
INGENIEUR GRUPPE GEOTECHNIK

Dipl.-Ing. Robert Breder
Dr.-Ing. Josef Hintner
Dr.-Ing. Thomas Scherzinger
Dr.-Ing. Rüdiger Wunsch

Sachverständige für Erd- und
Grundbau nach Bauordnungsrecht

Prüfstelle nach RAP Stra 15, Fachgebiet A3

Ingenieurgruppe Geotechnik
Breder · Hintner · Scherzinger · Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12 · D - 79199 Kirchzarten
Tel. 0 76 61 / 93 91 - 0 · Fax 0 76 61 / 93 91 75
www.ingenieurgruppe-geotechnik.de

Erschließung des Gewerbegebietes Neumatten Breisach-Oberriemsingen - Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber:

badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG
Zähringer Straße 338a
79108 Freiburg

Unsere Auftragsnummer:

18214/W-Ma

Bearbeiter:

Herr Wunsch / Herr Madl

Ort, Datum:

Kirchzarten, 17. Dezember 2018/Ma-Iö

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	4
2	Unterlagen	4
3	Baugrund	5
3.1	Baugrunderkundung	5
3.1.1	Geotechnische Untersuchungen	5
3.1.2	Umwelttechnische Untersuchungen	5
3.2	Geländeverlauf und Untergrundaufbau	6
3.3	Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte	10
3.4	Wasserverhältnisse	10
4	Geotechnische Beratung	10
4.1	Allgemeine Geotechnische Randbedingungen	10
4.2	Baumaßnahme	11
4.3	Verkehrsflächen	11
4.4	Allgemeine Angaben zum Hochbau	12
4.5	Versickerung von Niederschlagswasser	13
4.6	Verwendung des Aushubmaterials	14
4.6.1	Geotechnische Hinweise	14
4.6.2	Umwelttechnische / Abfalltechnische Hinweise	14
5	Schlussbemerkungen	16

Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan**
- 2 Ergebnisse der Baugrunderkundung**
- 3 Laborversuche**
 - 3.1 Tabellarische Zusammenstellung
 - 3.2 Korngrößenverteilungen
- 4 Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen und Bodenkenngößen**
 - 4.1 Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen
 - 4.2 Maßgebende Angaben zu Bodenkenngößen (charakteristische Werte)
- 5 Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit**

Anhang

- A Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)
- B Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub (Aufsteller: solum büro für boden + geologie, Freiburg)

1 Veranlassung

Die badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG plant die Erschließung des Gewerbegebietes „Neumatten“ in Breisach-Oberrimsingen. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch den Planer auf Grundlage des Angebotes vom 15.09.2018 beauftragt, für die geplante Erschließung geotechnische Leistungen zu erbringen. Eine orientierende Schadstoffuntersuchung wurde im Nachgang ergänzend beauftragt. Die umwelttechnischen Leistungen wurden von solum, büro für boden + geologie, Freiburg, erbracht.

2 Unterlagen

- **badenovaKONZEPT GmbH & Co. KG, Freiburg:**
 - [U1] Lageplan, M 1 : 5.000, vom 04.07.2018, Aufsteller: fsp Stadtplanung, Freiburg
 - [U2] Höhen der Bohransatzpunkte, per Mail am 25.10.2018 erhalten
 - [U3] Angaben zu Belastungsklassen nach RStO, telefonisch am 03.12.2018 erhalten.
- **solum büro für boden + geologie, Freiburg:**
 - [U4] Orientierende Schadstoffuntersuchung, per E-Mail vom 11.12.2018, s. Anhänge A + B
- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
 - [U5] geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
 - [U6] allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

3.1.1 Geotechnische Untersuchungen

Vor Erkundung des Baugrundes wurden die Unterlagen aus dem Archiv der Ingenieurgruppe Geotechnik ausgewertet.

Der Schichtenaufbau wurde am 26.10. und 22.11.2018 stichprobenartig durch sechs 1,0 m bis 2,0 m tiefe **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** erkundet. Ergänzend wurde eine **Sondierung mit der Schweren Rammsonde DPH-15** bis in 6,0 m Tiefe zur Ermittlung der Lagerungsdichte der überwiegend körnigen Erdstoffe und in Hinblick auf einen flächenhafteren bzw. tiefer reichenden Baugrundaufschluss durchgeführt. Die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an EN ISO 14688 bzw. 14689 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden bzw. Fels) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen und der Sondierung wurden nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen [U2].

Im Lageplan der Anlage 1 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind im Anlagenteil 2 dargestellt.

Die Sondierung wurde zu einer bauzeitlichen Grundwassermessstelle ausgebaut.

3.1.2 Umwelttechnische Untersuchungen

Aus den entnommenen Proben wurden durch solum, büro für boden und geologie, Freiburg, entsprechende Mischproben erstellt, um die orientierende Schadstoffuntersuchung vorzunehmen (siehe Anhang A).

Eine historische Recherche für den Planungsbereich wurde nicht durchgeführt. Hinsichtlich der Zusammensetzung und der schadstofftechnischen Einstufung können folgende Schichten unterschieden werden (detaillierte Schichtbeschreibung, s. Kapitel 3.2):

Tabelle 1: Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben)

Homogen- bereich	Material*	Probe	Tiefe [m]	Bezeichnung Einzelproben	Analysen- umfang
Schwarzdecke	Bituminös	P1	0,00-0,26	BS2-1; 0,00-0,26	PAK
	Bituminös	P2	0,00-0,17	BS6-1a: 0,00-0,17	
	Teerhaltig	P3	0,17-0,26	BS6-1b: 0,17-0,26	
Tragschicht	Kies, sandig, schwach schluffig	P4	0,30-0,70	BS2-2; 0,30-0,70	PAK
	Kies, sandig, schwach schluffig	P5	0,30-0,45	BS6-2; 0,30-0,45	
Decklage	Schluff, sandig, schwach kiesig	P6	0,55-1,00	BS6-3; 0,55-1,00	PAK

*Genaue Beschreibung der Substrate siehe Geotechnischer Bericht

Die Einstufung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse erfolgt nach folgenden Schritten:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, BBodSchV, Berlin 1999
- Umweltministerium Baden-Württemberg (Hrsg.): Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (VwV Boden), Stuttgart, 2007
- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.): Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial (Dihlmann, RC-Erlass), Stuttgart 2004
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-STB 01, Fassung 2005), Bonn 2004
- Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg (Hrsg.): Zuordnung von Abfällen zu Abfallarten aus Spiegeleinträgen, vorläufige Vollzugshinweise, Stuttgart 2006

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das Bauvorhaben liegt in vergleichsweise flachem Gelände am südwestlichen Ortsrand von Oberriemsingen und wird derzeit landwirtschaftlich genutzt. Es wird nach Westen und Osten von der K 4932 und der K 4931 und nach Süden von Ackerflächen begrenzt.

Der geologischen Karte, Blatt 8011, zufolge wird der Untergrund im Projektareal von einer geringmächtigen, feinkörnigen Decklage, welche die im Untergrund vorhandenen Rheinkiese überlagert, aufgebaut.

Es wurden Bohrungen und Sondierungen im freien Feld und zwei Bohrungen im Straßenbereich durchgeführt. Daher werden die Untersuchungsbereiche im Folgenden getrennt behandelt.

Das aus den Baugrundaufschlüssen abgeleitete Baugrundmodell ist im Anlagenteil 2 dargestellt. In den Aufschlüssen wurde folgender Aufbau von Bodenschichten/Homogenbereichen festgestellt:

Straßenbereich:

► **Schwarzdecke:**

Schichtunterkante:	ca. 0,2 bis 0,3 m u. GOF
Verbreitung:	im Straßenbereich, in BS 2 und BS 6
Umwelttechnische Beurteilung:	Schwarzdeckenproben wurden einzeln untersucht. Die Schwarzdecke bei BS 2 (Probe P1) wird als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse Vwk A klassifiziert und nach RC-Erlass (Dihlmann 2004) mit Z1.1 eingestuft. In Bohrung BS6 wurde ein zweigeteilter Aufbau angetroffen. Die obere Schicht (0,0-0,17m) der Schwarzdecke bei BS 6 (Probe P2) wird als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse Vwk A klassifiziert und nach RC-Erlass (Dihlmann 2004) mit Z1.1 eingestuft. Die untere Schicht (0,17-0,26m) der Schwarzdecke bei BS 6 (Probe P3) wird auf Grund des PAK-Gehaltes von 2.400mg/kg als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse Vwk B bzw. C – Ausbaustoff mit teer-/pechtypischen Bestandteilen klassifiziert und nach RC- Erlass (Dihlmann 2004) mit >Z2 eingestuft. Es handelt sich um besonders überwachungs-bedürftiger Abfall. Umweltgefährdungen sind möglich, ggf. sind Arbeitsschutzmaßnahmen vorzusehen.

► **Auffüllung**

Schichtunterkante:	ca. 0,6 m u. GOF
Verbreitung:	nur in BS 4 angetroffen
Zusammensetzung:	Kies und Schluff, sandig; enthält Ziegelbruchstücke
Lagerungsdichte/Konsistenz:	locker bzw. steif
Farbe:	braun
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17).
Umwelttechnische Beurteilung:	keine Untersuchung durchgeführt.

► **Decklage**

Schichtunterkante:	ca. 1,25 m u. GOF
Verbreitung:	nur in BS 1 angetroffen
Zusammensetzung:	Schluff, schwach sandig, schwach tonig bis tonig, einzelne Kiese
Konsistenz:	halbfest
Farbe:	braun, grau
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17).
Umwelttechnische Beurteilung:	keine Untersuchung durchgeführt.

► **Rheinkiese**

Schichtunterkante:	nicht festgestellt, tiefer als 6,0 m u. GOF
Zusammensetzung:	Kies, sandig, im Schichtoberen schwach schluffig bis schluffig, lokal schwach tonig
Lagerungsdichte:	locker bis mitteldicht
Farbe:	grau
Geotechnische Beurteilung:	Das Material ist gering bis sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1 - F3 nach ZTVE-StB17).
Umwelttechnische Beurteilung:	keine Untersuchung durchgeführt, da kein Schadstoffverdacht.

3.3 Geotechnische / Umwelttechnische Einstufung und Bodenkennwerte

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 3.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen kann von den in der Anlage 3.2 angegebenen mittleren charakteristischen Bodenkennwerten ausgegangen werden.

3.4 Wasserverhältnisse

Allgemeine Angaben zu den Grundwasserverhältnissen: Im Untersuchungsbereich ist ein zusammenhängender Grundwasserspiegel (GWS) ausgebildet, dessen Grundwasserleiter die durchlässigen Rheinkiese sind. In der künstlichen Auffüllung und der bindigen Decklage können zudem Schichtwässer vorhanden sein. Nach dem Grundwassergleichenplan für den Raum Colmar - Freiburg (Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1999) strömt das Grundwasser etwa in nordwestlicher Richtung mit einem Gefälle von rund 0,8 % mit einem Flurabstand von ca. 6 m bei MW – Verhältnissen.

Festgestellter Grundwasserstand: In der bauzeitlichen Grundwassermessstelle wurde am 26.10.2018 und am 22.11.2018 in einer Tiefe von 5,79 m u. GOF kein Wasser angetroffen.

4 Geotechnische Beratung

4.1 Allgemeine Geotechnische Randbedingungen

Das geplante Neubaugebiet befindet sich in einem überwiegend ebenen Gelände, war bislang unbebaut und wird derzeit als landwirtschaftliche Fläche genutzt. Der Untergrund wird unter einem ca. 0,2 bis 0,3 m dicken Oberboden (Mutterboden) von Rheinkiesen aufgebaut, die i. A. als wenig wasser- und frostempfindlich und gut tragfähig zu bezeichnen sind. Im Schichtoberen können die Rheinkiese erhöhte Feinkorngehalte aufweisen und infolge dessen mittel bis sehr wasser- und frostempfindlich sein. Lokal ist eine bindige Decklage mit vergleichsweise geringer Scherfestigkeit sowie verhältnismäßig starker Zusammendrückbarkeit vorhanden, die als stark wasser- und frostempfindlich und gering wasserdurchlässig einzustufen ist. In den Rheinkiesen ist in größerer Tiefe ein zusammenhängender Grundwasserhorizont vorhanden (s. o.). Nach länger anhaltender feuchter Witterung ist insbesondere in den bindigen Böden der Decklage mit Stau- und Schichtwasser zu rechnen.

An der Northwest- und Ostseite des Neubaugebietes sind Straßen vorhanden. Dementsprechend sind dort Schwarzdecken und Tragschichten, die der Baugrunderkundung zufolge auf der Decklage angelegt wurden, vorhanden.

4.2 Baumaßnahme

Das Neubaugebiet „Neumatten“ soll ohne innere Erschließung (d. h. kein Neubau von Kanälen und Leitungen) erschlossen werden. Nach Angaben des Planers können die geplanten Verkehrsflächen den Belastungsklassen Bk 1,0 und 3,2 zugeordnet werden [U3].

4.3 Verkehrsflächen

Allgemeines: Verkehrsflächen sind grundsätzlich gem. den Vorgaben der RStO 12 und der ZTVE-StB 17 herzustellen. Nach Angaben des Planers sind die geplanten Verkehrsflächen den Belastungsklassen Bk 3,2 und 1,0 zuzuordnen [U3].

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus: Nach Abschieben des Mutterbodens sind im Planum (UK Frostschutz-/Tragschicht) bindige Erdstoffe der Decklage sowie verschlufte Rheinkiese vorhanden. Entsprechend RStO 12 beträgt die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus (ab OK Verkehrsfläche) unter Berücksichtigung u. a. einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 (nach ZTVE-StB 17) und einer Frosteinwirkungszone I für die Belastungsklassen Bk 3,2 und Bk 1,0: $d_{\text{Frost}} = 0,60 \text{ m}$. Die Dicke der Frostschutzschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO.

Unterbau (Bodenaustausch): Sofern im Planum bindige Erdstoffe der Decklage vorhanden sind, ist davon auszugehen, dass die nach RStO 12 auf dem Planum geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Verformungsmodul bei Wiederbelastung beim Plattendruckversuch) auch durch Nachverdichtung nicht erreicht wird, weshalb unterhalb der Frostschutz-/Tragschicht ein Bodenaustausch aus geeigneten körnigen, weit gestuften und gut verdichtbaren Materialien erforderlich ist (Kies-Sand-Gemische, z. B. der Art GW nach DIN 18196). Bei Annahme eines Wertes $E_{v2} \geq 10 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung/Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,40 m bzw. bis auf die unterlagernden Kiese, sofern diese zuvor erreicht werden, ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) zu überprüfen ist.

Sind im Planum die verschlufften Rheinkiese vorhanden, kann davon ausgegangen werden, dass die nach RStO 12 auf dem Planum geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ durch Nachverdichtung erreicht wird. Dies ist vorab durch auf dem Planum auszuführenden statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 zu überprüfen.

Planum: Die Böden der Decklage sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb die Aushubsohlen nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und umgehend mit o. g. Bodenaustausch zu schützen ist. Die mechanische Filterfestigkeit zwischen den Böden der Decklage im Aushubplanum und der darüber liegenden Schicht muss gewährleistet sein. Hierzu müssen mindestens die unteren 15 cm des Bodenersatzes bzw. der Tragschicht aus sandreichem Material (Sandanteil $d \leq 2 \text{ mm}$: $\geq 25 \text{ M.-%}$) bestehen. Bei geringeren Sandanteilen ist ein geotextiles Trennvlies einzubauen.

Das Planum darf nicht mit schweren Baufahrzeugen oder Radfahrzeugen befahren werden; ggf. sind entsprechende Baustraßen anzulegen.

Entwässerung der Tragschicht: In die Frostschutz-/Tragschicht einsickerndes Niederschlagswasser kann sich im Planum auf den nur wenig durchlässigen Erdstoffen aufstauen. Der Oberbau ist deshalb durch geeignete Maßnahmen zu entwässern.

4.4 Allgemeine Angaben zum Hochbau

Untergrund: Bei **nicht unterkellerten** Gebäuden können je nach Lage im Baugebiet im Einflussbereich der Gründung die bindigen Erdstoffe der Decklage mit geringer bis mittlerer Tragfähigkeit und mittlerer bis großer Zusammendrückbarkeit oder die feinkornreichen Rheinkiese mit guter Tragfähigkeit vorhanden sein. Bei **unterkellerten** Gebäuden sind im Einflussbereich der Gründung die gut tragfähigen Rheinkiese vorhanden.

Wasserverhältnisse: Im Einflussbereich von üblichen **einfach unterkellerten Gebäuden** ist kein zusammenhängender Grundwasserspiegel vorhanden. Allerdings ist mit dem Auftreten von Schicht-, Stau- und Sickerwasser auf bereichsweise gering durchlässigem Untergrund zu rechnen, daher ist eine entsprechende Abdichtung nach DIN 18533-1:2017-07 (Abdichtung von erdberührten Bauteilen, Teil 1) erforderlich.

Gründung: Nicht unterkellerte Gebäude können im Baugebiet flach auf Einzel- und Streifenfundamenten bzw. einer Bodenplatte ggf. in Verbindung mit einem Bodenaustausch gegründet werden. Sind Unterkellerungen vorgesehen, empfiehlt sich aufgrund der erforderlichen Abdichtung die Gründung auf einer tragenden Bodenplatte.

Die hier gemachten Angaben sind allgemeiner und orientierender Art und ersetzen nicht eine gezielte geotechnische Erkundung und Beratung für einzelne Bauvorhaben.

4.5 Versickerung von Niederschlagswasser

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, April 2005) sind Schichten des Untergrundes für eine technische Versickerung geeignet, wenn der Durchlässigkeitsbeiwert der Schicht bei Wassersättigung im Bereich zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ bis $1 \cdot 10^{-6}$ m/s liegt.

Die schwach bindigen bis bindigen Erdstoffe der Decklage sind nicht ausreichend wasser-durchlässig, weshalb in diesen Erdstoffen keine technische Versickerung möglich ist.

Aus den Sieblinien der Kiessandproben (vgl. Anlage 3.2) wurden mit Hilfe der Kozeny /Carman-Gleichung Durchlässigkeitsbeiwerte für gesättigte Verhältnisse von ca. $k_f = 3,09 \cdot 10^{-5}$ bis $2,83 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. Diese Werte sind entsprechend DWA-A 138 um den Faktor 5 abgemindert.

Anhand der Auswertung der Korngrößenverteilung wird für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ein **Bemessungswert $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s** für die gesättigte Zone festgelegt. Dieser Wert wird bei einer Dimensionierung nach DWA-A 138 um den Faktor 2 abgemindert, um die i. d. R. bei einer Versickerung vorherrschenden „ungesättigten“ Verhältnisse zu berücksichtigen.

Es ist ersichtlich, dass die Rheinkiese für eine technische Versickerung geeignet sind. Die Sickerpackungen (s. u.) müssen mindestens 1,0 m in diese Schicht einbinden, da die Kiese im Schichtoberen höhere Feinkorngehalte aufweisen können. Der o. g. Bemessungs- k_f -Wert ist spätestens beim Bau der Versickerungsanlage im unmittelbaren Versickerungsbereich durch Versickerungsversuche zu überprüfen.

Zur Gewährleistung einer ausreichend sicheren Versickerungsleistung ist es erforderlich, die Versickerungsanlage hydraulisch wirksam und mechanisch filterfest über Sickerpackungen o. ä. an die „sauberen“ Kiessande anzuschließen (Verfüllung der Sickerpackungen z. B. mit sauberem Sand (DIN 18196: SE) oder – bei seitlicher Anordnung eines geotextilen Trennvlieses im Bereich der bindigen/gemischtkörnigen Decklage – mit einem feinen

Kies/Splitt 2/5 mm). Im Sickerweg dürfen keine Vliese angeordnet werden. Die Sohle der Sickerpackungen darf nicht verdichtet werden.

Bezüglich der Planung, der Dimensionierung und dem Bau von Versickerungsanlagen wird auf das Arbeitsblatt DWA-A 138 verwiesen.

4.6 Verwendung des Aushubmaterials

4.6.1 Geotechnische Hinweise

Bei den Erdarbeiten fallen i. W. Rheinkiese an, die oberflächlich bei erhöhtem Feinkorngehalt als wasser- und frostempfindlich zu bezeichnen sind und daher nur für untergeordnete Schüttungen wiederverwendet werden dürfen. Saubere, feinkornarme Rheinkiese in größeren Tiefen können auch für qualifizierte Schüttungen wiederverwendet werden. Lokal sind Erdstoffe der bindigen Decklage vorhanden, die als stark wasser- und frostempfindlich einzustufen sind und ohne weitere Aufbereitung nur für untergeordnete Schüttungen wiederverwendet werden dürfen.

4.6.2 Umwelttechnische / Abfalltechnische Hinweise

Abfalltechnische Hinweise - Baustoffe: Die beprobten Schwarzdecken und Tragschichten weisen stellenweise teerhaltige Inhaltsstoffe >Z2 nach RC-Erlass (Dihlmann 2004) auf.

Die Schwarzdecke der BS2 ist durchgängig bituminös und kann als Ausbauasphalt bzw. nach RC-Erlass (Dihlmann 2004) als Z1.1- Material verwertet werden.

In Bohrung BS6 wurde ein zweigeteilter Aufbau der Schwarzdecke angetroffen. Die obere Schicht (Probe P2, 0,0-0,17m) wird als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse Vwk A klassifiziert und nach RC- Erlass (Dihlmann 2004) mit Z1.1 eingestuft.

Die untere Schicht (0,17-0,26m) der Schwarzdecke bei BS 6 (Probe P3) wird auf Grund des PAK-Gehaltes von 2.400mg/kg als Ausbauasphalt der Verwertungsklasse Vwk B bzw. C – Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen klassifiziert und nach RC-Erlass (Dihlmann 2004) mit >Z2 eingestuft. Eine deponietechnische Verwertung muss in Betracht gezogen werden. Das Material ist außerdem als gefährlicher Abfall einzustufen. Ggf. erforderliche Arbeitsschutzmaßnahmen sollten beachtet werden.

Ggf. ist es wirtschaftlich das bituminöse Schwarzdeckenmaterial abzufräsen. Es wird empfohlen die Ausdehnung der teerhaltigen Schwarzdecke durch zusätzliche Kernbohrungen abzugrenzen.

Die Tragschicht der BS2 (P4) kann unter den Einbaubedingungen Z1.1 nach RC-Erlass (Dihlmann 2004) innerhalb und außerhalb des Plangebietes wiederverwertet werden. Die hydrogeologischen Randbedingungen sind dabei zu beachten.

Die Tragschicht der BS6 (P5) kann nicht mehr wieder eingebaut werden, da eine Einstufung >Z2 vorliegt. Bei einer Schadstoffklassifikation >Z2 ist i.d.R. eine deponietechnische Verwertung erforderlich. Für diese sind in der Regel weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Analysen (bspw. nach Deponieverordnung) notwendig.

Abfalltechnische Hinweise – Boden: Die Untersuchung der Homogenbereiche ergab Schadstoffbelastungen in der Größenordnung von Z1.2 nach VwV Boden. Bei der Weiterverwendung der ausgehobenen Erdstoffe sind die Ergebnisse der orientierenden Schadstoffuntersuchung (siehe Anhang A) wie folgt zu berücksichtigen:

Verwertung von Boden auf dem Baugrundstück

- Solange umweltrechtlich unbedenkliches Bodenmaterial auf der Baustelle verbleibt, ist es nicht als Abfall einzustufen. Solches Material ist vorrangig, auch zur Vermeidung erhöhter Verwertungskosten, auf der Baustelle zu verwerten.
- Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte grundsätzlich geprüft werden, ob aus umweltrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen.
- Hilfsweise können die im Rahmen dieser Untersuchung vorgenommenen Einstufungen nach Abfallrecht im Hinblick auf die Verwendung von Bodenmaterial auf der Baustelle wie folgt interpretiert werden: das Material bis zur Zuordnungsklasse Z1.2 (Probe 6) kann auf der Baustelle in Vergleichslage wieder verwendet werden. Der Mindestabstand zum höchsten zu erwartenden Grundwasser (HHW) sollte dabei eingehalten werden.

Verwertung von Boden außerhalb des Baugrundstücks

- Bodenmaterial, das aus planerischer Sicht nicht mehr benötigt wird und vom Baugrundstück abgefahren werden muss, ist als Abfall einzustufen.
- Aushub der Klassifikation Z1.2 kann in einem technischen Bauwerk, ggf. auch im offenen Einbau verwendet werden (Probe 6). Die Vorgaben der VwV Boden und des BBodSchG sind dabei zu berücksichtigen (bspw. muss im offenen Einbau eine mindestens 2m mächtige bindige Deckschicht zum Grundwasser hin vorhanden sein).

- Hinweis: Vor einer Verwertung des Materials außerhalb des Baugrundstückes sollten noch die Schwermetallgehalte untersucht werden, da der Standort sich im „Belastungsgebiet historischer Bergbau“ befindet.

Hinweise für die Ausschreibung: In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden.

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten sollten deshalb weitere Einstufungen innerhalb der Homogenbereiche massenmäßig oder als Zulageposition berücksichtigt werden.

Weitere Hinweise für den Umgang mit Erdaushub im Rahmen der Verwertung und für den Baubetrieb sind dem Anhang B zu entnehmen.

Hinweise zur Baubegleitung

- Da Material mit der Zuordnungsstufe >Z2 auftritt wird eine gutachterliche Betreuung der Baumaßnahme ausdrücklich empfohlen.

5 Schlussbemerkungen

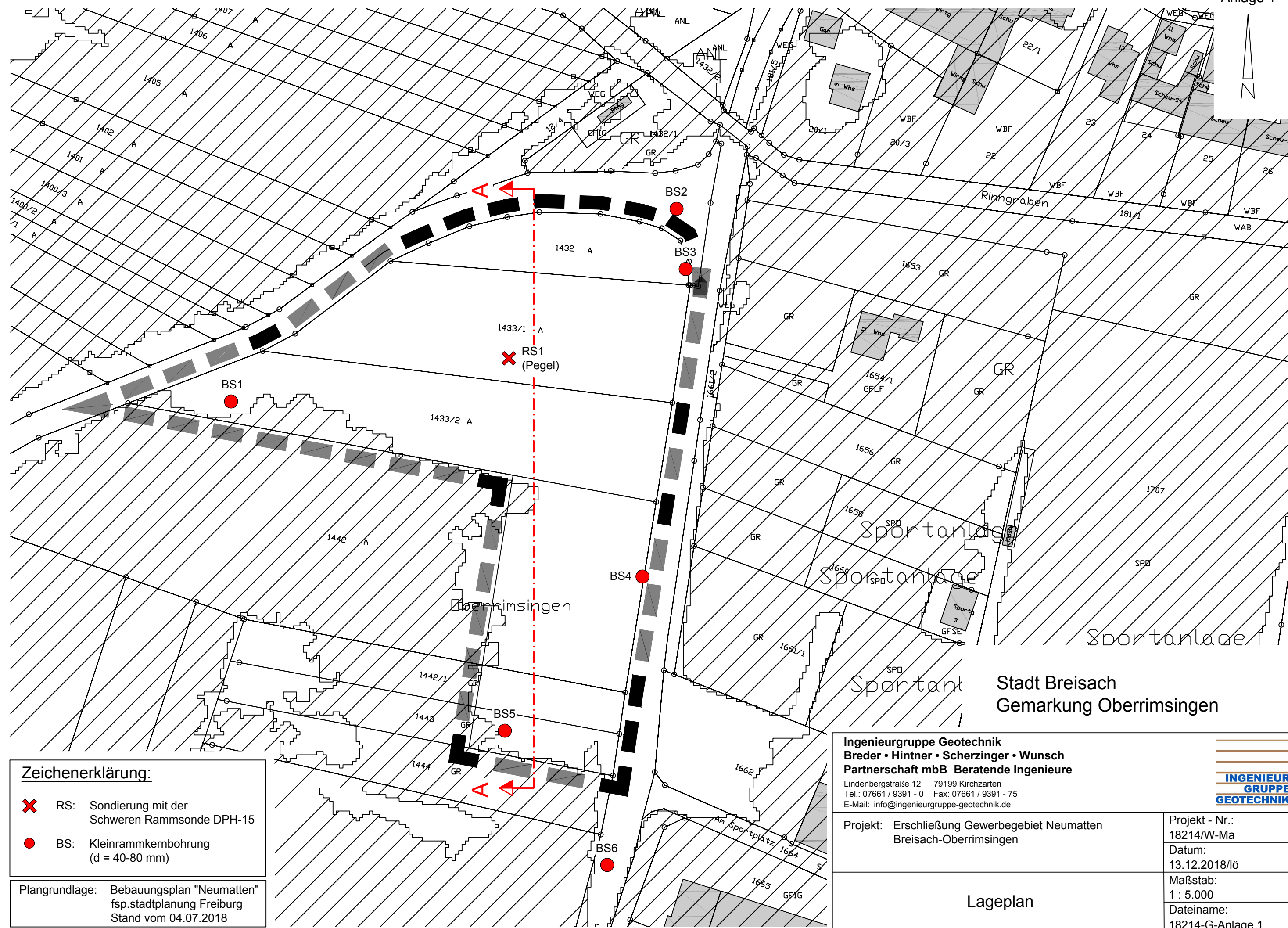
Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Planungsänderungen muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den geänderten Planungsstand zutreffend sind.



Madl
(Projektbearbeiter)



Dr. Wunsch
(Projektleiter)



Zeichenerklärung:

- X RS: Sondierung mit der
Schweren Rammsonde DPH-15
 ● BS: Kleinrammkernbohrung
(d = 40-80 mm)

Plangrundlage: Bebauungsplan "Neumatten"
fsp.stadtplanung Freiburg
Stand vom 04.07.2018

Ingenieurgruppe Geotechnik
Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
 Lindenbergsstraße 12 79199 Kirchzarten
 Tel.: 07661 / 9391 - 0 Fax: 07661 / 9391 - 75
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de

INGENIEUR
GRUPPE
GEOTECHNIK

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Breisach-Oberrimsingen

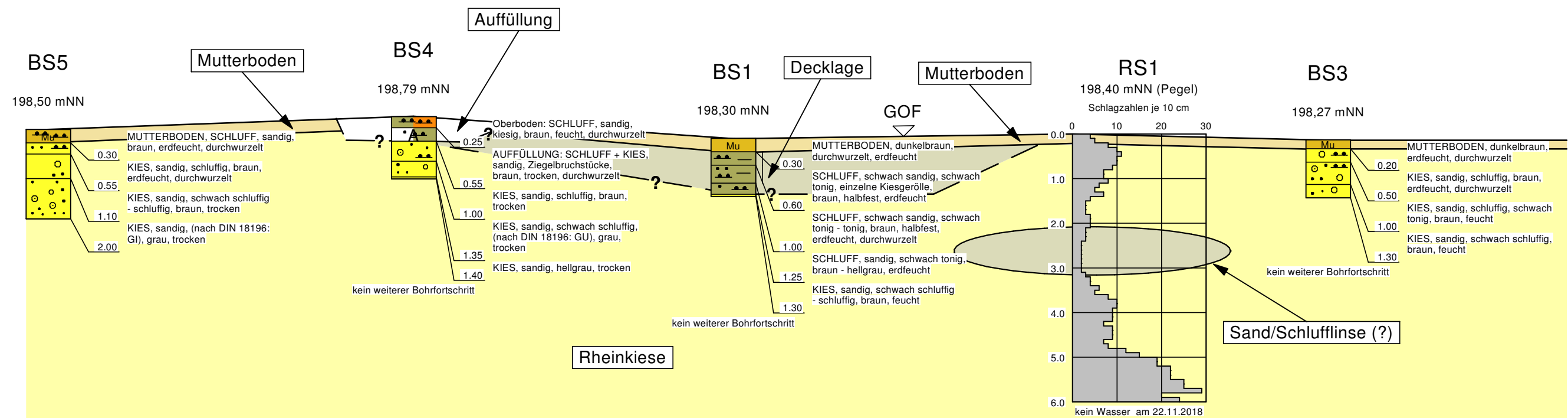
Projekt - Nr.:
18214/W-Ma

Datum:
13.12.2018/lö

Maßstab:
1 : 5.000

Dateiname:
18214-G-Anlage 1

Lageplan



Zeichenerklärung:

- BK Rammkernbohrung
BS Kleinrammkernbohrung
SCH Baggerschurf
RS Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-15
w natürlicher Wassergehalt
 I_c Zustandszahl
 c_u Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)
GOF Geländeoberfläche
GOK Geländeoberkante

- SW Sickerwasser
▼ e. GW Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
▽ a. GW Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
2 $\square$ 1.0 m gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
● 1,0 m Wasserprobe mit Entnahmetiefe

Ingenieurgruppe Geotechnik
Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch
Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure
Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
Tel.: 07661 / 9391-0 Fax: 07661 / 9391-75
E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Breisach-Oberrimsingen

Projekt-Nr.: 18214/W-Ma

Maßstab: --- / 1:100

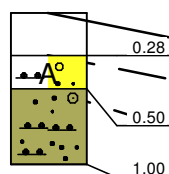
Ergebnisse Baugrunderkundung (Schnitt A-A)

Datum: 17.12.2018/lö

 Ingenieurgruppe Geotechnik Breder • Hintner • Scherzinger • Wunsch Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure Lindenbergsstraße 12, 79199 Kirchzarten Tel.: 07661 / 9391-0, Fax: 07661 / 9391-75	Ergebnisse Baugrunderkundung	Anlage 2.2
		Projekt-Nr.: 18214/W-Ma
	Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten Breisach-Oberrimsingen	Maßstab: --- / 1:50
		Datum: 17.12.2018/lö

BS6

199,99 mNN



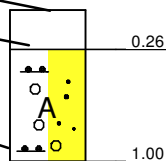
Decklage

GOF (schematisch)

Schwarzdecke

BS2

199,15 mNN



Auffüllung/Tragschicht

Zeichenerklärung:

BK	Rammkernbohrung
BS	Kleinrammkernbohrung
SCH	Baggerschurf
RS	Sondierungen mit der Schweren Rammsonde DPH-natürlicher Wassergehalt
I_c	Zustandszahl
c_u	Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)

SW	Sickerwasser
 e. GW	Grundwasser eingespiegelt (Ruhewasserstand)
 a. GW	Grundwasser angetroffen, nicht eingespiegelt
 1.0 m	gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
 1.0 m	Wasserprobe mit Entnahmetiefe

Datei: 18214-G-Anlage 2-2.bop

Laboruntersuchungen

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Ort: Breisach-Oberrimsingen
Auftrag: 18214/W-Ma

Aufschluss	Entnahme-		Labor-Nr.	Bodenbezeichnung nach DIN 4022	Boden-gruppe nach DIN 18196
	tiefe [m]	art ¹⁾			
BS4	1,05-1,30	GP	01	G, s, u'	GU
BS5	1,20-2,00	GP	02	G, s	GI

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe

Bestimmung der Korngrößenverteilung
durch Siebung und Sedimentation

Versuche nach DIN 18123-5

Anlage 3.2

Projekt-Nr.:
18214/W-Ma

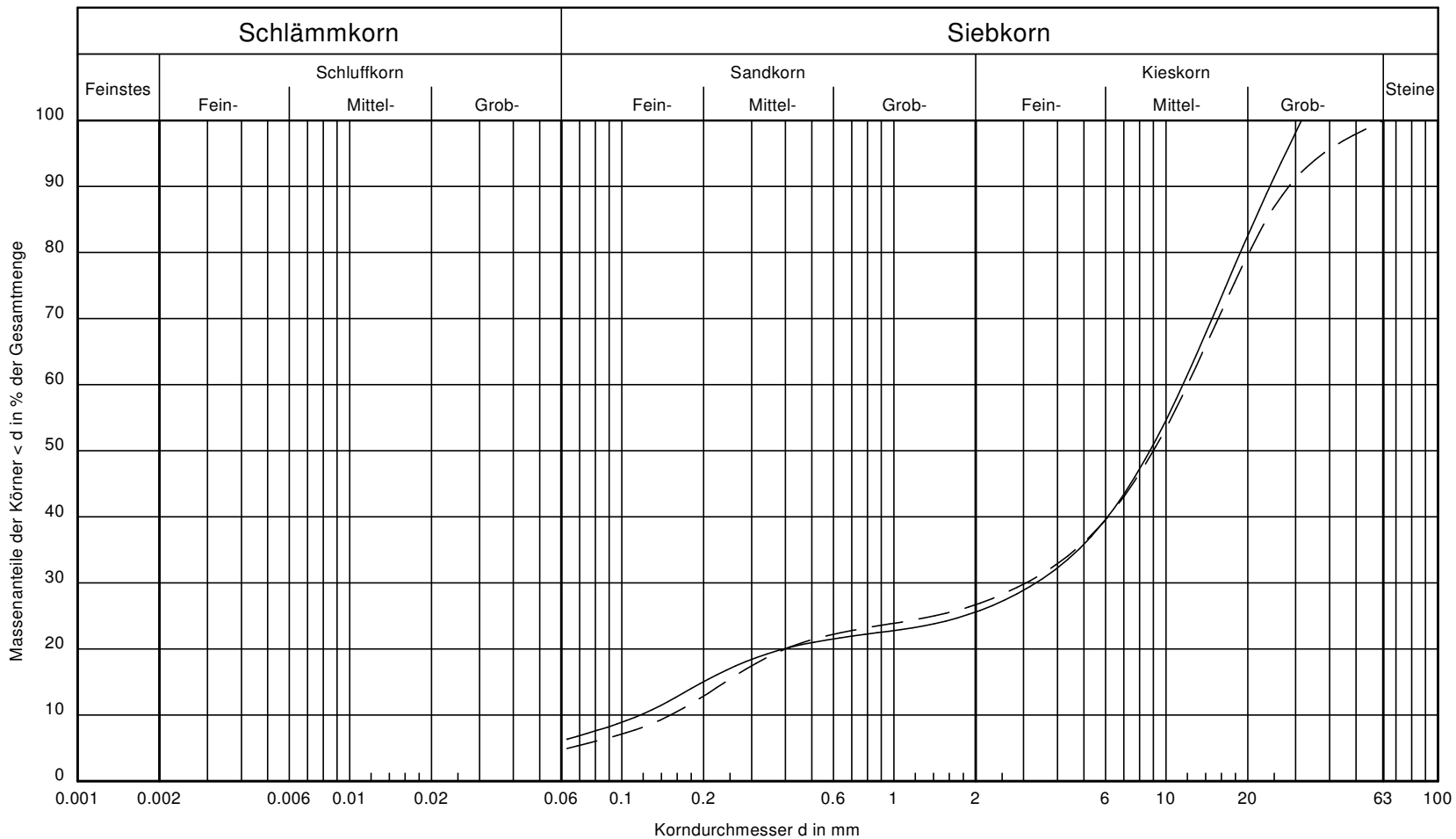
DIN 18 123

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten

Oberriemsingen

Bearbeiter: Rees/Eisele

Datum: 10.12.2018



18214-G-Anl 3-2_01-02.kvs

Labor-Nr.:	01	02	Bemerkungen:
Signatur:	_____	_____	
Entnahmestelle:	BS4	BS5	
Tiefe [m]:	1,05-1,30	1,20-2,00	
U/Cc:	98.2/8.2	79.3/5.2	
Anteile (T/U/S/G) [%]:	- /6.3/19.3/74.4	- /4.9/21.8/73.3	
Bodenart (DIN 4022):	G, s, u'	G, s	
Bodengruppe (DIN 18196):	GU	GI	

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Breisach-Oberrimsingen
Auftrag: 18214/W-Ma

Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach VOB 2016 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)

Homogenbereich/Schicht Straße	Schwarzdecke	Tragschicht	Decklage
Zusammensetzung	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2
Bodengruppen nach DIN 18196 ¹⁾	---	GW, GU	UL, UM
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	---	---	---
Schichtunterkante [m u GOK]	---	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Dichte [t/m^3]	---	2,0 - 2,3	1,7 - 2,0
Wassergehalt w [%]	---	i.d.R. 4 - 12	5 - 30
Bezogene Lagerungsdichte I_D [-]	---	0,15 bis > 0,15	---
Konsistenz [-]	---	---	steif
Konsistenzzahl I_c [-]	---	---	0,75 - 1
Plastizitätszahl I_p [%]	---	---	4 - 20
undräßierte Scherfestigkeit c_u [kN/m^2]	---	---	50 - 150
organischer Anteil [%]	---	< 2	< 2
Bodenklassen DIN 18300 ²⁾	---	3 - 5	4, ggf. örtlich 2
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach VwV Boden (2007) ⁶⁾	---	---	Z1.2 s. Hinweis
Einbaukonfiguration/Materialqualität nach RC Erlass (MU 2004) ⁷⁾	Z1.1 bis > Z2 s. Hinweis	Z1.1 bis > Z2 s. Hinweis	---

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7): s. Erläuterungen

Hinweis: Orientierender Wert! Bei einer weitergehenden, vertiefenden Beprobung kann eine Abweichung von der angegebenen Einstufung nicht ausgeschlossen werden, s. Abschnitt Umwelttechnische / Abfalltechnische Hinweise.

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Breisach-Oberrimsingen
Auftrag: 18214/W-Ma

**Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach
VOB 2016 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)**

Homogenbereich/Schicht Feld	Mutterboden	Auffüllung	Decklage	Rheinkiese
Zusammensetzung	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2	s. Abschn. 3.2
Bodengruppen nach DIN 18196 ¹⁾	OH, OU	GU, GU*, UL, UM	UL, UM	GW, GI, GU
Steinanteil/Blockanteil [Massen-%]	---	n. b.	---	n. b.
Schichtunterkante [m u GOK]	s. Anlage 2	s. Anlage 2	s. Anlage 2	s. Anlage 2
Dichte [t/m ³]	---	1,7 - 2,1	1,7 - 2,0	2,0 - 2,3
Wassergehalt w [%]	---	5 - 30	5 - 30	i.d.R. 4 - 10
Bezogene Lagerungsdichte I _D [-]	---	< 0,15 bis > 0,35	---	0,15 bis > 0,65
Konsistenz [-]	---	steif	steif - halbfest	---
Konsistenzzahl I _c [-]	---	0,75 - 1,0	0,75 bis > 1,0	---
Plastizitätszahl I _p [%]	---	4 - 20	4 - 20	---
undräßierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	---	50 - 150	50 - 200	---
organischer Anteil [%]	---	< 2	< 2	< 2
Bodenklassen DIN 18300 ²⁾	1, 2	3, 4	4, ggf. örtlich 2	3 - 5

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7): s. Erläuterungen

n. b. = nicht bestimmt

Erläuterungen zu Anlage 4.1

1) Bodengruppen nach DIN 18196:

GE: enggestufte Kiese
 GW: weitgestufte Kies-Sand-Gemische
 GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
 SE: enggestufte Sande
 SW: weitgestufte Sand-Kies-Gemische
 SI: intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
 GU, GU*: Kies-Schluff-Gemische
 GT, GT*: Kies-Ton-Gemische
 SU, SU*: Sand-Schluff-Gemische
 ST, ST*: Sand-Ton-Gemische
 UL: leicht plastische Schluffe
 UM: mittelplastische Schluffe
 UA: ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff
 TL: leicht plastische Tone
 TM: mittelplastische Tone
 TA: ausgeprägt plastische Tone
 OH: grob-, gemischtkörnige Böden m. humosen Beimengungen
 OU: Schluffe mit organischen Beimengungen
 OT: Tone mit organischen Beimengungen
 HN: nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)
 HZ: zersetzte Torfe

2) Boden- und Felsklassen nach DIN 18300 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

1: Oberboden
 2: Fließende Bodenarten
 3: Leicht lösbare Bodenarten
 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten
 5: Schwer lösbare Bodenarten
 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
 7: Schwer lösbarer Fels

3) Boden- und Felsklassen nach DIN 18301 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

BN1: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn bis 15%
 BN2: nichtbindig Sand-Kies, Feinkorn über 15%
 BB1: bindig, flüssig bis breiig
 BB2: bindig, weich bis steif
 BB3: bindig, halbfest
 BB4: bindig, fest bis sehr fest
 BO1: Mudde, Humus und zersetzte Torfe
 BO2: unzersetzte Torfe
 FV1: Fels entfestigt
 FV2: Fels angewittert, Trennflächenabstand bis 30cm
 FV3: Fels angewittert, Trennflächenabstand über 30cm
 FV4: Fels unverwittert, Trennflächenabstand bis 10cm
 FV5: Fels unverwittert, Trennflächenabstand 10-30cm
 FV6: Fels unverwittert, Trennflächenabstand über 30cm

Für Lockergestein Zusatzklasse BS bei Steinen und Blöcken:

BS1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 BS2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 BS3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 BS4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

Für Felsklasse FV2-6 Zusatzklasse FD:

FD1: einaxiale Festigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: einaxiale Festigkeit 20-80 N/mm²
 FD3: einaxiale Festigkeit 80-200 N/mm²
 FD4: einaxiale Festigkeit 200-300 N/mm²
 FD5: einaxiale Festigkeit über 300 N/mm²

4) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2016 nicht mehr gültig):

Für Lockergestein Zusatzklasse S bei Steinen und Blöcken:

S1: Steine (63-200mm) bis 30 Vol. %
 S2: Steine (63-200mm) über 30 Vol. %
 S3: Blöcke (200-600mm) bis 30 Vol. %
 S4: Blöcke (200-600mm) über 30 Vol. %

Für Klasse F: Fels

FZ1: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FZ2: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FZ3: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FZ4: Trennflächenabstand bis 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²
 FD1: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20 N/mm²
 FD2: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 20-50 N/mm²
 FD3: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 50-100 N/mm²
 FD4: Trennflächenabstand über 10 cm, Einaxiale Druckfestigkeit bis 100-200 N/mm²

Für Lockergesteine, Klasse L:

LN: nicht bindige Böden
 LNE1: enggestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNE2: enggestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNE3: enggestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW1: weit- oder intermittierend gestuft, locker, Feinkorn bis 15 %
 LNW2: weit- oder intermittierend gestuft, mitteldicht, Feinkorn bis 15 %
 LNW3: weit- oder intermittierend gestuft, dicht, Feinkorn bis 15 %

LN1: locker, Feinkorn über 15 %
 LN2: mitteldicht, Feinkorn über 15 %
 LN3: dicht, Feinkorn über 15 %
 LBO1: organogen, breiig bis weich
 LBO2: organogen, steif bis halbfest
 LBO3: organogen, fest

Klasse LB: bindige Böden

LBM1: mineralisch, breiig bis weich
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest
 LBM3: mineralisch, fest

Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:

P1: leicht bis mittelplastisch
 P2: ausgeprägt plastisch

5) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen, s. gesonderte Anlage

6) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach VwV Boden (2007)

Z0: uneingeschränkte Verwendung in bodenähnlichen Anwendungen
 Z0*: wie Z0, mit Einschränkungen
 Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen
 >Z2: i.A. Entsorgung auf Deponie

7) Einbaukonfigurationen/ Materialqualitäten nach RC Erlass (MU 2004)

Z1.1: Verwertung in technischen Bauwerken
 Z1.2: wie Z1.1, unter günstigen hydrogeologischen Verhältnissen
 Z2: Verwertung in technischen Bauwerken bei definierten Sicherungsmaßnahmen

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Breisach-Oberrimsingen
Auftrag: 18214/W-Ma

Maßgebende Angaben zu Bodenkenngößen (charakteristische Werte)

Bodenschicht / Homogenbereich	Schicht- unterkante unter GOK [m]	Feucht-/Auf- triebswichte γ_k/γ'_k [kN/m ³]	Scherfestigkeit des dränierten Bodens		maßgebender Steifemodul bei Erstbelastung E_s [MN/m ²]	Wasser- durchlässig- keit k_f [m/s]
			Reibungswinkel ϕ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]		
Auffüllung	s. Anlagen- teil 2	20/11	30 - 33	0	---	
Tragschicht		21/11	35	0	---	
Decklage		19/9	27,5	3	6 - 12	
Rheinkies		22/12	37	0	40 bis > 80	s. Anlage 5

Ermittlung des k_f -Wertes aus der Kornverteilung nach der Kozeny/Carman - Gleichung

Projekt: Erschließung Gewerbegebiet Neumatten
Breisach-Oberrimsingen
18214/W-Ma

theoretischer Ansatz und Bedingungen:

wirksamer
Korndurchmesser (d_w):

$$d_w = \frac{1}{\int_{d_0}^{d_{100}} \frac{1}{x} \frac{\partial D}{\partial x} \cdot dx} \approx \frac{100\%}{\sum_1^k \frac{\Delta D_i [\%]}{d_i}}$$

Porosität (n):

Kies: 0,20 - 0,25
Sand, kiesig: 0,15 - 0,20
Mittelsand, gleichkörnig: 0,10 - 0,15

Wichte Wasser γ_w :
[kN/m³]

$\gamma_w = 10$

Viskosität Wasser (η)
[kN s/m²]

$\eta_{10^\circ} = 1,02E-06$

Korrekturfaktor C_1 :

C_1 : 180 - 270

Kozeny/Carman - Gleichung:

$$k = \frac{1}{C_1} \cdot \frac{n^3}{(1-n)^2} \cdot \frac{\gamma_w}{\eta} \cdot d_w^2$$

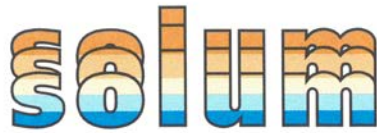
Datengrundlage aus Kornverteilung:

Labor-Nr.:	d_i [mm]								d_w [m]
01	0,06	0,11	0,34	0,24	0,38	0,74	2,19	8,57	0,0005
ΔD_i [%]	6,3	3,7	5	3	3	2	17	60	

Labor-Nr.:	d_i [mm]								d_w [m]
02	0,06	0,09	0,20	0,38	0,80	2,86	6,43	15,34	0,0005
ΔD_i [%]	4,9	5,1	7	3	4	10	15	51	

	k-Wert [m/s]	$k_{f,korr}$ -Wert [m/s]
Labor-Nr.: 01	1,54E-04	3,09E-05
Labor-Nr.: 02	1,42E-04	2,83E-05

Bedingungen:	
n	C_1
0,2	220
0,2	220



büro für boden + geologie

Anhang A

Unterlagen zur orientierenden Schadstoffuntersuchung (Aufsteller: solum, büro für boden + geologie, Freiburg i. Br.)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Anlage A3: Abfalltechnische Bewertung der Analyseproben

Anlage A4: Prüfbericht B1808827 (Biolab Umweltanalysen GmbH, Braunschweig)

Anlage A5: Prüfbericht B1808829 (Biolab Umweltanalysen GmbH, Braunschweig)

Anlage A1: Probenzusammenstellung

Tabelle 1: Probenmanagement (Verzeichnis der Analyseproben)

Homogenbereich	Material*	Probe	Tiefe [m]	Bezeichnung Einzelproben	Analysenumfang
Schwarzdecke	Bituminös	P1	0,00-0,26	BS2-1; 0,00-0,26	PAK
	Bituminös	P2	0,00-0,17	BS6-1a; 0,00-0,17	
	Teerhaltig	P3	0,17-0,26	BS6-1b; 0,17-0,26	
Tragschicht	Kies, sandig, schwach schluffig	P4	0,30-0,70	BS2-2; 0,30-0,70	PAK
	Kies, sandig, schwach schluffig	P5	0,30-0,45	BS6-2; 0,30-0,45	
Decklage	Schluff, sandig, schwach kiesig	P6	0,55-1,00	BS6-3; 0,55-1,00	PAK

*Genaue Beschreibung der Substrate siehe Geotechnischer Bericht

Anlage A2: Tabellen zu den Schadstoffgehalten

Tabelle 2: Organische Schadstoffe im Straßenbaustoff

Probe	Material	Tiefe [m]	PAK [mg/kg]	Benzo(a)pyren [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]
P1	Schwarzdecke	0,00-0,26	<5,0	<0,30	-
P2	Schwarzdecke	0,00-0,17	<5,0	<0,30	-
P3	Schwarzdecke	0,17-0,26	2400	110	-
P4	Kies, sandig, schwach schluffig	0,30-0,70	<1,0	<0,06	-
P5	Kies, sandig, schwach schluffig	0,30-0,45	60	5,2	-
Verwertungsklassen (Vwk) für Straßenbaustoffe nach RuVaStB 01					
Vwk A – Ausbauphase			≤25	-	≤0,1
Vwk B – Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen			>25	-	≤0,1
Vwk C – Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen			Wert ist anzugeben	-	>0,1
Abgeleitete Orientierungswerte (Spiegeleinträge, MUV Baden-Württemberg, 2002)					
Abfall nicht besonders überwachungsbedürftig			bis 200	bis 50	bis 50
Abfall besonders überwachungsbedürftig			>200	>50	>50
Verwertung von Baustoffrecycling-Material (MUV Baden-Württemberg, 2004)					
Z1.1			≤10	-	≤0,02
Z1.2			≤15	-	≤0,05
Z2			≤35	-	<0,1

Tabelle 3: Erläuterungen zur Tabelle „Organische Schadstoffe im Straßenbaustoff“

Abkürzung	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
SCH/ BS/ RS	Baggerschurf/ Kleinrammkernbohrung/ Rammsondierung
-	Es wird kein Zuordnungswert bzw. Orientierungswert angegeben/ Analyse nicht durchgeführt

Tabelle 4: Schadstoffgehalte im Feststoff [mg/kg], VwV Boden Teil 2

Probe	Humus ⁴	PAK ₁₆	Benzo(a)pyren	MKW C10-22	MKW C10-40	BTEX	LHKW	EOX	PCB ₆	Cyanid (ges)
P6	<8%	6,1	0,53	-	-	-	-	-	-	-
VwV Boden (2007) Zuordnungswerte										
Z0 Sand/ Lehm/ Schluff/ Ton		3	0,3	100	-	1	1	1	0,05	-
Z0*IIIA		3	0,3	100	-	1	1	1	0,05	-
Z0*		3	0,6	200	400	1	1	1	0,1	-
Z1.1		3	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z1.2		9	0,9	300	600	1	1	3	0,15	3
Z2		30	3	1.000	2.000	1	1	10	0,5	10

Tabelle 5: Erläuterungen zu den Tabellen „Schadstoffgehalte im Feststoff/ Eluat“ nach VwV Boden

Abkürzung/ Hochzahl	Erläuterung
P/ MP/ PP	Einzelprobe/ Mischprobe/ Prüfprobe
-	Es wird kein Zuordnungswert angegeben/ Analyse nicht durchgeführt
<BG	Wert liegt unter der Bestimmungsgrenze
¹	Eine Überschreitung dieser Parameter allein ist kein Ausschlusskriterium
²	Auf die Öffnungsklausel in Nr. 6.3 wird besonders hingewiesen. Bei großflächigen Verwertungen von Bodenmaterialien mit mehr als 20 mg/l Sulfat im Eluat sind in Gebieten ohne geogen erhöhte Sulfatgehalte im Grundwasser grundwassereinzugsbezogene Frachtbetrachtungen anzustellen
³	Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg
⁴	Schätzwert

Anlage A3: Abfallrechtliche Bewertung der Analyseproben

Tabelle 6: Abfallrechtliche Bewertung nach Zuordnungswerte

Homogenbereich	Material	Probe	relevanter Schadstoff	VwV Boden	RC- Erlaß	Abfall besonders überwachungsbedürftig
Schwarzdecke	Bituminös	P1	-	-	Z1.1	Nein
	Bituminös	P2	-	-	Z1.1	Nein
	Teerhaltig	P3	PAK	-	>Z2	Ja
Tragschicht	Kies, sandig, schwach schluffig	P4	-	-	Z1.1	Nein
	Kies, sandig, schwach schluffig	P5	PAK	-	>Z2	Nein
Decklage	Schluff, sandig, schwach kiesig	P6	PAK	Z1.2	-	Nein

Biolab Umweltanalysen GmbH · Bienroder Weg 53 · 38108 Braunschweig

solum
Herr Spatz
Basler Straße 19
79100 FREIBURG i.Br.

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 04.12.2018

Analysenbericht B1808827

Auftrag : **A1808332**
Ihr Projekt : 2018_145 / IG BV Neumatten Breisach
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 30.11.2018
Analysenabschluss : 04.12.2018
Verwerfdatum : 30.01.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wie Ihnen die Analysergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 30.11.2018 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen
(Auftragsmanagerin)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 2

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1828861	Boden	P4 Tragschicht
P1828862	Boden	P5 Tragschicht
P1828863	Boden	P6

Untersuchungsergebnisse

		P1828861	P1828862	P1828863
		P4	P5	P6
Trockenrückstand	Gew.%	97,9	96,3	88,2

Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Naphthalin	mg/kg TS	< 0,06	0,18	< 0,06
Acenaphthylen	mg/kg TS	< 0,06	0,23	< 0,06
Acenaphthen	mg/kg TS	< 0,06	0,46	< 0,06
Fluoren	mg/kg TS	< 0,06	1,2	< 0,06
Phenanthren	mg/kg TS	< 0,06	6,3	0,47
Anthracen	mg/kg TS	< 0,06	3,4	0,27
Fluoranthren	mg/kg TS	0,063	10	1,1
Pyren	mg/kg TS	< 0,06	7,5	0,79
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	5,4	0,58
Chrysen	mg/kg TS	< 0,06	5,8	0,63
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	4,7	0,55
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	< 0,06	1,7	0,23
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	< 0,06	5,2	0,53
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	< 0,06	1,1	0,13
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg TS	< 0,06	3,2	0,36
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg TS	< 0,06	3,5	0,38
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg TS	< 1,0	60	6,1

Untersuchungsmethoden

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
Trockenrückstand	DIN ISO 11465 1996-12	Q
PAK in Boden	DIN ISO 18287 2006-05	Q

Biolab Umweltanalysen GmbH · Bienroder Weg 53 · 38108 Braunschweig

solum
Herr Spatz
Basler Straße 19
79100 FREIBURG i.Br.

Bienroder Weg 53
D-38108 Braunschweig
Telefon 05 31-31 30 00
Telefax 05 31-31 30 40
E-Mail info@biolab.de

Braunschweigische Landessparkasse
IBAN: DE75 2505 0000 0001 7430 95
BIC: NOLADE2HXXX

Deutsche Bank Braunschweig
IBAN: DE85 2707 0030 0100 0900 00
BIC: DEUTDE2H270

Geschäftsführer:
Dipl.- Chemiker
Martin Mueller von der Haegen

Amtsgericht Braunschweig
HRB 3263

Braunschweig, 04.12.2018

Analysenbericht B1808829

Auftrag : **A1808330**
Ihr Projekt : 2018_145 / IG BV Neumatten Breisach
Probenahme : Auftraggeber
Probeneingang : 30.11.2018
Analysenabschluss : 04.12.2018
Verwerfdatum : 30.01.2019

Sehr geehrte Damen und Herren,

beiliegend übersenden wie Ihnen die Analysenergebnisse der Laboruntersuchungen an Ihren Proben. Das o.g. Projekt wurde am 30.11.2018 durch unser Labor in Bearbeitung genommen.

Die Analysen wurden gemäß dem "Qualitätssicherungshandbuch der BIOLAB Umweltanalysen GmbH" ausgeführt. Die mit "Q" gekennzeichneten Analysen sind nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiert. Mit "E" gekennzeichnete Analysen wurden durch ein externes Partnerlabor ausgeführt. Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Dieser Prüfbericht darf nur nach Absprache mit dem Prüflabor auszugsweise wiedergegeben werden. Eine vollständige Wiedergabe bedarf keiner Genehmigung.

Sollten Sie weitere Fragen an uns haben, stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

Ellen Mueller von der Haegen
(Auftragsmanagerin)

Der Prüfbericht wurde elektronisch erstellt und ist ohne Unterschrift gültig.

Seite 1 von 2

Untersuchte Proben

Labornummer	Matrix	Probenbezeichnung
P1828857	Asphalt	P1
P1828858	Asphalt	P2
P1828859	Asphalt	P3

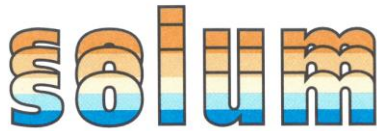
Untersuchungsergebnisse

		P1828857	P1828858	P1828859
		P1	P2	P3
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)				
Naphtalin	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	49
Acenaphthylen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	9,8
Acenaphthen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	59
Fluoren	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	130
Phenanthren	mg/kg OS	0,52	< 0,30	530
Anthracen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	190
Fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	0,37	430
Pyren	mg/kg OS	< 0,30	0,31	300
Benzo[a]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	150
Chrysen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	150
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	110
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	53
Benzo[a]pyren	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	110
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	17
Benzo[g,h,i]perylene	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	41
Indeno[1,2,3-c,d]pyren	mg/kg OS	< 0,30	< 0,30	47
Summe PAK (16 nach EPA)	mg/kg OS	< 5,0	< 5,0	2.400

Untersuchungsmethoden

Laboranalysen

Parameter	Methodennorm	
PAK in Asphalt	LUA Merkblatt 1 Abs.7.2 2000-07	Q



büro für boden + geologie

Anhang B

Allgemeine Hinweise für den Umgang mit Erdaushub

Verwertung

- Für die Bau- und Erdstoffe, sofern sie nicht auf dem Grundstück verbleiben können, ist je nach Zuordnungswerten eine geeignete Verwertungsmöglichkeit auszuwählen. Es sollte vor Auftragsvergabe geklärt werden, wer den Entsorgungsweg bestimmt (AG oder AN). Die abfalltechnischen Randbedingungen sind dann mit dem ausgewählten Entsorgungsunternehmen abzuklären. Einzelheiten sollten im Vorfeld der Auftragsvergabe im Rahmen eines Bietergesprächs abgestimmt werden
- In der Regel werden für die Entsorgung der Aushubmaterialien von Seiten des Entsorgungsunternehmers weitere Beprobungen (bspw. Haufwerksbeprobung) und Laboranalysen (bspw. nach Deponieverordnung) gefordert. Eine Abweichung von der bisherigen Einstufung kann daher nicht ausgeschlossen werden
- Ggf. kann die Zwischenlagerung des Materials zu Deklarationszwecken erforderlich werden (Haufwerksbeprobung). Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass die Zwischenlagerung auf dem Baugrundstück zu Behinderungen im Bauablauf führen kann. Aus diesem Grund wird empfohlen, die Entsorgung des Aushubs zeitlich und räumlich von den Rohbauarbeiten zu trennen
- Im Fall einer Zwischenlagerung bis zur vorgesehenen Verwertung, sollten die Materialien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden (bspw. abplanen). Bei der Lagerung ist darauf zu achten, dass Beeinträchtigungen durch Sicker-, Stau- und Grundwasser vermieden werden
- Bei einer Verwertung von Aushubmaterialien außerhalb des Plangebietes sind am Aufbringungsort die Einbaukriterien nach RC-Erlaß/ VwV Boden zu beachten. (bspw. beim Einbau in ein technisches Bauwerk). Insbesondere sind die hydrogeologischen Randbedingungen am Aufbringungsort zu prüfen. Die Wasserschutzgebietsverordnungen sind zu berücksichtigen. Die bautechnische Eignung des Bodenmaterials sollte im Vorfeld geprüft werden
- Bei einer Verwendung innerhalb des Plangebietes sollte geprüft werden, ob aus bodenschutzrechtlicher Sicht Beeinträchtigungen vorliegen können

Baubetrieb

- Bei Auftreten von auffälligem Bodenmaterial während der Baumaßnahme (bspw. bisher nicht erkannte Belastungen, oder bodenfremden Beimengungen) ist der Gutachter hinzuzuziehen. Auffälliges Bodenmaterial muss auf jeden Fall separiert werden. Die ausgebauten Materialien dürfen nicht vermischt werden, da sonst eine Verschlechterung eintreten kann (Verschlechterungsverbot), die in der Regel mit Mehrkosten verbunden ist
- Der Aushub sollte frei von Störstoffen sein. Ggf. vorhandene Störstoffe (bspw. Folie, Kunststoffe) und Wurzelreste sind im Fall der Entsorgung zu entfernen. Bei Störstoffgehalten können deutlich erhöhte Entsorgungskosten anfallen