der quartären Deckschichten zum anstehenden Festgestein Schichtwasser.

Der Standort befindet sich entsprechend den Angaben im Portal der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>) außerhalb von Wasserschutzgebieten.

2.3 Geplante Bebauung

Gemäß den vorliegenden Informationen ist das Baugebiet als reines Wohngebiet geplant. Details lassen sich dem nachfolgenden Bebauungsplan-Entwurf des Architekturbüros Schöffler entnehmen.



Abbildung 3: Entwurf Bebauungsplan (Quelle: Architekturbüro Schöffler)

Informationen zur Gebäudegründung lagen zum Zeitpunkt der Erstellung des Gutachtens nicht vor.

3 Untersuchungsumfang

Zur baugrund- und abfalltechnischen Beurteilung des Untergrundes wurde mit dem AG bzw. dem mit der Erschließungsplanung beauftragten Ingenieurbüro Schädel folgender Untersuchungsumfang vereinbart:

- Abteufen von acht Kernbohrungen bis ca. 6 m u. GOK
- Abteufen von fünf Kleinrammbohrungen bis ca. 2 m u. GOK im Straßenbereich
- Abteufen von drei schweren Rammsondierung (DPH) bis in die maximal erreichbare Tiefe
- Bodenmechanische Untersuchung ausgewählter Bodenproben
- Abfalltechnische Untersuchung von Boden- und Asphaltproben
- Durchführung von zwei Versickerungsversuchen (Open-End-Test)

4 Durchgeführte Arbeiten

4.1 Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen

Zur Erkundung des Untergrundes im Straßenbereich und zur Gewinnung von Asphaltproben wurden am 14.02.2022 von der Fa. Terraq insgesamt fünf **Kleinrammbohrungen** (KRB 1 bis KRB 5) bis auf eine Endtiefe zwischen 1,4 m und 2,0 m u. GOK abgeteuft. Die geplante Endteufe von 2,0 m konnte lediglich in der Bohrung KRB 4 erreicht werden, die anderen Bohrungen mussten aufgrund von Bohrhindernissen abgebrochen werden.

Der im Rahmen der Bohrarbeiten angetroffene lithologische Aufbau des Untergrundes wurde im Feld nach DIN EN ISO 14688 angesprochen und unter lithologischen und organoleptischen Gesichtspunkten begutachtet. Die Probennahme erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bodenansprache.

Die entnommenen Boden- und Asphaltproben wurden in luftdicht schließende Gefäße überführt und dem beauftragten Labor zur Untersuchung überstellt bzw. als Rückstellproben eingelagert.

Eine zeichnerische Darstellung des im Rahmen der Bohrarbeiten festgestellten Untergrundaufbaus nach DIN 4023 liegen diesem Bericht als Anlage 2.1 bei.

Zur Erkundung des Eindringwiderstandes wurden zusätzlich zu den o.g. Kleinrammbohrungen drei schwere **Rammsondierungen** (DPH 1 bis DPH 3) bis in eine Tiefe zwischen 2,1 m u. GOK (DPH 1) und 3,0 m u. GOK (DPH 3) durchgeführt. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in der Anlage 2.2 dargestellt.

Nach Abschluss der Feldarbeiten wurden die Bohransatzpunkte vom Büro auf Lage (Maßband) eingemessen. Ein Lageplan der Bohransatzpunkte findet sich in der Anlage 1.

4.2 Kernbohrungen

Zur Erkundung des Untergrundes im Bereich des Baugebietes wurden zwischen dem 08.02.2022 und dem 11.02.2022 von der Goller Bohrtechnik GmbH insgesamt acht **Kernbohrungen** (BK1 bis BK 8) bis auf eine Endtiefe zwischen 6,0 m u. GOK und 7,0 m u. GOK abgeteuft.

Die Bohrungen wurden bis zur Erreichung des Felshorizontes im Rammkernverfahren (DN 178) und anschließend als Seilkernbohrung (DN 146) mit Schutzverrohrung ausgeführt.

Der im Rahmen der Bohrarbeiten angetroffene lithologische Aufbau des Untergrundes wurde im Feld nach DIN EN ISO 14688 angesprochen und unter lithologischen und organoleptischen Gesichtspunkten begutachtet. Die Probennahme erfolgte meterweise bzw. bei Schichtwechsel unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Bodenansprache.

Die entnommenen Bodenproben wurden in luftdicht schließende Gefäße überführt und dem beauftragten Labor zur Untersuchung überstellt bzw. als Rückstellproben eingelagert.

In allen abgeteuten Kernbohrungen mit Ausnahme der Bohrung BK 2 wurde Grundwasser angetroffen. Nach Beendigung der Bohrungen wurde der Wasserspiegel zwischen 2,8 m u. GOK (BK1) und 6,3 m u. GOK (BK 8) eingemessen. Zur Untersuchung der Betonaggressivität wurde aus der Bohrung BK 6 eine Wasserprobe entnommen (vgl. Probenahmeprotokoll in Anlage 2.3).

Eine zeichnerische Darstellung des im Rahmen der Bohrarbeiten festgestellten Untergrundaufbaus nach DIN 4023 liegt diesem Bericht als Anlage 2.1 bei.

Die Bohransatzpunkte der Kernbohrungen wurden vom Ingenieurbüro Schädel auf Lage und Höhe eingemessen (vgl. Höhenangaben in Anlage 2.1). Ein Lageplan der Bohransatzpunkte findet sich in der Anlage 1.

4.3 Versickerungsversuch

Zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Untergrundes wurde von der Firma Terraq am 14.02.2022 ein Open-End-Test durchgeführt.

Hierzu wurde im nördlichen Bereich des Bebauungsgebietes eine etwa ein Meter tiefe Kleinrammbohrung (KRB 6) mit einem Bohrdurchmesser von 80 mm abgeteuft. Anschließend wurde ein Vollrohr in die Bohrung eingeführt, ca. 5 cm in den Untergrund gedrückt und mit Wasser befüllt. Nach Sättigung des Untergrundes wurde die Versickerung über einen Zeitraum von einer Stunde aufgezeichnet.

Eine zeichnerische Darstellung der Bohrung nach DIN 4023 ist der Anlage 2.1 beigelegt. Ein Protokoll des Open-End-Tests einschließlich Ermittlung des kf-Wertes findet sich in der Anlage 2.4.

Aufgrund der sehr geringen Versickerungsleistung und der relativ homogenen Bodenverhältnisse wurde auf die Durchführung eines zweiten Versickerungsversuches im südlichen Bereich des Bebauungsgebietes verzichtet.

4.4 Laboruntersuchungen

4.4.1 Bodenmechanische Untersuchungen

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Eigenschaften wurden vom Baugrundlabor Dr. Hölzer in Bruchsal an den für die vorliegenden Baugrundverhältnisse charakteristischen Bodenproben folgende Laborversuche durchgeführt:

- 2 Stück Bestimmung der Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12.

4.4.2 Chemische Untersuchungen

Zur Beurteilung der Betonaggressivität des Grundwassers sowie zur abfalltechnischen Beurteilung des anstehenden Bodens wurden von dem chemischen Labor *SGS Analytics Germany GmbH* in Fellbach bzw. dem Labor *AGROLAB Labor GmbH* in Bruckberg folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 4 Stück Untersuchung gemäß der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift für die Verwertung als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Tab 6-1.
- 5 Stück Asphaltproben auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- 1 Stück Betonaggressivität gem. DIN 4030

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Untergrundaufbau und Grundwasserverhältnisse

5.1.1 Straßenbereich

In den im Straßenbereich abgeteufte Kleinrammbohrungen wurde eine zwischen 0,08 und 0,2 m mächtige Asphaltdeckschicht angetroffen. Darunter folgt bis max. 0,6 m u. GOK eine Kiestragschicht. Im Liegenden der Kiestragschicht finden sich bis zur Endteufe von maximal 2,0 m u. GOK schluffig-toniges Material (Verwitterungshorizont Buntsandstein).

Der Asphalt sowie die nachfolgenden Schichten waren organoleptisch unauffällig.

Wasserführende Schichten wurden bis zur erreichten Endtiefe nicht angetroffen.

5.1.2 Baugebiet

Im Rahmen der durchgeführten Kernbohrungen wurde eine zwischen 0,2 und 0,5 m mächtige humose Mutterbodenschicht angetroffen. Unterhalb des Mutterbodens folgen im nördlichen Bereich zwischen 0,3 und 0,5 m mächtige quartäre Deckschichten (Löss). Die Deckschichten sind überwiegend mittelplastisch ausgebildet und hinsichtlich ihrer Konsistenz als weich bis steif zu beurteilen.

Unterhalb der quartären Deckschichten bzw. unterhalb des Mutterbodens stehen bis in eine Tiefe von maximal 2,3 m u. GOK Verwitterungsschichten des Buntsandsteins in Form von rotbräunlichen, schwach sandigen, tonigen Schluffen erkundet. Diese sind überwiegend mittelplastisch ausgebildet und zeigen eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Im Liegenden der quartären Deckschichten bzw. des zersetzten Buntsandsteins finden sich bis maximal 6,8 m u. GOK mäßig bis stark entfestigte Buntsandsteinschichten. Innerhalb der weniger verwitterten kieseligeren Sandsteinschichten finden sich immer wieder tonigere Schichten, die stärker verwittert sind. Das rot- bis graubraune Felsmaterial ist kalkfrei und mürb-brüchig bis fest ausgebildet.

Ab etwa 4,0 bis 6,8 m u. GOK steht bis zur Endteufe der angewitterte bis unverwitterte Buntsandstein an. Der rot- bis graubraune Sandstein ist kalkfrei und hart.

Zusammenfassend kann der lithologische Aufbau des Untergrundes im Untersuchungsgebiet vereinfacht wie folgt dargestellt werden:

- 0,2 m– 0,5 m u. GOK: Mutterboden, humos, Schluff, schwach tonig, leichtplastisch, weich bis steif.
- bis max. 2,3 m u. GOK: quartäre Deckschichten und zersetzter Buntsandstein: Schluff, schwach tonig bis tonig, schwach feinsandig, z.T. schwach kiesig, leichtplastisch bis mittelplastisch, steif – halbfest.
- bis max 6,8 m u. GOK: stark bis mäßig entfestigter Buntsandstein, mürb-brüchig bis fest.
- bis mind. 8,0 m u. GOK: angewitterter bis unverwitterter Buntsandstein, hart.

Innerhalb des verwitterten Festgesteins wurde in allen Bohrungen mit Ausnahme der Bohrung BK 2 in einer Tiefe zwischen ca. 2,8 m u. GOK (544,2 m ü. NN) und ca. 6,3 m u. GOK (530,1 m ü. NN) Grundwasser angetroffen (im Mittel bei 4,5 m u. GOK).

Das im Zuge der Untergrunderkundung sichergestellte Probenmaterial war organoleptisch unauffällig und überwiegend erdfeucht, in den Bereichen mit Stauwasser auch nass.

5.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen

Die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Versuchsprotokolle liegen diesem Bericht als Anlage 4.1 bei.

Tabelle 2: Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	w_n [%]	Boden- gruppe nach DIN 18196	Zustandsgrenzen				Zustands- form
				w_L [%]	w_P [%]	I_P [%]	I_C	
KRB 5	0,2 – 1,0	21,81	TM	42,35	20,68	21,67	0,948	steif
KRB 7	0,2 – 1,4	19,59	TL	30,50	17,50	13,00	0,839	steif

5.3 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

Die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Wasseruntersuchungen sowie der abfalltechnischen Boden- und Asphaltuntersuchungen sind den nachfolgenden Tabellen 3 bis 5 zu entnehmen. Die Prüfberichte des Labors sind in der Anlage 4.2 beigelegt.

Tabelle 3: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Wasser

Bohrung Parameter	Dim.	BK 6 Analysen-Nr. 262952	Grenzwert nach DIN 4030		
			XA1 schwach angreifend	XA2 stark angreifend	XA3 sehr stark angreifend
Färbung	-	rotbraun	-	-	-
Trübung	-	undurchsichtig	-	-	-
Geruch	-	erdig	-	-	-
pH-Wert	-	6,8	6,5 - 5,5	5,5-4,5	4,5-4,0
Leitfähigkeit bei 20°C	µS/cm	189	-	-	-
Karbonathärte	°dH	3,5	-	-	-
Nichtkarbonathärte	°dH	3,2	-	-	-
Gesamthärte	°dH	6,7	-	-	-
Kalklösekapazität	mg CO ₂ /l	27,7	15-40	40-100	60-100
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,25	-	-	-
Ammonium	mg/l	0,099	15-30	30-60	60-100
Calcium	mg/l	35	-	-	-
Magnesium	mg/l	8	300-1.000	1.000-3.000	> 3.000
Chlorid	mg/l	14	-	-	-
Nitrat	mg/l	3,2	-	-	-
Sulfat	mg/l	13	200-600	600-3.000	3.000-6.000
Sulfid, leicht freisetzbar	mg/l	< 0,050	-	-	-
Beurteilung nach DIN 4030:		schwach angreifend			

Entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten Laboruntersuchungen ist das angetroffene Grundwasser als **schwach angreifend** einzustufen.

Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Boden

Bezeichnung Parameter	Dim.	MP 1	MP 2	MP 3	MP 4	Zuordnungswerte VwV Boden Ba-Wü					
		BK 2/0-40 BK 3/0-50 Proben-Nr. 0025082-01	BK 1/30-60 BK 8/20-100 Proben-Nr. 0025082-02	BK 2/230-400 BK 8/250-320 Proben-Nr. 0025082-03	BK 1/100-200 BK4/150-220 Proben-Nr. 0025082-04	Z 0 Lehm / Schluff	Z 0*	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Feststoff											
Arsen	mg/kg	13	12	6,7	15	15	15	15	45	45	150
Blei	mg/kg	13	6,8	<3	<3	70	100	140	210	210	700
Cadmium	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	1,0	1,0	1,0	3,0	3,0	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	18	17	23	19	60	100	120	180	180	600
Kupfer	mg/kg	5,8	3,1	3,3	< 3	40	60	80	120	120	400
Nickel	mg/kg	10	11	19	14	50	70	100	150	150	500
Quecksilber	mg/kg	0,09	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	5
Zink	mg/kg	22,0	20,0	26,0	17,0	150	200	300	450	450	1.500
Thallium	mg/kg	< 0,25	< 0,25	< 0,25	< 0,25	0,7	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Cyanide, gesamt	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-	-	3	3	10
EOX	mg/kg	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	1	3	3	10
KW-Index C10-C40	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	400	600	600	2.000
KW-Index C10-C22	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	200	300	300	1.000
Σ BTEX	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1
Σ LHKW	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1	1	1	1	1	1
Σ PCB	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Σ PAK	mg/kg	0,12	n.n.	n.n.	n.n.	3	3	3	3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Eluat											
pH-Wert	-	6,46	6,48	6,24	6,08	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Leitfähigkeit	µS/cm	15	15	10	8	250	250	250	250	1.500	2.000
Chlorid	mg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	30	30	30	30	50	100
Sulfat	mg/l	< 0,5	0,60	1,45	1,0	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	5	5	5	5	10	20
Phenol-Index	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	20	20	20	20	40	100
Arsen	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	14	14	14	20	60
Blei	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	40	40	40	80	200
Cadmium	µg/l	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	-	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom	µg/l	1,2	< 1,0	1,5	< 1,0	-	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer	µg/l	1,3	1,2	< 1,0	< 1,0	-	20	20	20	60	100
Nickel	µg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	-	15	15	15	20	70
Quecksilber	µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	0,5	0,5	0,5	1	2
Zink	µg/l	21	14	3,0	2,1	-	150	150	150	200	600
Abfallt. Einstufung:		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0						

n.n. = nicht nachweisbar

Wie der Zusammenstellung der Laborergebnisse der Bodenuntersuchungen in Tabelle 5 zu entnehmen ist, wurden in den untersuchten Mischproben keine abfalltechnisch relevante Schadstoffgehalte nachgewiesen.

Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen, Asphalt

Bezeichnung Parameter	Dim.	KRB 1	KRB 2	KRB 3	KRB 4	KRB 5	Grenzwert LAGA [U7]	Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01 [U8]		
		Analy.-Nr. 284196	Analy.-Nr. 284198	Analy.-Nr. 284202	Analy.-Nr. 284210	Analy.-Nr. 284211		A	B	C
Benzo (a)pyren	mg/kg	<0,50	<0,50	0,2	<0,50	1,0	50	-	-	-
Σ PAK	mg/kg	n.n.	n.n.	2,1	0,6	11,5	200	≤ 25	> 25	> 25

Probeneinstufung:	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.	n.g.
Verwertungsklasse:	A	A	A	A	A

n.g. = nicht gefährlich (nicht besonders überwachungsbedürftig)

n.n. = nicht nachweisbar

Die untersuchten Asphaltproben weisen lediglich geringe PAK-Gehalte auf und sind als nicht gefährlicher Abfall in die Verwertungsklasse A einzustufen.

6 Baugrundtechnische Beurteilung

6.1 Einteilung in Homogenbereiche

Auf Grund der ingenieurgeologisch relevanten Eigenschaften der angetroffenen Bodenschichten können folgende vier Homogenbereiche ausgewiesen werden:

Homogenbereich 1: Mutterboden: Schluff, schwach sandig, schwach tonig, Bodenklasse BK 1, weich bis steif, erdfeucht, kalkfrei.

Schlagzahlen DPH N10: 1 – 3 (Lagerung locker);

UK-Höheniveau: BK 1: 543,9 m ü. NN; BK 2: 543,4 m ü. NN;

BK 3: 542,6 m ü. NN; BK 4: 542,8 m ü. NN; BK 5: 542,9 m ü. NN; BK 6: 542,7 m ü. NN; BK 7: 542,9 m ü. NN; BK 8: 542,9 m ü. NN.

Homogenbereich 2: Deckschichten / Buntsandstein, zersetzt: Schluff, tonig, z.T. schwach sandig und schwach kiesig, Bodenklasse BK 3 - 5, steif bis halbfest, erdfeucht, kalkfrei.

Schlagzahlen DPH N10: 1 – 10 (Lagerung locker bis mitteldicht);

UK-Höheniveau: BK 1: 543,2 m ü. NN; BK 2: 541,5 m ü. NN;

BK 3: 542,2 m ü. NN; BK 4: 539,5 m ü. NN; BK 5: 540,0 m ü. NN; BK 6: 537,8 m ü. NN; BK 7: 535,0 m ü. NN; BK 8: 535,4 m ü. NN.

Homogenbereich 3: Buntsandstein, mäßig bis stark entfestigt: Bodenklasse BK 6 - BK 7, halbfest bis fest, kalkfrei;

Schlagzahlen DPH N10: 5 – >100 (mitteldicht bis sehr dicht)

UK-Höheniveau: BK 1: 539,8 m ü. NN; BK 2: 537,6 m ü. NN; BK 3: 538,2

m ü. NN; BK 4: 535,5 m ü. NN; BK 5: 536,8 m ü. NN; BK 6: 534,8 m ü. NN; BK 7: 531,4 m ü. NN; BK 8: 529,6 m ü. NN.

Homogenbereich 4: Buntsandstein, angewittert bis unverwittert: Bodenklasse BK 7, hart, kalkfrei; Schlagzahlen DPH N10: > 100 (sehr dicht)

Schichtuntergrenze bis zur Endteufe nicht erreicht: BK 1: 537,2 m ü. NN;

BK 2: 536,3 m ü. NN; BK 3: 536,6 m ü. NN; BK 4: 534,5 m ü. NN; BK 5: 535,1 m ü. NN; BK 6: 532,8 m ü. NN; BK 7: 529,9 m ü. NN; BK 8: 528,4 m ü. NN

6.2 Bodenkennwerte

Der erkundete Untergrund des Grundstücks kann in vier Homogenbereiche untergliedert werden, welche in den Profilschnitten in der Anlage 3 grafisch dargestellt sind.

Für die Homogenbereiche können die in der Tabelle 6 auf der nachfolgenden Seite aufgeführten Kennwerte / Eigenschaften angesetzt werden.

Tabelle 6: Boden- und Felskennwerte / Eigenschaften

Parameter	Homogenbereiche			
	1 Mutterboden	2 Deckschichten / BS, zersetzt	3 BS, mäßig bis stark entfestigt	4 BS, angewittert bis unverwittert
Bodengruppe DIN 18196	OH	TM / TL	---	---
Bodenklasse DIN 18300	BK 3 - 4	BK 3 - 4	BK 6 – BK 7	BK 6 – BK 7
Wassergehalt [%] DIN EN ISO 17892-1	---	21,81 / 19,59	---	---
Konsistenz / Festigkeit	weich bis steif	steif - halbfest	brüchig mürb - fest	hart
Lagerungsdichte gem. Rammsondierungen (DPH)	locker	Locker - mitteldicht	mitteldicht – sehr dicht	sehr dicht
Wichte (erdf.) [kN/m³] DIN 1055-2	19 - 20	19 – 21	20 - 23	23 - 25
Scherfestigkeit DIN 18196	---	mäßig bis gering	groß	sehr groß
Reibungswinkel [°] DIN 1055-2	---	17,5 – 22,5	22,5 - 27,0	27,0 – 35,0
Kohäsion [kN/m²] DIN 1055-2	---	10 - 25	---	---
Steifemodul [mN/m²] (Erfahrungswerte)	---	2 - 8	> 100	> 200
Verdichtungsfähigkeit DIN 18196	---	mäßig bis schlecht	---	---
Zusammendrückbarkeit DIN 18196	---	groß bis mittel	---	---
Frostempfindlichkeit DIN 18196 ZTVE- StB 09	mittel F2	sehr groß - mittel F2 / F3	mittel - sehr gering F2	sehr gering F1
Durchlässigkeit DIN 18130	sehr gering	sehr gering - ver- nachlässigbar klein	sehr gering	sehr gering

6.4 Erdbebenwirkung

Zur Berücksichtigung der Erdbebenwirkung (Erdbebenzone 1) ist gem. DIN EN 1998-1 für die auf dem Untersuchungsgelände vorliegenden Untergrundverhältnisse die

Untergrundgrundklasse R

sowie die

Baugrundklasse C

anzusetzen.

6.5 Empfehlungen zur Gründung von Gebäuden und Bauwerken

6.5.1 Gründung nicht unterkellelter Gebäude

Bei der Gründung von nicht unterkellerten Gebäuden wird von einer Gründungstiefe von ca. 1 m u. GOK ausgegangen.

In diesem Tiefenbereich stehen die Böden der Homogenbereiche 1 und 2 an, d.h. bindiges, toniges Bodenmaterial. Hierbei handelt es sich um nasse- und setzungsempfindlichen Böden, die unter Zutritt von Wasser zum Aufweichen neigen (Konsistenzverschiebung zum breiigen Zustand – Bodenklasse 2). Bei größeren Bodenpressungen ist daher mit beträchtlichen Bauwerkssetzungen zu rechnen.

Auf Grund der starken Kompressibilität der anstehenden Böden empfehlen wir, die Gründung von Gebäuden auf durchgängigen, biegesteifen Stahlbetonbodenplatten vorzunehmen.

Durch die Gründung auf einer biegesteifen Bodenplatte werden konzentrierte Lasteinleitungen in den Untergrund vermieden und somit die Gesamtsetzungen sowie die Setzungsdifferenzen am Gebäude minimiert.

Zur Herstellung eines tragfähigen Untergrundplanums empfehlen wir, unterhalb der Stahlbetonbodenplatte einen Bodenaustausch mit einer Mächtigkeit ca. 0,5 m mit einem gut verdichtbarem, kornabgestuftem Kies-Sand-Gemisch (z.B. GW bzw. GU nach DIN 18 196, $U > 15$) durchzuführen, welches in Lagen von max. 0,3 m einzubauen und auf mind. 98 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ist. Alternativ kann auch ein entsprechendes RC-Material verwendet werden.

Das Bodenpolster ist unter Beachtung des Lastabtragungswinkels von 45° mit einem entsprechenden Überstand über die Außenkante der Bodenplatte einzubringen. Der Einbau sollte abschnittsweise durchgeführt werden, sodass das Erdplanum nicht zu lange offen liegt.

Aufgrund von Nässe oder Feuchtigkeit aufgeweichte Bereiche in dem bindigen Erdplanum sind vor Einbringen des Bodenpolsters abzuschieben und gegen einen Bodenaustausch zu ersetzen (Material wie vorab beschrieben). Generell sollte die Gründungssohle vor Witterung geschützt und nicht mit schwerem Gerät befahren werden, um ein Aufweichen des Bodens in der Gründungssohle bzw. unterhalb des Bodenpolsters zu verhindern.

Auf der Oberkante des Bodenpolsters ist bei der Verdichtungskontrollen mittels Lastplattendruckversuchen gem. DIN 18 134 ein Ev_2 -Wert $> 80 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $Ev_2 / Ev_1 < 2,5$ nachzuweisen.

Die zu erwartenden Setzungen können mit 1,5 cm (mitteldichte Bereiche) bis 2 cm (lockere Bereiche) angegeben werden. Zur Bemessung der Bodenplatte nach dem Bettungsmodulverfahren kann somit bei angenommenen Gebäudelasten zwischen 80 und 120 kN/m² ein **Bettungsmodul $k_s = 8 \text{ MN/m}^3$ bis $k_s = 12 \text{ MN/m}^3$** angesetzt werden. Die endgültige Festlegung und Verteilung des Bettungsmoduls kann erst nach Vorlagen konkreter Planunterlagen erfolgen.

Um die Frostsicherheit sicherzustellen, empfehlen wir für den außen liegenden Randbereich der Stahlbetonbodenplatte die Anordnung einer Frostschräge aus einem nicht frostempfindlichen Bodenmaterial (z.B. GW oder SW nach DIN 18 196, Frostempfindlichkeitsklasse F1) in einer Breite von ca. 1,0 m und einer Tiefe von mind. 1,1 m u. späterer GOK.

6.5.2 Gründung unterkellerte Gebäude

Bei der Gründung von unterkellerten Gebäude wird von einer Gründungstiefe von ca. 2,8 m u. GOK ausgegangen.

Entsprechend erfolgt die Gründung innerhalb der Bodenschichten des stark bis mäßig entfestigten Buntsandsteins, der mürb-brüchig bis fest ausgebildet ist (Bodenklasse 6 bis 7), über die die Lastabtragung erfolgen kann. Grundsätzlich ist hier eine Gründung über Einzel- und Streifenfundamente möglich.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden. Aus einer ersten überschlägigen Setzungsberechnung ergeben sich unter Ansatz der oben genannten Sohlwiderstände abgeschätzte Gesamtbeträge von 0,5 cm bis maximal 1,5 cm.

Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für quadratische Einzelfundamente ($a/b = 1,0$)

Einbindetiefe in m u. GOK	Fundamentbreite in m			
	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5 m	150	165	180	195
1,0 m	215	230	245	260

Angegebene Wert in kN/m²

Tabelle 8: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente

Einbindetiefe in m u. GOK	Fundamentbreite in m				
	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5
0,5 m	345	365	380	400	415
1,0 m	680	720	755	795	830

Angegebene Wert in kN/m²

6.6 Maßnahmen zur Baugrundverbesserung

Sofern die Errichtung von setzungsempfindlichen Bauwerken geplant ist bzw. die oben angeführten zulässigen Bodenpressungen nicht ausreichen, um die vorhandenen Gebäudelasten in den Untergrund abzutragen, sind weitergehende Maßnahmen zur Baugrundverbesserung durchzuführen. In technischer und wirtschaftlicher Hinsicht kommen hier grundsätzlich folgende Verfahren in Betracht:

- Bodenaustausch
- Rüttelstopfverdichtung
- Stabilisierungssäulen nach dem CSV-Verfahren
- Vorbelastung des Untergrundes

Alternativ können die geplanten Gebäude auch auf Pfählen (Brunnengründung) gegründet werden.

Über die Erfordernis weitergehender Maßnahmen zur Baugrundverbesserung oder einer Tiefgründung der geplanten Gebäude kann erst nach Vorlage konkreter Planunterlagen entschieden werden.

6.7 Verkehrs- und Parkplatzflächen

Auf den anstehenden bindigen Böden lässt sich kein tragfähiges Untergrundplanum für die Verkehrs- und Parkplatzfläche erstellen.

Wir empfehlen daher für die Verkehrs- und Parkplatzflächen unterhalb der Frostschutzschicht ein Bodenaustauschpolster mit einer Mächtigkeit von ca. 15 bis 25 cm vorzusehen. Für die endgültige Festlegung der erforderlichen Dicke des Bodenaustauschpolsters empfehlen wir die Anlage eines Probefeldes mit Einbaudicken von 15, 20 und 25 cm.

Der Bodenaustausch sollte mit einem kornabgestuftem, gut verdichtbarem Kies-Sand-Gemisch (GW bzw. GU nach DIN 18 196, $U > 15$) erfolgen, welches auf mind. 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten ist. Zwischen Untergrundplanum und Bodenaustausch empfehlen wir die Anordnung eines Trennvlieses der Geotextilrobustheitsklasse 3 (GRK 3) und zusätzlich die Verlegung eines zugfesten Geogitters (z.B. FORTRAC 40/40-35 (Nennfestigkeit 40 kN/m) oder gleichwertig) auf dem Trennvlies. Sowohl das Geogitter als auch das Trennvlies sind mit Überlappungsbreiten von mind. 0,5 m zu verlegen.

Auf der Oberkante des Bodenaustauschs ist ein EV2-Modul $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Bezüglich der Festlegung der erforderlichen frostsicheren Oberbaudicke verweisen wir auf die RStO 01 "Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen". Da die anstehenden Bodenschichten überwiegend sehr frostempfindlich sind, sollte für den Untergrund grundsätzlich die Frostempfindlichkeitsklasse F3 angesetzt werden.

6.8 Abdichtung von Gebäuden und Bauwerken

Im Rahmen der Baugrunderkundung wurde in einer Tiefe zwischen ca. 2,8 m u. GOK (544,2 m ü. NN) und ca. 6,3 m u. GOK (530,1 m ü. NN) Grundwasser angetroffen (vgl. Kap. 5.1).

Bei einer Gründung innerhalb des o.g. Bereiches ist gem. DIN 18 195, Teil 6, (alt) für erdberührte Bauteile eine Abdichtung gegen aufstauendes Sickerwasser vorzusehen ist. Gem. DIN 18 533 ist für den Bereich die Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (Drückendes Wasser – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser; Eintauchtiefe $< 3,0 \text{ m}$) anzusetzen.

Aufgrund der stark bindigen Ausbildung des oberflächlich anstehenden Bodenmaterials kann auch für den Bereich einer Flachgründung (bis ca. 1 m u. GOK) die Bildung von Stauwasser nicht ausgeschlossen werden. Die o.g. Ausführungen gelten daher auch im Falle einer Flachgründung.

6.9 Baugruben und Gräben

Eine Baugrube kann unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten als geböschte Baugrube gem. DIN 4124 bei mindestens steifer Konsistenz der tonigen / schluffigen Böden mit 60° angelegt werden.

Innerhalb des verwitterten Felshorizontes kann bei harter Ausbildung des Gesteins bis 80° geböscht werden.

Baugrubenböschungen sollten zur Vermeidung von Erosionsschäden mit Folie abgehangen werden.

Gräben könnten bis zu einer Tiefe von 1,25 m gerade abgeschachtet werden.

Sollten die geplanten Gebäude an Grundstücksgrenzen oder benachbarte Gebäude angrenzen, sind Maßnahmen für eine Baugrubensicherung wie Erstellung eines Verbaus oder Maßnahmen zur Sicherung von benachbarten Gebäuden wie Erstellung einer Unterfangung gem. DIN 4123 zu prüfen.

6.10 Wasserhaltung

Entsprechend den vorliegenden Informationen ist mit dem Antreffen von Grundwasser ab einer Tiefe von 2,8 m u. GOK zu rechnen. Bei den geplanten Baumaßnahmen können Maßnahme zur Absenkung

von Grundwasser erforderlich werden. Oberflächlich muss mit Schichtwasser gerechnet werden, dass ggf. bei einer Wasserhaltung mit berücksichtigt werden muss.

Das Erdplanum bzw. die Baugrubensohle sollte mit einem Dachprofil oder einem entsprechenden Gefälle angelegt werden, um anfallendes Niederschlagswasser zur Seite hin abzuleiten, um es dort in einer Drainage auffangen und über Pumpensümpfe abpumpen zu können. Leistungen zur Ableitung von Tag- bzw. Niederschlagswasser sind gem. ZTVE Nebenleistungen des Erdbauers, sollten jedoch in einem zu erstellenden Leistungsverzeichnis beinhaltet sein.

6.11 Versickerung von Niederschlagswasser

Für die tonig-schluffigen Böden am Standort ist entsprechend des durchgeführten Versickerungsversuches und aufgrund der stark bindigen Ausbildung der anstehenden Böden ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $< 1 \cdot 10^{-8}$ m/s anzunehmen.

I. d. R. sollte eine Versickerung von Niederschlagswasser nur in Böden durchgeführt werden, die einen Durchlässigkeitsbeiwert $k_f > 1 \cdot 10^{-6}$ m/s aufweisen. Von einer Versickerung von Niederschlagswasser wird daher abgeraten.

7 Abfalltechnische Bewertung

Ziel der abfalltechnischen Bewertung ist es zu beurteilen, inwieweit die untersuchten Boden- und Asphaltproben entsorgungsrelevante Schadstoffgehalte aufweisen und welche Kosten sich daraus im Falle einer Entsorgung ergeben.

Die Einstufung des Bodenmaterials erfolgt gemäß der baden-württembergischen Verwaltungsvorschrift für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial [U4]. Der Asphalt wurde gemäß der Richtlinie der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen [U8] bewertet.

In der nachfolgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse der vorliegenden abfalltechnischen Untersuchungen zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 9: Abfalltechnische Einstufung der Boden und Asphaltproben

Probenbezeichnung	Abfalltechnische Einstufung	AVV-Nr. (Empfehlung)
MP 1 (0 - 0,5 m)	Z 0	17 05 04
MP 2 (0,3 – 1,0 m)	Z 0	17 05 04
MP 3 (2,3 – 4,0 m)	Z 0	17 05 04
MP 4 (1,0 - 2,2m)	Z 0	17 05 04
KRB 1 / Asphalt	Verwertungsklasse A	17 03 02
KRB 2 / Asphalt	Verwertungsklasse A	17 03 02
KRB 3 / Asphalt	Verwertungsklasse A	17 03 02
KRB 4 / Asphalt	Verwertungsklasse A	17 03 02
KRB 5 / Asphalt	Verwertungsklasse A	17 03 02

In den bis ca. 4,0 m u. GOK anstehenden Bodenschichten wurden keine abfallrelevanten Schadstoffe nachgewiesen. Das Material kann daher in die Materialqualität Z 0 eingestuft werden. Bodenmaterial der Qualitätsstufe Z 0 darf uneingeschränkt verwendet werden.

Der im Straßenbereich angetroffene Asphalt weist niedrige PAK-Gehalte auf und kann der Verwertungsklasse A zugeordnet werden. Unbelastete Asphalt (Ausbauasphalt) kann als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder eingesetzt werden.

Gemäß §8 Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) wird eine möglichst hochwertige Verwertung des anfallenden Bodenmaterials gefordert. Soweit möglich ist daher ein Wiedereinbau von Bodenmaterial anzustreben und eine deponietechnische Verwertung möglichst zu vermeiden.

Das anfallende bindige Bodenmaterial aus den Homogenbereichen 1 und 2 eignet sich zwar zur Geländemodellierung, ist aber nicht bzw. nur nach vorheriger Bodenverbesserung verdichtungsfähig.

Das Bodenmaterial aus dem Homogenbereich 3 ist verdichtungsfähig und kann bei Bedarf wieder eingebaut werden.

Im Falle einer deponietechnischen Verwertung ist für Bodenmaterial der Materialqualität Z0 mit Entsorgungsgebühren in Höhe von etwa 15,- € / t (zuzüglich Transportkosten) zu rechnen.

8 Allgemeine Hinweise

Der vorliegende Bericht legt die von der Sweco GmbH bei der Erbringung der Leistungen zu Grunde gelegten Methoden und Informationsquellen dar. Die hier beschriebenen Feldarbeiten wurden zwischen dem 08.02.2022 und dem 14.02.2022 durchgeführt und basieren auf den Gegebenheiten und Informationen, die zu diesem Zeitpunkt an den untersuchten Örtlichkeiten angetroffen wurden bzw. zur Verfügung standen. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine faktische Begrenzung des Berichts- und Leistungsumfangs.

Der vorliegende Bericht bezieht sich ausschließlich auf den am oben genannten Zeitpunkt angetroffenen Zustand der untersuchten Örtlichkeiten oder Anlagen und berücksichtigt nicht deren mögliche künftige Entwicklung. Davon ausgeschlossen sind spezifische Prognosen, die im Bericht enthalten und ausdrücklich als solche gekennzeichnet sind.

Sämtliche Empfehlungen dieses Gutachtens basieren auf den lokalen Aufschlüssen der durchgeführten Bohrungen und der Rammsondierung sowie einer Realisierung der geplanten Baulichkeiten unter Einhaltung der o.g. Annahmen. Sollten während der Bauarbeiten sich abweichend verhaltende oder weniger tragfähige Baugrundbereiche angetroffen werden, ist der Baugrundgutachter zur Festlegung eventuell notwendiger Anpassungsmaßnahmen erneut und rechtzeitig einzuschalten.

Sweco GmbH

Stuttgart, 30.06.2022



i. V.

Stephan Anhorn

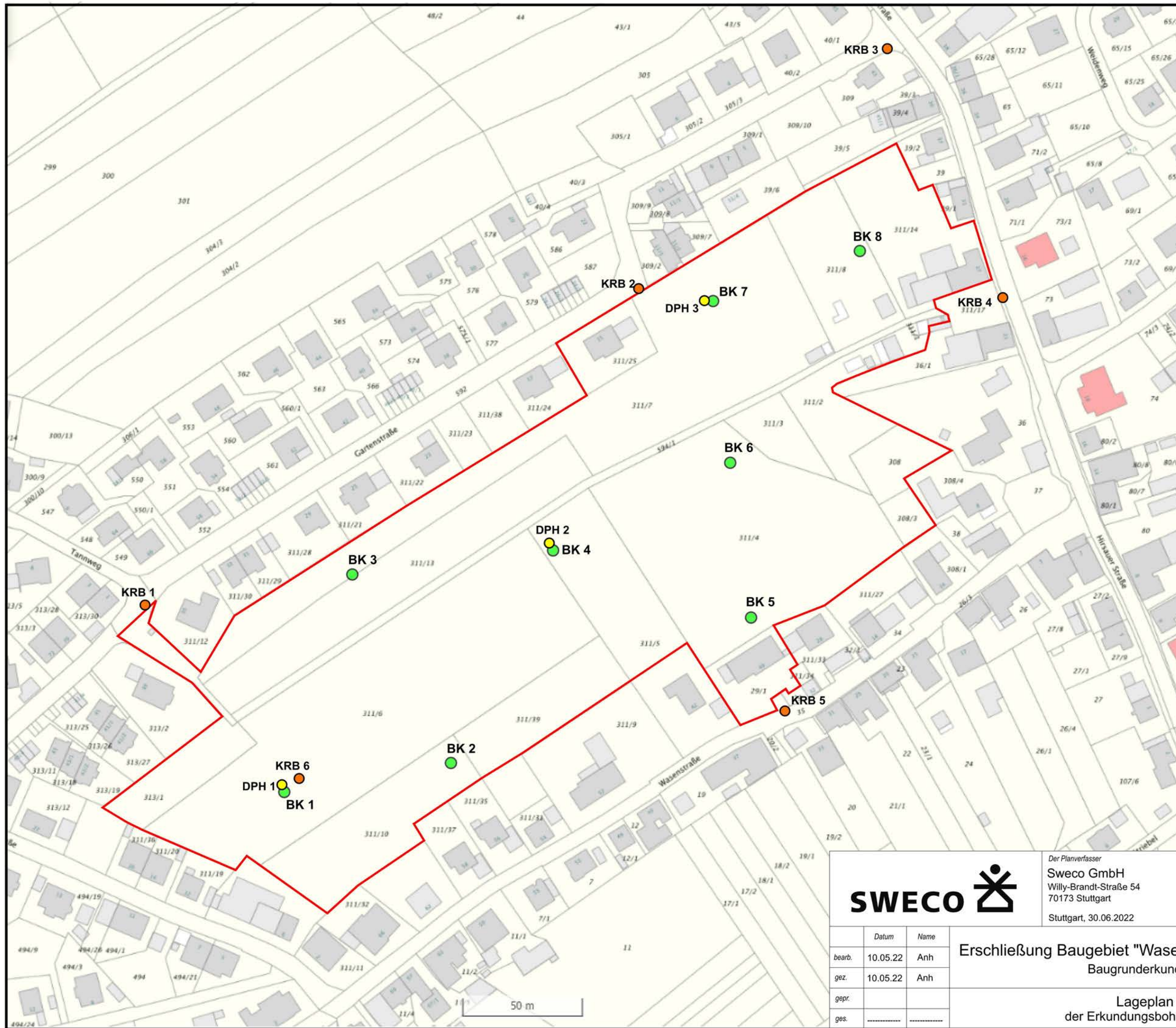
Ressortleiter



i. A.

Carmelo Fernandez Peinado

Projektleiter



Legende:

-  Geplantes Baugebiet
-  Kernbohrung
-  Kleinrammbohrung
-  Rammsondierung (DPH)

0m 30m 60m
Maßstab 1 : 1.500 (1 cm = 15 m)

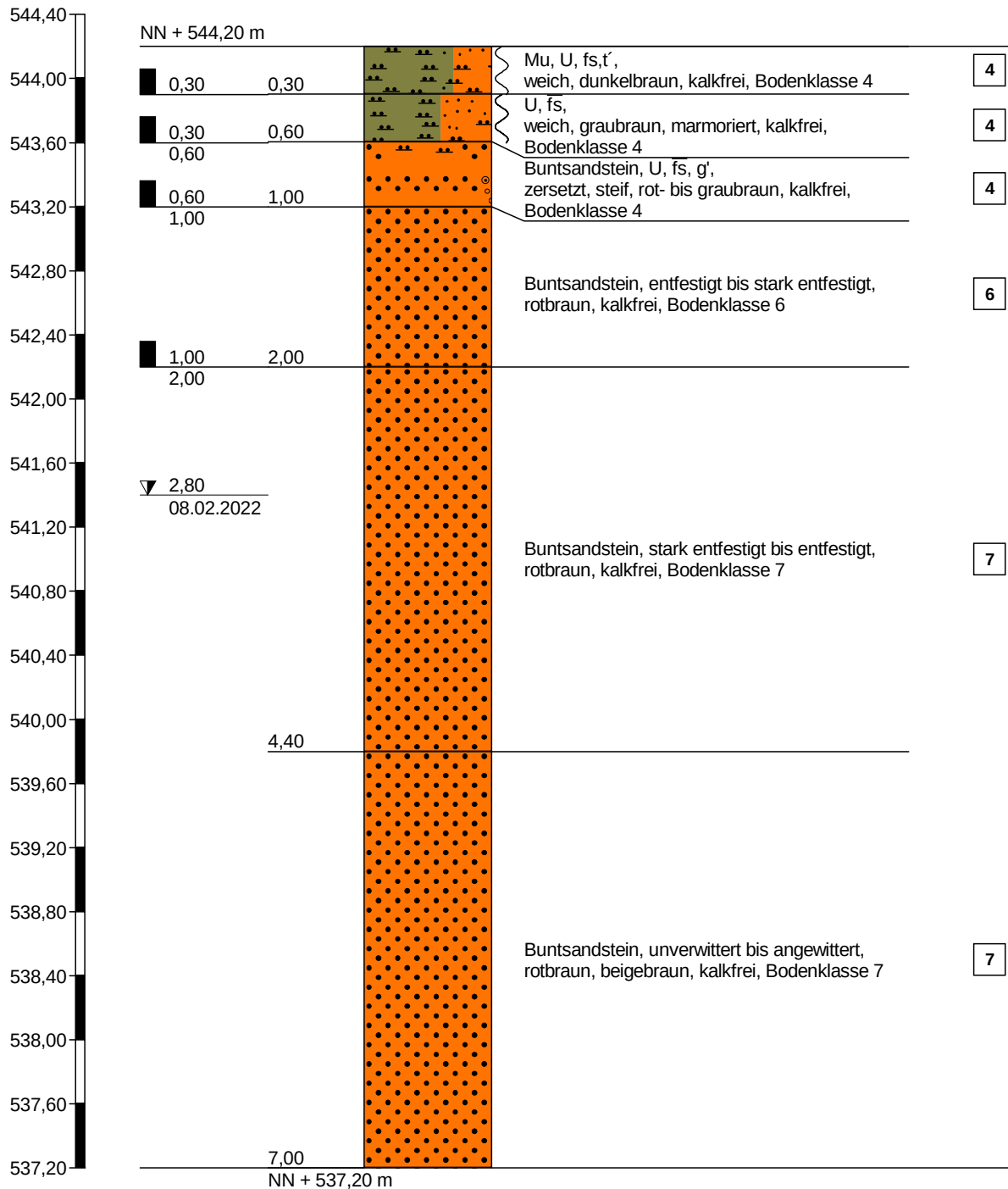


Der Planverfasser
Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart
Stuttgart, 30.06.2022

Der Bauherr
KBB GmbH
Kommunalberatung / Infrastrukturentwicklung
St. Urban-Straße 5
D-76532 Baden-Baden

Datum		Name	Erschließung Baugebiet "Wasenacker" in Ottenbronn Baugrunderkundung	Zeichnungs-Nr.
bearb.	10.05.22	Anh		1503-22-001-001
gez.	10.05.22	Anh		Anlage 1
gepr.				Maßstab
ges.				1 : 1.500
Lageplan der Erkundungsbohrungen				

BK 1



Sweco GmbH
 Willy-Brandt-Straße 54
 70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenacker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

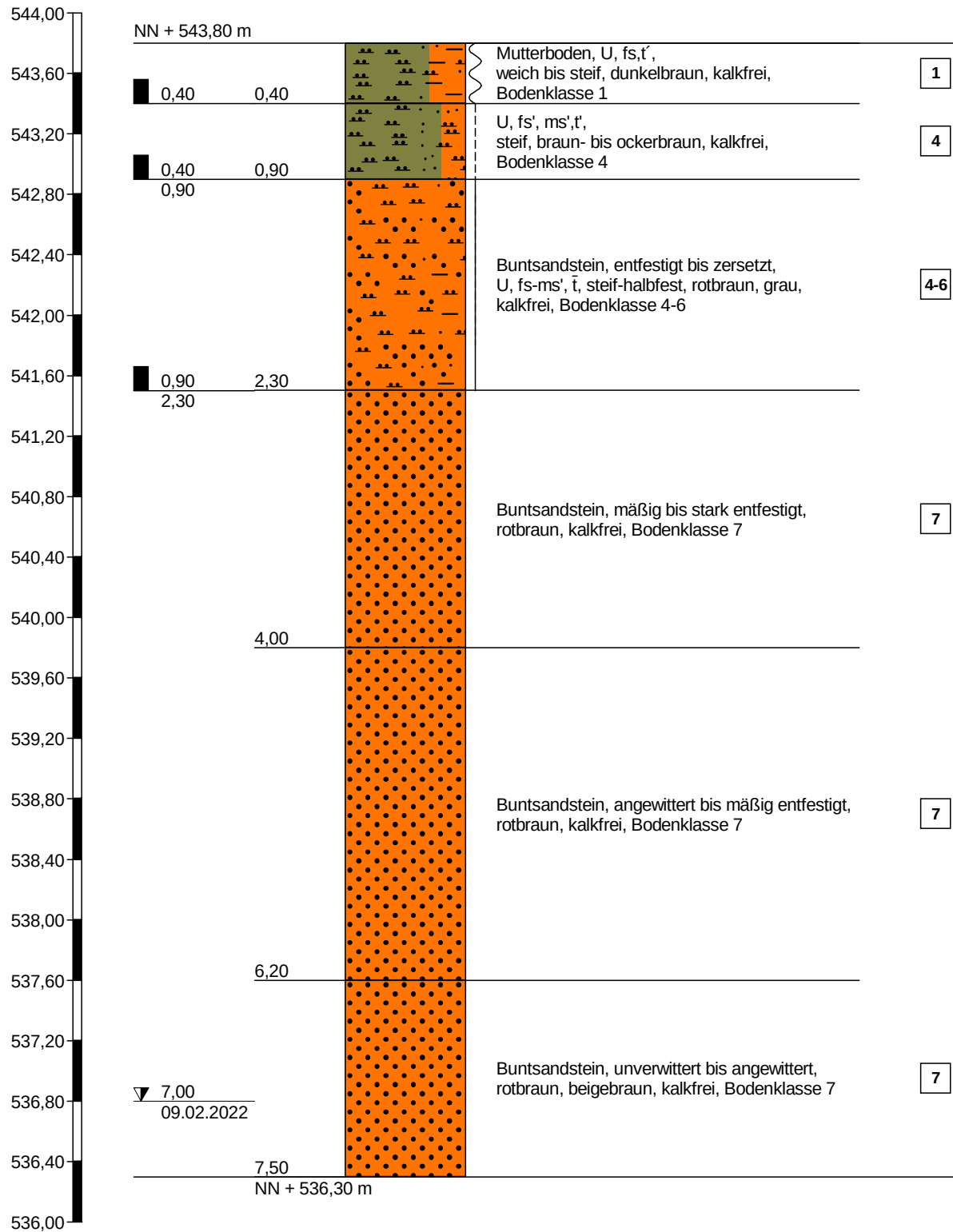
Datum: 08.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 2



Höhenmaßstab 1:40

SWECO

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenacker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

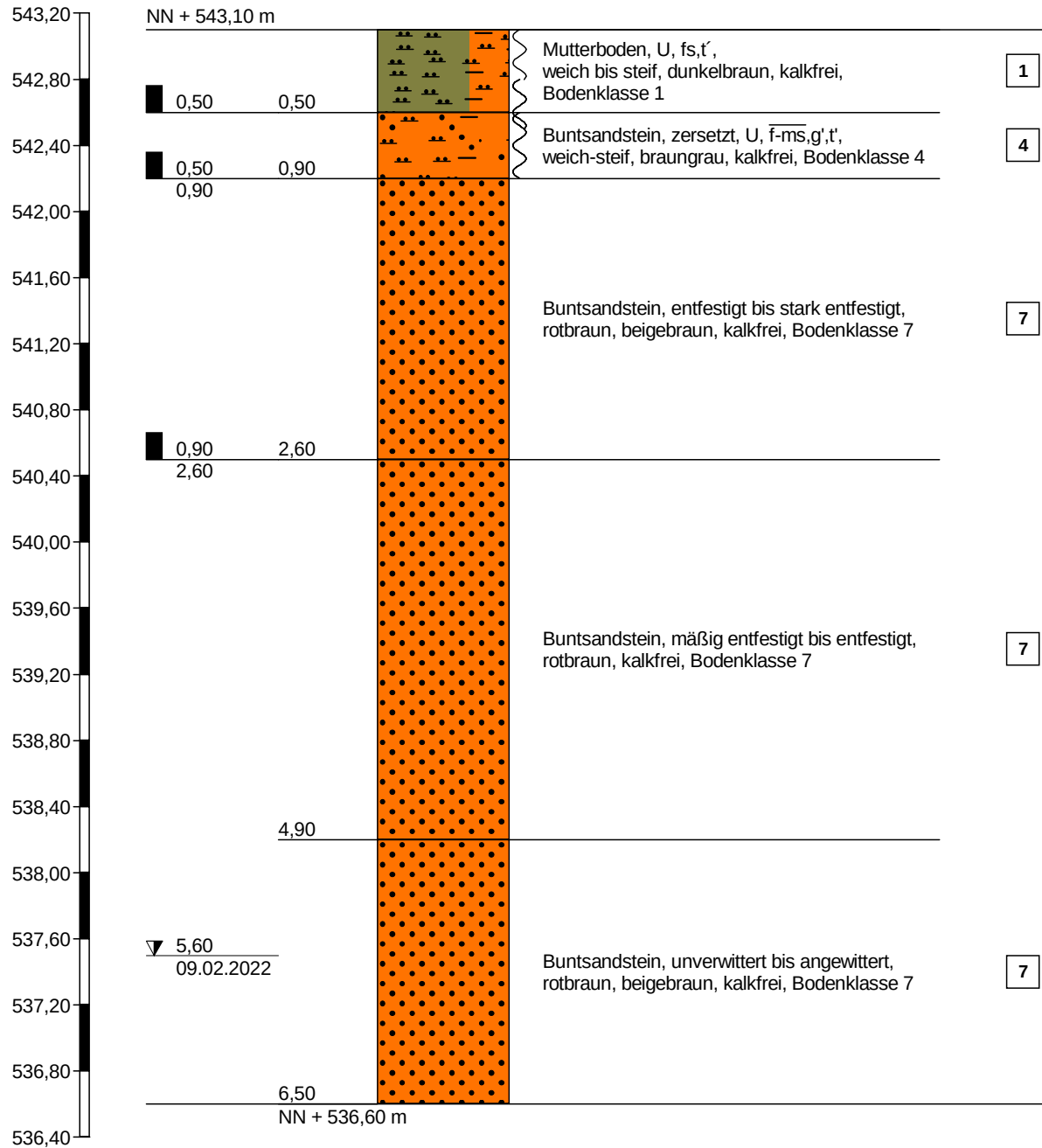
Datum: 09.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 3



Höhenmaßstab 1:40



Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenäcker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

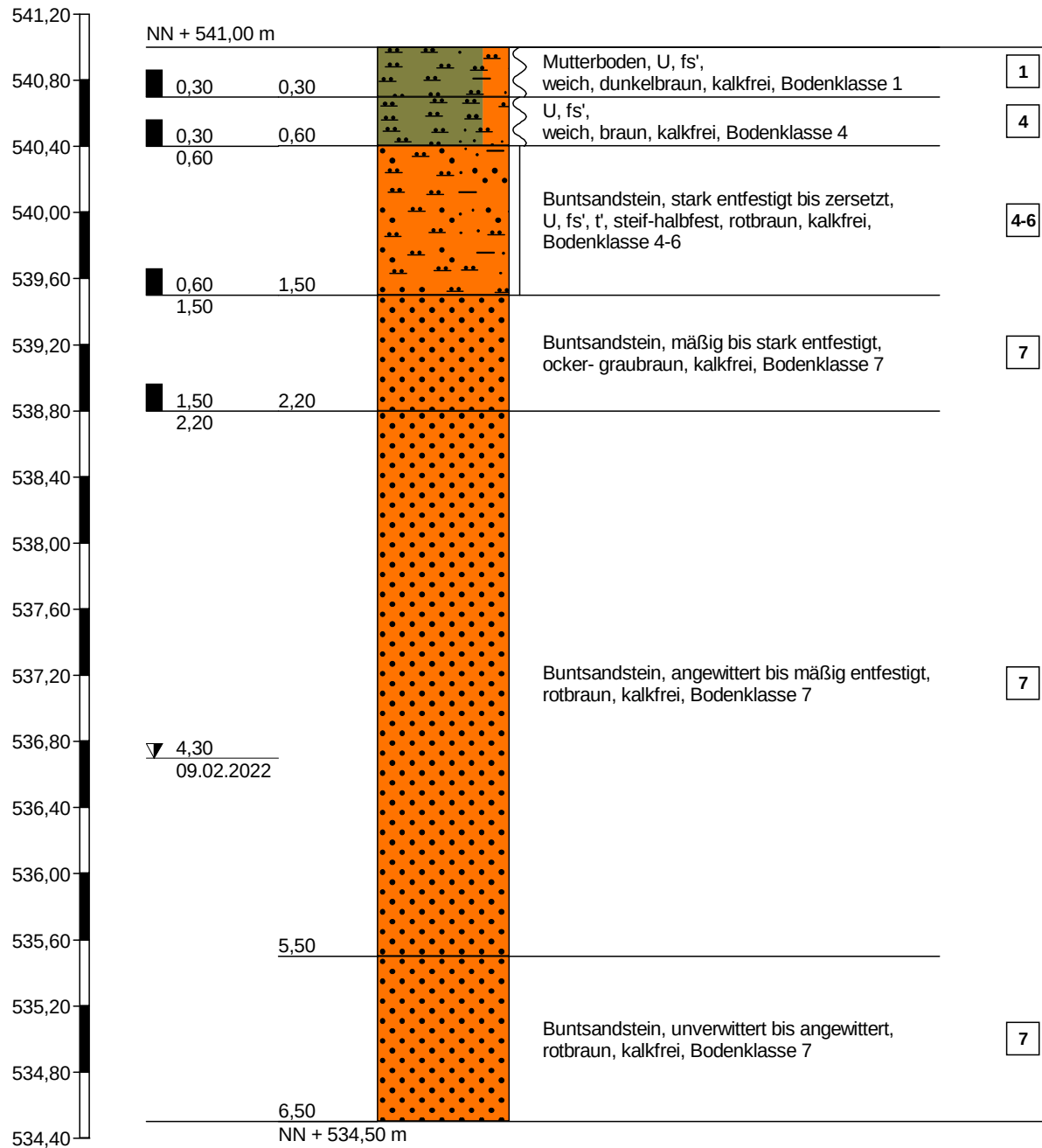
Datum: 09.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 4



▼ 4,30
09.02.2022

Höhenmaßstab 1:40

SWECO

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenacker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

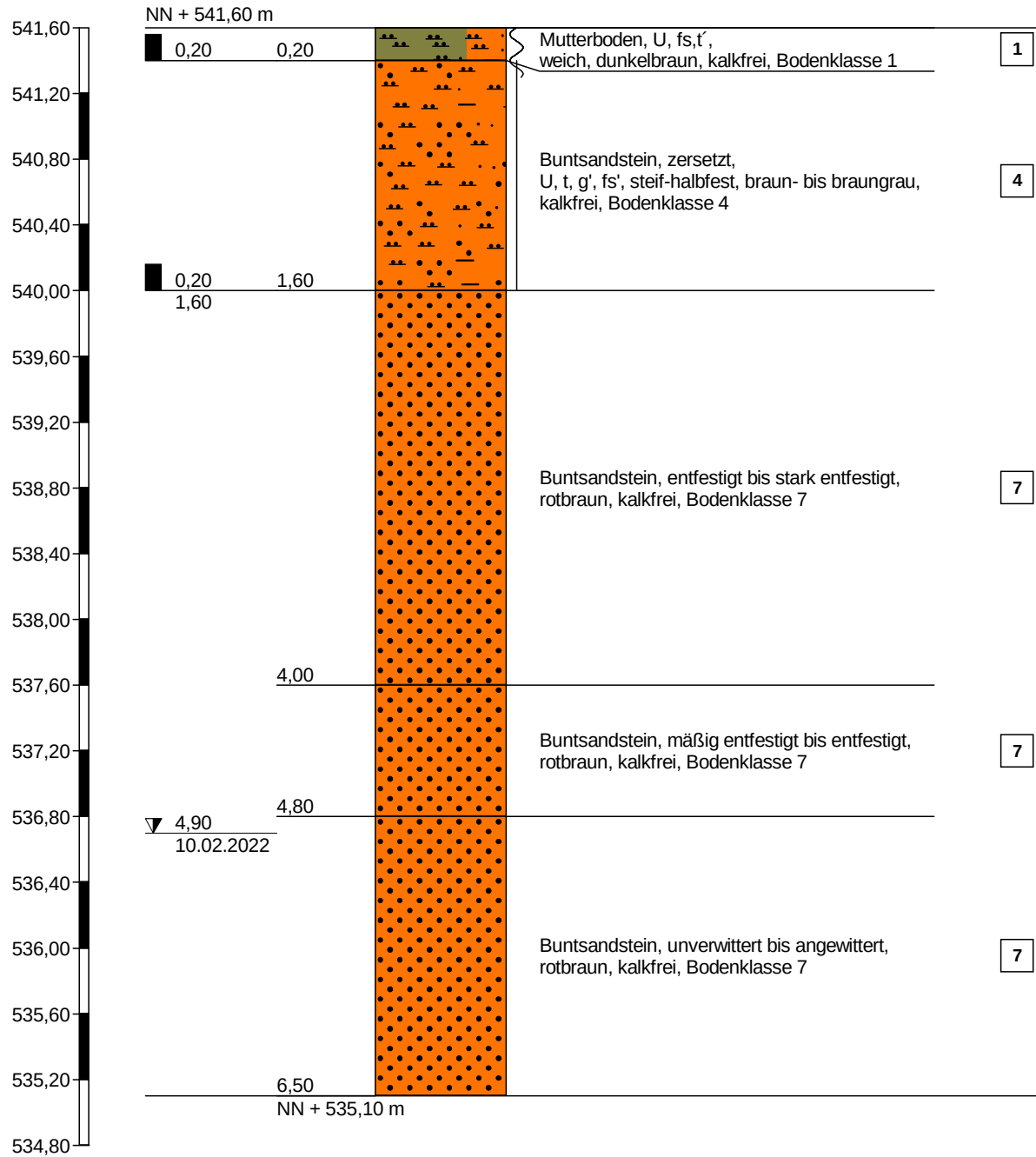
Datum: 09.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 5



Höhenmaßstab 1:40



Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenacker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

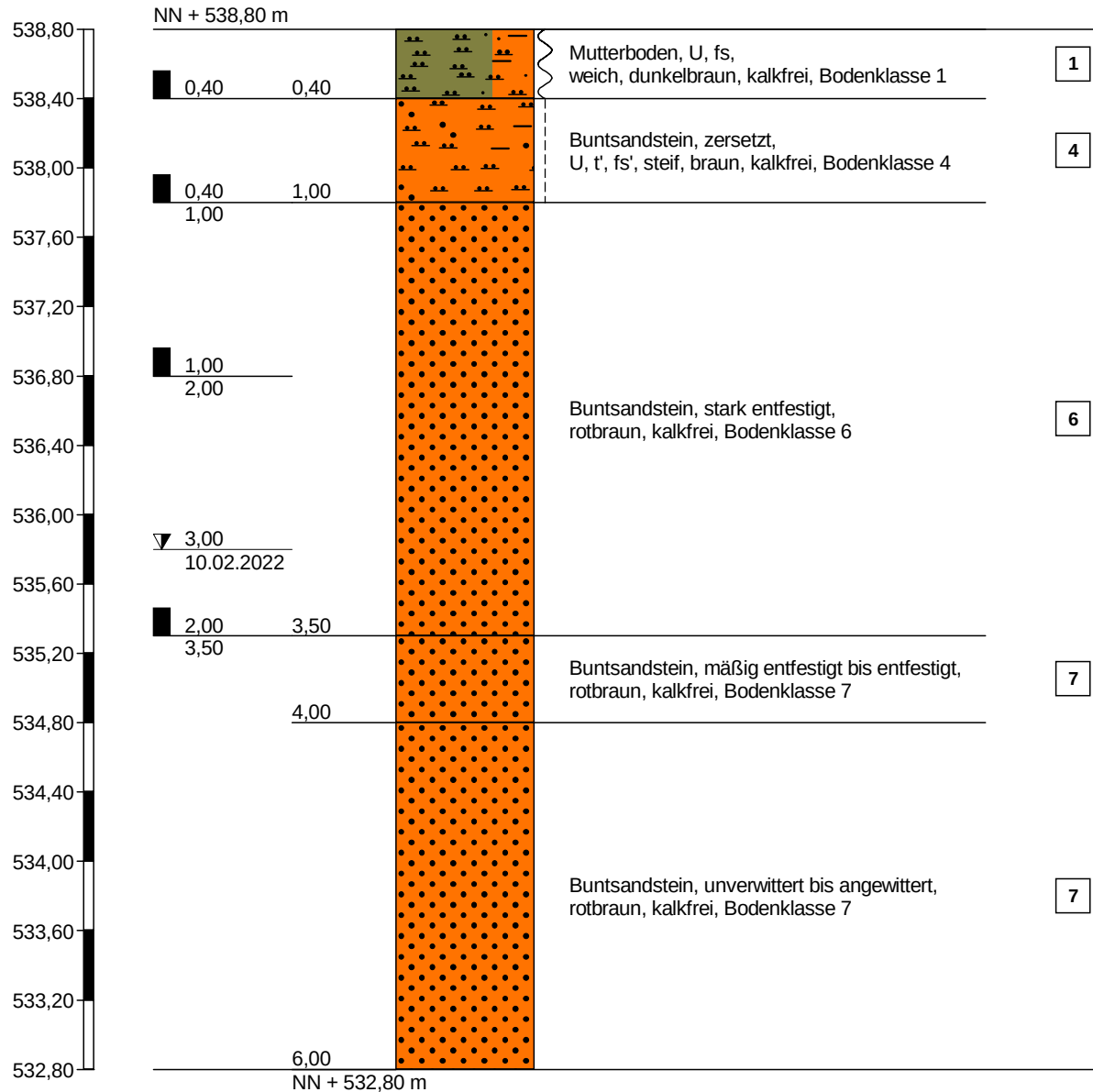
Datum: 10.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 6



Höhenmaßstab 1:40



Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenäcker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

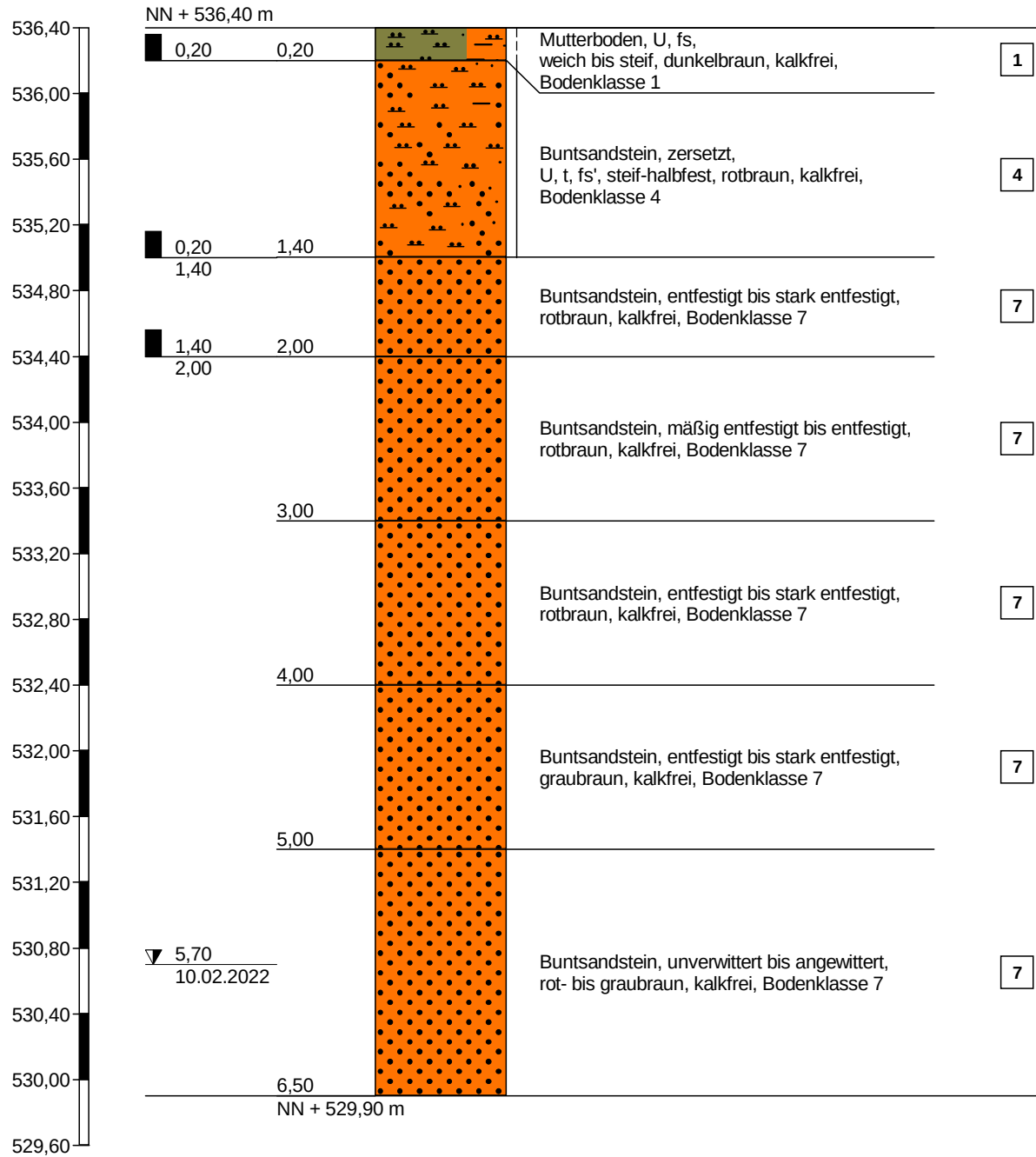
Datum: 10.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 7



Höhenmaßstab 1:40



Sweco GmbH
Willy-Brandt-Straße 54
70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenacker in Ottenbronn

Anlage: 2.1

Datum: 10.02.2022

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Bearb.: Anh

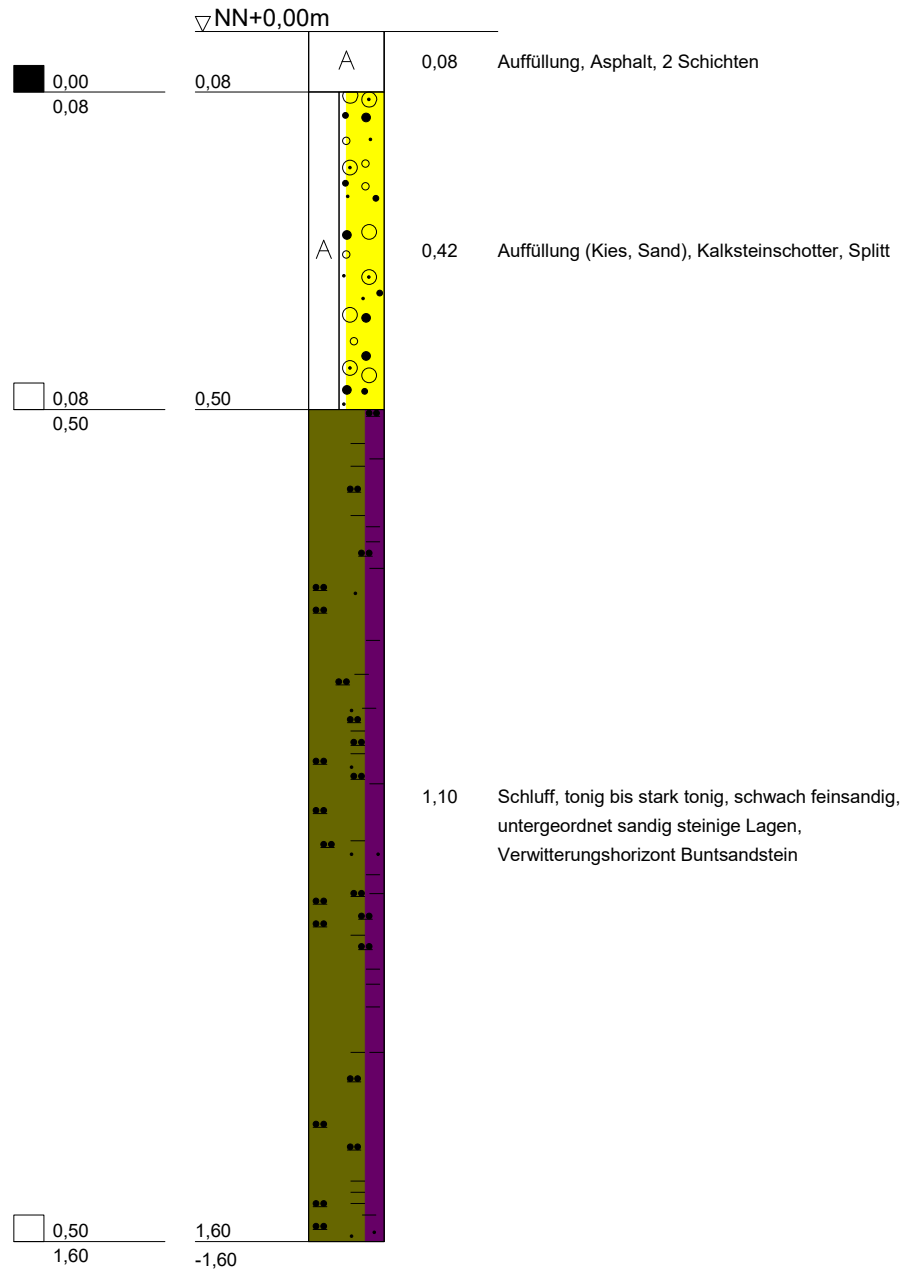
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

BK 8				
536,00	NN + 535,90 m			
535,60	0,20	0,20	Mutterboden, U, fs, t', weich, dunkelbraun, kalkfrei, Bodenklasse 1	1
535,20			Buntsandstein, zersetzt, U, t, fs', weich-steif, grau- bis rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 4	4
534,80	0,20	1,00		
534,40	1,00	1,50	Buntsandstein, zersetzt bis stark entfestigt, U, f-ms, t', steif-halbfest, rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 6	6
534,00			Buntsandstein, entfestigt bis stark entfestigt, ocker- bis rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 6-7	6-7
533,60	1,50	2,50		
533,20	2,50		Buntsandstein, stark entfestigt, rot- bis graubraun, kalkfrei, Bodenklasse 7	7
532,80		3,20		
532,40			Buntsandstein, stark entfestigt bis entfestigt, rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 6-7	6-7
532,00				
531,60				
531,20				
530,80		5,00	Buntsandstein, mäßig entfestigt, rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 7	7
530,40	5,70	5,70		
530,00	10.02.2022		Buntsandstein, stark entfestigt bis entfestigt, rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 6	6
529,60	5,70	6,20		
529,20	6,20		Buntsandstein, entfestigt bis mäßig entfestigt, rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 7	7
528,80		6,80		
528,40			Buntsandstein, angewittert bis unverwittert, rotbraun, kalkfrei, Bodenklasse 7	7
528,00		8,00		
527,60	NN + 527,90 m			

Höhenmaßstab 1:40

 Sweco GmbH Willy-Brandt-Straße 54 70173 Stuttgart	Projekt: BV Wasenacker in Ottenbronn	Anlage: 2.1
		Datum: 10.02.2022
	Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden	Bearb.: Anh
Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023		

KRB 1



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
Baugebiet Wasenäcker
Althengstett-Ottenbronn

Auftraggeber
Sweco GmbH
Stuttgart

Anlage

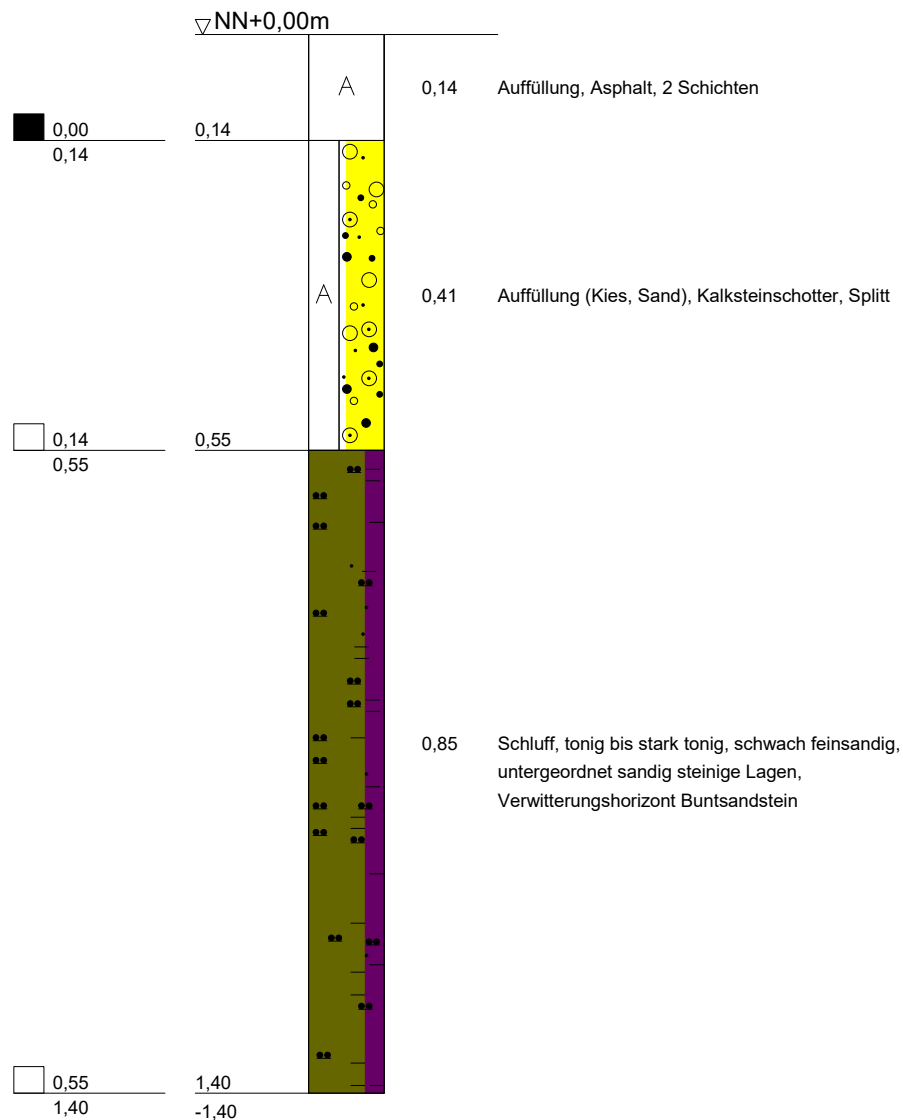
Projekt-Nr:

Datum: 14.02.2022

Maßstab: 1:10

Bearbeiter: MF

KRB 2



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
Baugebiet Wasenäcker
Althengstett-Ottenbronn

Auftraggeber
Sweco GmbH
Stuttgart

Anlage

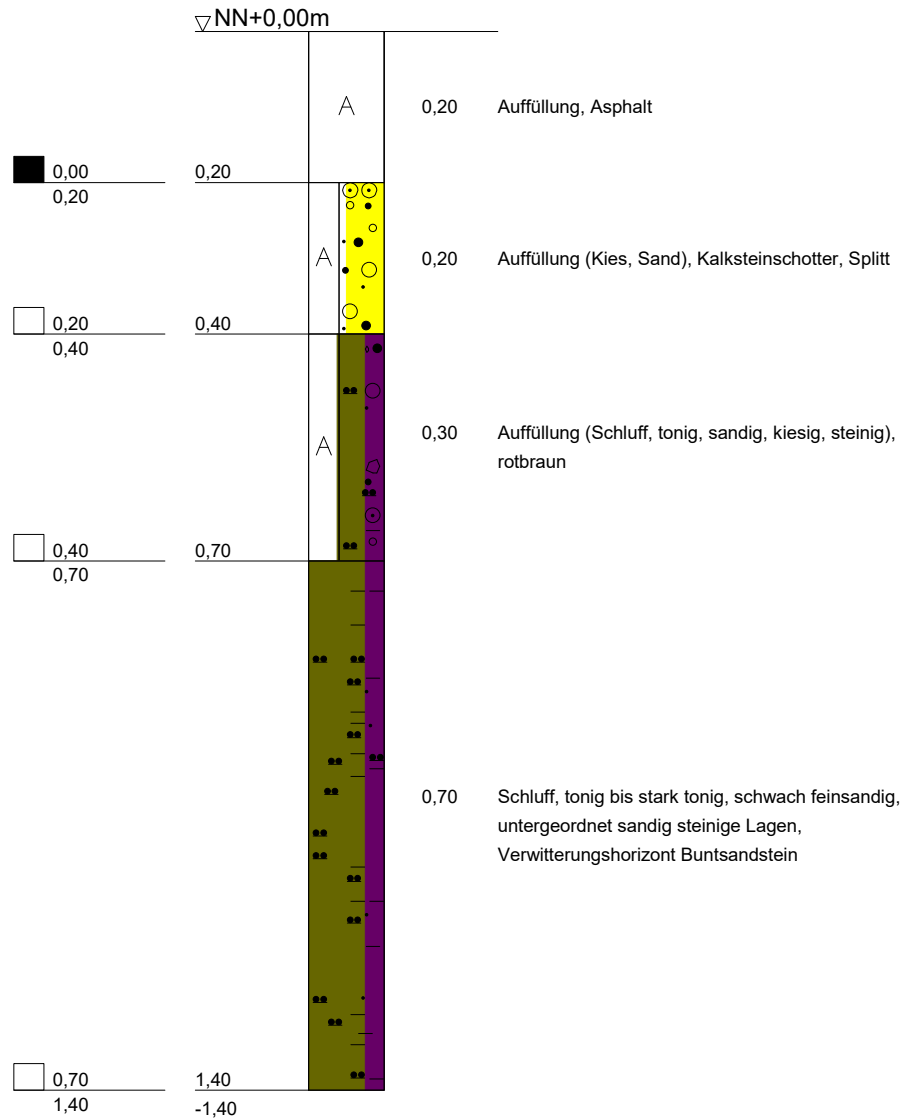
Projekt-Nr:

Datum: 14.02.2022

Maßstab: 1:10

Bearbeiter: MF

KRB 3



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
Baugebiet Wasenäcker
Althengstett-Ottenbronn

Auftraggeber
Sweco GmbH
Stuttgart

Anlage

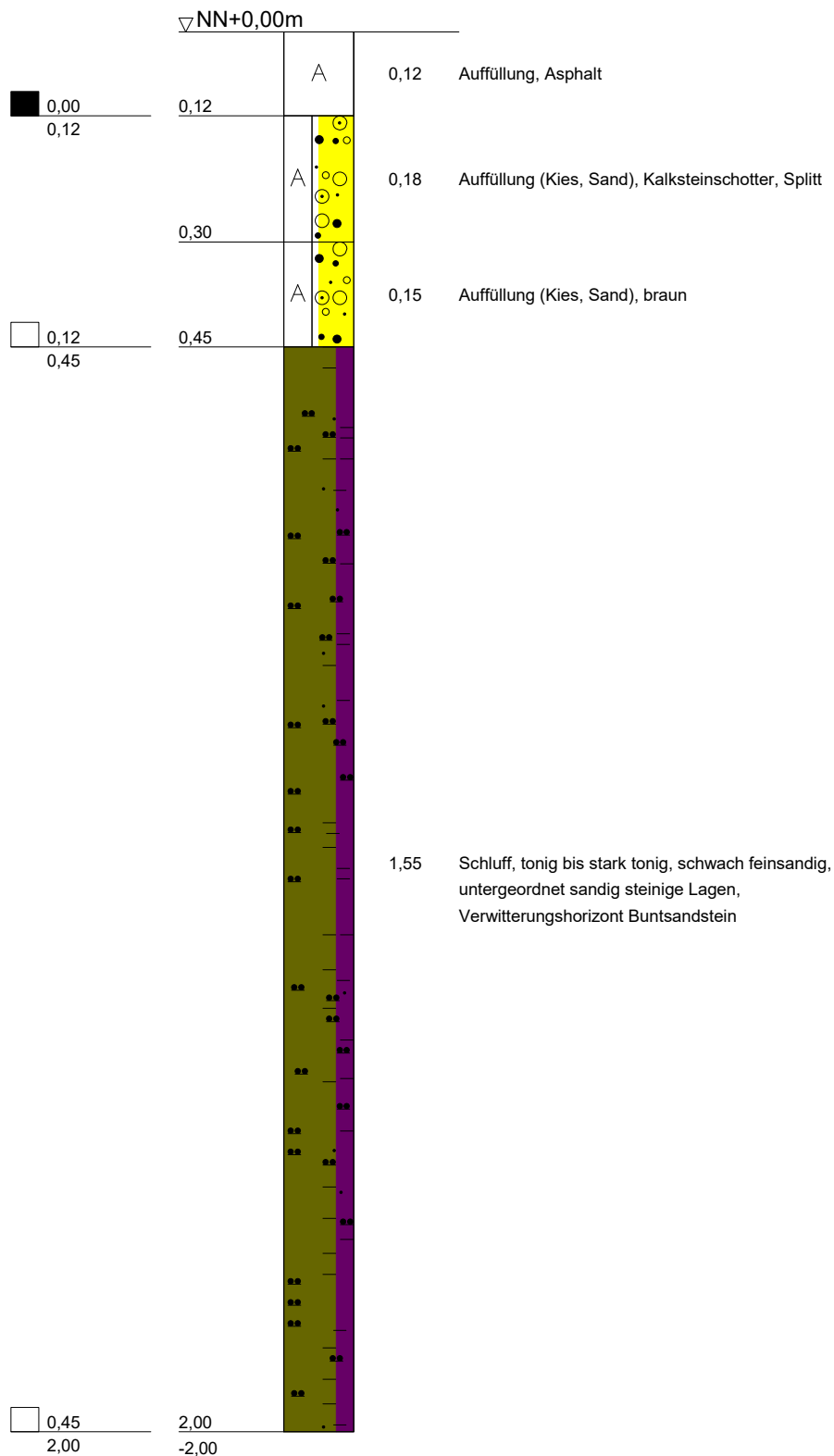
Projekt-Nr:

Datum: 14.02.2022

Maßstab: 1:10

Bearbeiter: MF

KRB 4



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
Baugebiet Wasenäcker
Althengstett-Ottenbronn

Auftraggeber
Sweco GmbH
Stuttgart

Anlage

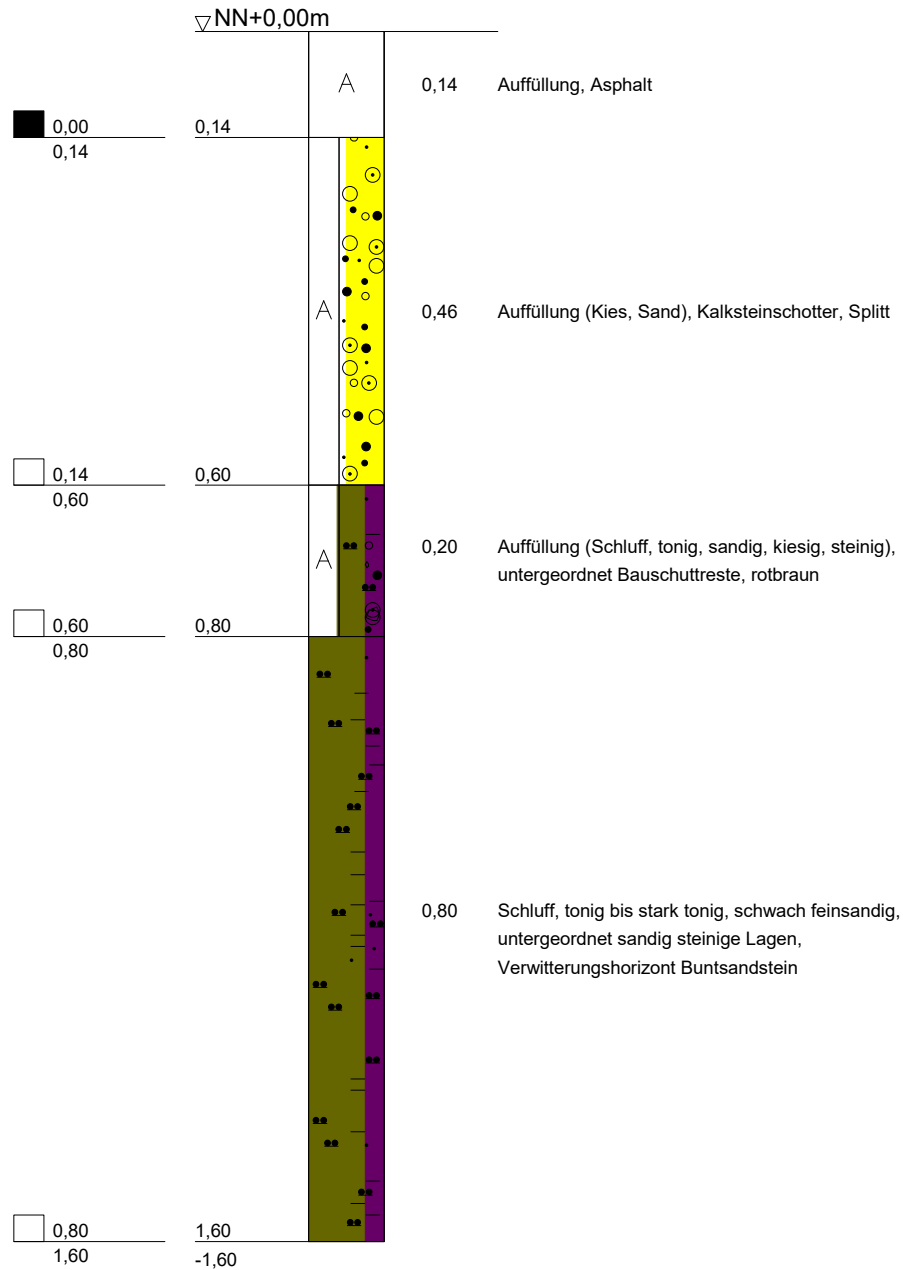
Projekt-Nr:

Datum: 14.02.2022

Maßstab: 1:10

Bearbeiter: MF

KRB 5



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
Baugebiet Wasenäcker
Althengstett-Ottenbronn

Auftraggeber
Sweco GmbH
Stuttgart

Anlage

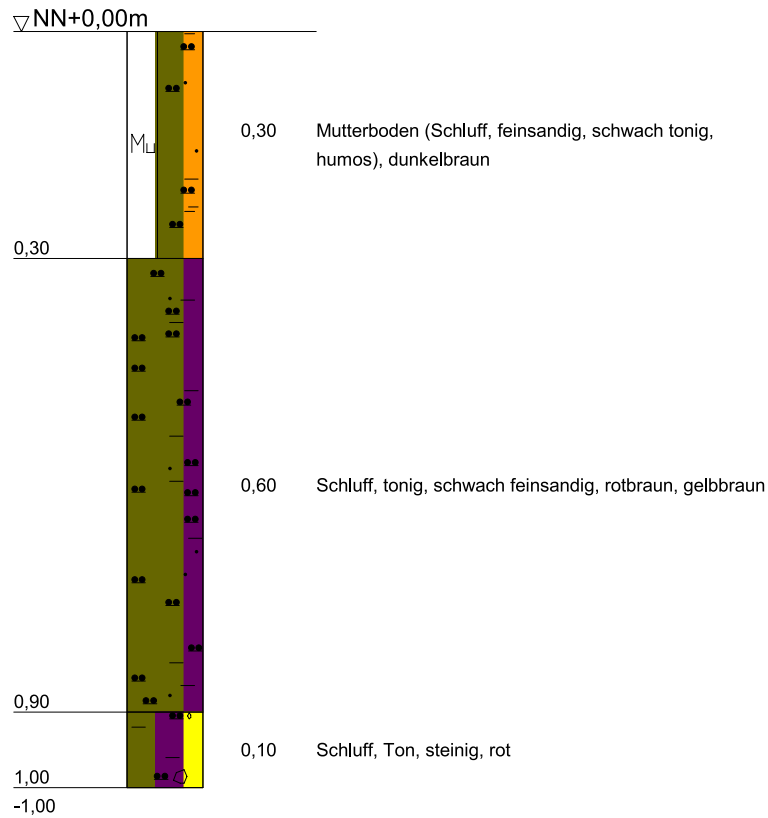
Projekt-Nr:

Datum: 14.02.2022

Maßstab: 1:10

Bearbeiter: MF

KRB 6 / Open-End-Test



Geotechnische Dienstleistungen
Boden / Grundwasser / Altlasten

Hauptstr. 80
75248 Ölbronn-Dürrn
Tel. 7237 / 442 97-90
Fax 07237 / 442 97-91

Bauvorhaben:
Neubaugebiet Gartenstrasse
Althengstett-Ottenbronn

Auftraggeber
Sweco GmbH
Stuttgart

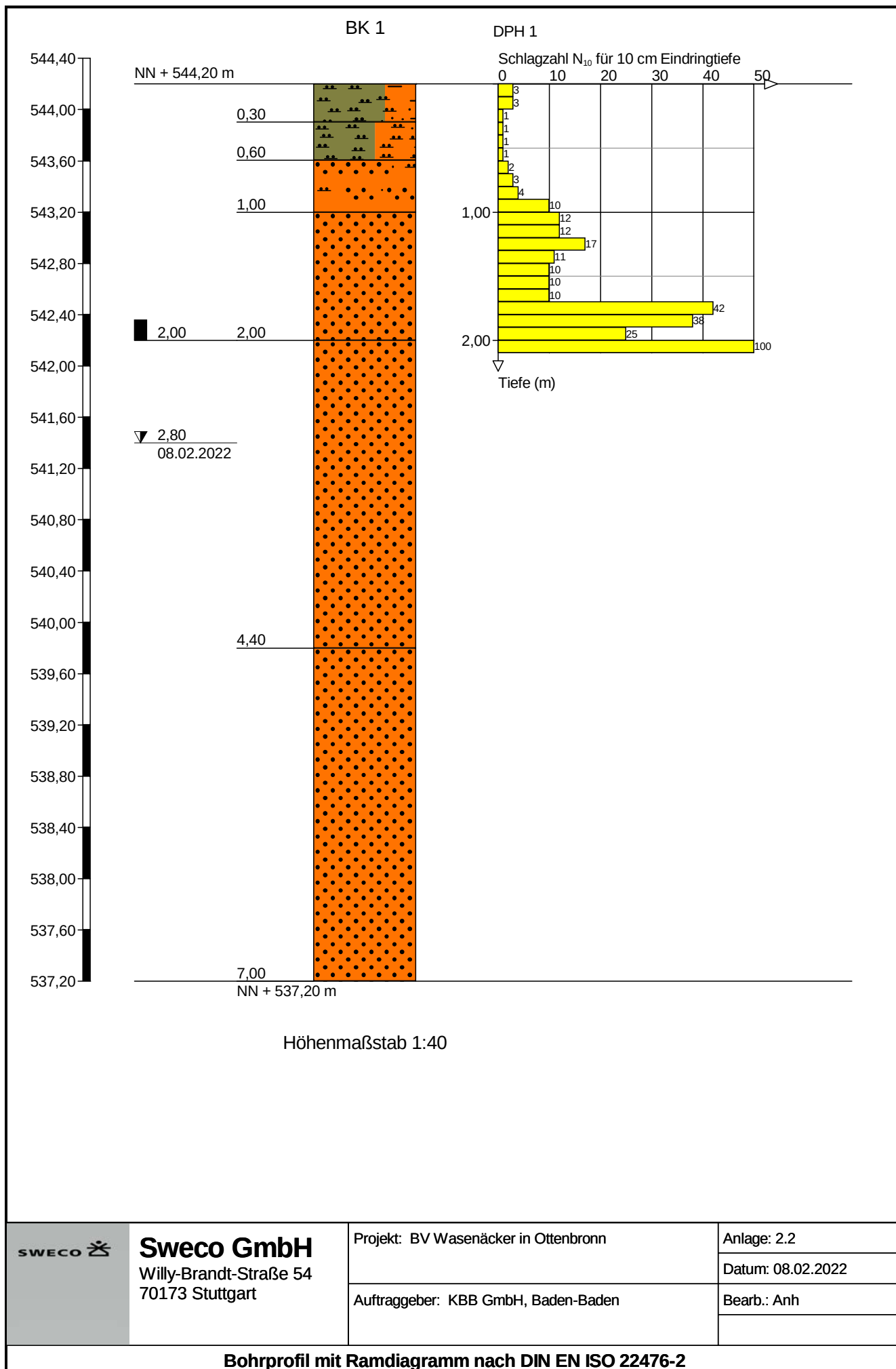
Anlage

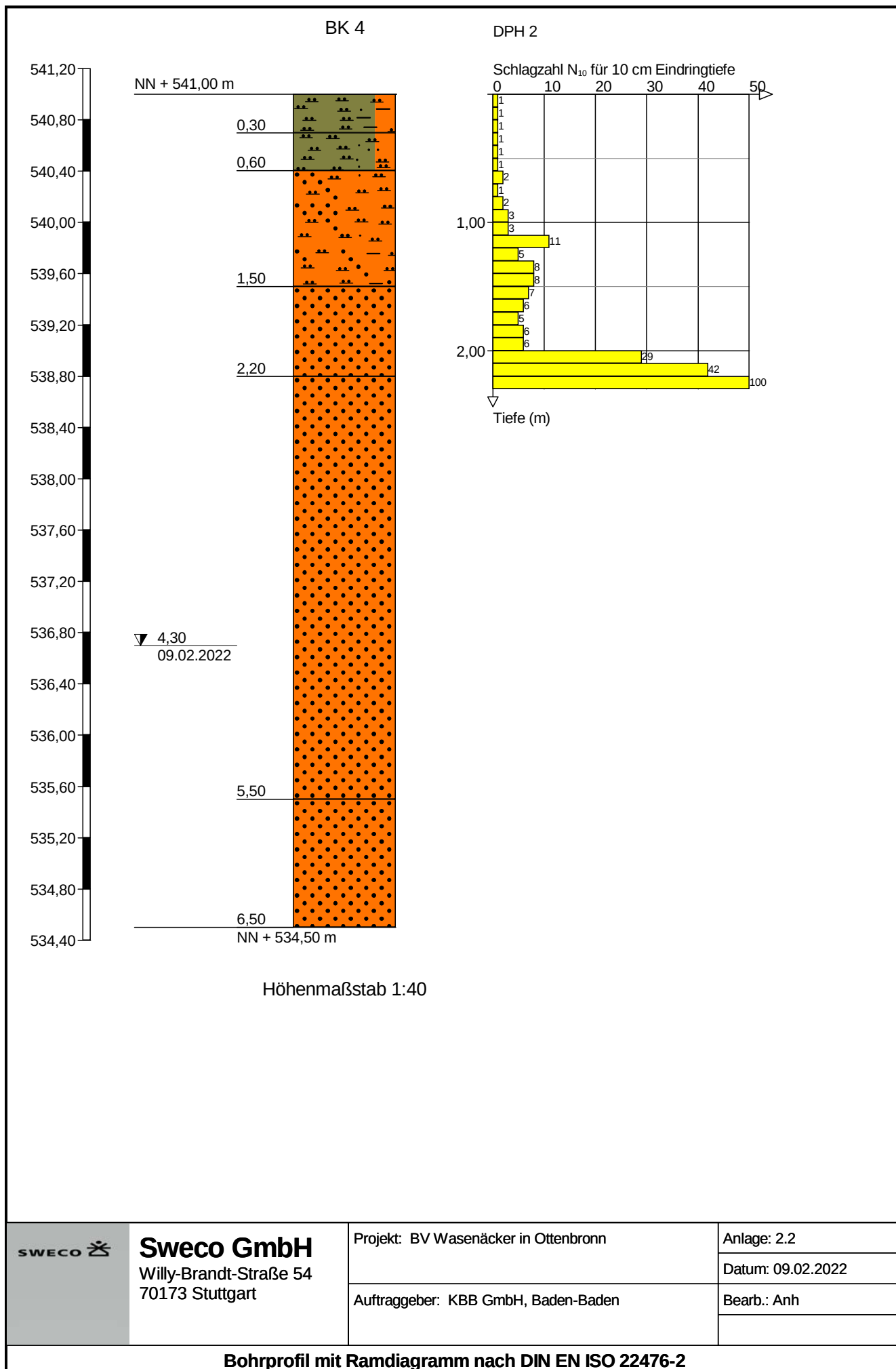
Projekt-Nr:

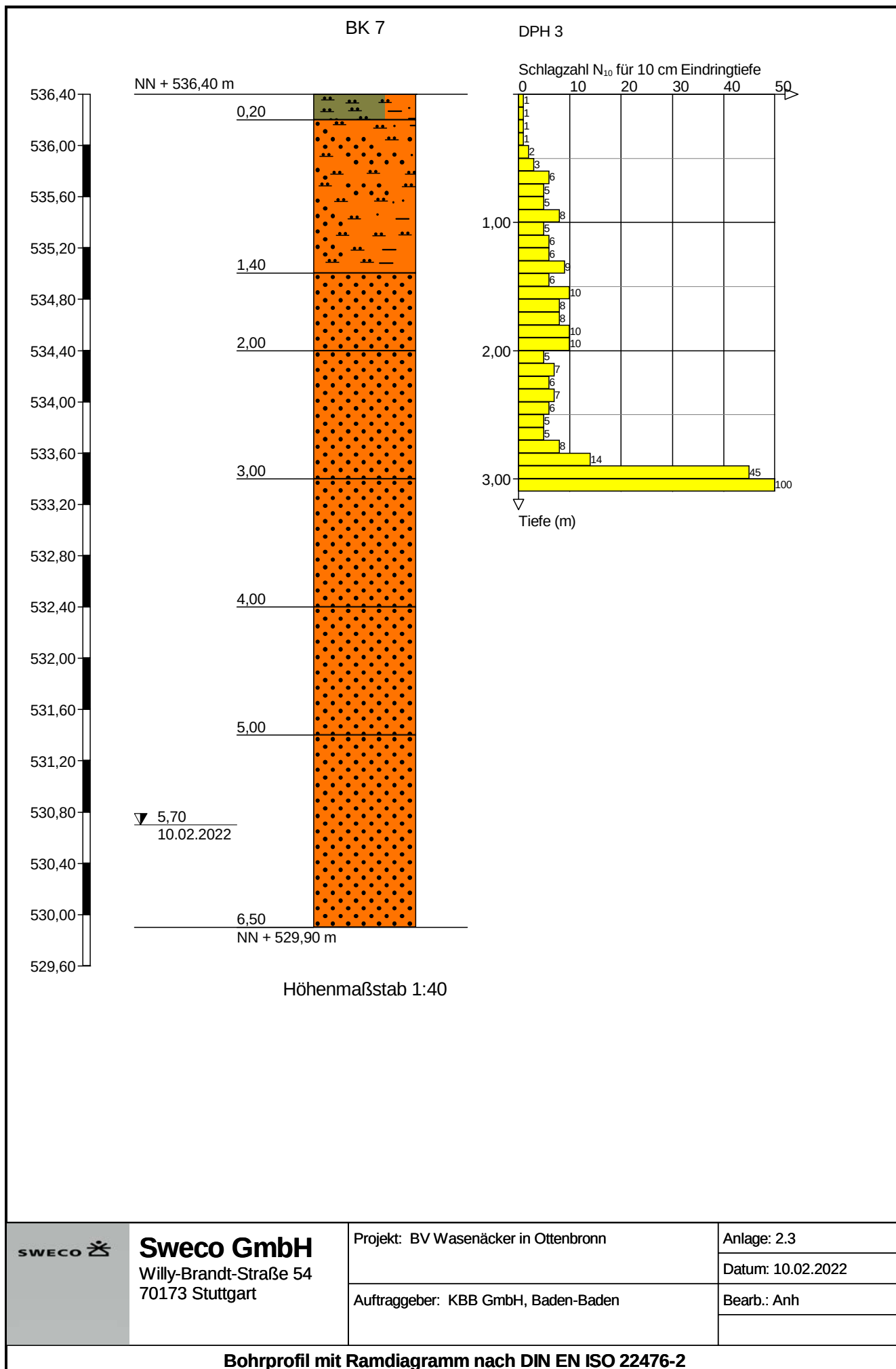
Datum: 14.02.2022

Maßstab: 1:10

Bearbeiter: MF







SWECO

Sweco GmbH
 Willy-Brandt-Straße 54
 70173 Stuttgart

Projekt: BV Wasenäcker in Ottenbronn

Auftraggeber: KBB GmbH, Baden-Baden

Anlage: 2.3

Datum: 10.02.2022

Bearb.: Anh

Bohrprofil mit Ramdiagramm nach DIN EN ISO 22476-2

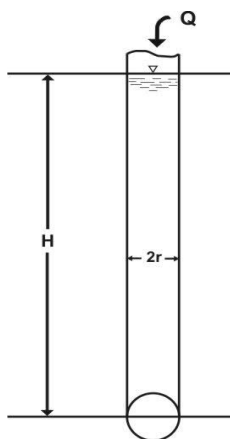
	Auftraggeber:	KBB GmbH	
	Projekt:	BV "Wasenäcker", Ottenbronn	

Probenahmeprotokoll Wasser			
Messstellenbezeichnung :	BK 6	Bezugspunkt :	GOK
Datum :	10. Februar 2022	Uhrzeit :	15:30 h
Messstellentiefe :	6,00 m	Pumpende :	---
Ausbaudurchmesser :	---	Förderstrom :	---
Ruhewasserspiegel :	3,0 m	Förderzeit :	---
Art der Entnahmestelle :	Unverrohrte Bohrung	Wetterlage :	bewölkt

Beobachtungen und Messungen an der Messstelle							
Messparameter Eichdatum	Zeit [min]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Temperatur [°C]	Leitfähigkeit [µS/cm]	Redoxpotential [mV]	Sauerstoff [mg/l]	pH-Wert [-]
pH-Messgerät :	---	3,0	11,2	215	---	---	6,85
10.02.2022							
Sauerstoff-Messgerät :							
10.02.2022							
Redox-Elektrode :							
10.02.2022							
Leitfähigkeit :							
10.02.2022							

Probenahme			
Pumpdauer bis Probenahme :	---	Entnahmegerät :	Schöpfer
Entnahmetiefe unter POK :	---	Bodensatz :	ja
Entnahmemenge vor Probenahme	---	Geruch :	erdig
Austausch der Wassersäule	---	Färbung :	rotbraun
pH-Wert :	6,9	Trübung :	stark
Sauerstoff :	---	Messung in Durchflussmesszelle :	nein
elektrische Leitfähigkeit K _(25°C) :	215 µS/cm	rH-Wert:	---
Redoxspannung Bezugselektrode E _t :	---	Lufttemperatur :	6,0 °C
Redoxspannung Standardelektrode E _o (25°C) :	---	Wassertemperatur :	11,2 °C

Bemerkungen:	
Probenehmer: S. Anhorn	Unterschrift : 

Bestimmung der Versickerungsleistung in einem Bohrloch
Bohrung : KRB 6
Tiefe : 1,0 m
Bohrdurchmesser : 80 mm
Randbedingungen :


$$k = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H}$$

nach LANGGUTH & VOIGT

Q = Wasserzugabe

H = konstante Druckhöhe

r = Bohrlochradius

Feldmessungen :

Versuchszeit	Wasserzugabe
0 s	2,500 l
600 s	0,050 l
1800 s	0,020 l
3600 s	0,005 l

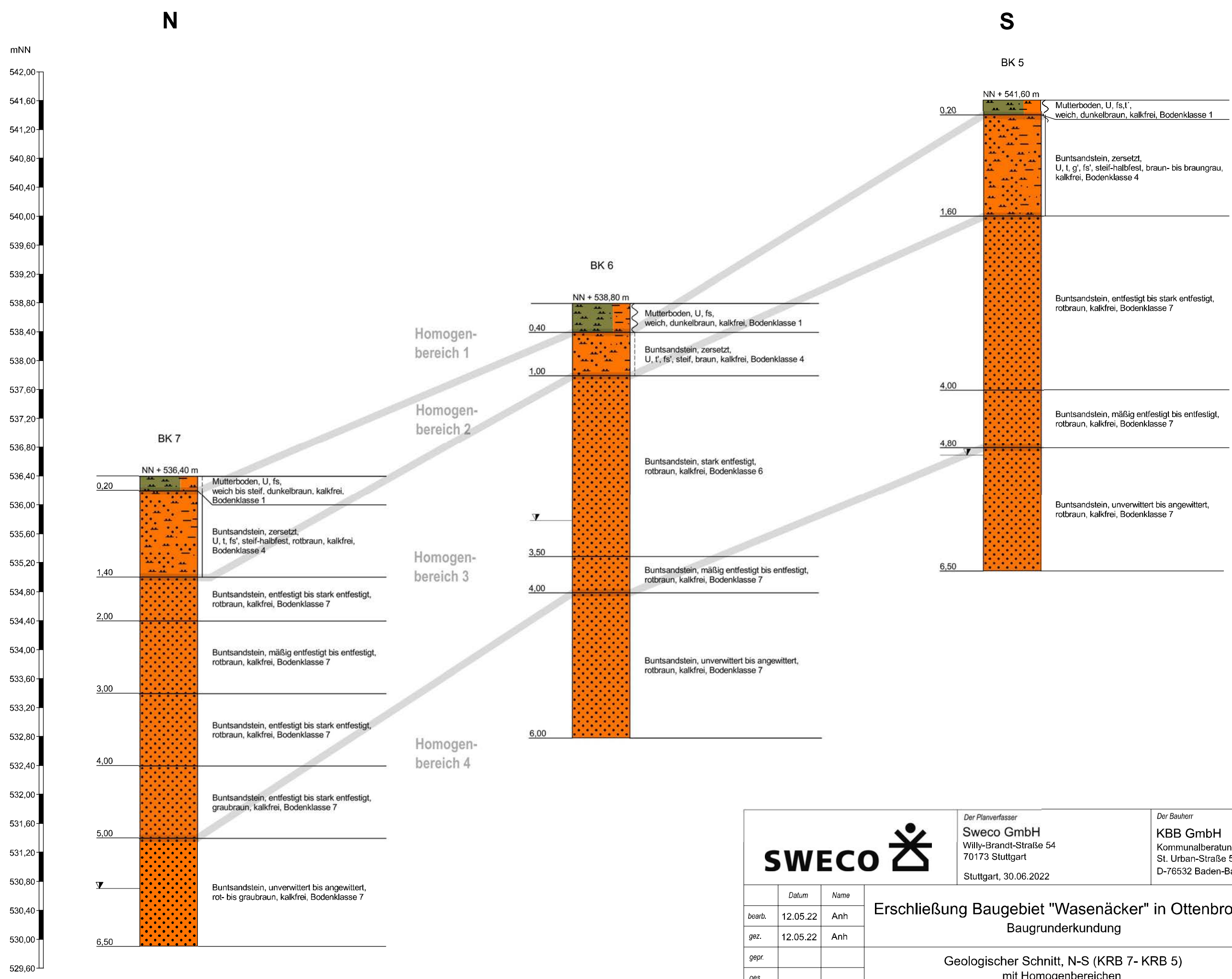
Berechnung des vertikalen Durchlässigkeitsbeiwertes :

$$k = \frac{Q}{5,5 \cdot r \cdot H}$$

$$k = 9,4E-09 \text{ m/s}$$

Kurzbewertung :

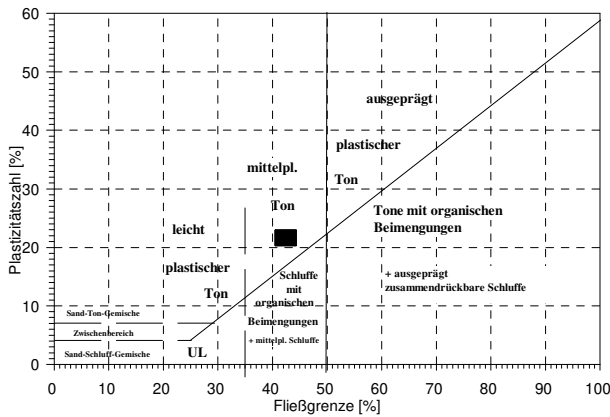
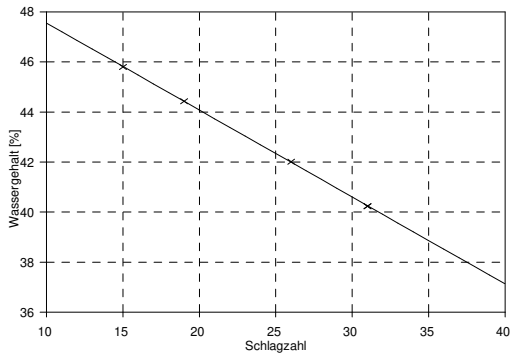
Bodenart :	Schluff, Ton, steinig
k_f - Wert zur Bemessung (ATV 138) :	1,9E-08 m/s
Bewertung nach DIN 18 130 :	schwach durchlässig



SWECO 			Der Planverfasser Sweco GmbH Willy-Brandt-Straße 54 70173 Stuttgart Stuttgart, 30.06.2022	Der Bauherr KBB GmbH Kommunalberatung / Infrastrukturentwicklung St. Urban-Straße 5 D-76532 Baden-Baden
	Datum	Name	Erschließung Baugebiet "Wasenäcker" in Ottenbronn Baugrunderkundung	Zeichnungs-Nr.
bearb.	12.05.22	Anh		1503-22-001-004
gez.	12.05.22	Anh	Geologischer Schnitt, N-S (KRB 7- KRB 5) mit Homogenbereichen	Anlage 3.2
gepr.				Höhenmaßstab 1 : 50
ges.	-----	-----		

Bestimmung der Zustandsgrenzen								
nach DIN EN ISO 17892-12								
Entnahme durch:		Sweco GmbH			Probenbez.:		KRB 5	
Entnahmedatum:		10.02.22			Tiefe:		0,2 - 1,0 m	
Untersuchung durch :		Dr. Hölzer			Bodengruppe:		TM	
Datum:		01.06.22			Entnahmeart:		gestört	
	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Behälter Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	
Anzahl der Schläge :	15	19	26	31				
Feuchte Probe+Beh.:	122,5	73,68	78,12	75,24	19,96	18,58	21,44	
Trock. Probe+Behält.:	118,56	70,32	74,54	71,4	18,22	16,92	19,66	
Behälter [g] :	109,96	62,76	66,02	61,86	9,68	9,08	10,98	
Wassergehalt [%] :	45,81	44,44	42,02	40,25	20,37	21,17	20,51	

Nat. Wassergehalt Wn [%] :	21,81
Fließgrenze Wl [%] :	42,35
Ausrollgrenze Wp [%]:	20,68
Plastizitätszahl Ip [%]	21,67
Konsistenzzahl Ic [%] :	0,948
Zustandsform :	steif



Bestimmung der Zustandsgrenzen								
nach DIN EN ISO 17892-12								
Entnahme durch:		Sweco GmbH			Probenbez.:		KRB 7	
Entnahmedatum:		10.02.22			Tiefe:		0,2 - 1,4 m	
Untersuchung durch :		Dr. Hölzer			Bodengruppe:		TL	
Datum:		01.06.22			Entnahmeart:		gestört	
		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter Nr.:	1	2	3	4	5	6	7	
Anzahl der Schläge :	23	15	25	29				
Feuchte Probe+Beh.:	123,24	123,88	84,38	115,48	18,36	19,64	21,02	
Trock. Probe+Behält.:	120,1	120,52	81,22	112,28	17,26	18,06	19,34	
Behälter [g] :	109,96	110,34	70,76	101,52	10,98	9,08	9,68	
Wassergehalt [%] :	30,97	33,01	30,21	29,74	17,52	17,59	17,39	

Der natürliche Wassergehalt beträgt: 19

Ic: 0,885

Zustandsform: steif

Durch einen hohen Überkornanteil > 0,4 mm kann die Korrektur des Wassergehaltes zu einer schlechteren Zustandsform als in der Realität führen.

Korr. Wassergehalt Wk [%] : 19,59

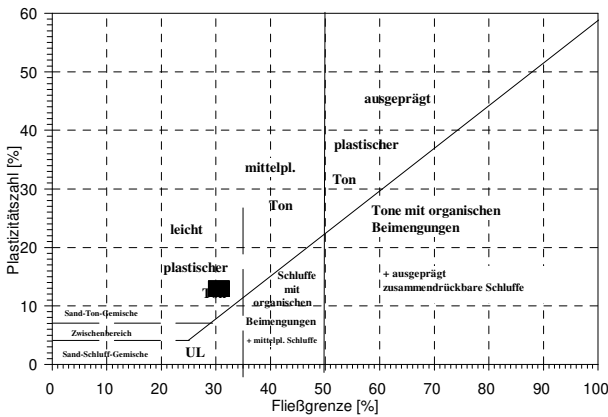
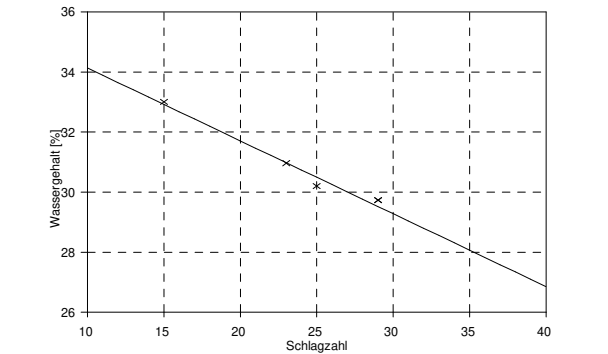
Fließgrenze Wl [%] : 30,5

Ausrollgrenze Wp [%]: 17,5

Plastizitätszahl Ip [%] 13

Konsistenzzahl Ic [%] : 0,839

Zustandsform : steif





SGS Analytics Germany GmbH - Höhenstraße 24 - 70736 Fellbach

Sweco GmbH
Resort 1503, Baugrund und Geologie
Herr Stephan Anhorn
Willy-Brand-Str. 50+54
70173 Stuttgart

Standort Fellbach

Durchwahl: 0711-16272-0
Telefax: 0711-16272-999
E-Mail: DE.IE.fel.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Seite 1 von 6

Datum: 23.03.2022

Prüfbericht Nr.: UST-22-0025082/01-1
Auftrag-Nr.: UST-22-0025082
Ihr Auftrag: vom 16.03.2022
Projekt: 1503-22-001 BV Wasenäcker in Ottenbronn
Probenahme: 10.02.2022
Probenahme durch: Auftraggeber
Eingangsdatum: 16.03.2022
Prüfzeitraum: 16.03.2022 - 23.03.2022
Probenart: Boden



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:		UST-22-0025082-01	UST-22-0025082-02	UST-22-0025082-03	UST-22-0025082-04
Bezeichnung:		MP 1 (BK 2/ 0-40 + BK 3/ 0-50)	MP 2 (BK 1/ 30-60 +BK 8/ 20-100)	MP 3 (BK 2/ 230-400 + BK 8/250-320)	MP 4 (BK 1/ 100-200 +BK4/ 150-220)

Original

Trockenmasse	%	82,5	81,7	80,4	88,2
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
EOX	mg/kg TS	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	<50	<50	<50

Aromatische Kohlenwasserstoffe

Benzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Toluol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Styrol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe AKW	mg/kg TS	--	--	--	--

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Dichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe LHKW	mg/kg TS	--	--	--	--
Vinylchlorid	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

Probe Nr.:		UST-22-0025082-01	UST-22-0025082-02	UST-22-0025082-03	UST-22-0025082-04
Bezeichnung:		MP 1 (BK 2/ 0-40 + BK 3/ 0-50)	MP 2 (BK 1/ 30-60 +BK 8/ 20-100)	MP 3 (BK 2/ 230-400 + BK 8/250-320)	MP 4 (BK 1/ 100-200 +BK4/ 150-220)

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,051	<0,05	<0,05	<0,05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,069	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,120	--	--	--

Polychlorierte Biphenyle

PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 118	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	--	--	--	--

Schwermetalle

Königswasseraufschluss		-	-	-	-
Arsen	mg/kg TS	13	12	6,7	15
Blei	mg/kg TS	13	6,8	<3	<3
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	18	17	23	19
Kupfer	mg/kg TS	5,8	3,1	3,3	<3
Nickel	mg/kg TS	10	11	19	14
Quecksilber	mg/kg TS	0,087	<0,05	<0,05	<0,05
Zink	mg/kg TS	22	20	26	17
Thallium	mg/kg TS	<0,25	<0,25	<0,25	<0,25

Probe Nr.:		UST-22-0025082-01	UST-22-0025082-02	UST-22-0025082-03	UST-22-0025082-04
Bezeichnung:		MP 1 (BK 2/ 0-40 + BK 3/ 0-50)	MP 2 (BK 1/ 30-60 +BK 8/ 20-100)	MP 3 (BK 2/ 230-400 + BK 8/250-320)	MP 4 (BK 1/ 100-200 +BK4/ 150-220)

Eluat

Eluat		Filtrat	Filtrat	Filtrat	Filtrat
pH-Wert		6,46	6,48	6,24	6,08
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	15	15	10	8,0
Chlorid	mg/l	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
Sulfat	mg/l	<0,5	0,6	1,45	1,0
Cyanid, gesamt	µg/l	<5	<5	<5	<5
Phenol-Index	µg/l	<10	<10	<10	<10

Schwermetalle

Arsen	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Blei	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/l	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Chrom (Gesamt)	µg/l	1,2	<1,0	1,5	<1,0
Kupfer	µg/l	1,3	1,2	<1,0	<1,0
Nickel	µg/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Quecksilber	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink	µg/l	21	14	3,0	2,1

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 23.03.2022 um 06:43 Uhr durch Marion Korff (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Trockenmasse	DIN EN 14346:2007-03
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10 (UAU)
EOX	DIN 38414-S 17:2017-01 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09 (UAU)

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Benzol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Toluol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Ethylbenzol	DIN EN ISO 22155:2016-07
m,p-Xylol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Styrol	DIN EN ISO 22155:2016-07
o-Xylol	DIN EN ISO 22155:2016-07
Isopropylbenzol (Cumol)	DIN EN ISO 22155:2016-07
Summe AKW	DIN EN ISO 22155:2016-07
Dichlormethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
Trichlormethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
1,1,1-Trichlorethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
Tetrachlormethan	DIN EN ISO 22155:2016-07
Trichlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
Tetrachlorethen	DIN EN ISO 22155:2016-07
Summe LHKW	DIN EN ISO 22155:2016-07
Vinylchlorid	DIN EN ISO 22155:2016-07
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Dibenz(ah)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Benzo(ghi)perylene	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
Summe PAK EPA	DIN ISO 18287:2006-05 (UAU)
PCB Nr. 28	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 52	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 101	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 118	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 138	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 153	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
PCB Nr. 180	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
Summe PCB (7 Verbindungen)	DIN EN 15308:2016-12 (UAU)
Königswasseraufschluss	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Thallium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Eluat	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2:2012-10 (UAU)
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12 (UAU)
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Chrom (Gesamt)	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01

(UAU) - Verfahren durchgeführt am Standort Augsburg

Sitz der Gesellschaft: SGS Analytics Germany GmbH · Gubener Str. 39 · 86156 Augsburg
 Geschäftsführer: Wim van Loon · Dominik de Daniel · Alida Scholtz
 eingetragen im Handelsregister des Amtsgerichts Augsburg: HRB 33151 · USt. Id-Nr.: DE 195 993 312
 UniCredit Bank AG · IBAN DE 09 6002 0290 0388 7917 21 · BIC HYVEDEMM473

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag 3255725 BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. 284196 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 01.03.2022
Probenahme 14.02.2022
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung KRB 1, Asphaltkern

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 98,5	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,5 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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



Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag **3255725** BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. **284196** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 1, Asphaltkern**

Beginn der Prüfungen: 02.03.2022
Ende der Prüfungen: 04.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag 3255725 BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. 284198 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 01.03.2022
Probenahme 14.02.2022
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung KRB 2, Asphaltkern

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,3	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,5 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,90 ^{m)}	0,9		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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



Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag **3255725** BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. **284198** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 2, Asphaltkern**

Beginn der Prüfungen: 02.03.2022
Ende der Prüfungen: 04.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag 3255725 BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysenr. 284202 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 01.03.2022
Probenahme 14.02.2022
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung KRB 3, Asphaltkern

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,5	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	0,31	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	0,06	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,40	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	0,33	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,23	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	0,21	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,19	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,11	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,20	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	0,06	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,15 ^{m)}	0,15		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,10 ^{m)}	0,1		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	2,10 ^{x)}			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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



Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag **3255725** BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. **284202** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 3, Asphaltkern**

Beginn der Prüfungen: 02.03.2022
Ende der Prüfungen: 04.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag 3255725 BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysenr. 284210 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 01.03.2022
Probenahme 14.02.2022
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung KRB 4, Asphaltkern

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,2	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,5 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	0,63 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	0,63 ^{x)}			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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



Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag **3255725** BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. **284210** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 4, Asphaltkern**

Beginn der Prüfungen: 02.03.2022
Ende der Prüfungen: 04.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag 3255725 BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysenr. 284211 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 01.03.2022
Probenahme 14.02.2022
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung KRB 5, Asphaltkern

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° 99,5	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,5 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	1,9 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	3,4 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	2,0 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	1,2 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	1,0 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,96 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,99 ^{va)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,80 ^{m)}	0,8		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<1,2 ^{m)}	1,2		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	11,5 ^{x)}			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

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

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

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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



Datum 04.03.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT

Auftrag **3255725** BV Wasenäcker, Ottenbronn // Hr. Anhorn
Analysennr. **284211** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 5, Asphaltkern**

Beginn der Prüfungen: 02.03.2022
Ende der Prüfungen: 04.03.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*)" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 16.02.2022
Kundennr. 27059426

Zusätzliche Informationen zu Auftragsnummer 3249336

1503-22-001, BV Ottenbronn

Sehr geehrte Damen und Herren,

Die Marmorflasche (A204) war nicht blasenfrei abgefüllt. Proben, die nicht blasenfrei verschickt werden, können das Messergebnis beeinflussen.

Die CO2-Flasche (A203) war nicht blasenfrei abgefüllt. Proben, die nicht blasenfrei verschickt werden, können das Messergebnis beeinflussen.

Das gesendete Material enthält Bodensatz, dies könnte das Messergebnis beeinflussen.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Sweco GmbH
Willy-Brandt-Str. 54
70173 Stuttgart

Datum 16.02.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT 3249336 - 262952

Auftrag 3249336 1503-22-001, BV Ottenbronn
Analysennr. 262952 Wasser
Probeneingang 11.02.2022
Probenahme 10.02.2022
Probenehmer Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung BK 6

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Grenzwert Methode

Sensorische Prüfungen

Färbung (Labor)		rot			DIN EN ISO 7887 : 1994-12
Trübung (Labor)	*)	undurchsichtig			visuell
Geruch (Labor)		erdig			DEV B 1/2 : 1971

Physikalische Parameter

pH-Wert (Labor)		6,8	0		DIN EN ISO 10523 : 2012-04
Leitfähigkeit bei 20 °C (Labor)	µS/cm	189	10		Berechnung aus dem Messwert
Leitfähigkeit bei 25 °C (Labor)	µS/cm	211	10		DIN EN 27888 : 1993-11

Kationen

Ammonium (NH ₄)	mg/l	0,099	0,03		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Calcium (Ca)	mg/l	35	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Magnesium (Mg)	mg/l	8,0	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Anionen

Chlorid (Cl)	mg/l	14	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Nitrat (NO ₃)	mg/l	3,2	1		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	13	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfid leicht freisetzbar	mg/l	<0,050	0,05		DIN 38405-27 : 1992-07
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	1,25	0,1		DIN 38409-7-2 : 2005-12
Säurekapazität bis pH 4,3 nach Marmorlöse-V.	mmol/l	2,51	0,1		DIN 38409-7-1: 2004-03

Berechnete Werte

Carbonathärte	°dH	3,5	0,3		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Carbonathärte	mg/l CaO	35,0			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	°dH	3,2	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Nichtcarbonathärte	mg/l CaO	32,2	0		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	°dH	6,7	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Gesamthärte	mg/l CaO	67,2			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Kalkl. Kohlensäure	mg/l	27,7	1		DIN 4030-2 : 2008-06
Gesamthärte (Summe Erdalkalien)	mmol/l	1,20	0,18		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Betonaggressivität (Angriffsgrad DIN 4030) *)		XA1, schwach angreifend			DIN 4030-1 : 2008-06

Summarische Parameter

Datum 16.02.2022
Kundennr. 27059426

PRÜFBERICHT 3249336 - 262952

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Oxidierbarkeit (KMnO ₄ -Verbrauch)	mg/l	5,8	0,5		DIN EN ISO 8467 : 1995-05
KMnO ₄ -Index (als O ₂)	mg/l	1,5	0,13		DIN EN ISO 8467 : 1995-05

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Beginn der Prüfungen: 14.02.2022
Ende der Prüfungen: 16.02.2022

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Bild Nr.: 01

Aufnahmedatum: 08.02.2022



Baugebiet „Wasenäcker“ von Nordosten

Bild Nr.: 02

Aufnahmedatum: 10.02.2022



Baugebiet „Wasenäcker“ von Südwesten

Bild Nr.: 03

Aufnahmedatum: 08.02.2022



Antransport Bohrgerät

Bild Nr.: 4

Aufnahmedatum: 10.02.2022



Bohrarbeiten an der Bohrung BK 7

Bild Nr.: 5

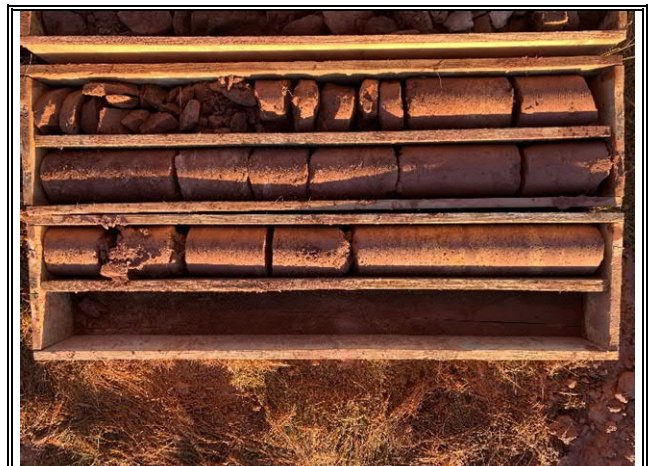
Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne BK 1, 0-5m

Bild Nr.: 6

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne BK 1, 5-7m

Bild Nr.: 07

Aufnahmedatum: 12.04.2022



Bohrkerne Bohrung BK 2

Bild Nr.: 08

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 3, 0-5 m

Bild Nr.: 09

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 3, 5-7 m

Bild Nr.: 10

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 4

Bild Nr.: 11

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 5

Bild Nr.: 12

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 6, 0-5 m

Bild Nr.: 13

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 6, 5-7 m

Bild Nr.: 14

Aufnahmedatum: 09.02.2022



Lösungserscheinungen, Bohrung BK 6

Bild Nr.: 15

Aufnahmedatum: 10.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 7

Bild Nr.: 16

Aufnahmedatum: 10.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 8, 0-6 m

Bild Nr.: 17

Aufnahmedatum: 10.02.2022



Bohrkerne Bohrung BK 8, 5-8 m

Bild Nr.: 18

Aufnahmedatum: 10.02.2022



BK8, Verwitterter Sandstein, 5-6,8 m