

IBQ · 71686 Remseck a.N. · Rainwiesen 2

mquadrat Erschließungsträger GmbH
Herr Manfred Mezger
Badstraße 44
73087 Bad Boll

71686 Remseck a. N.
Rainwiesen 2
Tel. 07141 29781-0
Fax 07141 29781-20
info@ibq-institut.de
www.ibq-institut.de

Niederlassungen:
78083 Dauchingen
Lupfenweg 25
Tel. 07720 2368812

73571 Göggingen
Brunnenacker 9
Tel. 07175 9237330
Fax 07175 9237331

Geotechnische Beurteilung

**BV: „Erschließung Baugebiet Langgewände II West“
in Hof und Lembach**

Bericht Nr.: GA1020-19-1

Datum: 29.05.2019

Auftraggeber: mquadrat Erschließungsträger GmbH

Bearbeitung: Dipl.-Geologe Robert Fischer

Seiten: 22

Anlagen: - Übersichtslageplan
- Lageplan Untersuchungspunkte
- Sondierprofile
- Bodenmechanische Untersuchungsergebnisse

Beilage: - Prüfberichte Chemiker

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkung und durchgeführte Untersuchungen	3
2. Geografische Lage	3
3. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse.....	4
4. Bodenmechanische Kennwerte	6
4.1 Bodenmechanische Kennwerte.....	6
4.2 Bodenklassen nach DIN 18 300.....	8
4.3 Frostempfindlichkeit der Böden	9
4.4 Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130.....	10
4.5 Verdichtbarkeitsklassen	10
5 Auswertung im Hinblick auf die Aufgabenstellung.....	11
5.1 Allgemeine Angaben zur geplanten Erschließungsmaßnahme.....	11
5.2 Angaben zum Straßenbau.....	12
5.3 Angaben zum Kanal- und Leitungsbau	13
5.3.1 Kanalgraben.....	14
5.3.2 Rohraufleger	15
5.3.3 Wasserhaltung	16
5.4 Allgemeine Angaben zur Gründung von Gebäude.....	16
5.4.1 Flachgründung	16
5.5 Angaben zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung.....	17
5.6 Angaben zum Baugrubenaushub	19
5.7 Wiederversickerung	20
5.8 Angaben zur Wiederverwertbarkeit.....	20
6. Schlussbemerkung	22

Verwendete Unterlagen

/1/: Informationssystem des LGRB Baden-Württemberg, Geologische Karte 1 : 50.000

/2/: Lageplan „Baugebiet Langgewände II West“, Maßstab 1 : 500, gef. mquadrat kommunal
Stadtentwicklung, den 14.11.2018

/3/: Lageplan wie /2/ aber mit gekennzeichneten Untersuchungspunkte durch die Stadt Großbottwar

/4/: Mail Stadt Großbottwar, Herr Wohlfahrt vom 3. Mai 2019 mit Angaben zur Ansatzhöhe der
Sondierpunkte

/5/: div. Leitungspläne

1. Vorbemerkung und durchgeführte Untersuchungen

Die Stadt Großbottwar plant die Erschließung des Baugebietes „Langgewänd II West“ im Teilort Hof und Lembach in Großbottwar. Die Erschließung wird durch die Firma mquadrat durchgeführt.

In diesem Zusammenhang wurden wir durch den Erschließungsträger, Firma mquadrat, vertreten durch Herrn Manfred Mezger, mit der Erkundung der Untergrundverhältnisse und Erstellung eines geotechnischen Berichtes zur Baugrundsituation im Erschließungsgebiet beauftragt.

Zur Erkundung des Untergrundes wurden am 15. April 2019 insgesamt fünf Rammkernsondierungen (RKS) bis auf Tiefen von 3,0 und 5,5 m sowie zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (RS) bis 7,0 bzw. 8,0 m Tiefe abgeteuft. Die anstehenden Böden wurden geologisch aufgenommen.

Zur Ermittlung der bodenmechanischen Kennwerte wurden aus den anstehenden Böden aus verschiedenen Tiefen Bodenproben entnommen und diese zum Teil im Labor bodenmechanisch untersucht.

Die Lage der Untersuchungspunkte können dem beigefügten Lageplan, Anlage 1.2 entnommen werden. Die Schichtenfolge sowie die Rammprofile sind in den Anlagen 2.1 bis 2.7 dargestellt. Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen können den jeweiligen Kapiteln und Anlagen (Anlage 3.1 – 3.3) des Berichtes entnommen werden.

Darüber hinaus wurde von den entnommenen Bodenproben eine Mischprobe hergestellt und diese zur chemischen Analyse gem. der Parameterliste der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (VwV) an das chemische Labor Eurofins überstellt.

2. Geografische Lage

Das Erschließungsgebiet „Langgewänd II West“ (Gesamtfläche überschlägig um 12.000 m²) befindet sich am südwestlichen Ortsrand von Hof. Das Erschließungsgebiet fällt dabei vergleichsweise recht einheitlich von 247,5 m NN auf 237,0 m NN in nordwestlicher Richtung ein.

Nach Norden schließt sich Wohnbebauung an, in allen anderen Richtung folgen landwirtschaftlich genutzte Flächen. Das eigentliche Erschließungsgebiet wird derzeit ebenfalls landwirtschaftlich genutzt.

3. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Gem. der geologischen Übersichtskarte /1/ sind im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes zunächst mächtigere quartäre Deckschichten (Lösslehm, Schwemm- oder Hanglehme, Fließerden) über den Schichten des Gipskeupers zu erwarten.

Entsprechend wurden in den angelegten Rammkernsondierungen unter **humosem Oberboden** (ca. 20 – 30 cm **quartäre Decklehme** mit einer Mächtigkeit z. T. über 5 m erschlossen. Lediglich in der in der Verlängerung der Brückenstraße abgeteuften Rammkernsondierung RKS 5 wurden auch **aufgefüllte Böden** erschlossen. Bei der Auffüllung handelt es sich um lehmige und mit Schotter und Siebschutt vermischte Böden. Im Tiefenbereich zwischen 1,0 m und 2,0 m (siehe Profil RKS 5, Anlage 2.5) konnte kein Material geborgen werden. Hier könnte ein aus der Auffüllung stammender und das Sondiergestänge verschließende Stein den Kernverlust verursacht haben. Insgesamt können die aufgefüllten Böden jedoch nach der organoleptisch sensorischen Ansprache als mineralische Böden und entsprechend unauffällig beschrieben werden.

Alle Sondierungen endeten noch innerhalb der quartären Deckschichten. Die im Liegenden zu erwartenden Gipskeuperschichten wurden mittels der Rammkernsondierungen nicht mehr erschlossen. Allerdings deuteten die in der Rammsondierung ab ca. 6,0 m stetig ansteigenden Schlagzahlen auf anstehende Gipskeuperschichten hin. Auch die Schlagzahlen in RS 1 lassen ab ähnlicher Tiefe zersetzte Tonmergelsteine des Gipskeupers vermuten.

Bei den anstehenden quartären Decklehmern handelt es sich durchgehend um bindige Böden, die überwiegend als braune feinsandige, tonige Schluffe und nach DIN 18196 meist leicht plastische Tone angesprochen werden können. Die Konsistenz der bindigen Böden liegt im Mittel im steifen Bereich wobei begrenzt auch „weichere“ oder auch halbfeste Lagen auftreten können. Innerhalb der Decklehme finden sich in geringem Umfang auch rostbraune Mangankonkretionen, welche einen Hinweis auf Staunässe darstellen. An der Basis von RKS 1, RKS 3 und im Bereich von RKS 5 finden sich in den überwiegend feinkörnigen Böden auch einzelne kleine Kiese des aufgearbeiteten bzw. umgelagerten (Fließerden) Keuperuntergrundes. Die Fließerden sind häufig auch toniger (mittel bis ausgeprägt plastische Tone) ausgebildet und von halbfester Konsistenz. Entsprechend konnte bei größerer Tiefe und halbfester Konsistenz in den Fließerden auch kein nennenswerter Bohrfortschritt erzielt werden, so dass z. B. die RKS 1 bei 3,0 und die RKS 5 bei 4,2 m abgebrochen wurden.

Die im Liegenden zu erwartenden Gipskeuperschichten wurden in keiner der Sondierungen erschlossen.

Zusätzlich zu den Rammkernsondierungen wurden zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) ausgeführt, wobei die RS 1 bis 8 m und die RS 2 bis 7 m Tiefe geführt wurden. Im oberen Abschnitt, bei Schlagzahlen deutlich unter 5 Schlägen auf 10 cm Eindringtiefe dürfte es um eher steife, schluffige Decklehme, bis 10 Schlägen um steife bis halbfeste Fließerden und schließlich bei Schlagzahlen > 10 vermutlich bereits um zersetzte Mergelschichten des Gipskeupers handeln. Entsprechend erwarten wir die Gipskeuperschichten, nach den Rammsondierungen, um 5,5 bis 6,5 m unter OK Gelände.

In der nachfolgend dargestellten Tabelle sind die Ansatzhöhen, die Grenze Quartär / Keuper (sofern erreicht bzw. vermutet) sowie die Endtiefen in den einzelnen Sondierungen zusammengestellt:

Tab. 1: Angaben zum Schichtenverlauf					
Untersuchungspunkt und Ansatzhöhe		Grenze Quartär / Keuper zers.		Endtiefe	
Pkt.	m NN	m unter OKG	m NN	m unter OKG	m NN
RKS 1	247,33	> 3,0	244,3	3,0	244,33
RKS 2	246,33	> 5,0	241,3	5,0	241,33
RKS 3	243,54	> 5,5	238,0	5,5	238,04
RKS 4	244,28	> 5,0	239,3	5,0	239,28
RKS 5 ¹	237,69	> 4,2	233,5	4,2	233,49
RS 1 ²	241,39	6,5	234,9	8,0	233,39
RS 2 ²	245,15	6,0	239,15	7,0	238,15

> = Grenze nicht erschlossen

¹ = Kernverlust zwischen 1,0 m und 2,0 m – hier Übergang Auffüllung Decklehme

² = Grenze aus Rammsondierungen unter Berücksichtigung der Rammkernsondierungen abgeschätzt

Die quartären Decklehme können auf Grund ihrer bindigen Ausbildung grundsätzlich als „Geringleiter“ bzw. gering durchlässig angesprochen werden. Entsprechend wurden in Sondierungen keine Hinweise auf eine Schicht- oder Grundwasserführung bis zur jeweiligen Endtiefe festgestellt. Temporär auftretende Stau- oder Sickerwässer können aber grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Hierauf deuten z. B. auch die angetroffenen Mangankonkretionen hin.

4. Bodenmechanische Kennwerte

4.1 Bodenmechanische Kennwerte

Im Hinblick auf die bodenmechanischen Kennwerte wurden von den anstehenden Böden schichtenweise Bodenproben entnommen bzw. untersucht. An 9 Bodenproben wurde der natürliche Wassergehalt gem. DIN 18121 bestimmt. Darüber hinaus wurden zur Bodenansprache gem. DIN 18196 an 3 Bodenproben Konsistenzgrenzen nach DIN 18122 ermittelt.

Die Ergebnisse der Laborversuche sind in der auf nachfolgend dargestellten Tabelle wiedergegeben:

Tab. 2.1: Ergebnisse der Untersuchungen auf natürlichen Wassergehalt			
Aufschluss	Entnahmetiefe (m u. GOK)	Bodenart	nat. Wassergehalt (%)
RKS 1	0,6 – 1,0	Schwemmlöss, Schluff, feinsandig, schwach tonig, mittelbraun, erdfeucht, steif	18,8
RKS 1	1,0 – 2,0	Schwemmlöss, Schluff, feinsandig, schwach tonig, mittelbraun, erdfeucht, schwach steif	20,3
RKS 1	2,0 – 3,0	Hanglehm/Fließerden, Schluff, Ton, feinsandig, schwach kiesig, bind. Anteile halbfest	15,9
RKS 2	1,0 – 2,0	Schwemmlöss, Schluff, feinsandig, schwach tonig, Schichtung zum Teil angedeutet, ockerbraun, rostfleckig, erdfeucht, steif, z. T. steif bis halbfest	21,8
RKS 2	3,0 – 4,0	Schwemmlöss, schluffig, feinsandig, schwach tonig, ockerbraun, erdfeucht, steif	19,6
RKS 3	0,6– 2,0	Schwemmlöss, schluffig, feinsandig, schwach tonig, mittelbraun, ockerbraun, erdfeucht, steif	19,2
RKS 3	4,0 – 5,2	Hanglehm, Schluff, tonig, feinsandig bis sandig, mit Mn-Konkretionen, erdfeucht, halbfest	16,5
RKS 4	1,0 – 2,4	Schwemmlöss, Schluff, feinsandig, schwach tonig, mittelbraun, ockerbraun, erdfeucht, steif, z. T. weich	19,1
RKS 5	2,0 – 3,0	Hanglehm, Schluff / Ton, feinsandig, schwach kiesig, ockerbraun, „bunt“, weich	22,9

Tab. 2.2: Bodenmechanische Kennwerte aus Laborversuchen				
Aufschluss		RKS 1	RKS 2	RKS 4
Entnahmetiefe	m	0,5 – 1,0	1,1 – 2,0	1,0 – 2,4
Bodenschicht	%	Schwemml lehm	Schwemmlöss	Schwemmlöss
nat. Wassergehalt	%	20,6	19,8	19,1
Fließgrenze WL	%	38,4	31,4	28,7
Ausrollgrenze WP	%	18,6	17,5	18,0
Plastizitätszahl IP	%	19,8	13,9	10,7
Konsistenzzahl IC	%	0,9	0,83	0,9
Zustandsform		steif	steif	steif
Bodenart DIN 18196		TL / TM	TL	TL

Aus den Ergebnissen der Laborversuche und Erfahrungen mit vergleichbaren Böden aus der Umgebung lassen sich weitere, für erdstatische Berechnungen relevante, Bodenkennwerte angeben:

Tab. 3.1: Bodenkenngrößen				
Bodenart	Wichte γ_k	Reibungs- winkel φ_k	Kohäsion c' c'_k	Steifemodul E_{sk}
	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ²)	(MN/m ²)
Quartäre Decklehme, erdfeucht, weich	18,5 (18,0 – 19,0)	25 (22,5 – 27,5)	3 (2 – 5)	4 (3 – 6)
Quartäre Decklehme, erdfeucht, mind. steif	19,0 (18,5 – 19,5)	25 (22,5 – 27,5)	5 (7,5 – 12,5)	7,5 (5 – 10)
Keuper zersetzt ¹ , erdfeucht, mindestens halbfest, z.T. fest	19,5 (19,0 – 20,5)	27,5 (25,0 – 30,0)	7,5 (5 – 10)	> 15

¹ = Mittels RKS (Rammkernsondierung) nicht erschlossen, Erfahrungswerte auch unter Berücksichtigung der Rammsondiererergebnisse.

Grundsätzlich weisen wir 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.

Für Fremdmaterial (z. B. für Unterbau, Arbeitsraumverfüllung oder Geländean- oder -aufschüttungen) können erfahrungsgemäß folgende Kennwerte angenommen werden.

Tab. 3.2: Bodenkenngößen „Fremdmaterial“			
Bodenart	Wichte	Reibungswinkel	Kohäsion c^1
	(kN/m ³)	(°)	(kN/m ²)
Schottergemische (z.B. 0/32)	21	35	0
Kies – Sand-Gemische	20	30	0
Siebschutt*	19 - 20	25 – 30	0 – 5

* = Erfahrungswerte aber nicht kornabgestuft – deshalb größere Spannweiten möglich

4.2 Bodenklassen nach DIN 18 300

Die DIN 18 300 (2012) wurde 2015 durch die neue DIN 18300 ersetzt. Die anstehenden Böden- und Felsschichten werden in der neuen Fassung in Homogenbereiche zusammengefasst bzw. dargestellt. Dabei werden die Homogenbereich nach dem vergleichbarem Aufwand für das Lösen, Laden und Transportieren definiert.

Abgesehen von der Mutterbodenüberdeckung und der in RKS 5 (Verlängerung Brückenstraße) angetroffenen Auffüllung (Lehm / Schotter / Siebschutt) können die im Erschließungsgebiet bis zur jeweiligen Endtiefe erschlossenen Deckschichten (Decklehme) unter einem Homogenbereich beschrieben und zusammengefasst werden.

4.2.1 Homogenbereich E 1 (Decklehme)

Tab. 4.1 / E1: Eigenschaften/Kenndaten		
Ortsübliche Bezeichnung	Hanglehm, Fließerden, Schwemmlerme	
Kornverteilung/Sieblinie	--	n. e.
Anteil Steine / Blöcke ¹	M.-%	< 5 / --
Wichte γ	kN/m ³	18,0 – 20,0
undrÄnierte Scherfestigkeit Cu^2	kN/m ²	20 - 150
Wassergehalt W	%	16 - 23
Konsistenz ² / Konsistenzzahl Ic	--	weich bis halbfest / 0,6 – 1,0
Plastizität / Plastizitätszahl Ip	%	leicht bis mittelpastisch / 10 - 25
Lagerungsdichte ID	--	--
Organischer Anteil	M.-%	schwach organisch (Übergangsbereich in AckerflÄchen) / nicht organisch
Bodengruppe nach 18196	--	TL / (TM)
Bodenklasse 18300 (2012) ³	--	BKL 4

- n. e. = nicht ermittelt/erforderlich
1 = Steine und Blöcke lassen sich mittels Bohrung nur bedingt abbilden.
2 = nach Erfahrungswerten abgeschätzt
3 = Norm / Angaben nicht mehr aktuelle – dient nur zur zusätzlichen Orientierung

Der noch mit Wurzelresten durchsetzte Mutterboden zeigte eine Mächtigkeit zwischen 0,1 m und 0,3 m. Darunter folgt in den bearbeiteten Ackerflächen eine ca. 40 – 50 cm stark Übergangsschicht von mittel- bis schwach erdbraunen, d. h. schwach organischen (MP 1 – Boden; Glühverlust 2,9 M-%), Böden.

Die im Liegenden, folgenden Keuperschichten konnten mittels der Rammkernsondierungen nicht erschlossen werden und werden daher an dieser Stelle nicht als Homogenbereich ausgewiesen. Zeichnet sich ab, dass mit tieferen Geländeeinschnitten gerechnet werden muss bzw. im Zuge von Erdbauarbeiten entsprechende Schichten erreicht werden können, wären für nähere Angaben zum Homogenbereich „Keuper zersetzt“ zusätzliche Untersuchungen (ggf. Kernbohrungen) bis in entsprechende Tiefen auszuführen.

Die in vorstehenden Tabellen zusammengestellten Angaben zu Kennwerten beruhen zum Teil auf Erfahrungswerten und zum Teil auf der Grundlage von Laborwerten. Geringe Abweichungen können daher nicht vollständig ausgeschlossen werden. Sollen bei höheren Anforderungen bzw. großer Relevanz die Angaben insbesondere auch die Angabe zu Spannweiten der Kennwerte auf der Basis von bodenmechanischen Laboruntersuchungen, ggf. noch über eine entsprechende statistische Absicherung, erfolgen wäre eine Erhöhung der Laboruntersuchungen erforderlich.

Wir empfehlen generell eine Überprüfung des Kenntnisstandes und der vorliegenden Daten im Zuge der Entwurfsplanung um ggf. zusätzliche Erkundungen / Untersuchungen (evtl. auch zusätzliche Untersuchungen an Rückstellproben) im Sinne der neuen DIN 18300 festlegen zu können.

4.3 Frostempfindlichkeit der Böden

Die verschiedenen Bodengruppen nach DIN 18196 können gem. der ZTVE-StB in folgende Frostempfindlichkeitsklassen eingestuft werden:

Tab. 5: Frostempfindlichkeit der Böden		
Klasse	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe
F 1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE, SW; SI, SE
F 2	gering bis mittel frostempfindlich	GU, GT, SU TA, OT, OH, OK
F 3	sehr frostempfindlich	GU*, GT*, SU*, ST* UM, UA, TL, TM, OU

* = gemischtkörnige Böden mit einem Feinkornanteil von 15 – 40 M.-%

Im Hinblick auf Ihre Frostempfindlichkeit (gem. ZTVE-StB) sind die oberflächennah anstehenden, quartären Deckschichten (Decklehme) gem. Tabelle 5 durchgehend der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 „sehr frostempfindlich“ zuzuordnen.

4.4 Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130

Im Hinblick auf die Wasserdurchlässigkeit (siehe Tabelle 6) von Boden und Fels wird im Allgemeinen auf die in DIN 18130 Teil 1 beschriebenen Wasserdurchlässigkeitsbereiche, in Abhängigkeit des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes (kf – Wert), zurückgegriffen:

Tab. 6: Durchlässigkeitsbereich nach DIN 18130 Teil 1	
Bezeichnung	kf –Wert (m/sec)
sehr schwach durchlässig	$< 10^{-8}$ m/sec
schwach durchlässig	$10^{-8} - 10^{-6}$ m/sec
durchlässig	$10^{-6} - 10^{-4}$ m/sec
stark durchlässig	$10^{-4} - 10^{-2}$ m/sec
sehr stark durchlässig	$> 10^{-2}$ m/sec

Die erschlossenen quartären Deckschichten sind bei der festgestellten, überwiegend bindigen Ausbildung generell als „schwach bis sehr schwach durchlässig“ einzustufen.

4.5 Verdichtbarkeitsklassen

Böden lassen sich in Abhängigkeit u. a. in Abhängigkeit ihrer Kornverteilung beim Wiedereinbau, z. B. im Kanalgrabenbereich, leicht oder schwerer verdichten. Eine erste Einschätzung der Verdichtbarkeit lässt die folgende Einteilung (FLOSS) nach Verdichtbarkeitsklassen, siehe Tabelle 7 folgende Seite, zu.

Tab. 7: Verdichtbarkeit der Böden		
Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe
V 1 (gut verdichtbar)	nicht bindige bis schwach bindige, grob- und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, GU, GT SW; SI, SE, SU, ST
V 2 ("mittelgut verdichtbar")	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V 3 (weniger gut verdichtbar)	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM (TA)
Als ungeeignet gelten z. B. alle organischen Böden der Bodengruppen OU, OT, OH, HN, HZ und F		

Nach den durchgeführten Untersuchungen können die im Erschließungsgebiet anstehenden bzw. anfallen Böden überwiegend als bindige feinkörnige Böden angesprochen werden und fallen damit unter die Verdichtbarkeitsklasse „V 3“.

Die Verdichtbarkeitsklasse sagt allerdings noch nichts über die generelle Einbaubarkeit der Böden aus. Insbesondere bei bindigen Böden der Klasse V 2 und V 3 hängt diese maßgebend von natürlichen Wassergehalten der Böden ab. Für die Beurteilung der Wiedereinbaubarkeit der Böden bzw. über die Entscheidung zusätzlicher Maßnahmen sind daher weitere Angaben bzw. Laboruntersuchungen (z. B. Wassergehaltsbestimmung, Bestimmung der Roll- und Fließgrenzen sowie Proctordichte) oder Felduntersuchungen (z. B. Plattendruckversuch, Dichtebestimmung) in Abhängigkeit der Verdichtungsanforderungen unabdingbar.

Weitere Angaben in Abschnitt 5.3.1 „Kanalgraben“ auf Seite 14

5 Auswertung im Hinblick auf die Aufgabenstellung

5.1 Allgemeine Angaben zur geplanten Erschließungsmaßnahme

Wie bereits in Kapitel 2. Geographische Lage beschrieben, weist das Erschließungsgebiet „Langgewand II West in Hof und Lembach.“ Gesamtfläche von überschlägig um 12.000 m² auf.

Die geplanten Erschließungsstraßen weisen eine Gesamtlänge von überschlägig 200 m (incl. Verlängerung Brückenstraße) auf. Im Weiteren gehen wir von einer Fahrbahnoberkante um ± jetzige Geländeoberkante und einer planmäßigen Kanalsohle um ca. 3 – 4 m unter OK jetzigem Gelände aus.

Im Erschließungsgebiet sollen nach dem uns vorliegenden Lageplan Einfamilienwohnhäuser, evtl. unterkellert, mit max. zwei Vollgeschossen erstellt werden.

5.2 Angaben zum Straßenbau

Wir gehen davon aus, dass die Erschließungsstraßen dem Geländeniveau angeglichen werden, so dass in diesem Zusammenhang keine umfassenderen Hangeinschnitte oder Geländeanschlüpfungen erforderlich werden.

Die Bemessung und Ausführung von Verkehrsflächen erfolgt im Allgemeinen nach den einschlägigen Regelwerken „RStO 12“ (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“ 2012; FGSV) und „ZTV E-StB 09“ (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ 2009; FGSV).

In den aufgeführten Regelwerken werden die Verkehrsflächen nach ihrer Verkehrsbelastung in Belastungsklassen eingeteilt und auf dieser Basis Angaben zur Dicke des Aufbaus in Abhängigkeit der Ausführungsvariante (Pflaster, Asphalt) sowie der Tragfähigkeit und Frostepfindlichkeit (auch unter Berücksichtigung der Frosteinwirkungszone) des Untergrundes formuliert.

Die erforderlichen Mindestdicken des frostsicheren Aufbaus können ebenfalls der RStO (Abschn. 3.2, Tabelle 6 und 7, Bild 6) entnommen werden. Hierbei ist gem. Abschn. 5.3 „Frostepfindlichkeit des Bodens“ unseres Gutachtens von Boden der Frostepfindlichkeitsklasse „F3“ (sehr frostepfindlich) auszugehen.

Unabhängig von der gewählten Belastungsklasse wird für eine Regelaufbau gem. RStO auf Ok Erdplanum ein Verformungsmodul (E_{v2} -Wert) von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorausgesetzt.

Ausgehend von einer Erdplanumshöhe um - 0,6 m werden auf Aushubniveau nahezu durchgehend quartäre, bindige Decklehme (Hanglehm, Schwemmlöss) von meist steifer erwartet.

Auf den anstehenden steifen Decklehmern wird sich erfahrungsgemäß der geforderte E_{v2} -Wert von $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ ohne Zusatzmaßnahmen nicht erreichen lassen. Für diese Böden kann im Allgemeinen mit einem E_{v2} -Wert in der Größenordnung um 5 – 10 MN/m^2 gerechnet werden.

Für die Erhöhung der Tragfähigkeit auf Planumshöhe kommen grundsätzlich verschiedene Varianten (Bodenverbesserung, Bodenaustausch bzw. Verstärkung der Tragschicht) in Betracht:

Bei den örtlichen Gegebenheiten und den angetroffenen geologischen Verhältnissen empfehlen wir die Stabilisierung des Erdplanums (Bodenverbesserung) durch Einarbeiten eines Bindemittels. Für die Stabilisierung des Bodens kommt üblicherweise Weißfeinkalk oder ein Kalk-Zement-Bindemittel-

gemisch in Betracht. Die Auswahl und Art des Bindemittels hängt dabei vom anstehenden Boden und dessen natürlichen, bzw. optimalen Wassergehalt ab.

Für die anstehenden Decklehme empfehlen wir den Einsatz eines Kalk-Zement-Gemisches (z. B. Kalk-Zement-Gemisch 50/50) wobei vorab von einer mittleren Bindemittelzugabe um $> 3,5 - 4,0 \text{ M-\%}$, d. h. $\pm 65 \text{ kg/m}^3$ ausgegangen werden sollte. Bei einer zu empfehlen Frästiefe von mindestens 40 cm entspricht dies einem Bindemittelbedarf um $\pm 26 \text{ kg/m}^2$.

Die tatsächlich erforderliche Menge richtet sich dann nach den zum Untersuchungszeitpunkt tatsächlich gegebenen Boden- bzw. Witterungsverhältnissen (z. B. Durchfeuchtung durch Niederschläge oder Austrocknung). Bei nachträglicher Durchfeuchtung oder weicheren Lagen können auch höhere Zugabemengen erforderlich werden. Bei einer starken Austrocknung oder ggf. im Bereich mit geringen natürlichen Wassergehalten (Wegebereich) kann in seltenen Fällen zur Erreichung der geforderten Tragfähigkeit auch die Zugabe von Wasser erforderlich werden.

Das Bindemittel ist dem Boden möglichst homogen unterzumischen. Wir empfehlen daher den Einsatz einer Bodenfräse vorzugeben, da sich hier i.d.R. deutlich besser Ergebnisse als beim Einarbeiten mit einer Scheibenegge oder mit Raupe und Reißzähne erzielen lassen.

Im Zuge der Erdarbeiten empfehlen wir eine Überprüfung der erforderlichen Bindemittelmenge durch entsprechend bodenmechanische Laboruntersuchungen (Proctorversuch, Wassergehaltsbestimmung zum Ausführungszeitpunkt, ggf. Plattendruckversuch) oder durch die Anlage von Testfeldern.

Unabhängig von den Anforderungen an die Tragfähigkeit oder den frostsicheren Aufbau empfiehlt es sich bei den witterungsempfindlichen Böden grundsätzlich bodenverbessernde Maßnahmen im Hinblick auf die allgemeine Befahr- bzw. Bearbeitbarkeit der Böden einzuplanen.

5.3 Angaben zum Kanal- und Leitungsbau

Nähere Angaben zur planmäßigen Leitungs- bzw. Kanalgrabensohle liegen derzeit noch nicht vor. Die Angaben können daher vorab nur allgemein gehalten werden, wobei wir von einer Grabensohle um 3 – 4 m unter OK jetzigem Gelände ausgehen.

Ausgehend von besagter Grabensohle werden im Bereich des Kanalgrabens überwiegend bindige Decklehme von meist steifer Konsistenz anstehen. Zur Grabensohle hin können in Teilbereichen auch steife bis halbfeste oder halbfeste oder auch weiche Lagen austreichen.

Sehr weiche oder breiige und andererseits felsartige oder harte Schichten werden nach derzeitigem Kenntnisstand bei den angenommenen Grabensohlen nicht erwartet.

Zum Untersuchungszeitpunkt wurde in keiner der Sondierungen bis zur jeweiligen Endtiefe Hinweise auf eine Schicht- bzw. Grundwasserführung festgestellt. Temporär auftretendes Schicht- bzw. Sickerwasser kann allerdings grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden.

5.3.1 Kanalgraben

Allgemein können die Grabenböschungen bis 1,25 m senkrecht und darüber bis 1,75 m unter einer Neigung von 45 Grad abgeböschert werden.

Im Übrigen kann für die Kanalgräben (Ansatz max. Geländeeinschnitt $\leq 5,0$ m) in den Decklehnen eine Böschungsneigung von 60 Grad angesetzt werden. Allenfalls im Bereich mit merklichen weicherer Lagen kann eine Abflachung der Grabenböschungen auf 45 Grad erforderlich werden bzw. sollte die mögliche Neigung ggf. überprüft werden.

Sollen steilere Böschungsneigungen zugelassen werden, so hat der Grabenaushub im Schutz eines Verbaus (z. B. Grabenverbauelemente) zu erfolgen. Für die Bemessung des Verbaus, können für die anstehenden Böden die in Abschnitt 5.1, Tabelle 3.1 „Bodenkenngrößen“ zusammengestellten Mittelwerte herangezogen werden.

Generell ist die Böschungsgestaltung näher zu prüfen oder es sind entsprechende Standsicherheitsberechnungen gem. DIN 4084 durchzuführen bei:

- Stapellasten unmittelbar neben der Böschungskrone
- Verkehrslasten (z. B. Baustellenverkehr) neben der Böschungskrone
- Ansteigendem Gelände (> 10 % Neigung) oberhalb der Böschungskrone
- Bei Böschungshöhen > 5 m (Berme, Verbau ggf. Abflachung)
- Generell bei nicht Beachten der einschlägigen Richtlinien und Normen (z. B. EB 56 des Arbeitskreises „Baugruben“ – Mindestabstände Verkehrslasten, ZTVE-StB, DIN 4124, ggf. 4123) zu beachten

Beim Wiedereinbau und Verfüllen der Leitungsgräben sind die entsprechenden Vorschriften der ZTV E-StB 09 zu beachten. Die beim Grabenaushub anfallenden, überwiegend noch steifen Böden eignen sich, nur bedingt zur Wiederverfüllung des Kanalgrabens. Bei der festgestellten Konsistenz der Böden

werden sich der üblicherweise in den Regelwerken vorgegebenen Verdichtungsanforderungen (bindige Böden 97 % D_{pr}) ohne Zusatzmaßnahmen voraussichtlich nicht oder nur bereichsweise erreichen lassen. Nach Durchführung entsprechender, bodenverbessernder Maßnahmen (Untermischen eines Bindemittelgemisches) können die Böden aber grundsätzlich wieder eingebaut werden.

Die Böden sind generell vor einer Durchfeuchtung zu schützen und lagenweise verdichtet (Lagen je nach Gerät zwischen 20 – 40 cm) einzubauen. Als Orientierungswert für die Bodenverbesserung, nachträgliche Durchfeuchtung durch entsprechende Maßnahmen ausgeschlossen, kann vorab von einem mittleren Bindemittelbedarf um 3 M.-%, d. h. um 50 – 55 kg/m³ (ohne Anforderungen an das Verformungsmodul) ausgegangen werden.

Ansonsten kann für die Verfüllung der Kanalgräben verdichtbares, tragfähiges Material (z. B. Schottermaterial 0/45, „Siebschutt“) einzubauen.

Bei Leitungsgräben innerhalb des Straßenkoffers ist zudem auf eine ausreichende Tragfähigkeit der Grabenverfüllung bei Erreichen der Erdplanumshöhe (siehe auch Abschnitt 5.2, Angaben zum Straßenbau) zu achten. Ggf. ist die Zugabemenge an Bindemittel zu erhöhen oder die Grabenverfüllung unter der planmäßigen Erdplanumshöhe (erfahrungsgemäß genügen 30 cm) zu beenden und die Differenz über tragfähiges Material (z. B. Siebschutt oder STS-Material 0/45) auszugleichen.

5.3.2 Rohraufleger

Für die in der Grabensohle anstehenden Böden (Homogenbereich E 1) kann von einer ausreichenden Tragfähigkeit für das Rohraufleger ausgegangen werden. Eigensetzungen oder stark setzungsempfindliche Böden sind nicht zu erwarten. Zur Vermeidung einer Durchmischung „weicherer“ bindiger Böden mit dem Rohrauflegermaterial (z. B: Splitt 2/5 oder ähnlich) und zur Gewährleistung eines reibungslosen Bauablaufs empfehlen wir die Zwischenschaltung eines geeigneten Geotextils. Werden wider Erwarten mächtige weiche oder stark aufgeweichte Böden erschlossen kann eine Verstärkung der Rohrbettung erforderlich werden.

Felsartige Böden sind nach derzeitigem Erkundungsstand im Bereich der Grabensohle nicht zu erwarten.

Wie bereits in anderem Zusammenhang beschrieben, sind die erschlossenen Böden grundsätzlich als witterungsempfindlich einzustufen und sollten daher entsprechend geschützt werden.

5.3.3 Wasserhaltung

In keiner der Untersuchungspunkte wurden Hinweise auf eine nennenswerte Schicht- oder Grundwasserführung zum Untersuchungszeitpunkt festgestellt. Nach diesem Ergebnis wird sich die Wasserhaltung auf zutretendes Oberflächenwasser beschränken und kann erforderlichenfalls als offene Wasserhaltung betrieben werden.

Generell sind die einschlägigen Regelwerke (in erster Linie ZTVE) im Hinblick auf die Grab-, Leitungs- und Straßenarbeiten einzuhalten bzw. zu beachten.

5.4 Allgemeine Angaben zur Gründung von Gebäude

Zum jetzigen Zeitpunkt liegen noch keine Pläne zu der geplanten Bebauung vor. Im Weiteren gehen wir von einer maximal einfach unterkellerten zweigeschossigen Wohnbebauung (ggf. mit zusätzlichem Dachgeschoss) durch Einfamilienwohnhäuser aus. Die EF-Höhe dürfte dabei im Regelfall ungefähr auf jetzigem Geländeniveau liegen.

Nach den von uns durchgeführten Sondierungen werden im Untersuchungsgebiet mächtigere, bindige Deckschichten (Hang-, Schwemmlehm und Fließerden) über den Schichten des Gipskeupers erwartet. Die im Liegenden, erwartete Gipskeuperschichten wurden allerdings in keiner der Rammkernsondierungen erschlossen und können nach den Rammsondierungen allenfalls ab ca. 6,0 m angenommen werden.

Grundsätzlich stellen die anstehenden quartären Deckschichten, in Abhängigkeit ihrer Konsistenz und Mächtigkeit, einen kompressiblen und damit bedingt tragfähigen Baugrund dar.

5.4.1 Flachgründung

Für die kompressiblen, quartären **Decklehme** ist in Abhängigkeit der ankommenden Lasten, der Konsistenz der Böden und der verbleibenden Restmächtigkeit unter den Fundamenten mit entsprechenden Setzungen und Setzungsdifferenzen zu rechnen.

Für die Bemessung von Streifenfundamenten (Ansatz für Mindesteinbindetiefe von 0,5 m, bzw. 1,0 m in den Außenfundamenten - frostsicher) kann in einfachen Fällen (Ein- bis Zweifamilienwohnhäuser,

max. 2 – 3 Vollgeschosse) für die quartären Deckschichten der Bemessungswert des Sohlwiderstandes gem. DIN 1054 für bindige Böden in Anlehnung an Tabelle A6.7 sowie unserer Erfahrung für vergleichbare Böden **mit $\sigma_{R,d} = 200 \text{ bis } 250 \text{ kN/m}^2$** (entspricht nach alter DIN einer zul. Sohlpressung um 140 – 180 kN/m²) angesetzt werden. Für Rechteckfundamente mit einem Seitenverhältnis L/B bzw. L'/B' < 2 können die Bemessungswerte ggf. um 20 % erhöht werden. Die entsprechenden Randbedingungen (Einbindetiefe, Fundamentbreiten) sind zu beachten. Bei nachgewiesener günstigerer Konsistenz oder geschichteten Keuperböden in der, oder nur geringfügig unter der, planmäßigen Fundamentsohle können diese Werte ggf. auch erhöht werden. Hierzu sind allerdings zusätzliche, auf die Aufgabenstellung ausgerichtete Untersuchungen einzuplanen.

Gem. DIN 1054:2010-12 können unter voller Ausnutzung der angesetzten Bemessungswerte Setzungen in einer Größenordnung um 2 – 4 cm bei mittiger Belastung der Fundamente auftreten.

Grundsätzlich kann für kleinere Bauwerke auch eine Lastabtragung über eine entsprechend bewehrte Gründungsplatte erfolgen. Je nach Bauwerk, Lage der Baugrubensohle bzw. Aushubtiefe dürfte der Bettungsmodul dabei in einer Größenordnung um 3 bis 5 MN/m³ liegen.

Bei höheren Fundamentlasten, stark unterschiedlicher Lastverteilung die zu größeren Setzungen oder Setzungsdifferenzen führen, oder tieferer gelegenen Fundamentsohle empfiehlt sich eine Gründung in den liegenden Keuperschichten. Dieser Horizont wurde mittels der Sondierbohrungen nicht erschlossen, so dass hierzu keine konkreteren Angaben zur ansetzbaren Sohlpressung möglich sind.

Wir empfehlen eine Überprüfung der angesetzten Sohlpressung im Zuge des Fundamentaushubes durch einen Geologen.

5.5 Angaben zum Schutz des Gebäudes vor Durchfeuchtung

Die DIN 18195 (2011-12) wurde vollständig überarbeitet und zusammen mit DIN 18195 – 2017-07 (Begriffe) in die Normenreihe 18533 übernommen. Für die „Abdichtung von erdberührenden Bauteilen“ ist im Hinblick auf die Beurteilung der hydrogeologischen Situation der Teil 1 „Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“, hier werden unter anderem Wassereinwirkungsklassen“ definiert, maßgebend.

In besagter DIN werden gem. Tabelle 8 die folgenden Wassereinwirkungsklassen definiert:

Tab. 8: Wassereinwirkungsklassen DIN 18533-1	
Art der Einwirkung	Klasse
Bodenfeucht und nicht drückendes Wasser	W1-E
Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden	W1.1-E
Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden mit Dränung	W1.2-E
Drückendes Wasser	W2-E
Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	W2.1-E
Hohe Einwirkung von drückendem Wasser > 3 m Eintauchtiefe	W2.2-E
Nicht drückendes Wasser auf erdüberschütteten Decken	W3-E
Spritzwasser und Bodenfeuchte am Wandsockel sowie Kapillarwasser in und unter Wänden	W4-E

Wie aus Abschnitt 3 „Geologische und hydrogeologische Verhältnisse“ ersichtlich, wurde in keiner der Sondierungen eine Schicht- bzw. Grundwasserführung festgestellt. Es kann daher, auch unter Berücksichtigung der allgemeinen hydrogeologischen Situation im Weiteren von einem Bemessungsgrundwasserstand (geschlossener Grundwasserpegel; HGW) > 50 cm unter jeweiliger Sondiertiefe ausgegangen werden. An dieser Stelle ist festzuhalten, dass die Sondierungen teilweise nicht bis in die geplante Bohrtiefe abgeteuft werden konnten. Zudem lassen sich temporär auftretende Schichtwasserzutritte grundsätzlich nicht ausschließen. Für abgesicherte Aussagen wären verschiedene Grundwassermessstellen mit längerfristigen Messungen des Grundwasserstandes erforderlich.

Bei einer Ausführung einer auf Dauer funktionsfähigen Dränung nach DIN 4095 kann eine Abdichtung gem. W1.2-E - Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und ggf. erdberührenden Wänden mit Dränung – empfohlen werden.

Kann (nicht genehmigungsfähig) eine Dränung nicht ausgeführt werden ist von drückendem Wasser (Grund- Hoch- oder Stauwasser) auszugehen und eine Bauwerksabdichtung gem. W2.1-E – mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bei einer Abdichtungsebene ≤ 3 m oder gem. W2.2-E – hohe Einwirkung von drückendem Wasser bei > 3 m auszuführen. Die Stauwassereinwirkung wird dabei bis OK Gelände angesetzt.

Ggf. sind weitere Wassereinwirkungsklasse W3-E bzw. W4-E zu berücksichtigen.

Darüber hinaus sollten folgende Maßnahmen getroffen werden:

- Unter den Bodenplatten (z. B. Fußboden Büroräume) muss zur Dränage ein ausreichend wasserdurchlässiger Unterbau (Filterschicht, kapillarbrechende Schicht; z. B. 15 cm Splitt-Gemisch 5/11 oder Kies 8/16 **und** Geotextil. Auf eine ausreichende Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100\%$) ist zu achten.
- Zwischen Filterschicht und Bodenplatte, ggf. Dämmschicht, ist zur Vermeidung von Betonmilch-Ausschwemmungen eine wasserundurchlässige Folie zu verlegen.
- Um eventuell auftretendes Sicker- oder Oberflächenwasser abzufangen und zu verteilen, empfehlen wir, im Arbeitsraum eine mit Kies ummantelte Sicherheitsdrainage zu verlegen und an den Vorfluter (Kanalisation) anzuschließen.
- Zur Gewährleistung eines reibungslosen Bauablaufs empfiehlt sich (bei 15 cm Filterschicht zwingend) darüber hinaus die Zwischenschaltung eines filterstabilen, wasserdurchlässigen Filtervlieses (Geotextil) zwischen Filterschicht und anstehendem, „bindigem“ Boden. Außerdem ist ein Vlies zwingend einzuschalten bei z. B. niederschlagsbedingter Durchfeuchtung und Aufweichung der Baugrubensohle, um so ein Eindringen von Feinmaterial in die Filterschicht und somit den Verlust der kapillarbrechenden Funktion der Filterschicht zu vermeiden.

Generell sind die entsprechenden Regelwerke sowie gültigen Normen (DIN 18195, DIN 18533 und DIN 4095, u.a.) zu beachten.

5.6 Angaben zum Baugrubenaushub

Die anstehenden Böden können bei Geländeeinschnitten bis max. 5 m i.d.R. wie folgt abgebösch werden:

- | | |
|---|---|
| - Decklehm, weich | 45 Grad |
| - Decklehm, steif oder halbfest | 60 Grad |
| - Keuperschichten zersetzt, halbfest - fest | 60 Grad (nicht erschlossen → Erfahrungswerte) |

Im Weiteren verweisen wir auf die Ausführung zum Grabenaushub in Abschnitt 5.3.1 Kanalgraben (Seite 14), wo Einschränkungen und weitere Empfehlungen zum Graben- bzw. Baugrubenaushub formuliert werden.

5.7 Wiederversickerung

Für die im Untersuchungsgebiet anstehenden, bindigen Deckschichten (gem. DIN 18196 leicht bis mittelplastische Tone) ist von einer geringen Wasserdurchlässigkeit auszugehen. Für vergleichbare Böden muss erfahrungsgemäß von einem Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) von $< 1 \times 10^{-6}$ m/sec ausgegangen werden und die Böden sind damit gem. DIN 18130 als „schwach durchlässig“ einzustufen.

Eine Wiederversickerung anfallenden Oberflächenwassers gem. ATV 138 ist am Standort daher nicht möglich. Allenfalls kommt eine unterstützende Versickerung in Betracht, wobei generell ein „Notüberlauf“ einzuplanen ist.

5.8 Angaben zur Wiederverwertbarkeit

Von dem im Untersuchungsbereich anstehenden Böden (Decklehme) wurden aus den Sondierungen verschiedene Bodenproben entnommen und eine Mischprobe (MP 1 – Boden) hergestellt. Die Mischproben wurden dann zur chemischen Analyse gem. der Parameterliste der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (VwV Ba-Wü) ergänzt durch die fehlenden Parameterliste der DepV (Deponieverordnung) an das chemische Labor EUROFINS überstellt.

Nach der organoleptisch, sensorischen Feldansprache wurden keine Hinweise auf eine Schadstoffverunreinigung festgestellt. Die nur in geringem Umfang angetroffenen aufgefüllten Böden (vermutlich Wegbefestigung), wurde nicht untersucht.

In nachfolgender Tabelle haben wir die jeweilige Einstufung sowie den maßgebenden Parameter für die Einstufung der untersuchten Bodenproben zusammengestellt:

Tabelle 3: Analyseergebnis Schotter						
Probenbezeichnung	Entnahmestelle	Material	Einstufung ¹	maßgebender Parameter	Einstufung ¹	maßgebender Parameter
MP 1 - Boden	RKS 1 - 5	Decklehm	Z 0	--	DK 0	--

¹ = Z steht für Einstufung gem. VwV; DK steht für die Einstufung gem. DepV

Nach den Ergebnissen der chemischen Analyse können die quartären Decklehme gem. VwV nach Z 0 (Bewertung nach Lehm/Schluff) eingestuft werden. Allgemein können Böden einer Verwertung unter

bestimmten Randbedingungen zugeführt werden. Unterschieden werden die nachfolgend dargestellten Einstufungskategorien:

- Z0 (zusätzliche Unterscheidung nach Bodenart; Sand, Lehm/Schluff und Ton)
Wiedereinbau uneingeschränkt zugelassen
- Z0* /Z0* IIIA: Wiedereinbau unter bestimmten Voraussetzungen (z. B. Überdeckung, Grund-, wasserflurabstand, Lage im WSZ / Heilquellenschutzgebiet u. A.) als Bodenmaterial möglich
- Z 1.1 + Z1.2: Wiedereinbau in Bereichen von technischen Bauwerken (z. B. Straßen-Wege- und Parkplatzbau, Lärmschutzwälle und ähnliches) zulässig, wobei die Unterscheidung Z1.1 / Z1.2 nach günstigen / ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen erfolgt.
- Z2: Wiedereinbau ebenfalls nur im Bereich technischer Bauwerke (siehe oben) aber zusätzliche Einschränkungen bzw. Anforderungen im Hinblick auf die hydrogeologischen Verhältnisse

Die anstehenden Böden können nach diesem Ergebnis uneingeschränkt wieder eingebaut werden.

Im Hinblick auf die Einstufung gem. der Deponieverordnung (DepV) liegen der ermittelte Wert für den Glühverlust mit 2,9 MA-% sowie für den ermittelten TOC – Wert mit 0,9 MA-% jeweils geringfügig unter den jeweiligen Grenzwerten (Glühverlust bei 3,0 MA-% und TOC bei 1,0 MA-%) für DK0 und können entsprechend nach DK0 eingestuft werden.

Das genaue Analyseergebnis mit allen Einzelparametern kann der Beilage „Labor Eurofins“ entnommen werden.

6. Schlussbemerkung

Die Erkundung und Beschreibung der Untergrundverhältnisse erfolgte an Hand der durchgeführten Rammkern- und Rammsondierungen. Die Angaben beziehen sich daher streng genommen nur auf die Untersuchungspunkte und die jeweils erreichte Erkundungstiefe.

Bei Abweichungen zu den im Gutachten beschriebenen Baugrundverhältnissen ist der Gutachter zu benachrichtigen, um ggf. rasch die erforderlichen Maßnahmen abstimmen zu können.

Das allgemeine Baugebietsgutachten ersetzt nicht ein speziell auf die Einzelbaumaßnahme abgestimmte Einzelgutachten.

Remseck, den 29. Mai 2019

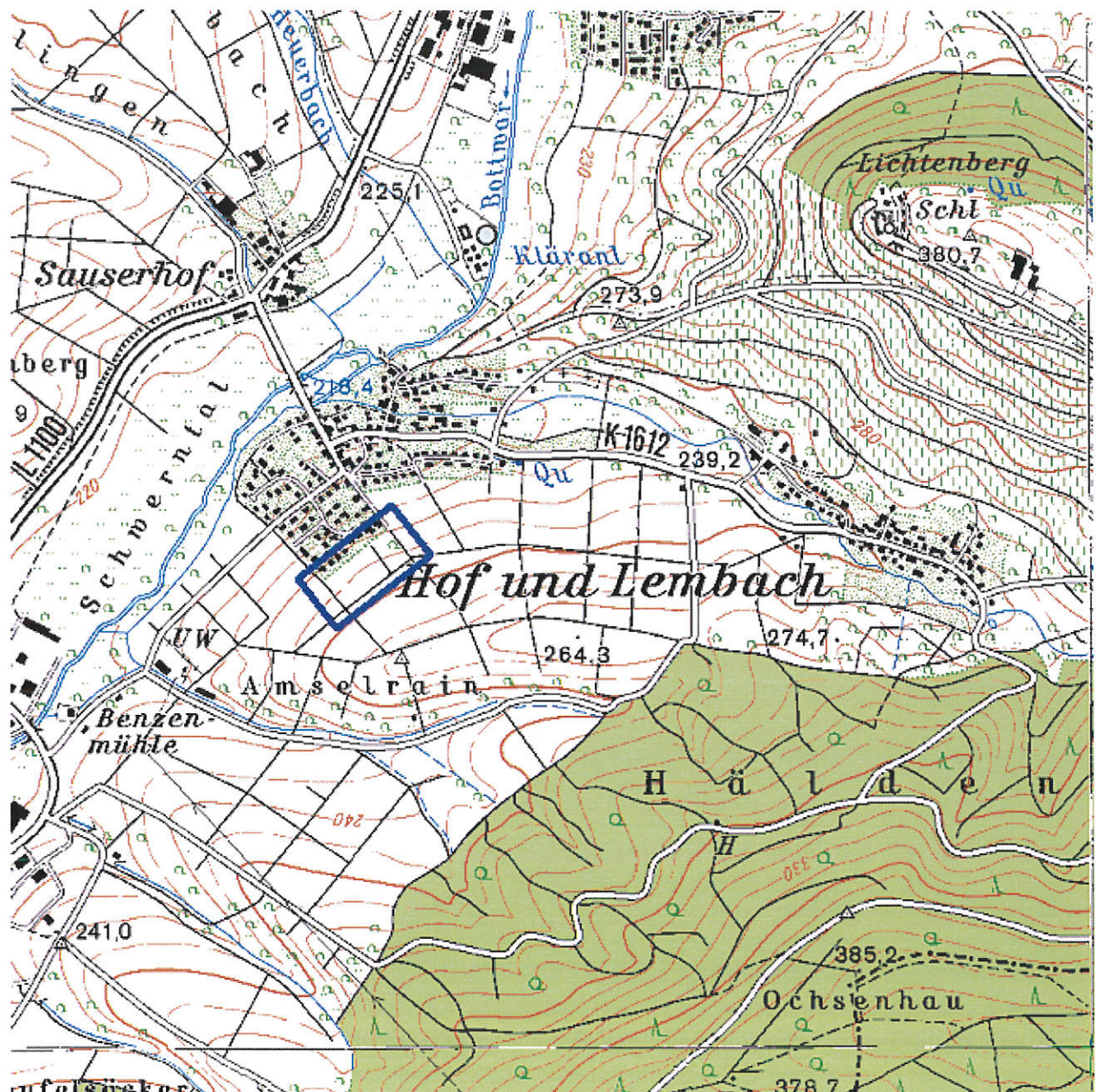
IBQ - Institut für Baustoff-
Qualitätssicherung GmbH

Siegfried Mauthe
Geschäftsführer



Dipl.-Geologe Robert Fischer
Leiter Geotechnik

Übersichtslageplan: Auszug aus TK:

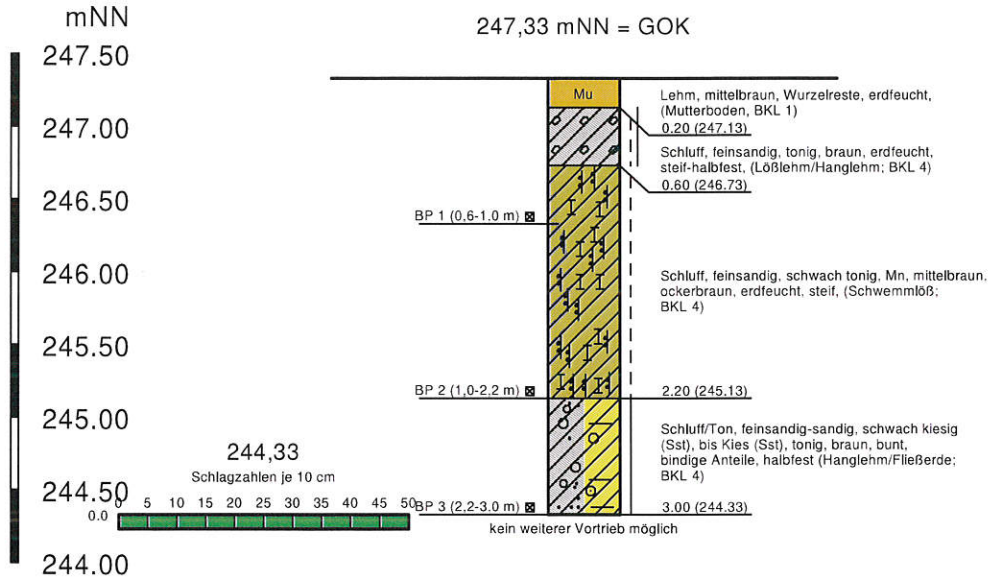


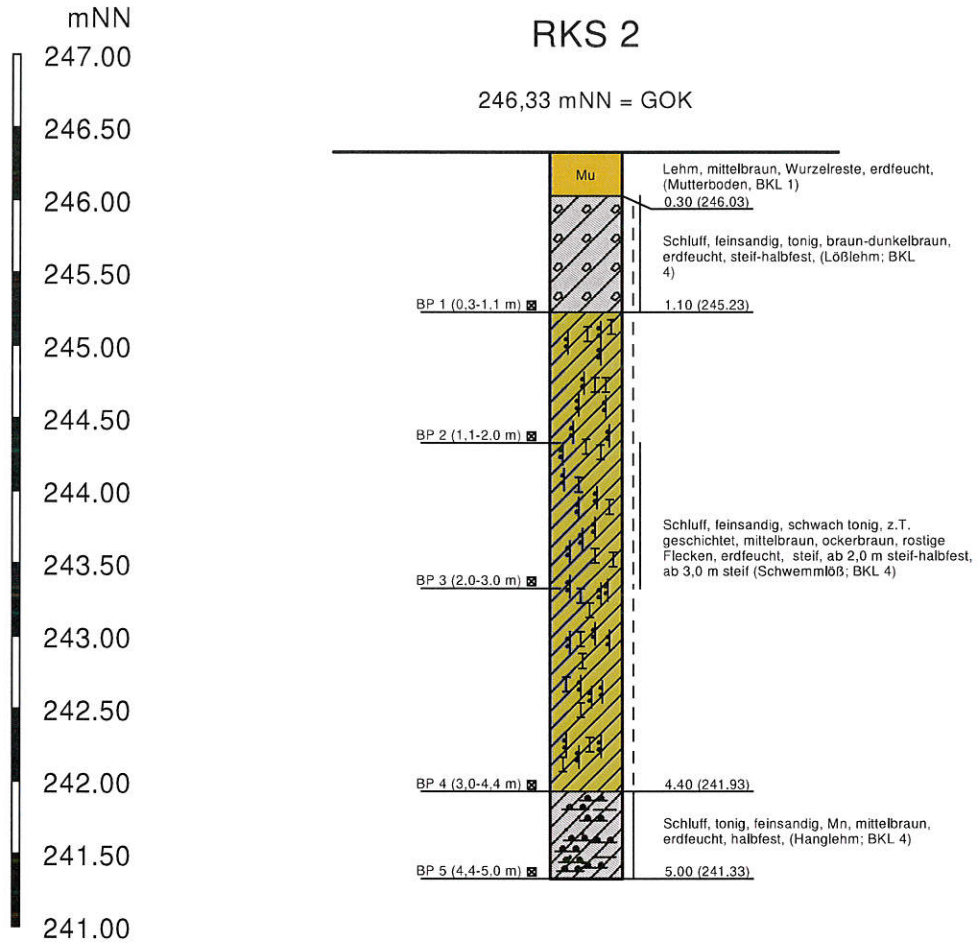
Lageplan mit Kennzeichnung der Untersuchungspunkte Rammkernsondierungen und Bohrkerne

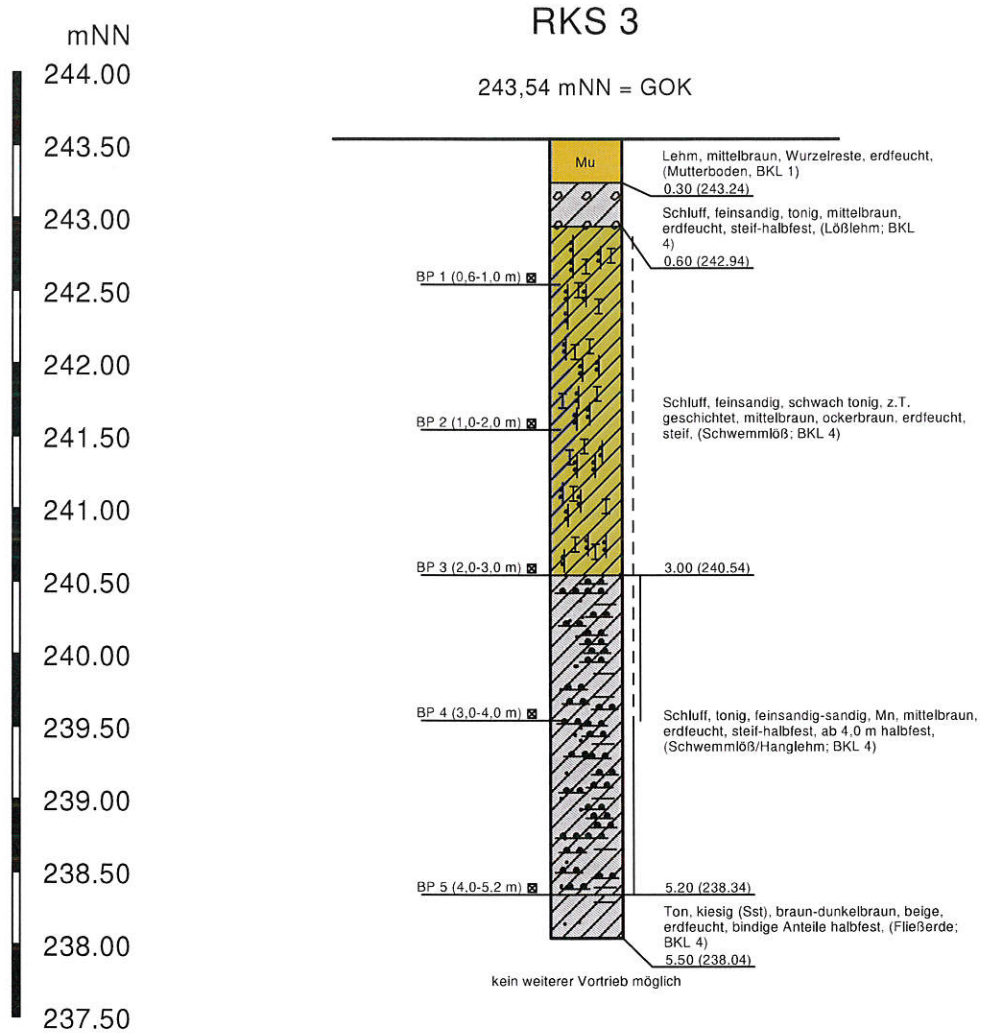


RKS = Rammkernsondierung; RS = Rammsondierung (schwere Rammsonde)

RKS 1

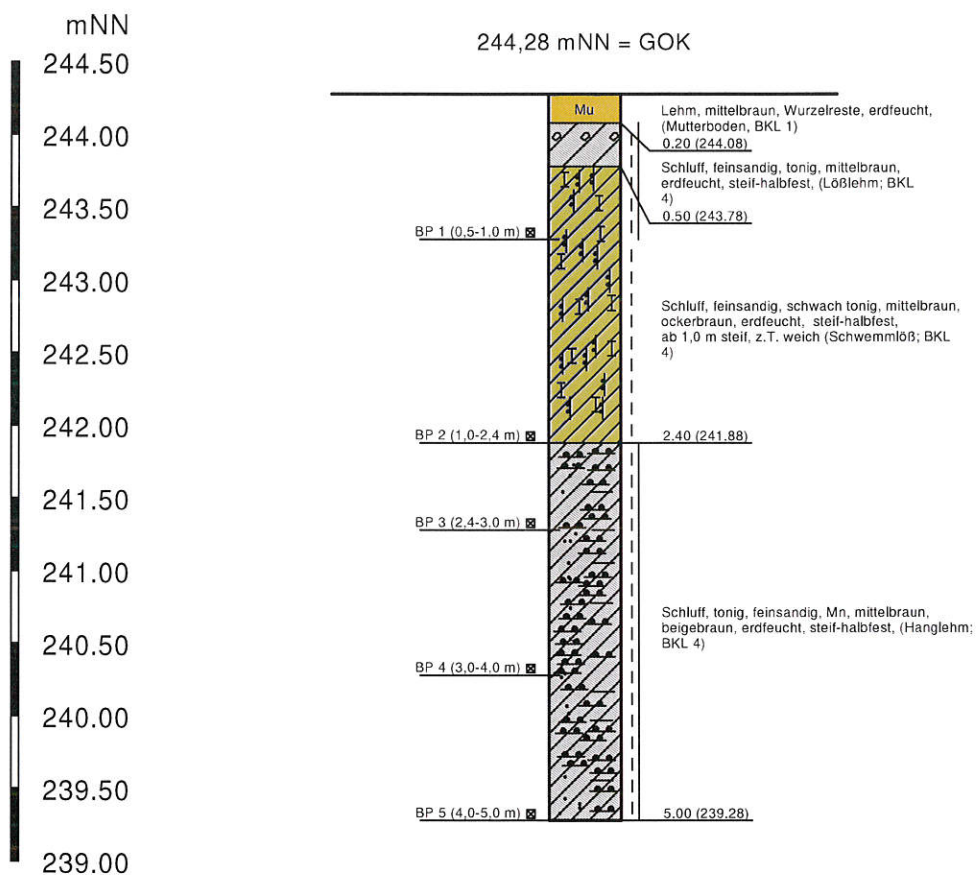






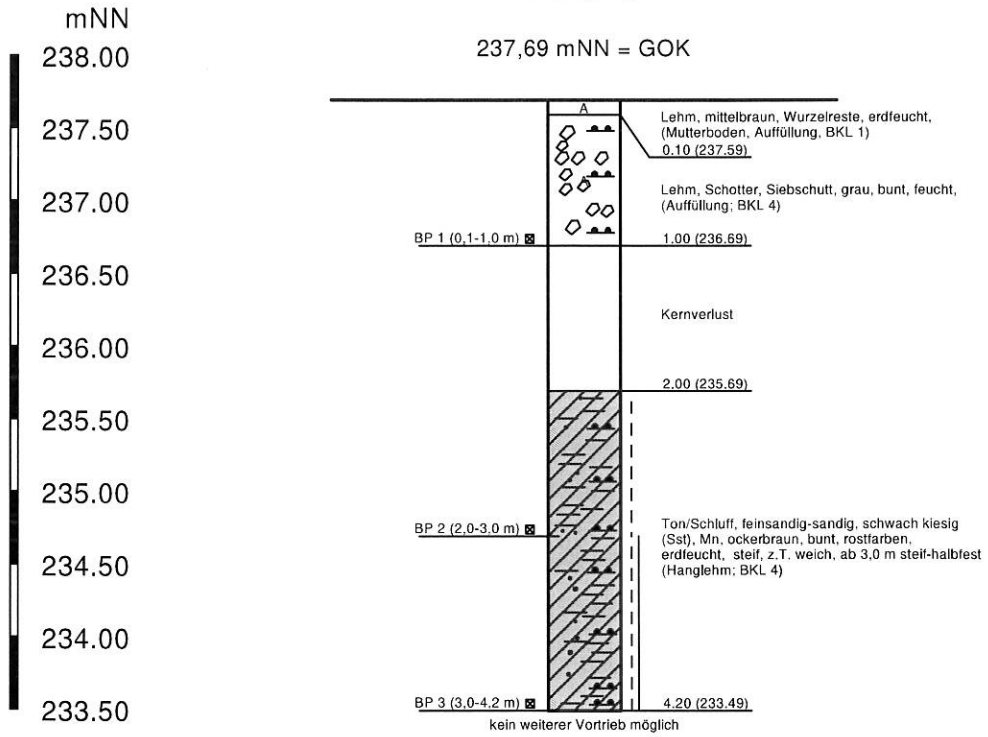
RKS 4

244,28 mNN = GOK

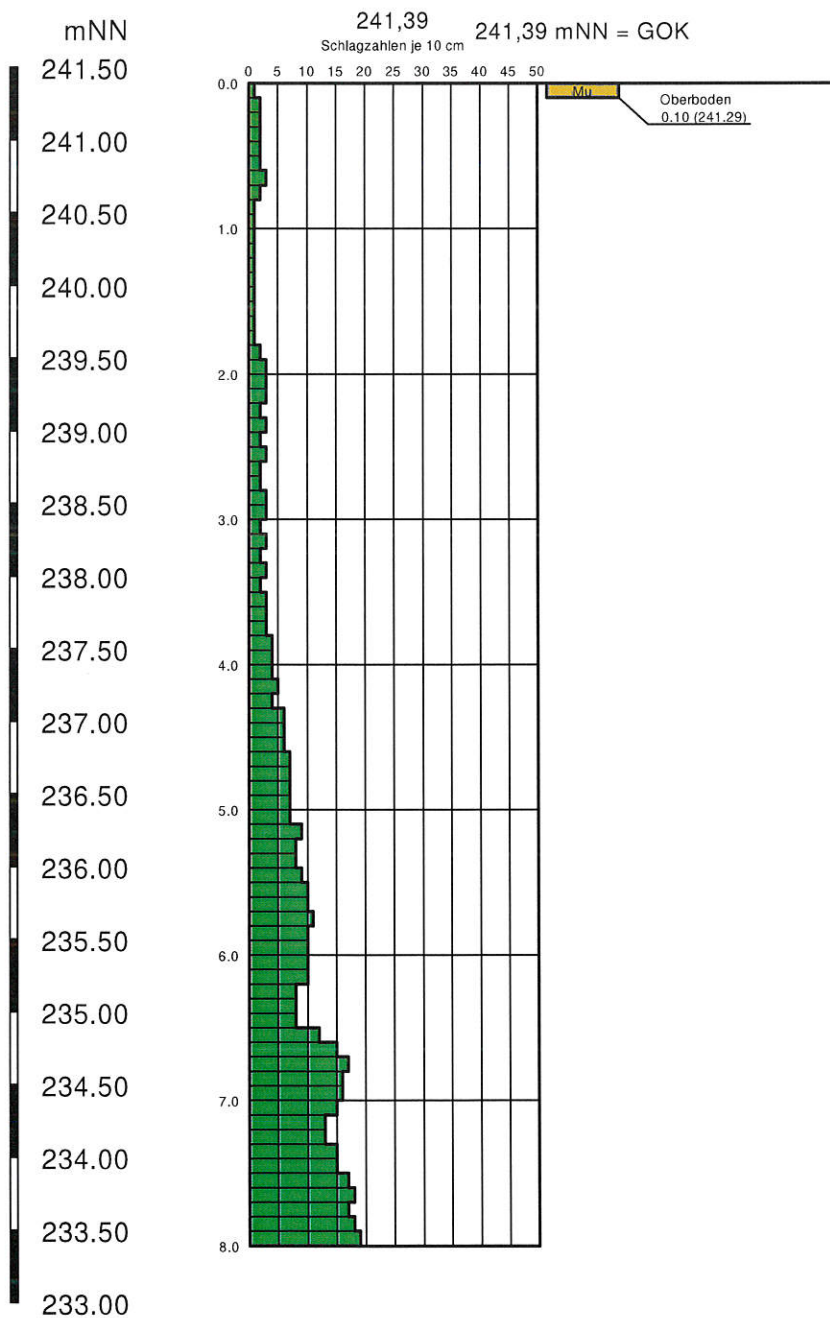


RKS 5

237,69 mNN = GOK



RS 1

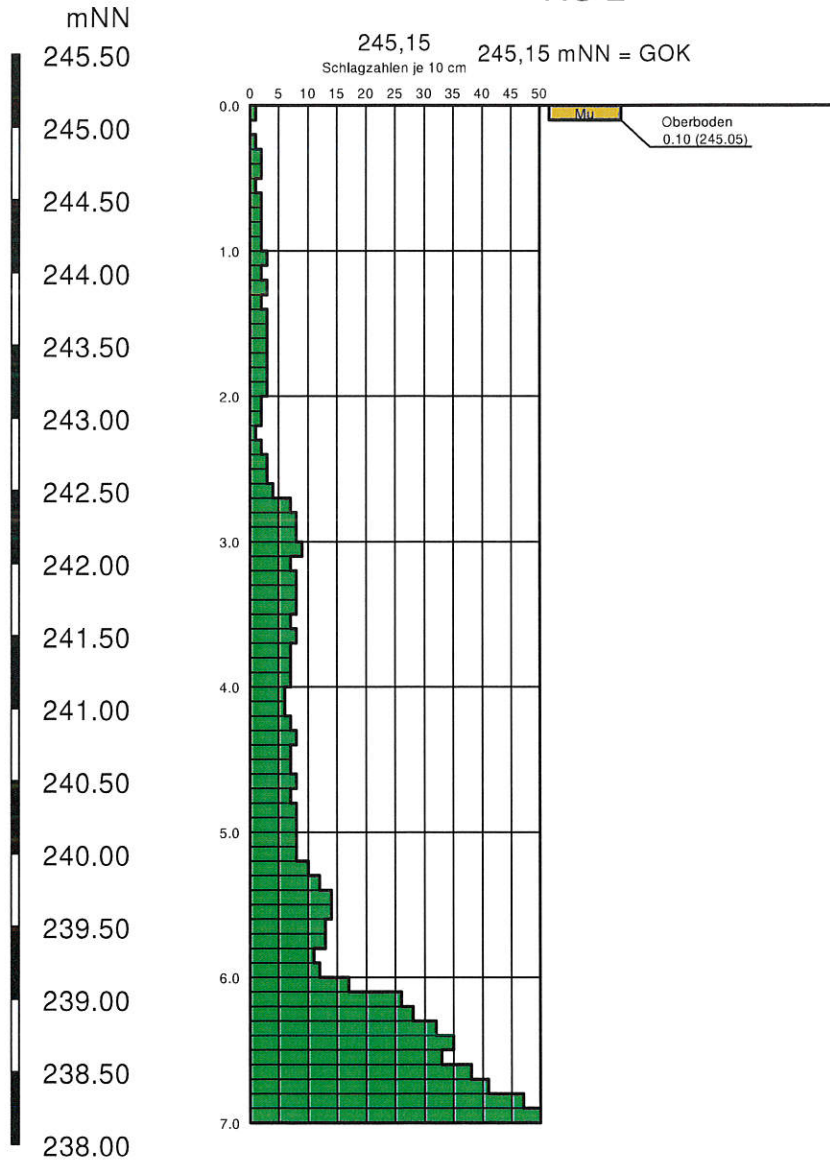


Institut für Baustoff-Qualitätssicherung
Rainwiesen 2, 71686 Remseck am Neckar
Tel.: 07141 / 29781-0; Fax: 29781-20

BV Hof und Lembach
Langgewänd II West

Projekt-Nr.: GA 1020-19-1
Anlage-Nr.: 2.7
Datum: 11.04.2019
Maßstab: 1: 50

RS 2



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Großbottwar

Erschließung "Braunersberg IV"

Bearbeiter: J. Rohm

Datum: 15.04.2019

Prüfungsnummer: RKS 4; 0,5 - 1,0 m

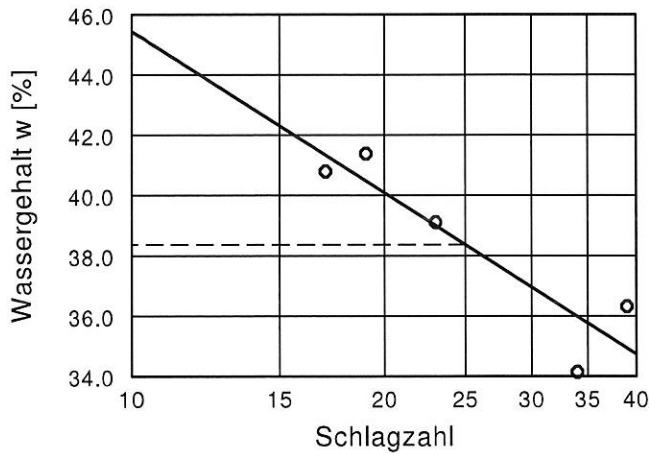
Entnahmestelle: RKS 4

Tiefe: 0,5 - 1,0 m

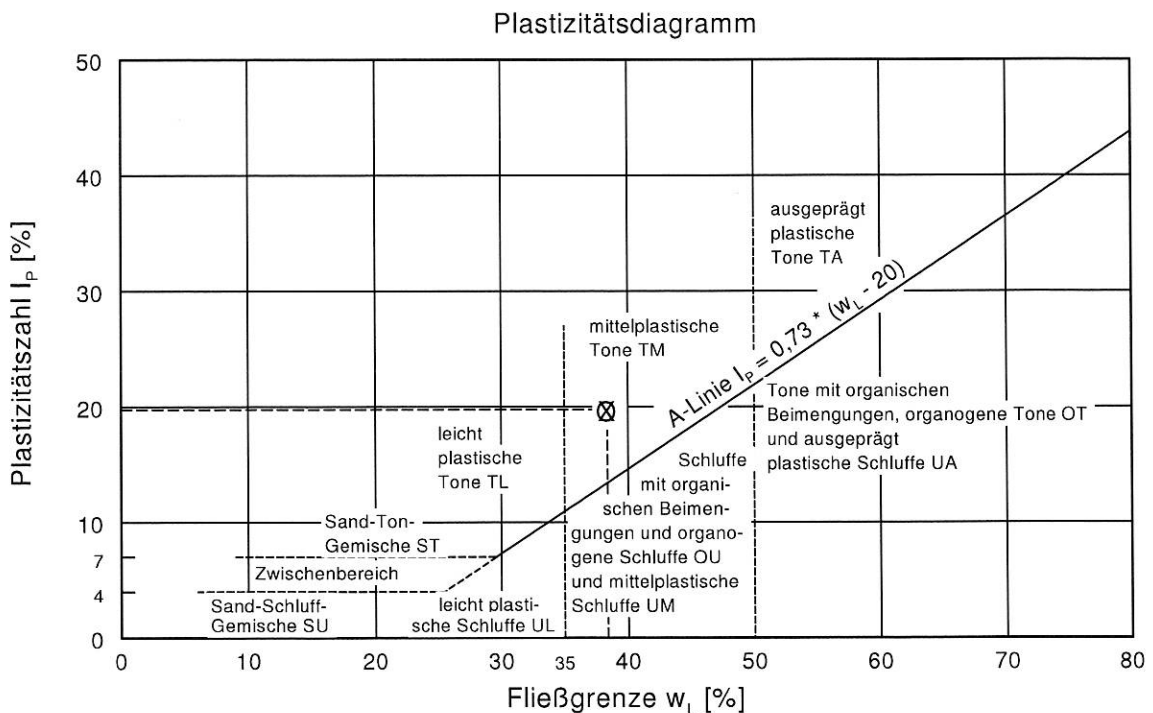
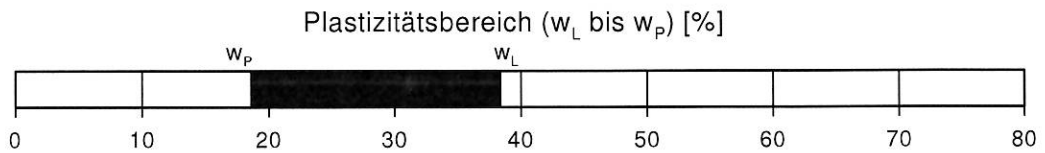
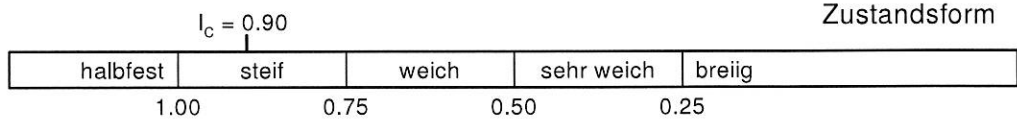
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schwemmlehm

Probe entnommen am: 12.04.2019



Wassergehalt $w = 20.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 38.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 18.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 19.8 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.90$



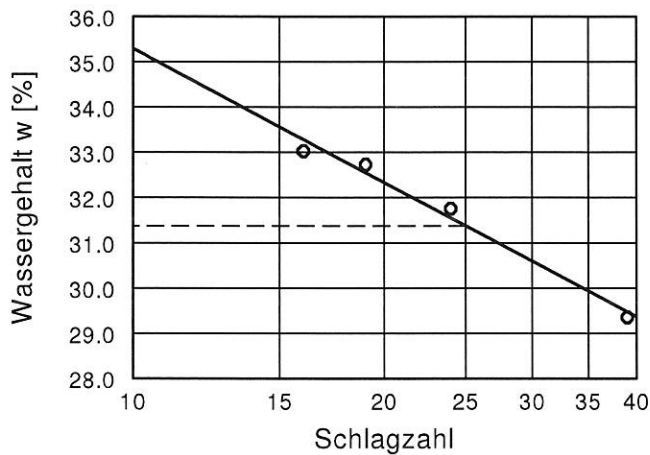
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Großbottwar
Erschließung "Langgewänd II West"
Hof und Lembach

Bearbeiter: J. Rohm

Datum: 16.04.2019

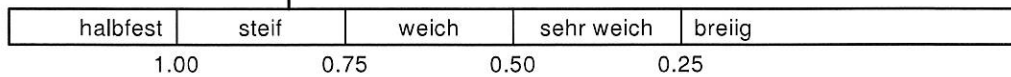
Prüfungsnummer: RKS 2; 1.1 - 2.0 m
Entnahmestelle: RKS 2
Tiefe: 1.1 -2.0 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: Schwemmlöss
Probe entnommen am: 16.04.2019



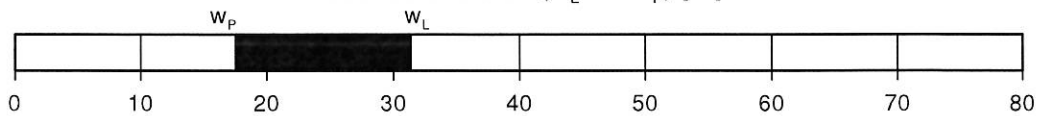
Wassergehalt w =	19.8 %
Fließgrenze w_L =	31.4 %
Ausrollgrenze w_p =	17.5 %
Plastizitätszahl I_p =	13.9 %
Konsistenzzahl I_c =	0.83

$I_c = 0.83$

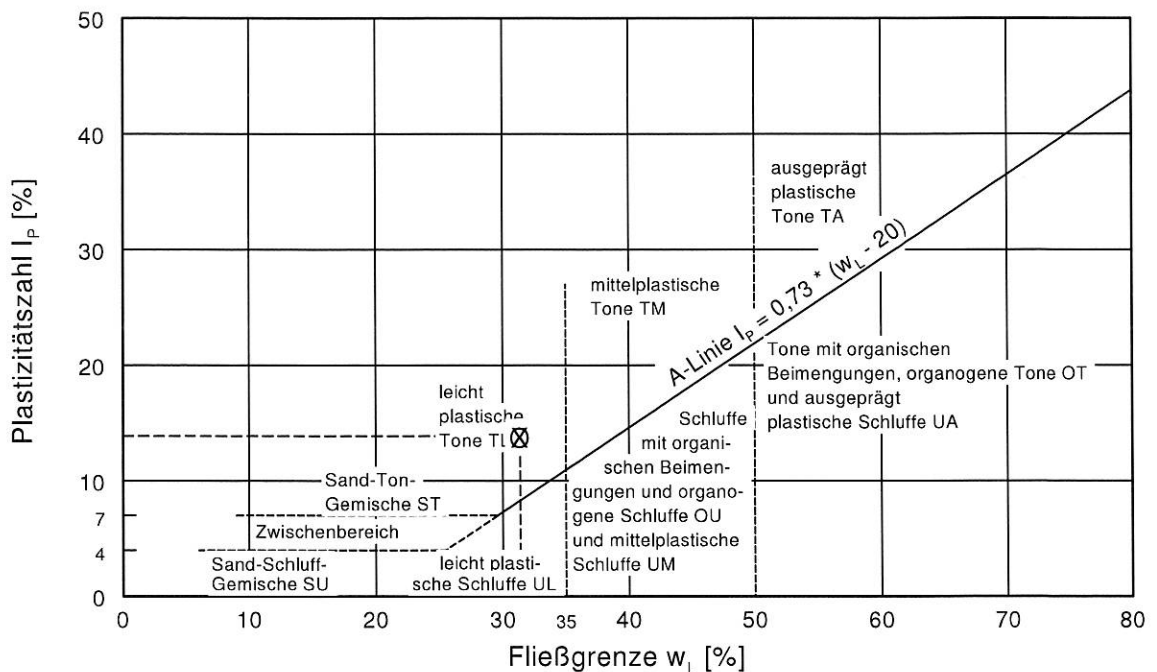
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Großbottwar
 Erschließung "Langgewänd II West"
 Hof und Lembach

Bearbeiter: J. Rohm

Datum: 16.04.2019

Prüfungsnummer: RKS 4; 1.0 - 2.4 m

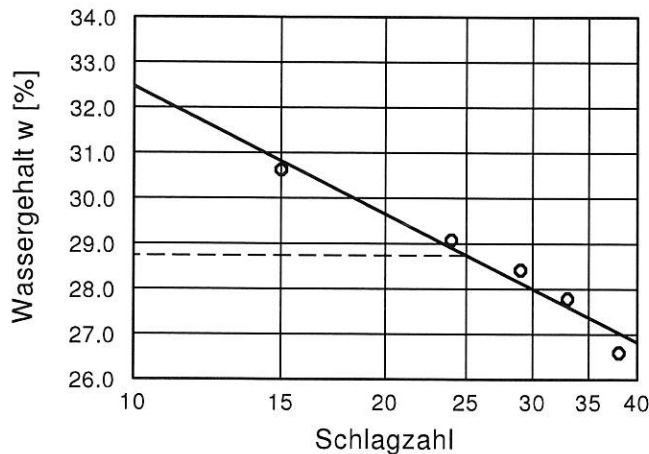
Entnahmestelle: RKS 4

Tiefe: 1.0 - 2.4 m

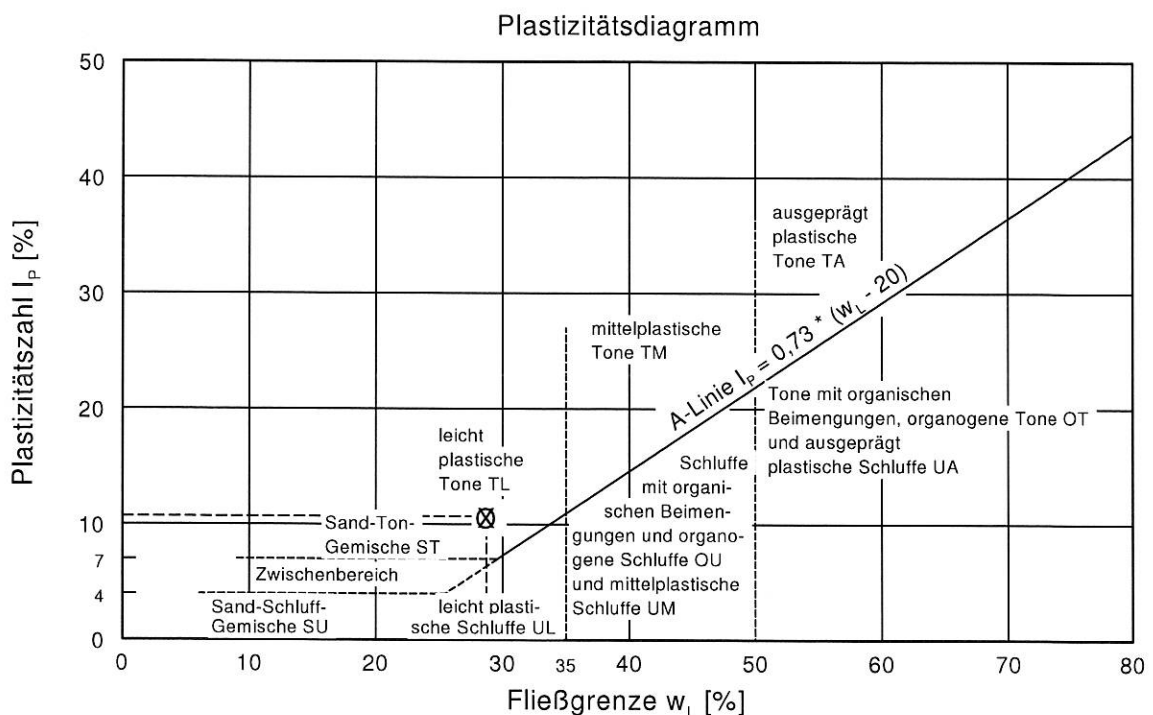
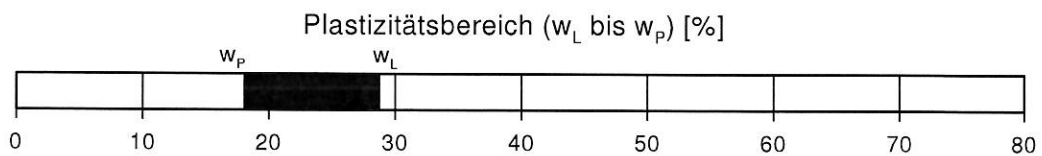
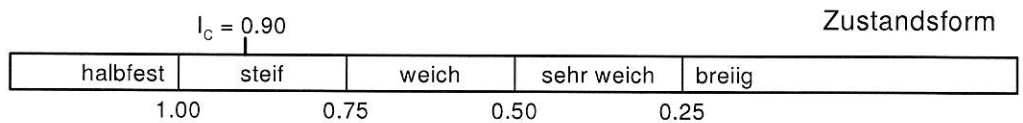
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schwemmlöss

Probe entnommen am: 16.04.2019



Wassergehalt $w = 19.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 28.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 18.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 10.7 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.90$



Eurofins Umwelt West GmbH - Hasenpfeilerweide 16 - DE-67346 - Speyer

Institut für Baustoff-Qualitätssicherung GmbH
Rainwiesen 2
71686 Remseck am Neckar

Titel: Extrakt aus Prüfbericht (Auftrag): AR-19-JN-004242-01 (01923260)
Prüfberichtsnummer: EX-19-JN-000246-01

Auftragsbezeichnung: BV Erschließung Langgewänd II, Hof und Lembach

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 15.04.2019
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 30.04.2019
Prüfzeitraum: 30.04.2019 - 08.05.2019

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Sebastian Mempel
stellvertr. Niederlassungsleiter

Digital signiert, 28.05.2019
Marcel Schädler
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP 1-Boden
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probennummer		15.04.2019
								BG	Einheit	019087146
Probenvorbereitung										
Probenmenge inkl. Verpackung	AN		DIN 19747: 2009-07						kg	3,1
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07							nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07						g	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07							nein
Rückstellprobe	AN		Hausmethode					100	g	1380
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz										
Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03					0,1	Ma.-%	84,4
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz										
Glühverlust	AN	LG004	DIN EN 15169: 2007-05	3	3 ³⁾	5 ³⁾	10 ⁴⁾	0,1	Ma.-% TS	2,9
TOC	AN	LG004	DIN EN 13137: 2001-12	1	1 ³⁾	3 ³⁾	6 ⁴⁾	0,1	Ma.-% TS	0,9
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz										
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Styrol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Isopropylbenzol (Cumol)	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	6					mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 28	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12					0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	LG004	DIN EN 15308: 2016-12	< 1					mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12					40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	500				40	mg/kg TS	< 40
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP 1-Boden
								Probennummer		15.04.2019
				DK 0	DK I	DK II	DK III	BG	Einheit	019087146
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	30					mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	AN	LG004	LAGA KW/04: 2009-12	0,1	0,4 ⁵⁾	0,8 ⁵⁾	4 ⁵⁾	0,02	Ma.-%	< 0,03 ²⁾

Feststoffkriterien aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]

Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					0,8	mg/kg TS	7,2
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					2	mg/kg TS	45
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					1	mg/kg TS	18
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					1	mg/kg TS	18
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					1	mg/kg TS	18
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08					0,07	mg/kg TS	0,11
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					1	mg/kg TS	60

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung		MP 1-Boden
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probenahmedatum/ -zeit		15.04.2019
								Probennummer		019087146
				BG	Einheit					
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07	5,5 - 13 ⁶⁾	5,5 - 13 ⁶⁾	5,5 - 13 ⁶⁾	4 - 13 ⁶⁾			8,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C4: 1976-12						°C	18,8
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	AN	LG004	DIN EN 1484: 1997-08	50 ⁷⁾	50 ⁸⁾	80 ⁹⁾	100 ⁷⁾	1,0	mg/l	< 1,0
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,1	0,2	50	100	0,010	mg/l	< 0,010
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,05	0,2	0,2	2,5	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,05	0,2	1	5	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,004	0,05	0,1	0,5	0,0003	mg/l	< 0,0003
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	1	5	10	0,005	mg/l	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,04	0,2	1	4	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846: 2012-08	0,001	0,005	0,02	0,2	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,4	2	5	20	0,01	mg/l	< 0,01
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	80 ¹⁰⁾	1500 ¹¹⁾	1500 ¹¹⁾	2500	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	100 ¹²⁾	2000 ¹¹⁾	2000 ¹¹⁾	5000	1,0	mg/l	2,6
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07	0,01	0,1	0,5	1	0,005	mg/l	< 0,005
Fluorid	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07	1	5	15	50	0,2	mg/l	0,7
Barium (Ba)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	5 ¹³⁾	10 ¹³⁾	30	0,001	mg/l	0,005
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,05	0,3	1	7	0,001	mg/l	< 0,001
Molybdän (Mo)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,05	0,3 ¹³⁾	1 ¹³⁾	3	0,001	mg/l	< 0,001
Antimon (Sb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,006 ¹⁴⁾	0,03 ¹⁵⁾	0,07 ¹⁵⁾	0,5 ¹⁴⁾	0,001	mg/l	< 0,001
Selen (Se)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	0,03 ¹³⁾	0,05 ¹³⁾	0,7	0,001	mg/l	< 0,001
Wasserlöslicher Anteil	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01					0,15	Ma.-%	0,17
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	AN	LG004	DIN EN 15216: 2008-01	400	3000	6000	10000	150	mg/l	170
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888: 1993-11					5	µS/cm	123
Anionen aus der Originalsubstanz										
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05					0,5	mg/kg TS	< 0,5
Elemente aus dem Königwasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]										
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02					0,2	mg/kg TS	< 0,2
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
EOX	AN	LG004	DIN 38414-S17: 2017-01					1,0	mg/kg TS	< 1,0

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte				Probenbezeichnung	MP 1-Boden	
				DK 0	DK I	DK II	DK III	Probenahmedatum/ -zeit	15.04.2019	
								Probennummer	019087146	
				BG	Einheit					
LHKW aus der Originalsubstanz										
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07					0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07						mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

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

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403 (D6): 2002-07					0,005	mg/l	< 0,005
-----------------	----	-------	--------------------------------	--	--	--	--	-------	------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

²⁾ Die angewandte Bestimmungsgrenze weicht von der Standardbestimmungsgrenze (Spalte BG) ab aufgrund von Matrixstörungen.

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

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach DepV, DK 0 - III (02.05.2013) .

- 3) Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des Baggergutes zurückgeht, b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt, d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines Deponieabschnitts ausschließlich nicht gefährliche Abfälle abgelagert werden und e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 4) Der Zuordnungswert gilt nicht für Aschen aus der Braunkohlefeuerung sowie für Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe aus Hochtemperaturprozessen; zu Letzteren gehören insbesondere Abfälle aus der Verarbeitung von Schlacke, unbearbeitete Schlacke, Stäube und Schlämme aus der Abgasreinigung von Sinteranlagen, Hochöfen, Schachtöfen und Stahlwerken der Eisen- und Stahlindustrie. Bei gemeinsamer Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen darf der TOC-Wert der in Satz 1 genannten Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe maximal 5 Masseprozent betragen. Eine Überschreitung dieses TOC-Wertes ist zulässig, wenn der DOC-Wert maximal 80 mg/l beträgt. Der Zuordnungswert gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 5) Gilt nicht für Asphalt auf Bitumen- oder auf Teerbasis.
- 6) Abweichende pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar. Bei Über- oder Unterschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Werden jedoch auf Deponien der Klassen I und II gefährliche Abfälle abgelagert, muss deren pH-Wert mindestens 6,0 betragen.
- 7) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält.
- 8) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden.
- 9) Der Zuordnungswert für DOC ist auch eingehalten, wenn der Abfall oder der Deponieersatzbaustoff den Zuordnungswert nicht bei seinem eigenen pH-Wert, aber bei einem pH-Wert zwischen 7,5 und 8,0 einhält. Eine Überschreitung des Zuordnungswertes ist mit Zustimmung der zuständigen Behörde bei Bodenaushub (AVV 17 05 04 und 20 02 02) und bei Baggergut (AVV 17 05 06) zulässig, wenn a) die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenaushubes oder des b) sonstige Fremdbestandteile nicht mehr als 5 Volumenprozent ausmachen, c) bei der gemeinsamen Ablagerung mit gipshaltigen Abfällen der DOC-Wert maximal 80 mg/l d) auf der Deponie, dem Deponieabschnitt oder dem gesonderten Teilabschnitt eines e) das Wohl der Allgemeinheit – gemessen an den Anforderungen dieser Verordnung – nicht beeinträchtigt wird. Auf Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe auf Gipsbasis nur anzuwenden, wenn sie gemeinsam mit gefährlichen Abfällen abgelagert oder eingesetzt werden. Überschreitungen des DOC-Wertes bis maximal 100 mg/l sind zulässig, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt keine gipshaltigen Abfälle und seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 10) Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 11) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 12) Überschreitungen des Sulfatwertes bis zu einem Wert von 600 mg/l sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung den Wert von 1 500 mg/l bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschreitet. Der Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen kann gleichwertig zu Chlorid und Sulfat angewandt werden.
- 13) Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.
- 14) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird.
- 15) Überschreitungen des Antimonwertes sind zulässig, wenn der Co-Wert der Perkolationsprüfung bei L/S = 0,1 l/kg nicht überschritten wird. Der Zuordnungswert gilt nicht, wenn auf der Deponie oder dem Deponieabschnitt seit dem 16. Juli 2005 ausschließlich nicht gefährliche Abfälle oder Deponieersatzbaustoffe abgelagert oder eingesetzt werden.

Im Prüfbericht aufgeführte Grenz- bzw. Richtwerte sind ausschließlich eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT, eine rechtsverbindliche Zuordnung der Prüfberichtsergebnisse im Sinne der zitierten Regularien wird ausdrücklich ausgeschlossen. Diese liegt allein im Verantwortungsbereich des Auftraggebers. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Bewertung

Die Bewertung bezieht sich ausschließlich auf die in EX-19-JN-000246-01 aufgeführten Ergebnisse. Die zitierten Grenz- und Richtwerte sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Keine der in EX-19-JN-000246-01 enthaltenen Proben weist eine Überschreitung des niedrigsten Zuordnungswertes, bzw. eine Verletzung eines Grenz- oder Richtwertes der Liste DepV, DK 0 - III (02.05.2013) auf.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 019087146
Probenbeschreibung MP 1-Boden

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebückstand > 10mm:	nein
Siebückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1380 g

Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) **)**

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern **)	Trocknen	Feinzerkleinern ***)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 *)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 *)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 *)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 *)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- *) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 **) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen
 ***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen
 ****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter