

4-054-32

Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Einleitung von Niederschlagswasser in den „Bettgesgraben“ aus dem Bereich des geplanten Neubaugebietes „Am Holzweg“ sowie aus dem bestehenden Baugebiet „Bergweg II“ im OT Pflaumheim



Anlage 4: Geotechnische Erkundung
Institut für angewandte Geologie und Umweltanalytik Brehm,
vom 27.01.2021

**GEOTECHNISCHES
GUTACHTEN**

**Erschließung
Neubaugebiet Holzweg
63762 Großostheim-Pflaumheim**

Auftraggeber: **Bayerngrund GmbH
Giesinger Bahnhofplatz 2
81539 München**

Planung: **Ingenieurbüro Jung GmbH
Josef-Hepp-Str. 23
63801 Kleinostheim**

Projektnummer: **2031109**

Projektleiter: **Dipl.-Geol. U. Kähler**

Bearbeiter: **Dipl.-Geol. U. Kähler
M.Sc. M. Möller**

Großostheim, 27.01.2021

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Geschäftsführung A. Brehm

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Dipl. Geol. U. Kähler

I N H A L T

1. Auftraggeber und Auftragsgegenstand.....	4
2. Situation.....	5
3. Durchgeführte Arbeiten.....	5
4. Geologie und Bodenaufbau.....	7
4.1. Lagerungsdichte.....	9
4.2. Grund- und Schichtwasserverhältnisse.....	9
4.3. Ergebnisse der Laborversuche.....	10
4.4. Betonaggressivität nach DIN 4030.....	12
5. Bodenrechenwerte	13
5.1. Homogenbereiche DIN 18300 - 2015	16
6. Gründungsempfehlungen Kanalbau	17
6.1. Bettung der Kanäle gemäß DIN EN 1610	17
6.2. Kanalgrabenverfüllung.....	18
6.3. Gründung der Schachtbauwerke.....	19
6.4. Baugrubensicherung und Wasserhaltung.....	20
7. Gründungsempfehlungen Wasserleitung.....	21
8. Gründungsempfehlungen Straßenbau	22
9. Einfluss der Baumaßnahme auf benachbarte Gebäude	24
10. Orientierende abfallrechtliche Bodenuntersuchung nach LAGA.....	25
11. Schadstoffuntersuchung Asphalt	29
12. Schlussbemerkungen	31

A N L A G E N

- | | |
|---|--------------|
| 1. Lageskizze mit Bohransatzpunkten | 1 S. |
| 2. Bohr- und Rammprofile, Baugrundschnitt | 7 S. |
| 3. Probenahmeprotokolle - Schichtverzeichnisse | 17 S. |
| 4. Bodenmechanische Laborversuche | 13 S. |
| 5. Analyseergebnisse mit Bewertung | 19 S. |

1. Auftraggeber und Auftragsgegenstand

Der Verfasser wurde über den Markt Großostheim von der Bayerngrund GmbH mit einer geotechnischen Untersuchung und einer orientierenden Schadstoffuntersuchung für das Neubaugebiet Holzweg in Großostheim, OT Pflaumheim, beauftragt.

Die Beauftragung erfolgte gemäß Auftragschreiben vom 01.09.2020.

Der Untersuchungsumfang wurde gemäß Leistungsverzeichnis vom 15.10.2019 vom Ingenieurbüro Jung GmbH mit dem Auftraggeber abgegrenzt und vereinbart.

Im beauftragten Gutachten waren Aussagen zum Baugrund in Bezug auf die geplanten Erschließungsmaßnahmen zu treffen. Es war auf die Verlegung eines Abwasserkanales und einer Trinkwasserleitung einzugehen und es waren Empfehlungen für den Ausbau der Straße zu geben.

Bei Bedarf waren Maßnahmen zur Bodenverbesserung zu empfehlen. Außerdem waren Empfehlungen zur Ausführung Leitungsgrabens und ggf. zur Wasserhaltung zu geben.

Die orientierende, abfallrechtliche Untersuchung des anfallenden Bodenaushubes und der Schwarzdecke wird ebenfalls in diesem Gutachten dargestellt.

Vom Auftraggeber wurden, über den beteiligten Planer, folgende Unterlagen zur Bearbeitung der Aufgabenstellung übergeben:

- Lageplan mit Bohrpunkten; Maßstab 1:1000

Die Ergebnisse der geotechnischen Bodenuntersuchung werden im Folgenden dargestellt und in Bezug auf die genannten Problemstellungen bewertet.

Weiterhin werden im Kapitel 10 die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung des Bodens dargestellt. Im Kapitel 11 werden die Ergebnisse der Schwarzdeckenanalysen auf teerhaltig Anteile vorgestellt.

2. Situation

Im Markt Großostheim ist, durch die Bayerngrund GmbH aus München, die Erschließung des Neubaugebietes „Holzweg“ im OT Pflaumheim geplant. Das Neubaugebiet erstreckt sich zwischen der Mömlinger Straße im Nordosten und der Straße „Am Bergweg“ im Südwesten. Im Nordwesten wird das Gebiet durch die Rudelzauer Straße begrenzt, die ebenfalls Teil des Untersuchungsumfanges war.

Insgesamt wurden die bestehenden und geplanten Erschließungsstraßen auf einer Länge von ca. 900 m untersucht.

Im Zuge der Erschließung der Straßen werden jeweils ein Abwasserkanal und eine Trinkwasserleitung verlegt. Der untersuchte Bereich des Straßen- und Kanalbaus ist im Lageplan der Anlage 1 dargestellt.

Der Abwasserkanal wird nach Angabe in ca. 2,5 m bis 4,5 m Tiefe verlegt. Die Verlegetiefe der Wasserleitung beträgt ca. 1,8 m unter Gelände. Grundsätzlich ist die Verlegung des Kanals und der Leitung in offener Bauweise vorgesehen. Der Straßenneubau erfolgt auf dem Niveau des bestehenden Geländes.

3. Durchgeführte Arbeiten

Im Zeitraum vom 17.12.2020 bis 13.01.2021 wurden durch Mitarbeiter unseres Institutes folgende Arbeiten zur Erkundung des Baugrundes und zur Probenahme des Bodens durchgeführt:

- 6 Rammkernbohrungen im Durchmesser 60/36 mm bis max. 6,0 m unter GOK (RKS1 bis RKS6)
- 10 Oberflächenaufbrüche der Asphaltdecke (RKS1-RKS4, RKS6)
- Entnahme von insgesamt 13 gestörten Bodenproben als Rückstellproben und zur bodenmechanischen Prüfung

- Einmessen der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe
- Erstellen von sechs Bodenmischproben aus dem Bohrgut und Analyse auf die Parameter der LAGA-Richtlinie (M20, Boden, 1997)
- Probenahme und Analyse von fünf Schwarzdeckenproben auf teerhaltige Anteile gemäß RuVA-StB 01 (PAK und Phenolindex)
- Ausführung von 18 bodenmechanischen Laborversuchen zur Bestimmung der Korngrößenverteilung (Wassergehalte n. DIN 18121, 6 Proben; Siebanalyse nach DIN 18123, 4 Proben; Schlämmanalyse, 3 Proben) und der Konsistenzgrenzen nach DIN 18122 (5 Proben)

Der Bodenaufbau wurde vor Ort aufgenommen und ist als graphische Darstellung in Form von eines Baugrundschnittes und als Einzelprofilardarstellung der Anlage 2 beigefügt.

In der Anlage 3 befinden sich die Probenahmeprotokolle und Schichtenverzeichnisse. In der Anlage 4 werden die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche dargestellt.

Die Ergebnisse der chemischen Bodenanalyse nach LAGA und die Analyseergebnisse der Schwarzdecke auf teerhaltige Stoffe sind in der Anlage 5 enthalten.

Die Ergebnisse der Geländeuntersuchungen werden unter Berücksichtigung der Aufgabenstellung im vorliegenden Gutachten erläutert und bewertet.

Ebenso erfolgt eine vorläufige abfallrechtliche Deklaration des Bodenaushubes gemäß der LAGA-Richtlinie (M20, 1997) und dem Leitfaden zu den Eckpunkten zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen in Bayern (23.12.2019).

Die Asphaltproben werden nach RUVA-StB 01 und dem Merkblatt 3.4/1 des bayerischen Landesamtes für Umwelt bewertet.

4. Geologie und Bodenaufbau

Der untersuchte Erschließungsbereich liegt am südöstlichen Ortsrand von Großostheim, OT Pflaumheim, an der Mönmlinger Straße.

Im Untersuchungsbereich liegt das Geländeniveau im Norden bei ca. 150,26 m (RKS1) m ü. NN und steigt nach Süden auf ca. 168,63 m (RKS5) an. Am südlichen Rand des Neubaugebietes liegt das Gelände bei ca. 166,46 m ü. NN (RKS6).

Der Geländeverlauf ist im Lageplan der Anlage 1 und im Baugrundschnitt der Anlage 2 dargestellt.

Gemäß der geologischen Karte von Bayern stehen im Untersuchungsgebiet jungquartäre Lößlehme und Löss an, die von anthropogenen Auffüllungen überlagert werden können. Der tiefere Untergrund wird aus Sandsteinen (Buntsandstein) gebildet.

Grundsätzlich lässt sich aus den Bohrungen der folgende generelle Bodenaufbau ableiten:

- Mutterboden / Schwarzdecke (Schicht 1)
- Tragschicht / Auffüllung (Schicht 2)
- Schluff / Löß-Lößlehm (Schicht 3)
- Sandsteinersatz (Schicht 4)

Schicht 1 – Mutterboden / Schwarzdecke:

In den Bohrungen RKS1 bis RKS4 und RKS6 ist die Gelände Oberfläche mit einer Schwarzdecke versiegelt. Die Asphaltdecke weist Mächtigkeiten von ca. 0,16 m (RKS3) bis 0,08 m (RKS4) auf. In der Bohrung RKS2 weist der Asphalt einen deutlichen Teergeruch auf.

In der Bohrung RKS 5 liegt an der Geländeoberfläche eine ca. 0,40 m mächtige, dunkelbraune Mutterbodenaufgabe vor. Diese besteht aus einem Schluff mit weicher bis steifer Konsistenz.

Schicht 2 – Auffüllung / Tragschicht:

In den Bohrungen in der Straße liegt unter dem Asphalt jeweils eine geringmächtige Tragschicht aus Sand und Kies mit Anteilen von Sandsteinbruch, Ziegelbruch, Betonresten und Asphalt (RKS6) vor. Die Tragschicht besitzt Mächtigkeiten von ca. 0,16 m (RKS2) bis 0,44 m (RKS6) und ist rot, grau, braun und schwarz gefärbt.

In der Bohrung RKS1 wurde abweichend eine Auffüllung aus hellbraunem, grauem und rotem Schluff mit Resten von Ziegel- und Betonbruch angetroffen. Die Mächtigkeit der Tragschicht beträgt hier 0,84 m. Die schluffige Auffüllung zeigte eine steife bis halbfeste Konsistenz.

Schicht 3 – Schluff - Lößlehm/Löß:

Als dritte Schicht folgt in allen Bohrungen unter den Auffüllungen und Tragschichten bzw. unter dem Mutterboden ein hellbrauner, feinsandiger Schluff, der als Lößlehm bzw. Löß eingestuft wird.

Die Konsistenz des Lehmes wurde im Gelände als weich bis halbfest bestimmt. In den Laborversuchen (siehe Kapitel 4.2) wurde ebenfalls überwiegend steife bis halbfeste Konsistenz und nur selten weiche bis breiige Konsistenz ermittelt.

Schicht 4 – Sandsteinersatz:

In den Bohrungen RKS2 und RKS6 wird als letzte Schicht der zersetzte Buntsandstein erbohrt. Dieser liegt als feinsandig bis grobsandiger Mittelsand mit roter Farbe vor. In der Bohrung RKS6 wurde von 3,7-3,9 m eine hellbraune Schlufflinse im Sandstein angetroffen.

4.1. Lagerungsdichte

Die Tragschicht (Schicht 2) ist in allen Rammsondierungen mitteldicht bis dicht gelagert. Am Übergang zum Lößlehm (Schicht 3) verringern sich die Schlagzahlen auf Werte für lockere bis mitteldichte Lagerung. Dies entspricht der meist steifen bis halbfesten Konsistenz des Lehmes.

Der Sandstein (Schicht 4) zeigte in der Rammsondierung DPH6 durchweg mitteldichte Lagerung, was auf eine vergleichsweise starke Verwitterung hindeutet.

4.2. Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Die erbohrten Sedimente und Auffüllungen zeigten nur eine geringe Bodenfeuchte. Vernässungszonen wurden nicht festgestellt.

In der Auffüllung (Schicht 2) kann sich Sickerwasser einstellen. Es ist hier aber von einer gering ergiebigen Wasserführung auszugehen. Auch innerhalb der Schicht 4 (Sandstein) und in sandigen Bereichen des Lößlehmes ist eine Schichtwasserführung möglich.

Nach Angabe der Rahmenuntersuchung zu den Grundwasserverhältnissen im bayerisch-hessischen Grenzgebiet (1997) liegt der Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters (Sandstein) im Untersuchungsgebiet auf ca. 118-120 m ü. NN.

Das Grundwasser liegt somit mindestens ca. 30 m unterhalb der Geländeoberfläche und hat damit keinen Einfluss auf das Bauvorhaben.

4.3. Ergebnisse der Laborversuche

Von den entnommenen Rückstellproben wurde an insgesamt 15 repräsentativen Bodenproben Laborversuche ausgeführt. Dabei wurde der Wassergehalt an 3 Proben und die Kornsummenkurve an 7 Proben bestimmt. Die Korngrößenverteilung wurde als Siebung oder kombinierte Sieb-Schlämmanalyse ermittelt. An 5 Proben wurden die Konsistenzgrenzen nach DIN 18122 bestimmt.

Die Bestimmung der natürlichen Wassergehalte der Proben erfolgte nach DIN 18121, T1, durch Ofentrocknung bis zur Gewichtskonstanz bei 105°C. Die untersuchten Proben wiesen Wassergehalte zwischen ca. 8,6 % und 17,4 % auf. Sämtliche ermittelten Wassergehalte sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Bestimmung der Korngrößenverteilung erfolgte an 2 Bodenproben aus der Schicht 2 (Tragschicht / Auffüllung), 3 Proben aus der Schicht 3 (Lößlehm) und an 2 Proben aus der Schicht 4 (Sandstein).

Die Zustandsgrenzen wurden an 5 Proben aus der Schicht 3 (Lößlehm) bestimmt.

Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen und in der Anlage 4 graphisch dargestellt.

Tabelle 1: Korngrößenbestimmung n. DIN 18123 – Schicht 2

Probe	Bodenart	Bodenart n. DIN 18196	Ungleichförmigkeitsgrad
RKS1 0,16-1,0 m	Tragschicht (Schicht 2)	SW/SU	--
RKS2 0,14-0,3 m	Tragschicht (Schicht 2)	GW	45,2

In den untersuchten Proben aus der Schicht 2 (Tragschicht / Auffüllung) wurden in der Tragschicht weitgestuftes Kies-Sand-Gemische und weitgestufte Kiese ermittelt, die nur zum Teil (Probe RKS2) innerhalb der Hüllkurven für Frostschutzmaterialien der Körnung 0/45 bzw. 0/56 mm liegen.

Tabelle 2: Korngrößenbestimmung n. DIN 18123 – Schicht 3

Probe	Bodenart	Bodenart n. DIN 18196	Ungleichförmigkeitsgrad
RKS4 0,3-5,0 m	Lößlehm (Schicht 3)	UL/SU	3,9
RKS5 4,5-6,0 m	Lößlehm (Schicht 3)	UL/SU	4,2
RKS6 2,5-3,3 m	Lößlehm (Schicht 3)	UL/TL/SU	6,5

Die Lößlehme der Schicht 3 sind als leichtplastische Schluffe bis schluffig-tonige Sande der Bodenarten UL/TL/SU nach DIN 18196 ermittelt worden.

Tabelle 3: Korngrößenbestimmung n. DIN 18123 – Schicht 4

Probe	Bodenart	Bodenart n. DIN 18196	Ungleichförmigkeitsgrad
RKS2 5,5-6,0 m	Sandstein (Schicht 4)	SW/SU	--
KR3.1 5,1-7,0 m	Sand und Kies (Schicht 5)	SW/GW	34,2

Die Proben aus der Schicht 4 zeigen den Sandstein als weitgestuften Sand und Kies der Bodenart SW/GW/SU.

Tabelle 4: Bestimmung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122

Probe	Bodenart / Schicht	Bodenart n. DIN 18196	Konsistenz
RKS1 1,0-5,0 m	Lößlehm (Schicht 3)	TL	steif
RKS2 0,5-5,5 m	Lößlehm (Schicht 3)	TM	steif-halbfest
RKS3 0,5-4,0 m	Lößlehm (Schicht 3)	ST/TL	weich
RKS3 4,0-6,0 m	Lößlehm (Schicht 3)	ST/TL	breiig
RKS5 0,4-6,0 m	Lößlehm (Schicht 3)	TL	steif

Die Ermittlung der Konsistenzen im Labor entspricht weitgehend der Bodensprache im Gelände. Hier war eine überwiegend steife bis halbfeste Konsistenz des Bodens der Schicht 3 vorhanden. In den Laborversuchen zeigten die Böden untergeordnet auch weiche und breiige Konsistenz, was auf den partiell erhöhten Wassergehalt im Lehm zurückgeführt werden kann.

Insgesamt wird der Boden aus Schicht 3 überwiegend als steif bis halbfest eingestuft.

Die vollständigen Ergebnisse der Laborversuche sind in der Anlage 4 dargestellt.

4.4. Betonaggressivität nach DIN 4030

Auf eine labortechnische Untersuchung des Bodens auf betonaggressive Stoffe wurde verzichtet. Erfahrungsgemäß sind die Böden der Schicht 3 (Lößlehm), in der der Kanal liegt, als nicht betonaggressiv einzustufen. Es ist davon auszuge-

hen dass der untersuchte Boden der Expositionsklasse XA1 nach DIN 4030 zuzuordnen und als nicht betonangreifend zu bewerten ist.

Maßnahmen zum Schutz des Betons gegen betonaggressiven Boden sind anhand unserer Erfahrungswerte nicht erforderlich.

5. Bodenrechenwerte

Anhand der aus den Erkundungsarbeiten gewonnenen Erkenntnisse, sowie den vorhandenen Erfahrungen in der Bewertung und Beurteilung ähnlicher Bodenarten, werden in der nachfolgenden Tabelle 5 die Bodenrechenwerte für die erbohrten Bodenarten angegeben.

Tabelle 5: Bodenkennwerte

Bodenart	Schicht 1: Mutterboden	Schicht 2: Tragschicht /Auffüllung
Hauptgemengteil	Humus	Sand, Kies, Schluff
Beimengungen	Schluff, Feinsand	Ziegel, Beton-, Sandsteinbruch, Asphalt, Kalkschotter
Farbe	dunkelbraun	braun, grau, rot, schwarz
Lagerungsdichte	sehr locker	mitteldicht – dicht
Konsistenz	--	--
Wassergehalt	bodenfeucht	bodenfeucht
Wichte γ [kN/m³] n. DIN 1055	ca. 14,0	ca. 19,0 - 22,0
Wichte γ' [kN/m³] n. DIN 1055	ca. 4,0	ca. 9,0 – 12,0
Bodenklasse n. DIN 18196	OH	SW-GW, SU
Bodenklasse n. DIN 18300	1	3-4
Reibungswinkel φ' n. DIN 1055	ca. 20,0°	ca. 30°- 34°
Kohäsion c' [kN/m²] n. DIN 1055	0,0	0,0
Frostklasse n. ZTVE-StB 09	F3	F2 - F3
Verdichtungsklasse ZTVE-StB 09	V3	V2 - V3
Steifemodul E_s [kN/m²]	ca. 500	ca. 20.000 – 60.000

Fortsetzung Tabelle 5: Bodenkennwerte

Bodenart	Schicht 3: Schluff - Lößlehm	Schicht 4: Sandsteinersatz
Hauptgemengteil	Schluff	Sandstein, verwittert
Beimengungen	Feinsand, Ton	Sand, Kies, z.T. Schluff
Farbe	hellbraun, ocker	rot, ocker
Lagerungsdichte	locker - mitteldicht	mitteldicht
Konsistenz	überwiegend steif – halbfest	entfällt
Wassergehalt	bodenfeucht	bodenfeucht
Wichte γ [kN/m³] n. DIN 1055	ca. 19,0 – 21,0	ca. 21,0 – 23,0
Wichte γ' [kN/m³] n. DIN 1055	ca. 9,0 – 11,0	ca. 11,0 - 13,0
Bodenklasse n. DIN 18196	UL/ST/TL	SW/GW/SU, Zv
Bodenklasse n. DIN 18300	4	3-4, 5, 6
Reibungswinkel φ' n. DIN 1055	ca. 27,5°- 30°	ca. 33°- 35,0°
Kohäsion c' [kN/m²] n. DIN 1055	0,0 – 5,0	0,0 – 50,0
Frostklasse n. ZTVE-StB 09	F3	F2
Verdichtungs-kategorie ZTVE-StB 09	V3	V2
Steifemodul E_s [kN/m²]	ca. 4.000 – 10.000	ca. 50.000 - 80.000

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei den vorher genannten Kennwerten um Tabellenwerte handelt. Begrenzte Inhomogenität im Bodenaufbau ist nicht berücksichtigt.

5.1. Homogenbereiche DIN 18300 - 2015

Im Folgenden werden die erbohrten Böden und Schichten gemäß der aktuellen Normung der DIN 18300 zu Homogenbereichen zusammengefasst. Im vorliegenden Fall ergeben sich drei Homogenbereiche.

Tabelle 6: Homogenbereiche n. DIN 18300 – 2015

Homogenbereich	Bodenschicht	Beschreibung
A	Mutterboden	humoser Oberboden, Schluff, weich-steif
B	Auffüllung und Tragschicht / Sandsteinzersatz	Sand, Kies, Schluff, Bauschuttanteile, mitteldicht - dicht gelagert (Schicht 2), Sandsteinzersatz –sandig-kiesig, mitteldicht gelagert (Schicht 4)
C	Schluff / Lößlehm	Schluff, feinsandig, tonig, (Schicht 3), steif – halbfest

Die Schwarzdecke wurde aus der obigen Tabelle ausgeklammert, da hier sowohl beim Aufnehmen als auch bei der weiteren Behandlung und Verwertung besondere Maßnahmen erforderlich sind. Wir empfehlen diese Massen im LV separat zu behandeln.

Wir weisen darauf hin, dass die Abgrenzung der Homogenbereiche aufgrund einer Interpolation aus stichprobenartigen Untersuchungen (Bohrungen, Rammsondierungen und Laborversuche) erfolgt und somit eine exakte räumliche Abgrenzung weder in horizontaler noch in vertikaler Richtung möglich ist.

6. Gründungsempfehlungen Kanalbau

Im Untersuchungsbereich werden neben dem Straßenneubau auch neue Entwässerungskanäle verlegt. Die geplante Verlegetiefe liegt nach Angabe des Planers bei ca. 2,5 bis 4,5 m unterhalb des vorhandenen Geländes.

Mit der Untersuchung war zu klären, in welchen Schichten der Kanal liegt und welche zusätzlichen Aufwendungen zur Bettung des Kanals ggf. nötig sind.

Anhand der Untersuchungsergebnisse der Bohrungen liegt die geplante Kanalsohle weitgehend in der Schicht 3 (Lößlehm) mit steifer bis halbfester, selten weicher, Konsistenz. Nur punktuell (Bereich RKS6) wird auch die Schicht 4 (Sandsteinersatz) mit der Kanalsohle erreicht.

Insgesamt ergibt sich für die Kanalstrecke eine homogene Zusammensetzung des Bodens in der Kanalsohle. Zusatzmaßnahmen zur Bettung der Kanäle können punktuell erforderlich werden.

6.1. Bettung der Kanäle gemäß DIN EN 1610

Gemäß DIN EN1610 ist bei einer Bettung der Rohre innerhalb der Schicht 3 und 4 eine untere Bettungsschicht mit einer Stärke von 0,10 m ausreichend. Dies ist jedoch nur der Fall, wenn die Böden in der Schicht 3 in mindestens steifer Konsistenz vorliegen.

Sollten in der Kanalsohle Schluffe (Schicht 3) mit weicher oder breiiger Konsistenz auftreten, ist als Mindestanforderung eine zusätzliche Lage des Bettungsmaterials von ca. 0,10-0,20 m Mächtigkeit erforderlich. Unter Umständen kann auch das Einbringen von Grobschotter (Körnung z.B. 100-200 mm) in den weichen Boden zur Stabilisierung der Rohrsohle nötig werden.

Auf den weichen Böden sollte zusätzlich ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK3 unter der Bettungsschicht eingebaut werden. Der Umfang und die Ausführung der zusätzlichen Bettungsschichten zur Stabilisierung des Planums sind vor Ort anhand des Bodenzustandes vom Verfasser festzulegen.

Nach derzeitigem Untersuchungsstand sind die o.g. Zusatzmaßnahmen voraussichtlich nur punktuell erforderlich. Bei einer Durchfeuchtung der Kanalsole geht der Lößlehm jedoch schnell in weiche Konsistenz über, so dass dann die o.g. Maßnahmen erforderlich werden können. Anhand der Bohrungen wären ggf. am Bohrpunkt RKS5 derartige Maßnahmen nötig.

Vor dem Einbau der o.g. Bettungsschicht und des Kanalrohres ist eine sorgfältige Nachverdichtung der Aushubsole zu empfehlen, die im vorliegenden Fall in der Schicht 3 jedoch nur statisch erfolgen kann. Der Boden der Schicht 3 neigt bei dynamischer Beanspruchung zur Verbreiung. Der Sandsteinersatz (Schicht 4) kann dynamisch verdichtet werden.

Als Material der Rohrbettung in Schicht 3 und 4 kann gemäß DIN EN 1610 vorzugsweise Sand, Kies (z.B. Kiessand z.B. 8/16 mm) oder gebrochener Schotter (z.B. Kornabstufung 0/32 mm) eingesetzt werden. Das Größtkorn des Bettungsmaterials sollte gemäß DIN EN 1610 einen Wert von 40 mm nicht überschreiten.

6.2. Kanalgrabenverfüllung

Das Kanalrohr sollte gemäß den Vorgaben der ZTVE-StB 09 zur Verfüllung von Leitungsgräben im Straßenbereich bis mindestens 0,30 m über Rohrscheitel mit Sand überdeckt werden, vorzugsweise mit einem Sand der Bodenklassen SW oder SI.

Als Verfüllmaterial für die anschließende Grabenverfüllung empfehlen wir die Verwendung von nicht bindigen oder gemischtkörnigen Böden der Verdichtungsklasse V1 oder V2 gemäß ZTVE-StB 09. Hier sind z.B. Böden der Gruppen GW/SW oder GU/SU nach DIN 18300 zu nennen. Bei der Verdichtung sind die Vorgaben der DIN EN 1610 zu beachten. Beim Einbau ist ein Verdichtungsgrad von ca. 92% (bindige Böden) bis 95% (nicht bindige Böden) der Proctordichte des Einbaumaterials oder mindestens mitteldichte Lagerung einzuhalten. Das zu verdichtende Material ist in Lagen von ca. 0,30 m einzubauen und gemäß ZTVE-StB 09 zu verdichten.

Die erreichte Verdichtung ist durch Versuche (z.B. dynamische Lastplatten-druckversuche oder Rammsondierungen) nachzuweisen. Es sollte hier mittel-

dichte Lagerung bzw. ein dyn. E-Modul ($E_{\text{dyn}} \geq 20 \text{ MN/m}^2$) nachgewiesen werden.

Der anfallende Bodenaushub aus der Schicht 3 ist der Verdichtungsstufe V3 zuzuordnen und kann ohne eine Aufbereitung z.B. mit Bindemitteln nicht zum Wiederverfüllen in den Kanalgraben verwendet werden.

Die Auffüllung der Schicht 2 ist teilweise der Verdichtungsstufe V2 zuzuordnen. Eine Rückverfüllung von sandig-kiesigen Tragschichten (z.B. aus dem Bereich der Bohrung RKS2) mit Feinkornanteilen $< 10 \%$ ist somit denkbar, soweit der geplante Ablauf des Kanalbaues eine chargenweise Rückverfüllung des ausgehobenen Bodens zulässt und keine erhöhten Schadstoffgehalte im Boden (siehe Kapitel 10) vorliegen. Bei zu geringen Längen der Bauabschnitte ist eine Rückverfüllung oft nicht wirtschaftlich möglich (Zwischenlagerung, An-Abtransport, etc.). Da die Baumaßnahme in der Wasserschutzzone III B liegt sind ausschließlich Böden der Verwertungsstufe Z0 nach LAGA für die Rückverfüllung zulässig.

Es ist zu empfehlen, dass eine Überprüfung der zur Rückverfüllung geplanten Chargen durch den Verfasser erfolgt. Unter Umständen ist vor Ort eine Separation der für die Verfüllung geeigneten Bodenmassen vorzunehmen.

Grundsätzlich gilt, dass die Böden der Schicht 2 nur bei einem optimalen Wassergehalt eingebaut und verdichtet werden kann. Bei zu hohem Wassergehalt sind diese Böden nur schwer einbaufähig. Die zur Wiederverwendung geplanten Chargen sollten daher gegen Witterungseinflüsse geschützt und z.B. mit Folie abgedeckt werden.

6.3. Gründung der Schachtbauwerke

Grundsätzlich gelten für die Gründung der Schachtbauwerke die gleichen Empfehlungen wie für die Kanalrohre; d.h. die Schächte können auf einer Bettungsschicht im Schluff der Schicht 3 oder im Sandstein der Schicht 4 abgesetzt werden. Alternativ kann die Aushubsohle auch mit einer Schicht aus Magerbeton gleicher Schichtdicke ausgeglichen werden.

Auch hier gelten die o.g. Mindestanforderungen an die Konsistenz und die Lagerungsdichte der Böden. Ein Bodenaustausch und eine verstärkte Bettungsschicht kann in der Schicht 3 notwendig werden und sollte analog zu den Empfehlungen aus Kapitel 6.1. ausgeführt werden. Die ggf. erforderliche Mächtigkeit der Austauschschicht ist im Einzelfall vom Verfasser festzulegen.

Die Aushubsohle in Schicht 3 sollte vor dem Einbau der Schächte statisch nachverdichtet werden. In der Schicht 4 kann auch dynamisch verdichtet werden. Es gelten hier die gleichen Anforderungen und Hinweise, wie im Kapitel 6.1. dargelegt.

6.4. Baugrubensicherung und Wasserhaltung

Die Kanaltrasse verläuft an den Punkten RKS1 bis RKS4 und RKS6 in der Straße oder unmittelbarer Nähe der Bebauung, so dass die Anlage eines geböschten Kanalgrabens hier nicht möglich ist, ohne in die Straße oder in Nachbargrundstücke einzugreifen.

Wir empfehlen daher zur Sicherung des Kanalgrabens die Ausführung eines senkrechten Verbaus als eingestellter Verbau nach DIN 18303. Dieser sollte mindestens zweifach gestützt ausgeführt und aushubbegleitend eingebracht werden.

Es kann hier ein wasserdurchlässiger Verbau ausgeführt werden. Wir empfehlen die Sicherung des Rohrgrabens z.B. mittels großflächigen Stahlverbauplatten, die im Einstell- oder Absenkverfahren eingebracht werden können. Das partielle Auftreten von Sickerwasserzutritten in der Auffüllung und im Lößlehm ist möglich, so dass im gesamten Bereich des Kanalgrabens eine innenliegende Tagwasserhaltung vorgehalten werden sollte.

Ein Zutritt von Sickerwasser in den Kanalgraben kann über die Baugrubensohle und die Zwischenräume der Verbauelemente möglich sein. Hohlräume hinter den Verbauelementen sind fachgerecht mit Sand zu verfüllen, um einen Nachfall von Boden zu vermeiden.

Im Bereich der Kanalverlegung außerhalb der Bebauung (Bereich südöstlich RKS2, RKS5 und südöstlich RKS5) kann der Kanalgraben auch ohne Verbau in

der Schicht 3 angelegt werden. Gemäß DIN 4124 sind die Kanalgrabenböschungen in der Schicht 3 mit einem Böschungswinkel von ca. 50°-60° anzulegen. Dies setzt eine steife bis halbfeste Konsistenz des Lößlehmes voraus. Bei weicher Konsistenz ist der Böschungswinkel auf ca. 45° zu verringern.

7. Gründungsempfehlungen Wasserleitung

Im Bereich des Neubaugebietes wird ebenfalls eine neue Wasserleitung verlegt. Die Verlegetiefe beträgt ca. 1,80 m unter Straßenniveau. Die Verlegung der Leitung erfolgt voraussichtlich in offener Bauweise.

Aus Sicht des Verfassers kann die Leitung gemäß den Vorgaben des Merkblattes der DVGW W 400-2 gegründet werden. Als Auflager ist eine Bettungsschicht von mindestens 0,10 m (Rohre \leq DN 250) Mächtigkeit aus ausreichend verdichtbarem Material auszubilden. Hier kann z.B. für PE- und PVC-Rohre Kies-Sand-Gemisch der Körnung 0-22 mm oder Brechsand-Splitt-Gemisch 0-11 mm verwendet werden. Die Verwendung des Bettungsmaterials ist abhängig vom Rohrmaterial. Grundsätzlich ist der Anhang G des DVGW-Merkblattes W 400-2 für die Auswahl des Bettungs- und Verfüllmaterials zu beachten. Das Bettungs- und Verfüllmaterial in der Leitungszone darf keine Steine >63 mm enthalten.

Die Abstände zu Bauwerken, Kabeln und anderen Rohrleitungen sind nach Abschnitt 7.6 des Merkblattes einzuhalten (Regelabstand > 0,4 m). Die Abstände gelten für die Außenwandung der Rohrleitungen.

Bezüglich des Verbaus des Leitungsgrabens gelten die gleichen Anforderungen und Vorgaben wie sie im Kapitel 6.4. für den Kanalbau beschrieben wurden. Lediglich Leitungsgräben bis zu einer Tiefe von 1,25 m können gemäß DIN 4124 ohne senkrechten Verbau ausgeführt werden.

8. Gründungsempfehlungen Straßenbau

Unter Berücksichtigung der geplanten Nutzung der neuen Straßen als Anwohnerstraßen ohne Durchgangsverkehr ist mit einem geringen Verkehrsaufkommen und ebenfalls mit wenig Schwerverkehr zu rechnen.

Aus Sicht des Verfassers entspricht der Ansatz der Verkehrsbelastung nach RStO 12 einem Wohnweg oder einer Wohnstraße, so dass für den Straßenbau die Belastungsklasse Bk0,3 nach RStO 12 ausreicht.

Unter Berücksichtigung des angetroffenen Untergrundes (Frostempfindlichkeitsklasse F3) und der Lage des Untersuchungsgebietes in der Frosteinwirkungszone I ergibt sich eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus von ca. 0,50 m.

Gemäß Tafel 1 der RStO 12 (Bauweise mit Asphalttragschicht auf Frostschuttschicht, Zeile 1) oder Tafel 3 (Bauweise mit Pflasterdecke) beträgt die Gesamtmächtigkeit des Straßenaufbaus (Asphaltdecke, Asphalttragschicht und Frostschuttschicht bzw. Schottertragschicht, Frostschuttschicht und Pflasterdecke) für die Belastungsklasse Bk0,3 dann ca. 0,55 m, mit einer Mächtigkeit der Frostschutz- und Schottertragschicht von ca. 0,40 m.

Für den Aufbau der neuen Tragschicht empfehlen wir den Einsatz von geprüftem und frostsicherem Material gemäß TL SoB-StB aus gebrochener Körnung (z.B. Schotter 0/45 mm). Der Einsatz von Recyclingmaterial ist aufgrund der Lage des Neubaugebietes in der Wasserschutzzone III B nicht zugelassen.

Eine Prüfung der Tragfähigkeit des Planums im Bereich der Tragschicht mittels Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 ist zu empfehlen.

Auf dem Ausgangsplanum für den Straßenunterbau (= Unterkante Frostschuttschicht) ist ein E_{v2} -Wert von $> 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Der Straßenoberbau ist dann gemäß der RStO 12 in der entsprechenden Bauklasse herzustellen.

Bei Nachweis ausreichender Tragfähigkeit ($\geq 45 \text{ MN/m}^2$) auf dem Planum, kann die Frostschuttschicht direkt auf dem anstehenden Boden der Schicht 2 oder 3 angeordnet werden.

Sollten die o.g. Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum nicht erreicht werden sind zur Verbesserung der Tragfähigkeit zusätzliche Maßnahmen erforder-

lich. Dies kann in Zonen mit weicher Konsistenz im Schluff (Schicht 3) der Fall sein.

Folgende Zusatzmaßnahmen werden empfohlen:

Zunächst ist der Boden um ca. 0,10 m tiefer auszukoffern. Anschließend ist ein Geotextil der Robustheitsklasse GRK3 und eine zusätzliche Schicht, von ca. 0,10 m Mächtigkeit, aus gebrochener Natursteinkörnung (z.B. 0/45 mm; nicht frostempfindliches Material der Klasse F1 n. ZTVE-Stb) oder Recyclingmaterial vergleichbarer Körnung aufzubringen.

Die Körnung der Zusatzlage und das Material für die Frostschutzschicht ist in Lagen von bis zu 0,20 m Mächtigkeit einzubauen und mittels geeignetem Verdichtungsgerät (> 6 MP) kreuzweise in mindestens drei Übergängen zu verdichten.

Sollte das Planum in größeren Bereichen nicht ausreichend tragfähig sein, ist auch eine Bodenverbesserung des Planums mittels Bindemittel möglich.

Dazu ist die Bodenverfestigung des nicht tragfähigen Planums sowie der untersten Tragschicht ($d = 0,20$ m) mittels Mischbinder auszuführen. In diesem Fall verringert sich die Mächtigkeit der Frostschutzschicht aus gebrochener Körnung auf ca. 0,27 m. Im Fall der angetroffenen Bodenzusammensetzung der Schicht 3 wird vorab die Verwendung eines Mischbindemittels aus Kalk und Zement im Mischungsverhältnis 70/30 (Zement /Kalk) empfohlen. Im Ausführungsfall sollten die optimale Rezeptur des Mischbinders und die benötigte Bindemittelmenge vorab anhand von Versuchen bestimmt werden. Dazu ist das Merkblatt „Eignungsprüfung bei Bodenverbesserung und Bodenverfestigung mit Bindemitteln (TP BF-StB B 11.1)“ zu berücksichtigen. Die prozentuale Zugabemenge des Bindemittels ist unter anderem abhängig vom aktuellen Wassergehalt beim Einbau. Dieser sollte daher zeitnah vor dem Einbau bestimmt werden.

Erfahrungsgemäß liegt die Bindemittelzugabe für die angetroffene Bodenart (Lößlehm, Schluff) bei ca. 4-5 %. Dies entspricht einer Menge an Bindemittel von ca. 25-30 kg/m² bei einer Schichtdicke von 0,40 m. Das Bindemittel ist in den anstehenden Boden mittels Fräse einzubauen und anschließend mittels Schaffuß- und Glattwalze ausreichend zu verdichten.

Auf dem Abschlußplanum (= Oberkante Schottertragschicht) ist gemäß RStO 12 ein E_{v2} -Wert von ≥ 100 MN/m² mit einem Verhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$

nachzuweisen. Bei einer Bauweise mit Schottertragschicht und Pflaster ist an der Oberseite der Schottertragschicht ein E_{v2} -Wert von $\geq 120 \text{ MN/m}^2$ mit einem Verhältnis von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$ zu ermitteln.

Wir empfehlen dazu die Ausführung von statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134.

Im Anschluss sind die Asphalttragschicht und die Asphaltdecke bzw. die Pflasterdecke aufzubringen. Die Herstellung dieser Fahrbahnschichten ist in Abstimmung mit dem ausführenden Straßenbauunternehmen gemäß RStO 12 vorzunehmen.

9. Einfluss der Baumaßnahme auf benachbarte Gebäude

Aufgrund des Verlaufes der Kanaltrasse in Teilen entlang der bestehenden Bebauung, war der Einfluss der Maßnahme auf die benachbarte Bebauung zu beurteilen.

Grundsätzlich sind bei fachgerechter Ausführung des Bodenaushubes, der Rohrbettung und des Verbaus nur unschädliche Setzungen ($< 1 \text{ cm}$) an den benachbarten Gebäuden zu erwarten. Höhere Setzungen können aus Bodensackungen an der Verbauwand oder durch starke Schwingungen aus der Verdichtung des Tragschichtmaterials in der Rohrsohle entstehen. Schwingungen aus Rammarbeiten (z.B. Spundwandverbau) sind im vorliegenden Fall nicht zu erwarten, da ein eingestellter Verbau (siehe Kapitel 6.4) realisiert wird.

Um bei der Baumaßnahme Schadenersatzforderungen zu vermeiden ist aus Sicht des Verfassers immer ein Beweissicherungsverfahren an der benachbarten Bausubstanz zu empfehlen.

Die Ausführung von Schwingungsmessungen nach DIN 4150-1 (2001) ist anhand der angetroffenen Böden unseres Erachtens nicht zwingend erforderlich, soweit die in der DIN 4150 genannten Sicherheitsabstände zwischen Verbau und benachbarten Fundamenten eingehalten werden können. Sollte das nicht der Fall sein, ist gemäß DIN 4150 vorzugehen.

Weiterhin ist darauf hinzuweisen, dass bei besonders schwingungsempfindlichen Böden (locker bis mitteldicht gelagerte, nicht bindige, Sande und Kiese) und bei einer Wassersättigung der Böden, auch bei Einhaltung der Schwingungsrichtwerte nach DIN 4150, Schäden an Gebäuden auftreten können.

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Böden (Schicht 2 bis 4) weisen bisher jedoch keine der o.g. schwingungsempfindlichen Eigenschaften auf. Das Risiko von Setzungen der Gebäude, die aus Schwingungen erzeugt werden, ist bei den angetroffenen Böden als gering zu bewerten.

Beim Einsatz von starken Bodenverdichtern (z.B. Anbauverdichter, schwere Rüttelplatten) können Resonanzschwingungen in Gebäuden, insbesondere in Geschossdecken, auftreten. Sollte dies der Fall sein sind die Erregerfrequenzen der Verdichtungsgeräte im Betrieb anzupassen oder ein anderes Verdichtungsverfahren zu wählen, um hier Schäden und Schadenersatzforderungen zu vermeiden.

10. Orientierende abfallrechtliche Bodenuntersuchung nach LAGA

Zur chemisch-analytischen Untersuchung des Bodenaushubs wurden vom Verfasser aus dem Kanal- und Straßenbereich insgesamt 6 repräsentative Mischprobe aus den Schichten 2 (Auffüllung/Tragschicht, 3 Proben) und Schicht 3 (Lößlehm, 3 Proben) entnommen. Die Proben tragen die Bezeichnung "UK/Holzweg/A1" bis „UK/Holzweg/B3“.

Die Probenahmetiefen und die Zuordnung zu den Schichten sind dem Probe-nahmeprotokoll der Anlage 3 und der folgenden Tabelle zu entnehmen.

In Zusammenarbeit mit der Eurofins Umwelt West GmbH, Labor Mannheim wurde die Bodenprobe auf die Parameter der LAGA („Länderarbeitsgemeins-chaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen“ vom 6.11.1997) analysiert.

Die Analytik dient zur orientierenden, abfallrechtlichen Einstufung des anfal-lenden Bodenaushubs aus dem Kanalbau- und Straßenbereich.

Zur Bewertung der Bodenanalytik, in Bezug auf eine abfallrechtliche Einstufung, dient in Bayern die sogenannte LAGA-Richtlinie (Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall 20, Tab. II.1.2-2 und Tab II.1.2-3). Weiterhin ist in Bayern der Leitfaden zu den Eckpunkten zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (23.12.2019; „sog. Leitfaden“) als Bewertungsgrundlage gültig.

In der LAGA-Liste und im „Leitfaden“ sind Richtwerte (Zuordnungswerte = Z-Werte) definiert, die als Obergrenzen der jeweiligen Einbauklassen für die Verwertung zu verstehen sind:

- Z 0-Wert: uneingeschränkter Einbau
- Z 1.1-Wert: eingeschränkter offener Einbau,
 ohne Erosionsschutz
- Z 1.2-Wert: eingeschränkter offener Einbau,
 mit Erosionsschutz
- Z 2-Wert: eingeschränkter Einbau mit definierten
 technischen Sicherungsmaßnahmen
- > Z 2-Wert: Alternative Verwertungswege (z.B. Behandlung
 in Bodenreinigungsanlage), ansonsten Ein bau /
 Ablagerung in Deponien, Bewertung nach
 Deponieverordnung

In der folgenden Tabelle 7 sind die Ergebnisse und die Einstufung nach LAGA und Leitfaden dargestellt.

Tabelle 7: Boden- und Auffüllungsproben, beprobte Bereiche und Einstufung LAGA / Leitfaden (einstufungsrelevante Parameter)

UK/Holzweg/...	Bohrungen	Tiefenbereich	Beprobte Bodenart	Einstufung LAGA / Leitfaden
A1	RKS1 RKS3	0,16 – 1,0 m 0,19 – 0,5 m	Tragschicht (Schicht 2)	Z1.2 / Z1.1 (Chlorid Eluat; Nickel)
A2	RKS4	0,08 – 0,4 m	Tragschicht (Schicht 2)	Z1.2 / Z1.2 (pH-Wert Eluat)
A3	RKS6	0,16 – 0,16 m	Tragschicht (Schicht 2)	Z1.2 / Z1.2 (PAK)
B1	RKS2	0,3-5,5 m	Lößlehm (Schicht 3)	Z1.2 (Chlorid Eluat) / Z0 (Lehm-Schluff)
B2	RKS5	0,4-3,3 m	Lößlehm (Schicht 3)	Z2 (Chlorid Eluat) / Z0 (Lehm-Schluff)
B3	RKS6	0,6-3,3 m	Lößlehm (Schicht 3)	Z0 / Z0 (Lehm-Schluff)

Für die untersuchten **Proben der Tragschicht A1 bis A3** erfolgt eine vorläufige Einstufung der Auffüllung/Tragschicht in die **Einbauklasse Z1.2 nach beiden Richtlinien**. Maßgeblich für die Einstufung sind die erhöhten Messwerte für Chlorid (Eluat), Nickel, PAK und den pH-Wert.

Für diese Bereiche ist nur eine eingeschränkte Verwertung mit Erosionsschutz (Z1.2) möglich. Der Einbau im Bereich unterhalb einer Straße, z.B. als Tragschicht, ist jedoch nach LAGA durchführbar. Die Verwendung im Neubaugebiet ist jedoch nicht möglich, da hier nur Materialien der LAGA-Klasse Z0 zugelassen sind.

In der Probe A1 ist nach dem Leitfaden zu den Eckpunkten zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen in Bayern (2019) auch eine Einstufung als Z1.1 möglich, da hier nur der pH-Wert erhöht war. Dieser ist allein kein Einstufungskriterium. Da es sich aber um eine Auffüllung handelt, wird erfahrungsgemäß keine Verwertung gemäß der Klasse Z0 zugelassen.

Die untersuchte Proben des Lößlehmes (B1 bis B3) zeigten gemäß dem Leitfaden keine Messwerterhöhungen, so dass die Proben als unbelastet einzustufen sind. Nach dem **Leitfaden** ergibt sich für die Schicht 3 eine **Einstufung als Z0** (Bodenart Lehm/Schluff). Diese Einstufung gilt für die Probe B3 auch gemäß der LAGA-Richtlinie.

Anhand der Analyseergebnisse ist eine uneingeschränkte, freie Verwertung des Bodenaushubes aus dem Lößlehm gemäß den o.g. Richtlinien in den umliegenden Rekultivierungsgebieten möglich.

Dies schließt eine Verwertung des Bodenaushubes auch in der Sandgrube der Fa. Weber in Großostheim ein. Die anfallende Menge an Bodenaushub ist noch vom Planer oder der ausführenden Firma anzugeben. Vorab erfolgt, auf Grundlage der ausgeführten Analytik, eine Freigabe von ca. 1.500 m³ Bodenaushub (lose Masse). Sollte diese Menge überschritten werden sind ggf. weitere Analysen von Haufwerken des Bodenaushubs gemäß LAGA-PN 98 anzufertigen. Der Verfasser bittet hierzu rechtzeitig um Rücksprache.

Für die **Proben B1 und B2** ergibt sich nach der LAGA-Richtlinie eine andere Einstufung, da in diesen Proben erhöhte Chloridgehalte im Eluat vorliegen. Dies ist meist auf den Einfluss von Streusalz zurückzuführen. Es erfolgt eine Einstufung der Proben B1 und B2 in die **Einbauklasse Z1.2 bzw. Z2 nach LAGA**.

Für die Verwertung des Bodens in der Kiesgrube Weber ist die Einstufung nach dem Leitfaden maßgeblich.

Da erfahrungsgemäß die Zusammensetzung von Bodenaushub bei Straßen- und Kanalbaumaßnahmen variieren kann, empfehlen wir den überschüssigen Bodenaushub vor der Verwertung Haufwerks bezogen, gemäß LAGA PN 98, erneut zu beproben und zu analysieren.

Wir weisen vorsorglich daraufhin, dass die Verwertung von Auffüllungen und Tragschichten (Schicht 2), auch wenn sie der Einbauklasse Z0 entsprechen, in den Rekultivierungsgebieten nicht möglich ist, weil der Boden Fremdbestandteile (z.B. Bauschutt, etc.) aufweist. Das Auftreten von Fremdbestandteilen führt zu einer Einstufung der Auffüllungen in die Einbauklasse Z1.1 oder Z1.2, auch wenn keine Schadstoffnachweise oberhalb der Zuordnungswerte Z0 nach LAGA vorliegen.

Soweit möglich wurde der Bodenaushub mit den o.g. untersuchten Proben repräsentativ erfasst. Aufgrund des großen Abstandes der Bohrpunkte und bedingt durch Inhomogenität im Bodenaufbau, können auch andere Bodenarten oder Auffüllungen, als die erbohrten, auftreten. Diese sind dann im Rahmen der Baumaßnahme ggf. gesondert zu beproben und gemäß LAGA zu analysieren.

Es ist anzumerken, dass die vorliegende Untersuchung eine orientierende Vorabdeklaration darstellt, die im Vergleich zu einer Haufwerks bezogenen Beprobung des Bodenaushubes nach LAGA PN 98 abweichende Ergebnisse ergeben kann. Des Weiteren können, je nach Anforderung des jeweiligen Verwerter, zusätzliche Bodenproben und Analysen erforderlich werden, um eine endgültige abfallrechtliche Einstufung des Bodens vornehmen zu können. Dies führt zu Folgekosten für die Bodenverwertung, die im aktuellen Auftrags- und Untersuchungsumfang nicht enthalten sind.

11. Schadstoffuntersuchung Asphalt

Aus den erbohrten Asphaltsschichten in den Straßen wurde an allen Punkten der Asphalt für eine chemisch-analytischen Untersuchung auf teerhaltige Anteile beprobt und analysiert. Die Materialproben tragen die Bezeichnungen „UK/Holzweg/S1“ bis „UK/Holzweg/S5“. Dabei entspricht z.B. die Bezeichnung „S1“ der jeweiligen Nummer der Bohrung (S1 = RKS1).

Alle Proben wurden auf die Parameter Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Phenolindex (im Eluat) untersucht.

Die Bewertung der Schwarzdeckenanalytik erfolgt auf Grundlage des Merkblatts Nr. 3.4/1 des Bayerischen Landesamts für Umwelt (Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch, Ausbaupasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch) vom Mai 2017.

Danach werden die Schwarzdecken nach ihrer Wiederverwertbarkeit in die folgenden Klassen eingeordnet:

- „Ausbaupasphalt ohne Verunreinigungen“ (PAK \leq 10 mg/kg)
- „gering verunreinigter Ausbaupasphalt“ (PAK $>$ 10 bis \leq 25 mg/kg)
- „pechhaltiger Straßenaufbruch“
(PAK $>$ 25 bis \leq 1000 mg/kg; Benzo(a)pyren $<$ 50 mg/kg)

- „gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch“
(PAK \geq 1000 mg/kg; Benzo(a)pyren \geq 50 mg/kg)

Diese Klassen werden nach der Höhe des PAK-Gehalts (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) eingeteilt. Überschreitet der Asphalt vorgegebene Werte, ändert sich dessen erlaubte Wiederverwertung.

Zur Bewertung des Asphaltes wurden außerdem die „Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (= RUVA-Stb. 01 / 2005)“ herangezogen.

In der RUVA-Stb. 01 kommen folgende Kategorien zur Anwendung:

- Kategorie A (PAK \leq 25 mg/kg, Phenolindex $<$ 0,1 mg/l)
- Kategorie B (PAK $>$ 25 mg/kg, Phenolindex $<$ 0,1 mg/l)
- Kategorie C (PAK $>$ 25 mg/kg, Phenolindex $>$ 0,1 mg/l)

In den Schwarzdeckenproben S1, sowie S3 bis S5 waren keine oder nur geringe PAK-Gehalte nachweisbar. Der Phenolindex lag unterhalb der Bestimmungsgrenze.

Die untersuchte Schwarzdecke ist nach dem Merkblatt Nr. 3.4/1 des Bayerischen Landesamts für Umwelt als „Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen“ einzustufen und darf ohne Auflagen, sowohl im Kaltmisch- als auch im Heissmischverfahren, verwertet werden.

Gemäß RUVA-Stb. 01 erfolgt eine Einstufung der o.g. Schwarzdecken in die Kategorie A, die eine uneingeschränkte Aufbereitung und Verwertung des Asphaltes erlaubt.

In der Probe S2 (Bohrung RKS2) wurde ein PAK-Gehalt von 2300 mg/kg nachgewiesen. Dieser Wert überschreitet den Richtwert von 1000 mg/kg nach dem Merkblatt Nr. 3.4/1 und von 25 mg/kg nach der RUVA-Stb. 01. Auch der Messwert für Benzo-a-pyren liegt über dem Grenzwert von 50 mg/kg nach dem Merkblatt.

Der Phenolindex lag mit 0,015 mg/l unterhalb des Schwellenwertes von 0,1 mg/l.

Die Schwarzdecke ist nach dem Merkblatt Nr. 3.4/1 des Bayerischen Landesamts für Umwelt ist die Probe als „gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbruch“ und nach der RUVA-Stb.-01 in die „Kategorie B“ einzustufen.

Eine Wiederverwendung der o.g. Schwarzdecke ist aufgrund der hohen PAK- und Benzo-a-pyren-Gehalte nur im Kaltmischverfahren in Anlagen möglich, die eine entsprechende Genehmigung nach BImSchG aufweisen. Wir empfehlen hier eine Abgrenzung der belasteten Bereiche zu den unbelasteten Zonen mit Hilfe weiterer Probenahmen. Hiermit lassen sich die hoch belasteten Bereiche eingrenzen und ggf. Entsorgungskosten einsparen.

12. Schlussbemerkungen

Das Gutachten wurde anhand der Baugrunderkundung vom 17.12.2020 bis 13.01.2021, der Laborversuche und der Analyseergebnisse erstellt.

Zur Abnahme des Planums für die Rohrleitungen und des Planums für den Straßenbau bittet der Verfasser um rechtzeitige Terminabsprache. Gleiches gilt für die Durchführung von Verdichtungskontrollen (Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 oder Rammsondierungen).

Das Gutachten darf nur mit Zustimmung unseres Institutes an nicht am Projekt beteiligte Dritte weitergeleitet werden.

Für Rückfragen stehen wir jederzeit gerne zur Verfügung.

Großostheim, den 27.01.2021

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

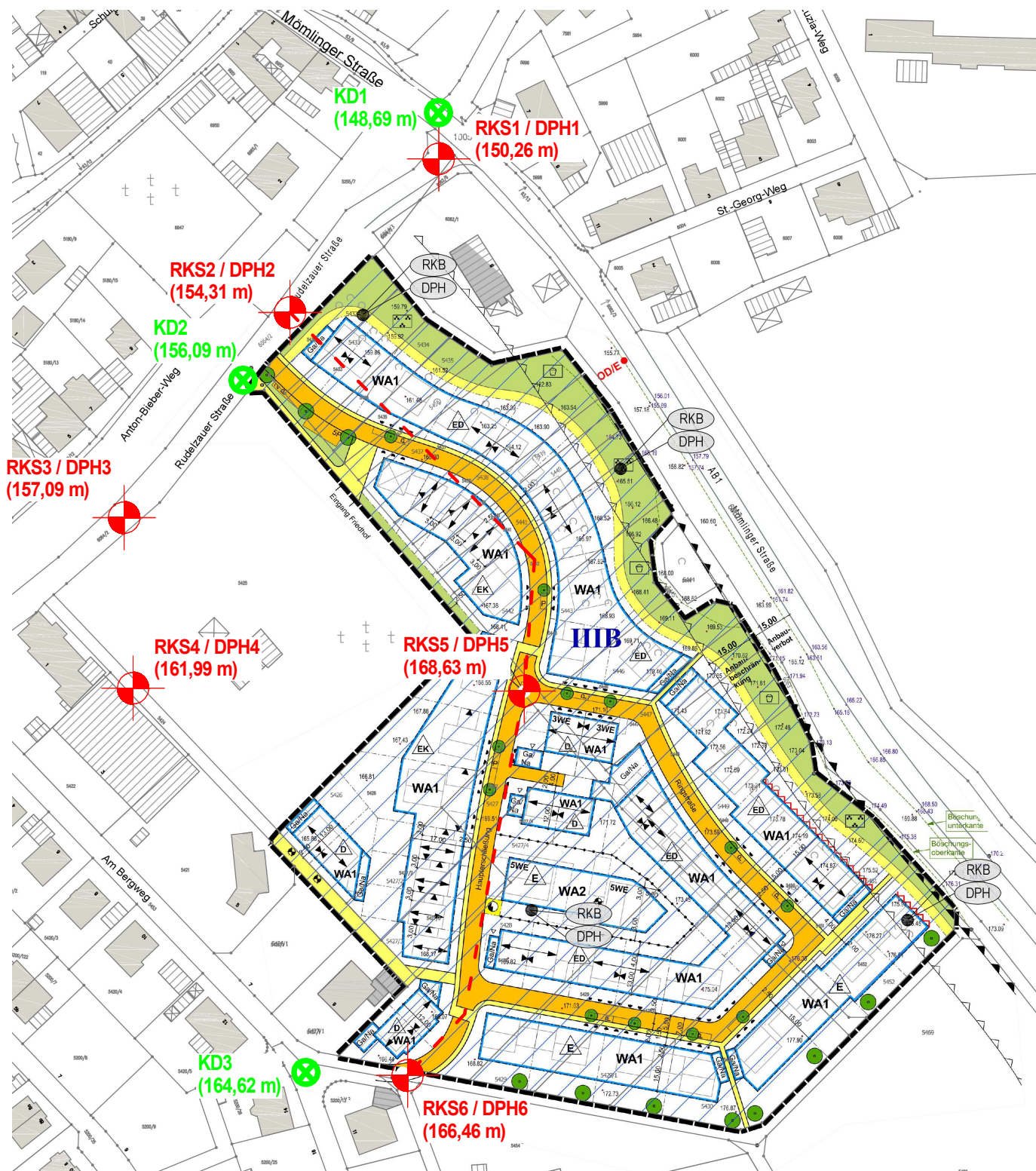
Geschäftsführung A. Brehm

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. U. Kähler
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Dipl. Geol. U. Kähler

ANLAGE 1

Lageskizze mit Bohransatzpunkten



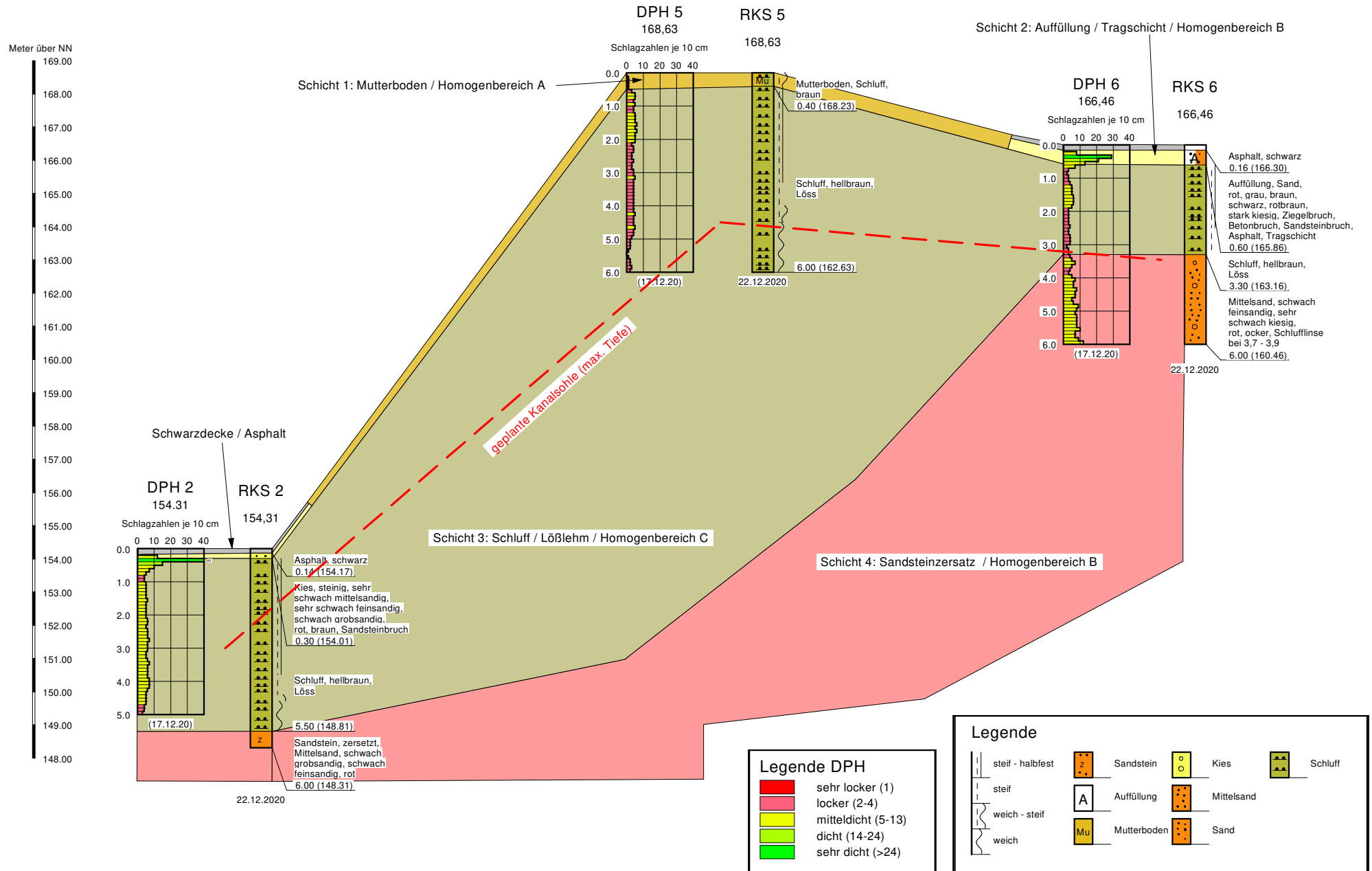
Legende:

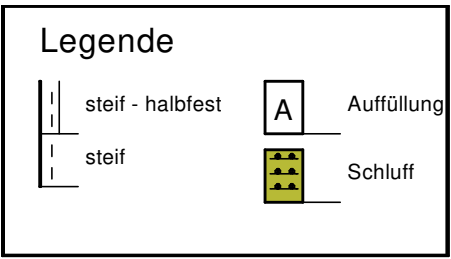
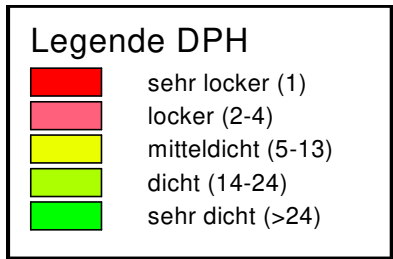
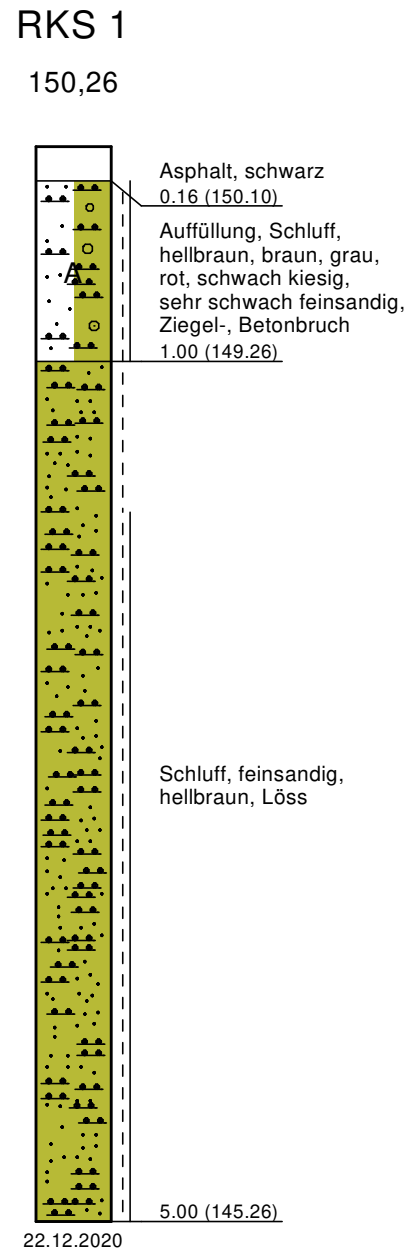
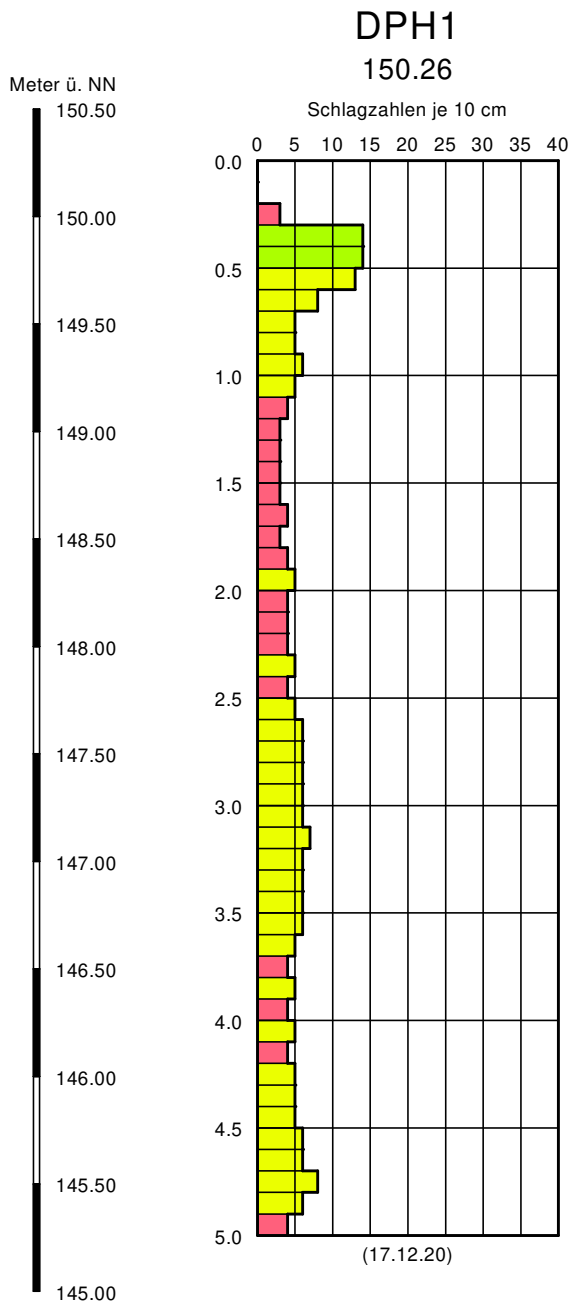
- RKS1-RKS6: Sondierbohrungen, Durchmesser 60/34 mm
- DPH1-DPH6: Rammsondierungen, schwere Rammsonde
- KD1-KD3: Kanaldeckel, Bezugspunkte
- Baugrundschnitt

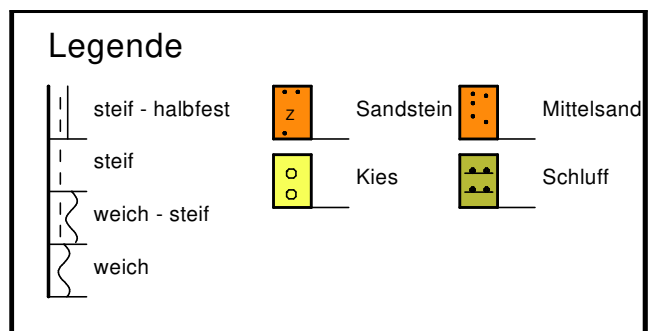
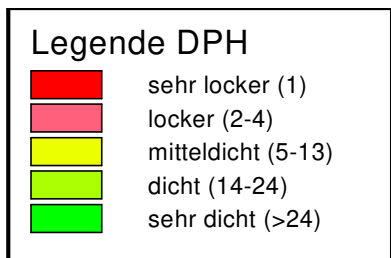
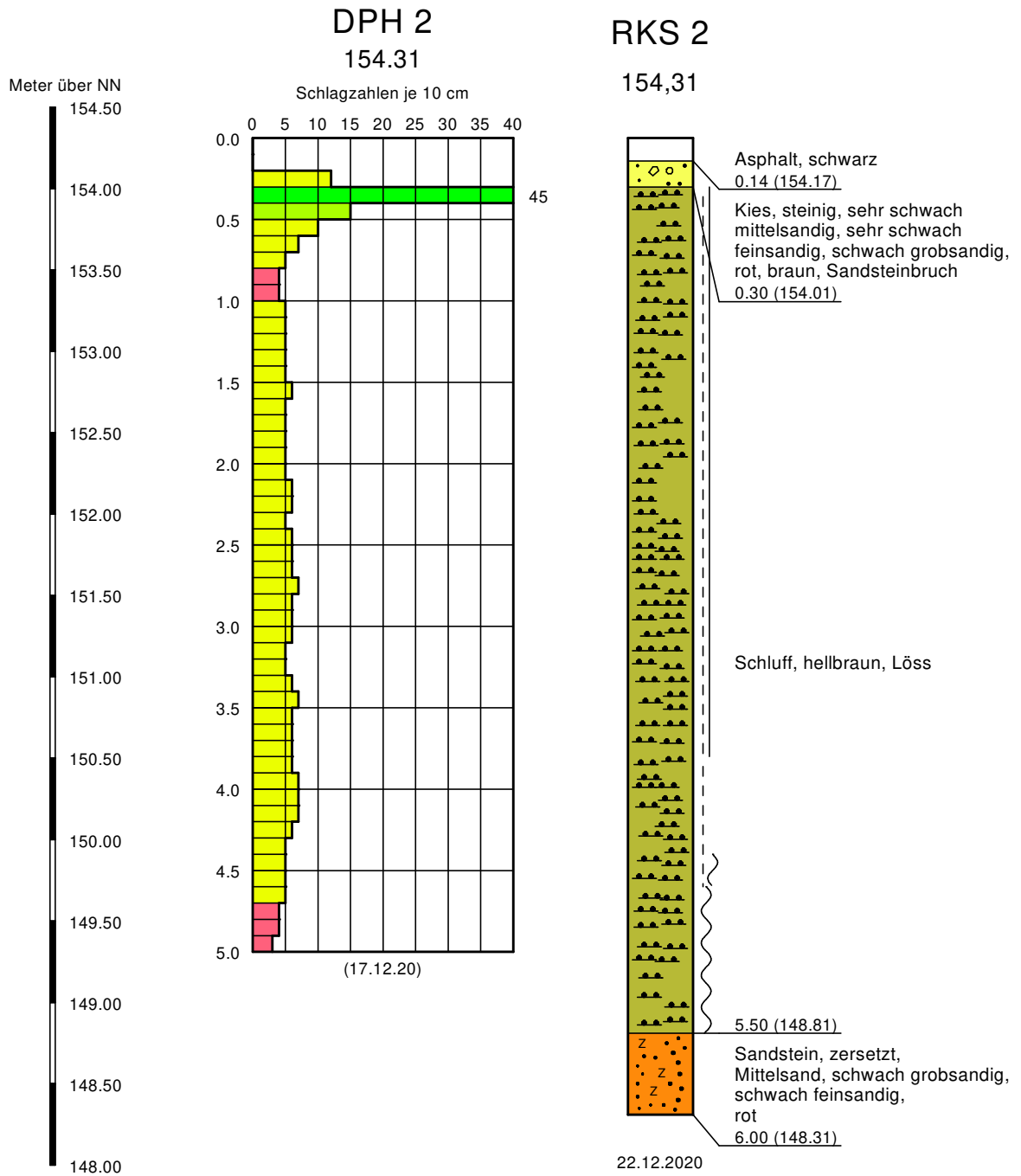
Maßnahme	Erschließung Neubaugebiet Holzweg 63762 Großostheim-Pflaumheim	Anlage	1
Planinhalt	Lage der Bohransatzpunkte	Maßstab	1 : 1800 (bei DIN A4)
Bearbeiter	M. Sc. M. Möller	Projektr.	2031109
Auftraggeber	Bayerngrund GmbH, Giesinger Bahnhofplatz 2, 81539 München	File	Lageplan Holzweg_SKF
INSTITUT FÜR ANGEWANDTE GEOLOGIE UND UMWELTANALYTIK 		Dipl. Geol. J. Brehm GmbH Am Trieb 15, 63762 Großostheim FON 06026/9733-0, FAX 06026/9733-18 Email: info@institut-brehm.de	Datum 26.01.2021

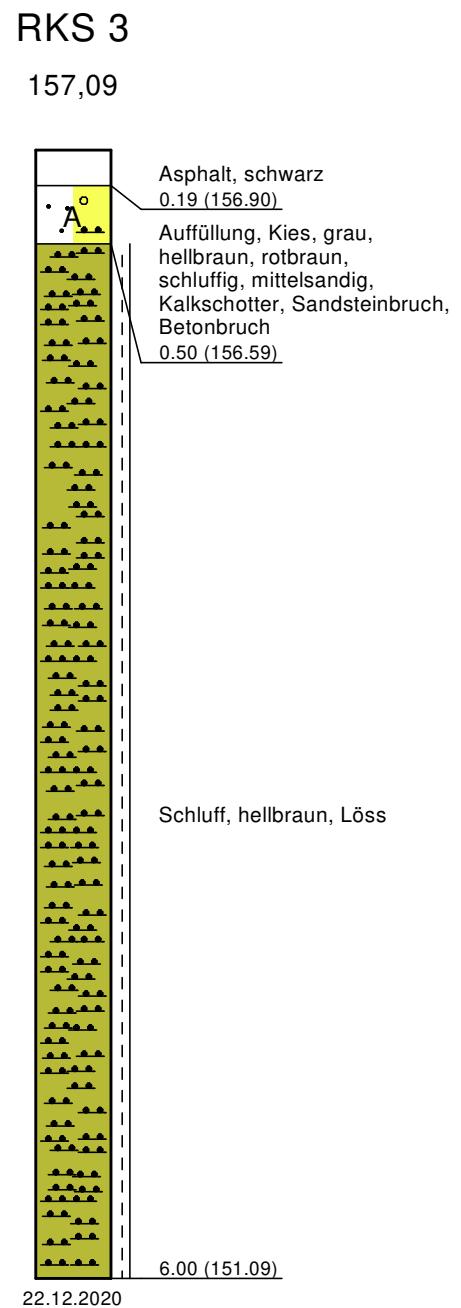
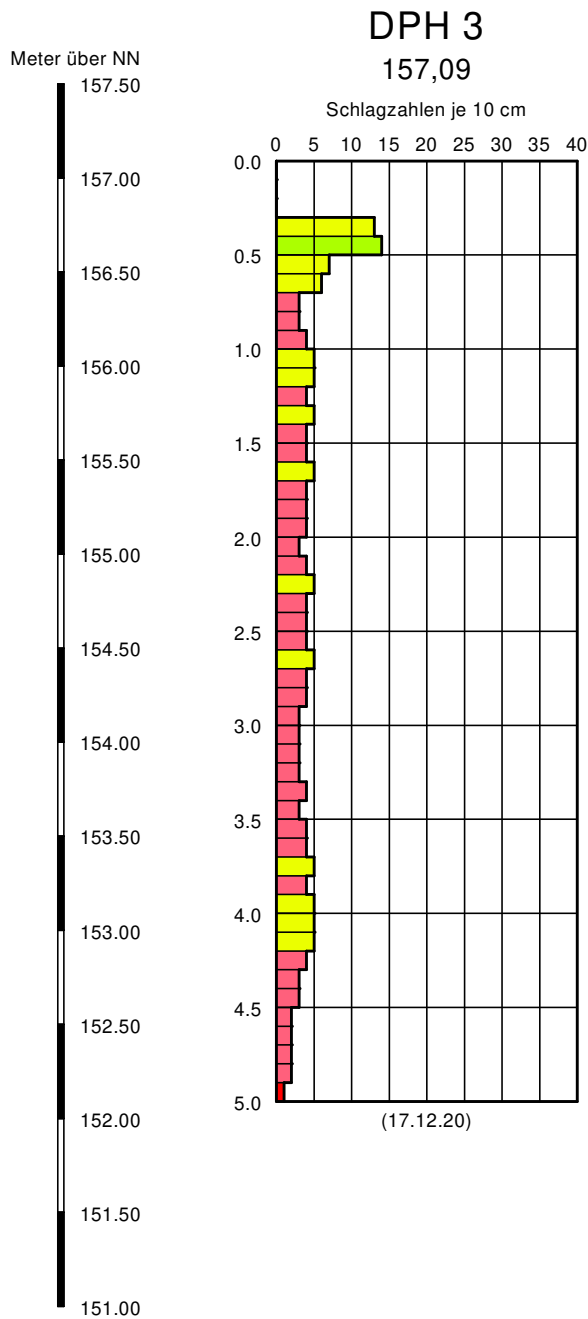
ANLAGE 2

Baugrundschnitt mit Bohr- und Rammprofilen







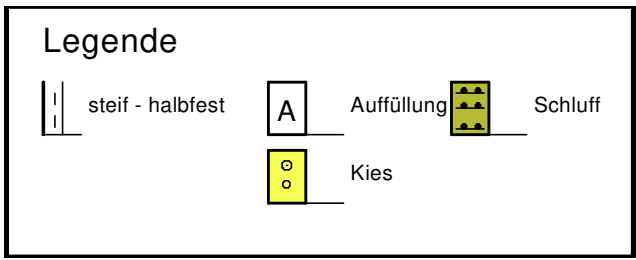
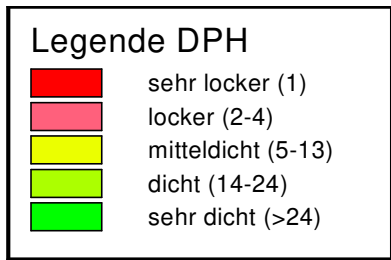


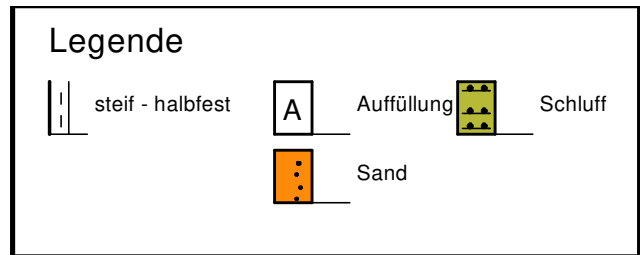
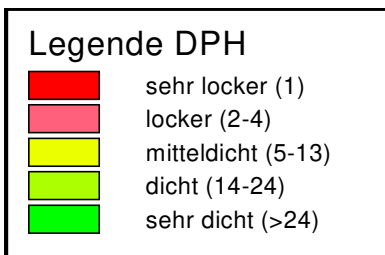
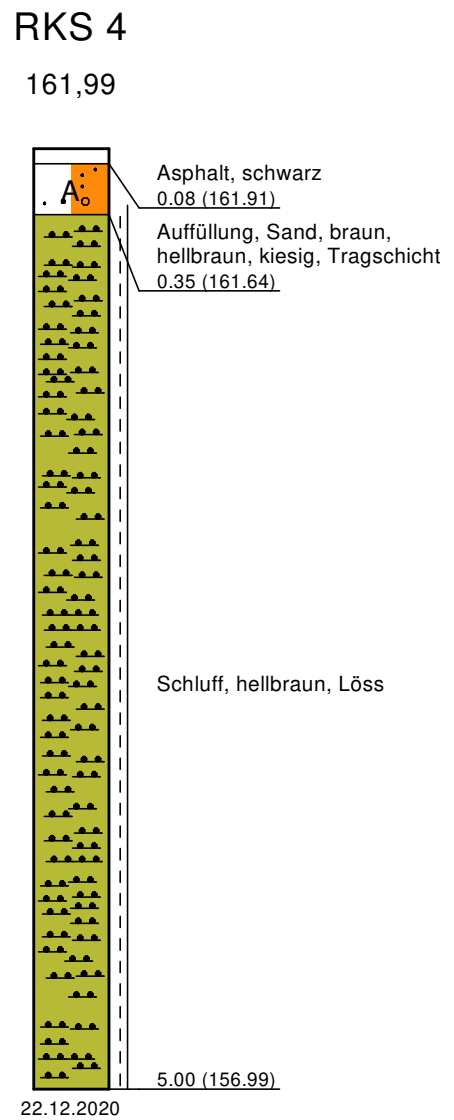
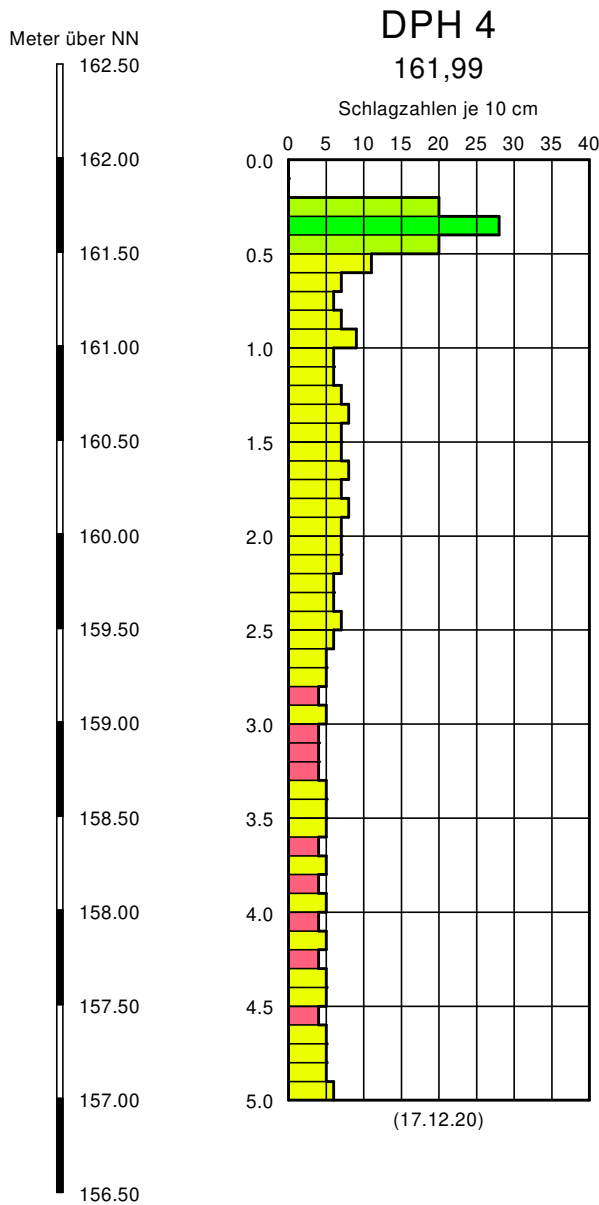
Asphalt, schwarz
 0.19 (156.90)

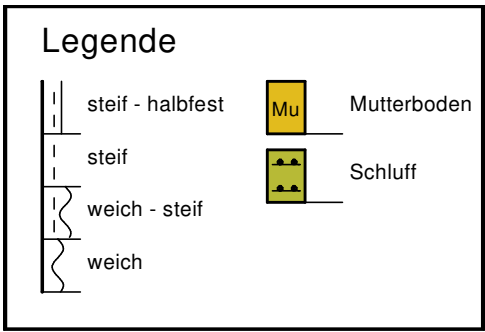
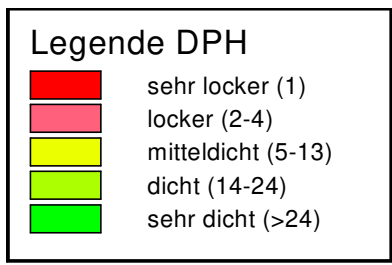
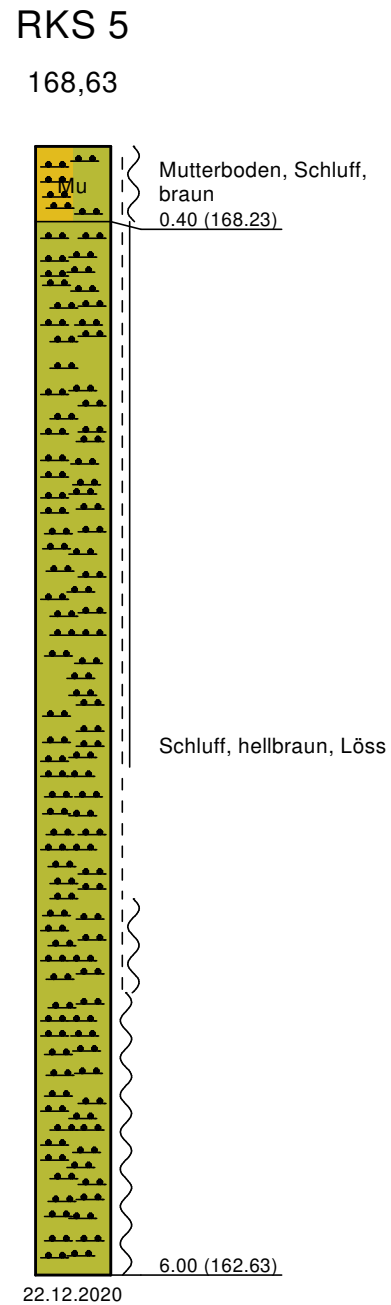
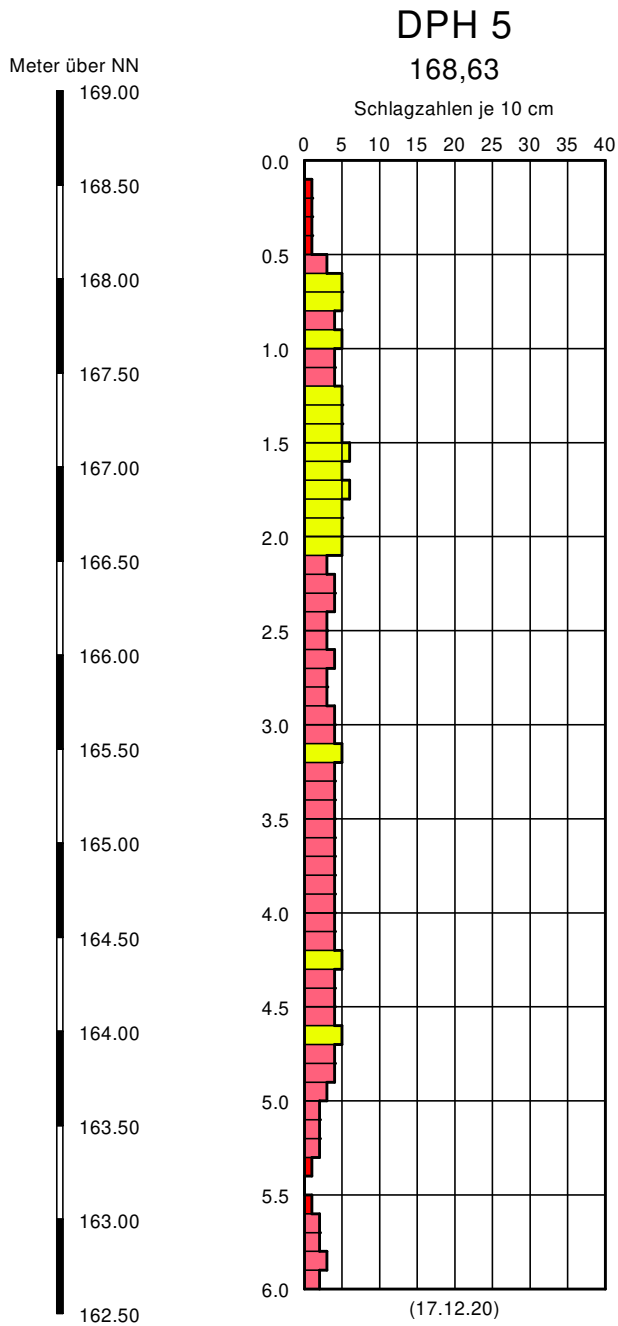
Auffüllung, Kies, grau,
 hellbraun, rotbraun,
 schluffig, mittelsandig,
 Kalkschotter, Sandsteinbruch,
 Betonbruch
 0.50 (156.59)

Schluff, hellbraun, Löss

6.00 (151.09)

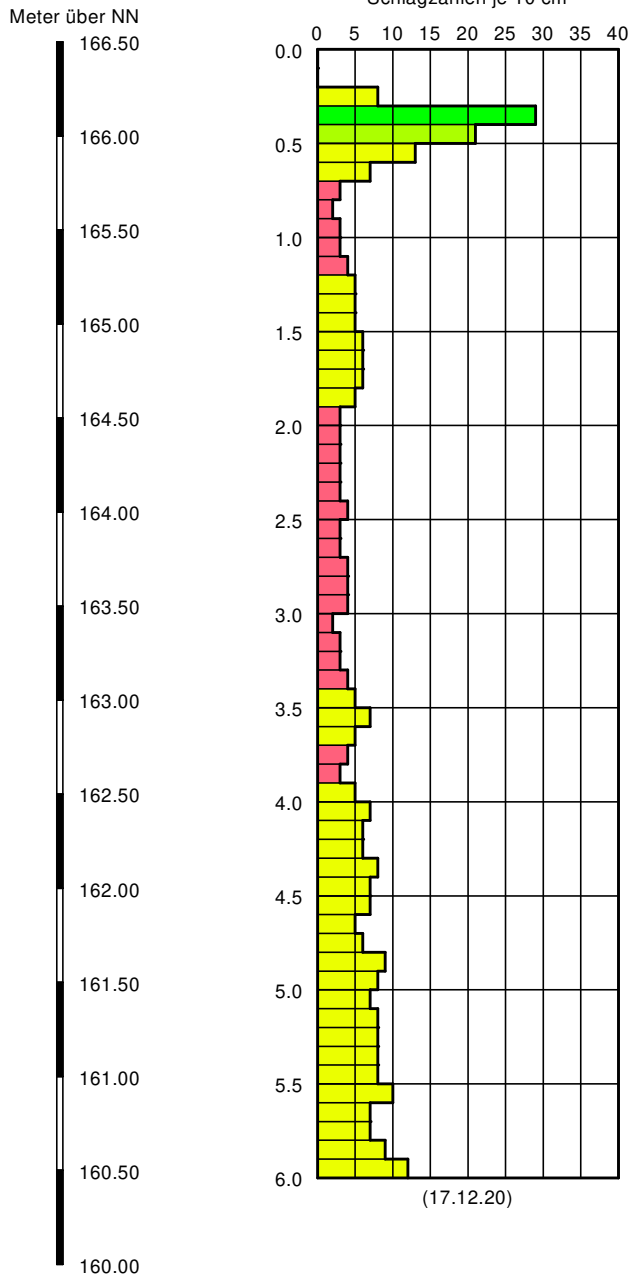






DPH 6
 166,46

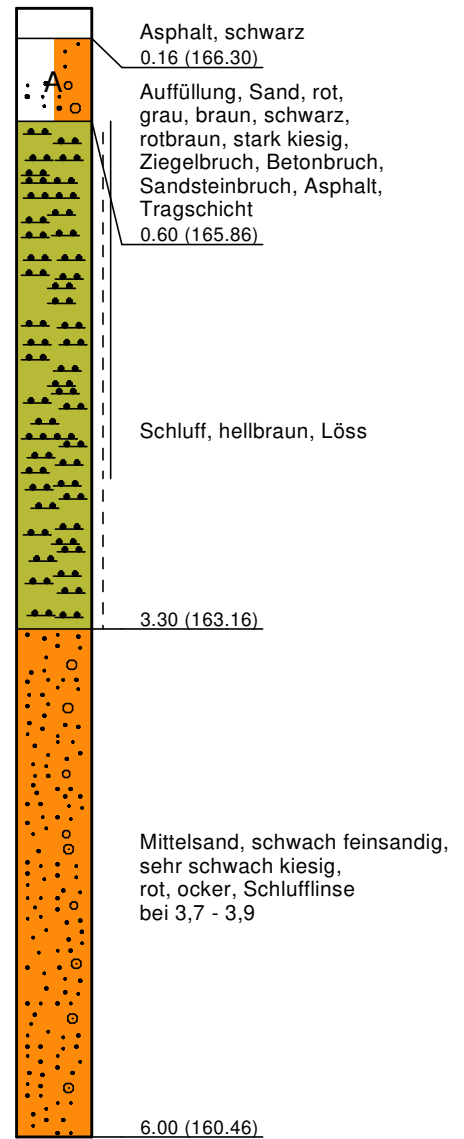
Schlagzahlen je 10 cm



(17.12.20)

RKS 6

166,46



22.12.2020

Legende DPH

- sehr locker (1)
- locker (2-4)
- mitteldicht (5-13)
- dicht (14-24)
- sehr dicht (>24)

Legende

- steif - halbfest
- steif
- A Auffüllung
- Sand
- Mittelsand
- Schluff

ANLAGE 3

Probenahmeprotokolle - Schichtenverzeichnisse

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 17.12.2020 **Uhrzeit:** 11:00
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/A1 **Probennummer:** 24332
Analyseumfang: LAGA-Boden Tab. II1.2-2 und 1.2-3

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: regnerisch **Lufttemperatur in °C:** 5
Probenart: Boden **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 1 (0,16 - 1,0m) RKB 3 (0,19 - 0,5m)
Probenbeschreibung: Schluff, kiesig, schwach mittelsandig, sehr schwach feinsandig
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: braun **Geruch:** ohne
Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 17.12.2020

Unterschrift:

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim

Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim

Datum der Entnahme: 21.12.2020 **Uhrzeit:** 14:00

Probennehmer: G. Gehweiler

Probenbezeichnung: UK/Holzweg/A2 **Probennummer:** 24333

Analyseumfang: LAGA-Boden Tab. II1.2-2 und 1.2-3

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden

Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt

Witterung: bewölkt **Lufttemperatur in °C:** 7

Probenart: Boden **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.

Probennahmetechnik: Rammkernsondierung

Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000

Entnahmeposition: RKB 4 (0,08 - 0,3m)

Probenbeschreibung: Sand, kiesig

Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**

Farbe: hellbraun **Geruch:** ohne

Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 21.12.2020 **Unterschrift:** 

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 21.12.2020 **Uhrzeit:** 10:00
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/A3 **Probennummer:** 24334
Analyseumfang: LAGA-Boden Tab. II1.2-2 und 1.2-3

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: bewölkt **Lufttemperatur in °C:** 7
Probenart: Boden **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 6 (0,16 - 0,6m)
Probenbeschreibung: Sand, stark kiesig
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: braun **Geruch:** ohne
Bemerkungen:
Ort / Datum: Großostheim, 21.12.2020

Unterschrift: 
Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
68762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 17.12.2020 **Uhrzeit:** 11:00
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/B1 **Probennummer:** 24335
Analyseumfang: LAGA-Boden Tab. II1.2-2 und 1.2-3

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: regnerisch **Lufttemperatur in °C:** 5
Probenart: Boden **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 2 (0,3 - 5,5m)
Probenbeschreibung: Schluff
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: hellbraun **Geruch:** ohne
Bemerkungen:
Ort / Datum: Großostheim, 17.12.2020

Unterschrift:

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brenn GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733 10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim

Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim

Datum der Entnahme: 17.12.2020 **Uhrzeit:** 14:30

Probennehmer: G. Gehweiler

Probenbezeichnung: UK/Holzweg/B2 **Probennummer:** 24336

Analyseumfang: LAGA-Boden Tab. II1.2-2 und 1.2-3

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden

Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt

Witterung: regnerisch **Lufttemperatur in °C:** 5

Probenart: Boden **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.

Probennahmetechnik: Rammkernsondierung

Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000

Entnahmeposition: RKB 5 (0,4 - 3,3m)

Probenbeschreibung: Schluff

Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**

Farbe: hellbraun **Geruch:** ohne

Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 17.12.2020

Unterschrift: 
Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 21.12.2020 **Uhrzeit:** 10:00
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/B3 **Probennummer:** 24337
Analyseumfang: LAGA-Boden Tab. II1.2-2 und 1.2-3

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Boden
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: bewölkt **Lufttemperatur in °C:** 7
Probenart: Boden **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 6 (0,6 - 3,3m)
Probenbeschreibung: Schluff
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: hellbraun **Geruch:** ohne
Bemerkungen:
Ort / Datum: Großostheim, 21.12.2020 **Unterschrift:** 

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9788-10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 17.12.2020 **Uhrzeit:** 09:30
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/S1 **Probennummer:** 24338
Analyseumfang: PAN5I: RuVA Teerererkennung

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Asphalt
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: regnerisch **Lufttemperatur in °C:** 5
Probenart: Asphalt **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 1 (0 - 0,16m)
Probenbeschreibung: Asphalt
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: schwarz **Geruch:** ohne
Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 17.12.2020

Unterschrift:

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Tübb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9700 10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim

Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim

Datum der Entnahme: 17.12.2020 **Uhrzeit:** 11:00

Probennehmer: G. Gehweiler

Probenbezeichnung: UK/Holzweg/S2 **Probennummer:** 24339

Analyseumfang: PAN5I: RuVA Teerererkennung

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Asphalt

Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt

Witterung: regnerisch **Lufttemperatur in °C:** 5

Probenart: Asphalt **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.

Probennahmetechnik: Rammkernsondierung

Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000

Entnahmeposition: RKB 2 (0 - 0,14m)

Probenbeschreibung: Asphalt

Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**

Farbe: schwarz **Geruch:** Teergeruch

Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 17.12.2020

Unterschrift:

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Breilm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 17.12.2020 **Uhrzeit:** 14:00
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/S3 **Probennummer:** 24340
Analyseumfang: PAN5l: RuVA Teerererkennung

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Asphalt
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: regnerisch **Lufttemperatur in °C:** 5
Probenart: Asphalt **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 3 (0 - 0,19m)
Probenbeschreibung: Asphalt
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: schwarz **Geruch:** ohne
Bemerkungen:
Ort / Datum: Großostheim, 17.12.2020 **Unterschrift:** 

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10
SEITE 3 VON 5

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3

Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim

Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim

Datum der Entnahme: 21.12.2020 **Uhrzeit:** 12:00

Probennehmer: G. Gehweiler

Probenbezeichnung: UK/Holzweg/S4 **Probennummer:** 24341

Analyseumfang: PAN5I: RuVA Teerererkennung

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Asphalt

Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt

Witterung: bewölkt **Lufttemperatur in °C:** 7

Probenart: Asphalt **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.

Probennahmetechnik: Rammkernsondierung

Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000

Entnahmeposition: RKB 4 (0 - 0,08m)

Probenbeschreibung: Asphalt

Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**

Farbe: schwarz **Geruch:** ohne

Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 21.12.2020 **Unterschrift:** 

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim

Tel. 06026 / 9733-10
SEITE 4 VON 5

Probennahmeprotokoll in Anlehnung an LAGA-PN98

A. Allgemeine Angaben

Projekt-Nr.: 2031109 **Anlagennummer:** 3
Auftraggeber: Ingenieurbüro Jung GmbH - Kleinostheim
Auftragsgegenstand: Baugrunduntersuchung Neubaugebiet Holzweg, Pflaumheim
Datum der Entnahme: 21.12.2020 **Uhrzeit:** 10:00
Probennehmer: G. Gehweiler
Probenbezeichnung: UK/Holzweg/S5 **Probennummer:** 24342
Analyseumfang: PAN5I: RuVA Teerererkennung

B. Vor-Ort-Gegebenheiten

Abfallart / Allgemeine Beschreibung: Asphalt
Form der Lagerung / Gesamtvolumen: in situ **Lagerungsdauer:** unbekannt
Witterung: bewölkt **Lufttemperatur in °C:** 7
Probenart: Asphalt **Entnahmetiefe:** s. Entnahmepos.
Probennahmetechnik: Rammkernsondierung
Probengefäß: Eimer **Probenmenge in ml:** 5000
Entnahmeposition: RKB 5 (0 - 0,16m)
Probenbeschreibung: Asphalt
Wassergehalt: bodenfeucht **Konsistenz:**
Farbe: schwarz **Geruch:** ohne
Bemerkungen:

Ort / Datum: Großostheim, 21.12.2020

Unterschrift:

Institut für Angewandte Geologie
und Umwelttechnik
Dipl. Geol. J. Bröhm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel. 06026 / 9733-10
SEITE 5 VON 5

Name des Unternehmers: Dipl. Geol. J. Brehm GmbH Name des Auftraggebers: LRA Aschaffenburg Bohrverfahren: RKS Datum: Durchmesser: 60 / 36 mm 17.12.2020 Projektbezeichnung: Neubaugebiet Holzweg	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Seite:3.1	
					Aufschluss: RKS 1	
	Name des Probenehmers: G. Gehweiler				Projektnr: 2031109	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.16	Asphalt	schwarz				
1.00	Auffüllung, Schluff schwach kiesig, sehr schwach feinsandig, Ziegel-, Betonbruch	hellbraun, braun, grau, rot	steif bis halbfest		GP/1	
5.00	Schluff, feinsandig Löss	hellbraun	steif bis halbfest		GP/2	

Name des Unternehmers: Dipl. Geol. J. Brehm GmbH Name des Auftraggebers: LRA Aschaffenburg Bohrverfahren: RKS Datum: Durchmesser: 60 / 36 mm 17.12.2020 Projektbezeichnung: Neubaugebiet Holzweg	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Seite:3.2	
					Aufschluss: RKS 2	
	Name des Probenehmers: G. Gehweiler				Projektnr: 2031109	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.14	Asphalt	schwarz				
0.30	Kies, steinig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach feinsandig, schwach grobsandig Sandsteinbruch	rot, braun			GP/3	
5.50	Schluff Löss	hellbraun	steif bis halbfest		GP/4	
6.00	Sandstein, zersetzt, Mittelsand, schwach grobsandig, schwach feinsandig	rot			GP/5	

Name des Unternehmers: Dipl. Geol. J. Brehm GmbH Name des Auftraggebers: LRA Aschaffenburg Bohrverfahren: RKS Datum: Durchmesser: 60 / 36 mm 17.12.2020 Projektbezeichnung: Neubaugebiet Holzweg	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Seite:3.3	
					Aufschluss: RKS 3	
	Name des Probenehmers: G. Gehweiler				ProjektNr: 2031109	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.19	Asphalt	schwarz				
0.50	Auffüllung, Kies schluffig, mittelsandig, Kalkschotter, Sandsteinbruch, Betonbruch	grau, hellbraun, rotbraun			GP/6	
6.00	Schluff Löss	hellbraun	steif bis halbfest		GP/7	

Name des Unternehmers: Dipl. Geol. J. Brehm GmbH Name des Auftraggebers: LRA Aschaffenburg Bohrverfahren: RKS Datum: Durchmesser: 60 / 36 mm 17.12.2020 Projektbezeichnung: Neubaugebiet Holzweg	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Seite:3.4	
					Aufschluss: RKS 4	
	Name des Probenehmers: G. Gehweiler					

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.08	Asphalt	schwarz				
0.35	Auffüllung, Sand kiesig, Tragschicht	braun, hellbraun			GP/8	
5.00	Schluff Löss	hellbraun	steif bis halbfest		GP/9	

Name des Unternehmers: Dipl. Geol. J. Brehm GmbH Name des Auftraggebers: LRA Aschaffenburg Bohrverfahren: RKS Datum: Durchmesser: 60 / 36 mm 17.12.2020 Projektbezeichnung: Neubaugebiet Holzweg	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1				Seite:3.6	
					Aufschluss: RKS 6	
	Name des Probenehmers: G. Gehweiler				Projektnr: 2031109	

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalkgehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.16	Asphalt	schwarz				
0.60	Auffüllung, Sand stark kiesig, Ziegelbruch, Betonbruch, Sandsteinbruch, Asphalt, Tragschicht	rot, grau, braun, schwarz, rot			GP/11	
3.30	Schluff Löss	hellbraun	steif bis halbfest		GP/12	
6.00	Mittelsand, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig Schlufflinse bei 3,7 - 3,9	rot, ocker			GP/13	

ANLAGE 4

Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

		BV				Auftragsnr.: 2031109
		Neubaugebiet Holzweg				Anlage: 4
Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN 18121 Teil 1						Bearbeiter: GG Datum: 15.01.2021
Bezeichnung der Probe	Beschreibung der Probe siehe Probennahmeprotokoll	GG/RKS1/Holzweg eg 1,1 - 5 m	GG/RKS2/Holzweg eg 0,3-5,5 m	GG/RKS5/Holzweg eg 0,4 - 6 m	GG/RKS3/Holzweg eg 0,5 - 4 m	
Behälter - Nr.		S8	S3	S1	S2	
Behälter	m_B [g]	106,1	98,4	97,6	99,1	
Feuchte Probe + Behälter	$m + m_B$ [g]	199,3	188,3	163,5	199,7	
Trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]	186,5	178,7	156,0	186,7	
Wasser	$m - m_d = m_w$ [g]	12,8	9,6	7,5	13,0	
Trockene Probe	m_d [g]	80,4	80,3	58,4	87,6	
Wassergehalt	$m_w / m_d = w$ [%]	15,9%	12,0%	12,8%	14,8%	

		BV				Auftragsnr.: 2031109	
		Neubaugebiet Holzweg				Anlage: 4	
Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN 18121 Teil 1						Bearbeiter: GG Datum: 15.01.2021	
Bezeichnung der Probe	Beschreibung der Probe siehe Probennahmeprotokoll	GG/RKS3/Holzweg eg 4 - 6 m	GG/RKS1/Holzweg eg 0,16-1,0 m				
Behälter - Nr.		S14	T8				
Behälter	m_B [g]	97,6	373,5				
Feuchte Probe + Behälter	$m + m_B$ [g]	176,0	759,9				
Trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$ [g]	164,4	729,3				
Wasser	$m - m_d = m_w$ [g]	11,6	30,6				
Trockene Probe	m_d [g]	66,8	355,8				
Wassergehalt	$m_w / m_d = w$ [%]	17,4%	8,6%				

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Körnungslinie

Neubaugebiet Holzweg
Pflaumheim
Siebanalyse

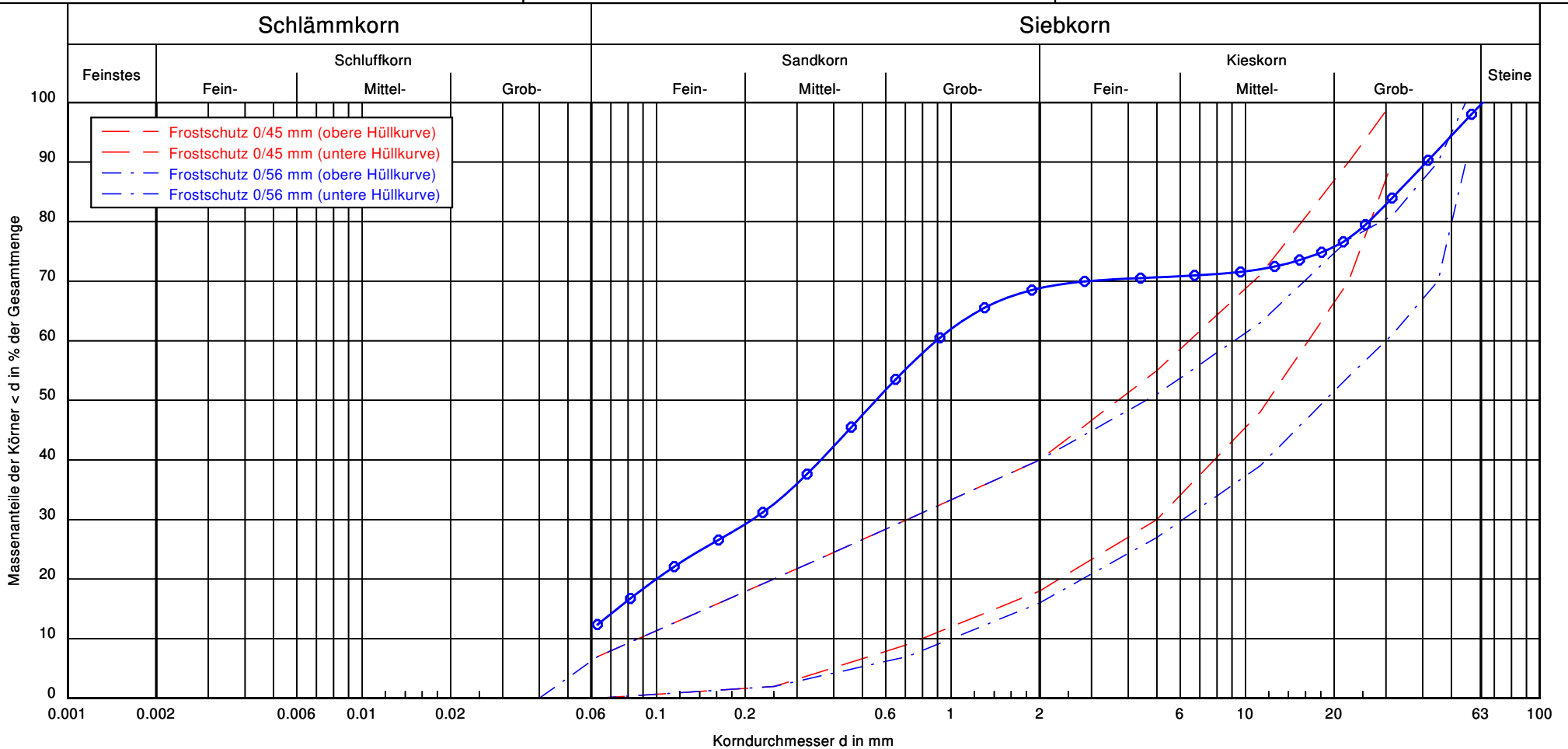
Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 17.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021



Bezeichnung:

RKS 1

Bodenart:

S, gg, u'

Tiefe:

0,16 - 1m

k [m/s] (Beyer):

-

Entnahmestelle:

RKS 1

U/Cc

-/-

Bemerkungen:

Schicht 2

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Körnungslinie

Neubaugebiet Holzweg
Pflaumheim
Siebanalyse

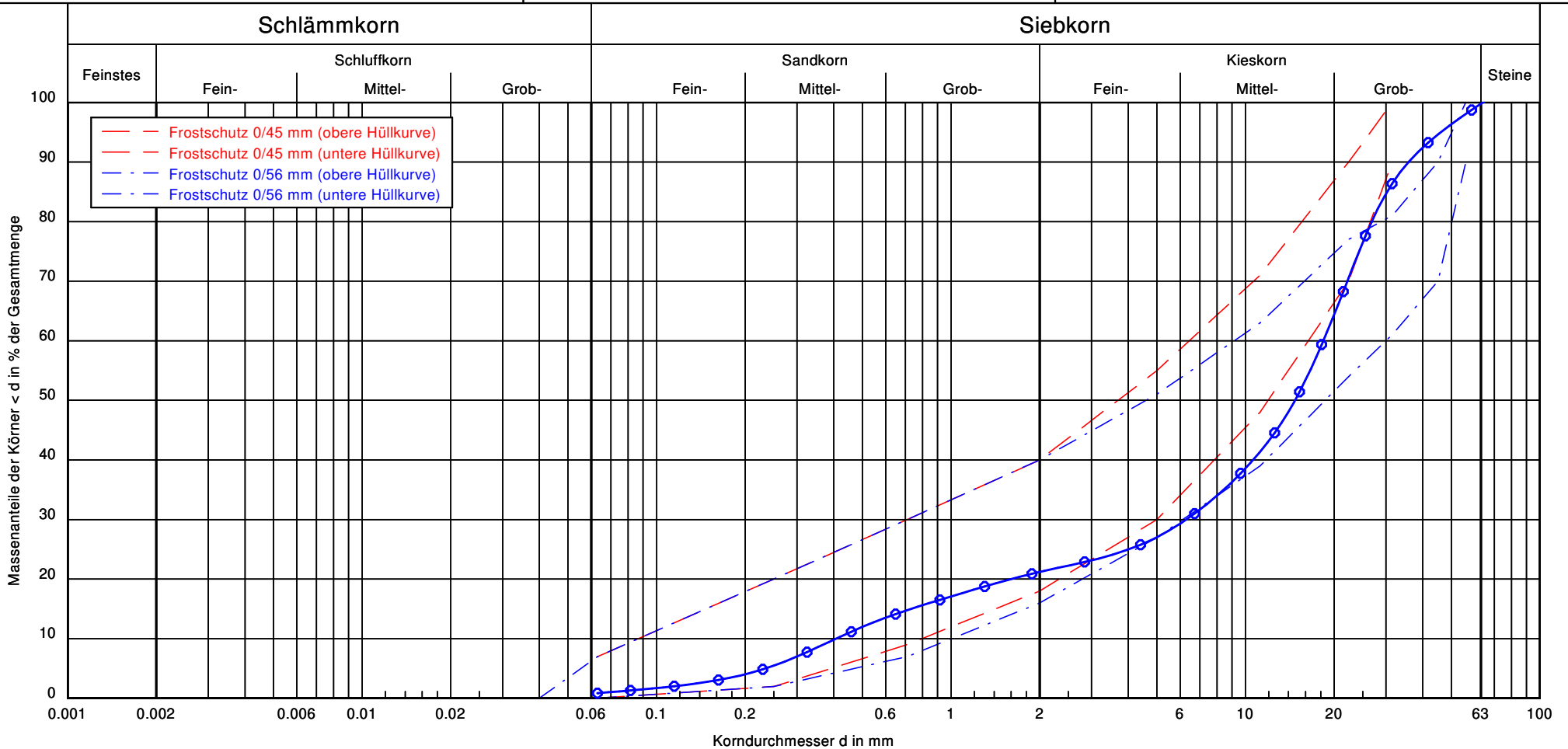
Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 17.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021



Bezeichnung:

RKS 2

Bodenart:

G, ms', gs'

Tiefe:

0,14 - 0,3m

k [m/s] (Beyer):

$9.9 \cdot 10^{-4}$

Entnahmestelle:

RKS 2

U/Cc

45.2/5.3

Bemerkungen:

Schicht 2

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021

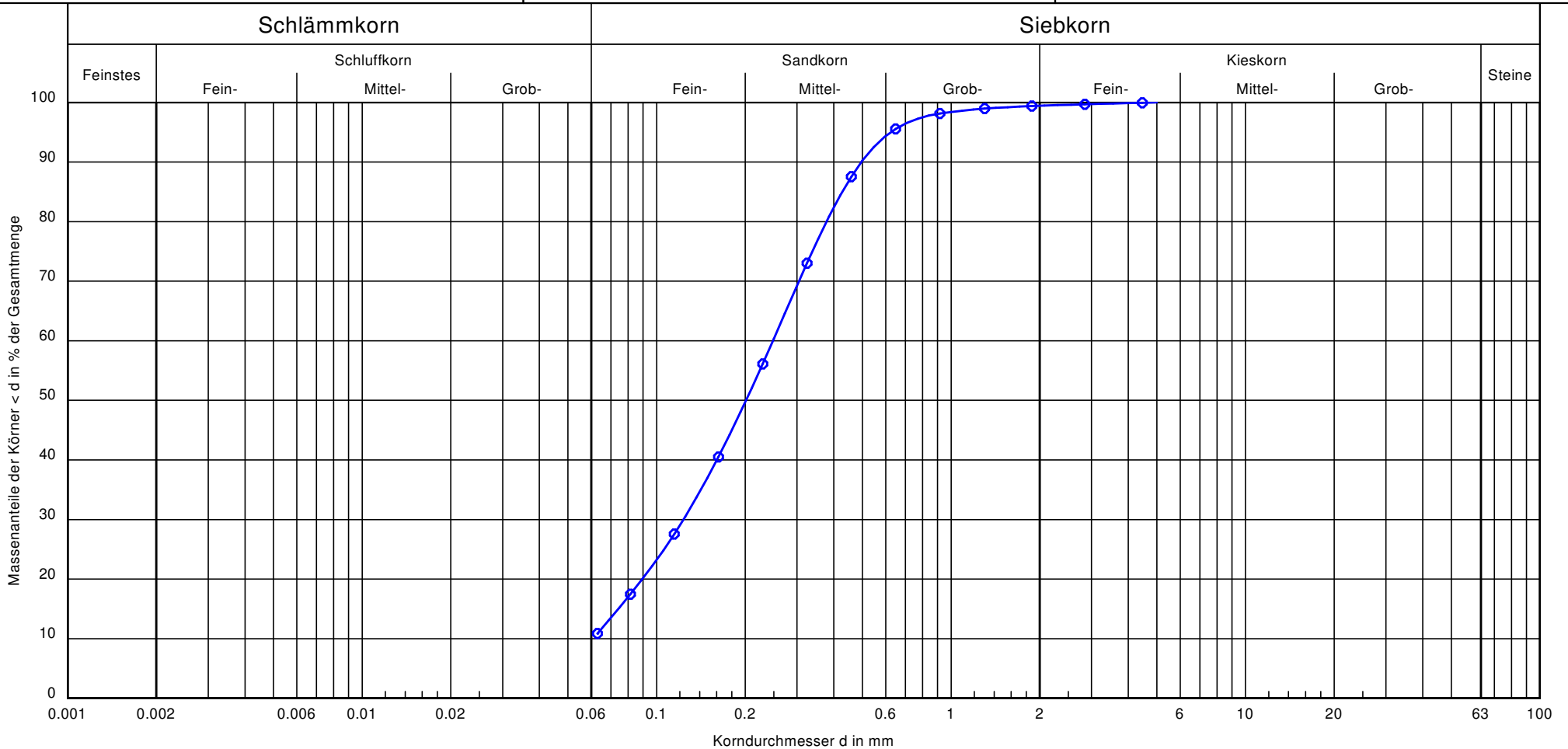
Körnungslinie

Neubaugebiet Holzweg
Pflaumheim
Siebanalyse

Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 17.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung



Bezeichnung:	RKS 2
Bodenart:	mS, fs, u', gs'
Tiefe:	5,5 - 6m
k [m/s] (Beyer):	-
Entnahmestelle:	RKS 2
U/Cc	-/-

Bemerkungen:
Schicht 4

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021

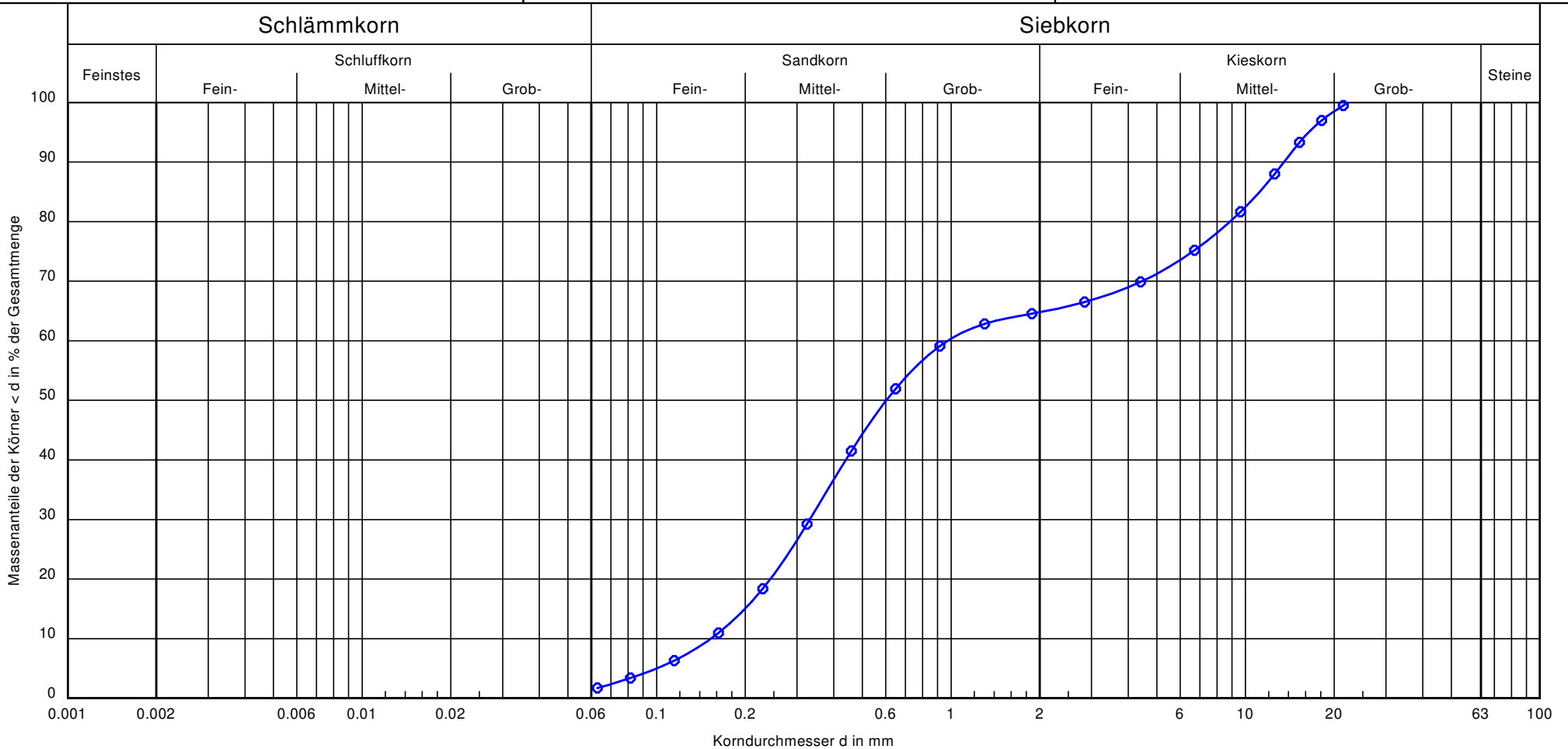
Körnungslinie

Neubaugebiet Holzweg
Pflaumheim
Siebanalyse

Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 21.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung



Bezeichnung:	RKS 6
Bodenart:	S, mg, fg'
Tiefe:	3,3 - 6m
k [m/s] (Beyer):	$1.9 \cdot 10^{-4}$
Entnahmestelle:	RKS 6
U/Cc	6.4/0.7

Bemerkungen:
Schicht 4

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021

Körnungslinie

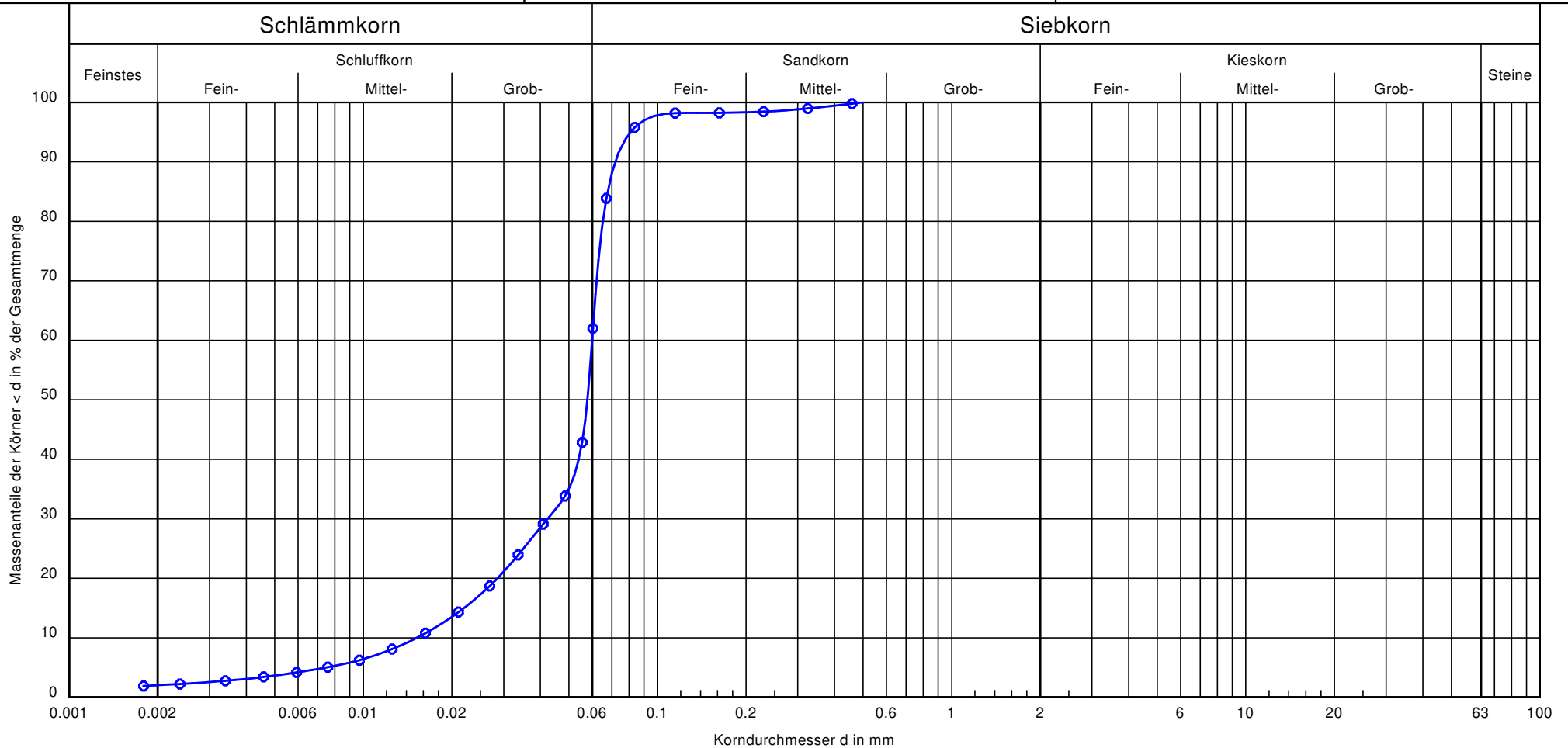
Neubaugebiet Holzweg

Pflaumheim
kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse

Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 21.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung



Bezeichnung:	RKS 4
Bodenart:	U, fs
Tiefe:	0,3 - 5m
k [m/s] (Beyer):	$2.1 \cdot 10^{-6}$
Entnahmestelle:	RKS 4
U/Cc	3.9/2.0

Bemerkungen:
Schicht 3

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021

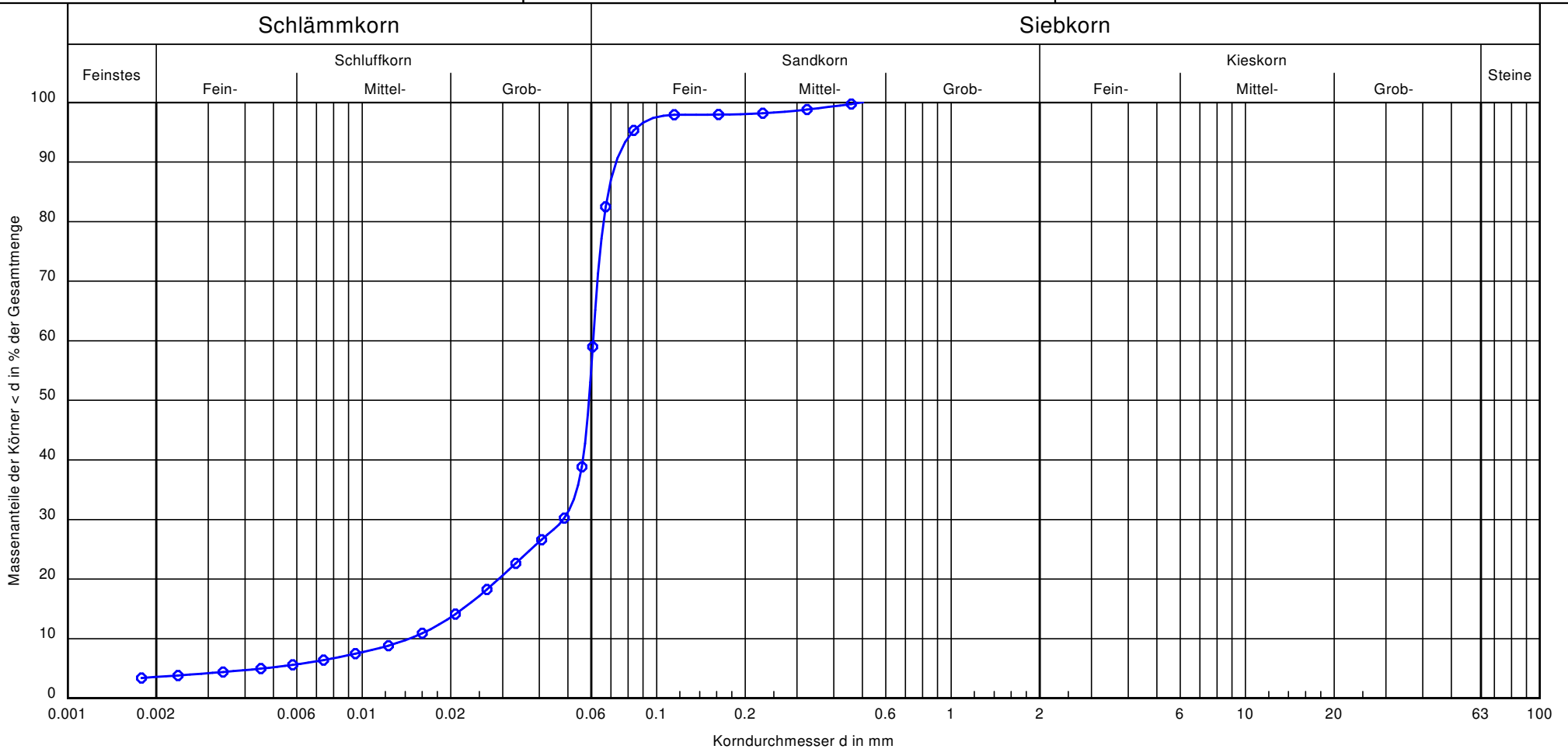
Körnungslinie

Neubaugebiet Holzweg
Pflaumheim
kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse

Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 21.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung



Bezeichnung:	RKS 5
Bodenart:	U, fs
Tiefe:	4,5 - 6m
k [m/s] (Beyer):	$1.9 \cdot 10^{-6}$
Entnahmestelle:	RKS 5
U/Cc	4.2/2.6

Bemerkungen:
Schicht 2

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Am Trieb 15
63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Dipl.-Geol. J. Brehm GmbH

Bearbeiter: B. Sc. Gabriel Gehweiler

Datum: 15.01.2021

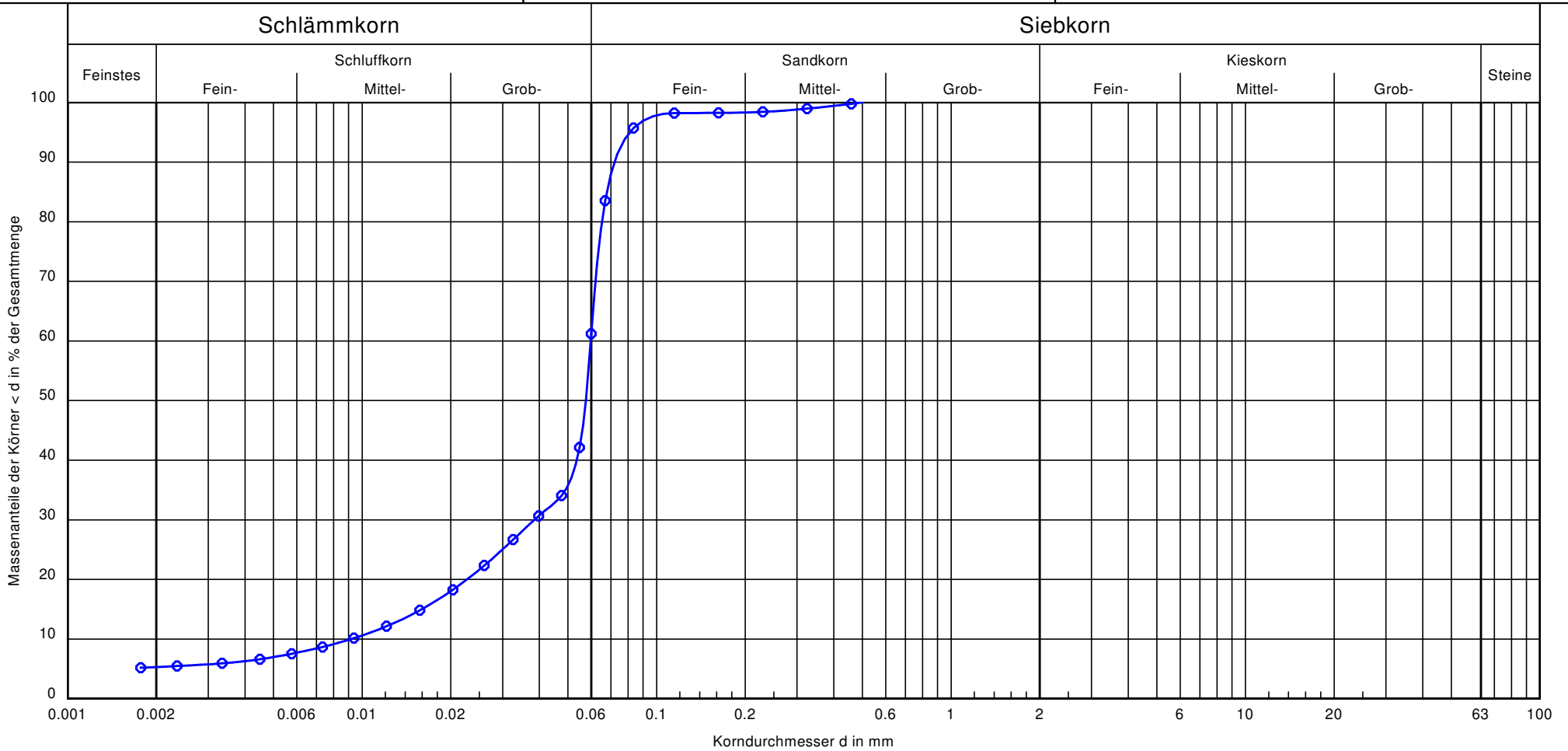
Körnungslinie

Neubaugebiet Holzweg
Pflaumheim
kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse

Projektnummer: 2031109

Probe entnommen am: 21.12.2020

Art der Entnahme: Rammkernsondierung



Bezeichnung:

RKS 6

Bodenart:

U, fs, t'

Tiefe:

2,5 - 3,3m

k [m/s] (Beyer):

$6.7 \cdot 10^{-7}$

Entnahmestelle:

RKS 6

U/Cc

6.5/2.7

Bemerkungen:

Schicht 3

Projektnummer:
2031109
Anlage:
4

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Holzweg

Pflaumheim

Bearbeiter: B.Sc. G. Gehweiler

Datum: 22.01.2021

Probenbezeichnung: RKS 1 Holzweg

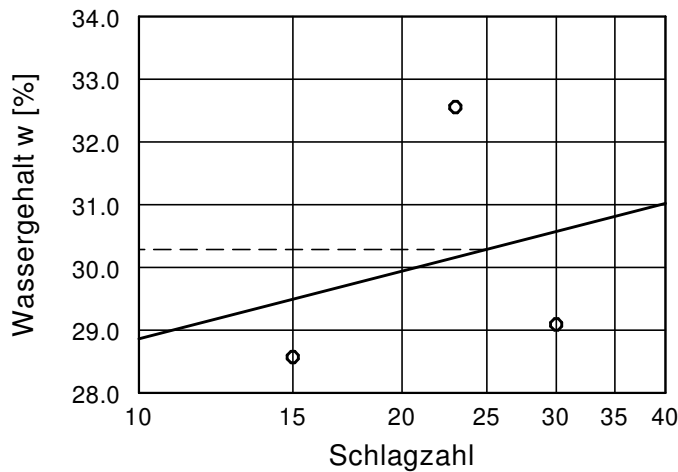
Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 1 - 5m

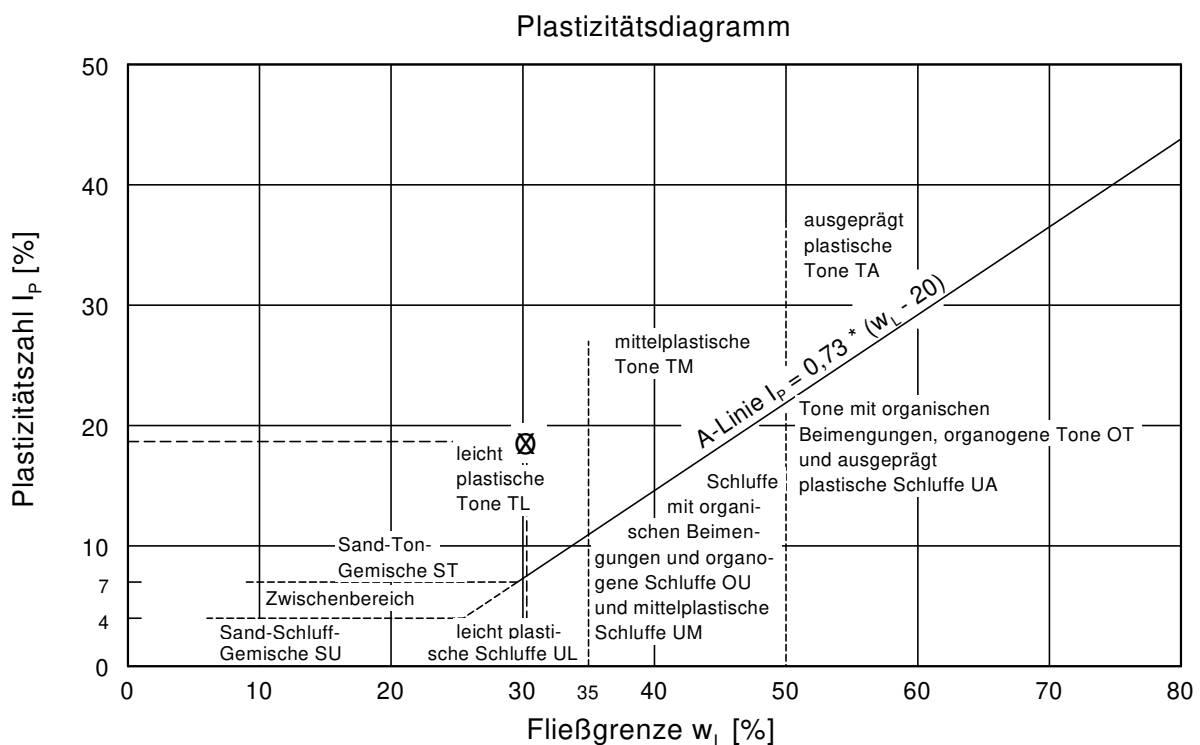
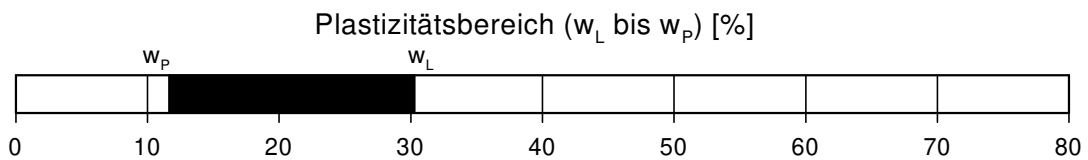
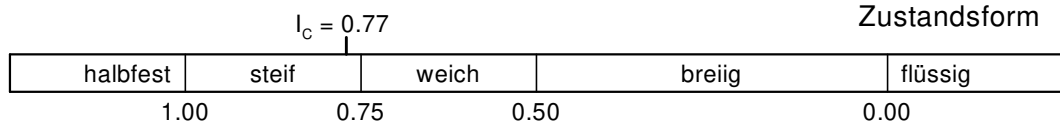
Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Schicht 3 (Löss)

Probe entnommen am: 22.12.2020



Wassergehalt $w = 15.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 30.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 11.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 18.7$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.77$



Am Trieb 15

63762 Großostheim
Tel.: 06026/9733-0
Fax: 06026/9733-18

Projektnummer: 2031109

Anlage: 4

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Holzweg

Pflaumheim

Bearbeiter: B.Sc. G. Gehweiler

Datum: 22.01.2021

Probenbezeichnung: RKS 2 Holzweg

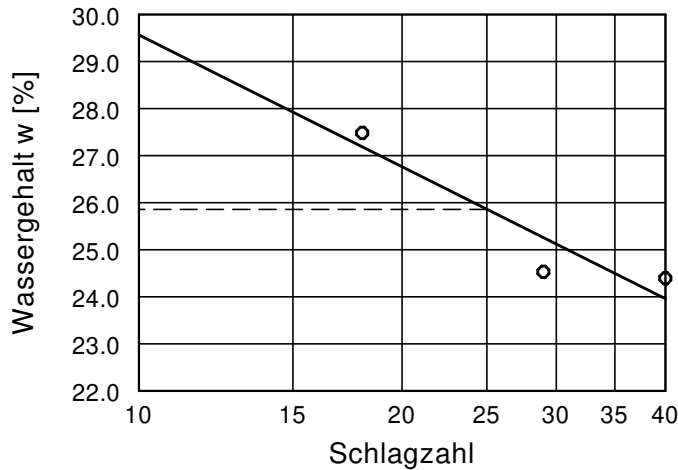
Entnahmestelle: RKS 2

Tiefe: 0,5 - 5,5m

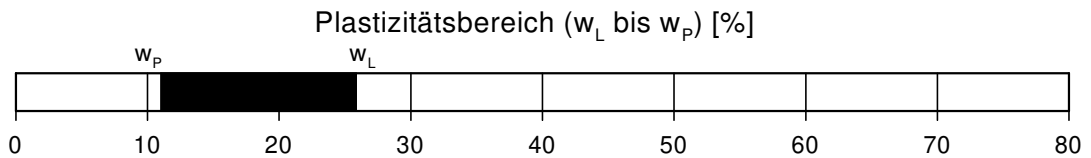
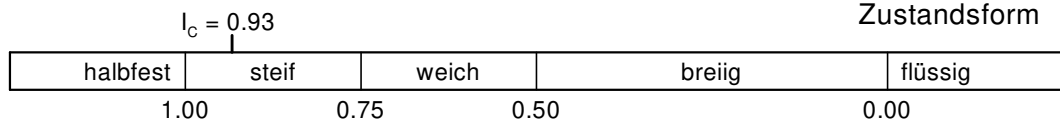
Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Schicht 3 (Löss)

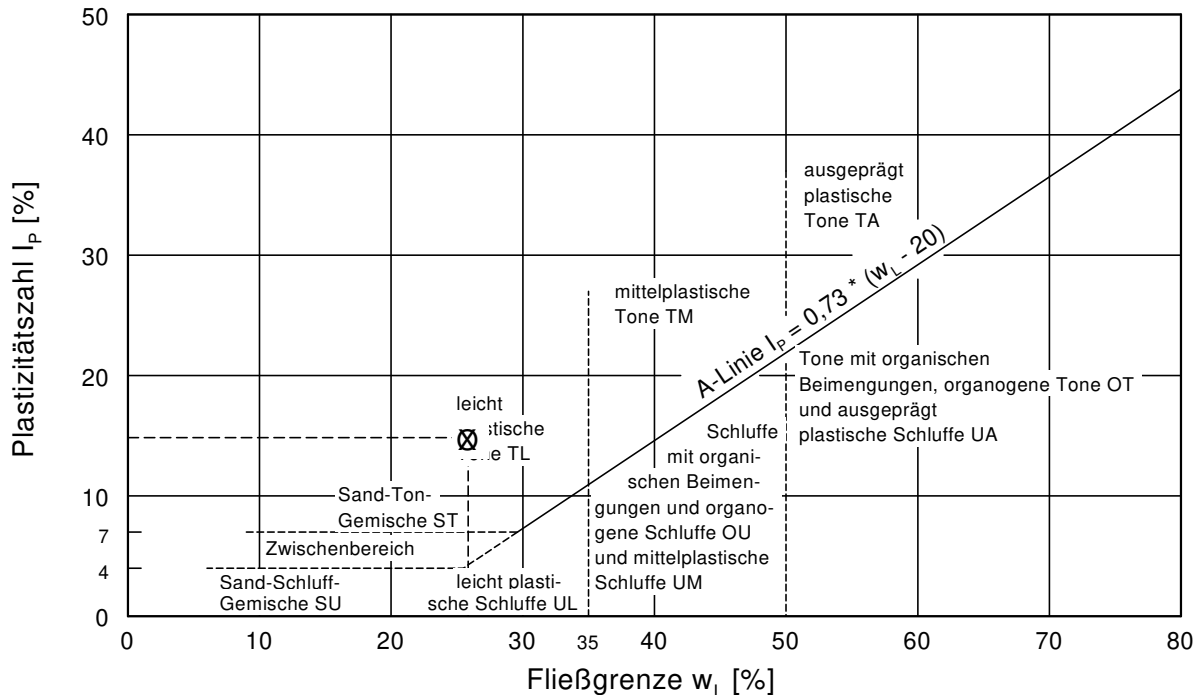
Probe entnommen am: 22.12.2020



Wassergehalt $w = 12.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 25.9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 11.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 14.9$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.93$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Holzweg

Pflaumheim

Bearbeiter: B.Sc. G. Gehweiler

Datum: 22.01.2021

Probenbezeichnung: RKS 3 Holzweg

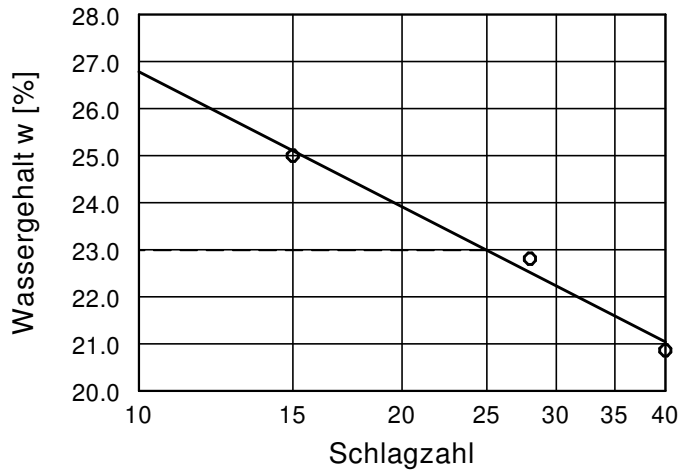
Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe: 0,5 - 4m

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Schicht 2 (Löss)

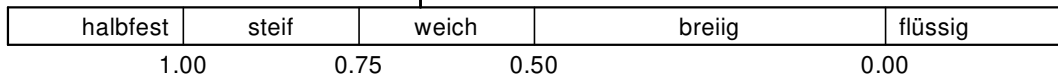
Probe entnommen am: 22.12.2020



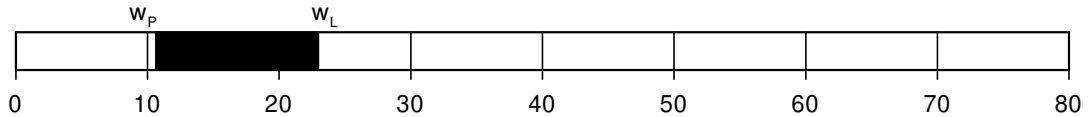
Wassergehalt $w = 14.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 23.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 10.6 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 12.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.66$

Zustandsform

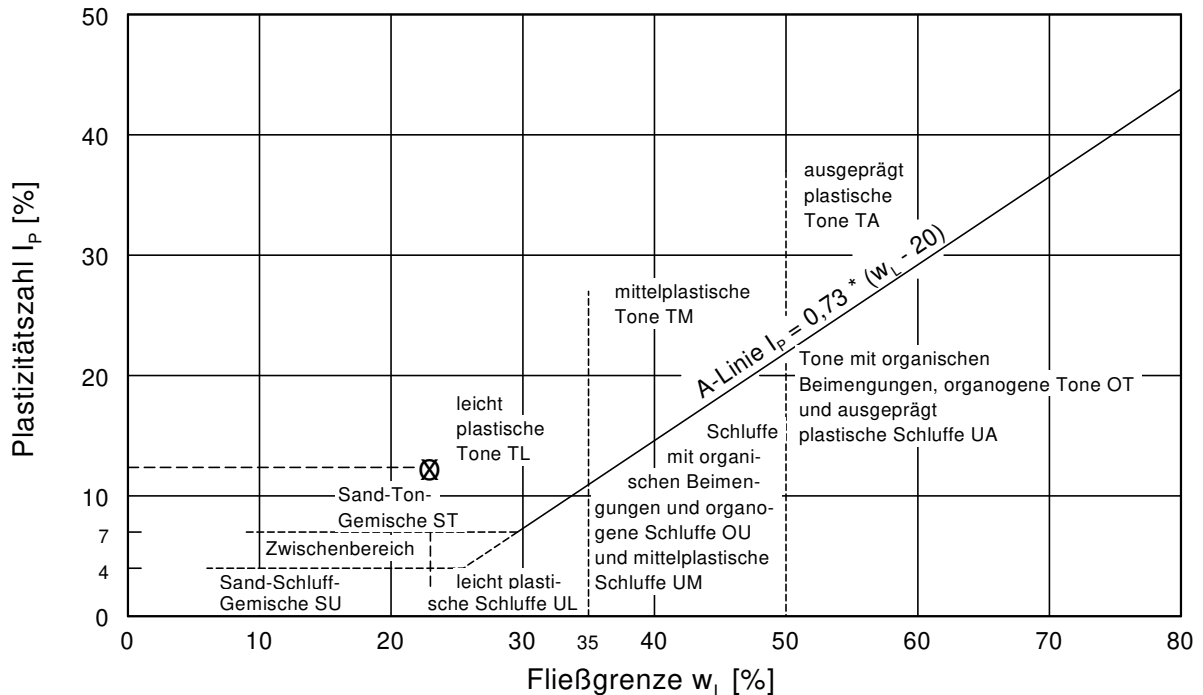
$I_C = 0.66$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Holzweg

Pflaumheim

Bearbeiter: B.Sc. G. Gehweiler

Datum: 22.01.2021

Probenbezeichnung: RKS 3 Holzweg

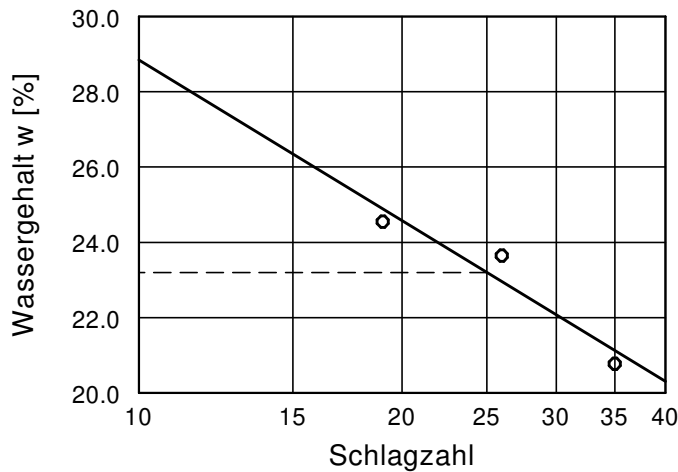
Entnahmestelle: RKS 3

Tiefe: 4 - 6m

Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Schicht 2 (Löss)

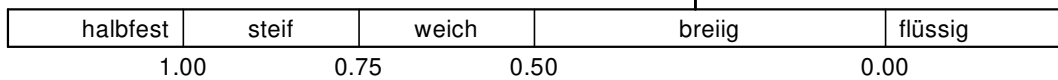
Probe entnommen am: 22.12.2020



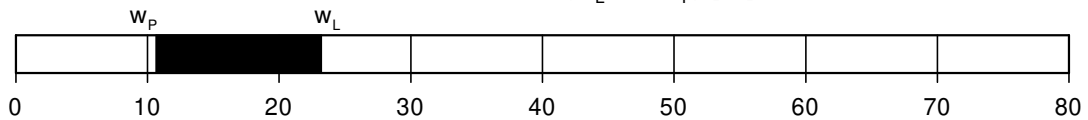
Wassergehalt $w = 19.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 23.2 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 10.7 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 12.5 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.27$

Zustandsform

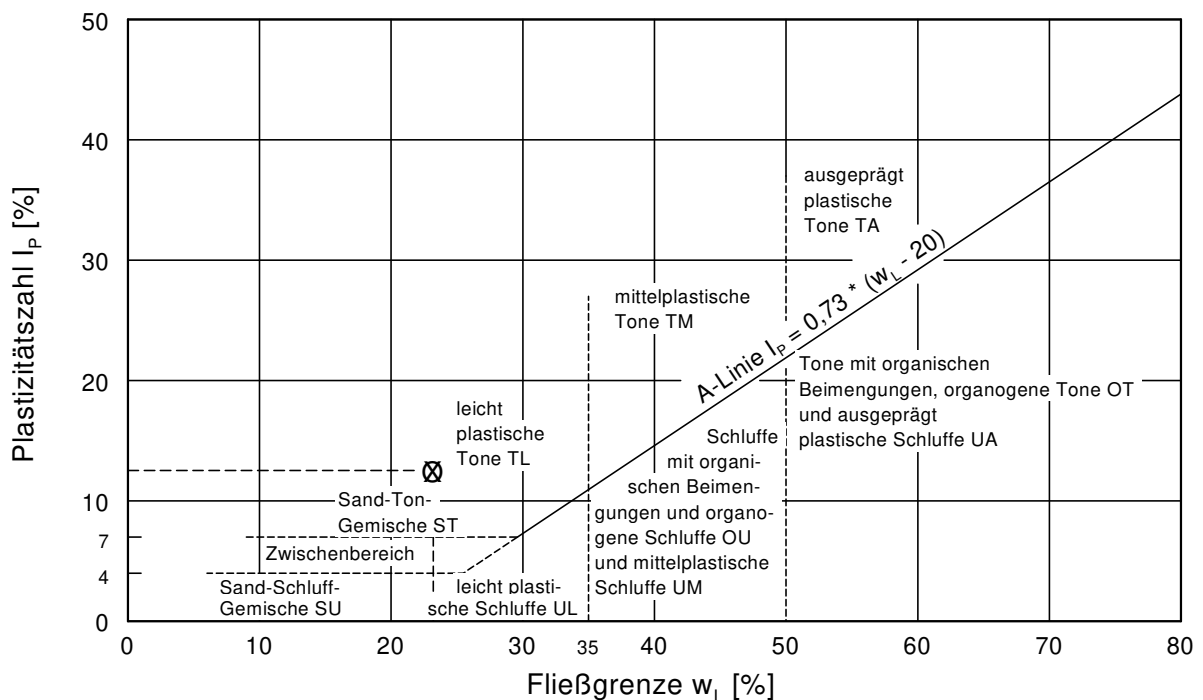
$I_C = 0.27$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Neubaugebiet Holzweg

Pflaumheim

Bearbeiter: B.Sc. G. Gehweiler

Datum: 22.01.2021

Probenbezeichnung: RKS 5 Holzweg

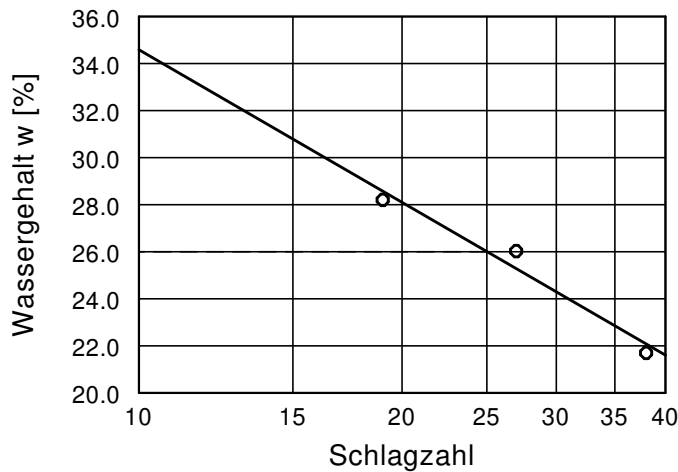
Entnahmestelle: RKS 5

Tiefe: 0,4 - 6m

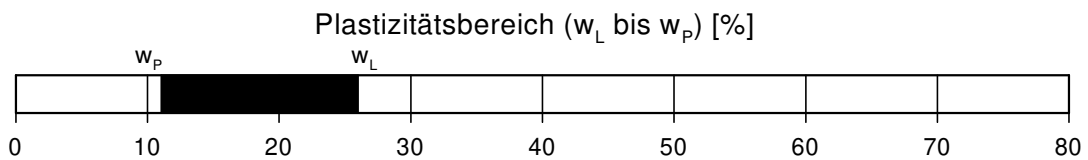
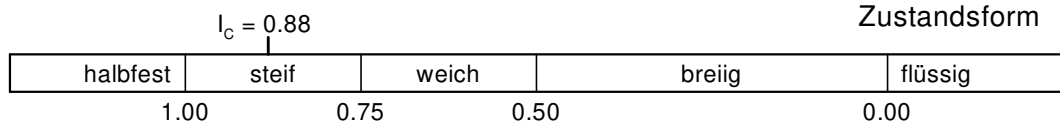
Art der Entnahme: Rammkernsondierung

Bodenart: Schicht 2 (Löss)

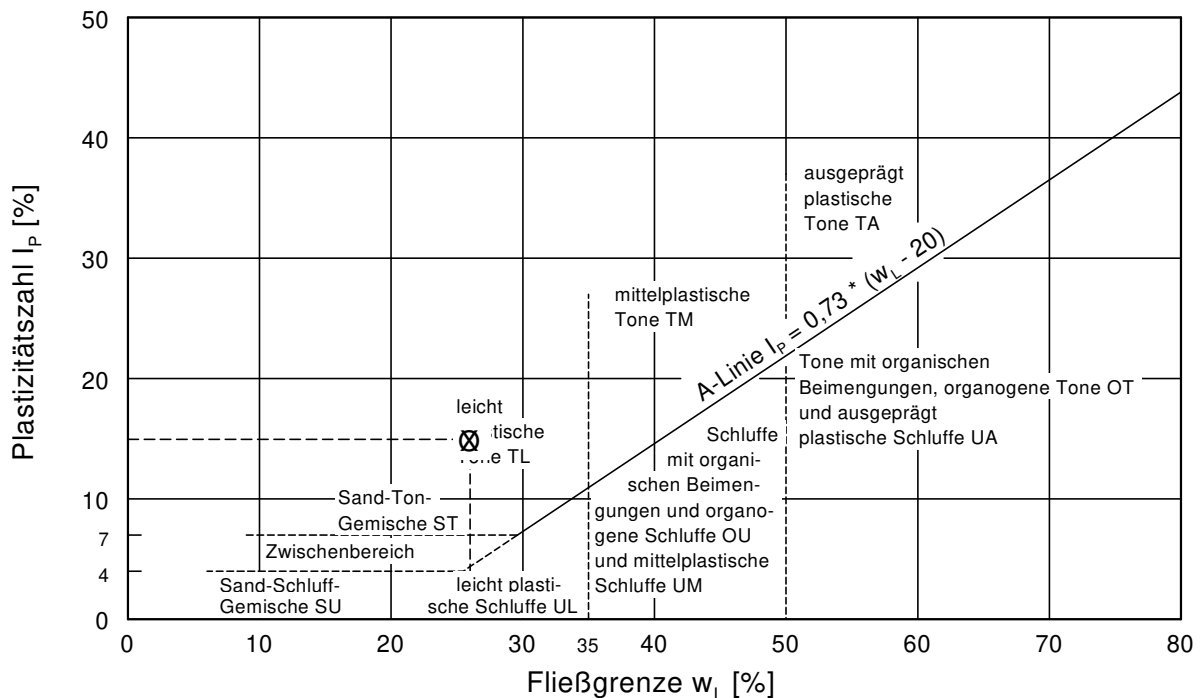
Probe entnommen am: 22.12.2020



Wassergehalt $w = 12.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 26.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 11.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 15.0$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.88$



Plastizitätsdiagramm



ANLAGE 5

Analyseergebnisse

Bodenaushub / Schwarzdecke

Tab.1: Angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (1997) Tabelle II.1.2-2/-3.

Bezeichnung	Einheit	UK/ Holzweg/ A1	UK/ Holzweg/ A2	UK/ Holzweg/ A3	UK/ Holzweg/ B1	UK/ Holzweg/ B2	UK/ Holzweg/ B3	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer		721000416	721000417	721000418	721000419	721000420	721000421				
Einstufung		Z1.2	Z1.2	Z1.2	Z1.2	Z2	Z0				
pH in CaCl2		8,0	7,8	8,6	8,2	8,1	7,9	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	55	< 40	120	< 40	< 40	< 40	100	300	500	1000
Summe BTEX	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	< 1	1	3	5
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,5	< 1	
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,06	0,14	0,65	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,5	< 1	
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,58	3,32	8,28	0,06	(n. b.)	(n. b.)	1	5	15	20
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,02	0,1	0,5	1
Arsen (As)	mg/kg TS	6,4	3,2	6,4	8,5	7,0	9,7	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	61	5	15	11	16	11	100	200	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,6	1	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	47	8	50	28	25	26	50	100	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	22	9	21	12	21	12	40	100	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg TS	50	8	53	25	23	25	40	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,3	1	3	10
Thallium (Tl)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg TS	46	18	62	39	72	37	120	300	500	1500
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	10	30	100
Eluat											
pH-Wert		9,3	9,1	11,1	9,2	9,0	8,9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	131	41	379	108	49	86	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	17	< 1,0	1,7	11	28	< 1,0	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	12	< 1,0	48	< 3,0	13	10	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 10	10	50	100
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	4	2	2	1	1	1	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	3	< 1	< 1	< 1	20	< 1	20	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	3	< 1	1	< 1	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 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	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 1	1	3	5
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	20	< 10	100	100	300	600

n.b.: nicht berechenbar

Tab.2: Angewendete Vergleichstabelle: Bayern: Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Stand 11.05.2018/ 23.12.2019)

Bezeichnung	Einheit	UK/Holzweg/A1	UK/Holzweg/A2	UK/Holzweg/A3	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer		721000416	721000417	721000418					
Bodenart		Lehm	Sand	Sand					
Einstufung		Z1.1**	Z1.2	Z1.2					
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	1	10	30	100
Arsen (As)	mg/kg TS	6,4	3,2	6,4	20	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	61	5	15	40	70	140	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,4	1	2	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	47	8	50	30	60	120	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	22	9	21	20	40	80	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg TS	50	8	53	15	50	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,1	0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg TS	46	18	62	60	150	300	500	1500
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	55	< 40	120	100	100	300	500	1000
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,06	0,14	0,65	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,58	3,32	8,28	3	3	5	15	20
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat									
pH-Wert*		9,3	9,1	11,1	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	131	41	379	500	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	17	< 1,0	1,7	250	250	250	250	250
Sulfat (SO4)	mg/l	12	< 1,0	48	250	250	250	250	250
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	10	10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	4	2	2	10	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	3	< 1	< 1	20	20	25	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	2	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	< 1	3	15	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5	< 5	50	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	1	< 1	< 1	40	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	< 10	< 10	100	100	100	300	600
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	< 10	< 10	< 10	10	10	10	50	100

n.b.: nicht berechenbar

*pH-Wert allein stellt kein Ausschlusskriterium dar

**Grund: Auffüllung / anthropogene Überprägung

Tab.2: Angewendete Vergleichstabelle: Bayern: Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Stand 11.05.2018/ 23.12.2019)

Bezeichnung	Einheit	UK/Holzweg/B1	UK/Holzweg/B2	UK/Holzweg/B3	Z0 Lehm/ Schluff	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer		721000419	721000420	721000421				
Bodenart		Schluff	Schluff	Schluff				
Einstufung		Z0 Schluff	Z0 Schluff	Z0 Schluff				
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	10	30	100
Arsen (As)	mg/kg TS	8,5	7,0	9,7	20	30	50	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	11	16	11	70	140	300	1000
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2	1	2	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	28	25	26	60	120	200	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	12	21	12	40	80	200	600
Nickel (Ni)	mg/kg TS	25	23	25	50	100	200	600
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07	0,5	1	3	10
Zink (Zn)	mg/kg TS	39	72	37	150	300	500	1500
EOX	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	3	10	15
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	100	300	500	1000
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,3	< 0,3	< 1	< 1
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	0,06	(n. b.)	(n. b.)	3	5	15	20
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,1	0,5	1
Eluat								
pH-Wert*		9,2	9,0	8,9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	108	49	86	500	500	1000	1500
Chlorid (Cl)	mg/l	11	28	< 1,0	250	250	250	250
Sulfat (SO4)	mg/l	< 3,0	13	10	250	250	250	250
Cyanide, gesamt	µg/l	< 5	< 5	< 5	10	10	50	100
Arsen (As)	µg/l	1	1	1	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	< 1	20	< 1	20	25	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	< 1	1	< 1	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	< 5	< 5	< 5	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	< 1	< 1	< 1	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	1	2
Zink (Zn)	µg/l	< 10	20	< 10	100	100	300	600
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	< 10	< 10	< 10	10	10	50	100

n.b.: nicht berechenbar

*pH-Wert allein stellt kein Ausschlusskriterium dar

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

**Institut für angewandte Geologie und
Umweltanalytik J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72100172

Prüfberichtsnummer: AR-21-JS-000152-01

Auftragsbezeichnung: 2031109

Anzahl Proben: 6

Probenart: Boden

Probenahmedatum: 17.12.2020, 21.12.2020

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 14.01.2021

Prüfzeitraum: 14.01.2021 - 19.01.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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 17025:2018 DAkkS 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, 21.01.2021
Yannick Haage
Prüfleitung



Probenbezeichnung	UK/Holzweg/A1	UK/Holzweg/A2	UK/Holzweg/A3
Probenahmedatum/ -zeit	17.12.2020	21.12.2020	21.12.2020
Probennummer	721000416	721000417	721000418

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	1,0	0,7	0,7
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			ja	ja	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	94,5	95,5	93,6
pH in CaCl ₂	AN	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			8,0	7,8	8,6

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	6,4	3,2	6,4
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	61	5	15
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	47	8	50
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	22	9	21
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	50	8	53
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	46	18	62

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,2	0,2	0,5
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	55	< 40	120

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		UK/Holzweg/A1	UK/Holzweg/A2	UK/Holzweg/A3
				Probenahmedatum/ -zeit		17.12.2020	21.12.2020	21.12.2020
				Probennummer		721000416	721000417	721000418
				BG	Einheit			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,08
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,05	0,07
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,11	0,08
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,66	0,86
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,35	0,32
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14	0,67	1,6
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	0,42	1,1
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	0,25	0,74
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	0,20	0,61
Benzo[b]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	0,24	0,96
Benzo[k]fluoranthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,09	0,33
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	0,14	0,65
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	0,39
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	0,09
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,07	0,40
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,58	3,32	8,28
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,58	3,32	8,28

Probenbezeichnung	UK/Holzweg/A1	UK/Holzweg/A2	UK/Holzweg/A3
Probenahmedatum/ -zeit	17.12.2020	21.12.2020	21.12.2020
Probennummer	721000416	721000417	721000418

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,3	9,1	11,1
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	18,2	19,2	19,4
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	131	41	379

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

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	17	< 1,0	1,7
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	12	< 1,0	48
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	0,002	0,002
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,003
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
-------------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Probenbezeichnung	UK/Holzweg/B1	UK/Holzweg/B2	UK/Holzweg/B3
Probenahmedatum/ -zeit	17.12.2020	17.12.2020	21.12.2020
Probennummer	721000419	721000420	721000421

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			
-----------	------	-------	---------	----	---------	--	--	--

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenmenge inkl. Verpackung	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		kg	0,8	20	0,8
Fremdstoffe (Art)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	AN	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	ja

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	87,4	89,6	85,8
pH in CaCl2	AN	RE000 GI	DIN ISO 10390: 2005-12			8,2	8,1	7,9

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5	< 0,5
-----------------	----	-------------	------------------------	-----	----------	-------	-------	-------

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	8,5	7,0	9,7
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	11	16	11
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	28	25	26
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	21	12
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	25	23	25
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	39	72	37

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	AN	RE000 GI	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,4	0,4	0,5
EOX	AN	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN	RE000 GI	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		UK/Holzweg/B1	UK/Holzweg/B2	UK/Holzweg/B3
				Probenahmedatum/ -zeit		17.12.2020	17.12.2020	21.12.2020
				Probennummer		721000419	721000420	721000421
				BG	Einheit			
LHKW aus der Originalsubstanz								
Dichlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,06	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,06	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	UK/Holzweg/B1	UK/Holzweg/B2	UK/Holzweg/B3
Probenahmedatum/ -zeit	17.12.2020	17.12.2020	21.12.2020
Probennummer	721000419	721000420	721000421

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

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN	RE000 GI	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			9,2	9,0	8,9
Temperatur pH-Wert	AN	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,5	18,1	19,8
Leitfähigkeit bei 25°C	AN	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	108	49	86

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

Chlorid (Cl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	11	28	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 3,0 ²⁾	13	10
Cyanide, gesamt	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005

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

Arsen (As)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	0,001	0,001
Blei (Pb)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,020	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Thallium (Tl)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	0,02	< 0,01

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

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
-------------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - 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 Bestimmung der mit RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Angewendete Vergleichstabelle: Bayerisches Landesamt für Umwelt: Merkblatt 3.4/1 (01.03.2019)

"Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch"

Bezeichnung	Einheit	UK/ Holzweg/ S1	UK/ Holzweg/ S2	UK/ Holzweg/ S3	UK/ Holzweg/ S4	UK/ Holzweg/ S5	Ausbau- asphalt	Ausbau- asphalt, gering verunreinigt	Pechhaltiger Straßen- aufbruch	gefährlicher pechhaltiger Straßen- aufbruch
Probennummer		721000423	721000424	721000425	721000426	721000427				
Anzuwendende Klasse(n):		Ausbau- asphalt	gefährlicher pechhaltiger Straßenaufbr.	Ausbau- asphalt	Ausbau- asphalt	Ausbau- asphalt				
PAK aus der Originalsubstanz										
Naphthalin	mg/kg TS	< 0,5	5,8	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,5	1,9	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,5	54	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Fluoren	mg/kg TS	< 0,5	120	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,5	650	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Anthracen	mg/kg TS	< 0,5	160	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Fluoranthen	mg/kg TS	< 0,5	450	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Pyren	mg/kg TS	< 0,5	270	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,5	130	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Chrysen	mg/kg TS	< 0,5	110	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Benzo[b]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,5	110	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Benzo[k]fluoranthen	mg/kg TS	< 0,5	57	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,5	80	< 0,5	< 0,5	< 0,5			< 50	≥ 50
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	< 0,5	42	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,5	16	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	< 0,5	42	< 0,5	< 0,5	< 0,5				
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	(n. b.)	2300	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	≤ 10	≤ 25	< 1000	≥ 1000
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	mg/kg TS	(n. b.)	2290	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)				
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach										
Phenolindex, wasserdampfllüchtig	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01				

n.b. : nicht berechenbar

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

**Institut für angewandte Geologie und
Umweltanalytik J. Brehm GmbH
Am Trieb 15
63762 Großostheim**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72100174

Prüfberichtsnummer: AR-21-JS-000190-01

Auftragsbezeichnung: 2031109

Anzahl Proben: 5

Probenart: Asphalt

Probenahmedatum: 17.12.2020, 21.12.2020

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 14.01.2021

Prüfzeitraum: 14.01.2021 - 20.01.2021

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. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. 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 17025:2018 DAkkS 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, 21.01.2021
Yannick Haage
Prüfleitung



Probenbezeichnung	UK/Holzweg/S1	UK/Holzweg/S2	UK/Holzweg/S3
Probenahmedatum/ -zeit	17.12.2020	17.12.2020	17.12.2020
Probennummer	721000423	721000424	721000425

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	99,2	98,0	98,0
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	5,8	< 0,5
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	1,9	< 0,5
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	54	< 0,5
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	120	< 0,5
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	650	< 0,5
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	160	< 0,5
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	450	< 0,5
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	270	< 0,5
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	130	< 0,5
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	110	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	110	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	57	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	80	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	42	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	16	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	42	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	2300	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	2290	(n. b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampflich	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------	--------	--------

Probenbezeichnung	UK/Holzweg/S4	UK/Holzweg/S5
Probenahmedatum/ -zeit	21.12.2020	21.12.2020
Probennummer	721000426	721000427

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

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	97,2	99,0
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Acenaphthen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Phenanthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Chrysen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[a]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Benzo[ghi]perylen	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	AN	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampflich	AN	RE000 GI	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01
---------------------------------	----	-------------	------------------------------------	------	------	--------	--------

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 RE000GI gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.