

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH . Untere Dorfstraße 7 . D-95473 Haag

Beratende Ingenieure
Bayerische Ingenieur-Kammer Bau Nr. 12104

Sachverständige und Untersuchungsstelle
gem. §18 BBodSchG und VSU

Fachkräfte für Arbeitssicherheit

- Altlasten, Flächenrecycling
- Industrierückbau
- Baugrund
- Deponietechnik
- Lagerstättenentwicklung

Haag/Bayreuth, 27.04.2021

Altenstadt a.d. Waldnaab
Errichtung einer Lärmschutzwand östlich der B22
Geotechnischer Bericht

Auftragsnummer: 20-0409-3
Auftragsdatum: 28.04.2020
Verteiler: Auftraggeber (3-fach)
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH (1-fach)

Anzahl der Gutachtenexemplare: 4
Seiten: 15
Anlagen: 7

Auftraggeber:
Gemeinde Altenstadt a.d. Waldnaab
Hauptstraße 6
92655 Altenstadt a.d. Waldnaab

Bearbeiter:
Dr. G. Pedall Ing.-Büro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Gerald Lang
Tel.: 09602/6331-21
Fax: 09602/6331-44
E-Mail: glang@altenstadt-waldnaab.de

Tobias Sluka, Simon Pedall
Tel.: 09201/997-0
Fax: 09201/997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

<u>Inhaltsverzeichnis</u>		Seite
1.	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
2.	Angaben zum Untersuchungsareal	4
2.1	Lage und Bestandssituation	4
2.2	Geologie und Hydrogeologie	5
3.	Geländearbeiten	6
4.	Bautechnische Bewertung des Untergrunds	7
4.1	Schichtenfolge	7
4.2	Lagerungsdichten und Konsistenzen	7
4.3	Grundwasser	8
4.4	Boden- und Substanzverunreinigungen	8
4.5	Homogenbereiche	9
4.6	Bodenkennwerte	11
5.	Gründungstechnische Empfehlungen	11
5.1	Allgemein	11
5.2	Gründungsvarianten	11
5.3	Verbau, Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung	14
6.	Zusätzliche Bemerkungen	15

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1.1: Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000
- Anlage 1.2: Geologische Karte, M 1:20.000
- Anlage 2: Detaillageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M 1:1.250
- Anlage 3: Bohrprofile der Kernbohrungen und Rammsondierungen, M 1:60
- Anlage 4: Tabellarische Zusammenstellung der chemischen Analytik
- Anlage 5: Prüfprotokolle der chemischen Untersuchungen
- Anlage 6: Prüfprotokoll der bodenmechanischen Untersuchungen
- Anlage 7: Fotodokumentation Kernbohrungen

Unterlagen- und Literaturverzeichnis

- Unterlage 1:** Auftrag (schriftlich) vom 28.04.2020 zur Durchführung von Baugrunderkundungen im Bereich des Baugebiets „Sauernlohe“
- Unterlage 2:** Geologische Karte des KTB-Umfeldes Oberpfalz, 1:50.000, Kontinentales Tiefbohrprogramm der Bundesrepublik Deutschland (KTB), Niedersächsisches Landesamt für Bodenforschung und Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1992
- Unterlage 3:** Bayernatlas Plus vom Bayerischen Staatsministerium der Finanzen und für Heimat (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>)
- Unterlage 4:** Karte der Frosteinwirkungszonen (<https://www.bast.de>), Bundesanstalt für Straßenwesen.
- Unterlage 5:** Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO 11) FGSV-Verlag GmbH Köln, Ausgabe 2011
- Unterlage 6:** Bebauungsplan „Sauernlohe“, Plan-Nr. 19, Variante B, M 1:1.000, RSP Architektur und Stadtplanung GmbH, 14.10.2019
- Unterlage 7:** Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“, Erich Schmidt Verlag, Stand 06.11.1997
- Unterlage 8:** Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV), Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz, Stand: 30.06.2020
- Unterlage 9:** Smolctyk, Ulrich (Hrsg): Grundbautaschenbuch Teil 1 bis 3: 7. Auflage. Berlin, Verlag Ernst & Sohn 2008
- Unterlage 10:** Norm DIN 1054: Januar 2005. Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- Unterlage 11:** Norm DIN EN ISO 22476-2:2012-3: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen

Informationspflicht gemäß Artikel 13 Datenschutzgrundverordnung

Ab dem 25.05.2018 gilt die EU-Datenschutzgrundverordnung (DS-GVO). Durch sie soll der Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten verbessert werden.

Da wir zur Erfüllung Ihrer Aufträge und der gesetzlichen Pflichten im Rahmen unserer Tätigkeit personenbezogener Daten von Ihnen erheben und verarbeiten, sind wir verpflichtet, Ihnen bestimmte Informationen über die Verarbeitung mitzuteilen und auf Ihre Rechte hinzuweisen. Dies soll Ihnen eine bessere Kontrolle dieser Daten ermöglichen. Die Informationen finden Sie auf unserer Homepage www.ibpedall.de

Sollten Sie weitere Informationen wünschen, senden Sie uns bitte eine Mail auf datenschutz@ibpedall.de oder rufen Sie uns an: 092019970.

- Eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.
- Proben werden, soweit nicht anders vereinbart, vier Wochen nach Fertigstellung des Gutachtens entsorgt.

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Altenstadt a.d. Waldnaab plant, im Zuge der Erschließung des Baugebiets Sauernlohe an der Bundesstraße B22 eine Lärmschutzwand zu errichten.

Am 28.04.2020 wurde die Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH schriftlich von der Gemeinde Altenstadt a.d. Waldnaab, vertreten durch den 1. Bürgermeister Herrn Ernst Schicketanz, mit der Erkundung des Untergrundes und Erstellung eines Baugrundgutachtens beauftragt [U1].

Zu beurteilen war der Baugrund in bautechnischer Hinsicht (Homogenbereiche, Verbau, Wieder-einbaufähigkeit des Materials, Frostsicherheit, Grundwasser, etc.). Des Weiteren sollten Aussagen über mögliche Schadstoffbelastungen getroffen werden.

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der geotechnischen Erkundungen für die Lärmschutzwand an der B22 zusammengestellt und bewertet.

2. Angaben zum Untersuchungsareal

2.1 Lage und Bestandssituation

Das ca. 17 ha große Untersuchungsgebiet liegt westlich der B22 im Gemeindegebiet von Altenstadt a.d. Waldnaab im Landkreis Neustadt a.d. Waldnaab. Nächstgrößere Städte sind Weiden (4 km südlich) und Neustadt a.d. Waldnaab (3 km nordöstlich).



Abb. 1: Luftbild des Untersuchungsgebiets (rot) [U 3]

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkungszone III gemäß RStO [U 4, U 5] (vgl. Abb. 2).

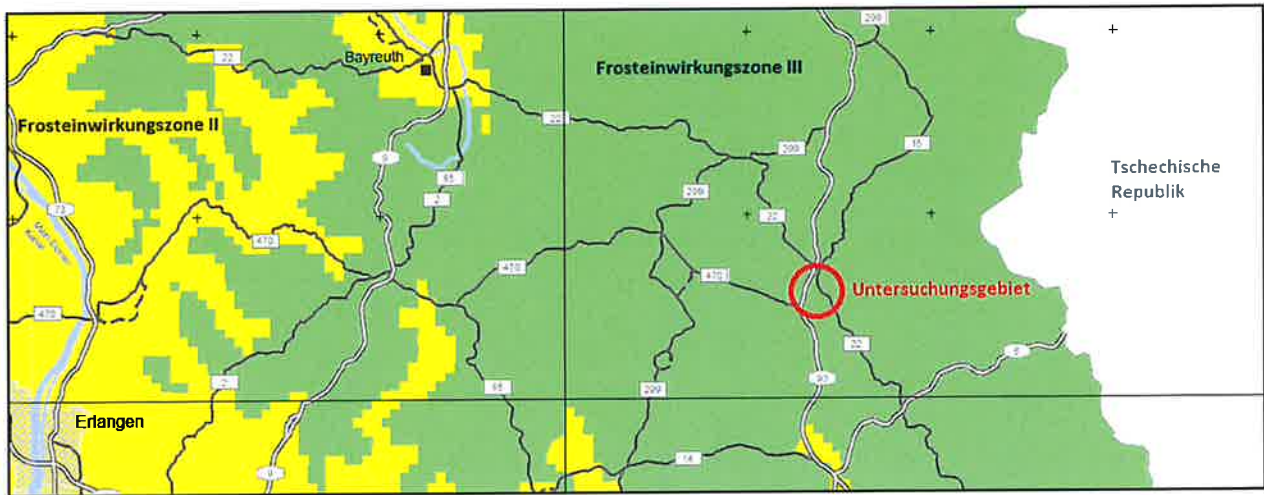


Abb. 2: Auszug aus der Karte der Frosteinwirkungszone gemäß RStO; modifiziert, Lage des Untersuchungsgebiets ist rot markiert

Die Untersuchungsfläche befindet sich östlich der B22 im Bereich eines Grünstreifens zwischen Bundesstraße und Rad- und Fußweg. Der Untersuchungsbereich liegt auf einer Geländehöhe zwischen ca. 415 m NN und 418 m NN.

2.2 Geologie und Hydrogeologie

Dem geologischen Kartenblatt [vgl. Anl. 1.2, U 2] zufolge stehen im Untersuchungsgebiet überwiegend oberpleistozäne Flussschotter der Niederterrasse als Kiese und Sande an (vgl. Abb. 3). Im Bereich der östlich fließenden Dürrschweinnaab sind holozäne Flussablagerungen als Sande und Kiese, z.T. unter Flusslehm bzw. Flussmergel anzutreffen.



Abb. 3: Auszug aus der digitalen geologischen Karte 1:25.000 von Bayern, Blatt 6438 Parkstein [U 3] mit Untersuchungsgebiet (rot)

Südwestlich des Untersuchungsgebiets befindet sich in ca. 1 km Entfernung das Trinkwasserschutzgebiet „WV Weiden, Brunnen 14 - 25 (VO von 1983)“ (Gebietskennziffer 2210623800060). Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten und wassersensiblen Bereichen [U 3].

3. Geländearbeiten

Zwischen dem 02.12.2020 und dem 07.12.2020 wurden fünf Kernbohrungen bis 10,0 m uGOK angelegt. Zur korrelativen Ableitung von Lagerungsdichten und Konsistenzen wurden ergänzend vier schwere Rammsondierungen bis max. 9,5 m uGOK niedergebracht.

Alle Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe vermessen. Die genaue Lage kann Anlage 2 entnommen werden. Eine Zusammenstellung der Geländearbeiten findet sich in der Tabelle 1.

Die Aufschlüsse dienen der Schichtaufnahme und teufendifferenzierten Probenahme von Boden für chemische und labormechanische Untersuchungen. Eine Auflistung der durchgeführten Arbeiten ist der nachfolgenden Tabelle 1 zu entnehmen.

Tab. 1: Durchgeführte Geländearbeiten und Untersuchungen

Aufschlüsse [Lage s. Anl. 2]	geotechnische Aufschlussarbeiten			Laboruntersuchungen	
	KB [m uGOK]	DPH [m uGOK]	Proben- anzahl	komb. Sieb-Schlamm- Analyse	LAGA 11/1997 + DepV
KB 1	10,0	-	5	1	1
KB 2 + DPH 2	10,0	5,5	3	1	1
KB 3 + DPH 3	10,0	5,5	3	1	1
KB 4 + DPH 4	10,0	9,5	3	1	1
KB 5 + DPH 5	10,0	6,6	3	2	1
GESAMT	50,0 m	27,1 m	17	6	5

* Abbruch aufgrund mangelnden Sondierfortschritts

Abkürzungen: KB = Kernbohrung, DPH = schwere Rammsondierung

Fünf entnommene Bodenproben aus dem anstehenden Boden wurden auf den Parameterumfang der LAGA 11/1997 sowie der Ergänzungsparameter auf den Umfang der DepV DK 0 analysiert.

Die chemische Analytik wurde von akkreditierten chemischen Labor Eurofins Umwelt Ost, Standort Freiberg durchgeführt.

An sechs Proben wurde die Korngrößenverteilung gemäß DIN EN ISO 17892-4 als Sieb-Schlamm-Analyse ermittelt.

4. Bautechnische Bewertung des Untergrunds

Nachfolgend sind die Verhältnisse im Baufeld beschrieben. Dargestellt werden Zusammensetzung sowie Ergebnisse der chemischen Analysen des Materials im Untergrund des Untersuchungsgebiets.

4.1 Schichtenfolge

Der Schichtenbau im geplanten Baubereich ist homogen aufgebaut und kann grob in drei Schichten untergliedert werden, die unter einem 0,3 m bis 0,6 m starken humosen Oberboden vorgefunden wurden.

Schicht 1

Die oberste Schicht sind überwiegend **sandige pleistozäne Flussablagerungen**. Sie stehen als schluffig-kiesige Sande (Bodengruppe SU) bzw. stark schluffige-kiesige Sande (Bodengruppe SU*) an und sind beige, rotbraun, braun, grau oder ocker gefärbt. Schicht 1 reicht bis max. 7,8 m uGOK (KB 5).

Schicht 2

In allen Aufschlüssen außer KB 5 wurden als zweite Schicht überwiegend **kiesige pleistozäne Flussablagerung** aufgeschlossen. Sie stehen als sandig-schluffige Kiese an und sind grau, braun, rotviolett, schwarz, dunkelbraun bzw. rotbraun gefärbt. Die Schichtuntergrenze liegt bei max. 9,0 m (KB 3).

Schicht 3

Die unterste Schicht im Untersuchungsbereich sind teilweise zu **Sandstein** verfestigte **pleistozäne Flussablagerungen**. In KB 2 bis 4 ist der Sandstein entfestigt. Er liegt als schluffig-kiesiger Sand vor. In KB 1 und 5 wurde grobsandiger Fein- bis Mittelsandstein angetroffen.

4.2 Lagerungsdichten und Konsistenzen

Aus den Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) ergeben sich in Abhängigkeit der Schlagzahlen N_{10} folgende Aussagen bezüglich der Lagerungsverhältnisse von nicht bindigen bzw. von Konsistenzen für bindige Böden als Grundlage für die Festlegung baugrundbezogener Parameter:

Tab. 2: Interpretation der Schlagzahlen mit schwerer Rammsonde (DPH) [U 13]

schwere Rammsonde DPH			
Schlagzahl N_{10}	Lagerung	Schlagzahl N_{10}	Konsistenz
0 – 2	sehr locker	< 2	breiig
2 – 4	locker	2 – 5	weich
4 – 11	mitteldicht	5 – 8	steif
11 – 15	dicht	8 – 15	halbfest
> 15	sehr dicht	> 15	fest

Bis 1,3 m uGOK überwiegt in DPH 2 lockere Lagerung, darunter bis 3,0 m mitteldichte Lagerung.

Bis 5,0 m uGOK ist von einer dichten Lagerung auszugehen, zur erreichten Endteufe hin werden Schlagzahlen entsprechend einer sehr dichten Lagerung erzielt.

Auch in DPH 3 liegen im obersten Meter lockere bis sehr lockere Lagerungen vor. Die Schlagzahlen steigen danach leicht an. Aus ihnen lässt sich eine nahezu durchgängig mitteldichte Lagerung bis 2,9 m uGOK ableiten, darunter bis 4,9 m uGOK dichte Lagerung. Bis zur erzielten Endteufe von 5,5 m ist von sehr dichter Lagerung auszugehen.

Bis 0,6 m uGOK wurden verdichtete Bereiche in DPH 4 ausgemacht, die Schlagzahlen entsprechen einer weitestgehend dichten Lagerung. Darunter wurden bis ca. 1,8 m uGOK Werte für N_{10} zwischen 3 und 5 ermittelt, was einer überwiegend lockeren Lagerung entspricht.

Bis 2,7 m uGOK lässt sich eine mitteldichte Lagerung ableiten, bis 3,7 m uGOK ist von einer dichten Lagerung auszugehen. Bis 4,4 m uGOK liegen mitteldichte Lagerungen vor, ehe ein Wiederanstieg der Schlagzahlen entsprechend dichter Lagerung bis ca. 6,9 m uGOK erfolgt. Im Bereich des erbohrten Feinkieses bis Grobsands liegen aufgelockerte Bereiche vor. Die Schlagzahlen N_{10} liegen bei 3 bis 4 zwischen 7,4 m und 8,5 m uGOK.

Danach erfolgt ein tendenzieller Anstieg. Ab 9,0 m uGOK steigen die Schlagzahlen stark an und erreichen Werte für eine sehr dichte Lagerung.

Auch bei DPH 5 wurden im Bereich des oberen halben Meters verdichtete Bereiche ausgemacht. Darunter liegen die Schlagzahlen bis rund 1,9 m uGOK in Größenordnungen entsprechend lockerer Lagerung. Sie schwanken anschließend stark, erreichen jedoch stets Werte für eine mindestens mitteldichte Lagerung bis zur Endteufe.

Zwischen 3,1 m und 4,1 m liegt ein verfestigter Bereich vor, in dem dichte bis sehr dichte Lagerung überwiegt. Ab 5,7 m uGOK bis zur erzielten Endteufe von 6,6 m liegen die Schlagzahlen in einer Größenordnung sehr dichter Lagerung. Ab 6,6 m uGOK war kein Rammfortschritt mehr zu verzeichnen ($N_{10} > 100$).

4.3 Grundwasser

Grundwasser wurde in den Bohrlöchern nicht angetroffen.

4.4 Boden- und Substanzverunreinigungen

Anstehendes

Aus jedem Aufschluss wurde jeweils eine Probe der vorgefundenen anstehenden Böden auf den Parameterumfang der LAGA 11/1997 sowie der Ergänzungsparameter der DepV (DK 0) untersucht.

Es ergaben sich ausschließlich geogene Schwermetallgehalte sowie für die örtlichen Böden typische pH-Werte im sauren Milieu. In CaCl_2 liegen die pH-Werte zwischen 4,6 und 5,9, im Eluat zwischen 5,1 und 6,5.

Geogen erhöhte Gehalte traten für die Schwermetalle Blei (max. 496 mg/kg) und einmalig für Cadmium (2,1 mg/kg) auf. Relevante Löslichkeiten waren nicht zu beobachten.

Aus den Untersuchungsergebnissen resultieren folgende Einstufungen:

- KB 1/4 (4,5-8,2): LAGA Z 1.2 (Blei) DepV DK 0
- KB 2/1 (0,3-4,8): LAGA Z 0 DepV DK 0
- KB 3/2 (6,2-9,0): LAGA Z 2 (Blei) DepV DK 0
- KB 4/1 (0,6-7,6): LAGA Z 0 DepV DK 0
- KB 5/3 (7,8-10,0): LAGA Z 2 (Blei) DepV DK 0

Die Bleigehalte nehmen tendenziell mit der Teufe zu, es handelt sich um Werte des geogenen Hintergrunds.

Prinzipiell ist der Verbleib des Materials an Ort und Stelle bei geotechnischer Eignung möglich, es traten ausschließlich geogene Gehalte auf (Verschlechterungsverbot). Das Anfallen von Überschussmassen ist zu vermeiden.

Beim Anfallen von Überschussmassen, kann in Abstimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden gegebenenfalls auf eine weitere Analyse des anstehenden Bodens für die Entsorgung verzichtet werden. Dennoch wird empfohlen, anfallenden Aushub zu sortenreinen Haufwerken bis max. 500 m³ aufzuhalten und einer Haufwerksprobenahme nach der Probenahmerichtlinie LAGA PN 98 zu unterziehen. Aufgrund der Voruntersuchung kann eine Reduzierung des Untersuchungsumfangs auf zwei Laborproben für 500 m³ erfolgen.

4.5 Homogenbereiche

DIN 18300, Gewerk Erdarbeiten

Im Untersuchungsgebiet liegen weitestgehend homogene Baugrundverhältnisse vor. Chemische Analysen wurden bei der Einteilung in Homogenbereiche berücksichtigt. Zum besseren Verständnis sind die Bodenklassen (alt) mit angegeben. Gemäß DIN 18 300 ist das erkundete Bodenmaterial in drei Homogenbereiche einzuordnen.

Es wird davon ausgegangen, dass sich die Böden aller o.g. Homogenbereiche mit einem Tieflöffelbagger mit Reißzähnen, mittlerer Leistungsklasse (ca. 6 bis 30 t) lösen lassen.

Tab. 3: Beschreibung der Homogenbereiche E 1 bis E 3 für das Gewerk Erdarbeiten DIN 18 300

Eigenschaften	Homogenbereich E 1	Homogenbereich E 2	Homogenbereich E 3
Ortsübliche Bezeichnung	Sand	Kies	Sandstein
Bodengruppe	SU, SU*	GU	SU, SW
Körnung nach DIN EN ISO 14688-1	sigrSa	sisaGr, siSaGr	(si)grSa
Lagerungsdichte	locker bis mitteldicht gelagert	locker bis mitteldicht gelagert	dicht bis sehr dicht gelagert
Organischer Anteil in %	≤ 3	≤ 3	≤ 3
Frostempfindlichkeitsklasse	F 2 bis F 3	F 2	F 1 bis F 2
Wassergehalt in %	5 bis 15	≤ 10	≤ 10
Anteil an Steinen/Blöcken	< 10/< 5	< 25/< 5	< 30/< 15
Voreinstufung gemäß LAGA 11/1997 DepV	Z 0 DK 0	Z 1.2 bis Z 2 DK 0	Z 2 DK 0
Bodenklasse (alt)	3 bis 4 leicht bis mittelschwer lösbarer Boden	3 leicht lösbarer Boden	5 bis 6 schwer lösbarer Boden bis leicht lösbarer Fels

DIN18301, Gewerk Bohrarbeiten

Für das Gewerk Bohrarbeiten lässt sich gemäß DIN 18301 der erkundete Boden in drei Homogenbereiche einteilen. Chemische Analysen wurden bei der Einteilung berücksichtigt.

Tab. 4: Beschreibung der Homogenbereiche für das Gewerk Bohrarbeiten nach DIN 18 301

Eigenschaften	Homogenbereich BA 1	Homogenbereich BA 2	Homogenbereich BA 3
Ortsübliche Bezeichnung	Sand	Kies	Sandstein
Bodengruppe DIN 18196	SU, SU* [BN1 bis BN2]	GU [BN1]	SU, SW [BN1]
Körnung nach DIN EN ISO 14688-	sigrSa	sisaGr, siSaGr	(si)grSa
Plastizitätszahl*	-	-	-
Konsistenzzahl*	-	-	-
Wassergehalt* in %	5 bis 15	≤ 10	≤ 10
Anteil an Steinen/Blöcken in %	< 10/< 5 [BS1]	< 25/< 5 [BS1]	< 30/< 15 [BS2]
Kohäsion [kN/m ²]	0 bis 5	0	0
Feuchtdichte [t/m ³]	1,90 bis 2,00	2,20 bis 2,30	2,20 bis 2,40
Durchlässigkeitsbeiwert* [m/s]	1 x 10 ⁻⁴ bis 1 x 10 ⁻⁷ (5,9 x 10 ⁻⁵ ; 5,1 x 10 ⁻⁵ ; 2,7 x 10 ⁻⁵ ; 2,1 x 10 ⁻⁵)	1 x 10 ⁻⁵ bis 1 x 10 ⁻⁷	2 x 10 ⁻⁴ bis 1 x 10 ⁻⁶ (1,0 x 10 ⁻⁴ ; 1,1 x 10 ⁻⁴)
Abrasivität	hoch	mäßig bis hoch	hoch
Voreinstufung gemäß LAGA 11/1997 DepV	Z 0 DK 0	Z 1.2 bis Z 2 DK 0	Z 2 DK 0

* Werte aus Laborversuchen in Klammern (Berechnung Durchlässigkeitsbeiwert aus der Korngrößenverteilung)
Eingruppierung in „neue Bodenklassen“ gemäß DIN 18301 in eckigen Klammern

4.6 Bodenkennwerte

Nach Auswertung der Felderkundung (RKS und DPH), labormechanischen Untersuchungen (Kornverteilung, Konsistenz) sowie anhand von Erfahrungswerten aus Untersuchungen an vergleichbaren Böden können u.a. für erdstatische Berechnungen die nachfolgenden Bodenkennwerte für ungestörte Proben abgeleitet werden:

Tab. 5: Bodenkennwerte nach DIN 18 196 und Rechenwerte nach DIN 1055 (T2)

Bodenkenngrößen	Sand	Kies	Sandstein
Wichte γ [kN/m ³]	19,0 bis 20,0	22,0 bis 23,0	22,0 bis 24,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	10,0 bis 11,0	12,0 bis 13,0	12,0 bis 14,0
Reibungswinkel φ' [°]	28 bis 32	37 bis 40	39 bis 42
Kohäsion c' [kN/m ²]	0 bis 5	0	0
Steifzahl E_s [MN/m ²]	40 bis 80	150 bis 200	200 bis 300
Bodengruppe DIN 18 196	SU-SU*	GU	SU-SW

5. Gründungstechnische Empfehlungen

5.1 Allgemein

Der erkundete Schichtenbau entlang der Lärmschutzwand ist als homogen anzusehen. Es herrschen somit einheitliche und vergleichbare Untergrundverhältnisse.

Unter Berücksichtigung der nachfolgenden Punkte sind die Böden bei **mindestens mitteldichter Lagerungsdichte** als tragfähig anzusehen:

- Erd-/Gründungsarbeiten sind prinzipiell bei frostfreier Witterung durchzuführen, da die erkundeten Bodenhorizonte teilweise der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) zuzuordnen sind.
- Die Wassergehalte der vorgefundenen feinsandigen Böden sind zu Berücksichtigen. Nach Wasserzutritt oder durch Einwirkungen des Baubetriebes aufgeweichter oder vernässter Boden im Gründungsniveau ist gegen Magerbeton oder geeignete, vernässungsunempfindliche und verdichtungswillige Lockergesteinskörnung (Vorsieb, Frostschutz) auszutauschen. Aufgeweichtes Bodenmaterial ist von einer örtlichen Wiederverwendung auszuschließen.

5.2 Gründungsvarianten

Die Gründung der Lärmschutzwand hat aufgrund der Lage in der Frosteinwirkungszone III in einer frostsicheren Gründungstiefe von mindestens 1,2 m uGOK zu erfolgen.

Eine Flachgründung über Einzelfundamente ist prinzipiell möglich, allerdings muss aufgrund der ermittelten Schlagzahlen mit einer aufwändigen Nachverdichtung des anstehenden Sands bis in mehrere Meter Tiefe gerechnet werden.

Aus wirtschaftlichen Gründen und aufgrund der Baugrundverhältnisse mit ggf. geringen Tragfähigkeiten wird empfohlen, die Lärmschutzwand mittels Tiefgründung zu errichten. Als geeigneter Gründungshorizont wird der Sandstein ab ca. 9 m uGOK gesehen, dessen Mächtigkeit im Untersuchungsgebiet in der Regel bei mehreren Metern liegt.

Pfahlgründung

Die folgenden Voraussetzungen für das Einhalten der Kriterien nach DIN 1054, DIN 4014 sowie EA-Pfähle sollten vor Einbringen der Pfahlgründungen gewährleistet sein:

- Die Gründungspfähle werden im Wesentlichen in axialer Richtung belastet.
- Der Boden muss ausreichend tragfähig sein:
nicht bindige Böden:
 mind. mitteldichte Lagerung → Lagerungsdichte $D \geq 0,40$ ($U \leq 3$) bzw. $D \geq 0,55$ ($U \geq 3$)
bindige Böden:
 annähernd halbfeste Konsistenz
- Die Pfähle haben gleiches Verformungs- und Setzungsverhalten aufzuweisen.
- Die Mindestpfahllänge im Baugrund sollte mindestens 5,0 m oder den 5-fachen Pfahldurchmesser betragen, wobei der größere Wert maßgebend ist.
- Die Einbindetiefe in tragfähige Schichten beträgt $\geq 2,5$ m, im Fels sollte die Einbindtiefe nicht weniger als 0,5 m betragen (nach Probelastungen sind Abweichungen möglich).
- Die Mächtigkeit der tragfähigen Schicht unterhalb der Pfahlsole muss drei Pfahldurchmesser, jedoch mindestens 1,5 m betragen.

Bei zulässiger Belastung der Bohrpfähle ist das äußere (Abhängigkeit zwischen Pfahlwiderstand und Pfahlkopfverschiebung) sowie innere (Pfahlbaustoff) Tragverhalten nachzuweisen:

- Für Bohrpfähle, die in Boden einbinden, dessen Kohäsion im undränierten Zustand $c_u \leq 15$ kN/m² (flüssige bis breiige Konsistenz) beträgt, ist ein Knicknachweis zu führen.
- Für Bohrpfähle muss mindestens ein Beton der Festigkeitsklasse C 20/25 bis C 30/37 nach DIN 1045 verwendet werden.
- In feinkörnigen Böden mit einer Kohäsion im undränierten Zustand $c_u \leq 15$ kN/m² (Nachweis: Konsistenzzahl $I_c < 0,25$) ist Betonieren gegen den Boden nicht mehr zulässig. Der Frischbeton muss durch Hülzen gestützt werden.
- Bei Bohrpfählen, die mit Wasser und Boden in Berührung kommen, das nach DIN 4030 schwach bis stark betonangreifend ist [s. Kap. Grundwasser, Anl. 3], ist Beton mit hohem Widerstand gegen chemische Angriffe nach DIN 1045 zu verwenden.

Die zulässige Belastung ist, soweit nicht spezielle Erfahrungen von vergleichbaren Verhältnissen vorliegen, anhand von Probelastungen festzulegen. Liegen keine Erfahrung in vergleichbaren Böden sowie Probelastungen vor, können nachfolgende charakteristische Werte des Pfahlspitzenwiderstandes sowie Pfahlmantelreibung nach DIN 1054, DIN 4014 bzw. EA Pfähle der Tab. 10 und 11 zur Vorbemessung angewandt werden:

Tab. 10: Spannen der Erfahrungswerte für den charakteristischen Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ für Bohrpfähle in nichtbindigen Böden - Sand/Kies [EA Pfähle]

Bezogene Pfahlkopfsetzung s/D bzw. s/D_F [m]	Pfahlspitzenwiderstand $q_{b,k}$ [kN/m ²]			
	mittlerer Sondierspitzenwiderstand [MN/m ²] bzw. N_{10}			
	10	15	20	25
0,02	0,70	1,05	1,40	1,75
0,03	0,90	1,35	1,80	2,25
0,10 (= s_g)	2,0	3,0	3,5	4,0

Tab. 11: Spannen der Erfahrungswerte für den Bruchwert der Pfahlmantelreibung in Abhängigkeit des mittleren Sondierspitzenwiderstands q_s für Bohrpfähle in nichtbindigen Böden - Sand/Kies [EA Pfähle]

mittlerer Sondierspitzenwiderstand q_s [MN/m ²]	Bruchwert der Pfahlmantelreibung t_{mf} [MN/m ²]
0	0
5	0,04
10	0,08
≥ 15	0,12

Unter Begrenzung der Horizontalverschiebung auf 2,0 cm oder 0,03 x D sowie Absetzen der Bohrpfähle in den pleistozänen Ablagerungen kann zur Vorbemessung der Bohrpfähle und vorbehaltlich erforderlicher Probelastungen ein zulässiger Pfahlspitzenwiderstand von 1,80 bis 2,25 MN/m² (Sand und Kies) sowie Pfahlmantelreibung von 0,10 bis 0,12 MN/m² (Sand und Kies) angesetzt werden.

Aufgrund o.g. Hinweise bezüglich Mindestpfahlänge sowie Einbindetiefe und je nach abzutragender Last können die Pfähle als Aufstandspfähle im Sandstein gegründet und die Bauwerkslasten über den Pfahlspitzenwiderstand abgetragen werden.

Die zulässige Belastung ist, soweit nicht spezielle Erfahrungen von vergleichbaren Verhältnissen vorliegen, anhand von Probelastungen festzulegen. Liegen keine Erfahrung in vergleichbaren Böden sowie Probelastungen vor, können für den Bereich der Kraffteinleitungslänge die charakteristischen Werte des Pfahlspitzenwiderstandes sowie der Pfahlmantelreibung nach DIN 1054, DIN 4014 bzw. EA Pfähle der nachfolgenden Tab. 12 zur Vorbemessung angewandt werden.

Tab. 12: Charakteristische Erfahrungswerte für Pfahlspitzenwiderstände $q_{b1,k}$ und Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ für Bohrpfähle in Sandstein [EA Pfähle]

Gesteinstyp	Festigkeit nach DIN 1054	Einaxiale Druckfestigkeit $q_{u,k}$ in [MN/m ²]	Pfahlspitzenwiderstandes $q_{b1,k}$ in [kN/m ²]	Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ in [kN/m ²]
Festgestein	hart bis sehr hart	> 100	8.000	700
	hart	> 50	6.000	500
Halbfestgestein	mäßig hart	12,5 – 50	4.000	200 bis 400
	mäßig mürb	5 – 12,5		
	mürb	1,25 – 5	2.500	100 bis 200
	sehr mürb	< 1,25	1.600	80
Lockergestein	grusig / Boden	< 0,6	1.200	60
	bindig / Boden	< 0,6	800 bis 1.000	40

Zur Vorbemessung der Bohrpfähle und vorbehaltlich erforderlicher Probelastungen kann ein zulässiger Pfahlspitzenwiderstand von $2,5 \text{ MN/m}^2$ sowie eine Pfahlmantelreibung von $0,1$ bis $0,2 \text{ MN/m}^2$ angesetzt werden.

Die finale Festlegung der Gründungstiefe sollte bei Ausführung durch den Bohrgeräteführer vor Ort anhand des ermittelten Spitzendrucks erfolgen, da aufgelockerte Bereiche nicht auszuschließen sind.

Zur vollen Ausnutzung der Traglast des anstehenden Untergrunds wird empfohlen, die zulässige Bemessung über Probelastungen zu ermitteln. Aufgrund deren Ergebnisse erfolgt dann die endgültige Festlegung von Absenktiefe, Anzahl und Geometrie der Bohrpfähle sowie der aufzunehmenden Lasten inkl. auftretender Setzungen durch das auszuführende Fachgewerk und ist dann von diesem zu gewährleisten.

Wenn Probepfähle als Bauwerkspfähle verwendet werden sollen, ist nachzuweisen, dass durch die Probelastung ihr verändertes Verformungsverhalten für das Bauwerk unschädlich ist und sie unter der Prüflast keine Einbuße ihrer Tragfähigkeit erlitten haben.

5.3 Verbau, Wasserhaltung, Bauwerkshinterfüllung

Es wurde bei den Aufschlussarbeiten kein Grundwasser angetroffen, es kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Die vorliegenden Böden sind nur mäßig vernässungsempfindlich, dennoch kann es zu Problemen mit der Verdichtbarkeit bei zu hohen Wassergehalten kommen. Eine ausreichend bemessene Wasserhaltung ist daher betriebsbereit vorzuhalten.

Hinterfüllbereiche der Widerlager (1,0 m hinter Fundamenthinterkante und anschließender Neigung von 1:1) sind mit gut verdichtbarem, wasserdurchlässigem Lockergesteinsmaterial zu verfüllen. Das Hinterfüllmaterial ist lagenweise ($d \leq 0,3 \text{ m}$ verdichtet) einzubringen. Einzellagen sind mit geeigneter Technik auf $D_{Pr} \geq 100 \% / E_{v2}\text{-Wert} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ zu verdichten.

Eine Durchsickerung des Hinterfüll- und Überschüttbereichs ist durch keilförmige Hinterfüllung mit Mischkiesfilter, Einbau einer filterstabilen Drainageschicht/Filter oder ein geotextiles Dränelement zu vermeiden.

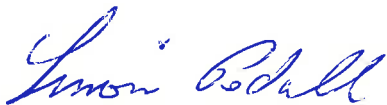
Bei den Verdichtungsarbeiten ist darauf zu achten, dass Abdichtungen, Durchlässe und andere Dränelemente nicht beschädigt werden. Weiterhin sind Arbeitsräume frei von Baustellenabfällen (z.B. Folie) zu halten.

6. Zusätzliche Bemerkungen

Die durchgeführten geotechnischen Arbeiten und labormechanischen Untersuchungen sowie sich daraus abzuleitenden Bewertungen können für den Untersuchungsbereich als repräsentativ angesehen werden. Den Ergebnissen liegen jedoch nur Erkenntnisse aus punktuellen Aufschlüssen zugrunde, so dass abweichende Einschätzungen hinsichtlich der erkundeten Untergrundverhältnisse nicht ausgeschlossen werden können.

Bei Auffälligkeiten (z.B. weiche Konsistenz des Bodens, auffälliger Geruch) und wesentlichen Planänderungen wird empfohlen, den Baugrundgutachter in Kenntnis zu setzen und bei ggf. auszuführenden Erdarbeiten eine ingenieurtechnische/gutachterliche Begleitung vornehmen zu lassen. Für Rückfragen – auch im Rahmen von Vor- oder Baustellenbesprechungen – stehen wir gerne zur Verfügung und empfehlen dringend, wesentliche Zustände des Erdbaus vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH



S. Pedall

Dipl.-Ing. (FH) Steine und Erden



i. A. T. Sluka

M.Sc. Geoökol.

ANLAGEN

Anlage 1.1

Topographischer Übersichtslageplan, M 1:25.000



0 500 m



Auftraggeber:

Altenstadt a. d. Waldnaab
Hauptstraße 6
92665 Altenstadt a. d. Waldnaab

Projekt:

Altenstadt a. d. Waldnaab 20-0409
Baugrunduntersuchung Gewerbegebiet Sauernlohe

Planinhalt:

Topographischer Übersichtslageplan
Plangrundlage: TK25 (Bayer. Vermessungsverwaltung)



Lage Untersuchungsgebiet

Anlage: 1:1
Datum: 28.04.2020
Maßstab: 1:25.000
Bearbeiter: RD
Geprüft: TS

Dr. G. Pedall
Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0
95473 Haag Fax.: 09201/997-44
e-mail: info@ibpedall.de

Anlage 1.2

Geologische Karte, M 1:20.000

Legende

QUARTÄR

fluviale Ablagerungen größerer Talauen:
Auenlehm über pleistozänem Kies und Sand



HOLOZÄN

Fließerde, Flieblehm, Hangschutt in größerer Mächtigkeit und Verbreitung



PLEISTOZÄN

fluviale Ablagerungen verschiedener Terrassen:
Sand und Kies



TERTIÄR (= QUARTÄR)

Umlagerungsprodukte von Oberkreide- Schotter-
material



NEOGEN- PLEISTOZÄN

Verwitterungsbildungen in größerer Mächtigkeit,
mit Schotter- und Geröllstreu



TRIAS

Arkose Sandstein Tonstein (Benker Sandstein)



MITTLERER KEUPER

Sandstein, z.T. karbonatisch, Tonstein



OBERER MÜSCHELKALK-
UNTERER KEUPER

KARBON - PERM

Tonstein, Siltstein, Sandstein, Arkose z.T.
karbonatisch mit Schwarzschiefer- und
Kohleenagerungen



TIEFERES ROTLIEGENDES
(einschließlich Anteile des Stefans)

GNEIS - METABASIT - KOMPLEX DER ZONE VON ERBENDORF - VOHENSTRAUSS (NEUSTÄDTER SCHOLLE)

Biotit- bis Muskovit - Biotit - Paragneis mit wechselnden
Anteilen faszynopischer Minerale (Kyanit, Sillimanit, Granat).
In der Gneiszone, gebietsweise mylonitisch oder
diapiritisch, oberpragi (a), starker feinkörniger
Aphanit (G), in der Metabasitzone (b)
Chlorit, Amphibol, Calcit, Epidot, Apatit,
Magnetit, Kalksilikat, Quarz, Anorthit,
Mikroklin, Kalksilikat, feldspathoid, unipolymet



ERBENDORF- VOHENSTRAUSS (NEUSTÄDTER SCHOLLE)



Metagabbro



Metagabbro

ALLGEMEINE SIGNATUREN

Störung: im Streichen nachgewiesen/vermutet bzw.
verdeckt / mit Gangquarzmineralisation



Auftragegeber:

Altenstadt a. d. Waldnaab
Hauptstraße 6
92665 Altenstadt a. d. Waldnaab

Projekt:

Altenstadt a. d. Waldnaab
Baugrunduntersuchung Gewerbegebiet Sauerndlohe

20-0409

Planinhalt:

Ausschnitt aus der geologischen Karte

Planungsgrundlage: GK50 KTB-Uhrfeld (NÜB, GLA)

Anlage: 1,2

Datum: 28.04.2020

Maßstab: 1:20.000

Bearbeiter: RD

Geprüft: TS



Lage Untersuchungsfläche



Dr. G. Pedall

Ingenieurbüro GmbH

Untere Dorfstraße 7 Tel.: 09201/997-0

95473 Haag Fax: 09201/997-44

e-mail: info@pedall.de

Anlage 2

Detaillageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte,
M 1:1.250



Legende:

- KB 1
- × DPH 2
- B22

Kernbohrung (KB)

Schwere Rammsondierung (DPH)

Lärmschutzwand

Straße



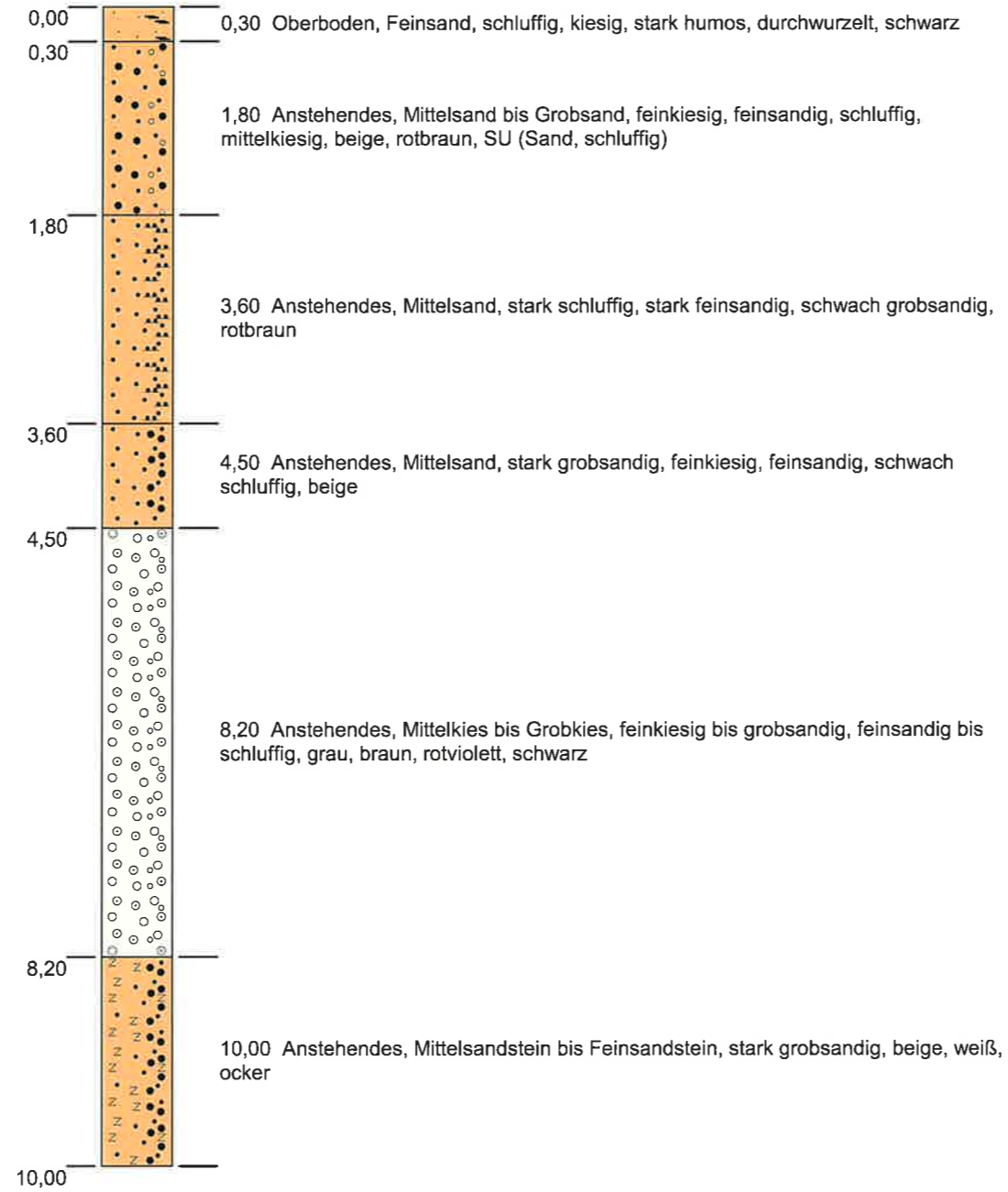
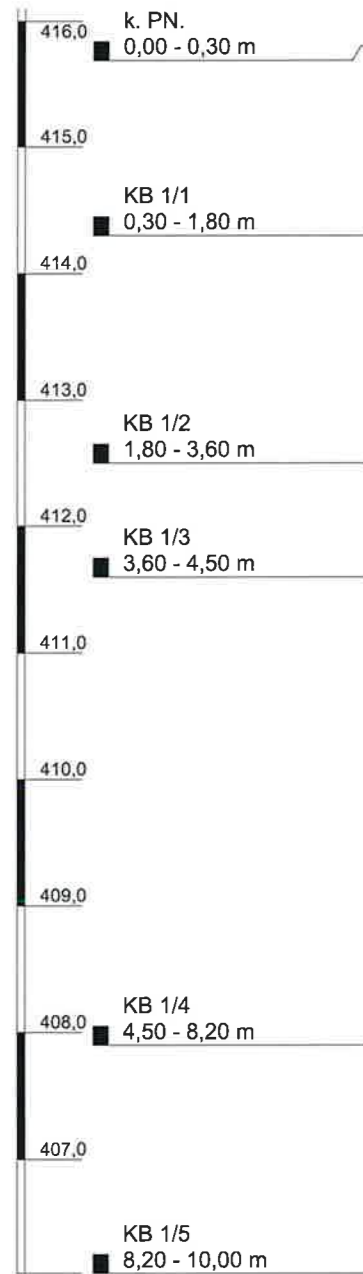
Auftraggeber: Gemeinde Altenstadt a.d. Waldnaab Hauptstraße 6 92655 Altenstadt a.d. Waldnaab	
Projekt: Altenstadt a.d. Waldnaab Errichtung einer Lärmschutzwand an der B22	
Planinhalt: Detaillageplan der Bodenaufschlüsse als Kernbohrungen	
Anlage: Datum: 27.04.2021 Maßstab: 1:250 Bearbeiter: TS Geprüft: SP	20-0403
Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH Untere Dorfstr. 7 Tel.: 09201/997-0 95473 Haag Fax.: 09201/997-44 e-mail: info@pedall.de	

Anlage 3

Bohrprofile der Kernbohrungen und
Rammsondierungen, M 1:60

Ansatzhöhe: 416,10 m NN

KB 1

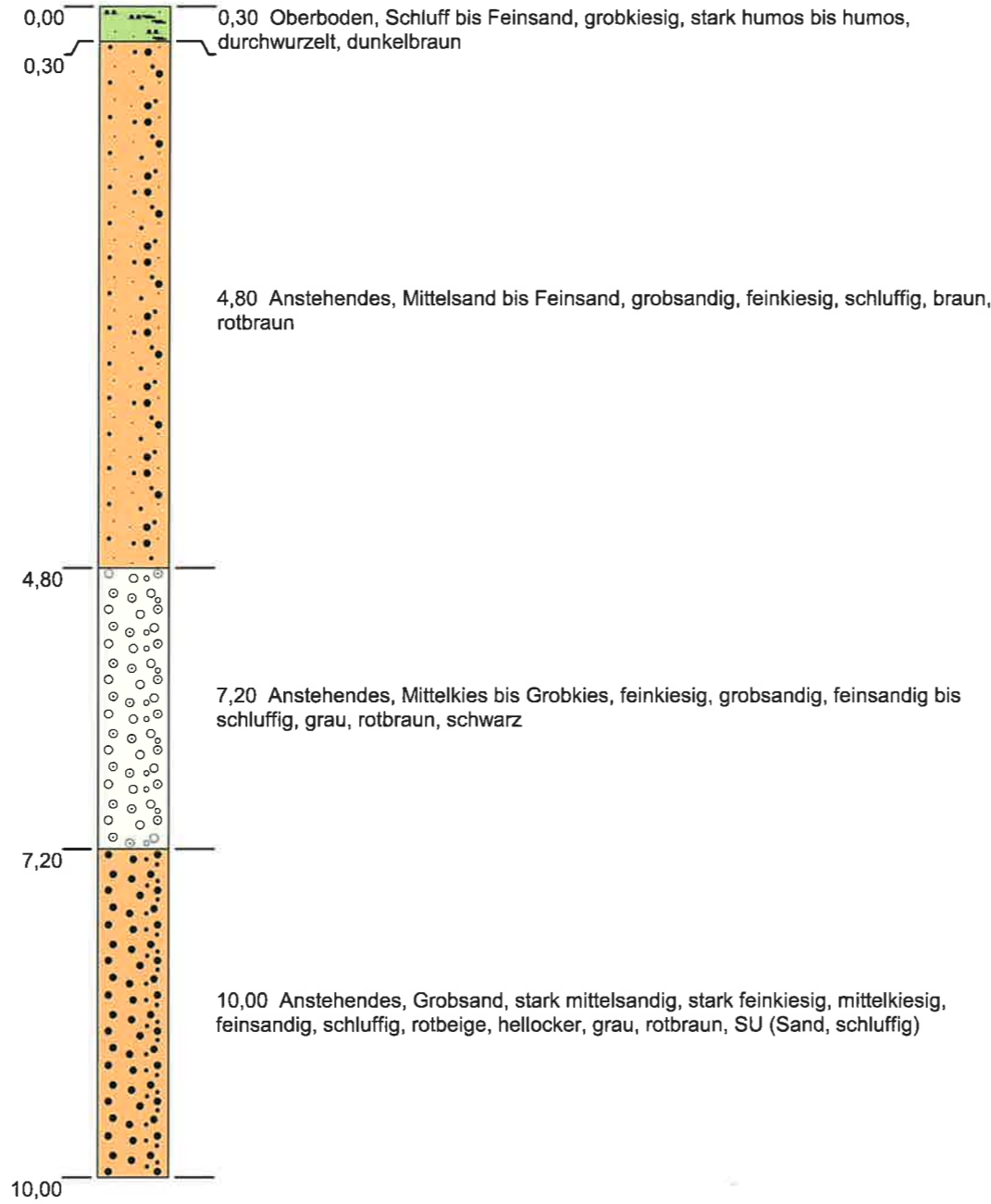
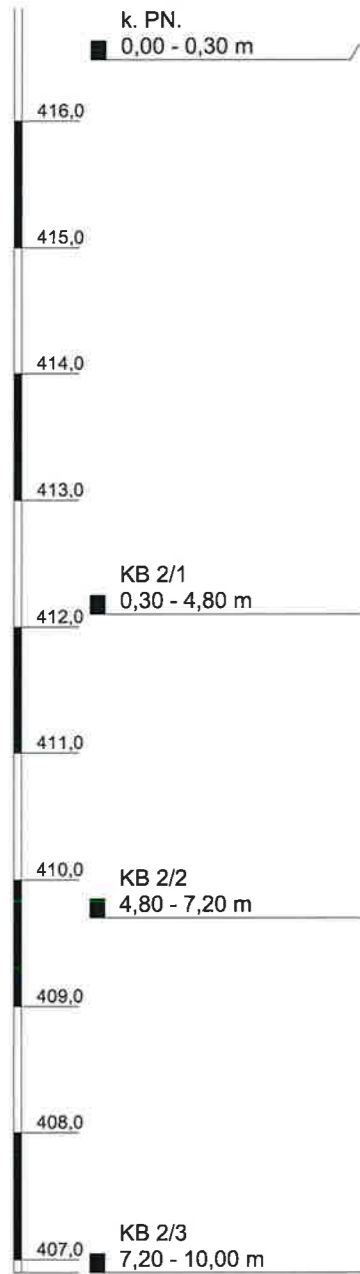


Endtiefe: 406,10 m NN
Höhenmaßstab: 1:60

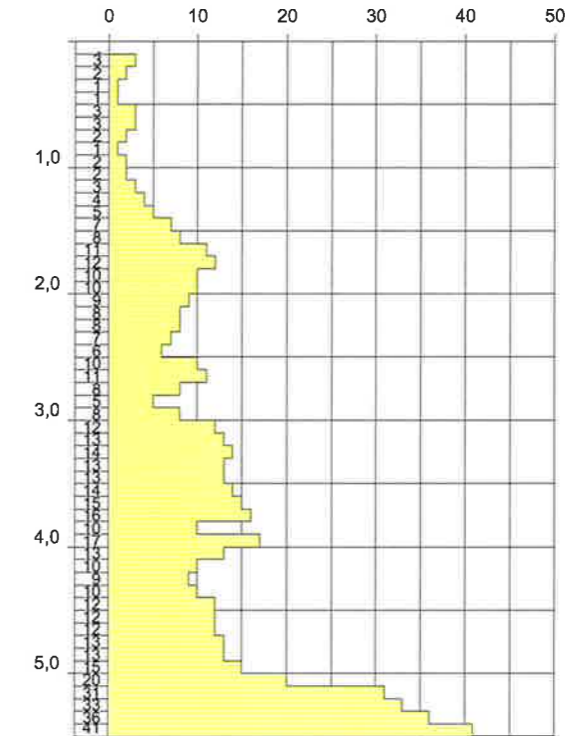
Projekt: 20-0409-3 Altenstadt/WN LSW B22		DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag Tel.: 09201-997-0 Fax: 09201-997-44 E-Mail: info@ibpedall.de	
Bohrung: KB 1			
Auftraggeber: Gemeinde Altenstadt a.d. Waldnaab	Rechtswert: 4511243		
Bohrfirma: Lutz Grimm Geotestbohrtechnik	Hochwert: 5508354		
Bearbeiter: TS	Höhe: 416,10 m NN		
Datum: 19.04.2021	Anlage 3	Endtiefe: 406,10 m NN	

Ansatzhöhe: 416,90 m NN

KB 2



DPH 2



Endtiefe: 406,90 m NN
Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: 20-0409-3 Altenstadt/WN LSW B22

Bohrung: KB 2

Auftraggeber: Gemeinde Altenstadt a.d. Waldnaab

Bohrfirma: Lutz Grimm Geotestbohrtechnik

Bearbeiter: TS

Datum: 19.04.2021

Anlage 3

Rechtswert: 4511262

Hochwert: 5508437

Höhe: 416,90 m NN

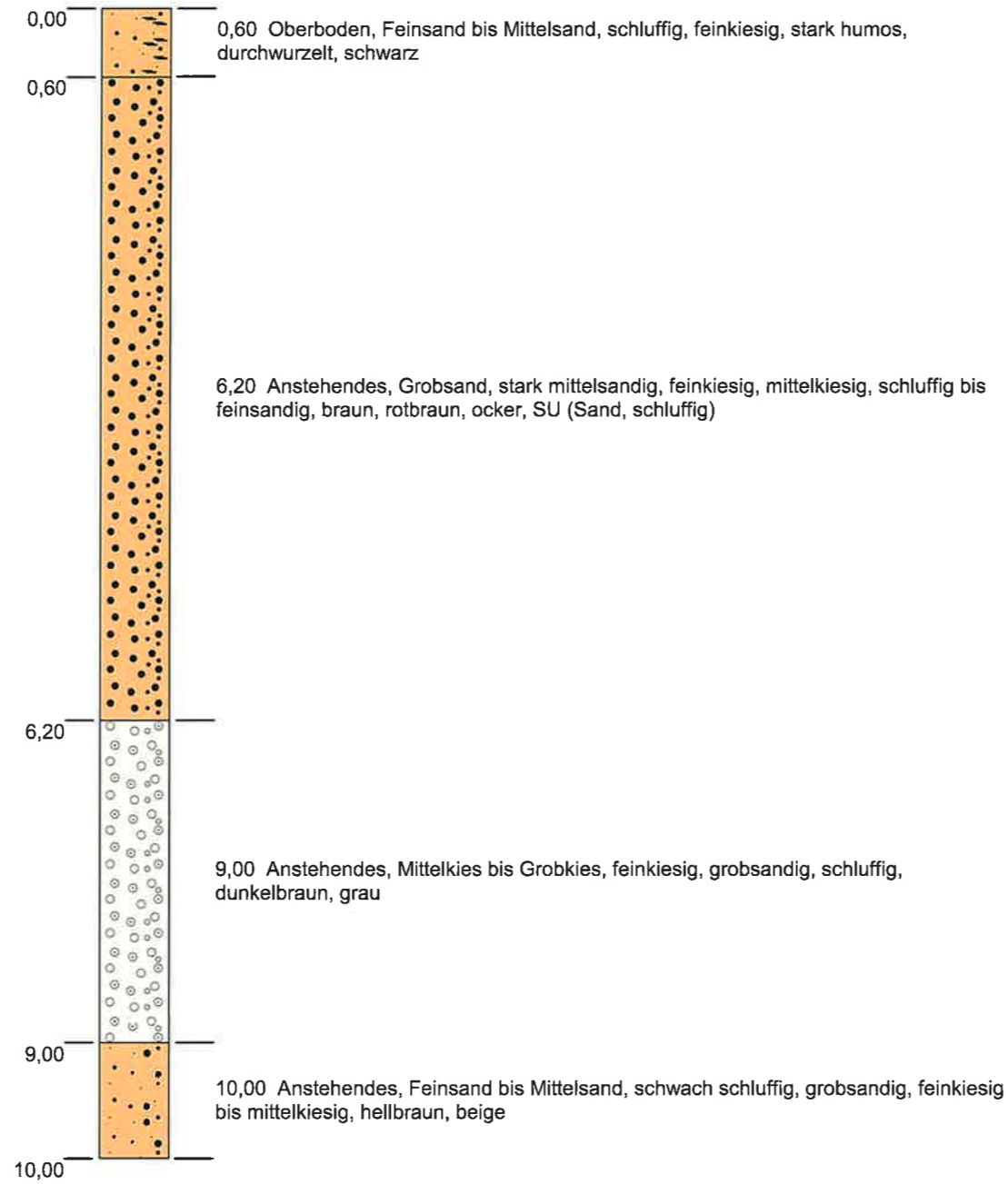
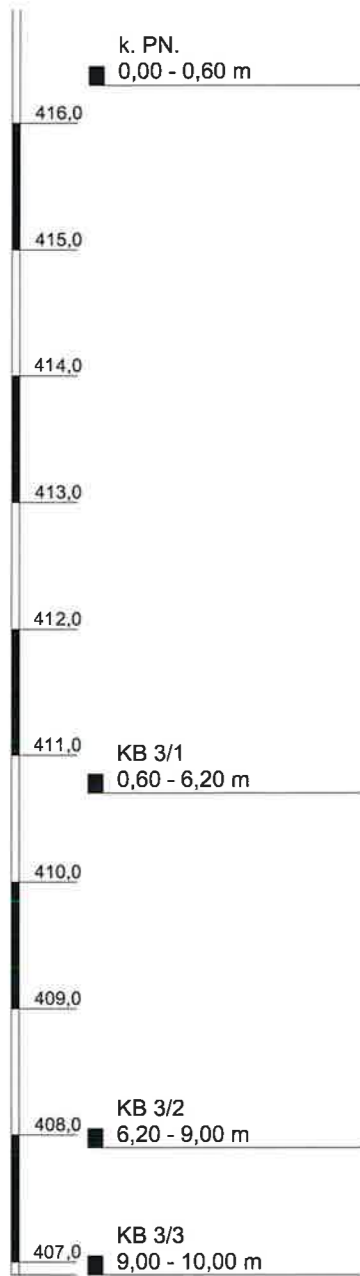
Endtiefe: 406,90 m NN

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

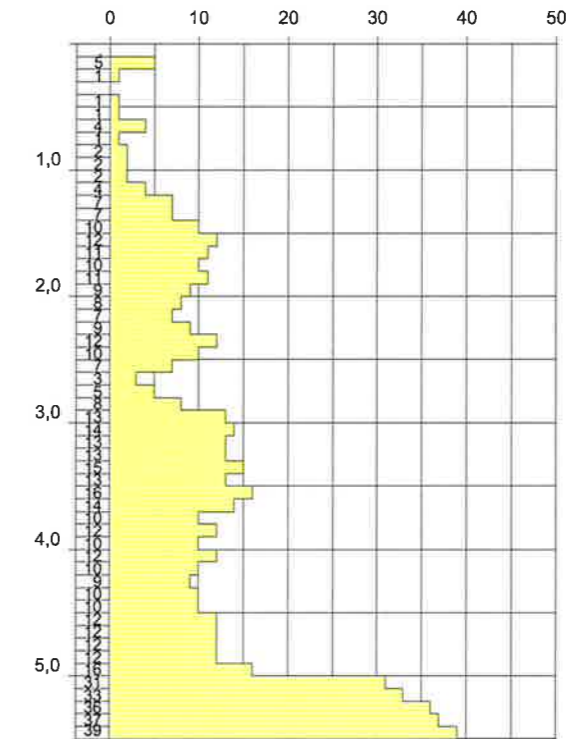
Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Ansatzhöhe: 416,90 m NN

KB 3



DPH 3



Endtiefe: 406,90 m NN
Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: 20-0409-3 Altstadt/WN LSW B22

Bohrung: KB 3

Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Bohrfirma: Lutz Grimm Geotestbohrtechnik

Bearbeiter: TS

Datum: 19.04.2021

Anlage 3

Rechtswert: 4511293

Hochwert: 5508516

Höhe: 416,90 m NN

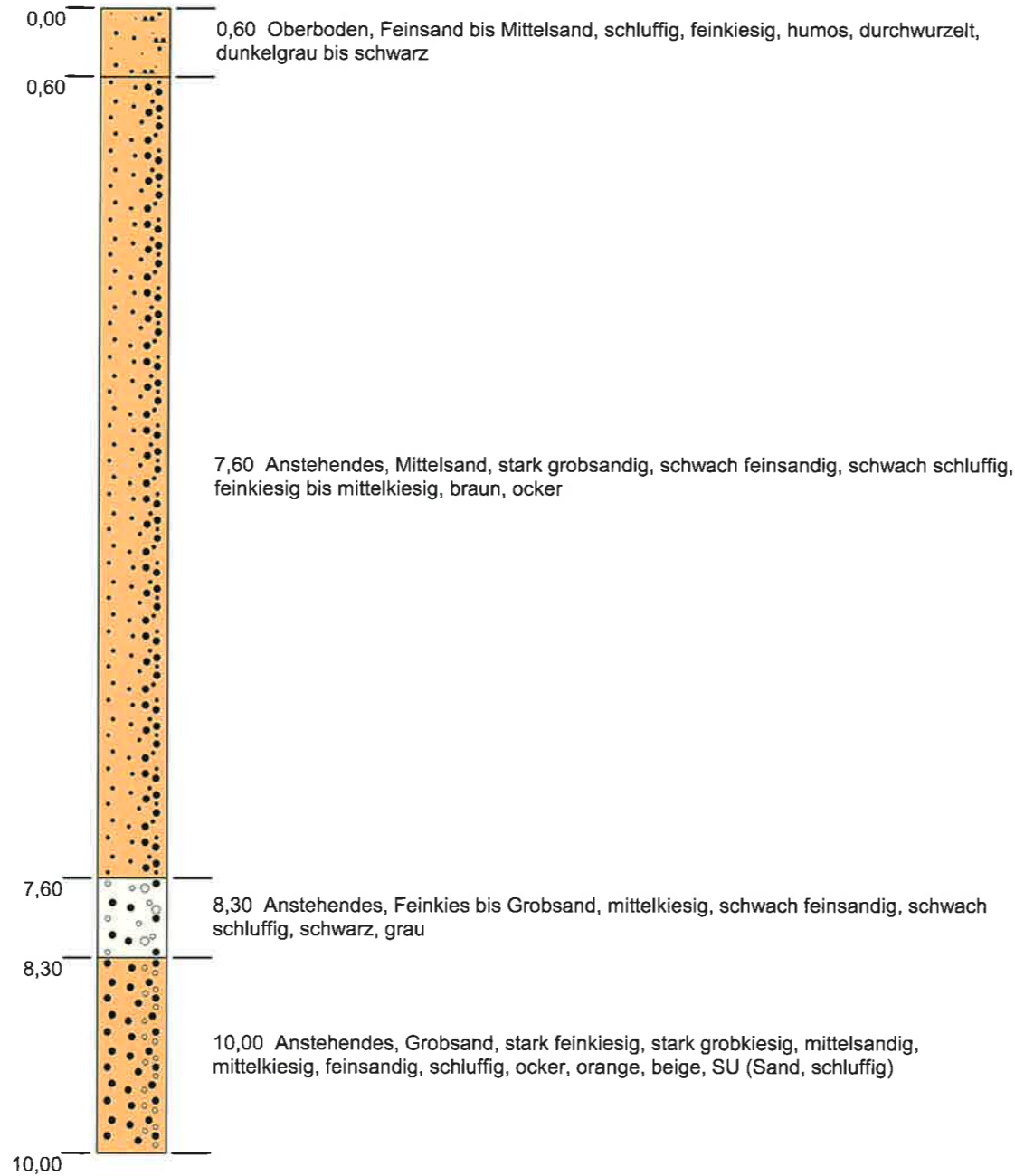
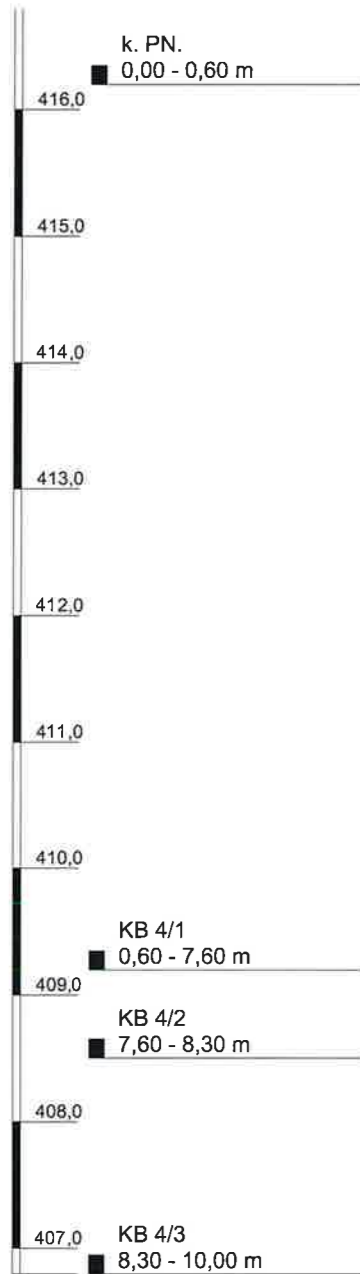
Endtiefe: 406,90 m NN

DR. G. PEDALL | INGENIEURBÜRO GMBH

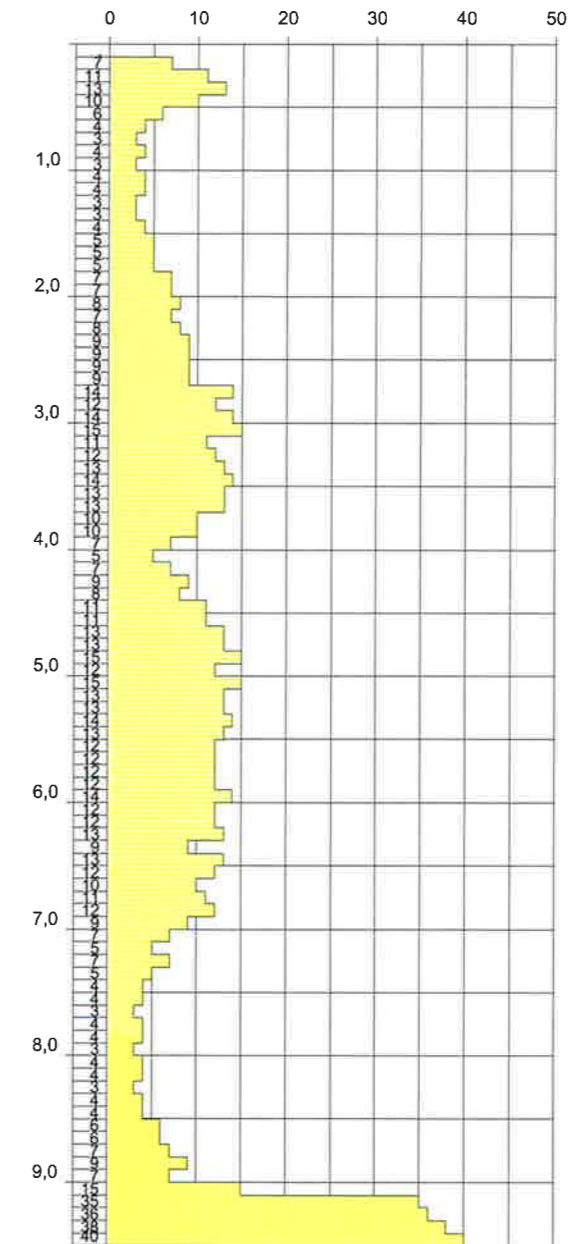
Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Ansatzhöhe: 416,80 m NN

KB 4



DPH 4



Endtiefe: 406,80 m NN
Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: 20-0409-3 Altstadt/WN LSW B22

Bohrung: KB 4

Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Bohrfirma: Lutz Grimm Geotestbohrtechnik

Bearbeiter: TS

Datum: 19.04.2021

Anlage 3

Rechtswert: 4511324

Hochwert: 5508582

Höhe: 416,80 m NN

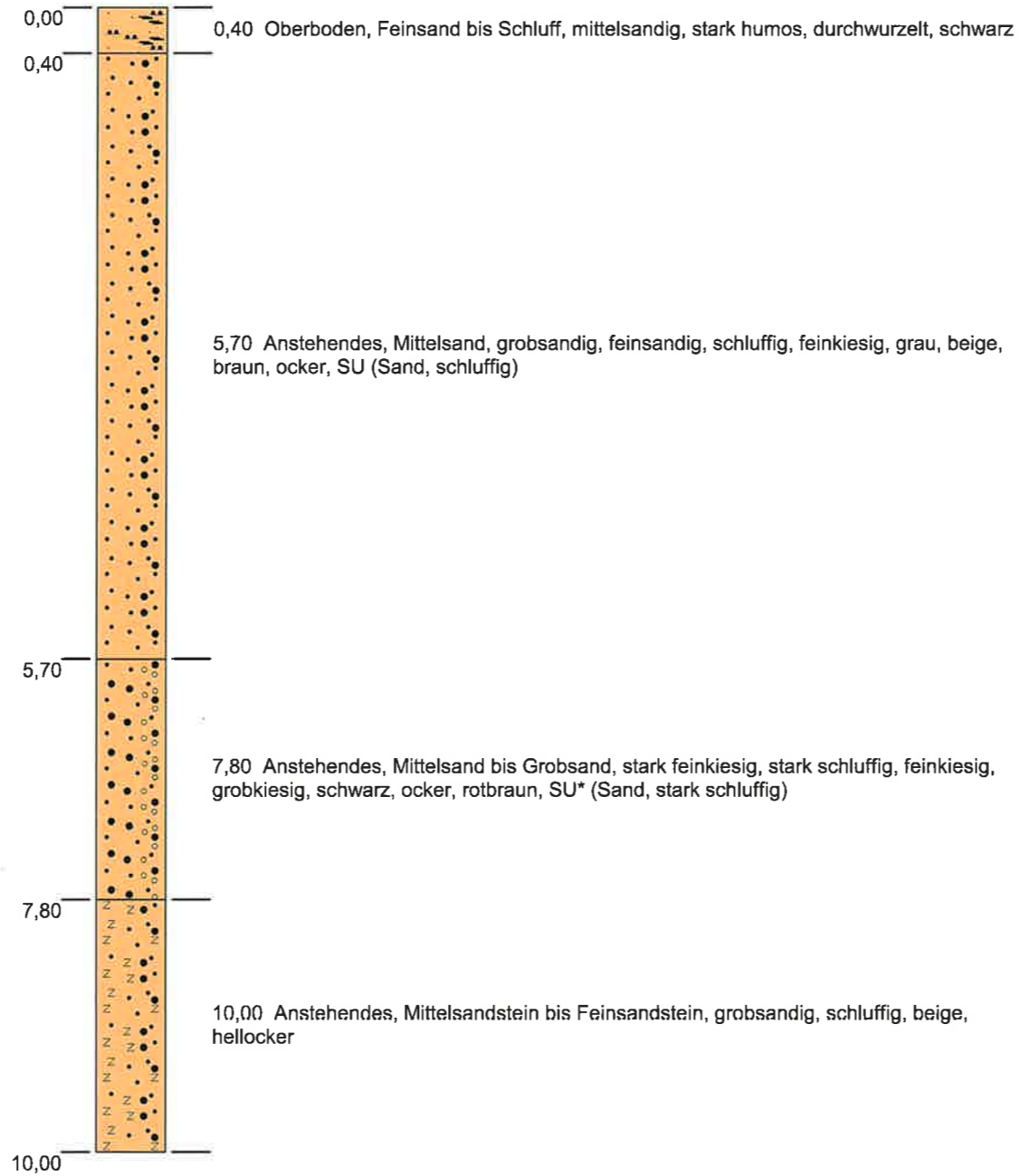
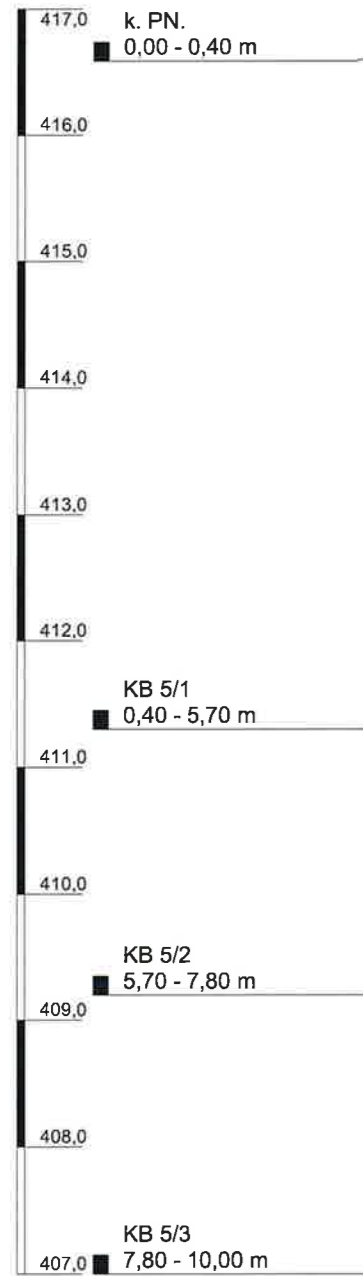
Endtiefe: 406,80 m NN

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

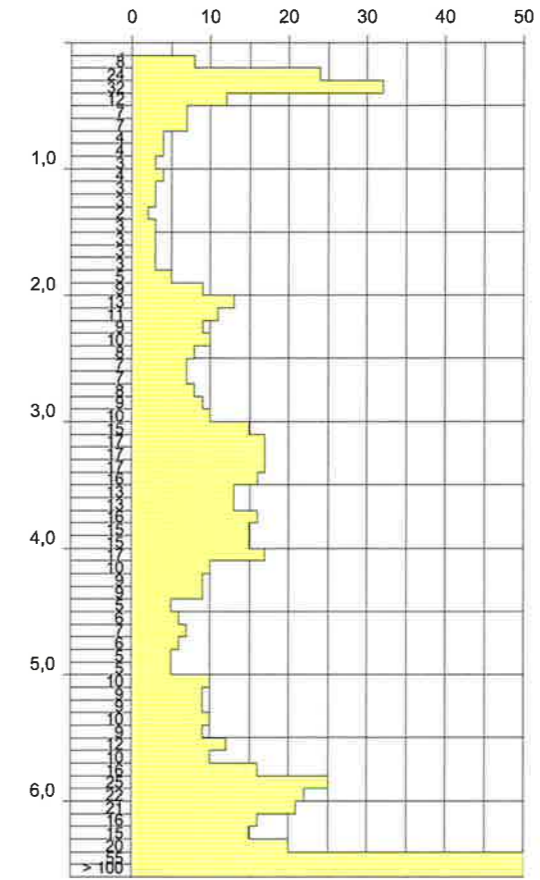
Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Ansatzhöhe: 417,00 m NN

KB 5



DPH 5



Endtiefe: 407,00 m NN
Höhenmaßstab: 1:60

Projekt: 20-0409-3 Altstadt/WN LSW B22

Bohrung: KB 5

Auftraggeber: Gemeinde Altstadt a.d. Waldnaab

Bohrfirma: Lutz Grimm Geotestbohrtechnik

Bearbeiter: TS

Datum: 19.04.2021 Anlage 3

Rechtswert: 4511345

Hochwert: 5508626

Höhe: 417,00 m NN

Endtiefe: 407,00 m NN

DR. G. PEDALL INGENIEURBÜRO GMBH

Untere Dorfstr. 7, 95473 Haag
Tel.: 09201-997-0
Fax: 09201-997-44
E-Mail: info@ibpedall.de

Anlage 4

Tabellarische Zusammenstellung der chemischen
Analytik

Errichtung einer Lärmschutzwand an der B22

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (1997) Tabelle II.1.1.2-2/-3

Bezeichnung	Einheit	Z 0	Z 1,1	Z 1,2	Z 2	KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)	KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
Probennummer						120174429	120174430	120174431	120174432	120174433
Schicht						Anst.	Anst.	Anst.	Anst.	Anst.
Anzuwendende Klasse(n):						Z 1.2	Z 0*	Z 2	Z 0	Z 2
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz										
Trockenmasse	Ma.-%					95,2	93,4	95,9	96,3	95,9
pH in CaCl2		5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9		5,9	4,6	5,4	5,7	5,8
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz										
EOX	mg/kg TS	1	3	10	15	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS					< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	100	300	500	1000	< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Benzol	mg/kg TS					< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	mg/kg TS	< 1	1	3	5	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS	< 1	1	3	5	(n. b.)	0,09	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Naphthalin	mg/kg TS		< 0,5	< 1		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	mg/kg TS		< 0,5	< 1		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	mg/kg TS	1	5	15	20	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	mg/kg TS	0,02	0,1	0,5	1	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657										
Arsen (As)	mg/kg TS	20	30	50	150	3,7	4,2	2,2	4,3	2,5
Blei (Pb)	mg/kg TS	100	200	300	1000	298	14	370	91	495
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,6	1	3	10	< 0,2	< 0,2	2,1	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	mg/kg TS	50	100	200	600	22	15	21	15	5
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	40	100	200	600	12	10	11	14	5
Nickel (Ni)	mg/kg TS	40	100	200	600	12	11	14	11	4
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,3	1	3	10	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,5	1	3	10	0,3	0,2	0,3	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	mg/kg TS	120	300	500	1500	66	35	115	38	101
Anionen aus der Originalsubstanz										
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	1	10	30	100	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4										
pH-Wert		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	6,2	5,1	6,2	6,5	6,0
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	500	500	1000	1500	40	25	28	18	26
Anionen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4										
Chlorid (Cl)	mg/l	10	10	20	30	7,7	3,7	7,7	2,1	4,8
Sulfat (SO4)	mg/l	50	50	100	150	3,3	3,2	< 1,0	< 1,0	2,4
Cyanide, gesamt	µg/l	< 10	10	50	100	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Organische Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4										
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	< 10	10	50	100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Elemente aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4										
Arsen (As)	µg/l	10	10	40	60	< 1	< 1	< 1	1	< 1
Blei (Pb)	µg/l	20	40	100	200	< 1	< 1	1	9	3
Cadmium (Cd)	µg/l	2	2	5	10	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	µg/l	15	30	75	150	< 1	< 1	< 1	3	1
Kupfer (Cu)	µg/l	50	50	150	300	< 5	< 5	< 5	6	< 5
Nickel (Ni)	µg/l	40	50	150	200	< 1	< 1	< 1	3	< 1
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	0,2	1	2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	µg/l	< 1	1	3	5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	µg/l	100	100	300	600	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10

n. b. : nicht berechenbar

* der pH-Wert stellt kein alleiniges Ausschlusskriterium dar

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	DK 0	DK I	DK II	DK III	KB 1/4 (4,5-8,2) 120174429 Anst.	KB 2/1 (0,3-4,8) 120174430 Anst.	KB 3/2 (6,2-9,0) 120174431 Anst.	KB 4/1 (0,6-7,6) 120174432 Anst.	KB 5/3 (7,8-10,0) 120174433 Anst.
Probennummer										
Schicht										
Anzuwendende Klasse(n):						DK 0	DK 0*	DK 0	DK 0	DK 0
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz	Ma.-%					95,2	93,4	95,9	96,3	95,9
Trockenmasse										
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz										
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	3	3	5	10	2,0	1,3	1,6	1,2	1,1
TOC	Ma.-% TS	1	1	3	6	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz										
Benzol	mg/kg TS					< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS	6				(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Summe PCB (7)	mg/kg TS	< 1				(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS					< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	500				< 40	< 40	< 40	< 40	< 40
Naphthalin	mg/kg TS					< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	mg/kg TS					< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	mg/kg TS	30				(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)
Schwerflüchtige lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,1	0,4	0,8	4	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01										
pH-Wert		5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13	6,2	5,1	6,2	6,5	6,0
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	50	50	80	100	3,1	5,1	4,6	5,9	5,4
Phenolindex, wasserdampflich	mg/l	0,1	0,2	50	100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Arsen (As)	mg/l	0,05	0,2	0,2	2,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	< 0,001
Blei (Pb)	mg/l	0,05	0,2	1	5	< 0,001	< 0,001	0,001	0,009	0,003
Cadmium (Cd)	mg/l	0,004	0,05	0,1	0,5	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Kupfer (Cu)	mg/l	0,2	1	5	10	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,006	< 0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,04	0,2	1	4	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	< 0,001
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,001	0,005	0,02	0,2	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,4	2	5	20	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Chlorid (Cl)	mg/l	80	1500	1500	2500	7,7	3,7	7,7	2,1	4,8
Sulfat (SO4)	mg/l	100	2000	2000	5000	3,3	3,2	< 1,0	< 1,0	2,4
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,01	0,1	0,5	1	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Fluorid	mg/l	1	5	15	50	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,3	< 0,2
Barium (Ba)	mg/l	2	5	10	30	< 0,001	0,003	0,001	0,025	< 0,001
Chrom (Cr)	mg/l	0,05	0,3	1	7	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,003	0,001
Molybdän (Mo)	mg/l	0,05	0,3	1	3	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Antimon (Sb)	mg/l	0,006	0,03	0,07	0,5	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Selen (Se)	mg/l	0,01	0,03	0,05	0,7	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	400	3000	6000	10000	< 150	< 150	< 150	< 150	< 150

n. b. : nicht berechenbar*** der pH-Wert stellt kein alleiniges Ausschlusskriterium dar**

Anlage 5

Prüfprotokolle der chemischen Untersuchungen

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11
Gewerbegebiet Freiberg Ost - D-09627 - Bobritzsch-Hilbersdorf

Dr. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12046144
Prüfberichtsnummer: AR-21-FR-000100-01

Auftragsbezeichnung: 20-0409 Altenstadt a.d. Waldnaab BG Sauernlohe

Anzahl Proben: 5
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 03.12.2020, 04.12.2020, 07.12.2020
Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 18.12.2020
Prüfzeitraum: 18.12.2020 - 04.01.2021

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-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Sophie Maixner
Prüfleitung
Tel. +49 37312076646

Digital signiert, 04.01.2021
Katja Schulze
Prüfleitung



Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
				Probenahmedatum/ -zeit		03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020
				Probennummer		120174429	120174430	120174431
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit			

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll	FR					siehe Anlage	siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		kg	5,2	4,4	4,1
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			nein	nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja	Ja
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	1720	1620	1400

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	95,2	93,4	95,9
pH in CaCl2	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12			5,9	4,6	5,4

Anionen aus der Originalsubstanz

Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	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)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	3,7	4,2	2,2
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	298	14	370
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	2,1
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	22	15	21
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	10	11
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	12	11	14
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	0,3	0,2	0,3
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	66	35	115

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	FR	RE000 FY	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	2,0	1,3	1,6
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	< 0,1	< 0,1
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	RE000 FY	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40

Umwelt

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 1/4	KB 2/1	KB 3/2	
						(4,5-8,2)	(0,3-4,8)	(6,2-9,0)	
				Probenahmedatum/ -zeit		03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020	
Probennummer		120174429	120174430	120174431					
		BG	Einheit						

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 1/4	KB 2/1	KB 3/2
Benzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Toluol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Isopropylbenzol (Cumol)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Styrol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX + Styrol + Cumol	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

LHKW aus der Originalsubstanz

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 1/4	KB 2/1	KB 3/2
Dichlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,09	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	0,09	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
				Probenahmedatum/ -zeit		03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020
				Probennummer		120174429	120174430	120174431
				BG	Einheit			
PAK aus der Originalsubstanz								
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
				Probenahmedatum/ -zeit		03.12.2020	03.12.2020	03.12.2020
				Probennummer		120174429	120174430	120174431
				BG	Einheit			

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,2	5,1	6,2
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	18,0	18,7	17,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	40	25	28
Wasserlöslicher Anteil	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	< 150

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
Fluorid	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	7,7	3,7	7,7
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,3	3,2	< 1,0
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	RE000 FY	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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
Antimon (Sb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,003	0,001
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,001
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 1/4 (4,5-8,2)	KB 2/1 (0,3-4,8)	KB 3/2 (6,2-9,0)
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	RE000 FY	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	3,1	5,1	4,6
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
				Probenahmedatum/ -zeit		04.12.2020	07.12.2020
				Probennummer		120174432	120174433
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
Probenvorbereitung Feststoffe							
Probenbegleitprotokoll	FR					siehe Anlage	siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		kg	4,4	4,4
Fremdstoffe (Art)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja
Rückstellprobe	FR		Hausmethode	100	g	1500	1420
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	FR	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	96,3	95,9
pH in CaCl2	FR	RE000 FY	DIN ISO 10390: 2005-12			5,7	5,8
Anionen aus der Originalsubstanz							
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01[#]							
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	4,3	2,5
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	91	496
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	15	5
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	14	5
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	11	4
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	38	101
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
Glühverlust (550 °C)	FR	RE000 FY	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	1,2	1,1
TOC	FR	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	< 0,1	< 0,1
EOX	FR	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	FR	RE000 FY	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40

Umwelt

Probenbezeichnung	KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
Probenahmedatum/ -zeit	04.12.2020	07.12.2020
Probennummer	120174432	120174433

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

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

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

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
				Probenahmedatum/ -zeit		04.12.2020	07.12.2020
				Probennummer		120174432	120174433
				BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Probenbezeichnung		KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
				Probenahmedatum/ -zeit		04.12.2020	07.12.2020
				Probennummer		120174432	120174433
				BG	Einheit		

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			6,5	6,0
Temperatur pH-Wert	FR	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	17,8	17,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	18	26
Wasserlöslicher Anteil	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	FR	RE000 FY	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
Fluorid	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,3	< 0,2
Chlorid (Cl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	2,1	4,8
Sulfat (SO ₄)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	2,4
Cyanide, gesamt	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
Antimon (Sb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Arsen (As)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001	< 0,001
Barium (Ba)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,025	< 0,001
Blei (Pb)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009	0,003
Cadmium (Cd)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	0,001
Kupfer (Cu)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	0,006	< 0,005
Molybdän (Mo)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Nickel (Ni)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003	< 0,001
Quecksilber (Hg)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Selen (Se)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Thallium (Tl)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

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

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	KB 4/1 (0,6-7,6)	KB 5/3 (7,8-10,0)
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	FR	RE000 FY	DIN EN 1484: 2019-04	1,0	mg/l	5,9	5,4
Phenolindex, wasserdampflich	FR	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 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.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120174429
Probenbeschreibung KB 1/4 (4,5-8,2)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1720 g

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

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

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120174430
Probenbeschreibung KB 2/1 (0,3-4,8)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1620 g

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

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

*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte

**) Zerkleinern mittels Backenbrecher mit Wolframkarbid-Backen

***) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51 mit Wolframkarbid-Backen

****) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120174431
Probenbeschreibung KB 3/2 (6,2-9,0)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1400 g

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

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

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120174432
Probenbeschreibung KB 4/1 (0,6-7,6)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1500 g

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

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

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

Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009 - Anhang A

Probennummer 120174433
Probenbeschreibung KB 5/3 (7,8-10,0)

Probenvorbereitung

Probenehmer	Auftraggeber
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor:	Nein
Fremdstoffe (Menge):	0,0 g
Fremdstoffe (Art):	nein
Siebrückstand > 10mm:	Ja
Siebrückstand wird auf < 10mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt.	
Probenteilung / Homogenisierung durch:	Fraktionierendes Teilen
Rückstellprobe:	1420 g

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

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

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

Anlage 6

Prüfprotokolle der bodenmechanischen Untersuchungen

Laboruntersuchungsbericht (Nr.381/2020)

Vorhaben: 20-0409 Altenstadt a.d. Waldnaab
BG Sauernlohe

Auftraggeber : Dr. G. Pedall Ingenieurbüro GmbH
Untere Dorfstraße 7
95473 Haag

Auftrag vom: 21.12.2020

Kostenträger-Nr.: 30210003

Untersuchungen: Korngrößenverteilung

Probenanzahl: 6

Labor-Nr.: 1434-1439

G.E.O.S.
Ingenieurgesellschaft mbH

09633 Halsbrücke
Schwarze Kiefern 2
09581 Freiberg, Postfach 1162
Telefon: +49(0)3731 369-0
Telefax: +49(0)3731 369-200
E-Mail: info@geosfreiberg.de
www.geosfreiberg.de

Datum:
07.01.2021

Unsere Zeichen:
30210003/mb-bh

Ihre Zeichen/Ihre Nachricht v
21.12.2020

Durchwahl:
-168

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt.

Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverarbeitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH.

Geschäftsführer:
Jan Richter

HRB 1035 Amtsgericht
Registergericht Chemnitz

Sparkasse Mittelsachsen
IBAN:
DE30 8705 2000 3115 0191 48
SWIFT (BIC): WELADED1FGX

Deutsche Bank AG
IBAN:
DE59 8707 0000 0220 1069 00
SWIFT (BIC): DEUTDE8CXXX

USt.-IdNr. DE811132746

Halsbrücke, 07.01.2021

i. A.


Andreas Köhler
Fachbereich Geotechnik/Bergbau

Art und Umfang der Untersuchungen

Zur Untersuchung kamen gestörte Bodenproben, an welchen die Korngrößenverteilung ermittelt wurde.

1. Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebanalyse und Sedimentationsanalyse (Aräometerverfahren) ermittelt.

Ergebnisse siehe **Anlagen 1.1-1.6**

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1434
 Bauvorhaben: 20-0409 Altstadt s.d. Waldnaab
 BG Sauernlohe
 Ausgeführt durch: Weißgerber
 am: 05.01.2020
 Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 1/1
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 0,3-1,8 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 2924,10 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 88,02
 Abgeschlammter Anteil ma: 397,90 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 11,98
 Gesamtgewicht der Probe mt: 3322,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	39,20	1,18	98,8
4	8,000	109,20	3,29	95,5
5	4,000	269,90	8,12	87,4
6	2,000	398,60	12,00	75,4
7	1,000 *	30,25	14,26	61,2
8	0,500 *	35,37	16,67	44,5
9	0,250 *	38,34	18,07	26,4
10	0,125 *	19,42	9,15	17,3
11	0,063 *	10,78	5,08	12,2
	Schale *	0,08	0,04	12,1

Summe aller Siebrückstände: S = 2918,93 g Größtkorn [mm]: 31,50
 Siebverlust: SV = mt - St = 0,33 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 134,57
 SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,25 % ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 134,24

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	3,08
Schluff	8,97
Sandkorn	63,35
Feinsand	10,51
Mittelsand	26,71
Grobsand	26,13
Kieskorn	24,60
Feinkies	17,34
Mittelkies	6,60
Grobkies	0,66
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,031
20,0	0,163
30,0	0,293
40,0	0,425
50,0	0,618
60,0	0,947
70,0	1,520
80,0	2,561
90,0	4,803
100,0	31,500

Bemerkungen:

Bestimmung der Korngrößenverteilung kombinierte Sieb-/Schlamm-Analyse nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1434
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauernlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 1/1
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 0,3-1,8 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Aräometer Nr. : 10
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 1,6000$ 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-Analyse)

Behälter Nr.: 25
Korndichte ρ_s : 2,650 g/cm³
Referenzwert R'_0 : -1,600
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000
 $a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,25 * (R + C_\theta) \% \text{ von } md$

Trockene Probe + Behälter md + mB 30,59 g
Behälter mB 0,00 g
Trockene Probe md 30,59 g
 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\% \text{ der Lesung}$ 19,05 g

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_r [mm]	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00	30 s	17,20	18,80	0,0756	20,0	153,44	18,80	98,71	12,20
00:02:00	2 m	15,60	17,20	0,0387	20,0	161,17	17,20	90,30	11,16
00:05:00	5 m	12,40	14,00	0,0256	20,0	176,64	14,00	73,50	9,09
00:15:00	15 m	10,00	11,60	0,0153	20,0	188,24	11,60	60,90	7,53
00:45:00	45 m	6,40	8,00	0,0092	20,0	205,65	8,00	42,00	5,19
02:00:00	2 h	5,60	7,20	0,0057	20,0	209,52	7,20	37,80	4,67
06:00:00	6 h	4,00	5,60	0,0033	21,5	217,25	5,60	29,40	3,63
00:00:00	1 d	3,00	4,60	0,0017	20,5	222,08	4,60	24,15	2,99

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 1434

Anlage: 1.1

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

zu: 381/2020

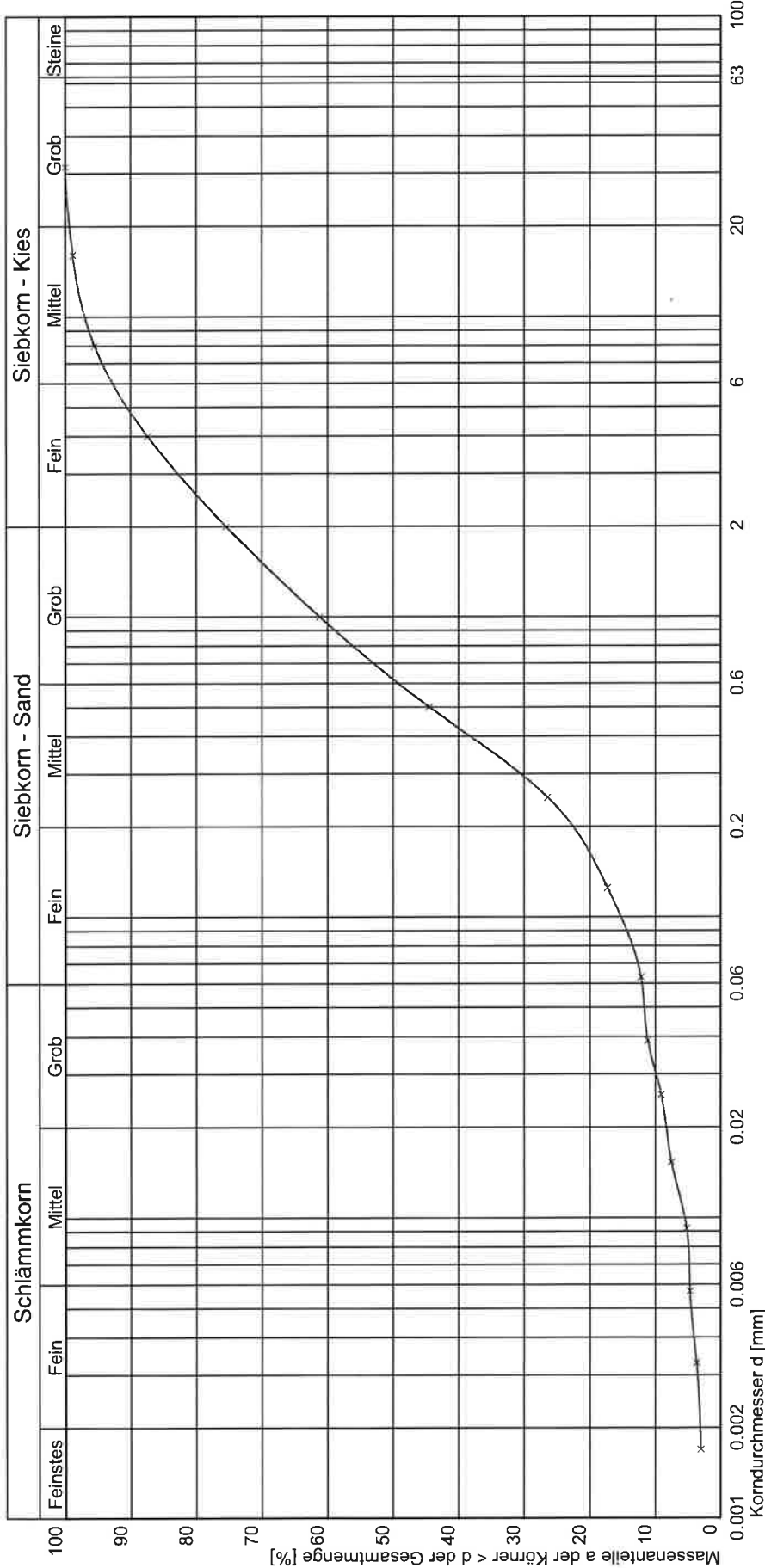
Entnahmestelle: KB 1/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,3-1,8
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1434
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerndlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
C ₁₁ = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	2,97
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
k _f -Wert	5,942 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Seiler
Kornkennziffer	0 1 6 3 0 mS-gS.fs.fg.mg'ul'

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1435
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 2/3
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 7,2-10,0 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 4216,60 g %-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 88,64
Abgeschlammter Anteil ma: 540,40 g %-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 11,36
Gesamtgewicht der Probe mt: 4757,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	99,60	2,09	97,9
3	16,000	232,40	4,89	93,0
4	8,000	219,60	4,62	88,4
5	4,000	332,40	6,99	81,4
6	2,000	522,70	10,99	70,4
7	1,000 *	35,27	14,91	55,5
8	0,500 *	43,87	18,55	37,0
9	0,250 *	32,55	13,76	23,2
10	0,125 *	15,39	6,51	16,7
11	0,063 *	11,84	5,01	11,7
	Schale *	0,60	0,25	11,4

Summe aller Siebrückstände: S = 4212,98 g Größtkorn [mm]: 63,00
 Siebverlust: SV = mt - St = 0,18 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 139,70
 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,13 \%$ ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 139,52

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	2,61
Schluff	8,91
Sandkorn	58,88
Feinsand	9,09
Mittelsand	21,17
Grobsand	28,63
Kieskorn	29,60
Feinkies	15,55
Mittelkies	8,74
Grobkies	5,31
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,033
20,0	0,188
30,0	0,369
40,0	0,561
50,0	0,811
60,0	1,206
70,0	1,957
80,0	3,605
90,0	10,085
100,0	63,000

Bemerkungen:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1435
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauernlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 2/3
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 7,2-10,0 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Aräometer Nr. : 10
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 1,6000$ 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.: 45
Korndichte ρ_S : 2,650 g/cm³
Referenzwert R'_0 : -1,600
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000
 $a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,16 * (R + C_\theta)$ % von md

Trockene Probe + Behälter md + mB 31,10 g
Behälter mB 0,00 g
Trockene Probe md 31,10 g
 $\mu = md * (\rho_S - 1) / \rho_S = 100\%$ der Lesung 19,36 g

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R'=(\rho'-1)*10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R=R'+C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_r [mm]	Korr.Lesung $R+C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	16,80	18,40	0,0761	20,0	155,37	18,40	95,02	11,70
00:02:00	2 m	15,00	16,60	0,0391	20,0	164,07	16,60	85,73	10,56
00:05:00	5 m	12,40	14,00	0,0256	20,0	176,64	14,00	72,30	8,90
00:15:00	15 m	9,60	11,20	0,0154	20,0	190,18	11,20	57,84	7,12
00:45:00	45 m	6,80	8,40	0,0092	20,0	203,71	8,40	43,38	5,34
02:00:00	2 h	5,00	6,60	0,0057	20,0	212,42	6,60	34,08	4,20
06:00:00	6 h	3,20	4,80	0,0033	21,5	221,12	4,80	24,79	3,05
00:00:00	1 d	2,40	4,00	0,0017	19,5	224,99	4,00	20,66	2,54

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 1435

Anlage: 1.2

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

zu: 381/2020

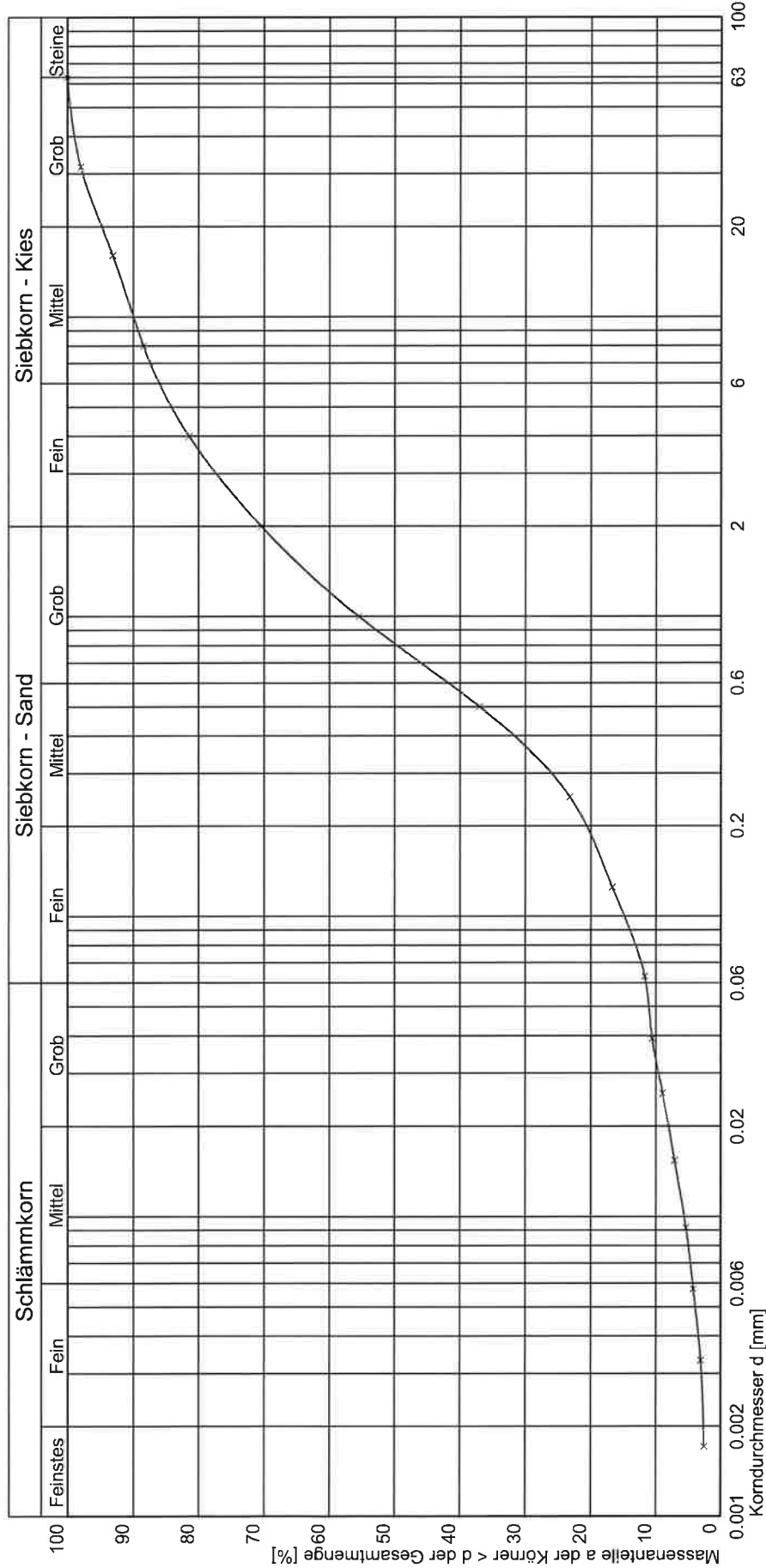
Entnahmestelle: KB 2/3
Station:
Entnahmetiefe: 7,2-10,0
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1435
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
C ₁₁ = d ₆₀ /d ₁₀ / C _c / Median	36.23 / 3.40
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	1.019 * 10 ⁻⁴ [m/s] nach Seiler
Kornkennziffer	0 1 6 3 0 qS-mS'fs'fg,mg'gg'u'

Bestimmung der Korngrößenverteilung
**Naß-/Trockensiebung
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1436

 Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe

 Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 04.01.2020

Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 3/1

Station:

m rechts der Achse

Entnahmetiefe: 0,6-6,2

m unter GOK

Bodenart:

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 02.-07.12.20

durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 3449,70 g

 %-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 91,60

Abgeschlammter Anteil ma: 316,30 g

 %-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 8,40

Gesamtgewicht der Probe mt: 3766,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	116,10	3,08	96,9
4	8,000	227,20	6,03	90,9
5	4,000	380,60	10,11	80,8
6	2,000	478,70	12,71	68,1
7	1,000 *	38,61	16,16	51,9
8	0,500 *	37,92	15,87	36,0
9	0,250 *	36,56	15,30	20,7
10	0,125 *	20,14	8,43	12,3
11	0,063 *	9,16	3,83	8,5
	Schale *	0,21	0,09	8,4

Summe aller Siebrückstände:

 $S = 3449,70$ g

Größtkorn [mm]: 31,50

Siebverlust:

 $SV = mt - St = -0,00$ g

(*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 142,60

 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = -0,00$ %

ab dem Sieb Nr. 7

Summe der Teilmenge : St = 142,60

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	
Schluff	8,50
Sandkorn	59,60
Feinsand	8,69
Mittelsand	23,02
Grobsand	27,89
Kieskorn	31,90
Feinkies	19,02
Mittelkies	11,11
Grobkies	1,77
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,087
20,0	0,240
30,0	0,388
40,0	0,595
50,0	0,922
60,0	1,402
70,0	2,192
80,0	3,811
90,0	7,427
100,0	31,500

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 1436

Anlage: 1.3

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

zu: 381/2020

Entnahmestelle: KB 3/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,6-6,2
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

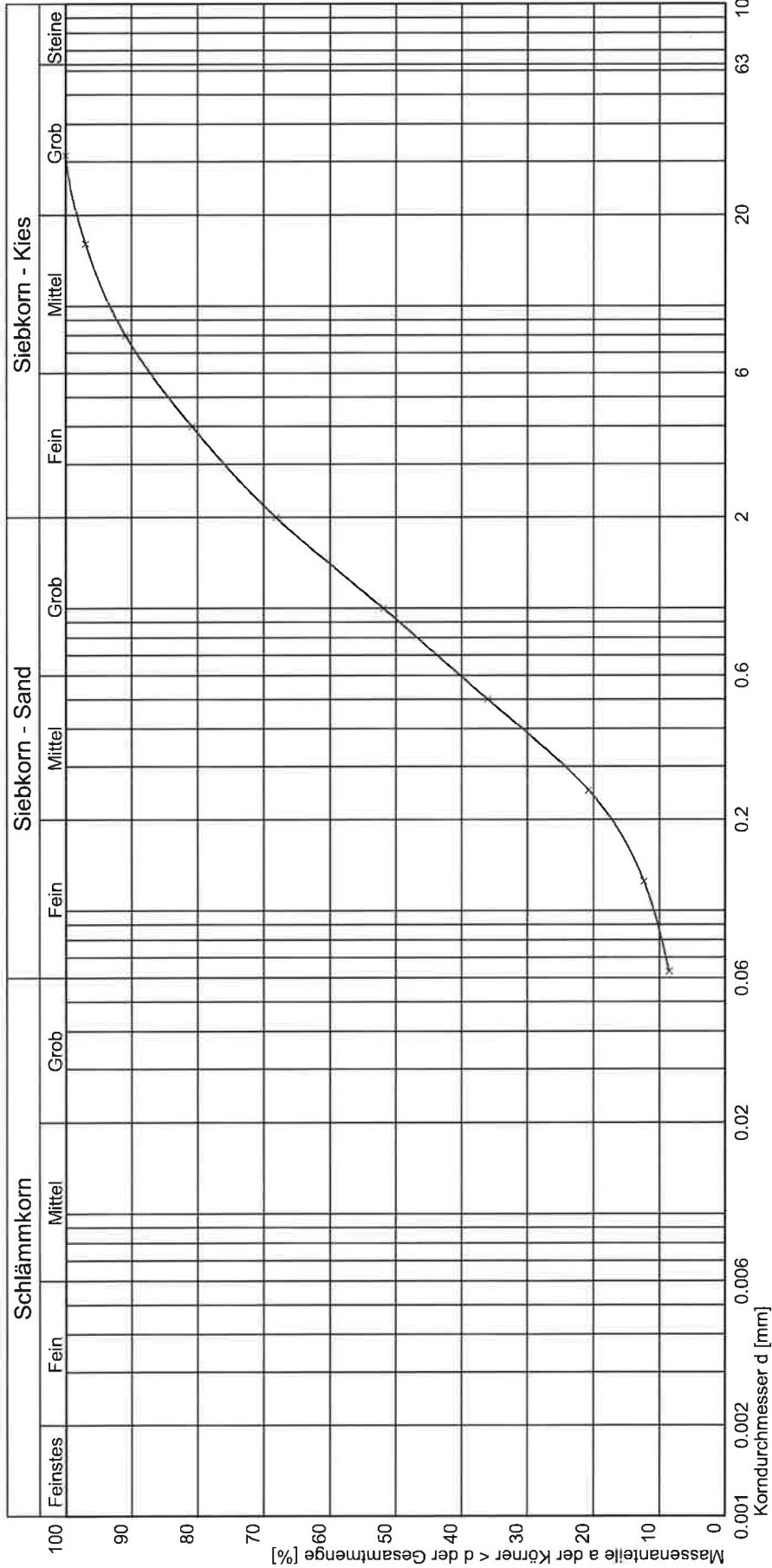
Naß-/Trockensiebung

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1436
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe

Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 04.01.2020

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_{41} = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	1,24
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$5,145 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Beyer
Kornkennziffer	0 1 6 3 0 gS-mS fs' fg,mg'l'u'

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1437
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 4/3
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 8,3-10,0 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 3824,00 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 89,18
Abgeschlammter Anteil ma: 464,00 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 10,82
Gesamtgewicht der Probe mt: 4288,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	277,30	6,47	93,5
3	16,000	417,10	9,73	83,8
4	8,000	198,10	4,62	79,2
5	4,000	252,40	5,89	73,3
6	2,000	289,40	6,75	66,6
7	1,000 *	34,20	13,69	52,9
8	0,500 *	43,29	17,33	35,5
9	0,250 *	30,61	12,25	23,3
10	0,125 *	19,48	7,80	15,5
11	0,063 *	11,13	4,46	11,0
	Schale *	0,23	0,09	10,9

Summe aller Siebrückstände: S = 3819,19 g Größtkorn [mm]: 63,00
 Siebverlust: SV = mt - St = 0,28 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 139,22
 SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,20 % ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 138,94

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	3,21
Schluff	7,66
Sandkorn	55,73
Feinsand	9,56
Mittelsand	19,40
Grobsand	26,77
Kieskorn	33,40
Feinkies	10,35
Mittelkies	9,75
Grobkies	13,30
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,036
20,0	0,193
30,0	0,381
40,0	0,604
50,0	0,891
60,0	1,367
70,0	2,706
80,0	9,162
90,0	24,811
100,0	63,000

Bemerkungen:

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1437
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 4/3
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 8,3-10,0 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Aräometer Nr. : 10
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 1,6000$ 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse
Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.: 5 Trockene Probe + Behälter md + mB 30,25 g
Korndichte ρ_S : 2,650 g/cm³ Behälter mB 0,00 g
Referenzwert R'_0 : -1,600 Trockene Probe md 30,25 g
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000 $\mu = md * (\rho_S - 1) / \rho_S = 100\%$ der Lesung 18,83 g
 $a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,31 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R'=(\rho'-1)*10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R=R'+C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_r [mm]	Korr.Lesung $R+C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	15,80	17,40	0,0772	20,0	160,21	17,40	92,38	11,00
00:02:00	2 m	14,60	16,20	0,0393	20,0	166,01	16,20	86,01	10,24
00:05:00	5 m	12,40	14,00	0,0256	20,0	176,64	14,00	74,33	8,85
00:15:00	15 m	10,40	12,00	0,0152	20,0	186,31	12,00	63,71	7,59
00:45:00	45 m	8,00	9,60	0,0090	20,0	197,91	9,60	50,97	6,07
02:00:00	2 h	6,00	7,60	0,0057	20,0	207,58	7,60	40,35	4,80
06:00:00	6 h	4,40	6,00	0,0033	21,5	215,32	6,00	31,86	3,79
00:00:00	1 d	3,20	4,80	0,0017	20,5	221,12	4,80	25,48	3,03

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 1437

Anlage: 1.4

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

zu: 381/2020

Entnahmestelle: KB 4/3
Station:
Entnahmetiefe: 8,3-10,0
Bodenart:
m rechts der Achse
m unter GOK

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

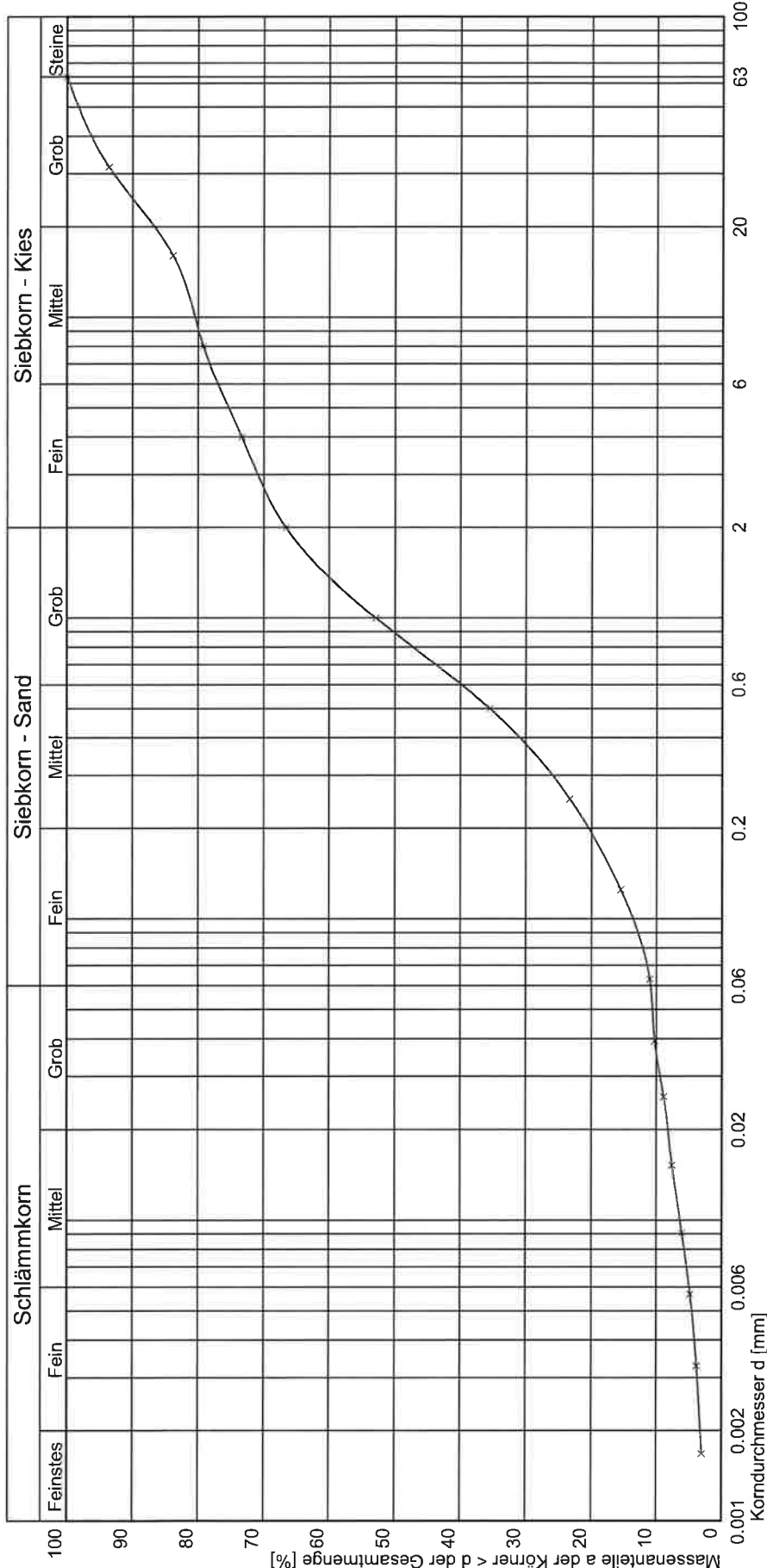
Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1437
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauermlöhe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_{11} = d_{60}/d_{10} / C_G / \text{Median}$	38,14 / 2,97
Bodengruppe (DIN 18196)	SU
Geologische Bezeichnung	
kt-Wert	$1,063 \cdot 10^{-4}$ [m/s] nach Seiler
Kornkennziffer	0 1 6 3 0 gS-mS.fs'.gg'.fg'.mg'.u'

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammnanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1438
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 5/1
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 0,4-5,7 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 4070,20 g %-Anteil der Siebeinwaage $me' = 100 - ma'$ me': 87,36
Abgeschlammter Anteil ma: 588,80 g %-Anteil der Abschlammung $ma' = 100 - me'$ ma': 12,64
Gesamtgewicht der Probe mt: 4659,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	0,00	0,00	100,0
3	16,000	63,40	1,36	98,6
4	8,000	93,20	2,00	96,6
5	4,000	237,30	5,09	91,5
6	2,000	393,90	8,45	83,1
7	1,000 *	23,45	11,94	71,1
8	0,500 *	30,39	15,48	55,7
9	0,250 *	41,25	21,01	34,7
10	0,125 *	29,78	15,17	19,5
11	0,063 *	13,35	6,80	12,7
	Schale *	0,07	0,04	12,7

Summe aller Siebrückstände: S = 4069,49 g Größtkorn [mm]: 31,50
 Siebverlust: SV = mt - St = 0,03 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 138,32
 $SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,02 \%$ ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 138,29

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	3,55
Schluff	9,00
Sandkorn	70,55
Feinsand	16,31
Mittelsand	31,53
Grobsand	22,71
Kieskorn	16,90
Feinkies	11,81
Mittelkies	4,22
Grobkies	0,87
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,026
20,0	0,129
30,0	0,210
40,0	0,299
50,0	0,412
60,0	0,590
70,0	0,944
80,0	1,642
90,0	3,451
100,0	31,500

Bemerkungen:

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1438
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauernlohe
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 5/1
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 0,4-5,7 m unter GOK
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Aräometer Nr. : 10
Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: $C_m = 1,6000$ 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse

Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.: 27	Trockene Probe + Behälter md + mB	29,10 g
Korndichte ρ_S : 2,650 g/cm ³	Behälter mB	0,00 g
Referenzwert R'_0 : -1,600	Trockene Probe md	29,10 g
Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000	$\mu = md * (\rho_S - 1) / \rho_S = 100\%$ der Lesung	18,12 g
$a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,52 * (R + C_\theta) \%$ von md		

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R'=(\rho'-1)*10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R=R'+C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_t [mm]	Korr.Lesung $R+C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00	30 s	14,80	16,40	0,0784	20,0	165,04	16,40	90,51	12,70
00:02:00	2 m	13,80	15,40	0,0398	20,0	169,87	15,40	84,99	11,93
00:05:00	5 m	11,20	12,80	0,0261	20,0	182,44	12,80	70,64	9,91
00:15:00	15 m	8,40	10,00	0,0156	20,0	195,98	10,00	55,19	7,74
00:45:00	45 m	7,00	8,60	0,0092	20,0	202,75	8,60	47,46	6,66
02:00:00	2 h	5,20	6,80	0,0057	20,0	211,45	6,80	37,53	5,27
06:00:00	6 h	3,40	5,00	0,0033	21,5	220,15	5,00	27,60	3,87
00:00:00	1 d	3,00	4,60	0,0017	19,5	222,08	4,60	25,39	3,56

Bemerkungen:



INGENIEUR-GESELLSCHAFT MBH

Prüfungsnr.: 1438

Anlage: 1.5

Schwarze Kiefern 2
09633 Halsbrücke

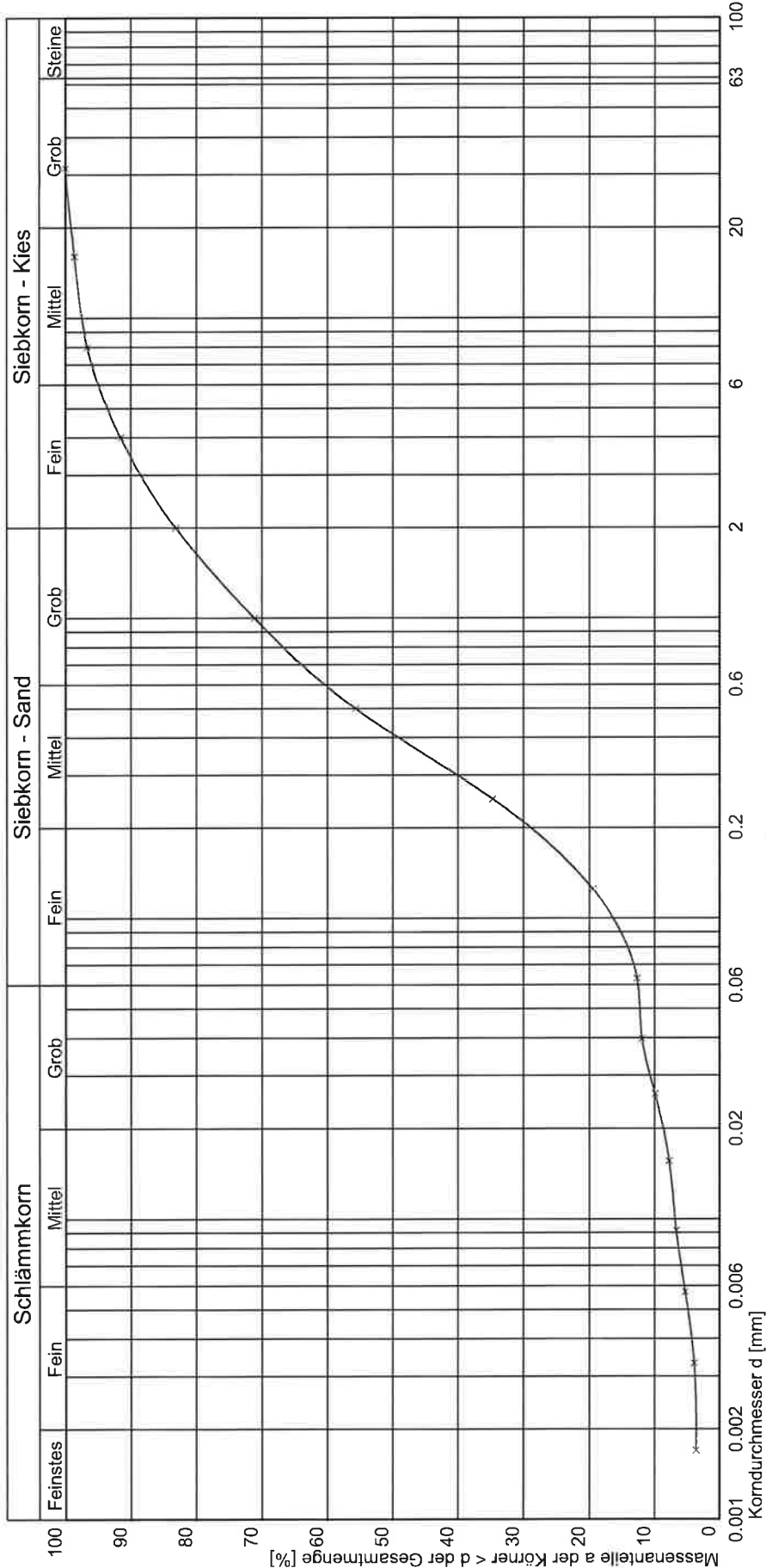
Telefon : 03731 / 369 168
Fax : 03731 / 369 200

zu: 381/2020

Entnahmestelle: KB 5/1
Station:
Entnahmetiefe: 0,4-5,7
Bodenart:
Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20
durch: AG

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse**
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1438
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerrieho
Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020
Bemerkung:



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Arbeitsweise		
C ₁₁ = d ₆₀ /d ₁₀ / C _G / Median	22,29	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU	
Geologische Bezeichnung		
k _f -Wert	2,688 * 10 ⁻⁵ [m/s] nach Seiler	
Kornkennziffer	0 1 7 2 0 mS.gs.fs.tg.u'	

**Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse
nach DIN EN ISO 17892-4**

Prüfungs-Nr.: 1439
 Bauvorhaben: 20-0409 Altstadt s.d. Waldnaab
 BG Sauerlohe
 Ausgeführt durch: Weißgerber
 am: 05.01.2020
 Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 5/2
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 5,7-7,8 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Siebanalyse:

Einwaage Siebanalyse me: 3389,20 g %-Anteil der Siebeinwaage me' = 100 - ma' me': 80,62
 Abgeschlammter Anteil ma: 814,80 g %-Anteil der Abschlammung ma' = 100 - me' ma': 19,38
 Gesamtgewicht der Probe mt: 4204,00 g

	Siebdurchmesser [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Durchgang [%]
1	63,000	0,00	0,00	100,0
2	31,500	331,80	7,89	92,1
3	16,000	93,00	2,21	89,9
4	8,000	79,70	1,90	88,0
5	4,000	99,60	2,37	85,6
6	2,000	166,30	3,96	81,7
7	1,000 *	20,99	11,01	70,7
8	0,500 *	27,81	14,58	56,1
9	0,250 *	30,60	16,05	40,0
10	0,125 *	24,45	12,82	27,2
11	0,063 *	14,63	7,67	19,5
	Schale *	0,27	0,14	19,4

Summe aller Siebrückstände: S = 3388,32 g Größtkorn [mm]: 63,00
 Siebverlust: SV = mt - St = 0,04 g (*) bezogen auf Teilmenge mt [g]: 118,79
 SV' = (mt - St) / mt * 100 = 0,03 % ab dem Sieb Nr. 7
 Summe der Teilmenge : St = 118,75

Fraktionsanteil	Prozentanteil
Ton	4,07
Schluff	15,18
Sandkorn	62,45
Feinsand	16,15
Mittelsand	24,78
Grobsand	21,51
Kieskorn	18,30
Feinkies	5,31
Mittelkies	3,29
Grobkies	9,70
Steine	0,00

Durchgang [%]	Siebdurchmesser [mm]
10,0	0,012
20,0	0,068
30,0	0,149
40,0	0,250
50,0	0,386
60,0	0,595
70,0	0,965
80,0	1,733
90,0	16,912
100,0	63,000

Bemerkungen:

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlamm-analyse
nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1439
 Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
 BG Sauernlohe
 Ausgeführt durch: Weißgerber
 am: 05.01.2020
 Bemerkung:

Entnahmestelle: KB 5/2
 Station: m rechts der Achse
 Entnahmetiefe: 5,7-7,8 m unter GOK
 Bodenart:
 Art der Entnahme: gestört
 Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Aräometer Nr. : 10
 Meniskuskorrektur mit Dispergierungsmittel: Cm = 1,600 1.0 g Soda

Ermittlung der Trockenmasse
Durch Trocknen (nach der Schlamm-analyse)

Behälter Nr.: 24 Trockene Probe + Behälter md + mB 29,59 g
 Korndichte ρ_s : 2,650 g/cm³ Behälter mB 0,00 g
 Referenzwert R'_0 : -1,600 Trockene Probe md 29,59 g
 Referenzwert $R_0 = R'_0 + C_m$: 0,000 $\mu = md * (\rho_s - 1) / \rho_s = 100\%$ der Lesung 18,42 g
 $a = 100 / \mu * (R + C_\theta) = 5,43 * (R + C_\theta) \% \text{ von md}$

Uhrzeit Vorgabe:	Abgelaufene Zeit s/m/h/d	Aräometer- lesung $R' = (\rho' - 1) * 10^3$	Lesung + Meniskuskorr. $R = R' + C_m$	Korndurch- messer d [mm]	Temperatur θ [°C]	Tauch- tiefe H_r [mm]	Korr.Lesung $R + C_\theta$	Schlamm- probe a [%]	Gesamt- probe a_{tot} [%]
00:00:00									
00:00:30	30 s	16,60	18,20	0,0763	20,0	156,34	18,20	98,78	19,50
00:02:00	2 m	15,00	16,60	0,0391	20,0	164,07	16,60	90,10	17,79
00:05:00	5 m	12,40	14,00	0,0256	20,0	176,64	14,00	75,99	15,00
00:15:00	15 m	9,40	11,00	0,0154	20,0	191,15	11,00	59,70	11,79
00:45:00	45 m	6,20	7,80	0,0092	20,0	206,61	7,80	42,34	8,36
02:00:00	2 h	4,60	6,20	0,0058	20,0	214,35	6,20	33,65	6,64
06:00:00	6 h	3,40	5,00	0,0033	21,5	220,15	5,00	27,14	5,36
00:00:00	1 d	1,80	3,40	0,0017	20,5	227,89	3,40	18,45	3,64

Bemerkungen:



Entnahmestelle: KB 5/2
Station: m rechts der Achse
Entnahmetiefe: 5,7-7,8 m unter GOK
Bodenart: m unter GOK

Art der Entnahme: gestört
Entnahme am: 02.-07.12.20 durch: AG

Bestimmung der Korngrößenverteilung

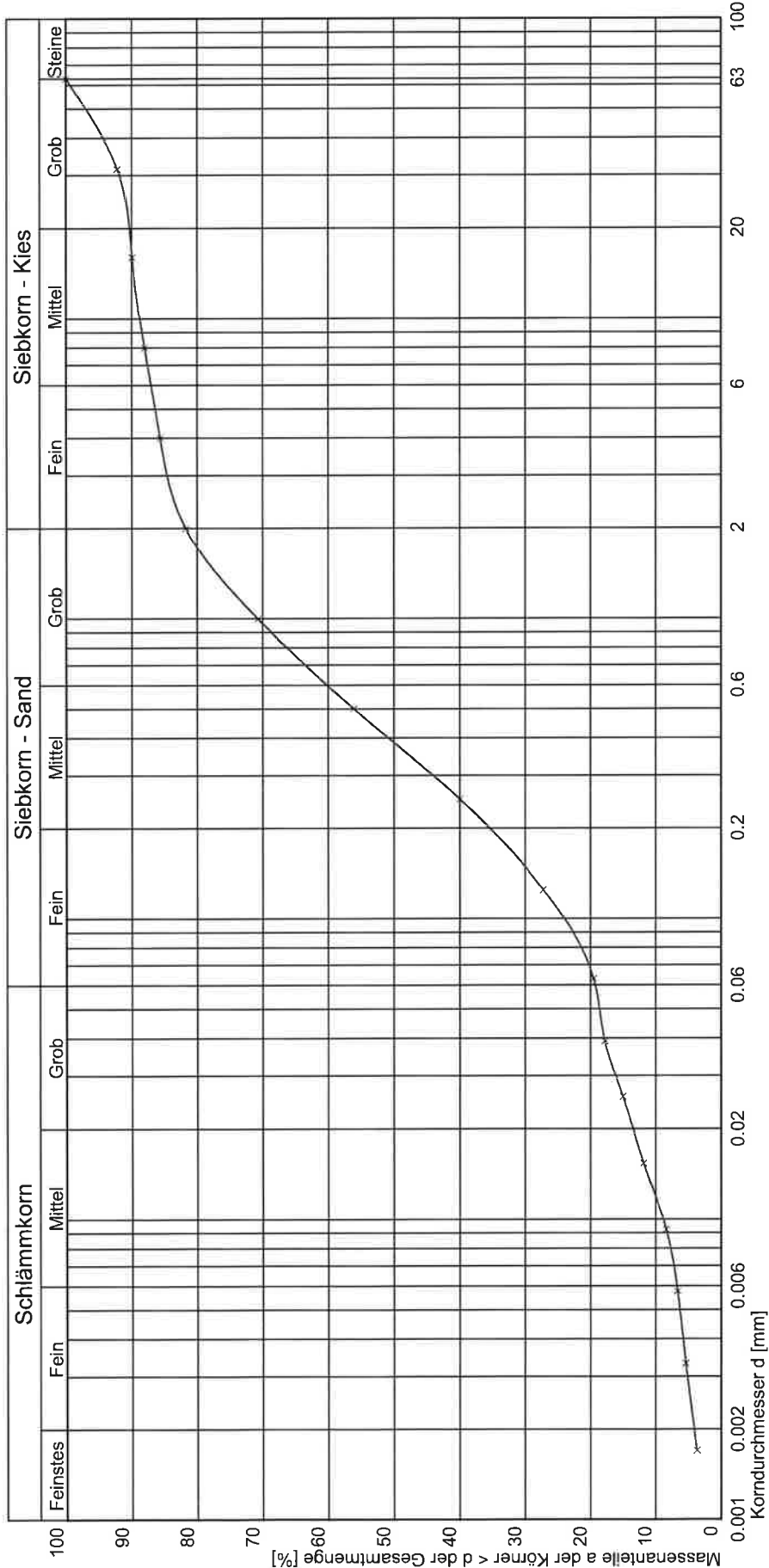
kombinierte Sieb-/Schlammanalyse

nach DIN EN ISO 17892-4

Prüfungs-Nr.: 1439
Bauvorhaben: 20-0409 Altenstadt s.d. Waldnaab
BG Sauerlohe

Ausgeführt durch: Weißgerber
am: 05.01.2020

Bemerkung:



Bemerkungen

Kurve Nr.:	
Arbeitsweise	
$C_{u1} = d_{60}/d_{10} / C_c / \text{Median}$	49.77 / 3.11
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*
Geologische Bezeichnung	
kf-Wert	$2,089 \cdot 10^{-5}$ [m/s] nach Seller
Kornkennziffer	0 2 6 2 0 mS-gS.fs.gg'fg'u

Anlage 7

Fotodokumentation Kernbohrungen

Anlage 7: Fotodokumentation



KB 1

0 m (links oben) bis
4 m (rechts unten)



KB 1

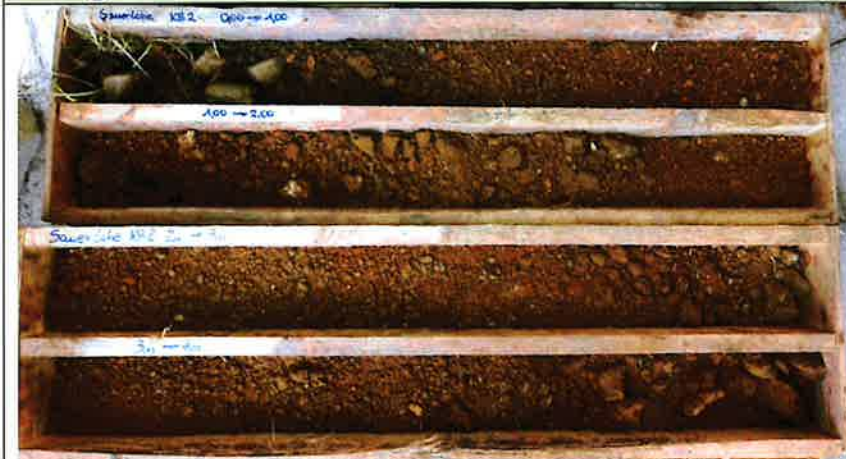
4 m (links oben) bis
8 m (rechts unten)



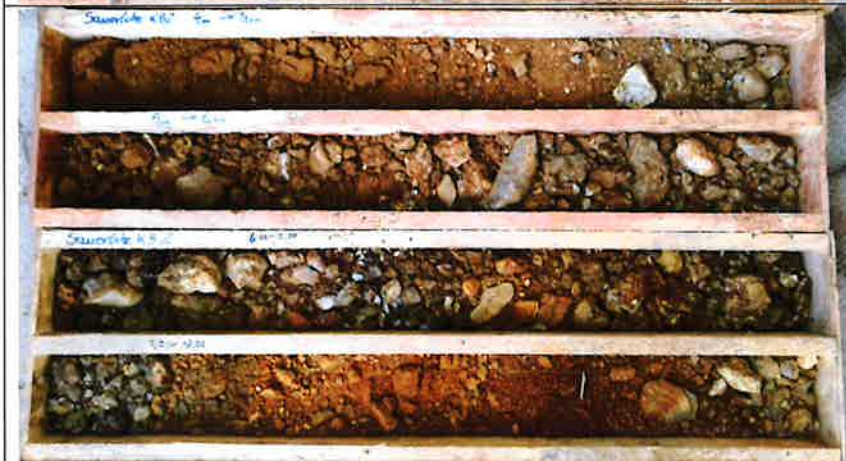
KB 1

8 m (links oben) bis
10 m (rechts unten)

Anlage 7: Fotodokumentation



KB 2
0 m (links oben) bis
4 m (rechts unten)




KB 2
4 m (links oben) bis
8 m (rechts unten)



KB 2
8 m (links oben) bis
10 m (rechts unten)


Anlage 7: Fotodokumentation

	<p>KB 3 0 m (links oben) bis 4 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 3 4 m (links oben) bis 6 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 3 6 m (links oben) bis 10 m (rechts unten)</p>

Anlage 7: Fotodokumentation

	<p>KB 4 0 m (links oben) bis 2 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 4 2 m (links oben) bis 6 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 4 6 m (links oben) bis 10 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 4 6 m (links oben) bis 10 m (rechts unten)</p>

Anlage 7: Fotodokumentation

	<p>KB 5 0 m (links oben) bis 4 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 5 4 m (links oben) bis 8 m (rechts unten)</p>
	<p>KB 5 8 m (links oben) bis 10 m (rechts unten)</p>