

Ingenieurbüro für Geotechnik

Robert Pflug
(beratender Ingenieur der
Ingenieurkammer Hessen)

BÜRO MAIN-KINZIG
Altenhasslauer Str. 21
63571 Gelnhausen
Tel. 0 60 51 / 61 71 93 0

BÜRO RHEIN-MAIN
Bruchgasse 6
64409 Messel
Tel. 0 61 59 / 71 51 00

info@rpgeo.de
www.rpgeo.de

Volksbank
Rhein-Nahe Hunsrück
DE93 5609 0000 0000 2718 63

Kreissparkasse
Gelnhausen
DE73 5075 0094 0000 0727 22

Ust.-Id.: DE258353789

Brensbach Gewerbepark Gersprenztal

Baugrunderkundung und geotechnische Beratung

Auftraggeber:

Hessische Landesgesellschaft
Wilhelmshöher Allee 157 – 159
34121 Kassel

080820 / 04.06.2020
pf/jd

080820 Brensbach, Gewerbepark Gersprenztal
Baugrunderkundung und geotechnische Beratung

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang	3
2	Bauwerk und Unterlagen	3
3	Erkundung	4
4	Baugrund	5
5	Grundwasser	7
6	Geotechnische Beratung	8
6.1	Kanalbau	8
6.2	Straßenbau	10
6.3	Versickerung / Regenrückhaltung	13
7	Orientierende umwelttechnische Untersuchung.....	13
7.1	Boden	13
7.2	Schwarzdecke	16
7.3	Betonaggressivität	16

Anlagenverzeichnis

1	Lageplan mit Aufschlusspunkten	M = 1 : 2.000
2	Baugrundprofile	
2.1	Baugrundprofile RKS 1 - 4	M = 1 : 100
2.2	Baugrundprofile RKS 5 - 7	M = 1 : 100
3	Ergebnisse der chem. Laborversuche, Probenahmeprotokoll, Probenehmerzertifikat	
4	Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche	

1 Vorgang

Die Bauherrschaft plant die Erschließung des Gewerbepark Gersprenztal in Brensbach. Die Planung obliegt DF-P Projektsteuerung, Taunussein.

Unser Ingenieurbüro für Geotechnik wurde mit der Baugrunderkundung und geotechnischen Beratung sowie mit der orientierten abfalltechnischen Untersuchung von potentiell Aushubmaterial beauftragt.

2 Bauwerk und Unterlagen

Zur Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

[U1] Gewerbepark Gersprenztal
Lageplan
Hessische Landesgesellschaft mbH, Datum unbekannt

Die Lage des Baugebietes ist in der beigefügten Anlage 1 dargestellt. Das Gelände liegt auf Höhen von ca. 169,9 bis 179,6 m ü. NN. Das Gelände wird zum Zeitpunkt der Erkundung landwirtschaftlich genutzt.

Gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01 gehört das Baufeld zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse R.

Angaben zur Bauweise der geplanten Straße, zur Belastungsklasse nach RStO 12 liegen nicht vor. Für die vorliegende Beratung wird die gem. E-Mail vom 29.05.2020 (DF-P) empfohlene Belastungsklasse Bk 10 zugrunde gelegt. Die Verlegetiefe des Kanals ist zwischen 3,0 und 4,0 m vorgesehen.

Die Lage der Maßnahme ist in der Anlagenserie 1 dargestellt.



Abb. 1: Baugebiet zum Zeitpunkt der Erkundung

3 Erkundung

Zur Erkundung der örtlichen Baugrundverhältnisse wurden auftragsgemäß am 13.05. und am 14.05.2020 sieben Rammkernsondierungen (RKS) bis in eine Tiefe von max. 5,0 m unter Gelände niedergebracht. Ergänzend hierzu wurden vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) bis in eine Tiefe von max. 7,0 m unter Gelände abgeteuft. Die Ansatzpunkte und der Erkundungsumfang wurden vorgegeben.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 dargestellt. Aus den Aufschlüssen wurden 48 gestörte Proben (GP) der Güteklasse 3 nach EC7 entnommen, bodenme-

chanisch angesprochen und klassifiziert. Es wurden 2 Kornverteilungsanalysen zur Ableitung des Durchlässigkeitsbeiwertes durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 4 beigefügt.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung sind in Form von höhenorientierten Schichtenprofilen in der Anlage 2 dargestellt. Als Höhenbezugspunkt diente ein Kanaldeckel in der Darmstädter Straße (siehe Anl. 1).

Die in Anlehnung an die LAGA PN98 durch einen zertifizierten Probennehmer entnommenen o.g. Bodenproben wurden zu drei Mischproben (MP) zusammengestellt und hinsichtlich der weiteren Verwertung/Entsorgung bzw. umwelttechnischen Beurteilung gemäß den Vorgaben nach Merkblatt zur Entsorgung von Bauabfällen (Stand 2018) bzw. den Vorgaben der Ländergemeinschaft (LAGA, Stand 2004) orientierend chemisch untersucht. Weiterhin wurde die Schwarzdecke auf PAK nach EPA und das Grundwasser auf Betonaggressivität untersucht. Die Ergebnisse der chemischen Laborversuche sind in Anlage 3 beigefügt und in Kapitel 8 dargestellt.

4 Baugrund

Im Zuge der Erkundung wurde in RKS 4 und 6 zuoberst, in einer Mächtigkeit von ca. 8 bis 11 cm, **Schwarzdecke** festgestellt.

In RKS 5 wurde zuoberst, in einer Mächtigkeit von ca. 0,4 m, durchwurzelter **Oberboden** der Bodengruppe OH nach DIN 18196 festgestellt.

In RKS 1, 2, 3 und 7 wurde zuoberst bzw. in RKS 4 und 6 unter der Schwarzdecke **Auffüllung (Schicht 1)** festgestellt. Die Auffüllung wurde bis in eine Tiefe von ca. 0,3 bis 0,9 m festgestellt und wurde als Schluff und Kies der Bodengruppen UL, TL, OU, GU, GU* und GW nach DIN 18196 angesprochen. Gemäß den Schlagzahlen der Sondierungen mit der schweren Rammsonde ist die Schicht 1 locker gelagert. In RKS 4 und 6 wurde die Auffüllung bis ca. 0,25 m u GOK als „Frostschuttschicht“ aus Basaltschotter der Bodengruppen GU und GW nach DIN 18196 festgestellt.

Unter der Auffüllung bzw. unter dem Oberboden folgt, in einer Mächtigkeit von 0,6 bis 4,6 m bzw. bis zur Erkundungsendtiefe, quartärer **Lösslehm (Schicht 2)**. Der graubraune Lösslehm wurde als wechselnd tonig, sandig, kiesiger Schluff der Bodengruppen UL und TL nach DIN 18196 angesprochen. Teilweise ist Organik enthalten, sodass die Bodengruppe OU nach DIN 18196 vorliegt. Die Konsistenz des kalkhaltigen Lehms ist überwiegend weich bis steif, teils breiig bis weich.

Unter dem Lösslehm folgt in RKS 1, 2 und 3, in einer Mächtigkeit von 1,4 bis 2,0 m bzw. bis zur Erkundungsendtiefe **Hangschutt (Schicht 3)**. Der Hangschutt wurde als wechselnd kiesig, schluffig, toniger Sand der Bodengruppe SU* nach DIN 18196 angesprochen. Gemäß den Schlagzahlen der Sondierungen mit der schweren Rammsonde ist die Schicht 3 locker bis mitteldicht gelagert.

Unter dem Hangschutt folgt in RKS 1 und 2 bis zur Erkundungsendtiefe die Oberzone des vollständig zu Lockergestein zersetzten Grundgebirges (Gneis). Dieser **Felszersatz (Schicht 4)** wurde als wechselnd schluffig, tonig, kiesiger Sand der Bodengruppe SU* nach DIN 18196 angesprochen. Steine und Blöcke können nicht ausgeschlossen werden. Der Felszersatz entspricht der Verwitterungsklasse VZ nach Merkblatt zur Felsbeschreibung bzw. der Verwitterungsstufe 5 gem. DIN EN 14689. Gemäß den Schlagzahlen der Sondierung mit der schweren Rammsonde ist die Schicht 4 mitteldicht gelagert.

In DPH 1 ist ab ca. 6 m u GOK und in RKS 2 ab ca. 4,2 m u GOK mit dem Übergang zum Fels der Verwitterungsstufen 3 bis 4 nach DIN EN 14689 zu rechnen.

Gemäß DIN 18300(2019) bzw. ZTVE-StB 17 können die erkundeten Böden hinsichtlich ihrer Lösbarkeit zu einem **Homogenbereich B1** zusammengefasst werden. Der Oberboden ist als **Homogenbereich O1** gesondert zu behandeln.

Folgende bodenmechanischen Kennwerte und Klassifizierungen können den erkundeten Böden zugeordnet werden:

	Schicht 1	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
Bodengruppen nach DIN 18196	UL, TL, OU, GU, GU*, GW	TL, UL, OU Oberboden = OH	SU*	(VZ)
Bodenklassen nach DIN 18300 (2012)	3, 4	4 OU, OH = 1	4	3, 6
Wichte des feuchten Bodens γ_k [kN/m ³]	20	20	20	21
Innerer Reibungswinkel φ'_k [°]	25 – 35	25 – 27,5	30 – 32,5	30 – 32,5
Frostempfindlichkeit	F1, F2, F3	F3	F3	F1
Lagerungsdichte [I_D]	0,3 – 0,5	–	0,3 – 0,5	0,5 – 0,9
Konsistenzzahl [I_C]	0,6 – 0,9	0,5 – 0,9	–	–
Durchlässigkeitsbeiwert [kf m/s]	–	10 ⁻⁷ bis 10 ⁻⁸	10 ⁻⁵ bis 10 ⁻⁶	–
Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 – 5	5 – 10	2 – 5	0 – 3
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	5 – 20	8 – 12	40 – 50	50 – 70

Tabelle 1: Bodenmechanische Kennwerte und Klassifizierungen (DIN EN 14688)

5 Grundwasser

Im Zuge der Erkundung wurde Wasser in einer Tiefe von 1,05 bis 2,43 m u GOK festgestellt. Dies entspricht einer NN-Höhe von ca. 168,6 bis 169,0 m zum Zeitpunkt der Erkundung.

Das Baufeld liegt im Nahbereich eines Überschwemmungsgebietes. Entsprechend sind im Bereich von RKS 3, 4, 6 und 7 höhere Wasserstände bis knapp unter GOK möglich.

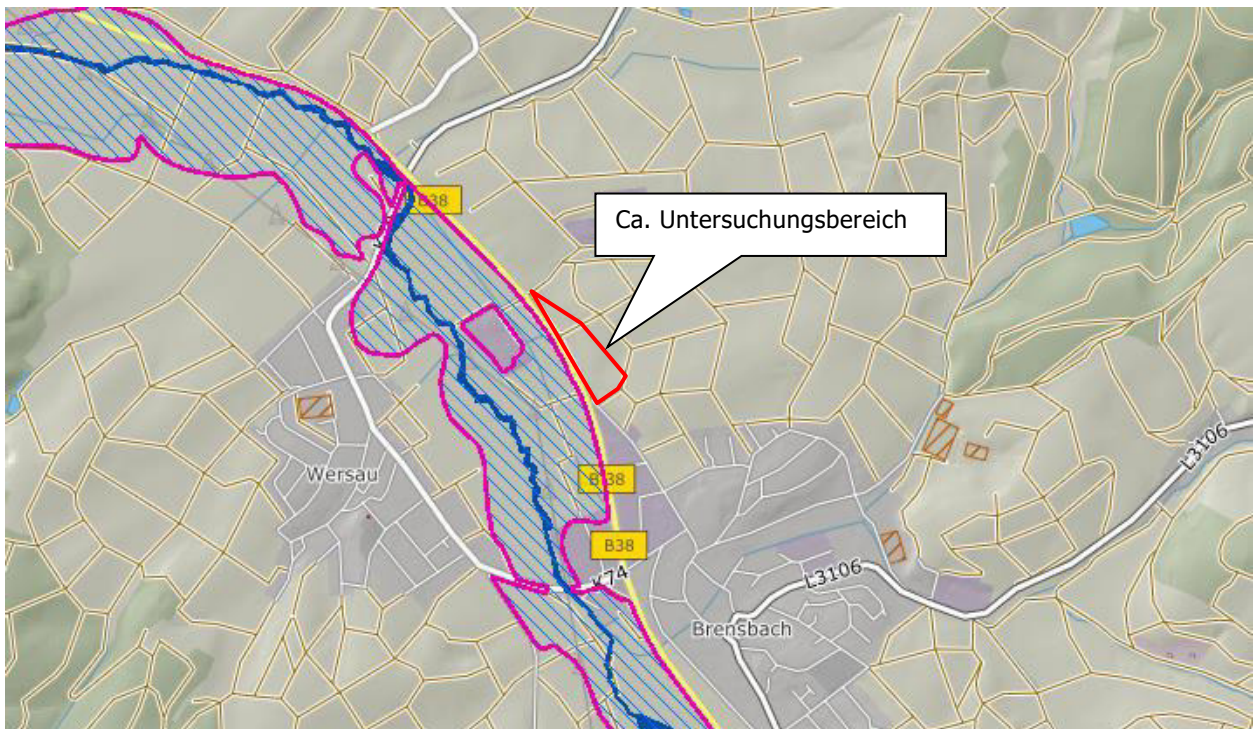


Abb. 2: Lage im Nahbereich eines Überschwemmungsgebietes

Das Baufeld befindet sich in keinem ausgewiesenen Trinkwasserschutzgebiet.

Die Gersprenz verläuft als offenes Fließgewässer in einem Abstand von ca. 200 bis 250 m parallel zum Baugebiet (siehe Abb. 2).

6 Geotechnische Beratung

6.1 Kanalbau

Die Tiefe des Kanals ist gem. LV in ca. 3 bis 4 m u GOK vorgesehen. Überwiegend kommt die Rohrsohle damit im Bereich der Schicht 2 zu liegen (ca. 80%). Wir empfehlen hier, die Verlegung des Kanals gemäß Bettungstyp 1 nach DIN EN 1610 auf einem 20 cm starken Bodenaustausch.

Sofern die Rohrsohle in den Schichten 3 und 4 liegt (ca. 20 % der Haltungslänge), wird die Verlegung Kanals gemäß Bettungstyp 3 nach DIN EN 1610 empfohlen.

Als Material für den **Bodenaustausch** (untere Bettungsschicht) sind nicht bindige Erdbaustoffe (z. B. Mineralgemische, Kiessand) zu verwenden. Die Korngrößen sind dabei auf 45 mm zu begrenzen. Wir empfehlen für den Bodenaustausch Materialien der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (z. B. Schotter 0/45 mm) zu verwenden. Das Material ist auf $D_{pr} \geq 98 \%$ zu verdichten.

Die weiteren Bereiche der **Leitungszone** (Seitenverfüllung, obere Bettungsschicht, Abdeckung) sind analog zur unteren Bettungsschicht ebenfalls aus gut verdichtbaren Materialien der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (z. B. Schotter 0/45 mm) herzustellen und auf $D_{pr} \geq 98 \%$ zu verdichten. Beim Einbringen und Verdichten der Seitenverfüllung ist darauf zu achten, dass dies beidseitig des Rohres parallel erfolgt.

Zur Herstellung der **Hauptverfüllung** (bis UK Straßenoberbau) können Materialien mit einem Größtkorn von max. 150 mm bei einer angenommenen Lagenstärke von 0,3 m eingebaut werden. Das Material ist mit einem Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 97 \%$ (gemischtkörnige Böden) bzw. 98 % (grobkörnige Böden) einzubauen.

Auf den Wiedereinbau von bindigen Böden (Schicht 2) sollte aufgrund der eingeschränkten Verdichtungsfähigkeit und Bearbeitbarkeit aus geotechnischer Sicht verzichtet werden. Die bindigen Böden der Schicht 2 sind aus geotechnischer Sicht ohne zusätzliche Maßnahmen (z. B. Behandlung mit Bindemitteln wie Kalk etc.) nicht zum Wiedereinbau geeignet. Hierzu wären vorab Eignungsprüfungen zur Festlegung der Bindemittelart, der Bindemittelmenge und dem optimalen Einbauwassergehalt durchzuführen. Aus geotechnischer Sicht könnten die im Zuge des Aushubs anfallenden gemischtkörnigen Böden der Schicht 1 (Auffüllung), der Schicht 3 (Hangschutt) und der Schicht 4 (Felsersatz) als Kanalgrabenverfüllung wiederverwertet werden. Auf Grundlage der Erkundung fallen diese Böden jedoch nur untergeordnet an (ca. 10 bis 15 %).

Zur Umsetzung der Baumaßnahme entstehen Gräben bis ca. 4 m Tiefe. Grundsätzlich können die Gräben geböscht unter einem Winkel von $\beta \leq 60^\circ$ (Schicht 2) und 45° (Schicht 1, 3 und 4) angelegt werden.

Die überwiegend in der Grabenwand zu erwartenden Lehme (Schicht 2) weisen ausreichende Kurzzeitstandfestigkeit auf. Der Hangschutt (Schicht 3) weist keine Kurzzeitstandfestigkeiten auf. Entsprechend sind hier Normverbauten gemäß DIN 4124 zu wählen, die parallel oder vorseilend zum Aushub eingebracht werden.

Im Zuge der Ausführung ist die Auflockerung der Kanalgrabensohle zu vermeiden. Im Bereich der Grabensohle ist ein entsprechender Aushub mit glatter Schneide erforderlich. Vor dem Einbau des Kanals muss die Grabensohle nachverdichtet werden.

Der Kanalgraben schneidet in das Grundwasser ein. Wasserstände bis ca. 1 m über Grabensohle können in kleinen Abschnitten über Pumpensümpfe beherrscht werden. Das Ausschwemmen von Bodenteilchen aus den Böschungen ist zu verhindern. Da höhere Wasserstände nicht ausgeschlossen werden können, wird empfohlen, eine Wasserhaltung mittels Vakuumanlage auszuschreiben. Der Lanzenabstand ist mit ca. 1,5 m beidseitig des Grabens anzunehmen. Die Lanzenlänge wird auf 5 m abgeschätzt. Die Wasserhaltung ist unter Berücksichtigung der Durchlässigkeitsbeiwerte nach Tab. 1 zu planen und zu dimensionieren. Die Entnahme von 3.600 m³ Grundwasser pro Jahr ist durch die Untere Wasserbehörde genehmigungspflichtig.

6.2 Straßenbau

Angaben zur geplanten Bauweise und der Belastungsklasse nach RStO 12 liegen nicht vor. Für die vorliegende Beratung wird abstimmungsgemäß die Belastungsklasse Bk10 (Asphaltbauweise) zugrunde gelegt.

Bei einem frostsicheren Gesamtaufbau von 60 cm und Gradientenhöhen im Bereich der Geländeoberkante, kommt das Erdplanum auf Grundlage der Erkundungsergebnisse überwiegend in dem Lehm der Schicht 2 und teilweise in der Auffüllung (RKS 7) zu liegen.

Auf dem Erdplanum ist nach RStO ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Diese Tragfähigkeit wird ohne Zusatzmaßnahmen nicht erreicht. Zum Erreichen ausreichender

Tragfähigkeit wird zusätzlich ein **Bodenaustausch** in einer Mächtigkeit von ca. 30 bis 40 cm erforderlich.

Auf der Oberkante der Frostschutzschicht ist gemäß RStO ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120$ MN/m² nachzuweisen.

Zum Erreichen der erforderlichen Tragfähigkeit auf OK FFS ist, unter Berücksichtigung des gewählten Aufbaus, ein Tragfähigkeitszuwachs von 75 MN/m², von 45 MN/m² auf dem Erdplanum bis 120 MN/m² auf OK FSS, sicher zu stellen. Um die geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 120$ MN/m² auf OK FSS mit einem Schotteraufbau von ca. 34 cm (34 cm FSS + 26 cm geb. Oberbau = 60 cm) zuverlässig zu erreichen, wird empfohlen, die Anforderungen an die Tragfähigkeit auf dem Erdplanum, abweichend von der RStO, auf **60 MN/m² zu erhöhen**.

Die im Erdplanum und in den Austauschsohlen anstehenden Böden sind teilweise witterungsempfindlich und neigen bei Wasserzutritt und dynamischer Beanspruchung zum Festigkeitsverlust. Dieses Verhalten ist bei der Bauausführung zu beachten. Es ist die Ausführung vor Kopf erforderlich, um ein Befahren des Erdplanums bzw. der anstehende Lehme zu vermeiden. Das Erdplanum ist als Verdichtungswiderlager durch das statische Eindrücken von Grobmaterial (z. B. Körnung 0/100) zu ertüchtigen.

Als Material für den o. g. **Bodenaustausch** sind nicht bindige oder nur schwach bindige, kornabgestufte Erdbaustoffe (z. B. Mineralgemische, Kies, Sand etc.) der Körnung 0/32 – 0/63 mm zu verwenden. Hierfür sind die Bodengruppen GW, GI und GU zulässig (siehe DIN 18196).

Zur Erhöhung der Tragfähigkeiten bzw. Reduzierung von Bodenaustausch ist auch der Einsatz von **knotensteifen Geogittern** (z. B. Begrid TG 30 von Beco oder mit vergleichbarer Knotensteifigkeit) denkbar. Dies sollte in der Ausschreibung berücksichtigt werden. Durch das Geogitter kann die Mächtigkeit des Bodenaustauschs um ca. 50 % reduziert werden. Im Zuge späterer Aufgrabungen, kann das Gitter aufgeschnitten und mit einer Überlappung von 10 cm wieder eingelegt werden. Auf den Nachweis der Tragfähigkeit im Erdplanum gem. RStO kann dann seitens des Bauherrn verzichtet werden.

Alternativ zum Bodenaustausch ist auch die **Verfestigung des Erdplanums** durch Aufbereitung mit Mischbindemittel (Kalk-Zement) möglich. Hierbei wird der anstehende Boden der Schicht 2 durch das Einfräsen von Bindemittel (ca. 30 bis 40 cm tief) verfestigt. Hierzu sind vorab entsprechende Eignungsprüfungen gem. FGSV Merkblatt erforderlich, um die Bindemittelart und -menge sowie den optimalen Einbauwassergehalt festzulegen. Dies kann durch unser Büro erfolgen. Zudem sind die Einbauparameter wie Wassergehalt etc. vorab und im Zuge der Ausführung zu prüfen. Die optimale Einbauqualität ist abhängig von diesen Eignungsprüfungen. Für die weitere Planung/Ausschreibung kann zunächst von einem Bindemittelanteil von 5 Gew.% (Mischbindemittel Kalk-Zement) ausgegangen werden.

Für die **Frostschutz-/Schottertragschicht** sind feinteilfreie, kornabgestufte Mineralstoffe/-gemische der Körnung 0/32 – 0/45 mm zu verwenden. Hierzu sind die Bodengruppen GW und GI nach DIN 18196 zulässig. Die Vorgaben der Materialanforderung gemäß TL SoB-StB 04 sind zu beachten.

Das gewählte Bauverfahren ist zu Beginn der Baumaßnahme unter Einsatz der zur Verwendung vorgesehenen Erdbaustoffe in einem Probebau zu überprüfen und ggf. anzupassen. Der Aufbau kann dann in Abhängigkeit der festgestellten Tragfähigkeiten optimiert und angepasst werden.

Zur Überprüfung der Tragfähigkeiten im Bereich des Erdplanums und des gewählten Aufbaus wird vorab oder zu Beginn der Baumaßnahme die Durchführung von statischen Lastplatten-druckversuchen zur direkten Ermittlung der Tragfähigkeit empfohlen.

Die Erdbaustoffe sind lagenweise einzubauen und nachweislich auf $D_{pr} \geq 100\%$ (Bodenaustausch bzw. $D_{pr} \geq 103\%$ (FSS / STS) zu verdichten. Für die Verdichtungskontrolle ist ein Verhältniswert von 2,2 einzuhalten. Die Verdichtung kann z. B. mittels statischer Lastplattendruckversuche nachgewiesen werden. Bei Einsatz der dynamischen Fallplatte ist diese abschnittsweise mittels statischer Lastplattendruckversuche zu kalibrieren.

6.3 Versickerung / Regenrückhaltung

Die anstehenden Lehme (Schicht 2) sind für eine Versickerung von Niederschlagswasser nach DWA Merkblatt A 138 aufgrund zu geringer Durchlässigkeit nicht geeignet.

Eine Versickerung ist im Hangschutt der Schicht 3 und dem Felsersatz der Schicht 4 möglich (siehe Durchlässigkeitsbeiwerte in Tab. 1). Vorab der Planung von Versickerungsanlagen, hierzu liegen derzeit keine Angaben vor, ist die Versickerungsfähigkeit durch in situ Versuche (z. B. Absinkversuch bzw. open-end-test) zu überprüfen und zu präzisieren. Dies, wie auch die Dimensionierung der Versickerungsanlage, kann bei Bedarf durch unser Büro erbracht werden.

Angaben zum geplanten Regenrückhaltebecken liegen derzeit nicht vor. Abhängig von der Höhenlage des Beckens kommt die Sohle vermutlich überwiegend in der Schicht 2 zu liegen. Das Rückhaltevermögen der Schicht 2 (siehe Durchlässigkeitsbeiwert in Tab. 1) ist durch in situ Versuche (z. B. Absinkversuch bzw. open-end-test) zu überprüfen und zu präzisieren.

7 Orientierende umwelttechnische Untersuchung

7.1 Boden

Die im Zuge der Baumaßnahme anfallenden bzw. örtlich anstehenden Böden / Baustoffe wurden gemäß Kapitel 3 beprobt und orientierend gemäß den Vorgaben nach Merkblatt zu Entsorgung von Bauabfällen (Stand 2018) bzw. den Vorgaben der Ländergemeinschaft Abfall (LAGA) chemisch untersucht. Hierzu wurden drei Mischproben (MP1, MP2, MP3) aus den unten genannten Einzelproben (GP) zusammengestellt.

Die Probenahme wurde von einem zertifizierten Probenehmer in Anlehnung an die Vorgaben der LAGA PN 98 durchgeführt. Das Probenahmeprotokoll und das Probenehmerzertifikat sind in der Anlage beigefügt.

Aufgrund der stichpunktartigen Probenahme handelt es sich um eine orientierende Untersuchung. Abweichungen sind entsprechend möglich.

<u>Mischprobe</u>	<u>Aufschluss-/ Proben-Nr.</u>	<u>Zusammensetzung</u>
MP1	RKS 1-3+6 / je GP 1 RKS 4 / GP 2 RKS 7 / GP 1+2	Auffüllung (Schicht 1)
MP2	RKS 1 / GP 2-4 RKS 2 / GP 2 RKS 3 / GP 2-5 RKS 4 / GP 3-9 RKS 5 / GP 2-6 RKS 6 / GP 2-8 RKS 7 / GP 3-7	Lösslehm (Schicht 2)
MP3	RKS 1 / GP 5-7 RKS 2 / GP 3-5 RKS 3 / GP 6	Hangschutt (Schicht 3), Felszersatz (Schicht 4)

angewendete Vergleichstabelle: Hessen: Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden) - 01.09.2018										
Bezeichnung	Einheit	MP1	MP2	MP3	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer		020096500	020096501	020096502						
Gesamteinstufung:		Z1.2	Z0	Z1.1						
Feststoff										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1		3	3	10
Arsen (As)	mg/kg TS	7,5	13,4	20,0	10	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	6	23	32	40	70	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	0,2	0,4	0,4	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	36	46	105	30	60	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	29	17	11	20	40	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	19	35	50	15	50	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	< 0,2	0,5	0,4	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	69	73	209	60	150	300	450	450	1500
TOC	Ma.-% TS	0,6	0,4	0,2	0,5	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	100	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	180	< 40	< 40			400	600	600	2000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1	1
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	0,10	< 0,05	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	0,95	(n. b.)	3	3	3	3	3	30
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Eluat										
pH-Wert		9,3	8,4	8,5	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	62	114	75	500	500	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	< 1,0	1,7	< 1,0	10	10	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	< 1,0	2,0	< 1,0	50	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 10	< 10	< 10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	4	2	< 1	10	10	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	< 1	< 1	20	20	20	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	2	2	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	< 1	15	15	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5	< 5	50	50	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1	< 1	40	40	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	1	2
Thallium (Tl)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1	< 1	< 1	1	3	5
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	< 10	100	100	100	100	300	600
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	50	100
n. b.: nicht berechenbar										

Tabelle 2: Analyseergebnisse und abfalltechnische Einstufung gemäß Hess. Merkblatt / LAGA

Gemäß den chemischen Analyseergebnissen entspricht die Mischprobe **MP1** dem **Zuordnungswert Z1.2** nach LAGA / Merkblatt und wird dem **Abfallschlüssel 17 05 04** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zugeordnet. Die Einstufung resultiert aus dem pH-Wert. Dieser alleine ist nicht einstufigsrelevant. Der erhöhte TOC-Wert ist auf die organischen Bestandteile (Wurzelreste) zurückzuführen. Entsprechend kann das Material, nach Abstimmung mit dem Verwerter, als **Z0*** eingestuft werden. Die Einstufung resultiert dann aus den Parametern Chrom, Kupfer, Nickel und Zink im Feststoff.

Die Mischprobe **MP2** entspricht dem **Zuordnungswert Z0** nach LAGA / Merkblatt und wird dem **Abfallschlüssel 17 05 04** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zugeordnet.

Gemäß den chemischen Analysenergebnissen entspricht die Mischprobe **MP3** dem **Zuordnungswert Z1.1** nach LAGA / Merkblatt und wird dem **Abfallschlüssel 17 05 04** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zugeordnet. Die Einstufung resultiert aus dem Parameter Arsen im Feststoff und ist damit erfahrungsgemäß geogenen (natürlichen) Ursprungs. Entsprechend kann das Material, nach Abstimmung mit dem Verwerter, als **Z0*** eingestuft werden.

7.2 Schwarzdecke

Die vorhandene Schwarzdecke wurde auf PAK nach EPA untersucht. Gemäß den chemischen Analyseergebnissen entsprechen die Schwarzdeckenproben **RKS4 AP2** und **RKS6 AP1** einem teefreien **Ausbauasphalt** und werden dem **Abfallschlüssel 17 03 02** nach Abfallverzeichnis-Verordnung (AVV) zugeordnet.

Ausbauasphalt kann im klassifizierten Straßenoberbau im Heiß- oder Kaltverfahren verwertet werden. In Ausnahmefällen kann eine Kaltverarbeitung ohne Zusatz von Bindemitteln in Tragschichten unter wasserundurchlässigen Deckschichten erfolgen.

In Abhängigkeit des Verwertungsweges werden ggf. weitere ergänzende Analysen erforderlich. Der Verwertungsweg sollte entsprechend frühzeitig geklärt werden. Die Proben gem. Kap. 3 werden 6 Monate aufbewahrt.

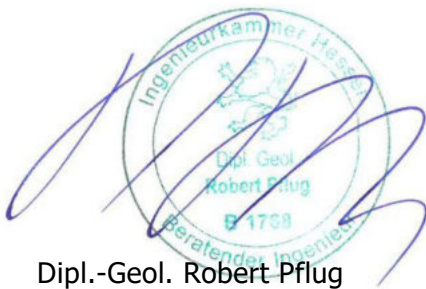
7.3 Betonaggressivität

Für die Beurteilung der Betonaggressivität wurden am 14.05.2020 Grundwasserproben aus den RKS 4, 6 und 7 durch einen zertifizierten Probennehmer entnommen und zu einer Mischprobe zusammengestellt. Diese Mischprobe (W1 CP1) wurde auf Betonaggressivität nach DIN 4030 untersucht. Das Probennehmerzertifikat sowie das Probennahmeprotokoll sind in der Anlage beigefügt. Die Analysenergebnisse sind in der Anlage zu entnehmen und bewertend in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Parameter	Angriffsgrad			Probenbezeichnung
	Schwach angreifend XA1	Stark angreifend XA2	Sehr stark angreifend XA3	
pH-Wert	6,5 bis 5,5	< 5,5 bis 4,5	< 4,5	7,2
Mg ²⁺ [mg/l]	300 bis 1.000	> 1.000 bis 3.000	> 3.000	24
NH ₄ ⁺ [mg/l]	15 bis 30	> 30 bis 60	> 60	0,45
SO ₄ ²⁻ [mg/l]	200 bis 600	> 600 bis 3.000	> 3.000	31
CO ₂ [mg/l]	15 bis 40	> 40 bis 100	> 100	< 5,0

Tabelle 1: Betonaggressivität nach DIN 4030

Dementsprechend ist das Grundwasser als **nicht betonangreifend** einzustufen.



Dipl.-Geol. Robert Pflug

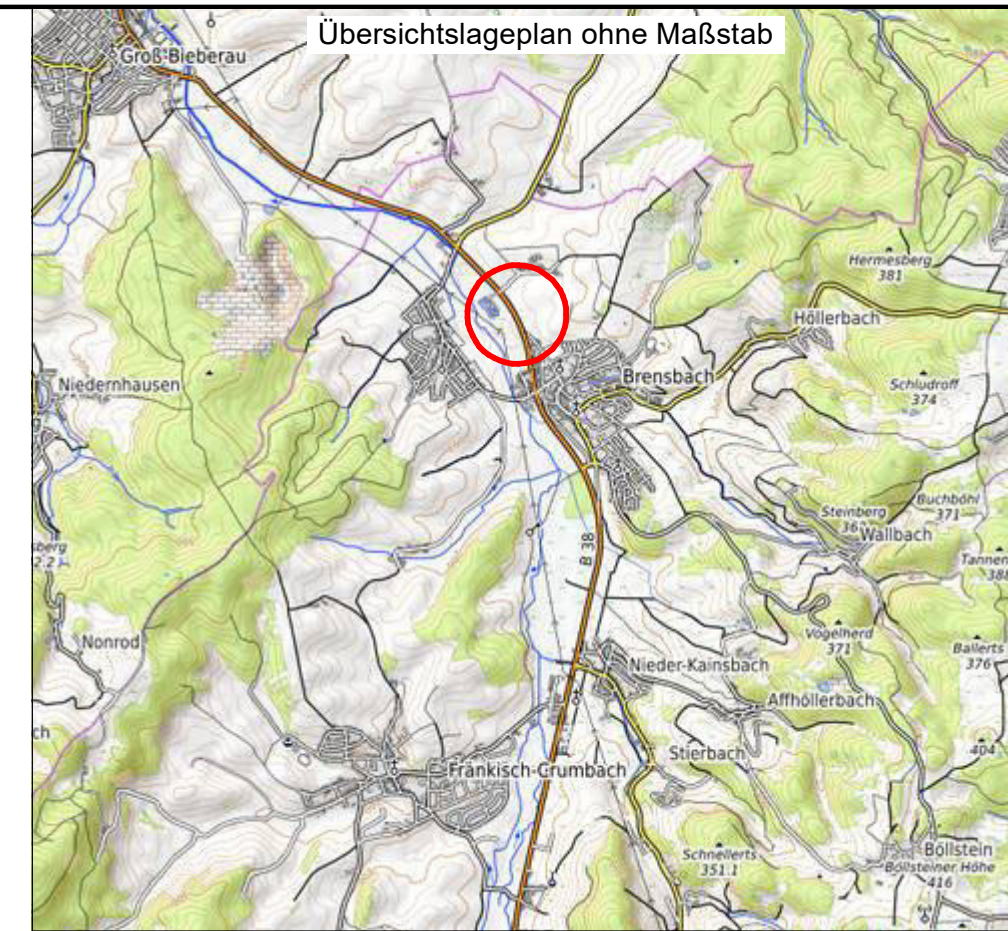


M.Sc. Jana Dietrich

Verteiler:

Hessische Landesgesellschaft
DF-P Projektsteuerung

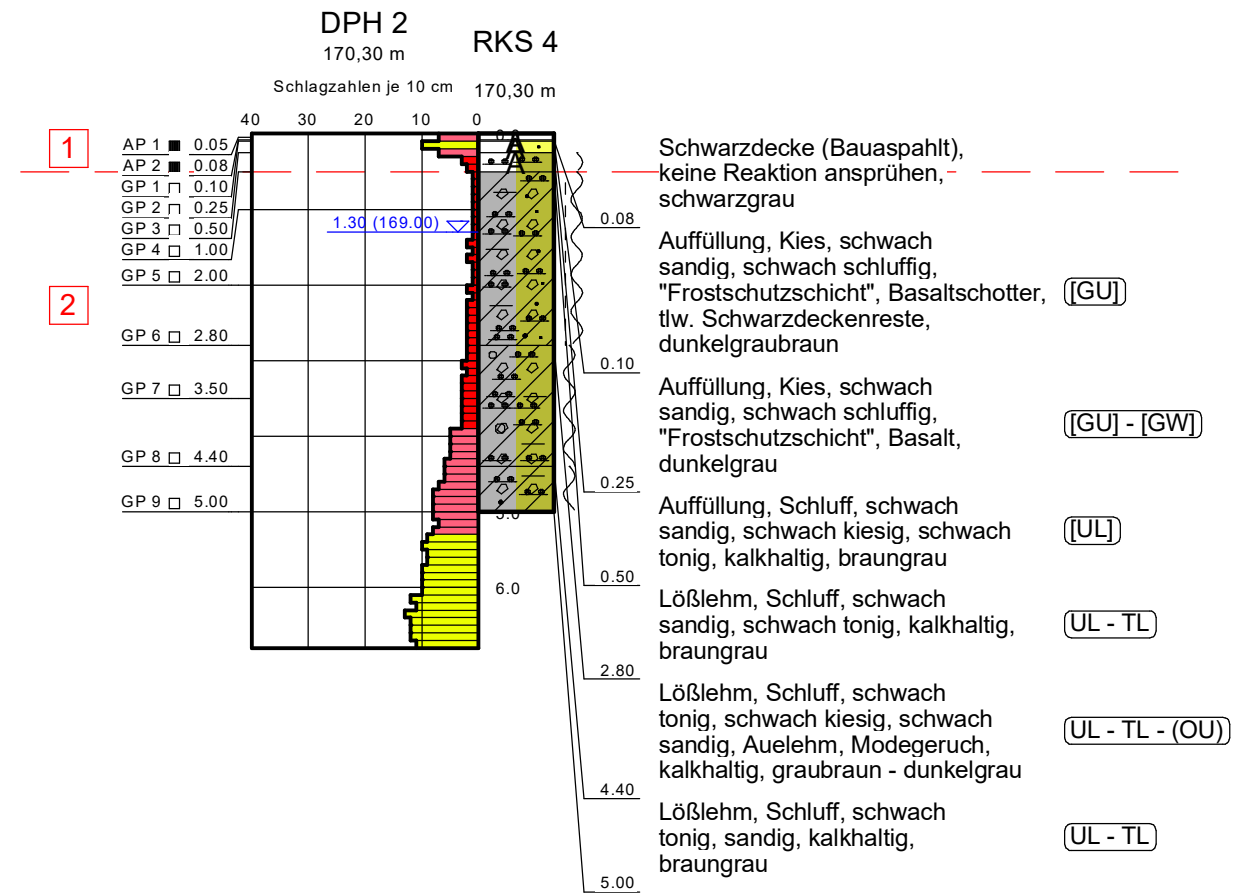
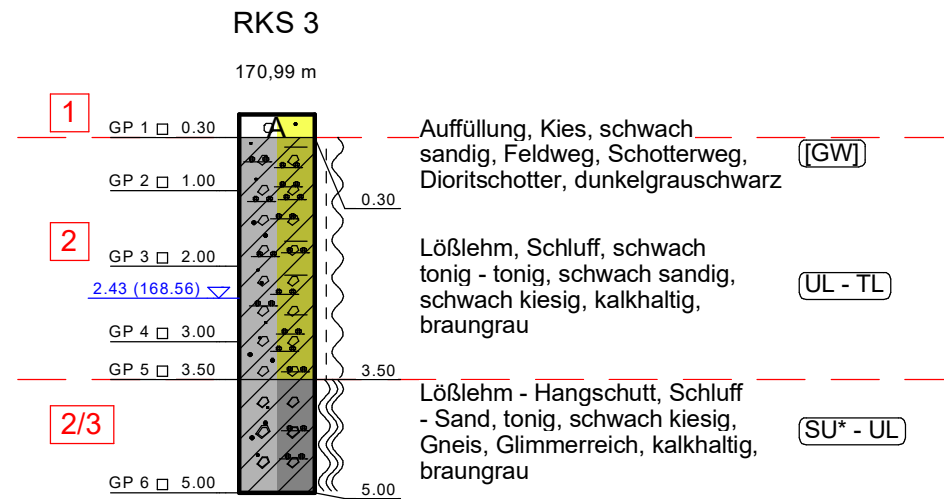
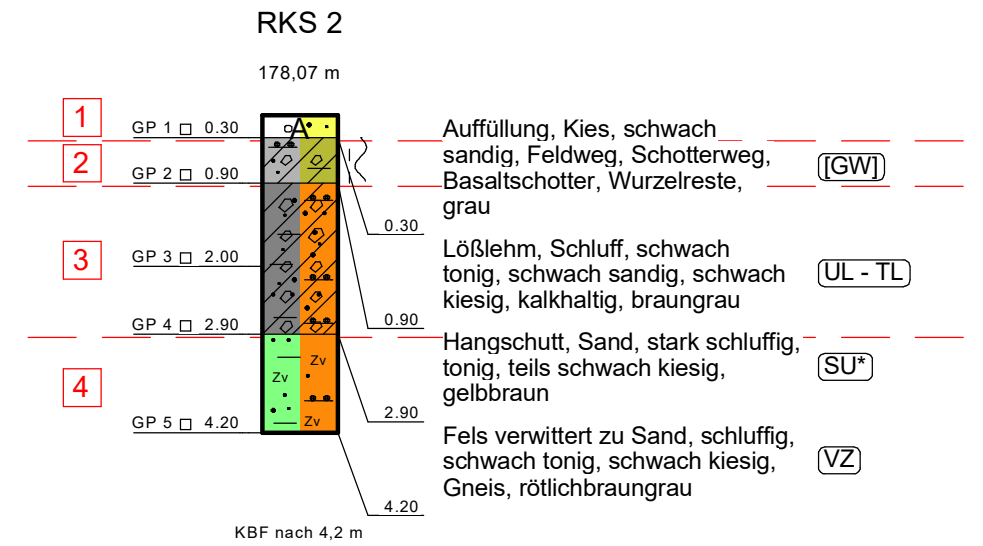
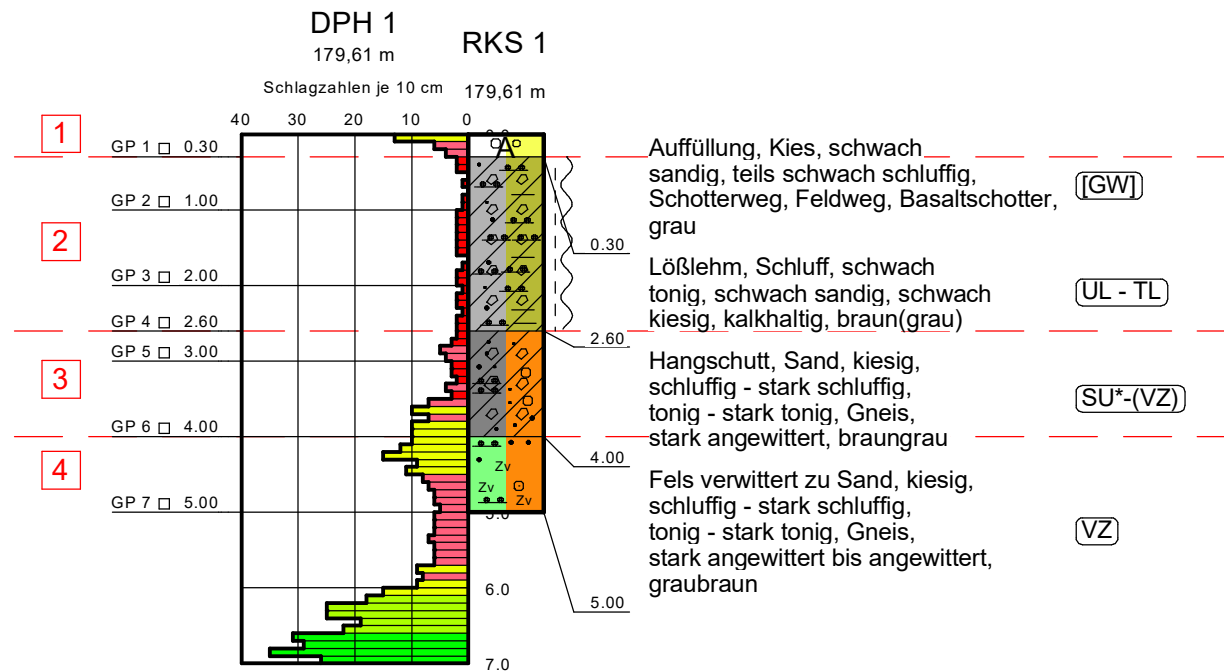
1-fach (vorab per E-Mail)
per E-Mail



Zeichenerklärung

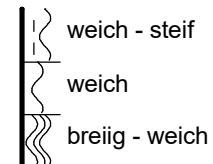
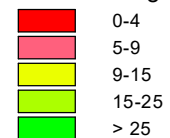
- RKS: Rammkernsondierung / DPH: Schwere Rammsondierung
- KD: Kanaldeckel

Bearb.: / Gez.: jd	Maßstab: 1 : 2.000	 RPGeo Ingenieurbüro Robert Pflug Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 04.06.2020	
Projekt: Brensbach, Gewerbepark		Projekt: 080820
Blatt: Lageplan mit Aufschlusspunkten		Anlage: 1



Zeichenerklärung

DPH: Schlagzahlen je 10cm



- | | |
|---|-------------|
| 1 | Auffüllung |
| 2 | Lösslehm |
| 3 | Hangschutt |
| 4 | Felszersatz |

Bearb.: / Gez.:

jd

Maßstab:

1 : 100

Teilbild:

Datum:

04.06.2020

Projekt: **Brensbach, Gewerbepark**

Projekt:

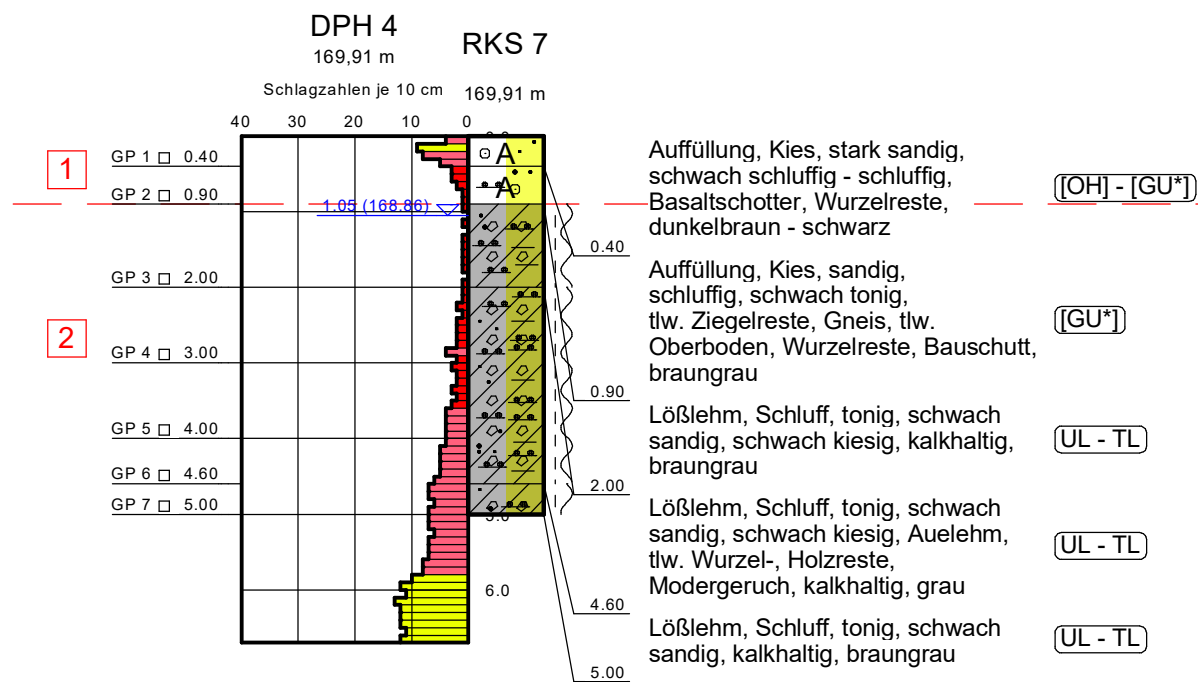
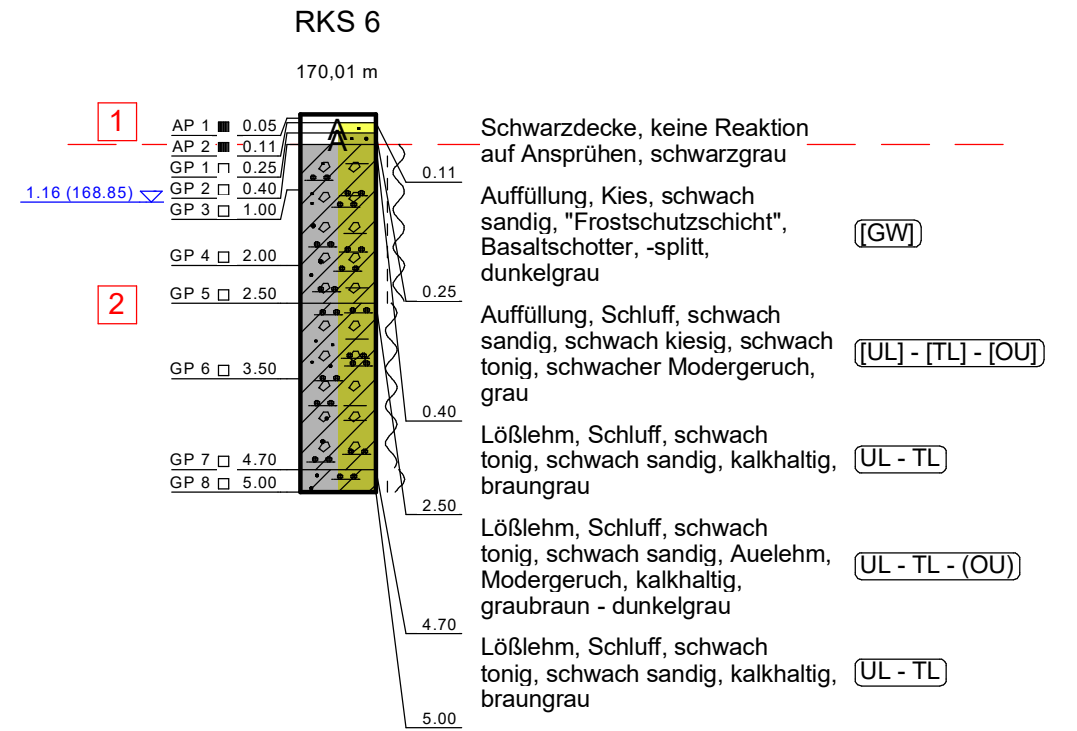
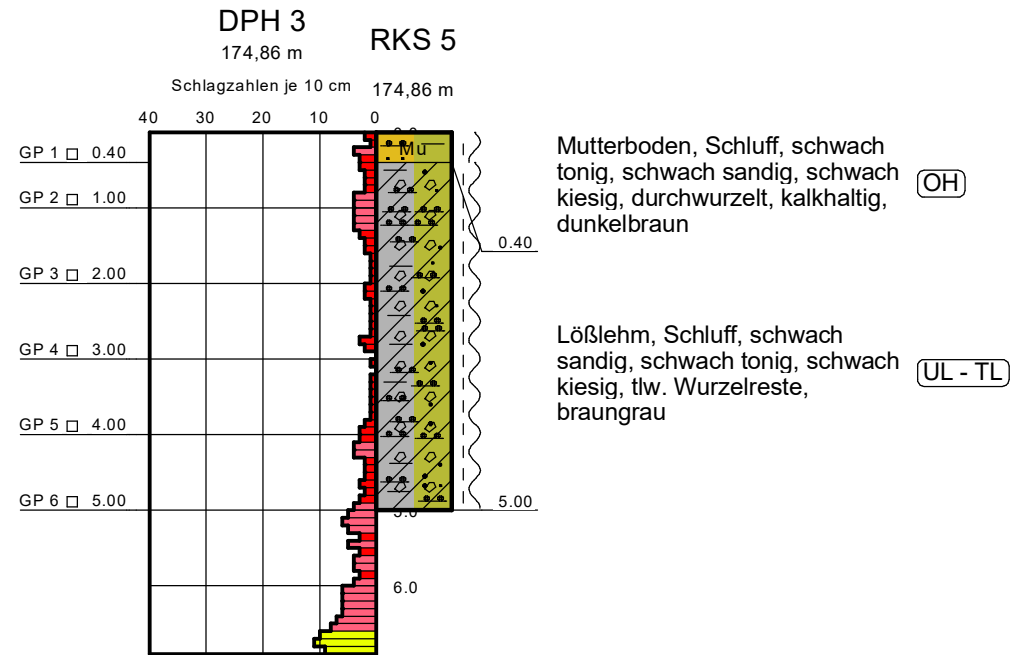
080820

Blatt: Baugrundprofile

Anlage:

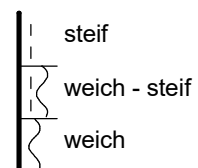
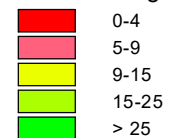
2.1





Zeichenerklärung

DPH: Schlagzahlen je 10cm



- 1 Auffüllung
- 2 Lösslehm
- 3 Hangschutt
- 4 Felszersatz

Bearb.: / Gez.:

jd

Maßstab:

1 : 100

Teilbild:

Datum:

04.06.2020

Projekt: **Brensbach, Gewerbepark**

Projekt:

080820

Blatt: Baugrundprofile

Anlage:

2.2



Ergebnisse der chemischen Laborversuche

Bearb.: / Gez.: pf / jd	Maßstab: ---	 RPGeo Ingenieurbüro für Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 04.06.2020	
Projekt: Brensbach, Gewerbepark		Projekt: 080820
Blatt:		Anlage: 3

Eurofins Umwelt West GmbH - Berner Str. 107 - DE-60437 - Frankfurt

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhaslauer Straße 21
63571 Gelnhausen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02023595
Prüfberichtsnummer: AR-20-JS-002144-01

Auftragsbezeichnung: 080820 Brensbach, Gewerbepark Gersprenztal

Anzahl Proben: 3
Probenart: Boden
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 15.05.2020
Prüfzeitraum: 15.05.2020 - 25.05.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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.

Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleiter
Tel. +49 69 348791542

Digital signiert, 26.05.2020
Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP1	MP2	MP3
				BG	Einheit	020096500	020096501	020096502

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		kg	1,4	2,0	1,2
Fremdstoffe (Art)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	LG004	DIN 19747: 2009-07			Ja	Nein	Ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	LG004	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,5	79,2	83,8
pH in CaCl ₂	AN	LG004	DIN ISO 10390: 2005-12			7,7	7,6	7,7

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN ISO 17380: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

Elemente 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	7,5	13,4	20,0
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	6	23	32
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,2	0,4
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	36	46	105
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	29	17	11
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	19	35	50
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2	0,5
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	69	73	209

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	LG004	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,6	0,4	0,2
EOX	AN	LG004	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	LG004	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	180	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	LG004	HLUG HB Bd.7 Teil 4: 2000-08		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Probenbezeichnung		MP1	MP2	MP3
				Probennummer	BG	Einheit	020096500	020096501
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	LG004	DIN ISO 22155: 2006-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,20	< 0,05
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,15	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	< 0,05
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,15	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,10	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,08	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,95	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,95	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		MP1	MP2	MP3
				BG	Einheit	020096500	020096501	020096502

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP1	MP2	MP3
pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-C5: 2009-07			9,3	8,4	8,5
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,7	21,7	21,7
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	LG004	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	62	114	75

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP1	MP2	MP3
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	1,7	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	2,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN	LG004	DIN EN ISO 14403: 2002-07	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP1	MP2	MP3
Arsen (As)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	0,004	0,002	< 0,001
Blei (Pb)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	LG004	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP1	MP2	MP3
Phenolindex, wasserdampflich	AN	LG004	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010	< 0,010	< 0,010

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.

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

Eurofins Umwelt West GmbH - Berner Str. 107 - DE-60437 - Frankfurt

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhaslauer Straße 21
63571 Gelnhausen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02023595
Prüfberichtsnummer: AR-20-JS-002145-01

Auftragsbezeichnung: 080820 Brensbach, Gewerbepark Gersprenztal

Anzahl Proben: 2
Probenart: Straßenbelag
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 15.05.2020
Prüfzeitraum: 15.05.2020 - 20.05.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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.

Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleiter
Tel. +49 69 348791542

Digital signiert, 26.05.2020
Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		RKS4 AP2	RKS6 AP1
				Probnummer		020096503	020096504
				BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Fluoren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,5
Anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,7
Pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	0,6
Benzo[a]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Chrysen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg OS	< 0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	LG004	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg OS	(n. b.) ¹⁾	1,8

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

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

Eurofins Umwelt West GmbH - Berner Str. 107 - DE-60437 - Frankfurt

RP Geo - Robert Pflug Geotechnik
Altenhaslauer Straße 21
63571 Gelnhausen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02023923
Prüfberichtsnummer: AR-20-JS-002164-01

Auftragsbezeichnung: 080820 Brensbach, Gewerbepark Gersprenzthal

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 14.05.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 15.05.2020
Prüfzeitraum: 15.05.2020 - 26.05.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. 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.

Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleiter
Tel. +49 69 348791542

Digital signiert, 27.05.2020
Dr. Angelo Occhipinti
Prüfleitung



Probenbezeichnung	W1-CP1
Probenahmedatum/ -zeit	14.05.2020
Probennummer	020097729

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung, qualitativ	AN	LG004	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			farblos
Trübung, qualitativ	AN		qualitativ			ohne
Geruch	AN	LG004	DEV B 1/2: 1971			ohne
Geruch, angesäuert	AN	LG004	DEV B 1/2: 1971			ohne
pH-Wert	AN	LG004	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,2
Temperatur pH-Wert	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	AN	LG004	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	0,1	mmol/l	10,3
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	AN	LG004	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	0,1	mmol/l	10
Säurekapazität pH 8,2 (p-Wert)	AN	LG004	DIN 38409-7 (H7-1): 2005-12	0,1	mmol/l	< 0,1
Temperatur Säurekapazität pH 8,2	AN	LG004	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6
Kalkaggressives Kohlendioxid	AN		DIN 38404-10 (C10): 2012-12	5,0	mg/l	< 5,0
Hydrogencarbonathärte	AN	LG004	DEV D 8: 1971	3	mg CaO/l	290
Nichtcarbonathärte	AN	LG004	DEV D 8: 1971		mg CaO/l	33

Anorganische Summenparameter aus der filtrierten Probe

Gesamthärte	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,002	mmol/l	5,76
Gesamthärte	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,1	mg CaO/l	323

Anionen

Hydrogencarbonat (HCO ₃)	AN	LG004	DEV D 8: 1971	0,1	mmol/l	10,3
Chlorid (Cl)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	100
Sulfat (SO ₄)	AN	LG004	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	31
Sulfid, leicht freisetzbar	NO/f	RE000 1S	DIN 38405-27 (D27): 2017-10	0,04	mg/l	< 0,04

Kationen

Ammonium	AN	LG004	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	0,45
Ammonium-Stickstoff	AN	LG004	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	0,35

Elemente aus der filtrierten Probe

Calcium (Ca)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	192
Magnesium (Mg)	AN	LG004	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	24

Organische Summenparameter

Permanganat-Verbrauch [KMnO ₄]	FR/f	JE02	DIN EN ISO 8467: 1995-05	2,0	mg KMnO ₄ /l	22
--	------	------	--------------------------	-----	-------------------------	----

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

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

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Die mit NO gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Südwest GmbH (Karlsruhe) analysiert. Die Bestimmung der mit RE0001S gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-20836-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Probennahmeprotokoll nach LAGA PN 98

Projektname: Brensbach, Gewerbepark, Gersprenztal		Projekt-Nr. 080820	
Allgemeine Angaben			
Auftraggeber:		<i>Hessische Landesgesellschaft</i>	
Betreiber / Betrieb:			
Landkreis/ Ort / Straße:		<i>Odenwaldkreis, Brensbach</i>	
Objekt / Lage:		<i>Erschließung Gewerbepark</i>	
Grund der Probenahme:		<i>Deklarationsanalyse</i>	
Datum der Probenahme:		<i>13. und 14.05.2020</i>	
Probennehmer / Firma :		<i>Herr Turecky</i>	Telefon: <i>06051/6171930</i>
Anwesende Personen:			
Herkunft Boden /Abfall:		<i>Erkundungsarbeiten / Baugrunderkundung</i>	
Vermutete Schadstoffe:		<i>keine</i>	
Vor-Ort-Gegebenheiten			
Boden-, Abfallart / Material / Allgemeine Beschreibung:		MP1: Auffüllung: Kies, Schluff, Basaltschotter, Wurzelreste, Schwarzdeckenreste MP2: Lösslehm, Schluff MP3: Hangschutt: Sand + Felszersatz: Sand	
Gesamtvolumen / Form der Lagerung:		<i>unbekannt</i>	
Lagerungsdauer:		<i>unbekannt</i>	
Einflüsse auf das Abfallmaterial:		-	
Probenahmegerät:		<i>Rammkernsonde</i>	
Probenahmeverfahren:		<i>Bohrschappe</i>	
Anzahl der Einzelproben:	<input type="text" value="48"/>	Misch-	<input type="text" value="3"/>
		Sammel-	<input type="text"/>
		Sonder-	<input type="text" value="4"/>
Anzahl der Einzelproben je Mischprobe:		<input type="text" value="7-32"/>	
Probenvorbereitungsschritte:		<i>keine</i>	
Probentransport- und Lagerung:		<i>PE-Eimer</i>	
Kühlung:	ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>	Temperatur: <input type="text"/>
Vor-Ort-Untersuchung:		<i>Keine</i>	
Beobachtungen bei der Probenahme / Bemerkungen:		<i>Organoleptisch unauffällig</i>	
Topographische Karte als Anhang?		ja: <input type="checkbox"/>	nein: <input checked="" type="checkbox"/>
		Hochwert:	<input type="text"/>
		Rechtswert:	<input type="text"/>
Datum: <i>14.05.2020</i>		Ort: <i>Messel</i>	Unterschrift: 



TEILNAHME- ZERTIFIKAT

**Herr
Nico Turecky**

hat in Offenbach am Main
vom 06.11.2017 bis 08.11.2017
an einer Veranstaltung der Umweltinstitut Offenbach GmbH

Probenehmer-Zertifikatslehrgang

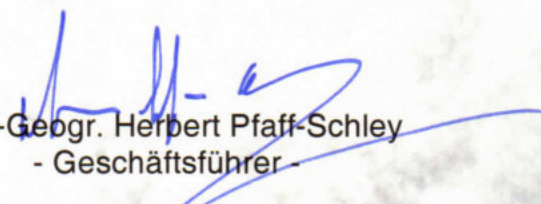
**Anforderungen an die Probenahme im gesetzlich geregelten Umweltbereich,
Kompetenzbestätigung**

erfolgreich teilgenommen.

Inhalte:

- Dreitägiger Fachkundeflehrgang "Boden-, Abfall-, und Grundwasser-Probenahme"
- Untersuchungsstrategien für Böden, Bodenmaterialien, sonstige Materialien im Zusammenhang mit Verdachtsflächen, altlastverdächtigen Flächen, Altstandorten (Orientierende Untersuchung / Detailuntersuchung / Sanierungsuntersuchung)
- Anforderungen an die Probenahme nach Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- Praktische Geräte-Demonstrationen und Durchführung von Probenahmen und Direktmessungen im Gelände
- Beprobung von Böden / Bauschutt / Abfall
- Beprobung von Grundwasser / Oberflächenwasser
- Messtechnische Überwachung
- Dokumentation und Qualitätssicherung
- Grundlagen für eine Kompetenzbestätigung (Akkreditierung)

Offenbach am Main, 08.11.2017


Dipl.-Geogr. Herbert Pfaff-Schley
- Geschäftsführer -



Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Bearb.: / Gez.: pf / jd	Maßstab: ---	 RPGeo Ingenieurbüro für Geotechnik
Teilbild: ---	Datum: 04.06.2020	
Projekt: Brensbach, Gewerbepark		Projekt: 080820
Blatt:		Anlage: 4

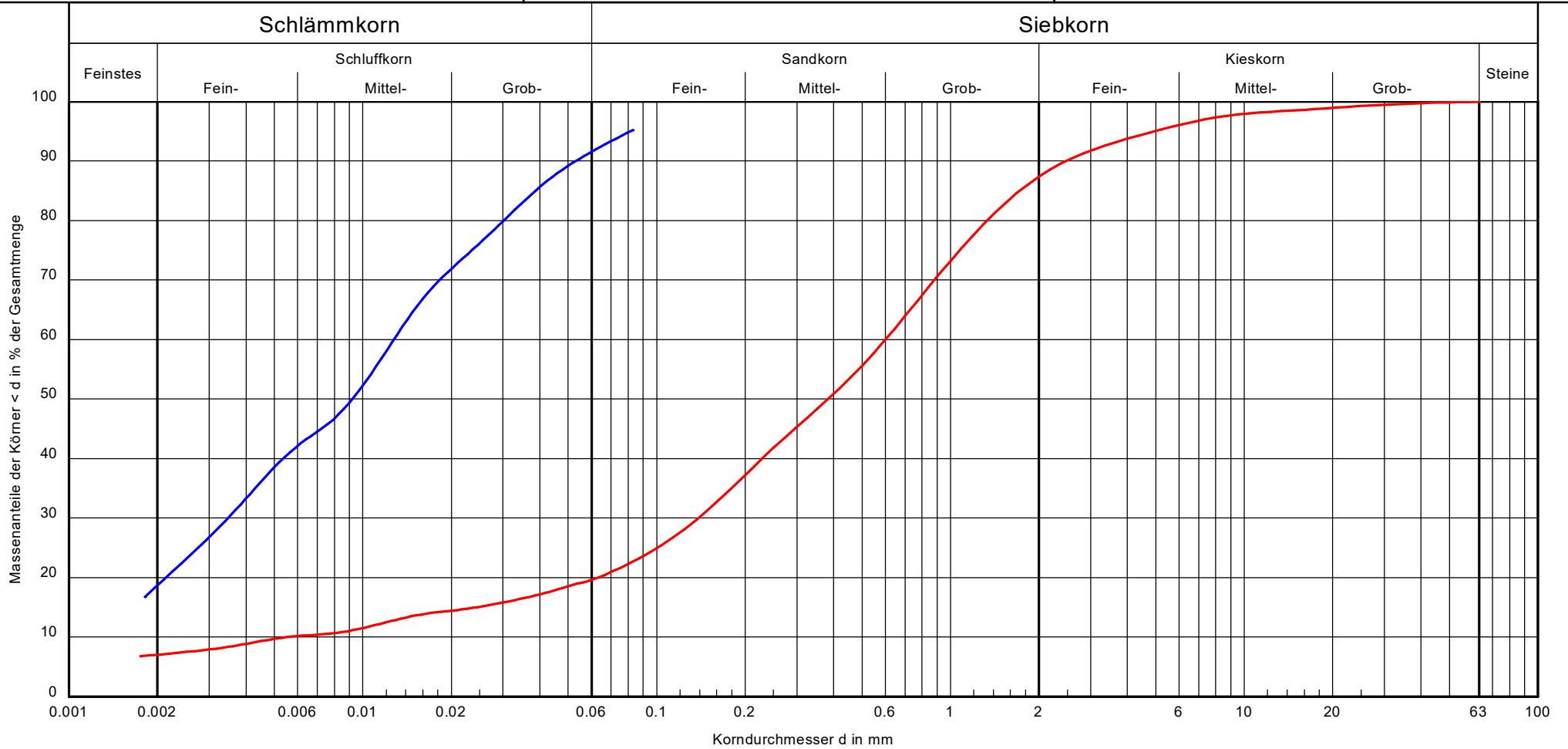
Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4

Brensbach Gewerbegebiet

Probe entnommen am: Mai 2020

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombi



Bezeichnung:	RKS1 GP3	RKS'1 GP6	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 080820 Anlage: 4
Bodenart:	U, t, s'	S, g', u', t'		
Entnahmestelle:	1,0 - 2,0	3,0 - 4,0		
Bodenart DIN 14688:	sacSi	clsigrSa		
T/U/S/G [%]:	18.7/72.9/8.4/ -	7.0/12.6/67.8/12.6		
Durchlässigkeitsbeiwert	-	-		