

**Erschließung
„Emletweg rechts“
Merdingen
- Geotechnischer Bericht -**

Auftraggeber:

Gemeinde Merdingen
Kirchgasse 2
79291 Merdingen

Unsere Auftragsnummer:

25215/K-LS

Bearbeiter:

Herr Dr. von Kuhlberg / Frau Sekandarzad

Ort, Datum:

Kirchzarten, 11. Februar 2026/LS

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Veranlassung | 3 |
| 2 | Unterlagen | 3 |
| 3 | Baugrund | 4 |
| 3.1 | Baugrunderkundung | 4 |
| 3.2 | Geländeverlauf und Untergrundaufbau | 4 |
| 3.3 | Geotechnische Einstufung und Bodenkennwerte | 6 |
| 3.4 | Wasserverhältnisse | 6 |
| 4 | Geotechnische Beratung | 8 |
| 4.1 | Allgemeine Geotechnische Randbedingungen | 8 |
| 4.2 | Baumaßnahme | 8 |
| 4.3 | Verkehrsflächen | 9 |
| 4.4 | Versickerung von Niederschlagswasser | 10 |
| 4.4.1 | Allgemeine Hinweise | 10 |
| 4.4.2 | Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit | 10 |
| 4.4.3 | Hinweise zur Ausbildung der Versickerungsanlage | 11 |
| 5 | Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme | 12 |
| 6 | Schlussbemerkungen | 13 |

Anlagenverzeichnis

| | |
|----------|---|
| 1 | Lagepläne |
| 1.1 | Übersichtslageplan, M. 1:25.000 |
| 1.2 | Lageplan, M. 1:500 |
| 2 | Ergebnisse der Baugrunderkundung |
| 3 | Laborversuche |
| 3.1 | Tabellarische Zusammenstellung |
| 3.2 | Korngrößenverteilungen |
| 4 | Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen und Bodenkenngrößen |
| 4.1 | Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen |
| 4.2 | Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte) |

1 Veranlassung

Die Gemeinde Merdingen beabsichtigt die Erschließung des Gebietes „Emletweg rechts“ auf den Flurstücken Lgb.-Nrn. 4200, 4201, 4202, 4205 und 4227/1 in Merdingen. Die Erschließungsplanung erfolgt durch Manzke und Müller Ingenieure, Freiburg. Die Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten, wurde durch die Bauherrenschaft auf Grundlage des Angebotes vom 20.11.2025 beauftragt, für die Erschließungsplanung geotechnische Erkundungen durchzuführen und eine geotechnische Beratung auszuarbeiten, die Angaben zum geplanten Straßenbau und zur Versickerungsfähigkeit des Baugrunds enthält.

Eine eingehende Baugrunderkundung, -beurteilung und Gründungsberatung entsprechend des Leistungsbildes Geotechnik der HOAI für konkrete Einzelbauvorhaben war nicht Bestandteil der Beauftragung und kann erst erfolgen, wenn eine konkrete Planung für die Bebauung vorliegt.

Untersuchungen auf Verunreinigungen des Erdreichs im Baubereich waren nicht Bestandteil der Beauftragung.

2 Unterlagen

- **Manzke + Müller, Ingenieure, Freiburg:**
 - [U1] Lageplan Variante A, Planungsstand: 15.10.2025, M. 1:500
- **LBA Luftbildauswertung GmbH, Stuttgart:**
 - [U2] Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung, Emletweg, Bebauungsgebiet „Emletweg rechts“, Merdingen, 23.10.2025
- **Regierungspräsidium Freiburg, Abt. 5, Ref. 53.2:**
 - [U3] Ganglinien, Datenreihen und Messpunkthöhen der amtlichen Grundwassermessstellen 0194/069-9 und 0148/069-0
- **Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg:**
 - [U4] Online-Abfrage vom 29.01.2026 zu den Themen Hochwasser, Grundwassertendenzen und Wasserschutzgebiete
- **Ingenieurgruppe Geotechnik, Kirchzarten:**
 - [U5] Geotechnische Berichte zu Bauvorhaben in der näheren Umgebung
 - [U6] Honorarangebot zum Bauvorhaben, 20.11.2025

- [U7] Allgemeine geotechnische Unterlagen aus unserem Archiv (z. B. geologische und hydrogeol. Karten)

3 Baugrund

3.1 Baugrunderkundung

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

Für den Erkundungsbereich erfolgte eine Luftbildauswertung hinsichtlich Kampfmittel durch die LBA Luftbildauswertung GmbH, Stuttgart [U2]. Es besteht kein Kampfmittelverdacht. Demnach mussten für die Baugrunderkundung keine weiteren Maßnahmen ergriffen werden.

Der Schichtenaufbau wurde am 15.12.2025 stichprobenartig durch drei 1,5 m bis 2,0 m tiefe **Kleinrammkernbohrungen (d = 40 - 80 mm)** erkundet. Die Bohrungen wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien in Anlehnung an DIN EN ISO 14688 (Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden) aufgenommen. Die Ansatzpunkte der Bohrungen wurden nach Lage und Höhe im Gelände eingemessen.

Im Lageplan der Anlage 1.2 sind die Ansatzpunkte der Untergrundaufschlüsse angegeben. Die Erkundungsergebnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

An kennzeichnenden Erdstoffproben aus den Bohrungen wurden **Laborversuche** zur geotechnischen Klassifizierung und zur Festlegung von Bodenkennwerten ausgeführt (tabellarische Zusammenstellung, s. Anlage 3.1, Korngrößenverteilungen, s. Anlage 3.2).

In den zwei amtlichen Messstellen 0194/069-9 und 0148/069-0 [U3] erfolgten **Stichtagmessungen** am 15.12.2025.

3.2 Geländeverlauf und Untergrundaufbau

Das Gebiet liegt südwestlich von Merdingen an der K 4979. Im Norden grenzen landwirtschaftlich genutzte Flächen und im Westen das Firmengelände des Linienbusunternehmens „Tuniberg Express“ an das Planungsgebiet. Südlich der K 4979 liegt das Gewerbegebiet „Emlerweg links“. Die Fläche selbst besteht größtenteils aus Grünlandfläche. Die Geländeoberfläche ist im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets um etwa 1 m höher als im mittleren Bereich, erreicht in der Mitte ihr tiefstes Niveau und steigt nach Osten wieder leicht an.

Nach der entsprechenden geologischen Karte des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Baden-Württemberg, wird der Untergrund im geplanten Baugebiet durch mittel- bis

jungeiszeitliche Kiese der Ostrheinrinne (Neuenburg-Formation) aufgebaut (Geologische Karte des LGRB-Kartenviewers, abgerufen am 19.01.2025) [U7].

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

▸ **Oberboden**

Schichtunterkante: ca. 0,15 bis 0,3 m u. GOF
 Zusammensetzung: **Schluff**, schwach sandig bis sandig, überwiegend schwach tonig, lokal einzelne Kiesgerölle, durchwurzelt
 Farbe: dunkelbraun

▸ **Auffüllung**

Schichtunterkante: ca. 1,1 m u. GOF
 Verbreitung: lokal in BS1 aufgeschlossen
 Zusammensetzung: **Kies**, schluffig, schwach sandig bis sandig, Ziegelreste/Ziegelbruch, durchwurzelt;
Schluff, kiesig, schwach sandig, Ziegelbruch, Wurzelreste
 Lagerungsdichte: i. d. R. locker bis mitteldicht
 Farbe: braun bis grau
 Geotechnische Beurteilung: Das Material ist überwiegend sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17) sowie unterschiedlich stark zusammendrückbar.

▸ **Decklage**

Schichtunterkante: ca. 0,7 bis 1,2 m u. GOF, bereichsweise tiefer möglich
 Zusammensetzung: **Schluff**, schwach sandig bis sandig, schwach tonig bis tonig, einzelne Kiesgerölle bis schwach kiesig, lokal einzelne Ziegelreste, durchwurzelt bzw. lokal Wurzelreste
 Konsistenz: weich bis steif
 Farbe: hellbraun bis braun, gräulich braun
 Geotechnische Beurteilung: Das Material ist sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTVE-StB17)

und weist eine geringe Scherfestigkeit sowie eine große Zusammendrückbarkeit auf.

▸ **verschluffte Rheinkiese**

| | |
|----------------------------|---|
| Schichtunterkante: | ca. 1 bis > 1,5 m u. GOF |
| Zusammensetzung: | Kies , sandig, schwach schluffig bis schluffig, lokal tonig |
| Lagerungsdichte: | erfahrungsgemäß mitteldicht |
| Farbe: | braun |
| Geotechnische Beurteilung: | Das Material ist mittel bis sehr wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2 und F3 nach ZTVE-StB17) und weist eine mittlere Scherfestigkeit sowie eine mittlere Zusammendrückbarkeit auf. |

▸ **Rheinkiese**

| | |
|----------------------------|--|
| Schichtunterkante: | nicht festgestellt, tiefer als für die Baumaßnahme maßgebend |
| Zusammensetzung: | Kies (u. a. GU nach DIN 18196), schwach sandig bis sandig, nicht schluffig bis schwach schluffig, lokal schluffig |
| Lagerungsdichte: | erfahrungsgemäß mitteldicht bis dicht |
| Farbe: | hellbraun bis lokal braun, grau |
| Geotechnische Beurteilung: | Das Material ist nicht bis mittel wasser- und frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1 und F2 nach ZTVE StB17) und weist i. d. R. eine hohe Scherfestigkeit sowie eine geringe Zusammendrückbarkeit auf. |

3.3 Geotechnische Einstufung und Bodenkennwerte

Bei der Ausschreibung der Erdarbeiten kann von der Beschreibung in Kapitel 3.2 und der Einstufung in Anlage 4.1 ausgegangen werden.

Bei erdstatischen Berechnungen kann von den in der Anlage 4.2 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 Kiese der Neuenburgformation sind. Der Untersuchungsbereich liegt im Randbereich des Aquifers. In der künstlichen Auffüllung und der feinkörnigen Decklage können zudem Sicker- und Stauwässer vorhanden sein, deren Wasserführung in Abhängigkeit von den jeweiligen Niederschlagsverhältnissen wechselhaft ist. Erfahrungsgemäß handelt es sich dabei aber nicht um dauerhafte, sondern nur um temporäre Wasservorkommen. Nach dem Grundwassergleichenplan für den Raum Colmar - Freiburg (Hrsg. Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, 1999) strömt das Grundwasser mit einem sehr geringen Gefälle von rund 0,04 % in Richtung Nordosten.

Das Bauvorhaben liegt gem. der amtlichen Hochwassergefahrenkarte der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) außerhalb von Überflutungsflächen. Gemäß den Wasserschutzgebietskarten liegt das geplante Baufeld außerhalb von Wasserschutzgebietszonen [U4].

Festgestellter Grundwasserstand: In den amtlichen Grundwassermessstellen 0148/069-0 (ca. 350 m süd-westlich des geplanten Gebietes gelegen) und 0194/069-9 (etwa 850 m nord-östlich des geplanten Gebietes gelegen) wurden folgende Wasserstände gemessen:

| Datum | Messstelle | | | |
|------------|------------|----------|------------|----------|
| | 0148/069-0 | | 0194/069-9 | |
| | mNHN | m u. GOF | mNHN | m u. GOF |
| 15.12.2025 | 191,21 | 4,20 | 190,85 | 3,42 |

Grundwasserschwankung und Grundwasserhochstand: Die Abschätzung der Grundwasserschwankung, des mittleren Wasserstands (MW) sowie des mittleren Hochwasserstandes (MHW) erfolgt mit Hilfe langjähriger Grundwasserstandsmessungen der amtlichen Grundwassermessstellen 0148/069-0 (ausgewerteter Zeitraum: 1957-2025) und 0194/069-9 (ausgewerteter Zeitraum: 1980-2024) sowie aus Ergebnissen geohydrologischer Untersuchungen von Bauvorhaben in der näheren Umgebung.

Zum Zeitpunkt der Stichtagsmessung am 15.12.2025 lag der gemessene Grundwasserstand bei der Grundwassermessstelle 0148/069-0 ca. 0,23 m über dem langjährigen mittleren Grundwasserstand in Höhe von MW = 190,98 mNHN und ca. 0,12 m unter dem langjährigen mittleren Hochwasserstand von MHW = 191,33 mNHN. Der höchste gemessene Wasserspiegel lag bei HHW = 192,34 mNHN.

Diese Ergebnisse stimmen gut überein mit den Messungen an dem gleichen Stichtag bei der Grundwassermessstelle 0194/069-9. Hier lag der gemessene Grundwasserstand zum Zeitpunkt der o. g. Stichtagsmessung ca. 0,38 m über dem langjährigen mittleren

Grundwasserstand in Höhe von MW = 190,47 mNHN und ca. 0,01 m unter dem langjährigen mittleren Hochwasserstand von MHW = 190,86 mNHN. Der höchste gemessene Wasserspiegel in der Grundwassermessstelle 0194/069-9 ist datiert vom 30.05.1983 und lag bei HHW = 191,66 mNHN.

Überträgt man diese Werte unter Berücksichtigung des Grundwassergefälles auf das geplante Baufeld, ist von folgenden maßgebenden Grundwasserstandswerten auszugehen:

| | |
|-------------------------------|-----------------|
| Mittlerer Wasserstand MW | ca. 190,85 mNHN |
| Mittlerer Hochwasserstand MHW | ca. 191,25 mNHN |

4 Geotechnische Beratung

4.1 Allgemeine Geotechnische Randbedingungen

Das Gebiet „Emletweg rechts“ befindet sich in bislang unbebautem Gelände, das derzeit als Grünlandfläche genutzt wird. Der Untergrund ist im westlichen Bereich des Baufeldes lokal von einer etwa 1 m mächtigen künstlichen Auffüllung geprägt. Darunter liegt im gesamten Baufeld eine bindige Decklage mit einer Mächtigkeit von ca. 0,10 bis 0,55 m, die als sehr wasser- und frostempfindlich einzustufen ist. Darunter stehen die Rheinkiese an, welche im Schichtoberen verschlufft sind und damit als sehr wasser- und frostempfindlich einzustufen sind. Mit zunehmender Tiefe nimmt der Feinkorngehalt ab, so dass die Materialien mit zunehmender Tiefe i. d. R. nicht wasser- und frostempfindlich sind. In den Rheinkiesen muss bei mittleren Grundwasserständen ab einer Tiefe von ca. 3,1 bis 4,2 m u. GOF mit einem zusammenhängenden Grundwasserhorizont gerechnet werden (s. Abschnitt 3.4). Nach länger anhaltender feuchter Witterung kann in den bindigen Böden der Decklage sowie den Auffüllungen außerdem Stau- und Sickerwasser vorhanden sein.

4.2 Baumaßnahme

Die Gemeinde Merdingen beabsichtigt die Erschließung des Gebiets „Emletweg rechts“. Zum jetzigen Zeitpunkt ist eine Bebauung mit einer Straße und Stellplätzen vorgesehen. Im östlichen Teil des Gebiets ist außerdem ein Retentionsbecken zur Versickerung geplant. Angaben zur Höhenlage der geplanten Verkehrsflächen liegen bislang nicht vor.

4.3 Verkehrsflächen

Allgemeines: Verkehrsflächen sind grundsätzlich gem. den Vorgaben der RStO 24 und der ZTVE-StB 17 herzustellen. Für die Verkehrsflächen wird von der Belastungsklasse Bk10 (Schwerverkehr) ausgegangen. Diese Annahme ist seitens des Planers im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen.

Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus: Nach Abschieben des Oberbodens sind im Planum lokal die künstliche Auffüllung sowie die feinkörnigen Erdstoffe der Decklage vorhanden. Entsprechend RStO 24 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 und ungünstigen Wasserverhältnissen für die Belastungsklasse Bk10: $d_{\text{Frost}} = 0,7 \text{ m}$. Die Dicke der Frostschutzschicht ergibt sich dann zunächst in Abhängigkeit der gewählten Bauweise nach den Tafeln 1 bis 3 der RStO.

Unterbau (Bodenaustausch): Es ist davon auszugehen, dass die nach RStO 24 auf dem Planum (überwiegend bindige Erdstoffe der Decklage) geforderte Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ (Verformungsmodul bei Wiederbelastung beim statischen 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 (z. B. Kiessande, Schottergemische oder vergleichbar güteüberwachte Recyclingmaterialien, nicht zwingend frostsicher). Bei Annahme eines Wertes $E_{v2} = 10 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum kann zunächst für eine Vordimensionierung / Kostenschätzung von einer Dicke des Bodenaustauschs von ca. 0,40 m ausgegangen werden, was im Zuge der Baumaßnahme auf der Grundlage von auf dem Planum durchzuführender statischer Plattendruckversuche (nach DIN 18134) zu überprüfen ist.

Unterbau (Bodenverbesserung durch Bindemittelzugabe): Anstelle eines Bodenaustausches (s. o.) kann die erforderliche Tragfähigkeit im Planum auch durch eine **Bindemittelzugabe** erreicht werden. Für eine Kostenschätzung kann bei den vorliegenden Verhältnissen zunächst angenommen werden, dass hierzu ca. 2 bis 3 M.-% Bindemittel (Mischbinder: ca. 70 % Weißfeinkalk/ca. 30 % Feinzement) bis mindestens 0,4 m unter das Planum gleichmäßig einzufräsen ist, was im Zuge der Baumaßnahme in Testfeldern zu überprüfen ist.

Planum: Die feinkörnigen Erdstoffe der Decklage sind witterungs- und frostempfindlich, weshalb die Aushubsohlen nur in kleinen, der Witterung angepassten Abschnitten freizulegen und umgehend mit o. g. Maßnahmen (Bodenaustausch oder Bodenverbesserung) zu schützen sind. 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 Versickerung von Niederschlagswasser

4.4.1 Allgemeine Hinweise

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, Oktober 2024) ist für eine technische Versickerung wesentliche Voraussetzung eine ausreichende Wasserdurchlässigkeit der im Untergrund anstehenden Locker- und Festgesteine. Für eine vollständige entwässerungstechnische Versickerung liegt der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der aufnehmenden Bodenschicht in der Regel zwischen $1 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$ und $1 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$.

Entscheidend für die Berechnung der Versickerungsleistung ist die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i , die sich aus dem Produkt des Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes k mit dem resultierenden Korrekturfaktor f_k ermittelt (s. u.).

Die feinkörnigen Erdstoffe der Decklage und die aufgefüllten Erdstoffe sind erfahrungsgemäß nicht ausreichend wasserdurchlässig, weshalb in diesen Erdstoffen keine technische Versickerung möglich ist.

Die anstehenden „verschlufften“ Rheinkiese sind wegen der erwarteten geringen Wasserdurchlässigkeit für eine technische Versickerung bedingt geeignet. **Für eine technische Versickerung sind die Rheinkiese geeignet (s. u.).**

4.4.2 Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit

Aus der Sieblinie der Kiessandprobe (vgl. Anlage 3.2) wurden mit Hilfe der Kozeny/Carman-Gleichung die Wasserdurchlässigkeiten ermittelt. Hierbei wurden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte von ca. $k = 7,5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ ermittelt.

Mit den durchgeführten Untersuchungen (Auswertung der Korngrößenverteilung) sind gemäß DWA-A138-1 für die Dimensionierung der Versickerungsanlage folgende Werte maßgebend (s. Tabellen 10 und 11 und A.1 in DWA-A 138-1):

- Korrekturfaktor für die Bestimmungsmethode Wasserdurchlässigkeit:
 - anhand Laborverfahren: $f_{\text{Methode}} = 0,1$
- Korrekturfaktor zur Bestimmung örtlicher Einflussfaktoren: $f_{\text{Ort}} = 1,0$
- Resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit ($f_k = f_{\text{Methode}} \times f_{\text{Ort}}$): $f_k = 0,1$

Die bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i wird nun aus den ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten k und den resultierenden Korrekturfaktoren f_k nach der Gleichung $k_i = k \times f_k$ ermittelt.

Anhand der durchgeführten Untersuchungen (Auswertung der Korngrößenverteilung) wird für die **Dimensionierung von Versickerungsanlagen** die bemessungsrelevante Infiltrationsrate für die Rheinkiese auf den Wert $k_i = 7,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ festgelegt.

Die o. g. bemessungsrelevante Infiltrationsrate ist beim Bau der Versickerungsanlage im unmittelbaren Versickerungsbereich durch Versickerungsversuche zu überprüfen.

4.4.3 Hinweise zur Ausbildung der Versickerungsanlage

Wie oben erläutert, sind die Rheinkiese für eine technische Versickerung geeignet. Zur Gewährleistung einer ausreichend sicheren Versickerungsleistung ist es erforderlich, die Versickerungsanlage hydraulisch wirksam und mechanisch filterfest über punktuelle Durchstöße / Sickerschlitze (Aushub oder Bohrungen) bzw. Sickerschichten o. ä. an die Rheinkiese (ab ca. 1,1 m unter GOF) anzuschließen (Verfüllung der Durchstöße / Aufbau der Sickerschichten z. B. mit sauberem Sand (DIN 18196: SE) oder - bei seitlicher Anordnung eines geotextilen Trennvlieses im Bereich der feinkörnigen Decklage - mit einem feinen Kies/Splitt 2/5 mm). Die Durchstöße müssen mindestens 0,5 m in diese Schicht einbinden, d. h. bis ca. 1,6 m unter GOF. Im Sickerweg dürfen keine Vliese angeordnet werden. Die Sohle der Durchstöße / Sickerschichten darf nicht verdichtet werden und muss von einem Sachverständigen für Geotechnik abgenommen werden.

Bezüglich der Planung, der Dimensionierung und dem Bau von Versickerungsanlagen wird auf das Arbeitsblatt DWA-A 138-1 (Oktober 2024) verwiesen.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass jede Versickerungsanlage aus geotechnischer Sicht über einen Notüberlauf mit Anschluss an eine hochwassersichere Vorflut verfügen muss, da die Funktionstüchtigkeit der Versickerungsanlagen auf Dauer und zu jedem Zeitpunkt nicht gewährleistet ist (z. B. Regenspende größer als der Bemessungsregen, Auftreten eines zweiten starken Niederschlagsereignisses, bei noch teilgefülltem Speicher; bei Mulden: bei gefrorenem und damit nahezu wasserundurchlässigem Untergrund bzw. Mutterbodenschicht).

Bei der Planung ist zu berücksichtigen, dass Versickerungsanlagen einen ausreichenden Abstand zu baulichen Einrichtungen haben müssen, die nicht gegen drückendes Wasser abgedichtet sind. Beeinträchtigungen von Nachbargrundstücken und deren Bebauung durch Sicker- und Überflutungswasser muss durch ausreichende Abstände zu Grundstücksgrenzen ausgeschlossen werden (vgl. DWA-A 138-1, Abschnitt 5.3.2).

Für die Versickerung von Niederschlagswasser ist im Regelfall eine wasserrechtliche Erlaubnis durch die zuständige Wasserbehörde erforderlich.

5 Geotechnische Begleitung der Baumaßnahme

Die geotechnischen und bautechnischen Angaben des Berichtes beruhen auf stichprobenartigen Untergrundaufschlüssen, weshalb sie im Zuge der Aushubarbeiten stichprobenhaft zu überprüfen sind. Folgende Maßnahmen bzw. Bauteile sind vom geotechnischen Sachverständigen stichprobenhaft abzunehmen bzw. zu überwachen:

- Abnahme Planum (Erschließungsstraßen)
- Sohlen der Versickerungsanlagen (u.a. Versickerungsversuche)

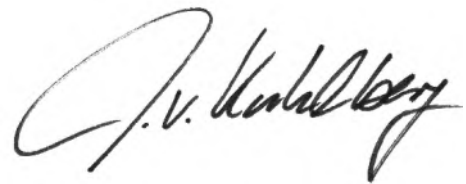
6 Schlussbemerkungen

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der geotechnischen Untersuchungen kann das geplante Baugebiet erschlossen werden.

Den Aussagen dieses Berichtes liegen die in Abschnitt 2 genannten Unterlagen zugrunde. Bei Vorliegen einer detaillierten Planung muss überprüft werden, ob die Aussagen auch noch für den neuen Planungsstand zutreffend sind.



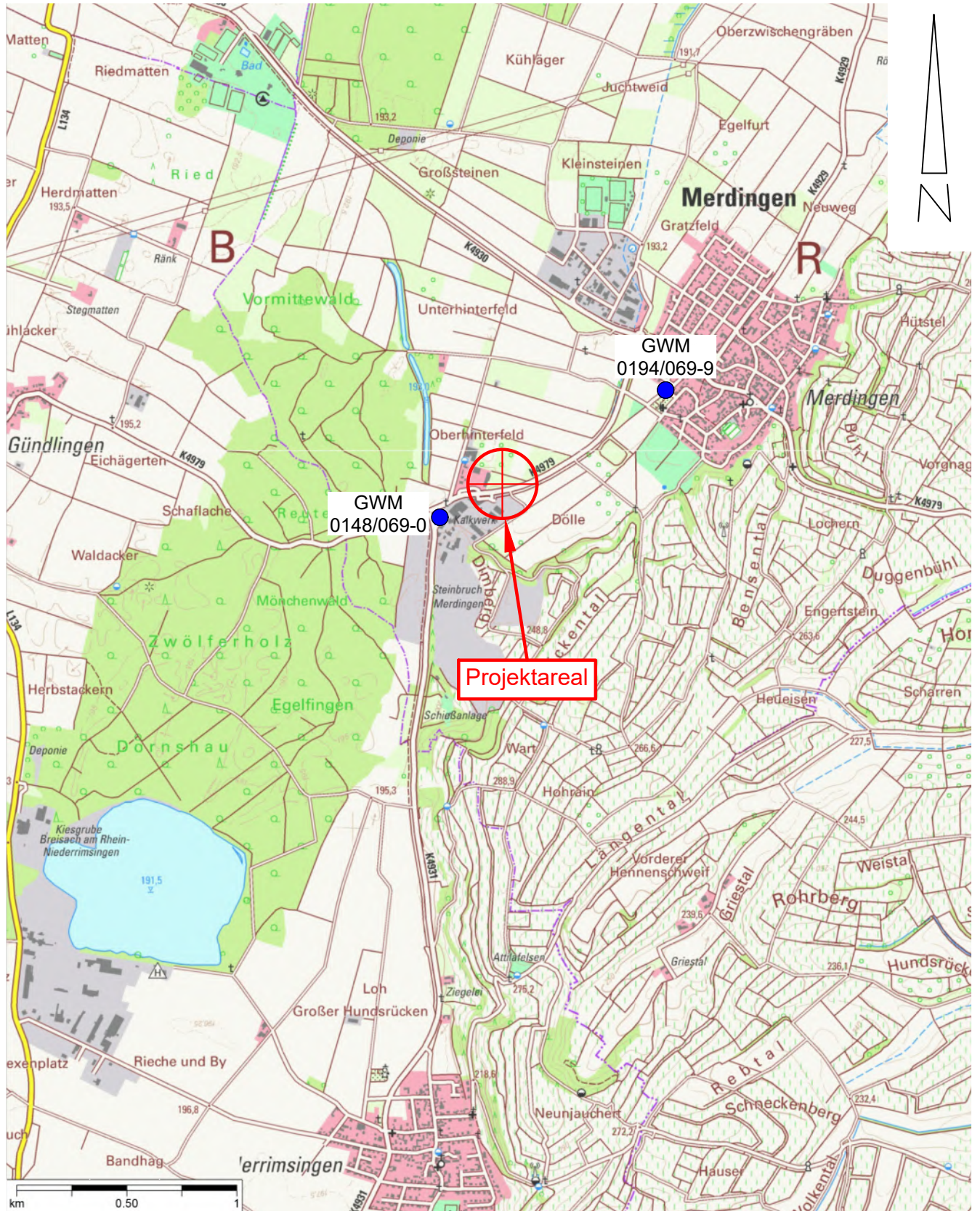
Sekandarzad, M.Sc.
(Projektbearbeiterin)

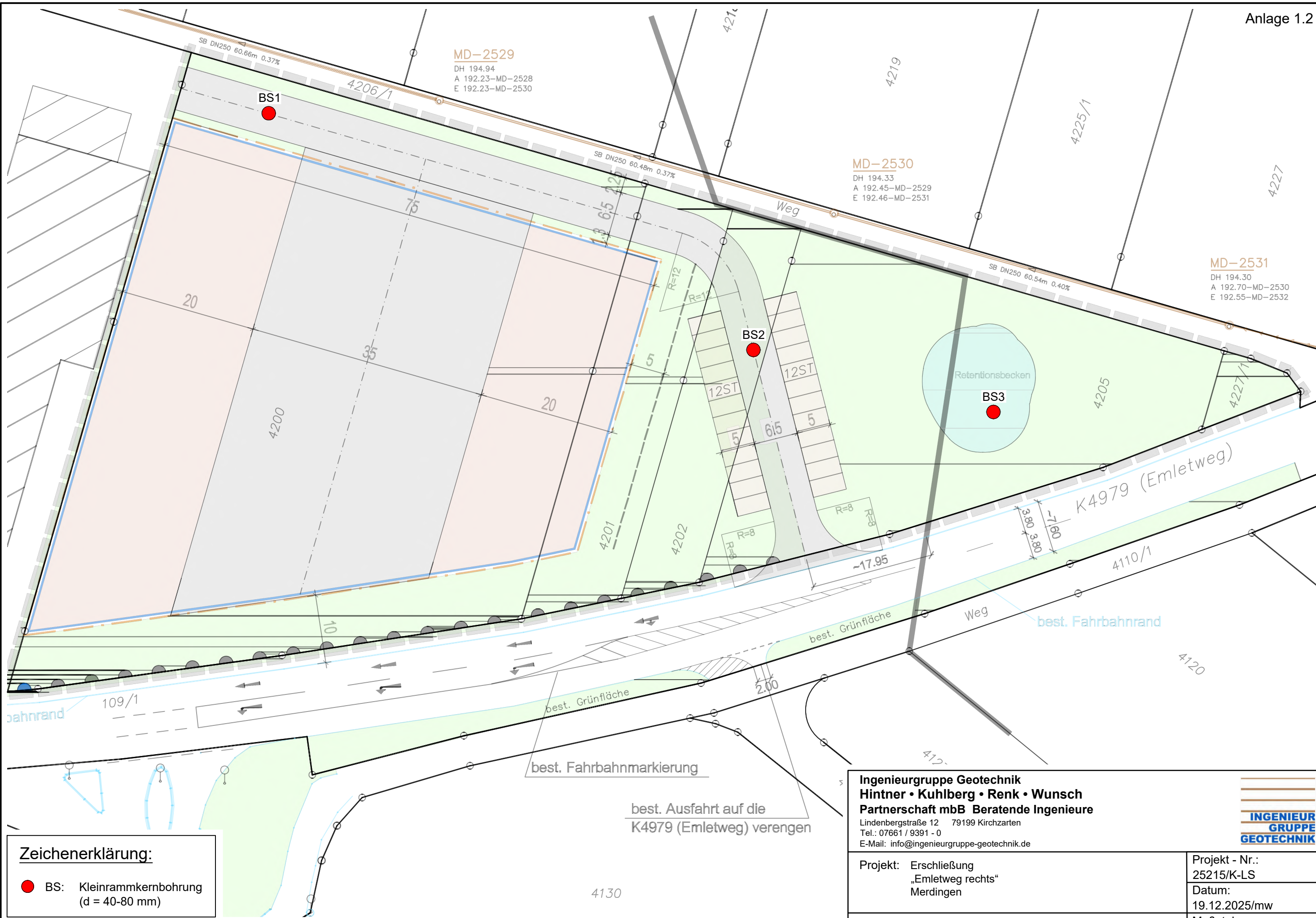


Dr.-Ing. von Kuhlberg
(Projektleiter)

Verteiler per Mail:

- Gemeinde Merdingen, Merdingen, Herr Wiedensohler: wiedensohler@merdingen.de
- Manzke + Müller Ingenieure, Freiburg: info@ing-bmp.de





MD-2529
 DH 194.94
 A 192.23-MD-2528
 E 192.23-MD-2530

MD-2530
 DH 194.33
 A 192.45-MD-2529
 E 192.46-MD-2531

MD-2531
 DH 194.30
 A 192.70-MD-2530
 E 192.55-MD-2532

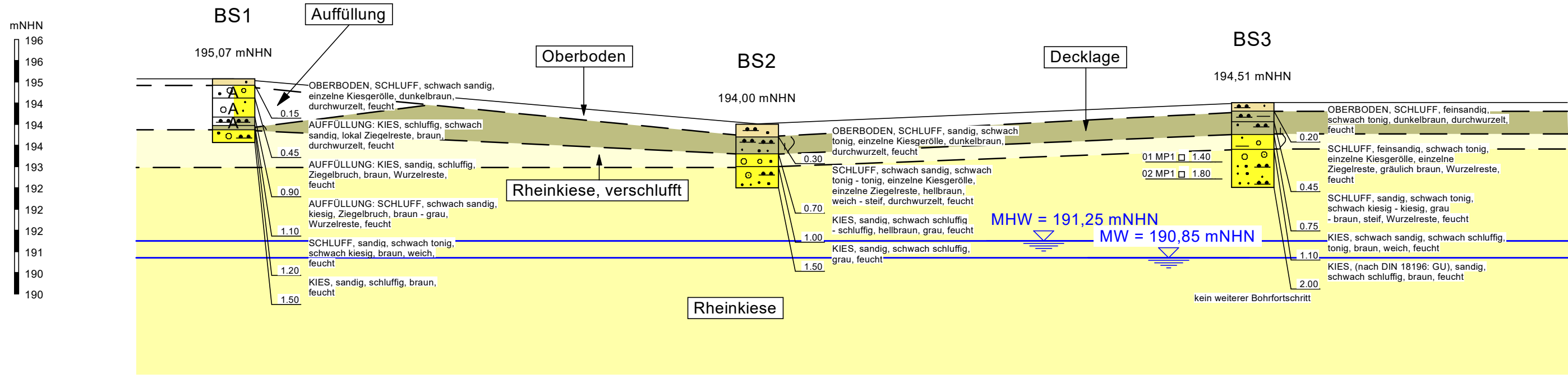
Zeichenerklärung:
 ● BS: Kleinrammkernbohrung
 (d = 40-80 mm)

Plangrundlage: Lageplan Variante A
 Manzke + Müller Ingenieure, Freiburg
 Eingang per E-Mail am 17.11.2025

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



| | |
|---|----------------------------------|
| Projekt: Erschließung „Emletweg rechts“ Merdingen | Projekt - Nr.: 25215/K-LS |
| | Datum: 19.12.2025/mw |
| Lageplan | Maßstab: 1 : 500 |
| | Dateiname: 25215-G-Anlage 1.2 |



Zeichenerklärung

- BK Seil- / Rammkernbohrung (d ≥ 140 mm)
- BS Kleinrammkernbohrung (d = 40 - 80 mm)
- SCH Baggerschurf
- RS Rammsondierung DPH-15
- w natürlicher Wassergehalt
- o organischer Anteil
- I_c Zustandszahl
- c_u Kohäsion des undränierten Bodens (Handflügelsonde)
- GOF Geländeoberfläche

- Grundwasser angebohrt
- Grundwasser, Bohrende
- Grundwasser (Ruhe)
- gestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
- ungestörte Bodenprobe mit Labornummer und Entnahmetiefe
- MW mittlerer Grundwasserstand
- MHW mittlerer jährlicher Hochwasserstand des Grundwassers
- BW Bemessungswasserstand

Ingenieurgruppe Geotechnik
 Hintner • Kuhlberg • Renk • Wunsch
 Partnerschaft mbB Beratende Ingenieure

Lindenbergstraße 12, 79199 Kirchzarten
 Tel.: 07661 / 9391-0
 E-Mail: info@ingenieurgruppe-geotechnik.de



Projekt: Erschließung
 „Emletweg rechts“
 Merdingen

Projekt-Nr.: 25215/K-LS

Maßstab: 1 : 100

Ergebnisse Baugrunderkundung
 (schematischer Schnitt)

Datum: 03.02.2026/mw



Laboruntersuchungen

Projekt: Erschließung
" Emletweg rechts "
Merdingen

Projekt-Nr.: 25215/K-LS

| Aufschluss | Entnahme- tiefe [m] | art ¹⁾ | Labor- Nr. | Bodenbe- zeichnung nach DIN 4022 | Boden- gruppe nach DIN 18196 |
|------------|---------------------------|-------------------|---------------|---|---------------------------------------|
| BS3 [MP1] | 1,20-1,60/1,60-2,00 | GP | 01;02 | G,s,u' | GU |

¹⁾ SP: Sonderprobe, GP: gestörte Probe, MP: Mischprobe



Ingenieurgruppe Geotechnik
 Lindenbergstraße 12
 79199 Kirchzarten
 Tel.: (0 76 61) 93 91-0

Bestimmung der Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4

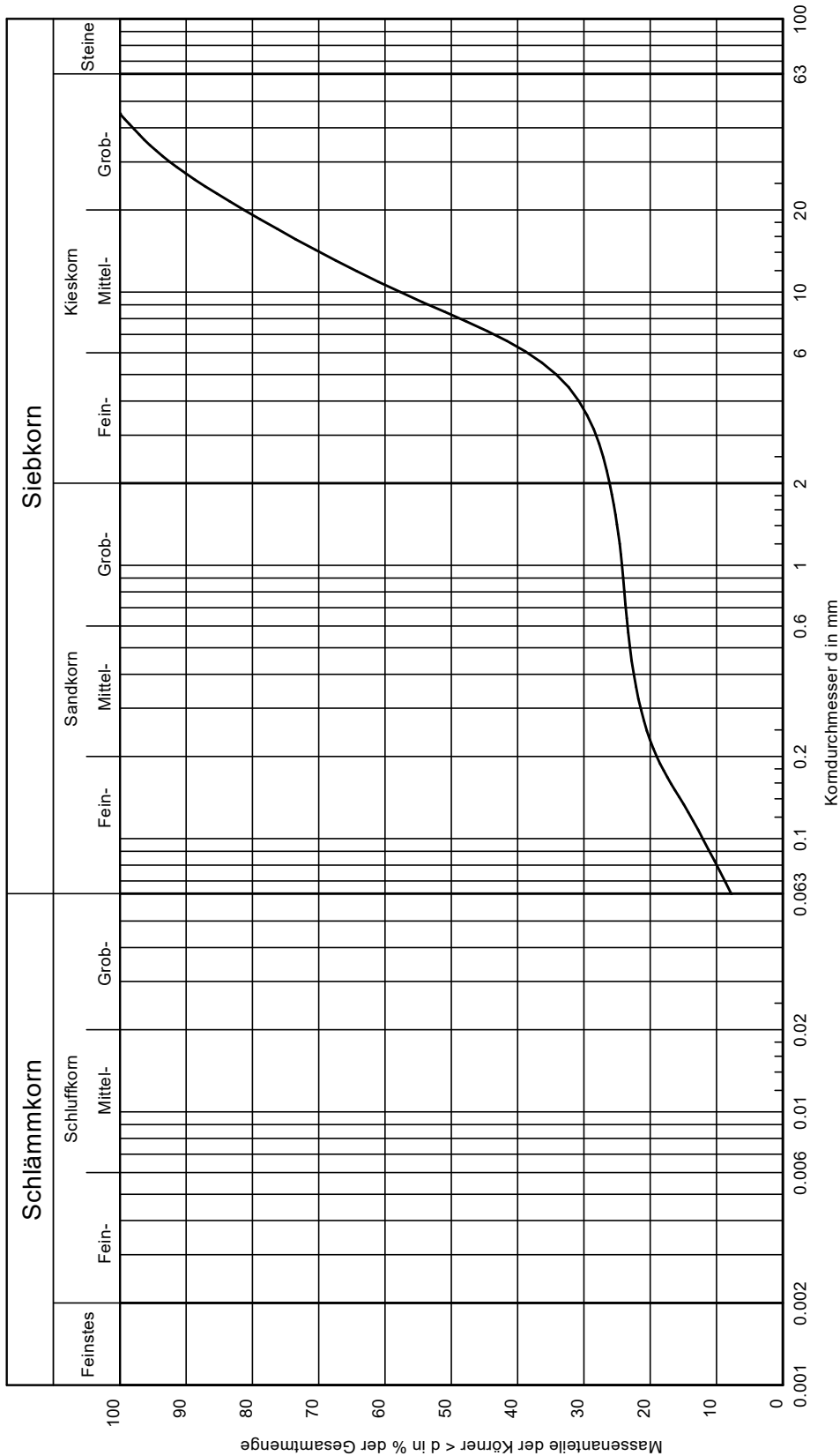
Geotechnische Erkundung und Untersuchung
 Laborversuche an Bodenproben

Anlage 3.2

Projekt-Nr.:
 25215/K-LS

Projekt: Erschließung
 " Emlerweg rechts"
 Merdingen

Bearbeiter: Rees Datum: 08.01.2025



25215-G-Anlage 3-2_01-02 [MP1].kvs

| | | |
|--------------------------|---------------------|--------------|
| Labor-Nr.: | 01:02 [MP1] | Bemerkungen: |
| Signatur: | _____ | |
| Entnahmestelle: | BS3 | |
| Tiefe [m]: | 1,20-1,60/1,60-2,00 | |
| U/Cc: | 132.3/16.2 | |
| Anteile (T/U/S/G) [%]: | - 17.8/18.4/73.9 | |
| Bodenart (DIN 4022): | G, s, u' | |
| Bodengruppe (DIN 18196): | GU | |

Projekt: Erschließung "Emletweg rechts"
Merdingen
Projekt-Nr.: 25215/K-LS

Maßgebende Angaben zu Bodenschichten/Homogenbereichen nach VOB 2019 (z. T. Erfahrungs- bzw. Schätz-/Literaturwerte)

| Homogenbereich/Schicht | Oberboden | Auffüllung | Decklage | verschluffte Rheinkiese | Rheinkiese |
|--|----------------|-----------------------|-------------------|-------------------------|------------------------|
| Zusammensetzung | s. Abschn. 3.2 | s. Abschn. 3.2 | s. Abschn. 3.2 | s. Abschn. 3.2 | s. Abschn. 3.2 |
| Bodengruppen nach DIN 18196 ¹⁾ | --- | GU, GU*, UL, UM | UL, UM, TL, TM | GU, GU*, GT, GT* | GW, GI, GE, GU |
| Steinanteil/Blockanteil [Massen-%] | --- | <10 / <5 | --- | <15 / <5 | <15, lokal >15 / <5 |
| Schichtunterkante [m u GOK] | s. Anlage 2 | | | | |
| Dichte [t/m ³] | --- | 1,7 - 2,2 | 1,7 - 2,0 | 2,0 - 2,3 | 2,0 - 2,3 |
| Wassergehalt w [%] | --- | i.d.R. 4 - 30 | 5 - 35 | i.d.R. 4 - 20 | i.d.R. 4 - 10 |
| Bezogene Lagerungsdichte I _D [-] | --- | i.d.R. 0,15 - 0,65 | --- | i.d.R. 0,35 - 0,65 | 0,35 - 0,85 |
| Konsistenz [-] | --- | --- | weich - steif | --- | --- |
| Konsistenzzahl I _c [-] | --- | --- | 0,5 - 1,0 | --- | --- |
| Plastizitätszahl I _p [%] | --- | --- | 4 - 40 | --- | --- |
| undrainede Scherfestigkeit c _u [kN/m ²] | --- | --- | 20 - 150 | --- | --- |
| organischer Anteil [%] | --- | <2 | <3 | <1 | <1 |
| Bodenklassen DIN 18300 ²⁾ | 1 | 3, 4 | 4 | 3, 4 | 3, 5 |

1), 2), 3), 4), 5), 6), 7), 8), 9), 10), 11), 12), s. Erläuterungen

Erläuterungen zu Anlage 4.1

1) Bodengruppen nach DIN 18196:

BG: große Blöcke
 BL: Blöcke
 BS: Steine
 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 2019 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 2019 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: Mulde, 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

Erschließung Baugebiet "Emletweg rechts"

Merdingen

25215/K-LS
 BOB2: $c_u > 20$ bis 200 kN/m² (Konsistenz weich bis steif)
 BOB3: $c_u > 200$ bis 600 kN/m² (Konsistenz halbfest)
 BOB4: $c_u > 600$ kN/m² (Konsistenz fest)

Klasse NB: Nichtbindige Böden

NB1: Kiesanteil ≤ 10 % und Feinkornanteil ≤ 15 %
 NB2: Kiesanteil ≤ 10 % und Feinkornanteil > 15 %
 NB3: Kiesanteil > 10 % bis 40 % und Feinkornanteil ≤ 15 %
 NB4: Kiesanteil > 10 % bis 40 % und Feinkornanteil > 15 %
 NB5: Kiesanteil > 40 % und beliebigem Feinkornanteil

Zusatzklasse S: Steine und Blöcke

S1: Durchmesser Steine und Blöcke ≤ 200 mm
 S2: Durchmesser Steine und Blöcke > 200 bis 400 mm
 S3: Durchmesser Steine und Blöcke > 400 mm

Klasse F: Fels

F1: Trennflächenabstand ≤ 10 cm (entfestigt / angewittert)
 F2: Trennflächenabstand > 10 cm (unverwittert)

5) Boden- und Felsklassen nach DIN 18319 (nur nachrichtlich, nach VOB 2019 nicht mehr gültig):

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 %

Klasse LB: bindige Böden

LBM1: mineralisch, breiig bis weich
 LBM2: mineralisch, steif bis halbfest
 LBM3: mineralisch, fest
 LBO1: organogen, breiig bis weich
 LBO2: organogen, steif bis halbfest
 LBO3: organogen, fest

Für bindige Böden Zusatzklassen Plastizität:

P1: leicht bis mittelplastisch
 P2: ausgeprägt plastisch

Klasse LO: Organische Böden

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

6) Rechenwerte für erdstatische Berechnungen, s. gesonderte Anlage

7) Ersatzbaustoffverordnung (EBV) 2021

Materialwerte/ Einbaukonfiguration Boden/ Baggergut

Mineralische Fremdbestandteile bis 10%

BM-0 / BG-0 S, U, T: Einbau unter ungünstiger und günstiger Konfiguration der GW-Deckschicht

BM-0* / BG-0*: Einbau unter ungünstiger und günstiger Konfiguration der GW-Deckschicht

Mineralische Fremdbestandteile bis 50%

BM-F0* / BG-F0*: Einbau unter ungünstiger und günstiger Konfiguration der GW-Deckschicht

BM-F1 / BG-F1: Einbau auch unter ungünstiger Konfiguration der Grundwasserdeckschicht

BM-F2 / BG-F2: Einbau nur unter günstiger Konfiguration der Grundwasserdeckschicht

BM-F3 / BG-F3: Einbau nur unter günstiger Konfiguration der Grundwasserdeckschicht

> BM-F3 / BG-F3; i.A. Entsorgung auf Deponie

8) Ersatzbaustoffverordnung (EBV) 2021

Materialwerte/ Einbaukonfiguration für Recyclingbaustoffe

RC-1: Einbau unter ungünstiger und günstiger Konfiguration der GW-Deckschicht

RC-2: Einbau nur unter günstiger Konfiguration der Grundwasserdeckschicht

RC-3: Einbau nur unter günstiger Konfiguration der Grundwasserdeckschicht

>RC-3: i.A. Entsorgung auf Deponie

9) Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) 2021

Vorsorgewerte (VW) und Prüfwerte (PW)

<VW: Verwendung des Bodens/ Primärrohstoffs innerhalb und außerhalb des Baugrundstücks ist uneingeschränkt möglich, vorbehaltlich der Vorgaben nach BBodSchV (§6-8).

>VW: Prüfung, ob Beeinträchtigungen einzelner Wirkungspfade vorliegen

>PW: Eine Umweltrechtliche Prüfung wird empfohlen

10) Verwertungsklassen (Vwk) für Straßenbaustoffe nach RuVaStB 01

Vwk A – Ausbauasphalt

Vwk B – Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen

Vwk C – Ausbaustoff mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen

11) 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

12) 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

Deponieklassen (DK)

DK 0: i.d.R. für nicht gefährliche Inertabfälle: insbesondere Boden, untergeordnet Bauabfälle

DK I: i.d.R. für nicht gefährliche und ggf. gefährliche Abfälle, wie zum Beispiel Bodenaushub, Bauabfälle

DK II: i.d.R. für nicht gefährliche und gefährliche Abfälle, wie zum Beispiel Bauabfälle, Straßenaufbruch und Aschen

DK III: i.d.R. für gefährliche Abfälle: Sonderabfälle, die oberirdisch abgelagert werden können

DK IV: i.d.R. für gefährliche Abfälle: Sonderabfälle, die unterhalb der Erdoberfläche abgelagert werden müssen

Projekt: Erschließung "Emletweg rechts"
Merdingen
Projekt-Nr.: 25215/K-LS

Maßgebende Angaben zu Bodenkenngrößen (charakteristische Werte)

| Bodenschicht / Homogenbereich | Schicht- unterkante [m] | Feucht-/Auf- triebswichte γ_k/γ'_k [kN/m ³] | Scherfestigkeit des dränierten Bodens | |
|----------------------------------|-------------------------------|---|--|---|
| | | | Reibungswinkel φ'_k [°] | Kohäsion c'_k [kN/m ²] |
| Auffüllung | s. Anlage 2 | 20/11 | 30 | 0 |
| Decklage | | 19/10 | 27 | 3 |
| verschluffte Rheinkiese | | 21/12 | 33 | 0 |
| Rheinkiese | | 22/13 | 33 - 37 | 0 |