

Institut Dr. Haag GmbH

Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Telefon 07154/8008-0
Telefax 07154/8008-55
info@institutdrhaag.de
institutdrhaag.de

Institut Dr. Haag GmbH · Friedenstraße 17 · 70806 Kornwestheim

**Zweckverband Interkommunaler Industrie-
und Gewerbepark Zollernalb (IIGP)**
Hauptstraße 9
72469 Meßstetten

Kornwestheim, 22.12.2022
Projekt Nr. 62702-3

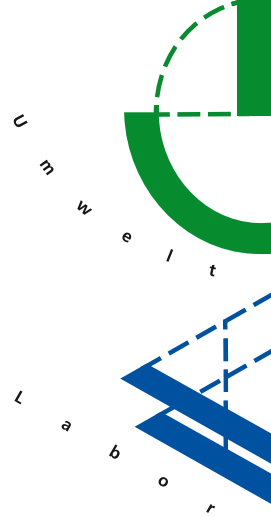
Geotechnischer Bericht

Projekt:

**Erschließung Interkommunaler Industrie-
und Gewerbepark Zollernalb**

Auftraggeber: Zweckverband Interkommunaler Industrie-
und Gewerbepark Zollernalb

INSTITUT DR. HAAG



B a u g r u n d

über
50
Jahre
Kompetenz

U m w e l t
A l t l a s t e n
H y d r o g e o l o g i e
A b b r u c h k o n z e p t i o n
W o h n g i f t b e r a t u n g
G e o t h e r m i e

L a b o r
B a u s t o f f p r ü f u n g
A s p h a l t
B e t o n
B o d e n m e c h a n i k
P r ü f s t e l l e n a c h R A P S t r a
A 1; A 3; A 4; D 0; D 3; D 4; E 3;
G 3; H 1; H 3; H 4; I 1; I 2; I 3; I 4

B a u g r u n d
B a u g r u n d u n t e r s u c h u n g
G r ü n d u n g s b e r a t u n g
G e o t e c h n i k
I n g e n i e u r g e o l o g i s c h e
G u t a c h t e n
S i G e K o

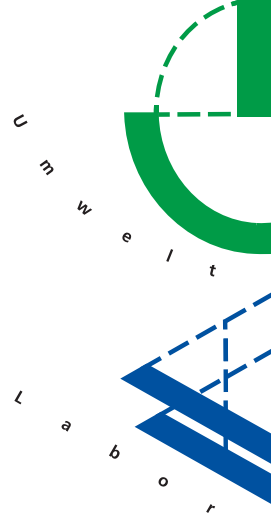
USt-IdNr.:
DE 169474970

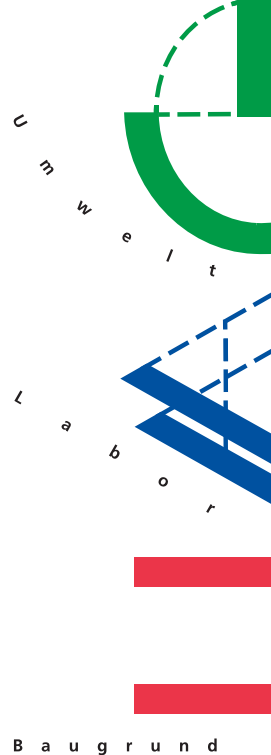
Amtsgericht Stuttgart
HRB-Nr. 204471

Geschäftsführer
Heidrun Haag

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen	3
2	Allgemeine Angaben	3
2.1	Erläuterung der Aufgabenstellung	3
2.2	Bearbeitungsunterlagen	3
3	Standortsituation	4
3.1	Vorhaben und Geländesituation	4
3.2	Geologie und Hydrogeologie	5
4	Feld- und Laboruntersuchungen	5
5	Zusammenfassung der Aufschlussergebnisse	7
5.1	Beschreibung der Bodenschichten	7
5.2	Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300	11
6	Charakteristische Boden-/Felskennwerte	13
6.1	Hydrologische Situation	13
7	Abfallanalytische Untersuchungen	14
8	Empfehlungen zum Kanalbau	15
8.1	Baugrund im Bereich der Kanalsole	15
8.2	Grabenherstellung	15
8.3	Rohraufleger und Grabenverfüllung	15
8.4	Bautechnische Hinweise	16
9	Empfehlungen zum Verkehrswegebau	17
9.1	Erdplanum	17
9.2	Straßenoberbau	17
9.3	Bautechnische Hinweise	18
10	Empfehlungen für die Regenrückhaltebecken	19
11	Angaben zur Bebauung	19
12	Angaben zur Erdbebensicherheit	20
13	Abschließende Bemerkungen	20
14	Tabellen-, Anlagen- und Anhangverzeichnis	21





1 Vorbemerkungen

Der Zweckverband Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb (IIGP) beabsichtigt die Erschließung des Industrie- und Gewerbeparks Zollernalb. In diesem Zusammenhang sollen Erschließungsstraßen und Regenrückhaltebecken angelegt, sowie Ver- und Entsorgungsleitungen verlegt werden. Mit der Planung ist die Mayer Ingenieure GmbH aus Böblingen betraut.

In Vorbereitung der weiteren Bauplanung und Ausschreibung wurde die Institut Dr. Haag GmbH mit der Baugrunderkundung und der Erstellung eines Geotechnischen Berichts auf Grundlage unseres Angebotes Nr. 1575 vom 29.10.2021 beauftragt.

2 Allgemeine Angaben

2.1 Erläuterung der Aufgabenstellung

Im Rahmen dieses Berichtes sind folgende Aussagen zu treffen:

- Beurteilung der geologischen-hydrologischen Standortsituation
- Beschreibung des Untergrundes
- Einordnung in Boden- und Felsklassen / Homogenbereiche nach DIN 18300
- Angaben zu relevanten Bodenkennwerten und zur Frostempfindlichkeit der Böden
- Beurteilung der Tragfähigkeit der Untergrundschichten
- Beschreibung der Grundwasserverhältnisse
- Aussagen zur Wiederverwendbarkeit der Erdstoffe
- Hinweise zur Wasserhaltung
- Empfehlungen zum Straßen- und Leitungsbau
- Bewertung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten RRB

2.2 Bearbeitungsunterlagen

- [1] Lageplan – Grundlagenermittlung „IIGP Zollernalb“, M 1:1000, Mayer Ingenieure GmbH, Böblingen, 05.10.2022.
- [2] Lageplan – Vorplanung „IIGP Zollernalb“, M 1:1000, Mayer Ingenieure GmbH, Böblingen, 06.10.2022.
- [3] Universität Stuttgart: JVA Meßstetten Gelände der Zollernalbkaserne Zollernalbkreis Geotechnische Standortuntersuchung. Bericht-Nr.: G12-004 Datum: 17.10.2014
- [4] Technische Erkundung im Vorfeld einer Ertüchtigung der vorhandenen Verkehrsflächen - Konversion der Zollernalbkaserne - Interkommunalen Industrie- und Gewerbepark Zollernalb (IIGP), Gutachten Nr. 251076, Institut Dr. Haag, 03.08.2021
- [5] Ergebnisse der Sickerversuche – Erschließung Industrie- und Gewerbepark Zollernalb, Gutachten Nr. 62702, Institut Dr. Haag, 01.02.2022
- [6] Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt Nr.(Meßstetten) 7819 und 7820 (Winterlingen), Maßstab 1:25.000
- [7] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 12

- [8] Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau - ZTV E-StB 17
- [9] Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007
- [10] Karte der Frostzonen, Bundesanstalt für Straßenwesen, Ausgabe 2012
- [11] Geltende DIN-Normen

3 Standortsituation

3.1 Vorhaben und Geländesituation

Der geplante Gewerbe- und Industriepark soll auf dem ehemaligen Gelände der Zollernalbkaserne etwa 2 km östlich von Meßstetten entstehen. Der nachstehende Übersichtslageplan zeigt den Standort der geplanten Erschließungsfläche (Auszug aus Daten- und Kartendienst der LUBW).



Bild 1: Lage der Erschließungsfläche (rot gekennzeichnet)

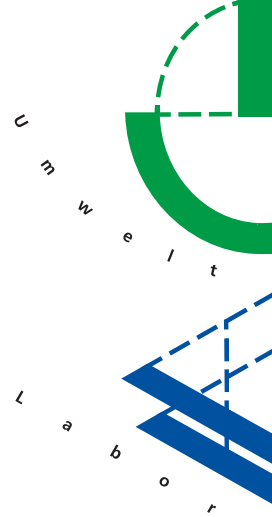
Das Vorhaben umfasst die Anlage mehrerer Erschließungsstraßen sowie die Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen. In dem Erschließungsgebiet befinden sich derzeit Straßen und Versorgungsleitungen sowie zahlreiche Gebäude, die im Zuge der Erschließung zurückgebaut werden sollen. Nach Aussage des Planers orientieren sich die geplanten Kanaltiefen an den vorhandenen Kanälen. Damit werden Einbinde-tiefen von bis zu 5,9 m unter OK Straße erforderlich.

Die Anbindung der des Erschließungsgebietes erfolgt im Nordwesten über die Geissbühlstraße.

Südwestlich der Erschließungsfläche und im südlichen Bereich sind Regenrückhaltebecken (RRB) geplant.

Die Baufläche befindet sich auf einer Hochebene der Schwäbischen Alb. Die Geländehöhen im Baugebiet bewegen sich etwa zwischen 902 und 921 m NN.

Der Standort befindet sich nach der Karte der Frosteinwirkungszonen in der Frostzone II bis III. Es ist mit einer max. Frosteindringtiefe bis 1,2 m zu rechnen.



Das Untersuchungsgelände liegt innerhalb der Wasserschutzgebietszonen Zone III und IIIA mit der Bezeichnung WSG Quellen im Schmiechtal, WSG-Nr-Amt 417.230.

3.2 Geologie und Hydrogeologie

Der Untergrund des Untersuchungsgebietes wird aus den Massenkalken der Oberjura-Schwammkalkfazies gebildet [6]. Dieser besteht aus z. T. mergeligen, ungeschichteten bis undeutlich geschichteten Kalksteinen. Die Mächtigkeit im Planungsgebiet wird mit >100 m angenommen. An der Oberfläche werden die Kalksteine von einer Verwitterungsschicht - „Felsauflockerungszone“ - überdeckt.

Die hydrologischen Verhältnisse sind durch die Morphologie und den Verlauf der Vorflut bestimmt. Das Areal gehört zum Einzugsgebiet des Neckars. Das Baugelände entwässert über den Meßstetter Talbach, welcher seine Wässer über die Eyach dem Neckar zuführt.

Geschlossenes Grundwasser wird erst in größeren Tiefen erwartet. Die Massenkalkformation ist als Karstgrundwasserleiter mit hoher bis mittlerer Durchlässigkeit und sehr hoher bis hoher Ergiebigkeit eingestuft.

4 Feld- und Laboruntersuchungen

Um Kenntnis über die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse im Untergrund des Geländes zu erhalten, wurden am 13.10.2022 neun Baggerschürfungen ausgeführt, die bis max. 3,0 m unter Geländeoberkante (=GOK) reichten. Ergänzend wurden am 14. und 15.11.2022 durch die Fa. GEO-BOHRTECHNIK aus Blaustein zwei Kernbohrungen (KB nach DIN EN ISO 22475-1) bis max. 7,2 m Tiefe unter GOK abgeteuft. Außerdem wurden die Schürfe, die im Januar 2022 für die Versickerungsversuche angelegt wurden, für die Baugrundbeurteilung mit herangezogen [5].

Die Schurf- und Bohransatzpunkte wurden durch das Institut Dr. Haag vorgeschlagen und durch das Planungsbüro Mayer Ingenieur hinsichtlich Versorgungsleitungen freigegeben. Aufgrund von vorhandener Leitungen im Untergrund mussten die Schürfe H, SCH I und SCH J versetzt werden und liegen daher nicht auf der geplanten Erschließungsstraße.

Die Schurfpunkte A bis K und die Bohransatzpunkte wurden durch das Ingenieurbüro für Vermessung Czerwenka nach Höhe und Lage eingemessen. Die Ansatzhöhen der Schürfe SV 1 bis SV 7 wurden interpoliert. Die Ansatzpunkte aller Aufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. In folgender Tabelle sind die durchgeführten Felduntersuchungen mit Höhenangaben zusammengefasst.

Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen

Aufschluss	NN-Höhe	Tiefe unter GOK	Bemerkung
	Ansatzpunkt		
SCH A	906,526 mNN	2,2 m	Wiesenfläche, neben bestehendem/geplantem Wendehammer, kein Schurfortschritt
SCH B	921,410 mNN	0,95 m	Wiesenfläche neben bestehender/geplanter Straße, Abbruch da Beton in Schurfsohle, eventuell Kabeltrasse
SCH D	920,191 mNN	2,0 m	Wiesenfläche neben bestehender/geplanter Straße, kein Schurfortschritt
SCH E	907,939 mNN	1,7 m	Wiesenfläche neben bestehender/geplanter Straße, kein Schurfortschritt

Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen

Aufschluss	NN-Höhe	Teufe unter GOK	Bemerkung
	Ansatzpunkt		
SCH G	909,5 mNN (interpoliert)	1,0 m	Böschung neben bestehendem Hohlweg, kein Schurfortschritt
SCH H	902,223 mNN	3,0 m	Ackerfläche, Abbruch, kein Sondierfortschritt
SCH I	906,198 mNN	2,7 m	Wiesenfläche neben geplantem RRB, kein Schurfortschritt
SCH J	907,319 mNN	2,0 m	landwirtschaftl. genutzte Wiesenfläche neben geplanter Straße, kein Schurfortschritt
SCH K	905,779 mNN	2,0 m	landwirtschaftl. genutzte Wiesenfläche, in geplanter Straße, kein Schurfortschritt
KB C	918,411 mNN	7,2 m	Kreuzungsbereich bestehende/geplante Straße, kein Sondierfortschritt
KB F	907,799 mNN	6,2 m	Betonfläche bei geplantem Wendehammer, kein Schurfortschritt
SV 1	902,8 mNN (interpoliert)	1,6 m	landwirtschaftl. genutzte Wiesenfläche, kein Schurfortschritt
SV 2	898,8 mNN (interpoliert)	1,6 m	landwirtschaftl. genutzte Wiesenfläche neben geplantem RRB, kein Schurfortschritt
SV 3	898,8 mNN (interpoliert)	1,6 m	landwirtschaftl. genutzte Wiesenfläche neben geplantem RRB, kein Schurfortschritt
SV 4	899,0 mNN (interpoliert)	1,9 m	landwirtschaftl. genutzte Wiesenfläche neben geplantem RRB, kein Schurfortschritt
SV 5	909,4 mNN (interpoliert)	1,3 m	Wiesenfläche neben bestehender/geplanter Straße, kein Schurfortschritt
SV 6	914,3 mNN (interpoliert)	2,0 m	Wiesenfläche neben bestehender/geplanter Straße, kein Schurfortschritt
SV 7	918,7 mNN (interpoliert)	1,7 m	Wiesenfläche neben bestehender/geplanter Straße, kein Schurfortschritt

Die ingenieurgeologische Ansprache der angetroffenen Schichten erfolgte auf der Grundlage der DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689. Die grafische Darstellung der Aufschlussergebnisse in Form von Schurf- und Bohrprofilen enthalten die Anlagen 2.1 bis 2.6. Bilder der Schürfe finden sich in der Fotodokumentation der Anlage 3.

Von den Auffüllungen und den anstehenden Böden wurden Bodenmischproben gewonnen und dem chemischen Labor AGROLAB Labor GmbH zur Deklarationsanalyse nach VwV Boden [9] überlassen.

Tabelle 2: Zusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen

Probe Nr.	Probenart	Tiefe < GOK	Analytik
MP 1 (SCH H)	Auffüllung	0,7 m – 1,7m	VwV Boden
MP 2 (SCH A, SCH D)	Verwitterungsschutt	0,4 m – 2,0m	VwV Boden
MP 3 (KB C, KB F)	Verwitterungsschutt	1,0 m – 3,0m	VwV Boden
MP 4 (SCH H, SCH I)	Verwitterungsschutt	1,0 m – 3,0m	VwV Boden
MP 5 (SCH J, SCH K)	Verwitterungsschutt	0,3 m – 2,0m	VwV Boden
MP 6 (KB C, KB F)	Massenkalk	1,9 m – 5,0m	VwV Boden

5 Zusammenfassung der Aufschlussergebnisse

5.1 Beschreibung der Bodenschichten

Der Schichtenaufbau wird auf Grundlage der durchgeführten Baugrundaufschlüsse beschrieben. In den bebauten Bereichen wurden unter Asphalt- und Betonbefestigungen bzw. unter dem Oberboden diverse Auffüllungen in variierenden Mächtigkeiten angetroffen. Unter den Auffüllungen bzw. unter der Oberbodenabdeckung in den Wiesenflächen folgten die „Alblehme“ und/oder die „Felsauflockerungszone“ der Massenkalk. Die Massekalk konnten nur mit den Kernbohrungen in Tiefen von 2,0 m und 5,0 m aufgeschlossen werden.

Schicht 1a: Asphaltdecke mit Tränkschotter

Mit der KB C in der Geißbühlstraße wurde die Asphaltdecke mit einer Stärke von ca. 10,5 cm durchfahren. Der Asphaltbohrkern setzte sich aus drei Schichten zusammen: ca. 2,5 cm Asphaltdeckschicht, ca. 3,5 cm Asphaltbinderschicht, ca. 3,5 cm Tränkschotter. Der Tränkschotter zeigte einen auffälligen Geruch, der auf teerhaltige Bestandteile hinweist. Detaillierte Untersuchungen des vorhandenen Straßenaufbaus wurden im Juli/August 2021 ausgeführt, und sind in der Unterlage [4] beschrieben und ausgewertet.



Bild 2: Asphaltkern aus der KB C

Schicht 1b: Auffüllungen

Als oberste Schicht wurde mit KB F eine 40 cm starke Betonbefestigung aufgeschlossen. Unter den Oberflächenbefestigungen in den Bohrungen bzw. unter der Oberbodenabdeckung in den Schürfen SV 6 und SCH B bis SCH E sowie SCH H und SCH I wurden diverse Auffüllungen in variierenden Mächtigkeiten angetroffen (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3: Mächtigkeiten und UK der Auffüllungen

Aufschluss	Mächtigkeiten der Auffüllungen in m	UK Auffüllung in m unter GOK	UK Auffüllung in mNN
SCH B	0,75	0,95	920,46
SCH D	0,8	1,0	919,19
SCH E	1,2	1,5	906,44

Tabelle 3: Mächtigkeiten und UK der Auffüllungen

Aufschluss	Mächtigkeiten der Auffüllungen in m	UK Auffüllung in m unter GOK	UK Auffüllung in mNN
SCH H	1,4	1,7	900,52
SCH I	0,7	1,0	905,20
KB C	1,35	1,5	916,91
KB F	1,5	1,9	906,80
SV 6	1,2	1,4	912,90

Die Auffüllungen setzten sich hauptsächlich aus ortsständigen Böden in Form von Steinen und Kiesen mit Schluff- und Tonanteilen zusammen. Möglicherweise sind lokal Blöcke enthalten. Zum Teil waren Fremdbestandteile, wie Ziegel- und Betonbruch sowie Reste von Asphaltsschichten enthalten. Zum größten Teil waren die Auffüllungen sensorisch unauffällig.

In SCH H bestanden die Auffüllungen aus dunkelbraunem und schwarzgrauem Lehm, der einen leicht auffälligen Geruch aufwies. Eine Probe der Auffüllung wurde abfallanalytisch untersucht (siehe Kapitel 7).

Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1b – Auffüllung

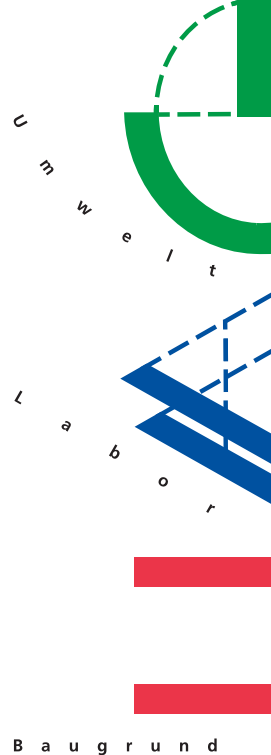
Schichtbeschreibung und Bautechnische Klassifizierung	
Bodengruppe (DIN 18196)	GU, GU*, TL, X, Y
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1)	sicoGr, grclSi, grsiCo, Bo
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	BKL 3 – BKL 5 (leicht - mittelschwer lösbarer Boden)
Homogenbereich (DIN 18300:2015-08)	Homogenbereich A (siehe Tabelle 10)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB)	F 1 – F 3 (nicht – sehr frostempfindlich)

Schicht 2: Mutterboden

Außerhalb der bestehenden Verkehrsflächen wurde als oberste Schicht ein Oberboden mit Mächtigkeiten variierenden zwischen etwa 10 cm und 40 cm angetroffen. Der Oberboden war als toniger und schwach sandiger Schluffboden mit Kies- und Steinbeimengungen ausgebildet.

Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 – Mutterboden

Schichtbeschreibung und Bautechnische Klassifizierung	
Bodengruppe (DIN 18196)	OU, OH
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1)	sa'gr'coclSi, sa'grcl'coSi
Konsistenz/Lagerung	weich – steif, steif
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	BKL 1 (Oberboden)
Homogenbereich (DIN 18300:2015-08)	Homogenbereich B (siehe Tabelle 5)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB)	F 3 (sehr frostempfindlich)



Schicht 3: Felsauflockerungszone (Alblehm und Verwitterungsschutt)

In dieser Zone liegen einzelne Kluftkörper bzw. Gesteinsbruchstücke vor, die in einer tonig-schluffigen Matrix schwimmen. Die einzelnen Bruchstücke weisen Kantenlängen von <10 bis >100 cm auf. Es handelt sich um aufgelöste Schichten der unterlagernden Jura-Kalksteine. Die anteilmäßige Zusammensetzung des Stein-Schluff-Gemisches war lokal unterschiedlich. In den Schürfen SV 1 bis 4 und SV 7 sowie SCH D standen unter der Oberbodenabdeckung bzw. den Auffüllungen zunächst Tone und Schluffe von bräunlicher bis bräunlichgrauer Farbe mit variierenden Steinanteilen an. Diese Schicht wies nur geringe Mächtigkeiten auf (0,4 m und 1,3 m) und wurde als „Alblehm“-Schicht 3a – angesprochen. Sie reichte bis max. 1,7 m Tiefe. In SV 7 wurde bis zur Aufschlusstiefe eine mächtige, nahezu steinfreie Schicht aus zähem, hochplastischem Ton angetroffen. Die bindigen Anteile lagen meist in steifer und weicher bis steifer Konsistenz vor.

Mit zunehmender Tiefe gehen die Alblehme in einen lehmigen Verwitterungsschutt bzw. Blockschutt über (Felsauflockerungszone) – Schicht 3b -, in dem bis zu kopfgroße Kalksteinstücke in schluffig-toniger Matrix vorliegen. Bereichsweise fehlte der Alblehm komplett, hier wurde der Verwitterungs- bzw. Blockschutt bereits unter dem Oberboden bzw. den Auffüllungen angetroffen.

Grundsätzlich lässt aber mit zunehmender Tiefe der Verwitterungseinfluss nach, wobei auch der Schluffanteil zwischen den einzelnen Bruchstücken geringer wird. Der Übergang zu den durchgehend anstehenden Kalksteinschichten der Schicht 4 ist mehr oder weniger kontinuierlich. Die Grenze wird in etwa da gezogen, wo der Bagger den Boden nicht mehr oder nur noch mit sehr hohem Aufwand lösen konnte (etwa max. 3 m unter GOK). In den Bohrungen reichte die Schicht bis 1,9 m bzw. 5,0 m unter GOK. Nach früheren Erkundungen können diese Deckschichten jedoch lokal auch Mächtigkeiten von bis zu ca. 10 m erreichen [3]. Die aufgeschlossenen Mächtigkeiten sowie die Unterkante (UK) der Schicht sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 6: Oberkante Massenkalkstein in den Aufschlüssen

Aufschluss	Mächtigkeit	UK Schicht 3 in m unter GOK	UK Schicht 3 in mNN	Aufschluss	Mächtigkeit	UK Schicht 3 in m unter GOK	UK Schicht 3 in mNN
SCH A	1,8	2,2	904,33	KB F	0,9	1,9	905,90
SCH D	1,0	2,0	918,19	SV 1	1,4	1,6	901,20
SCH E	0,2	1,7	906,44	SV 2	1,3	1,6	897,20
SCH G	0,7	1,0	908,50	SV 3	1,2	1,6	897,20
SCH H	1,3	3,0	899,22	SV 4	1,5	1,9	897,10
SCH I	1,7	2,7	903,50	SV 5	1,2	1,3	908,10
SCH J	1,7	2,0	905,32	SV 6	0,6	2,0	912,30
SCH K	1,7	2,0	903,78	SV 7	1,4	1,7	917,0
KB C	3,5	5,0	913,41				

Tabelle 7: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 – Felsauflockerungszone, (Ablehm und Verwitterungsschutt)

Schichtbeschreibung und Bautechnische Klassifizierung	
Bodengruppe (DIN 18196)	TL, TM, TA, GU*, GU, X, Y
Kurzzeichen (DIN EN ISO 14688-1)	clgrcoSi, clSi, si'cl'grCo/Bo, Co/Bo
Konsistenz/Lagerung	steif, weich - steif
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	BKL 4 – BKL 6 (mittelschwer – leicht lösbarer Fels)
Homogenbereich (DIN 18300:2015-08)	Homogenbereich C (siehe Tabelle 10)
Frostempfindlichkeitsklasse (ZTV E-StB)	F 1 - F 3 (sehr frostempfindlich)
Bautechnische Eignung	
als Planum	bedingt geeignet
als Rohraufleger	geeignet
als Grabenrückverfüllung	nach Zerkleinerung geeignet

Schicht 4: Unterer Massenkalk (joMKu)

Mit den Bohrungen KB C und KB F wurden die Massenkalke ab etwa 5,0 m bzw. 1,9 m unter GOK angeschnitten. Der Fels stellte sich als verwitterter bis angewitterter weißgrauer Kalkstein mit lehmigen Kluftfüllungen dar. Die Schichten sind plattig bis bankig abgesondert und z. T. stark geklüftet. Die Mächtigkeit im Planungsgebiet wird mit >100 m angenommen. Der Bagger konnte in diese Schicht nur max. 20 cm eindringen. Die weißgrauen Kalksteine zeigen eine unterschiedlich stark ausgeprägte Klüftung. Die Schichten sind zumindest bereichsweise zerbrochen und in einzelne Kluftkörper aufgespalten, die aber fest im Verband liegen und nur durch wenige mm starke schluffige Kluftfüllungen getrennt sind.

Grundsätzlich sind die anstehenden Massenkalke besonders anfällig für Verkarstung, weshalb sich ihrem Verbreitungsgebiet zahlreiche Höhlen, aber auch sonstige Karsterscheinungen wie Dolinen, abflusslose Senken (Karstwannen), Bach-/Flussversickerungen etc. finden. Auch im Planungsgebiet wurden bereits Karsterscheinungen nachgewiesen [3]. Die Karsthohlräume sind oft mehr oder weniger stark mit Gesteinsschutt, Lehm und fluviatilen Sand gefüllt.

Auch am Standort der ehemaligen Zollernalb-Kaserne wurden bei früheren Untersuchungen bereits Karsterscheinungen nachgewiesen [3]. Die Karsthohlräume sind oft mehr oder weniger stark mit Gesteinsschutt, Lehm und fluviatilen Sand gefüllt.

Nach Erkundungen an anderen Stellen im Bereich der Zollernalb-Kaserne ist uns bekannt, dass die anstehenden Kalksteine lokal von unterschiedlicher Qualität sind. Es sind Bereiche mit sehr mürben, teils zersetzten, hellgrauen Kalksteinen vorhanden, die von hellgrünlichgrauen Mergelbändern durchsetzt sind (Qualität A). In anderen Bereichen stehen sehr harte, nur schwach verwitterte Kalksteine von hoher Festigkeit an (Qualität B). Die Oberkanten der Schicht 4 sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

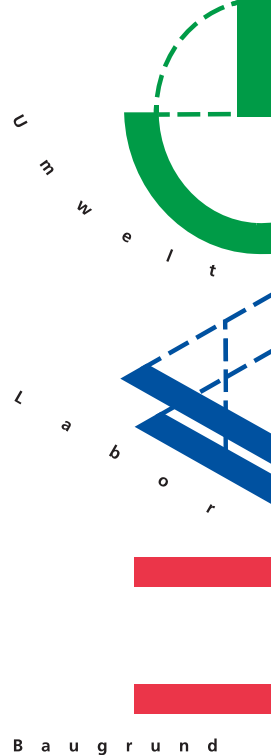


Tabelle 8: Oberkante Massenkalkstein in den Aufschlüssen

Aufschluss	OK Massenkalkstein in m unter GOK	OK Massenkalkstein in mNN	Aufschluss	OK Massenkalkstein in m unter GOK	OK Massenkalkstein in mNN
SCH A	2,2	904,33	KB C	5,0	913,41
SCH D	2,0	918,19	KB F	1,9	905,90
SCH E	1,7	906,44	SV 1	1,6	901,20
SCH G	1,0	908,50	SV 2	1,6	897,20
SCH H	3,0	899,22	SV 3	1,6	897,20
SCH I	2,7	903,50	SV 4	1,9	897,10
SCH J	2,0	905,32	SV 5	1,3	908,10
SCH K	2,0	903,78	SV 6	2,0	912,30

Tabelle 9: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 5 – Unterer Massenkalk

Schichtbeschreibung und Bautechnische Klassifizierung	
Felsgruppe:	karbonatische Gesteine (KA)
Verwitterungsgrad	verwittert, mit der Tiefe angewittert
Festigkeit:	hart
Schichtung / Klüftung:	bankig / mittel- bis weitständig
Boden-/Felsklasse (DIN 18300:2012-09)	BKL 6 – BKL 7 (leicht - schwer lösbarer Fels)
Homogenbereich (DIN 18300:2015-08)	Homogenbereich D (siehe Tabelle 11)
Bautechnische Eignung	
als Planum	geeignet
als Rohraufleger	geeignet
als Grabenrückverfüllung	nach Zerkleinerung geeignet, ggf. Wasserzugabe

5.2 Einteilung in Homogenbereiche nach DIN 18300

Nach den aktuellen Normen DIN 18300:2015-08 (Erdarbeiten) und 18301:2015-8 (Bohrarbeiten) ist der Untergrund zur Beschreibung seiner Lösbarkeit in Homogenbereiche mit annähernd gleichartigen Eigenschaften zu unterteilen. Im vorliegenden Fall können Homogenbereich A (Schicht 1b), Homogenbereich B (Schicht 2), Homogenbereich C (Schicht 3), Homogenbereich D (Schicht 4) zu Grunde gelegt werden.

Tabelle 10: Homogenbereich Mineralböden

Eigenschaft	DIN/Norm	Homogenbereich A Schicht 1b	Homogenbereich B Schicht 2	Homogenbereich C Schicht 3
ortsübliche Bezeichnung		ungebundene Tragschicht, Auffüllungen	Oberboden	Felsauflockerungszone, Alblehm, Verwitterungs-/Blockschutt
Bodengruppe	DIN 18196	GU, GU*, TL, X, Y	OH, OU	TL, TM, TA, GU*, GU, X, Y

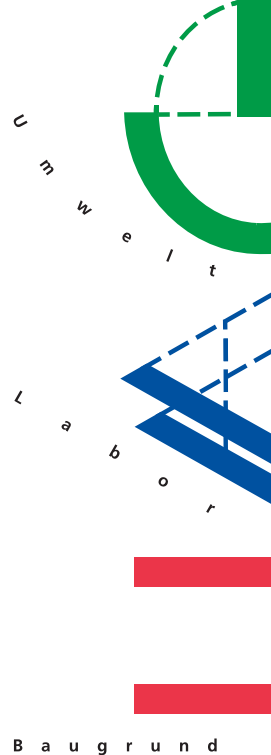
Tabelle 10: Homogenbereich Mineralböden

Eigenschaft	DIN/Norm	Homogenbereich A Schicht 1b	Homogenbereich B Schicht 2	Homogenbereich C Schicht 3
Massenanteil Steine (>63 - 200 mm)	DIN EN ISO 14688-1	n. b., vermutlich, > 30 M.-% möglich	n. b., vermutlich, > 30 M.-% möglich	n. b., vermtl. > 40 M.-%
Massenanteil Blöcke (>200 - 630 mm)	DIN EN ISO 14688-1	n. b., vermutlich, > 10 M.-% möglich	nicht vorhanden	n. b., vermtl. > 20 M.-%
Massenanteil große Blöcke (>630 mm)	DIN EN ISO 14688-1	n. b., vermutlich, > 10 M.-% möglich	nicht vorhanden	n. b. vermtl. < 30 M.-%
Konsistenzzahl I_c	DIN EN ISO 17892-12	n. b., vermutlich, 0,5 bis 1,25	n. b., vermutlich, 0,5 bis 1,25	n. b., vermutlich, 0,5 bis 1,0 nur bindiger Anteil
Plastizitätszahl I_p	DIN EN ISO 17892-12	n. b., vermutlich, 10 bis 30 %	n. b., vermutlich, 10 bis 30 %	n. b., vermutlich, 20 bis 50 % nur bindiger Anteil
Wassergehalt w_n	DIN EN ISO 17892-1	n. b.	n. b.	n. b.
Dichte ρ	DIN 18125-2	1,8 - 1,9 g/cm ³	1,6 - 1,7 g/cm ³	n.b., vermtl. 1,8 - 2,0 g/cm ³
undrainede Scherfestigkeit c_u	DIN 18136	n.b., vermtl. 0 - 30 kN/m ²	n.b., vermtl. 10 - 20 kN/m ²	n.b., vermtl. 30 - 100 kN/m ²
Organischer Anteil	DIN 18128	n. b., vermtl. < 5 %	n. b., vermtl. 5 – 10 % organogene Böden	n. b., vermtl. < 10 %
Korngrößenverteilung	DIN EN ISO 17892-4	fein- bis grobkörnig	feinkörnig	fein- bis gemischtkörnig
Frostempfindlichkeitsklasse		F 1 - F 3	F 3	F 2 - F 3

n. b. = nicht bestimmt, n. e. = nicht erforderlich

Tabelle 11: Homogenbereich Festgestein

Eigenschaft	DIN/Norm	Homogenbereich E
ortsübliche Bezeichnung		Untere Massenkalk, Jura
Benennung von Fels	DIN EN ISO 14689-1	Kalkstein
Dichte ρ	DIN 18125-2	2,0 – 2,4 g/cm ³
Verwitterung / Veränderung und Veränderlichkeit	DIN EN ISO 14689-1	verwittert - angewittert mäßig – nicht veränderlich
einaxiale Druckfestigkeit des Gesteins		n. b., vermtl. 50 – 200 N/mm ²
Trennflächenabstand, Gesteinskörperform	DIN EN ISO 14689-1	Schichtflächen: dickplattig - bankig Kluftabstände: eng- bis weitständig Gesteinskörperform: tafelförmig - prismatisch



6 Charakteristische Boden-/Felskennwerte

Im Ergebnis der durchgeführten Untersuchungen sowie aus Erfahrungen mit vergleichbaren Böden/Fels aus der Umgebung lassen sich folgende Mittelwerte relevanter Boden- und Felskennwerte für die erdstatischen Berechnungen angeben:

Tabelle 12: Charakteristische Kennwerte

Baugrundschrift		Wichte, erdfeucht γ_k	Reibungs- winkel ϕ_k	Kohäsion c_k	Verformungs- modul E_{v1}
		kN/m ³	°	kN/m ²	MN/m ²
Schicht 3: Felsauf- lockerungszone	Ablehm	18 – 19	20 – 25	7 – 10	5 – 8
	Verwitterungs-/ Blockschutt	19 – 21	25 – 35	6 – 10	15 – 25
Schicht 4: Massenkalk		21 – 24	30 – 35	10 -> 50 ¹⁾	50 -> 150 ¹⁾

¹⁾ abhängig von der Gesteinsart und dem Verwitterungszustand

Wir weisen darauf hin, dass die Konsistenz der bindigen Böden stark von deren jeweiligem Wassergehalt abhängig ist. Vor allem in oberflächennahen, sowie temporär durchsickerten Bereichen kann der Wassergehalt und damit die Konsistenz des Bodens witterungsbedingt schwanken. Die oben beschriebenen Zustandsformen stellen aktuelle, zum Zeitpunkt der Erkundung angetroffene Zustände dar.

6.1 Hydrologische Situation

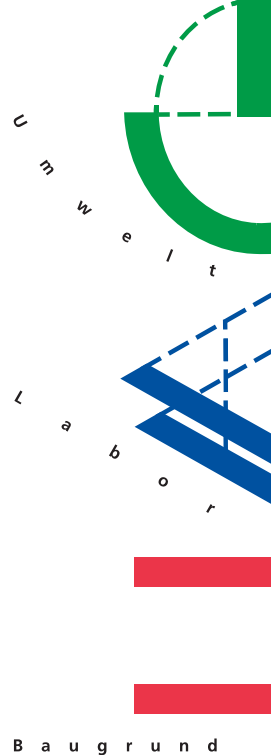
Die Beurteilung der Grundwasserverhältnisse stützt sich auf die im Zuge der Baugrunderkundung niedergebrachten Baggerschürfe und Bohrungen die bis max. 7,20 m unter GOK reichten.

Alle Schürfe und Bohrungen sanden bis zur Aufschlussendtiefe trocken. Mit geschlossenem Grundwasser wird erst in Größeren Tiefen gerechnet. Im Lockergestein kann überdies abhängig von den Untergrund- und Witterungsverhältnissen lokal zeitweise Schichtwasser auftreten. Für die angetroffenen natürlichen Untergrundschichten werden in nachstehender Tabelle Durchlässigkeitsbeiwerte auf der Grundlage von Erfahrungen und Literaturwerten angegeben.

Tabelle 13: Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden / des Festgesteins

Baugrundschrift	Durchlässigkeitsbeiwert k	Bewertung
Schicht 3a (Ablehm)	10 ⁻⁸ m/s bis 10 ⁻⁷ m/s	schwach bis sehr schwach durchlässig
Schicht 3b (Verwitterungs-/ Blockschutt)	10 ⁻⁵ m/s bis 5 x 10 ⁻⁴ m/s	durchlässig
Schicht 4 (Massenkalk)	10 ⁻⁵ m/s bis 10 ⁻⁴ m/s ¹⁾	durchlässig

¹⁾ abhängig von der Kluftausbildung



7 Abfallanalytische Untersuchungen

Die entnommenen Mischproben der Auffüllung (MP 1), der anstehenden Verwitterungsböden (MP 2 bis MP 5) und der Massenkalk (MP 6) wurden nach den Vorgaben der VwV Boden [9] untersucht. Die Ergebnisse sind im Vergleich zu den Zuordnungswerten nach VwV Boden in der Anlage 6 zusammengefasst. Für die Bewertung wird die Kategorie „Lehm/Schluff“ zu Grunde gelegt. Die Originalanalytik des chemischen Labors liegt als Anhang 1 bei.

Auffüllungen (Schicht 1) – MP 1

Da es sich bei den untersuchten Auffüllungen vorwiegend um gemischtkörnige Böden mit Fremdbestandteilen handelt wurde für die Einstufung die Kategorie „Lehm/Schluff“ zu Grunde gelegt. Die Probe MP 1 der Auffüllung aus SCH H wies weder im Feststoff noch im Eluat Überschreitungen der Zuordnungswerte für Z 0 auf. Bei den anfallenden Auffüllungen im Bereich von SCH H handelt es sich somit voraussichtlich um Z 0-Material.

Felsauflockerungszone (Alblehm/Verwitterungsschutt-Schicht 3) – MP 2 bis MP 5

Für die meisten Mischproben aus den natürlich anstehenden Felsauflockerungszone/Verwitterungsböden (MP 2, MP 3, MP 5) werden die Z 0-Zuordnungswerte für die Kategorie Lehm/Schluff nach VwV Boden eingehalten. Beim Großteil der anfallenden natürlich anstehenden Verwitterungsböden handelt es sich somit voraussichtlich um Z 0-Material. Das Z 0-Material kann uneingeschränkt verwertet werden.

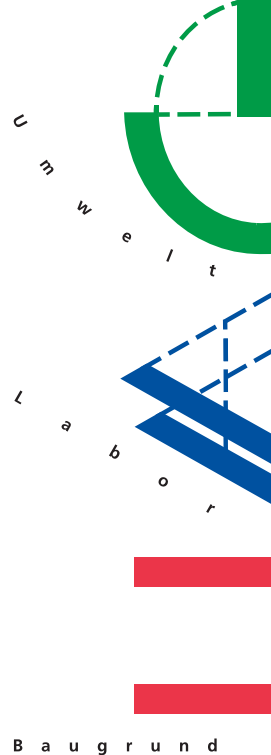
Lediglich die Probe MP 4 (SCH I, SCH H) wies Erhöhungen der Schwermetalle Chrom, Nickel, Thallium auf, wobei die Zuordnungswerte für Z 1.1 eingehalten werden. Das Verwitterungsmaterial aus diesen Bereichen kann somit als Z 1.1-Material eingestuft werden. Vermutlich handelt es sich bei den erhöhten Schwermetallgehalten um geogene Hintergrundbelastungen.

Massenkalk (Schicht 4) – MP 6

Für Mischprobe MP 6 (Massenkalk) werden die Z 0-Zuordnungswerte für die Kategorie Sand nach VwV Boden eingehalten. Bei den anfallenden natürlich anstehenden Massenkalken handelt es sich voraussichtlich um Z 0-Material. Das Material kann somit uneingeschränkt verwertet werden.

Die abfalltechnischen Bewertungen des anfallenden Aushubbodens erfolgten stichprobenartig anhand von Mischproben, die aus Einzelproben des Schurf-/Bohrgutes hergestellt wurden. Die Deklarationen sind daher als Voruntersuchungen/Erstbewertungen zu betrachten.

Ggf. werden während der Baumaßnahme Haufwerksbeprobungen bzw. Rasterbeprobungen und weitere Analysen erforderlich.



8 Empfehlungen zum Kanalbau

8.1 Baugrund im Bereich der Kanalsole

Nach Aussage des Planers orientieren sich die geplanten Kanaltiefen an den vorhandenen Kanälen. Damit werden Einbindetiefen von bis zu 5,9 m unter OK Straße erforderlich. Für die Bereiche ohne bestehende Kanäle (südliches Erschließungsgebiet) liegen bisher keine Planungsunterlagen vor.

In den Grabensohlen wird nach den Erkundungsergebnissen unter den Auffüllungen (Schicht 1) und der meist geringmächtigen Felsauflockerungszone (Schicht 3) größtenteils schon der massive Massenkalk (Schicht 4) angetroffen.

8.2 Grabenherstellung

Mit dem Grabenaushub sind oberflächennah Böden der Klasse 3 bis 6 nach DIN 18300:2012-09 auszuheben. Größtenteils setzt bereits ab Tiefen zwischen 1,5 m und 2 m Tiefe unter GOK der massive Massenkalk ein, welcher der Klasse 6 bis 7 nach DIN 18300:2012-09 zugeordnet wird.

Die Leitungen können in offener Bauweise verlegt werden. Bei Grabentiefen bis 1,25 m darf senkrecht abgeschachtet werden.

Bei der Grabenherstellung ist ein lastfreier Schutzstreifen einzuhalten. Bei Baufahrzeugen bis 12t beträgt die Breite des Schutzstreifens 1 m, bei Baumaschinen über 12t bis 40t Gesamtgewicht beträgt die Breite 2 m bis zur Böschungskante.

Bei größeren Verlegtiefen müssen die Grabenwände abgeböscht werden. In den Auffüllungen sind die Böschungsneigungen auf 45° zu begrenzen. Im Alblehm und Verwitterungsböden können Böschungsneigungen bis 60° gemäß DIN 4124 zugelassen werden. In den Massenkalken sind Böschungsneigungen bis max. 80° möglich.

Zur Begrenzung der Aushubmassen kann ein Grabenverbau hergestellt werden. Die Empfehlungen der DIN 4124 sind hierbei zu berücksichtigen. Die Alblehme und Verwitterungsböden werden aufgrund der Kornzusammensetzung und der Zustandsform als vorübergehend standfest eingeschätzt. Der Grabenverbau kann hier mit Hilfe von Verbauelementen im Einstellverfahren realisiert werden.

Es muss in jeder Bauphase gewährleistet sein, dass die Verbauwände unmittelbar an den Erdwänden anliegen und Setzungen im Boden weitgehend vermieden werden. Verbaugeräte sind lückenlos aneinanderzureihen. Die Wandsicherung mit Verbaugeräten muss bis zur Grabensohle bzw. bis zum Festgestein reichen. Die Stirnwände der Gräben sind entweder durch einen Verbau zu sichern oder abzuböschten.

Beim Rückbau des Verbaus in Verbindung mit der Grabenverfüllung ist zu beachten, dass nur Verbaugeräte oder Teile davon zurückgebaut werden dürfen, soweit sie durch die Verfüllung entbehrlich geworden sind.

8.3 Rohraufleger und Grabenverfüllung

In den Grabensohlen werden je nach Verlegtiefe hauptsächlich die Massenkalk (Schicht 4) und untergeordnet die Verwitterungsböden (Schicht 3) angeschnitten.

Diese Schichten weisen ausreichende Tragfähigkeiten auf. Hier werden voraussichtlich keine Untergrundverbesserungen notwendig. Ggf. können die Verwitterungsböden bei stark lehmiger Ausbildung lokal aufgeweicht sein. In diesem Fall wird ein Boden-

austausch von 20 cm durch verdichtungsfähiges Material (Sand, Kies-Sand oder Brechsand-Splitt) empfohlen.

Es wird empfohlen, eine untere Bettungsschicht aus verdichtungsfähigem Material (Sand, Kies-Sand oder Brechsand-Splitt) mit einer Mindestdicke von 100 mm, im Fels von 150 mm vorzusehen. Die Rohrleitungen müssen gleichmäßig über die ganze Rohrschaftlänge aufliegen.

Das Auflager muss so verdichtet werden, dass entsprechend den Vorschriften der ZTV E-StB ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} > 97 \%$ erreicht wird. An den Verfüllböden im Bereich der Leitungszone werden die gleichen Verdichtungsanforderungen gestellt. Als Verfüllboden im Bereich der Leitungszone ist abgestufter, grobkörniger Boden zu verwenden. Der Einbau des Verfüllbodens hat lagenweise zu erfolgen, wobei Schütthöhen von 20 cm - 30 cm im Leitungsbereich empfohlen werden.

In der Verfüllzone oberhalb der Leitungszone ist der Aushubboden bei bautechnischer Eignung gemäß ZTV E-StB wieder einzubauen.

Bei Wiederverwendung der bindigen Aushubböden (Alblehm) wird ein erhöhter Einbau- und Verdichtungsaufwand erforderlich. Zur Verbesserung der Verdichtungseigenschaften wird, abhängig von der Konsistenz der lehmigen Böden, während der Bauzeit die Zugabe von Bindemittel (0,5 bis 1 Masse-%) zur Verbesserung der Einbau- und Verdichtungseigenschaften vorgeschlagen (vorbehaltlich einer Eignungsprüfung).

Wird der Verwitterungsboden (Blockschutt) und der Massenkalkstein durch Fräsen gelöst, kann das Fräsgut für die Hauptverfüllung verwendet werden. Es wird jedoch auf den hohen Anteil an Steinen und Blöcken im Aushubmaterial hingewiesen. Bei einer Wiederverwendung erfordert dies einen hohen Einbau bzw. Verdichtungsaufwand bzw. eine Zerkleinerung oder Separierung größerer Gerölle.

Der zwischengelagerte Boden ist durch geeignete Maßnahmen nach ZTV E-StB einbaufähig zu halten.

Für die fein- und gemischtkörnigen ortständigen Böden (Schlammkornanteil $> 15\%$) wird nachstehender Verdichtungsgrad gefordert:

- $D_{Pr} \geq 97 \%$ OK Leitungszone bis OK Planum

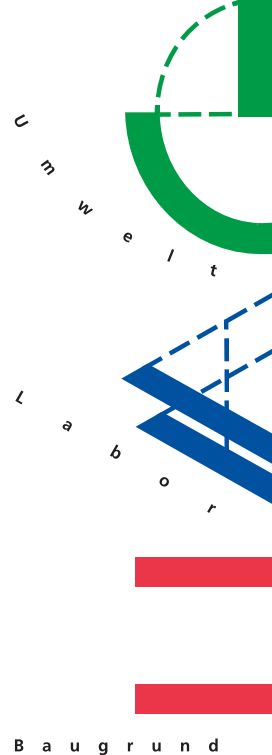
Alternativ kann die Verfüllung mit grob- bis gemischtkörnigen Lieferböden erfolgen. Für die Hauptverfüllung aus grob- bis gemischtkörnigen Böden (Schlammkornanteil $< 15\%$) sind nach ZTV E-StB nachstehende Verdichtungswerte nachzuweisen:

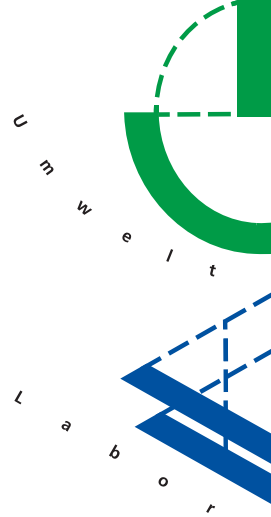
- $D_{Pr} \geq 98 \%$ OK Leitungszone bis 0,50 m unter OK Planum
- $D_{Pr} \geq 100 \%$ Planum bis 0,50 m Tiefe

Das Verdichten darf im Bereich bis 1 m über Rohrscheitel nur mit leichtem Verdichtungsgerät und darüber mit mittelschwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden. Es ist zu gewährleisten, dass die Rohrleitung durch den Verdichtungsprozess nicht in ihrer Lage verschoben oder gar beschädigt wird.

8.4 Bautechnische Hinweise

Der offene Graben ist ständig wasserfrei zu halten, um das Ausrichten der Rohrleitungen, insbesondere den fachgerechten Einbau der Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung zu ermöglichen. Aufgrund der guten Durchlässigkeit der anstehenden Böden/Fels wird eine Wasserhaltung voraussichtlich nicht notwendig.





9 Empfehlungen zum Verkehrswegebau

9.1 Erdplanum

Empfehlungen zum Verkehrswegebau in den bestehenden Straßen sind bereits in unserem Bericht vom Juli 2021 [4] enthalten.

Die Empfehlungen in vorliegendem Bericht beziehen sich lediglich auf die geplanten Straßen außerhalb des 2021 bereits untersuchten Bestandes (Bereich der Schürfe SCH G bis SCH K).

Unterlagen zum geplanten Gradientenverlauf der Erschließungsstraßen liegen uns bisher nicht vor. Wir nehmen an, dass sich die Gradienten weitestgehend am vorhandenen Gelände orientiert.

In den straßenbautechnisch relevanten Tiefen lagern unter dem Mutterbodenhorizont lokal Auffüllungen, die bis zu 1,7 m unter GOK reichen (SCH H, SCH I). Größtenteils stehen im Planum voraussichtlich die steinigen Verwitterungsböden an (SCH J, SCH K). Im Hohlweg (SCH G) ist bereits im Planum mit Fels (Schicht 5) zu rechnen. Lokal ist im Planum mit den steifen Alblehmen (Schicht 3) in geringen Mächtigkeiten zu rechnen.

Für das Erdplanum ist gemäß RStO 12 ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ dauerhaft erforderlich.

In den lehmigen bis steinigen Verwitterungsböden (Schicht 3) wird ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ vermutlich nicht flächendeckend erreicht. Es sind daher bereichsweise bodenverbessernde Maßnahmen vorzusehen.

Für die Verkehrsflächen sollte je nach Lehmanteil und Konsistenz ein Unterbau von mind. 20 bis 30 cm (grob- bis gemischtkörniger Boden z.B. Mineralgemische 0/100 mm) vorgesehen werden, um die geforderte Tragfähigkeit des Planums zu erreichen.

Die endgültigen Austauschstärken sind mit Testfeldern in Verbindung mit statischen Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134-300 festzulegen. Für den Unterbau wird nach ZTV E-StB ein Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 98\%$ gefordert.

In den Massenkalken (Schicht 4) wird ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ erreicht. Hier sind keine bodenverbessernden Maßnahmen notwendig.

9.2 Straßenoberbau

Dem Gutachter liegen keine Angaben bezüglich der vorgesehenen Belastungsklasse für die Erschließungsstraßen vor. In Anlehnung an Unterlage [4] wird die Belastungsklasse Bk3,2 zugrunde gelegt.

Das Planum kommt entsprechend den Erkundungsergebnissen in Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 bis F 3 nach ZTV E-StB 2017 zu liegen. Abhängig von der Belastungsklasse ergibt sich demnach nachstehender Gesamtaufbau:

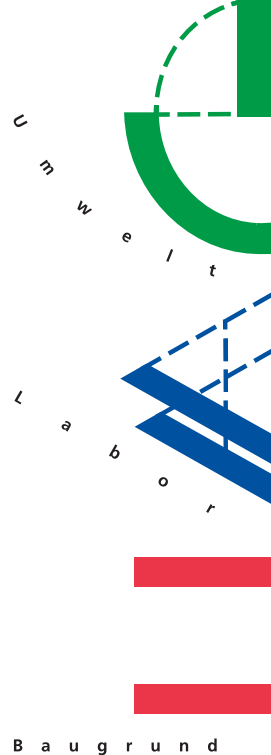


Tabelle 14: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

Belastungsklasse	Bk3,2 - Bk1,0
Ausgangswert F 3 - Boden	60 cm
Frostzone III	± 15 cm
keine besonderen Klimaeinflüsse	± 0 cm
kein Grund- oder Schichtwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus	70 cm

Der Straßenoberbau sollte nach Tafel 1 (Bauweisen mit Asphaltdecke für Fahrbahnen auf F 2- und F 3- Untergrund/Unterbau) der RStO 12 festgelegt werden.

Frostschutzschichten sollten aus einem güteüberwachtem, weitgestuften Schotter-Splitt-Sand- Gemisch mit einer Kornzusammensetzung von 0/45 bis 0/56 mm bestehen. Sie müssen so weit verdichtet werden, dass nach ZTV SoB-StB 04 ein Verformungsmodul E_{v2} von 120 MPa (Bk3,2 - Bk1,0) bzw. E_{v2} von 100 MPa (Bk0,3) an der Oberfläche nachgewiesen werden kann. Das Verhältnis E_{v2}/E_{v1} darf als Nachweis einer ausreichenden Verdichtung der Frostschutzschicht den Wert von 2,2 (Bk3,2 - Bk1,0) nicht überschreiten.

- Gehwege

Für Gehwege sollte ein Oberbau gemäß Tafel 6 der RStO 12 (Bauweisen für Rad- und Gehwege auf F 2- und F 3-Untergrund/Unterbau) festgelegt werden. Nach den Vorgaben der RStO 12 beträgt die Dicke des frostsicheren Oberbaues bei frostempfindlichen Böden mindestens 30 cm.

Für das Planum der Gehwege sind ebenfalls Bodenverbesserungen (wie vorn beschrieben) notwendig, um die Tragfähigkeitsanforderungen $E_{v2} \geq 45$ MPa zu erfüllen.

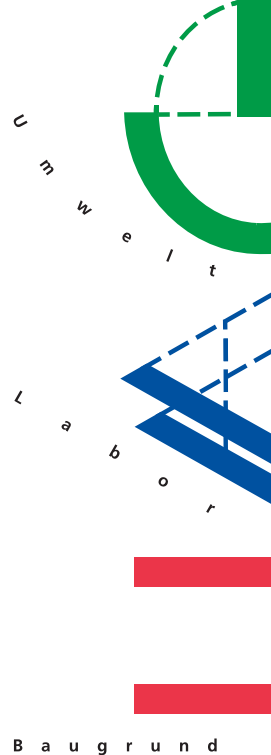
9.3 Bautechnische Hinweise

Die angetroffenen Ablehme sind als wasser- und bewegungsempfindlich einzustufen. Eine übermäßige mechanisch-dynamische Beanspruchung hat eine Reduzierung bzw. Verschlechterung der für den ungestörten Zustand geltenden bodenmechanischen Kennwerte und Eigenschaften zur Folge.

Durch einen auf die Witterungsverhältnisse abgestimmten Baumaschineneinsatz ist auf die bodenmechanische Sensibilität des Untergrundes zu reagieren. Während anhaltender Frostperioden und in Zeiten mit relativ hohem Niederschlagsgeschehen und geringer Verdunstung sollten die Erdarbeiten weitgehend eingeschränkt werden.

Das Erdplanum ist auf Höhe zu bringen und nach ZTV E-StB mit einem seitlichen Gefälle zur Entwässerung zu versehen. Es ist unverzüglich zu überbauen oder durch andere Schutzmaßnahmen gemäß ZTV E-StB vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Da die lokal anstehenden Ablehme erfahrungsgemäß Wasserdurchlässigkeiten von $k \leq 10^{-6}$ m/s aufweisen (Tabelle 13), sollte eine Planumsentwässerung angeordnet werden. Anfallendes Oberflächenwasser ist kontrolliert z.B. über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen abzuleiten.



Für Einbau und Verdichtung gelten folgende Angaben:

- Einbau und Verdichtung aller Materialien muss lagenweise erfolgen. Die Einbaustärke der einzelnen Lagen ist der Tiefenwirkung des verwendeten Verdichtungsgerätes anzupassen.
- Es dürfen nur gut abgestufte, güteüberwachte Splitt-/Schottergemische eingebaut werden. Einbau und Verdichtung müssen umgehend nach Anlieferung auf der Baustelle in noch feuchtem Zustand unter Ausnutzung des vom Werk zugemischten und für die Verdichtung notwendigen optimalen Wassergehalts erfolgen, dabei sind Schotternerster zu vermeiden.

Für sämtliche Erdarbeiten im Straßenbau gelten die einschlägigen Richtlinien der ZTVE-StB 2017, der ZTVA-StB 12 sowie der ZTV SoB-StB 2004 (Fassung 2007) und der ZTV Beton-StB 2007. Die Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen müssen im dort beschriebenen Umfang durchgeführt werden.

10 Empfehlungen für die Regenrückhaltebecken

Im südlichen Bereich des Erschließungsgebietes sind nach den Planungsunterlagen zwei Bereiche für die Regenrückhaltung geplant. Genaue Angaben zur Tiefe und zu der geplanten Funktion der Erdbecken liegen derzeit noch nicht vor.

Ein Bereich befindet sich nahe von Schurf SCH K. Nach den Erkundungsergebnissen steht unter der Oberbodenabdeckung der kiesig-steiniger Alblehm im Übergang zum Verwitterungs-/Blockschutt an. Ein Versickerungsversuch wurde hier nicht durchgeführt. Die Durchlässigkeit kann lediglich abgeschätzt werden und liegt schätzungsweise in Verwitterungs-/Blockschutt bei 10^{-6} m/s bis 10^{-4} m/s, sodass eine Versickerung in diesem Bereich möglich ist.

Ein zweiter Versickerungsbereich befindet sich nahe der Sickerversuche SV 2 bis SV 4. Nach den Erkundungsergebnissen steht unter der Oberbodenabdeckung ebenfalls der kiesige Alblehm im Übergang zum Verwitterungs-/Blockschutt an. Die Versickerungsversuche ergaben gemäß Unterlage [5] Durchlässigkeiten zwischen etwa $2,5 \times 10^{-4}$ und $6,5 \times 10^{-4}$, sodass eine Versickerung in diesem Bereich möglich ist. Ansonsten gelten die Angaben in Unterlage [5].

Eine abschließende Bewertung ist erst nach Vorlage einer konkreten Planung möglich.

11 Angaben zur Bebauung

Zu der geplanten Bebauung des Erschließungsgebiets liegen keine Angaben vor. Zur grundsätzlichen Bebaubarkeit lassen sich folgende Angaben machen:

Unter den lokalen Auffüllungen folgen gering mächtigen Alblehme im Übergang zur Felsauflockerungszone bzw. die steinigen-blockigen Verwitterungsböden der Massenkalk (Schicht 3). Die anstehenden Stein-Schluffgemische der Felsauflockerungszone (Schicht 1) sind sehr heterogen zusammengesetzt (lokal wechselnde Stein- und

Schluff- bzw. Tonanteile). Sie sind grundsätzlich zur Lastabtragung geeignet, weisen aber je nach Steinanteil lokal unterschiedliche Tragfähigkeiten auf. Daher muss hier je nach Bauvorhaben eine nähere, bauwerksbezogenen Untersuchung erfolgen.

Ab Tiefen zwischen ca. 2 m und 5 m unter GOK setzten bereits die Massenkalksteine (Schicht 4) ein, die ebenfalls als Gründungshorizont geeignet sind. Die Kalksteine der sind lokal von unterschiedlicher Qualität. Es lassen sich jedoch sowohl Plattengründungen, als auch Gründungen auf Einzel- und Streifenfundamenten durchführen.

Lokal können jedoch Karsterscheinungen wie Dolinen und Karstwannen in den Massenkalken vorhanden sein. Hier werden dann ggf. Sondermaßnahmen erforderlich.

Mit Grundwasser wird erst in größeren Tiefen gerechnet, der Baugrund ist weitestgehend durchlässig.

Wir empfehlen, in jedem Einzelfall den Baugrund und die Grundwassersituation in Abstimmung auf das Bauvorhaben untersuchen zu lassen.

12 Angaben zur Erdbebensicherheit

Das Baugebiet ist nach der DIN 4149:2005-04 der Erdbebenzone „3“ zugeordnet. Somit ergibt sich ein Bemessungswert der Bodenbeschleunigung von $a_g = 0,8 \text{ m/s}^2$. Des Weiteren kann der vorhandene Baugrund in die Baugrundklasse A und die Untergrundklasse R eingestuft werden. Die sich daraus ergebende C-R Kombination ergibt einen Untergrundparameter S von 1,0.

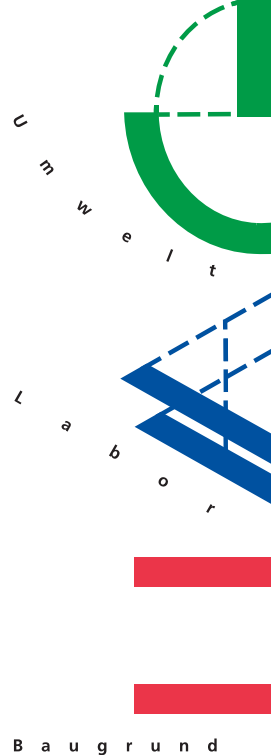
Die konstruktiven Anforderungen der DIN 4149:2005-04 sind zu beachten.

13 Abschließende Bemerkungen

Es wird darauf hingewiesen, dass die durchgeführten Feldarbeiten in ihrem Umfang nur eine punktuelle Erkundung der Baugrundverhältnisse darstellen. Abweichungen zu dem beschriebenen Schichtenaufbau und den Schichtmächtigkeiten können daher nicht ausgeschlossen werden.

Für den Straßenbau sollten zur Abschätzung des weiteren Aufbaus zunächst statische Lastplattendruckversuche ausgeführt werden.

Der Gutachter ist zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, wenn sich aus der angetroffenen Geologie Fragen ergeben, die im vorliegenden Gutachten nicht oder abweichend erörtert wurden. Bei Veränderung der Planung muss eine erneute Beauftragung erfolgen.



Das vorliegende Gutachten ist ausschließlich für das Vorhaben „Erschließung Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb“ zu verwenden.



i. V. Ralph Göhring, Dipl.-Geol.
Projektleiter



i. A. Antje Schnabel, Dipl.-Geologe
Sachbearbeitung

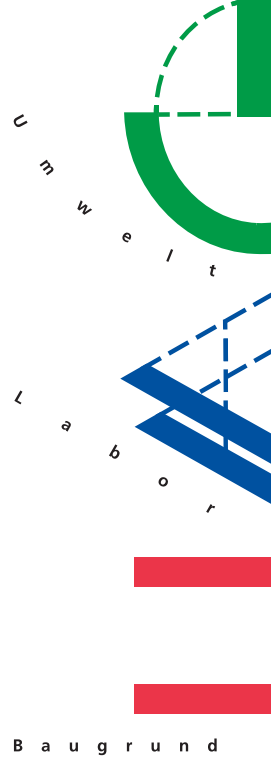
14 Tabellen-, Anlagen- und Anhangverzeichnis

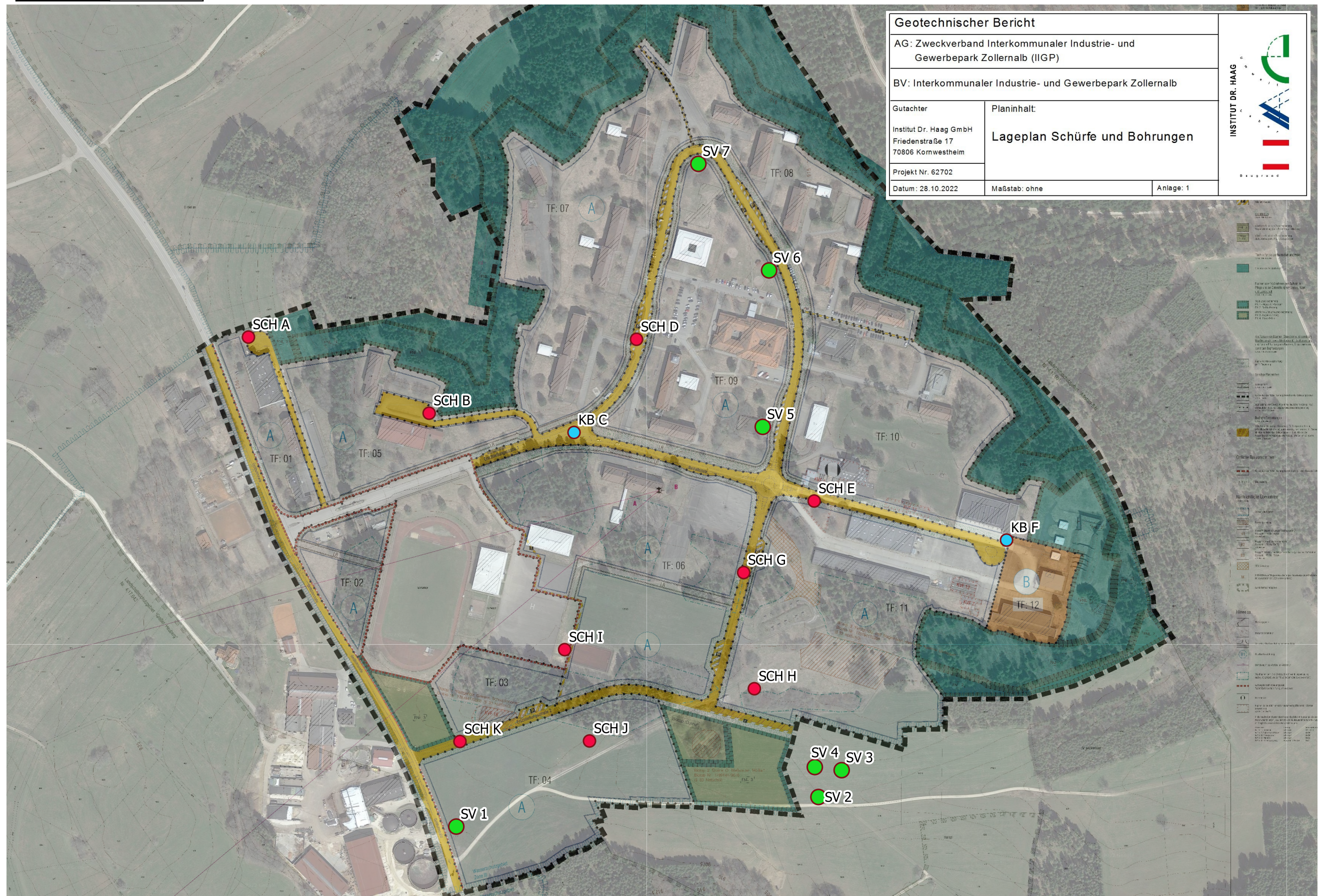
Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1: Zusammenstellung der Felduntersuchungen
- Tabelle 2: Zusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen
- Tabelle 3: Mächtigkeiten und UK der Auffüllungen
- Tabelle 4: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 1b – Auffüllung
- Tabelle 5: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 2 – Mutterboden
- Tabelle 6: Oberkante Massenkalkstein in den Aufschlüssen
- Tabelle 7: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 3 – Felsauflockerungszone, (Ablehm und Verwitterungsschutt)
- Tabelle 8: Oberkante Massenkalkstein in den Aufschlüssen
- Tabelle 9: Klassifizierung / Eigenschaften Schicht 5 – Unterer Massenkalk
- Tabelle 10: Homogenbereich Mineralböden
- Tabelle 11: Homogenbereich Festgestein
- Tabelle 12: Charakteristische Kennwerte
- Tabelle 13: Durchlässigkeitsbeiwerte der Böden / des Festgesteins
- Tabelle 14: Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

Anlagen- und Anhangverzeichnis

- Anlage 1: Lageplan
 - Anlage 2.1: Säulenprofile der Baggerschürfungen
 - Anlage 2.2: Säulenprofile der Baggerschürfungen
 - Anlage 2.3: Säulenprofile der Baggerschürfungen
 - Anlage 2.4: Säulenprofile der Baggerschürfungen
 - Anlage 2.5: Säulenprofil der Bohrung KB C
 - Anlage 2.6: Säulenprofil der Bohrung KB F
 - Anlage 3: Fotodokumentation Schürfe SCH A bis SCH K
 - Anlage 4: Bewertungstabellen Analysenbefunde nach VwV Boden
- Anhang 1: Prüfbericht 633658, Analytik nach VwV Boden – AGROLAB GmbH

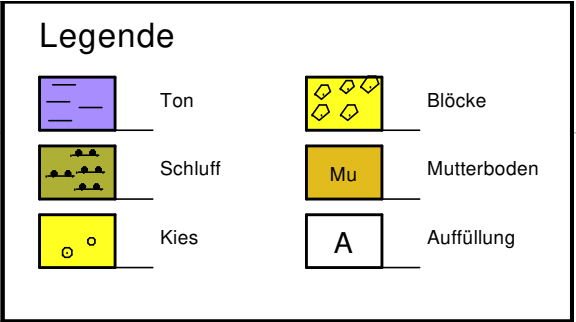
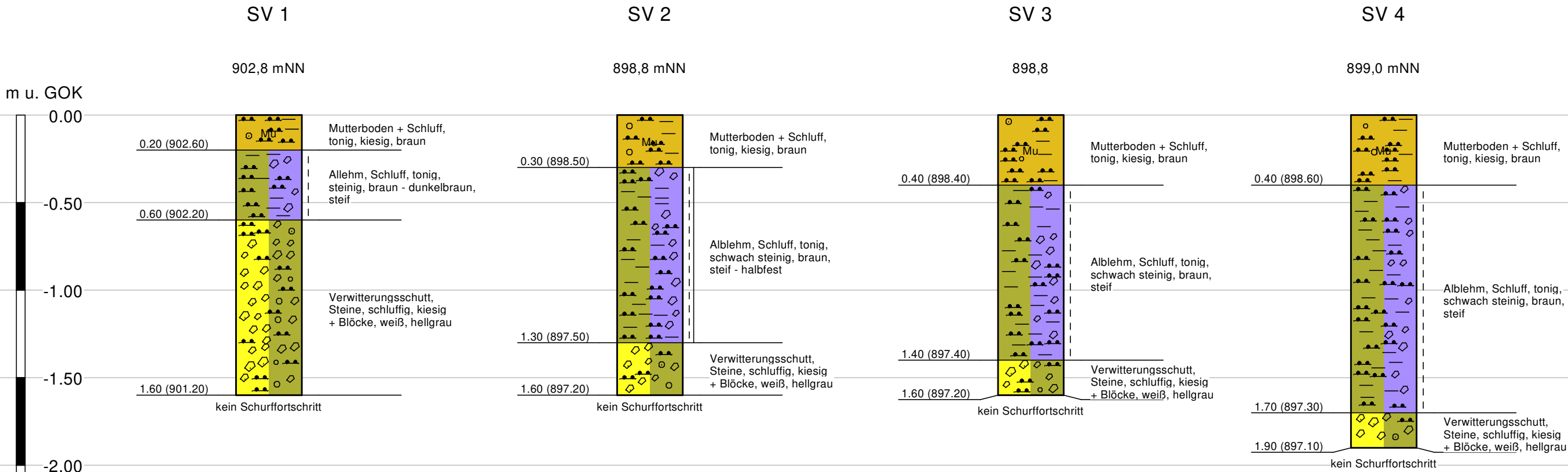




Geotechnischer Bericht		
AG: Zweckverband Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb (IIGP)		
BV: Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb		
Gutachter	Planinhalt:	
Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim	Lageplan Schürfe und Bohrungen	
Projekt Nr. 62702		
Datum: 28.10.2022	Maßstab: ohne	Anlage: 1



	Schürfe
	Bohrungen
	Gebäude
	Pflanzungen
	Grünflächen
	Wasserflächen
	Straßen
	Eisenbahnen
	Grenzen
	Höhenlinien
	Geländehöhen
	Bodenprofile
	Grundwasser
	Kontaminationen
	Sonstiges



SV 5

909,4 mNN

m u. GOK

0.00

0.10 (909.30)

Mu

Mutterboden + Schluff,
tonig, kiesig, braun

-0.50

Verwitterungsschutt,
Steine, schluffig, kiesig
+ Blöcke, weiß, hellgrau

-1.00

1.30 (908.10)

kein Schurf fortschritt

-1.50

-2.00

-2.50

-3.00

SV 6

914,3 mNN

0.20 (914.10)

Mu

Mutterboden + Schluff,
tonig, kiesig, braun

1.40 (912.90)

Auffüllung, Steine, schwach
schluffig, vereinzelt
Ziegelreste

2.00 (912.30)

kein Schurf fortschritt

SV 7

918,7 mNN

0.30 (918.40)

Mu

Mutterboden, steinig

0.90 (917.80)

Ablehm, Schluff, tonig,
schwach steinig, braun,
steif

1.50 (917.20)

1.70 (917.00)

kein Schurf fortschritt

Ablehm, Ton, schluffig,
ockergelbbraun, steif

Legende



Ton



Schluff



Kies



Steine



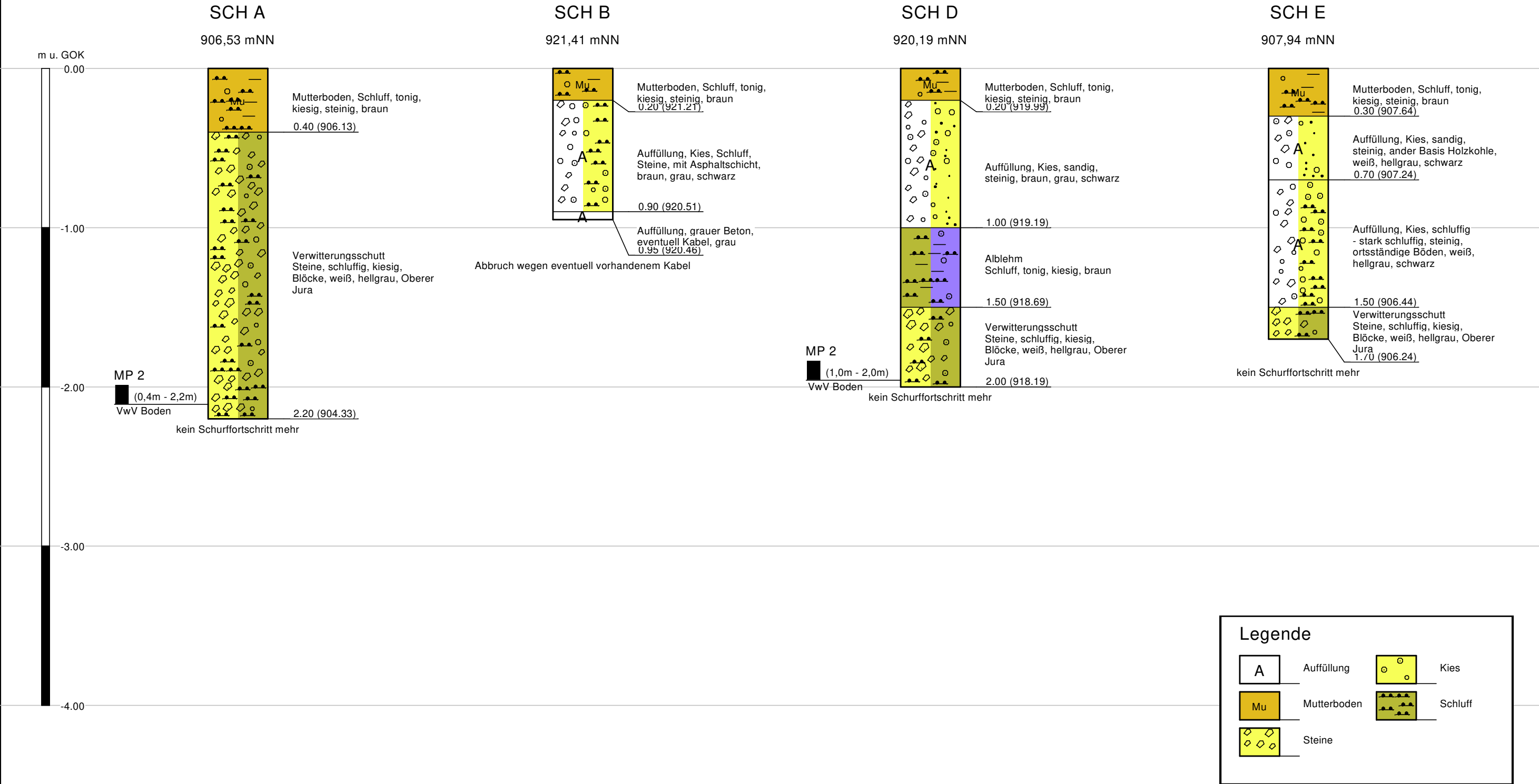
Blöcke

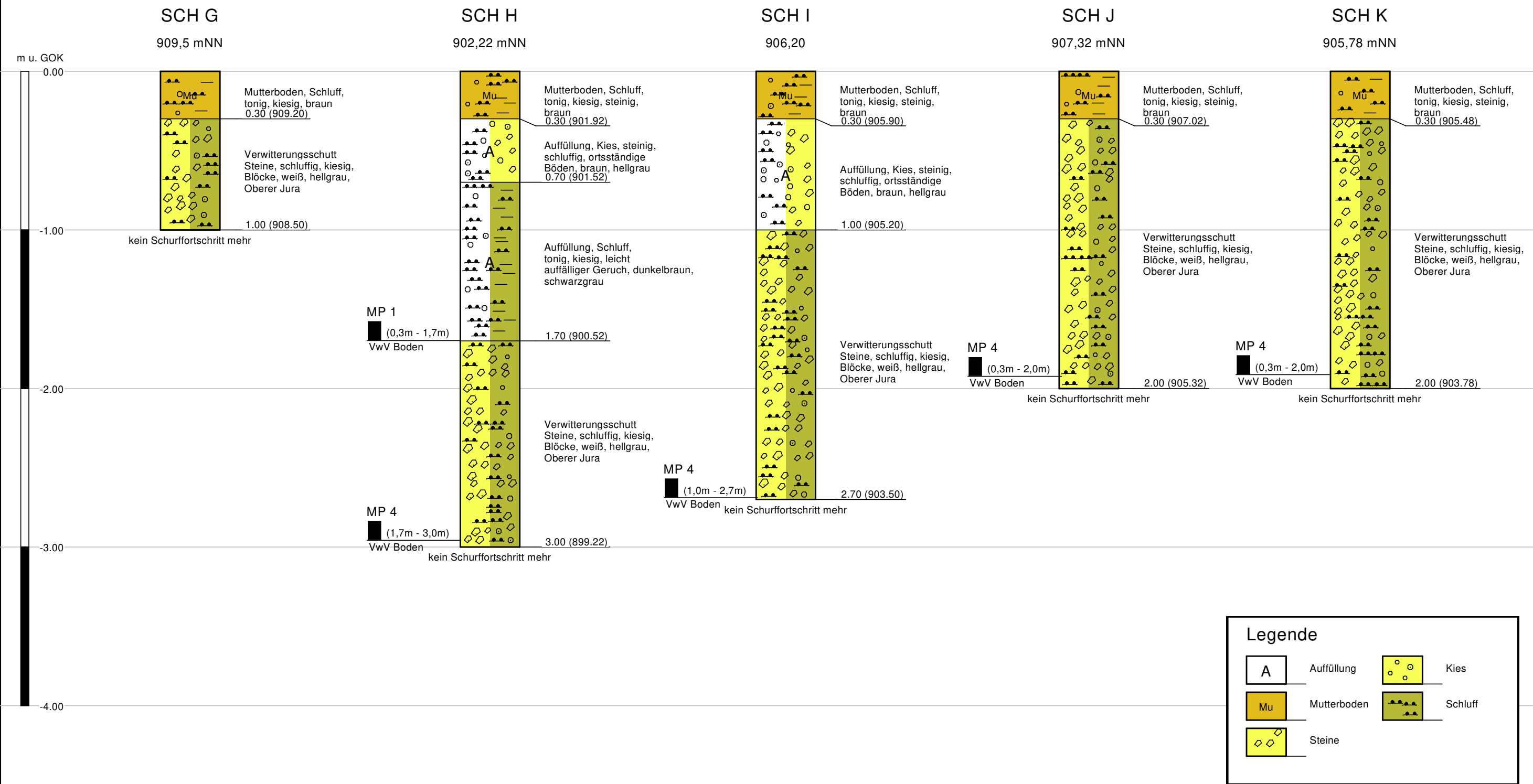


Mutterboden

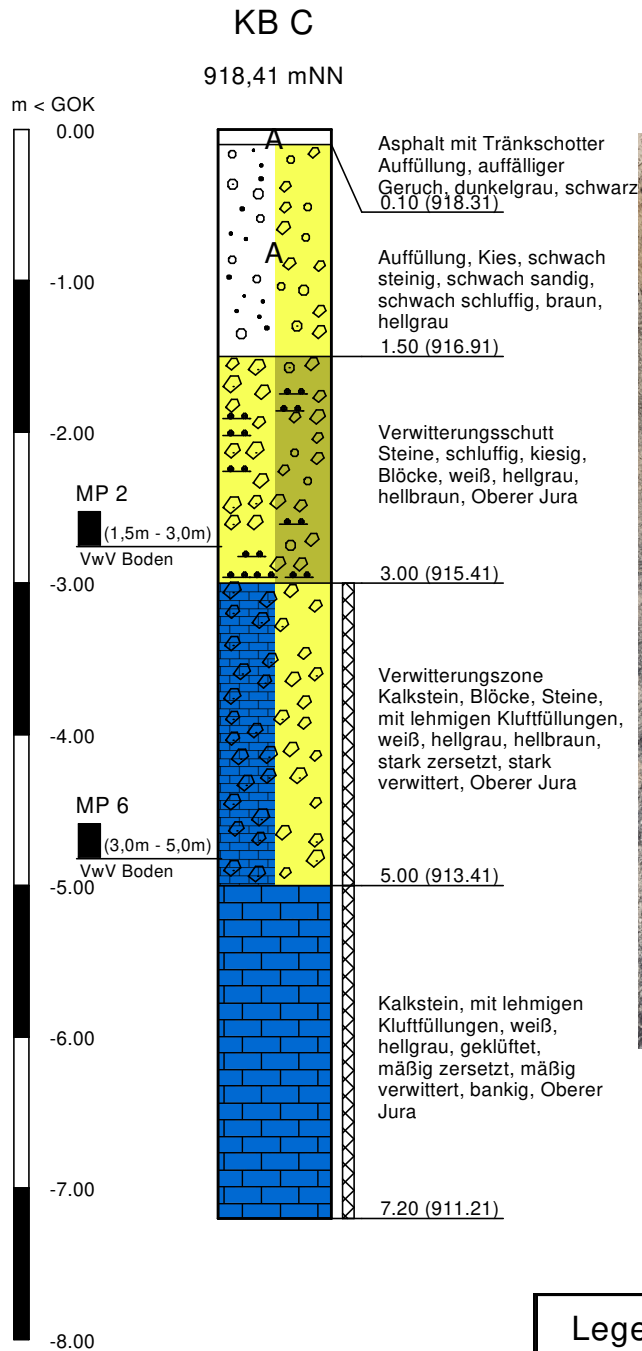


Auffüllung





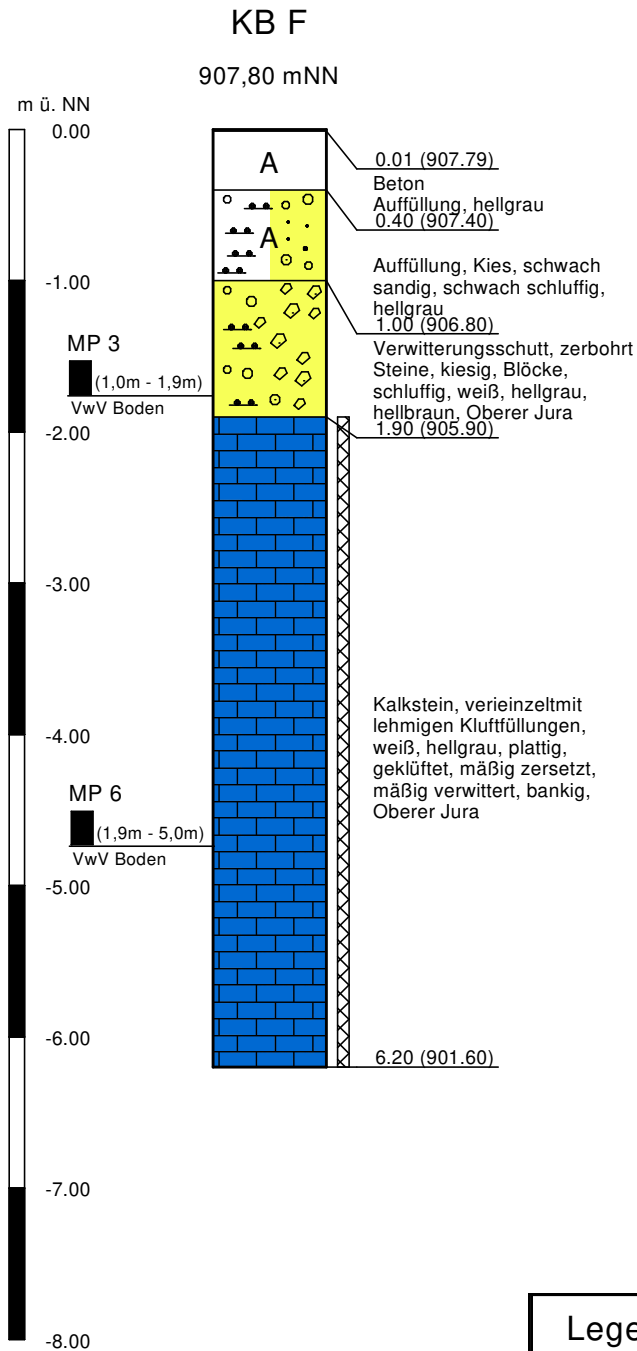
Geotechnischer Bericht		
AG: Zweckverband Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb (IIGP)		
BV: Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb		
Gutachter	Planinhalt:	
Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim	Säulenprofile der Bohrung KB C	
Projekt Nr. 62702		
Datum: 22.12.2022	Maßstab: 1:50	Anlage: 2.5



Legende

	mäßig bis stark verwittert		Schluff		Blöcke
	Kies		Steine		Kalkstein
	Auffüllung				

Geotechnischer Bericht			
AG: Zweckverband Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb (IIGP)			
BV: Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb			
Gutachter	Planinhalt: Säulenprofile der Bohrung KB F		
Institut Dr. Haag GmbH Friedenstraße 17 70806 Kornwestheim			
Projekt Nr. 62702			
Datum: 22.12.2022	Maßstab: 1:50	Anlage: 2.6	



Legende

	mäßig bis stark verwittert		Schluff		Blöcke
	Kies		Kalkstein		Auffüllung
	Steine				

**Zweckverband Interkommunaler Industrie-
und Gewerbepark Zollernalb (IIGP)
Hauptstraße 9
72469 Meßstetten**

Kornwestheim, 21.12.2022
Projekt-Nr.: 62702-3

Anlage 3: Fotodokumentation zur Schurfaufnahme vom 13.10.2022
BV: Erschließung Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb



Bild 1: Schurfgrube SCH A



Bild 2: Aushub Schurf SCH A



Bild 3: Schurfgrube SCH B



Bild 4: Aushub Schurf SCH B



Bild 5: Schurfgrube SCH D



Bild 6: Schurfgrube SCH E



Bild 7: Schurfgrube SCH G, Böschung Hohlweg



Bild 8: Schurfgrube SCH H



Bild 9: Schurfgrube SCH I



Bild 10: Schurf J



Bild 11: Schurf J



Bild 12: Schurf K



Bild 13: Schurf K

Anlage 4: Untersuchungsbefunde und Bewertung von Bodenproben gemäß VwV Boden und UVM Erlass
BV: Erschließung Interkommunaler Industrie- und Gewerbepark Zollernalb

Institut Dr. Haag GmbH Probenahme vom 13.10.2022 und 14./15.11.2022 Projektnummer 62702		Boden und Steine						Boden, < 10 % Bauschutt							
		MP 1 (Auffüllung, SCH H, 0,4m-1,7m)	MP 2 (Verwitterungsschutt, SCH A, SCH D)	MP 3 (Verwitterungsschutt, KB C, KB F)	MP 4 (Verwitterungsschutt, SCH H, SCH I)	MP 5 (Verwitterungsschutt, SCH J, SCH K)	MP 6 (Massenkalk, KB C, KB F)	VwV Boden 14.03.2007							
Parameter	Einheit	VwV Boden						Z 0 Sand	Z 0 Lehm / Schluff	Z0 Ton	Z 0 * IIIA	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
Eluat															
pH-Wert ⁶⁾	-	7,9	9,2	10,1	8,7	9,0	9,9	6,5-9,5						6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	272	63	75	91	61	86	250						1500	2000
Chlorid ¹²⁾	mg/l	< 2	< 2	2,8	< 2	< 2	6,2	30						50	100
Sulfat ¹²⁾	mg/l	3,6	< 2	3,7	2,1	< 2	< 2	50						100	150
Cyanide gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	5						10	20
Phenole / Phenolindex	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	20						40	100
Arsen	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	14		20	60	
Blei	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	40		80	200	
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-	1,5		3	6	
Chrom (ges.)	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	12,5		25	60	
Kupfer	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	20		60	100	
Nickel	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	-	-	-	15		20	70	
Quecksilber	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	-	-	0,5		1	2	
Thallium	µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	-	-					
Zink	µg/l	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	-	-	-	150		200	600	
Feststoff															
pH-Wert	-	7,8	8	8,2	7,8	7,8	8,2								
EOX	mg/kg	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	1	1		3	10	
KW (C ₁₀ -C ₂₂)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	100	100	100	100	200	300	1000	
KW (C ₁₀ -C ₄₀)	mg/kg	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50					400	600	2000	
BTEX	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1	1	1	1		1	1	
LHKW	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	1	1	1	1		1	1	
PAK 16	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	3	3	3	3		3	9	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	
PCB 6 / 7	mg/kg	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,05	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	
Arsen	mg/kg	8,6	4,1	2	12,5	6,1	1,5	10	15	20	15/20		45	150	
Blei	mg/kg	20	7	3	21	10	< 2	40	70	100	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg	0,5	< 0,2	< 0,2	0,7	0,3	< 0,2	0,4	1	1,5	1		3	10	
Chrom (ges.)	mg/kg	39	19	9	77	32	7	30	60	100	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg	16	9	5	35	17	3	20	40	60	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg	39	21	13	81	37	13	15	50	70	70	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg	0,06	< 0,05	< 0,05	0,17	0,06	< 0,05	0,1	0,5	1	1		1,5	5	
Thallium	mg/kg	0,3	0,2	< 0,1	0,8	0,3	< 0,1	0,4	0,7	1	0,7		2,1	7	
Zink	mg/kg	75	26	17	135	56	8	60	150	200	200	300	450	1500	
Cyanide (ges.)	mg/kg	0,7	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	-	-	-	-	-	3	10	
Einstufung nach VwV Boden		Z 0 (L/S)	Z 0 (L/S)	Z 0 (L/S)	Z 1.1	Z 0 (L/S)	Z 0 (L/S)								

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

Institut Dr. Haag GmbH
Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag 3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysennr. 633658 Bodenmaterial
Probeneingang 06.12.2022
Probenahme 13.10.2022
Probenehmer Auftraggeber (Schnabel)
Kunden-Probenbezeichnung MP1 (Auffüllung, SCH H, 0,4m-1,7m)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	4,90	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	83,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)			7,8	2	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg		0,7	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		8,6	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		20	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,5	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		39	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		16	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		39	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,06	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,3	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		75	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 13.12.2022

Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag

3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel

Analysennr.

633658 Bodenmaterial

Kunden-Probenbezeichnung

MP1 (Auffüllung, SCH H, 0,4m-1,7m)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	19,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	272	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,6	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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



Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937** 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel
Analysennr. **633658** Bodenmaterial
Kunden-Probenbezeichnung **MP1 (Auffüllung, SCH H, 0,4m-1,7m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 07.12.2022
Ende der Prüfungen: 13.12.2022

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, Philipp Schaffler, 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

Institut Dr. Haag GmbH
Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Datum 13.12.2022

Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag 3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysenr. 633665 Bodenmaterial
Probeneingang 06.12.2022
Probenahme 13.10.2022
Probenehmer Auftraggeber (Schnabel)
Kunden-Probenbezeichnung MP2 (Verwitterungsschutt, SCH A, SCH D)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	5,55	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	88,1	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,0	2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	4,1	0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	7	2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	19	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	9	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	21	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	26	6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag

3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel

Analysennr.

633665 Bodenmaterial

Kunden-Probenbezeichnung

MP2 (Verwitterungsschutt, SCH A, SCH D)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	18,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	63	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08

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

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937** 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel
Analysennr. **633665** Bodenmaterial
Kunden-Probenbezeichnung **MP2 (Verwitterungsschutt, SCH A, SCH D)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 07.12.2022

Ende der Prüfungen: 12.12.2022

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, Philipp Schaffler, 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

Institut Dr. Haag GmbH
Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag 3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysenr. 633666 Bodenmaterial
Probeneingang 06.12.2022
Probenahme 13.10.2022
Probenehmer Auftraggeber (Schnabel)
Kunden-Probenbezeichnung MP3 (Verwitterungsschutt, KB C, KB F)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	7,02	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	96,4	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,2	2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	2,0	0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	3	2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	9	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	5	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	13	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	17	6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937** 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysennr. **633666** Bodenmaterial
Kunden-Probenbezeichnung **MP3 (Verwitterungsschutt, KB C, KB F)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	18,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		10,1	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	75	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	2,8	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,7	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08

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



Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel**
Analysennr. **633666 Bodenmaterial**
Kunden-Probenbezeichnung **MP3 (Verwitterungsschutt, KB C, KB F)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 07.12.2022
Ende der Prüfungen: 09.12.2022

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, Philipp Schaffler, 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

Institut Dr. Haag GmbH
Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag 3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysenr. 633667 Bodenmaterial
Probeneingang 06.12.2022
Probenahme 13.10.2022
Probenehmer Auftraggeber (Schnabel)
Kunden-Probenbezeichnung MP4 (Verwitterungsschutt, SCH H, SCH I)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	4,92	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	79,4	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		7,8	2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	12,5	0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	21	2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,7	0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	77	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	35	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	81	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,17	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,8	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	135	6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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



Datum 13.12.2022

Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag

3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel

Analysennr.

633667 Bodenmaterial

Kunden-Probenbezeichnung

MP4 (Verwitterungsschutt, SCH H, SCH I)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	18,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,7	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	91	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,1	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08

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

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel**
Analysennr. **633667 Bodenmaterial**
Kunden-Probenbezeichnung **MP4 (Verwitterungsschutt, SCH H, SCH I)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 07.12.2022

Ende der Prüfungen: 12.12.2022

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, Philipp Schaffler, 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

Institut Dr. Haag GmbH
Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag 3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysenr. 633668 Bodenmaterial
Probeneingang 06.12.2022
Probenahme 13.10.2022
Probenehmer Auftraggeber (Schnabel)
Kunden-Probenbezeichnung MP5 (Verwitterungsschutt, SCH J, SCH K)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	5,60	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	90,0	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		7,8	2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	6,1	0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	10	2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	32	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	17	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	37	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,3	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	56	6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 13.12.2022

Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag

3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel

Analysennr.

633668 Bodenmaterial

Kunden-Probenbezeichnung

MP5 (Verwitterungsschutt, SCH J, SCH K)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	19,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,0	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	61	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08

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

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937** 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr. Schnabel
Analysennr. **633668** Bodenmaterial
Kunden-Probenbezeichnung **MP5 (Verwitterungsschutt, SCH J, SCH K)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 07.12.2022

Ende der Prüfungen: 12.12.2022

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, Philipp Schaffler, 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

Institut Dr. Haag GmbH
Friedenstraße 17
70806 Kornwestheim

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag 3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysenr. 633669 Bodenmaterial
Probeneingang 06.12.2022
Probenahme 13.10.2022
Probenehmer Auftraggeber (Schnabel)
Kunden-Probenbezeichnung MP6 (Massenkalk, KB C, KB F)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	6,00	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	95,1	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,2	2		DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	1,5	0,8		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	<2	2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	7	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	3	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	13	1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	8	6		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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



Datum 13.12.2022

Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag

3360937 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel

Analysennr.

633669 Bodenmaterial

Kunden-Probenbezeichnung

MP6 (Massenkalk, KB C, KB F)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	18,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	86	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	6,2	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08

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

Datum 13.12.2022
Kundennr. 27063853

PRÜFBERICHT

Auftrag **3360937** 62702 / BV Erschließung Zollernalbkaerne Meßstetten // Fr.
Schnabel
Analysennr. **633669** Bodenmaterial
Kunden-Probenbezeichnung **MP6 (Massenkalk, KB C, KB F)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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 Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Beginn der Prüfungen: 07.12.2022

Ende der Prüfungen: 12.12.2022

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, Philipp Schaffler, 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.