

Stadt Rottenburg am Neckar
Stadtplanungsamt
Marktplatz 18
72108 Rottenburg

Erschließungsgutachten

Erschließung „Krummes Gewand“, 1. BA

Bereich Bussardstraße sowie parallel zum Sonnenbergweg
72108 Rottenburg-Kiebingen

Projektnummer: B 22 28 03

Bearbeiter: Dipl. Geol. H. Terton

Ausfertigungen: 2 (davon eine kopierfähig) / 1 digital (pdf-Version)

Ausfertigungsdatum: 26.10.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	1
2	Durchgeführte Untersuchungen	1
3	Untergrundverhältnisse	2
3.1	Lage des Untersuchungsgebietes / Geologischer Überblick	2
3.2	Ergebnisse aus den Kleinbohrungen.....	2
3.3	Ergebnisse aus den bodenmechanischen Laboranalysen.....	3
4	Bodenmechanische Kennwerte.....	4
5	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09.....	5
6	Homogenbereiche (DIN 18300:2019-09)	6
7	Hydrogeologie.....	7
7.1	Hydrogeologische Situation	7
7.2	Versickerungsfähigkeit des Erdreiches	8
7.3	Bemessungswasserstand im Bereich der zukünftigen Kanaltrasse und Wohnbebauung	8
7.4	Beton- und Stahlaggressivität.....	9
8	Hinweise und Empfehlungen zur Erschließung.....	9
8.1	Kanal- und Leitungsgräben / Schachtbauwerke.....	9
8.1.1	Kanalgräben / Böschungen / Grabenverbau	10
8.1.2	Rohraufleger	10
8.1.3	Schachtbauwerke	11
8.1.4	Wasserhaltung.....	11
8.2	Grabenverfüllung / Wiederverwertung von Aushubmaterial.....	12
8.2.1	Abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial.....	12
8.2.2	Verdichtungsanforderungen bei der Verfüllung von Leitungsgräben	13
8.2.3	Bautechnische Eignung der angetroffenen Böden	13
8.3	Bau von Fahrwegen.....	15
8.3.1	Annahme der Straßenkategorie gemäß RStO 12	15
8.3.2	Anforderungen der RStO 12.....	15
8.3.3	Verbesserung des Erdplanums	16
8.3.4	Entwässerung des Planums	16
8.4	Unerwünschte Dränung des Untergrundes	17
9	Bebauungs- und Gründungstechnische Hinweise	17
9.1	Allgemeines	17
9.2	Gründung von Einzelbauwerken	17
9.2.1	Gebäude mit Unterkellerung.....	17
9.2.2	Gebäude ohne Unterkellerung	18
9.3	Schutz von baulichen Anlagen gegen Durchfeuchtung.....	18

9.4	Erdbebenzone	19
10	Abschließende Bemerkungen	19
Anlagen.....		20

Tabellen:

Tab. 1: Ergebnisse aus den Laborversuchen

Tab. 2: Ergebnisse aus dem Proctorversuch

Tab. 3: Bodenmechanische Kennwerte

Tab. 4: Bodenmechanische Kennwerte von Arbeitsraumverfüllungen

Tab. 5: Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Tab. 6: Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

Tab. 7: Böschungswinkel

Tab. 8: Ausgangswerte für die Bestimmung der Minstdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Anlagen:

Anl. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes

Anl. 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten und Profilschnitten

Anl. 3: Graphische Darstellung der Aufschlusspunkte

Anl. 4: Geotechnische Profilschnitte (schematisch)

Anl. 5: Laborprüfberichte

Anl. 6: Abfrage Hochwasserrisikomanagement

1 Vorbemerkung

Die Stadt Rottenburg plant die Erschließung des Baugebietes „Krummes Gewand“ in 72108 Rottenburg-Kiebingen.

Im Rahmen von ingenieurgeologischen Untersuchungen sollen Angaben über die Eigenschaften des Baugrundes, der Grundwasserverhältnisse sowie über die Wiederverwertbarkeit des Erdreiches gemacht werden.

Unser Büro wurde von der Stadt Rottenburg mit den oben genannten Untersuchungen auf der Basis des Angebotes B 22 28 03 vom 14.07.2022 beauftragt.

Als Arbeitsgrundlagen standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Geologische Karte von Baden-Württemberg, Blatt 7519 Rottenburg, Maßstab 1 : 25 000; Geologisches Landesamt Baden-Württemberg, 1963;
- Online-Planauskunft des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB), Stand 14.10.2022;
- Online-Planauskunft der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Stand 20.10.2022;
- Lagepläne bzw. Städtebaulicher Entwurf des Erschließungsgebietes „Krummes Gewand, 1. BA“, z. T. mit geplanter Bebauung, Stadtplanungsamt Rottenburg am Neckar, Stand 30.05.2022;
- Erkundungsergebnisse aus 5 Kleinbohrungen;
- Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen;
- Ergebnisse der umweltchemischen Analysen, Eurofins Umwelt Südwest, Speyer;
- Zitierte Literatur.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 22.09.2022 fünf Kleinbohrungen durch unser Büro abgeteuft. Die Aufschlüsse wurden auf maximale Tiefen von 6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und hinsichtlich möglicher Verunreinigungen geruchlich und visuell begutachtet. Aus den Bohrungen wurde Bodenmaterial entnommen. Ausgewählte Bodenproben wurden bodenmechanischen und umweltchemischen Laboranalysen zugeführt. Die übrigen Bodenproben wurden rückgestellt.

Die Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente eine Kanaldeckelhöhe auf der Kreuzung Sonnenbergstraße und Bussardstraße (351,15 m ü. NN).

Die Lage des Baufensters ist der Anlage 1, die Lage der Aufschlusspunkte ist im Übersichtsplan der Anlage 2 dargestellt. Die aufgenommenen Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse sowie deren graphische Darstellung gemäß DIN 4023 sind in Anlage 3 dargestellt. Die Laborprüfberichte finden sich in Anlage 5.

3 Untergrundverhältnisse

3.1 Lage des Untersuchungsgebietes / Geologischer Überblick

Das zu untersuchende, L-förmige Gelände liegt am südöstlichen Ortsrand von Kiebingen, einem Stadtteil von Rottenburg. Der westliche Bereich des Baugebietes grenzt im Norden an die Bussardstraße und einen landwirtschaftlichen Weg. Der östliche Bereich des zukünftigen Baugebietes verläuft parallel zu Sonnenbergstraße, allerdings durch eine Häuserzeile von dieser Straße getrennt.

Das geplante Baugebiet soll gemäß den vorliegenden Planunterlagen und Informationen über die Bussardstraße bzw. einer Verlängerung dieser in Richtung Osten sowie von Nordwesten von der Sonnenbergstraße aus erschlossen werden.

Das Untersuchungsgebiet weist ein Gefälle von Süden nach Norden auf. Der maximale Höhenversatz im Bereich der geplanten Erschließungsstraße beträgt ca. 3,5 m.

Im Südwesten grenzt der in diesem Bereich verdolte Rohrhaldenbach an das Baugebiet.

Gemäß der Geologischen Online-Karte von Baden-Württemberg liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich von Schwemmlernen und quartären Abschwemmassen. Hierbei handelt es sich um Schluffe, Tone und Kiese. Erfahrungsgemäß ist auch mit Neckarkiesen zu rechnen. Nach Interpretation der Karte folgen zur Tiefe z.T. ausgelaugt Gesteine der Grabfeld-Formation (Gipskeuper) mit Ton-, Gips- und Dolomitsteinen sowie Anhydrit.

3.2 Ergebnisse aus den Kleinbohrungen

Die in den Aufschlüssen aufgenommenen Bodenschichten werden nachfolgend vereinfacht beschrieben. Eine detaillierte Darstellung findet sich in der Anlage 3. Dort sind die graphischen Darstellungen der Aufschlussprofile einzusehen. Weiterhin sind die angetroffenen Schichten in zwei exemplarischen, schematischen Profilschnitten (siehe Anl. 4) dargestellt.

Lediglich im Aufschluss RKB 3 wurde an der Oberfläche ein 0,1 m mächtiger, durchwurzelter Mutterboden aufgeschlossen. Die übrigen Kleinbohrungen wurden in landwirtschaftlich genutzten Flächen (Acker) abgeteuft.

Unter der Mutterbodenüberdeckung bzw. direkt an der Oberfläche standen schluffigen Tone mit variierenden Beimengungen von Sand und Kies an. Diese steifen bis halbfesten, selten weiche Böden reichten in Tiefen von 3,2 bis 6,0 m. In den Bohrungen RKB 1 bis RKB 3 nahmen die grobkörnigen Bestandteile zu Tiefe zu.

Einzig in der Bohrung RKB 1 waren im Bereich von 0,95 bis 1,4 m sandige und schluffige Kiese in mitteldichter Lagerung in die Tone eingeschalten.

In den Aufschlüssen RKB 2, RKB 4 und RKB 5 wurden unterhalb der Tone stark schluffige Flusskiese festgestellt. Die Kiese enthielten sandige und tonige Beimengungen und reichten bis zur maximalen Aufschlusstiefe. Die Konsistenz der tonigen Matrix war steif bis halbfest.

Es wurden keine Festgesteine aufgeschlossen.

3.3 Ergebnisse aus den bodenmechanischen Laboranalysen

Zur Ermittlung der Bodengruppe wurde an einer Probe die Korngrößenverteilung nach DIN 17892-4 und an zwei Proben die Zustandsgrenzen (Konsistenz) nach DIN 17892-12 untersucht. Da die Konsistenz im direkten Zusammenhang mit dem Wassergehalt steht, wurden vier weitere Proben auf ihren Wassergehalt nach DIN 17892-1 untersucht. Ein Vergleich der Wassergehalte erlaubt bei den nahezu identisch zusammengesetzten Bodenproben eine tendenzielle Ableitung der Konsistenz.

Zusätzlich wurde an einer Probe der optimale Wassergehalt für eine bestmögliche Verdichtung nach DIN 18127 („Proctorversuch“) untersucht.

Die Ergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt:

Tab. 1: Ergebnisse aus den Laborversuchen

Probe	Wassergehalt [%]	Konsistenz ermittelt	Konsistenz abgeleitet	Bodengruppe DIN 18196
Korngrößenverteilung DIN 17892-4				
RKB 5 / P 5 / 3,2 - 6,0 m	-			GU*
Konsistenzgrenzenbestimmung nach DIN 17892-12				
RKB 2 / P 4 / 2,2 - 4,2 m	21,8	steif	-	TA
RKB 3 / P 1 / 0,1 - 1,7 m	20,7	steif	-	TA
Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 17892-1				
RKB 1 / P 7 / 3,0 - 3,8 m	21,1		steif	-
RKB 3 / P 3 / 2,3 - 4,8 m	20,7		steif	-
RKB 4 / P 4 / 2,8 - 3,9 m	21,7		steif	
RKB 5 / P 1 / 0,0 - 0,9 m	21,5		steif	

Hinweis zur Bodengruppe: GU* = Kies, stark schluffig, TA = Ton, ausgeprägt plastisch

Tab. 2: Ergebnisse aus dem Proctorversuch

Proctorversuch nach DIN 18127	
Probenbezeichnung	RKB 4 / P-Proctor
Entnahmetiefe [m. u. GOK]	0,0 - 0,8 m
Bodenart	Ton, schluffig
natürlicher Wassergehalt [Gew. %]	20,04
100% Proctordichte [g/cm³]	1,692
optimaler Wassergehalt [Gew. %]	18,29
Verdichtungsgrad % DPr	98
min. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	15,77
max. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	22,05
Verdichtungsgrad % DPr	95
min. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	14,7
max. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	23,79

Die Laborprüfberichte sind in der Anlage 5 einzusehen.

4 Bodenmechanische Kennwerte

Nachfolgenden Werte können für erdstatische Berechnungen in Ansatz gebracht werden. Grundlage für die Ermittlung der Kennwerte sind die Bodenansprache vor Ort sowie die Laborergebnisse. Wichte, Reibungswinkel und Kohäsion der Lockersedimente entstammen der DIN 1055-2, die Steifemoduln für Setzungsberechnungen sind der Literatur entnommen (z. B. H. TÜRKE, 1999). Die Einteilung der Bodenarten in Frostempfindlichkeitsklassen erfolgt nach der ZTVE-StB 17. Der Mutterboden wurde nachfolgend nicht berücksichtigt, da dieser für erdstatische Berechnungen nicht relevant ist.

Tab. 3: Bodenmechanische Kennwerte

Bodengruppe / Bezeichnung	Wichte $\gamma - \gamma'$ [kN/m³]	Reibungswinkel ϕ' [°]	Kohäsion c' / c_u [kN/m²]		Steifemodul E_s [MN/m²]	Frostempfindlichkeit
Ton, schluffig (TA)						
weich	17,5 - 7,5	15	5	15	2 - 4	F 3
steif	18,5 - 8,5	15	10	35	4 - 8	
halbfest	19,5 - 9,5	15	15	75	8 - 12	
Kies, schluffig, mitteldicht	19 - 11	32,5 - 35	0	0	80	F 2
Kies, stark schluffig (GU*)						
steif	21 - 11	22,5 - 27,5	2 - 5	15 - 25	30 - 50	F 2 -3
halbfest	21,5 - 11,5	22,5 - 27,5	5 - 10	40 - 60	50 - 80	

*Schwankt in Abhängigkeit von Trennflächengefüge, Verwitterungsgrad und Beanspruchung in weiten Grenzen. Der jeweils niedrigere angegebene Wert wird aber bei größeren zusammenhängenden Schichtkomplexen nicht unterschritten.

Frostempfindlichkeitsklassen

F 1 = nicht frostempfindlich / **F 2** = gering bis mittel frostempfindlich / **F 3** = sehr frostempfindlich

Sollten Bauteile zukünftiger Bauvorhaben einer Frosteinwirkung ausgesetzt sein, so sind diese durch eine frostsichere Einbindung oder Überdeckung zu schützen. Außerdem ist bei einem möglichen Winterbau die Gründungssohle generell vor einer Auflockerung durch Frosteinwirkung zu schützen.

Für Erddruckermittlungen im Bereich verfüllter Arbeitsräume können die Kennwerte des Verfüllmaterials in Ansatz gebracht werden:

Tab. 4: Bodenmechanische Kennwerte von Arbeitsraumverfüllungen

Material	Wichte γ [kN/m³]	Reibungswinkel ϕ' [°]
Schottergemisch	20	35
Kiesgemisch und Siebschutt	20	27,5 - 32,5
Aushubmaterial am Standort (Frostsicherheit beachten)	siehe Tab. 3	siehe Tab. 3

Bei einer setzungsarmen Verdichtung des Arbeitsraumes wird auf den Verdichtungserddruck e_{vh} gemäß DIN 4085 hingewiesen.

5 Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Die im Folgenden angegebenen Bodenklassen dienen lediglich zur Orientierung. Seit 2015 sind diese nicht mehr gültig. Gemäß VOB (Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen) sind zur Ausschreibung Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09 heranzuziehen. Diese finden sich im folgenden Kapitel 6.

Nach DIN 18300:2012-09 (alt) sind die in den Untersuchungspunkten angetroffenen Horizonte hinsichtlich ihrer Lösbarkeit in bestimmte Bodenklassen einzuordnen. Die Einstufung erfolgt anhand der Ansprache im Gelände.

Tab. 5: Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09

Boden- / Festgesteinsmaterial	Bodenklasse
Mutterboden / Ackerboden durchwurzelt	1
Tone	4 - 5
Kiese	3 - 4

Anmerkungen: DIN 18300 (Erdarbeiten), Auszug

- Klasse 1: **Oberboden** / Oberboden ist die oberste Schicht des Bodens, die neben anorganischen Stoffen, z. B. Kies-, Sand-, Schluff- und Tongemische, auch Humus und Bodenlebewesen enthält.
- Klasse 3: **Leicht lösbare Bodenarten** / Nichtbindige bis schwach bindige Sande, Kiese und Sand-Kies-Gemische mit bis zu 15 % Beimengungen an Schluff und Ton (Korngröße kleiner als 0,06 mm) und mit höchstens 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis 0,01 m³ Rauminhalt. Organische Bodenarten mit geringem Wassergehalt, z. B. feste Torfe.
- Klasse 4: **Mittelschwer lösbare Bodenarten** / Gemische von Sand, Kies, Schluff und Ton mit mehr als 15 % der Korngröße < 0,06 mm. Bindige Bodenarten von leichter bis mittlerer Plastizität, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind und höchstens 30% Steine von über 63 mm Korngröße bis 0,01 m³ Rauminhalt enthalten.

Klasse 5: **Schwer lösbare Bodenarten** / Bodenarten nach der Klasse 3 und 4, jedoch mit mehr als 30 % Steinen von über 63 mm Korngröße bis 0,01 m³ Rauminhalt. Nichtbindige und bindige Bodenarten mit höchstens 30% Steinen über 0,01 m³ Korngröße bis 0,10 m³ Rauminhalt. Ausgeprägt plastische Tone, die je nach Wassergehalt weich bis halbfest sind.

Sollte es zwischen etwaigen Bauherrschaften und Auftragnehmern zu unterschiedlichen Auffassungen bei der Einstufung des Untergrundes in die Bodenklassen kommen, kann der Gutachter zur Klärung offener Fragen hinzugezogen werden.

6 Homogenbereiche (DIN 18300:2019-09)

Seit 2015 gelten statt der Bodenklassen nach DIN 18300 (Erdarbeiten), DIN 18301 (Bohrarbeiten) und DIN 18319 (Rohrvortriebsarbeiten) sogenannte Homogenbereiche. Mit dieser Regelung soll ein einheitliches Schema zur Boden- und Felsklassifizierung erreicht werden, das die speziellen Anforderungen der unterschiedlichen Gewerke berücksichtigt und für jedes Gewerk Horizonte gleichbleibender Materialeigenschaften beschreibt. Nach der DIN 4020:2003-09 wird ein Homogenbereich wie folgt definiert:

„Bereich von Boden oder Fels, dessen Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.“

Nach der DIN 18300:2019-09 sind die angetroffenen Böden im Hinblick auf Erdarbeiten in drei Homogenbereiche zu unterteilen:

- Homogenbereich A) Mutter- bzw. Ackerboden
- Homogenbereich B) feinkorndominierte Böden (Tone)
- Homogenbereich C) grobkorndominierte Böden (Kiese)

In der nachfolgenden Tabelle finden sich die entsprechenden Angaben:

Tab. 6: Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

Nr.	Parameter	Homogenbereiche		
		Mutter-/ Ackerboden	feinkorndominierte Böden	grobkorndominierte Böden
		HB A	HB B	HB C
1	Bodengruppe nach DIN 18196 und Kurzbezeichnung für Fels nach DIN 4022	OT'	TA (- TM)	GU' - GU*
2	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und DIN EN ISO 14688-2	n. e.	n. e.	siehe Anl. 6
3	Stein - und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	keine	keine	gering (< 5 %)
4	mineralische Zusammensetzung der Blöcke nach DIN EN ISO 14689-1	n. e.	n. e.	n. e.
5	Dichte ρ [kg/m³] nach DIN 18125-2 oder DIN EN ISO 17892-2	n. b.	n. b.	n. b.

Nr.	Parameter	Homogenbereiche		
		Mutter-/ Ackerboden	feinkorndominierte Böden	grobkorndominierte Böden
		HB A	HB B	HB C
6	Wichte γ [kN/m³] nach DIN 18125-1/-2	14 - 4'	18,5 - 8,5'	21'
7	Kohäsion c' [kN/m²] nach DIN 18137 Teil 2 bis 3	0'	10'	11'
8	undrÄnirte Scher-festigkeit c_u [kN/m²] nach DIN 18137-2 oder DIN EN ISO 17892-6 oder DIN 4094-4	10'	35'	5'
9	SensitivitÄt S_t nach DIN 4094-4	n. e.	n. e.	-
10	Wassergehalt W_n [%] nach DIN EN ISO 17892-1	n. b.	20,7 - 21,8	-
11	Konsistenz C nach DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	steif	weich bis halbfest	Matrix: steif bis halbfest
12	Konsistenzzahl I_c nach DIN EN ISO 17892-12	n. b.	0,91 - 0,94	-
13	PlastizitÄt P DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	n. e.	ausgeprÄgt plastisch	-
14	PlastizitÄtszahl I_p nach DIN EN ISO 18122-1 oder DIN EN ISO 17892-12	n. b.	0,386 - 0,416	-
15	Lagerungsdichte D nach DIN 18126 oder DIN EN ISO 18126 oder DIN 4094-1	-	-	mitteldicht
16	Kalkgehalt V_{Ca} [%] nach DIN 18129	n. e.	n. e.	n. e.
17	Sulfatgehalt V_s [%] nach DIN EN 1997-2	n. e.	n. e.	n. e.
18	DurchlÄssigkeit k_r [m/s] nach DIN 17892-11	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}'$	$< 1 \times 10^{-6}'$	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}'$
19	organischer Anteil (Glühverlust) [%] nach DIN 18128	3 - 6'	1 - 9'	0 - 3'
20	AbrasivitÄt nach NF P18-579	n. e.	n. e.	n. e.
21	ortsübliche Bezeichnung	Humus	Lehm	Leberkies

- : nicht vorhanden; n. b.: nicht bestimmt; n. e.: nicht erforderlich; ' : geschätzte Angaben

7 Hydrogeologie

7.1 Hydrogeologische Situation

In keinem der Aufschlüsse wurden Wasserzutritte bzw. Wasserstände verzeichnet. Es wurden jedoch lokal weiche bis steife Konsistenzen in den feinkörnigen Böden sowie in der Matrix der grobkorndominierten Böden festgestellt, die auf temporäre Wasserzutritte schließen lassen.

Der Wasserspiegel sowie das Schichtwasserdargebot schwanken in Abhängigkeit der Jahreszeit und der Witterungsverhältnisse. Der maximale Wasserstand ist nicht bekannt. Um Schwankungsbereiche des Wasserstandes im Untergrund zu ermitteln, wären langjährige Messreihen an Grundwassermessstellen durchzuführen.

7.2 Versickerungsfähigkeit des Erdreiches

Gemäß der DWA-A 138 (Regelwerk Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, Arbeitsblatt A 138, inkl. Kommentar von 2008) ist ein Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f > 1 \times 10^{-6}$ m/s Voraussetzung für eine Versickerung mit zeitweiliger Zwischenspeicherung.

Die im Untersuchungsgebiet überwiegend vorliegenden Tone weisen erfahrungsgemäß eine Durchlässigkeit von $< 1 \times 10^{-6}$ m/s auf. Diese Horizonte sind gemäß der DWA-A138 als nicht ausreichend durchlässig für eine Versickerung auszuweisen.

Die Durchlässigkeit des in der Bohrung RKB 1 in die Tone eingeschalteten schluffigen bis stark schluffigen Kieshorizontes ist erfahrungsgemäß ausreichend durchlässig. Allerdings wird diese vergleichsweise geringmächtige Lage wieder von tonigen und damit tendenziell stauenden Horizonten unterlagert, was nur einen lateralen Abfluss erlaubt. Zudem konnte die Ausdehnung nicht bestimmt werden.

Die in Richtung Nordwesten zur Tiefe angetroffenen Kiese (RKB 4 und 5) sind erfahrungsgemäß ausreichend durchlässig. Da die Kiese in größerer Tiefenlage von 3,2 bis 4,6 m u. GOK vorliegen, würde eine potentielle Versickerung eine hydraulische Verbindung, z. B. über Kiespackungen zu den tieferen Horizonten erfordern.

Eine Versickerung gemäß den Vorgaben der DWA-A 138 ist aus ingenieurgeologischer Sicht unter Berücksichtigung der oben genannten Ausführungen in den oberflächennahen Bereichen des Baugebietes nicht möglich. Wird gegebenenfalls eine Versickerung in die tieferen Kieslagen im Nordwesten des Baufeldes vorgesehen, sollte die tatsächliche Durchlässigkeit über Sickerversuche überprüft werden.

Hinweis: Beim derzeitigen Planungsstand ist da keine Versickerung geplant, sondern eine Ableitung von anfallendem Wasser über ein Mischwassersystem vorgesehen. Gemäß der E-Mail von Herrn Ströbele, Tiefbauamt Stadt Rottenburg (29.06.2022), ist ein Sickertest zum jetzigen Zeitpunkt deshalb nicht erforderlich.

7.3 Bemessungswasserstand im Bereich der zukünftigen Kanaltrasse und Wohnbebauung

Der Bemessungswasserstand definiert den höchsten zu erwartenden Wasserpegel, der auf ein geplantes Bauwerk einwirken kann. Dabei werden die Höchststände des Grundwassers (HW), des Hochwassers (HHW) und auch von Stauwasser in Form von Oberflächenwasser berücksichtigt.

Gemäß der durchgeführten Hochwasserrisikomanagement-Abfrage bei der LUBW (Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, siehe Anl. 6) liegt das zukünftige Baugebiet außerhalb von Überschwemmungsgebieten.

Unter Berücksichtigung der im nordöstlichen Baugebiet zur Tiefe festgestellten Kiese und unter der Annahme einer Korrespondenz dieser mit dem nördlich verlaufenden Neckar ist der Bemessungswasserstand für aufsteigendes Grundwasser im talseitigen, nördlichen Abschnitt des

Baugebietes auf Höhe des HQ_{100} (s.u.) des Neckars und damit auf 336,1 m ü. NN anzusetzen. Im hangseitigen Bereich des Baugebietes geht erfahrungsgemäß keine Gefahr durch aufsteigendes Grundwasser aus. Der Bemessungswasserstand liegt jedoch mehrere Meter unterhalb der angenommenen Gründungssohle und wird im Weiteren nicht weiter berücksichtigt.

Hinweis: Der HQ_{100} beschreibt ein Hochwasserereignis, das mit der Wahrscheinlichkeit von 1/100 jedes Jahr erreicht oder überschritten wird. Dies bedeutet allerdings nicht, dass ein HQ_{100} nur einmal alle 100 Jahre stattfindet, sondern, dass dieses statistisch gesehen 100-mal in 10.000 Jahren stattfindet.

Aufgrund der oberflächennahen stauenden bzw. gering durchlässigen Böden (siehe Kap. 7.2) ist von einem temporären Ein- bzw. Aufstau von Schicht-, Sicker- und Oberflächenwasser in den zukünftigen Arbeitsräumen auszugehen.

Beim derzeitigen Kenntnisstand ist ein temporärer Einstau von Schicht-, Sicker und Oberflächenwasser als maßgeblich anzusetzen. Der Bemessungswasserstand ist damit nach DIN 18533-1:2017-07 auf Höhe der zukünftig geringsten Geländeoberkante, ab der ein freier Abfluss gewährleistet ist, anzusetzen. Allerdings handelt es sich hierbei nicht um aufsteigendes Grundwasser, sondern um eingestauten Schicht-, Sicker- oder Oberflächenwasser.

Darf für zukünftige Gebäude eine Dränung nach DIN 4095 mit schadloser Ableitung im Freispiegel hergestellt werden, ist der Bemessungswasserstand auf Oberkante der Dränung anzusetzen. Das gilt allerdings nur sofern die plante Lage der Dränung über dem oben genannten Bemessungswasserstand von 336,1 m ü. NN liegt.

Wie bereits in Kapitel 8.1 ausgeführt, können absolute Grundwasserschwankungsbereiche nur über langjährige Messreihen ermittelt werden. Der Bemessungswasserstand ist deshalb nicht als Absolutwert, sondern als Handlungshilfe zu verstehen.

7.4 Beton- und Stahlaggressivität

Da bei den Erkundungsarbeiten keine Wasserprobenahme möglich war, können keine Aussagen zur einer Beton- bzw. Stahlaggressivität im Grund- oder Schichtwasser erfolgen.

8 Hinweise und Empfehlungen zur Erschließung

8.1 Kanal- und Leitungsgräben / Schachtbauwerke

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen noch keine Planunterlagen mit zukünftigen Fahr- oder Fußweghöhen und zur Kanalsohle vor. Nachfolgend wird von einer Kanaltiefe in 3,5 bis maximal 4,0 m u. GOK ausgegangen.

8.1.1 Kanalgräben / Böschungen / Grabenverbau

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit einer Tiefe von > 1,25 m bzw. 1,75 m müssen gemäß DIN 4124 mit abgeboßchten Wänden hergestellt werden. Folgende Böschungswinkel können bei den angetroffenen Böden und Festgesteinen angesetzt werden:

Tab. 7: Böschungswinkel

Boden / Festgestein	Böschungswinkel in [°]
Ton, weich / Kies, schluffig	45
Ton, steif bis halbfest	60

Der jeweils ungünstigste Böschungswinkel ist maßgeblich für die darüber liegenden Horizonte. Eine lokale Verteilung innerhalb der Böschung ist nicht zulässig.

Bei Wasserzutritten ist der Böschungswinkel gegebenenfalls abzumindern.

Gegebenenfalls lose Gesteinsbruchstücke sind aus der Böschung zu entfernen.

Unabhängig hiervon sind die Böschungen regelmäßig auf nachteilige Veränderungen zu prüfen.

Für die Planung und Ausführung der Gräben wird auf die Richtlinien der DIN 4124 sowie auf die EAB (Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben") hingewiesen.

Können aus räumlichen Gründen keine freien Grabenböschungen unter Berücksichtigung der oben genannten Böschungswinkel angelegt werden, ist eine Sicherung mit temporären bzw. mobilen Verbaumaßnahmen (Verbauplatten, Grabenbaugeräten etc.) denkbar.

Freie Baugrubenböschungen sollten zum Schutz vor Witterungseinflüssen grundsätzlich mit einer Folie abgehängt werden.

8.1.2 Rohraufleger

Ausgehend von einer Kanalsole in einer Tiefe von ca. 3,5 bis 4,0 m kommt das Rohraufleger in den Bohrungen RKB 1 bis RKB 4 in Tonen von unterschiedlicher Konsistenz und somit unterschiedlicher bautechnischer Qualität zu liegen. Im Südwesten (RKB 1) stehen im Rohraufleger tendenziell weiche Tone, in Richtung Osten steife Tone an (RKB 2 bis RKB 4). Lediglich im Nordosten (RKB 5) liegen im Rohraufleger Kiese mit einer feinkörnigen Matrix von steifer bis halbfester Konsistenz vor.

Die Kanalsohlen kommen im Südwesten auf weichen Tonen zu liegen. Diese erfordern eine Verbesserung oder Stabilisierung im Leitungsbett. Vorzugsweise sind die weichen Böden gegen gut tragfähiges Material, z. B. Brechkorngemisch 0/45 bis 5/45 mm, auszutauschen. Die in den Aufschlüssen RKB 2 bis 4 vorliegenden steifen Tone sind sehr witterungsempfindlich und weichen bei Wasserzutritten rasch auf. In diesem Fall wird auch für diese Böden eine Verbesserung des Leitungsbetten notwendig.

In den kiesigen Böden werden erfahrungsgemäß keine Maßnahmen zur Verbesserung oder Stabilisierung im Leitungsbett erforderlich.

Auf die Richtlinien der ZTVE-StB 17 (Kommentar FLOSS von 2019) bzgl. des Einbaus wird hingewiesen.

Grundsätzlich ist ein zügiger Arbeitsablauf, verbunden mit einer kontrollierten Wasserhaltung (siehe Kap. 8.1.4) zur Vermeidung unerwünschter Aufweichungen zu gewährleisten. Gegebenenfalls aufgeweichte Rohraufleger sind zu entfernen und gegen gut tragfähiges Material zu ersetzen.

8.1.3 Schachtbauwerke

Bei einer vergleichbaren Tiefenlage wie die Kanalsohlen ist zur Ermittlung möglicher Setzungen für Schachtbauwerke die Vorbelastung des Untergrundes durch den Voraushub zu berücksichtigen. Bei einer Gründungstiefe von ca. 3,5 bis 4,0 m u. GOK kann eine Vorbelastung von ca. 70 kN/m² in Ansatz gebracht werden.

Da bei einfachen Schachtbauwerken das Eigengewicht die Vorbelastung bei oben genannter Gründungstiefe nicht überschreitet, gehen bei steifen Tönen oder kiesige Böden in der Gründungsebene die Setzungen gegen Null. Werden allerdings weiche Tone in der Aushubsohle angetroffen, sind diese gegen gut tragfähiges Material, auszutauschen. Hierzu können Brechkorngemische der Körnung 0/45 mm bis 5/45 mm verwendet werden.

Grundsätzlich ist eine Sauberkeitsschicht bzw. eine Ausgleichsschicht vor der Einbringung von Schachtbauwerken vorzusehen.

8.1.4 Wasserhaltung

Wie bereits in Kap. 8 dargelegt, ist von einer temporären, jahreszeitlich beeinflussten Wasserführung in den anstehenden Böden auszugehen.

Anhand der festgestellten Untergrundeigenschaften scheint eine offene Wasserhaltung über Sammelgräben und Pumpensümpfe, zumindest in den Sommer- und Herbstmonaten möglich. Im Winter und Frühjahr kann der Wasserandrang auf Grund der oben beschriebenen hydrogeologischen Verhältnisse sowie Oberflächenwasserzuflüsse erheblich zunehmen und eine großräumige, offene Wasserhaltung erschweren.

Eine detaillierte Angabe über tatsächlich anfallende Wassermengen ist beim derzeitigen Kenntnisstand jedoch nicht möglich. Das gilt insbesondere, da die zuströmende Wassermenge in Abhängigkeit der Jahreszeit stark schwanken kann.

Detailliertere Angaben zu anfallenden Wassermengen würden weiterführende Untersuchungen zur Ermittlung hydraulischer Kennwerte erfordern. Hierzu wäre aber die Einrichtung entsprechender Brunnen bzw. Messstellen notwendig.

Eine Wasserhaltung ist auch zur Gewährleistung der Auftriebssicherheit während der Baumaßnahme einzukalkulieren.

8.2 Grabenverfüllung / Wiederverwertung von Aushubmaterial

8.2.1 Abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial

Bei der Baugrunderkundung ergaben keine sensorischen Auffälligkeiten. Jedoch ist eine Belastung mit verwertungsrelevanten Schadstoffen, auch natürlicher Art (geogen), selbst bei unauffälligen Böden nie völlig auszuschließen.

Im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial wurden die natürlichen Böden in den fünf Bohrungen beprobt. Davon wurden von zwei repräsentativen Mischproben (RKB 1 + 2 / MP und RKB 3 + 5 / MP), jeweils zwei Proben für den Südwesten und den Osten des Erschließungsgebiets, zusammengeführt. Die beiden Mischproben wurden umweltchemischen Analysen nach den Parametern der VwV-Boden (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, Stand 14.03.2007) zugeführt.

Der Laborprüfbericht (AR-22-JN-011921-01) kann in der Anlage 5 eingesehen werden.

▪ Einstufung nach VwV-Boden:

Bei dem beprobten Bohrgut handelt es sich primär um tonige Böden mit gemischtkörnigen Beimengungen sowie lokal um Kiese mit gemischtkörniger Matrix. Gemäß Kapitel 6.1 der VwV-Boden (Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14. März 2007) sind für Bodenmaterial, das nicht spezifisch den Bodenarten Ton, Lehm/Schluff oder Sand zugeordnet werden kann, die Zuordnungswerte der Bodenart „Lehm/Schluff“ heranzuziehen.

Es wurden keine Zuordnungswerte nach VwV-Boden überschritten, woraus eine Einstufung in die Materialqualität Z 0 resultiert.

▪ Anmerkung

Es wird vorsorglich darauf hingewiesen, dass trotz der Vordeklaration des zukünftigen Erdaushubs durch den Verwerter oder die Entsorgungsstelle eine Beprobung am „Haufwerk“ gefordert werden kann. Unter Beachtung der aktuell gültigen Richtlinien ist das zukünftige Aushubmaterial seitlich zu lagern und gemäß der Richtlinie LAGA PN 98 zu beproben. Entsprechend den Vorgaben der LAGA PN 98 sind die Proben dann erneut einer chemischen Laboranalyse zuzuführen, deren Ergebnis zu einer abschließenden Deklaration für die Verwertung oder Entsorgung führt.

8.2.2 Verdichtungsanforderungen bei der Verfüllung von Leitungsgräben

Bei der Verfüllung von Leitungsgräben gelten die Verdichtungsanforderungen in Anlehnung an die ZTVE-StB 17. In Abhängigkeit des verwendeten Einbaumaterials werden nachfolgende Verdichtungsgrade D_{Pr} (Proctordichte) angesetzt:

- In der **Leitungszone**
Gemischt- und feinkörnige Böden mit Größtkorn ≤ 100 mm Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$
- In der **Grabenverfüllung beim Einbau von bindigen und gemischtkörnigen Böden** der Bodengruppen GU*, GT*, SU*, ST*, U, T, OU, OT

Leitungszone bis 0,50 m unter Planum	Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$
Planum bis 0,50 m Tiefe	Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$
- In der **Grabenverfüllung beim Einbau von nichtbindigen und gemischtkörnigen Böden** der Bodengruppen GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST

Leitungszone bis 0,50 m unter Planum	Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 97\%$
Planum bis 0,50 m Tiefe	Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100\%$

Die Eigen- und Fremdüberwachung der verwendeten Materialien sowie der Verdichtungsarbeiten sollte im vorgeschriebenen Umfang nach der ZTVE-StB 17 durchgeführt werden. Um gegebenenfalls rechtzeitig geeignete Maßnahmen ergreifen zu können, ist darauf zu achten, dass die Kontrollprüfungen bereits zu Beginn der Maßnahme erfolgen und kontinuierlich durchgeführt werden.

8.2.3 Bautechnische Eignung der angetroffenen Böden

Bei der Grabenverfüllung sind die Anforderungen der ZTVE-StB 17 in Abhängigkeit des Einbaumaterials und der Tiefe unter Erdplanum zu erfüllen (siehe Kap. 8.2.2).

Nach FLOSS (Kommentar zur ZTVE-StB 17, Kap.9, Tabelle 2) werden die Verfüllbaustoffe nach den Verdichtungseigenschaften V1 (gut verdichtbar) bis V3 (schlecht verdichtbar) klassifiziert. Die tonigen Böden gelten nach PRINZ (Abriss der Ingenieurgeologie, 2018) als "schwierig zu verdichtende Böden". Um diese Böden der Verdichtbarkeitsklasse V3 ausreichend verdichten zu können, muss der "Einbau-Wassergehalt" in etwa dem optimalen Wassergehalt entsprechen. Der optimale Wassergehalt erlaubt die maximale Verdichtung eines bindigen Bodens und wird im Proctorversuch ermittelt. Voraussetzung für einen Wiedereinbau ist zudem, dass das Einbaumaterial keine Anreicherungen an verwertungsrelevanten Stoffen aufweist. Die stark feinkornhaltigen kiesigen Böden können der Verdichtbarkeitsklasse V 2 zugeordnet werden, allerdings muss auch bei diesen Böden der Einbau-Wassergehalt dem optimalen Wassergehalt entsprechen.

Die tonigen Böden entsprechen der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar), stark schluffige Kiese der Verdichtbarkeitsklasse V2.

Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen schwanken die natürlichen Wassergehalte von 20,7 - 21,8 %. Für eine weitere Betrachtung sind die tonigen und kiesigen Böden allerdings zu unterscheiden. Die tonigen Böden weisen erwartungsgemäß einen höheren optimalen Wassergehalt auf, als die stark schluffigen Kiese.

▪ Tonige Böden:

Der durchgeführte Proctorversuch repräsentiert die oberflächennah anstehenden tonigen Böden. Der Versuch weist für diese einen optimalen Wassergehalt von 18,29 % aus, sodass die festgestellten Wassergehalte von Böden steifer Konsistenz zwar über dem optimalen Wassergehalt für 100% Proctordichte liegen, sich aber trotzdem für die Grabenverfüllung (Proctordichte $\geq 97\%$, siehe Kap. 8.2.2) eignen, da hier ein höherer Wassergehalt möglich ist (siehe Kap. 3.3. Tab. 2)

In tonigen Böden von weicher Konsistenz ist jedoch ein nochmals höherer Wassergehalt gegeben, der keine entsprechende Verdichtung und damit keinen Widereinbau erlaubt.

In solchen Böden kann über ein Einfräsen von Zuschlagstoffen (hydraulische Bindemittel) der zu hohe Wassergehalt gesenkt werden, zu niedrige Wassergehalte bei gegebenenfalls halbfesten Böden durch eine Wasserzugabe optimiert werden. In diesem Zusammenhang sei aber angemerkt, dass die vorliegenden Böden sehr witterungsempfindlich sind und bereits bei geringer Wasserzugabe ihre Konsistenz negativ verändern können. Im Frühjahr, nach der Schneeschmelze oder in regenreichen Zeiten ist mit einer tendenziellen Durchfeuchtung und weichen Konsistenzen, im Spätsommer dagegen mit sehr trockenen Böden und halbfesten Konsistenzen zu rechnen.

Werden bestimmte Anforderung an die Tragfähigkeit gestellt, sind die angetroffenen Böden grundsätzlich über Zuschlagstoffe (Bindemittel) zu stabilisieren bzw. zu verfestigen, da selbst bei einem optimalen Wassergehalt die oberflächennah vorliegenden Böden nur eine eingeschränkte Tragfähigkeit aufweisen. Dies ist z.B. im Erdplanum unter Fahrwegen vorzusehen (siehe Kap. 8.3.3).

Eine Angabe der Menge des Zuschlagsstoffes ist für diese Böden schwer möglich. Die exakte Bindemittelzugabe ist zudem witterungsabhängig und muss entweder unmittelbar vor Baubeginn durch entsprechende Untersuchungen oder an einem Testfeld in Abhängigkeit der Erfordernisse (setzungsanfällige oder -unanfällige Oberfläche) ermittelt werden. Da im Bereich der Grabenverfüllung im Gegensatz zum Planum (siehe Kap. 8.3.3) die Verbesserung bzw. die Verfestigung und weniger die Erhöhung der Tragfähigkeit maßgeblich ist, ist der Einsatz von Weißfeinkalk (überschlägige Zuschlagsmenge ca. 4 Gew. % = 75 kg/m^3) gegebenenfalls ausreichend.

Zu beachten ist jedoch, dass die oberflächennahen tonigen Böden sehr witterungsempfindlich und deshalb abgedeckt zwischenzulagern sind. Bei Wasserzutritt verändern sich die Konsistenzen negativ, die Einbaufähigkeit wird vermindert. Das gilt insbesondere für Horizonte ohne Überdeckung und Bepflanzung (z.B. freiliegendes Planum).

▪ Kiesige Böden

Kiesiges Aushubmaterial mit steifer bis halbfester Matrix kann erfahrungsgemäß ohne zusätzliche Maßnahmen als Grabenverfüllung eingebaut werden (Verdichtbarkeitsklasse V2). Dieses Material ist durch den hohen Feinkornanteil ebenfalls sehr witterungsanfällig. Bei Wasserzutritt verändern sich die Konsistenzen negativ, die Einbaufähigkeit wird vermindert.

Bei Böden mit weicher Matrix ist im Falle eines geplanten Wiedereinbaus eine Stabilisierung in Abhängigkeit der Erfordernisse (setzungsan- oder -unanfällige Oberflächen), analog zu den tonigen Böden mittels Zuschlagsstoffen vorzusehen.

Im Bereich der Grabenverfüllung ist auch hier der Einsatz von Weißfeinkalk (Zuschlag 2 - 4 Gew. % = 38 - 75 kg/m³) vermutlich ausreichend. Wie bereits oben dargelegt gilt auch hier, dass die exakte Bindemittelzugabe witterungsabhängig ist und in Abhängigkeit der Anforderungen unmittelbar vor Baubeginn durch entsprechende Untersuchungen oder an einem Testfeld ermittelt werden sollte.

8.3 Bau von Fahrwegen

8.3.1 Annahme der Straßenkategorie gemäß RStO 12

Je nach Nutzung des Untersuchungsgebietes sind Fahrwegen gemäß der RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012) auszulegen. Es wird nachfolgend von einer Wohnstraße (RStO 12, Kap. 2.5.1) ausgegangen. Auf die entsprechenden Ausführungen in der RStO 12 wird verwiesen. Die angenommene Straßenkategorie ist im Zuge der weiteren Planung durch die entsprechenden Fachplaner zu prüfen.

8.3.2 Anforderungen der RStO 12

Für die Bemessung der Dicke des Straßenaufbaus wird die RStO 12 zugrunde gelegt. Dabei gilt als Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke die Frostempfindlichkeitsklasse des Bodens in Höhe des Erdplanums. Unter Beibehaltung der aktuellen Geländehöhe stehen in allen Untersuchungsbereichen im Erdplanum frostempfindliche Schichten der Klasse F 3 an.

Tab. 8: Ausgangswerte für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTVE-StB 17	Dicke d [cm] in Abhängigkeit der Bauklasse:	
	Straßenkategorie: ES V Belastungsklasse Bk0,3 BK1,0	
F 3	50	60

Nach der RStO 12 ist für die angenommene Kategorie auf der Schottertragschicht ein Tragwert von $E_{v2} \geq 100 - 150 \text{ MN/m}^2$ (je nach Belastungsklasse und Bauweise - Asphalt oder Pflaster) zu erreichen. Voraussetzung ist ein Tragwert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum und eine lagenweise Verdichtung

der Schottertragschicht gemäß ZTVE-StB 17 (max. 0,30 m). Der Verhältniswert der Tragwerte E_{v2}/E_{v1} muss $\leq 2,3$ sein.

Der Verformungsmodul ist vor der Aufbringung der Tragschicht an mehreren Stellen auf dem Erdplanum stichprobenartig zu überprüfen, um den tatsächlich erforderlichen Aufbau der Tragschichtmächtigkeit oder eine Stabilisierung (s.u.) festlegen zu können. Der Verhältniswert in den durchzuführenden statischen Plattendruckversuchen E_{v2}/E_{v1} muss auf dem Erdplanum grundsätzlich $\leq 2,5$ betragen.

Auf die Richtlinien der ZTVE-StB 17 bzgl. des Einbaus wird hingewiesen.

8.3.3 Verbesserung des Erdplanums

Bei den vorliegenden tonigen Böden unterhalb des Mutter- oder Ackerbodens wird der vorausgesetzte Tragwert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Erdplanum auch bei optimaler Proctordichte erfahrungsgemäß nicht erreicht. Zum Erreichen dieses Wertes sind Verbesserungsmaßnahmen in der Ausschreibung zu berücksichtigen. In den tonigen Böden kann eine Verbesserung mittels hydraulischer Bindemittel vorgesehen werden. Da es im Fahrwegbereich neben dem für die Verdichtung erforderlichen optimalen Wassergehalt auch um eine Erhöhung der Tragfähigkeit geht, wird empfohlen, die Verbesserung mit einem Kalk-Zement-Bindemittel (30 % Weißfeinkalk, 70 % Zement, staubarm) durchzuführen.

Um den erforderlichen Tragwert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ zu erreichen, sollte eine Mindestbindemittelmenge von (2-) 4 % (Massenprozent) erfahrungsgemäß nicht unterschritten werden. Für die Ausschreibung ist bei diesem Ansatz eine Zuschlagmenge von (40-) 75 kg/m³ vorzusehen. Da die exakte Bindemittelzugabe witterungsabhängig ist, muss diese entweder unmittelbar vor Baubeginn durch entsprechende Untersuchungen oder an einem Testfeld ermittelt werden.

Auch hier gilt analog zu den Ausführungen in Kap. 8.2.3, dass die exakte Bindemittelzugabe witterungsabhängig ist und in Abhängigkeit der Anforderungen unmittelbar vor Baubeginn durch entsprechende Untersuchungen oder an einem Testfeld ermittelt werden sollte.

Alternativ zur Stabilisierung über Zuschlagstoffe kann bei Annahme eines aktuellen Tragwertes von $E_{v2} = 10 - 15 \text{ MN/m}^2$ gemäß FLOSS (Kommentar zur ZTVE-StB 09, 2011) ein Bodenaustausch in einer Mächtigkeit von ca. 0,40 bis 0,45 m durchgeführt werden. Die endgültige Dimensionierung erfolgt mittels statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 auf dem Erdplanum. Für einen Bodenaustausch ist ein gut verdichtbares, abgestuftes Mineralgemisch z. B. der Körnung 0/45 mm vorzusehen.

8.3.4 Entwässerung des Planums

Die vorliegenden tonigen Horizonte sind gering durchlässig (siehe Kap. 7.2) und neigen bei Wasserzutritt zum Aufweichen. Durch die weiteren Planungen ist sicherzustellen, dass das Erdplanum ausreichend entwässert wird.

8.4 Unerwünschte Dränung des Untergrundes

Um eine gegebenenfalls unerwünschte Dränung des Untergrundes durch die Leitungsgräben zu vermeiden, müssen entsprechende Sperren bzw. Querriegel (Beton oder „Lehmriegel“) in den Leitungsgräben vorgesehen werden. Die Riegel können vorschlagsweise alle 50 m eingebracht werden.

9 Bebauungs- und Gründungstechnische Hinweise

9.1 Allgemeines

Da im Rahmen einer Erschließungsuntersuchung generell nur ein grobes Raster an Untersuchungspunkten angelegt wird, können zur möglichen Bebauung lediglich allgemeine Hinweise gegeben werden.

9.2 Gründung von Einzelbauwerken

Da das Baugebiet in der Erdbebenzone 3 liegt ist eine Baugrunduntersuchung für Einzelbauwerke unter Berücksichtigung der Vorgaben nach DIN EN 1997-2 bzw. DIN 4020:32010-12 und nach DIN 1054:2021-04 auf jeden Fall erforderlich.

Mögliche Gründungsvarianten sind in Abhängigkeit der Bauwerksdaten sowie detaillierter Erkundungen grundsätzlich rechnerisch zu überprüfen.

Auch wird das Gründungssystem insbesondere bei unterkellerten Bauwerken von den erforderlichen Maßnahmen zum Schutz des Bauwerkes gegen Durchfeuchtung bestimmt. Hierbei sind die zukünftigen Vorgaben im Bebauungsplan zu beachten.

9.2.1 Gebäude mit Unterkellerung

Ausgehend von einer vollgeschossigen Unterkellerung (Unterkante Bodenplatte $\geq 2,50$ bis $3,0$ m unter Geländeoberkante) sind folgende Verhältnisse zu erwarten.

Im gesamten Baugebiet stehen in dieser Tiefenlage steife, lokal steife bis halfeste Tone von mäßiger Tragfähigkeit bei erhöhter bis hoher Setzungsneigung an. In diesen Horizonten ist eine klassische Streifengründung bedingt, eine Plattengründung gut denkbar.

Im Südwesten werden die Tragfähigkeit und die Setzungsneigung durch die unterlagernden weichen Böden negativ beeinflusst, sodass in diesem Bereich erfahrungsgemäß nur eine Plattengründung zur Ausführung kommen kann.

In Richtung Nordosten liegen in mittelbarer Tiefe unter den Tonen stark schluffige Kiese vor. Diese beeinflussen die Tragfähigkeit und Setzungsneigung positiv.

9.2.2 Gebäude ohne Unterkellerung

Nicht unterkellerte Gebäude bzw. deren Bodenplatten oder Fundamentsohlen kommen bei einer Beibehaltung der aktuellen Geländeoberkante ebenfalls in den Tonen zu liegen. Diese sind als eingeschränkt tragfähig und setzungsanfällig einzustufen. Je nach tatsächlicher Konsistenz im Baufenster sowie in Abhängigkeit der Bauwerkslasten ist hier die Ausführung einer Streifen- oder einer Plattengründung zu prüfen.

9.3 Schutz von baulichen Anlagen gegen Durchfeuchtung

▪ Nichtunterkellerte Gebäude

In Anlehnung an die DIN 18533-1:2017-07 kann auf eine Abdichtung der Bodenplatte gemäß der Wassereinwirkungsklasse W1-E (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und ggf Wänden) verzichtet werden, sofern unter der Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht (Gemisch der Körnung 2/45 mm oder 5/45 mm) eingebracht wird und sichergestellt ist, dass sich in dieser kein Wasser einstauen kann. Wasser aus der Tragschicht muss über eine Dränage im Freispiegel abfließen können.

Auf die Ausführungen in der DIN 18533-1:2017-07, Kapitel 8.5.4.2 wird verwiesen.

▪ Unterkellerte Gebäude:

In allen Bereichen, in denen die Baugrubensohle über dem Bemessungswasserstand für aufsteigendes Grundwasser liegt, ist theoretisch eine Dränung gemäß DIN 4095 sowie eine Abdichtung nach DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W 1.2-E (Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung) für alle erdberührten Bauteile vorzusehen. Auf die Ausführungen in der DIN, insbesondere des Kapitels 8.5, wird verwiesen.

Auf eine Abdichtung der Bodenplatte nach DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W1-E (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und Wänden) kann verzichtet werden, sofern unter der Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht eingebracht und diese durch die Dränung schadlos entwässert wird.

→ Besteht für das Dränwasser allerdings keine schadhlose Ableitungsmöglichkeit, sind für in das Gelände einschneidende Bauteile grundsätzlich druckwasserdichte Maßnahmen der Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) vorzusehen. Auf die Ausführungen in der genannten DIN, insbesondere auf die Kapitel 5.1.3.2, 8.6 und 9.2 wird verwiesen.

In allen Bereichen in denen die Aushubsohle oder Gebäudeteile unter den Bemessungswasserstand für aufsteigendes Grundwasser reichen, was vermutlich für den Nordosten des Erschließungsgebietes gilt, sind druckwasserdichte Maßnahmen gemäß DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) zwingend vorzusehen.

Eine Versickerung von Dränwasser ist beim derzeitigen Kenntnisstand nicht möglich.

9.4 Erdbebenzone

Nach der Karte der Erdbebenzone und geologischen Untergrundklassen für Baden-Württemberg (1. Auflage, 2005) liegt das Baugrundstück in der Erdbebenzone 3.

Gemäß Tab. 2 der DIN EN 1998-1 gilt in dieser Zone ein Intensitätsintervall von $7,5 \leq I$ und der Bemessungswert für die Bodenbeschleunigung $a_g = 0,8 \text{ m/s}^2$. Die Untergrundverhältnisse sind nach der genannten DIN und unter Berücksichtigung der angetroffenen tonigen und kiesigen Böden als C - R (Baugrundklasse C - feinkörnige Lockergesteine von mindestens steifer Konsistenz und grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine, Untergrundklasse R - Gebiete mit felsartigem Untergrund) anzugeben.

10 Abschließende Bemerkungen

Das vorliegende Gutachten wurde anhand der zur Verfügung stehenden Unterlagen erarbeitet. Die Untergrundverhältnisse wurden auf der Grundlage der in Kapitel 1 genannten Unterlagen beschrieben und beurteilt. Die Angaben beziehen sich nur auf die Untersuchungsstellen zum Zeitpunkt der Erkundung. Abweichungen sind nicht auszuschließen. Eine sorgfältige Überprüfung der im Rahmen der Baumaßnahme angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse im Vergleich mit den Untersuchungsergebnissen und Folgerungen ist deshalb erforderlich.

Ergeben sich Fragen bei der Planung und Ausführung, stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie



H. Terton

Anlagen

Anl. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes



Zeichenerklärung:



Lage des
Untersuchungsgebietes

Kartengrundlage:
Google Earth

Projekt:		Erschließung Baugebiet „Krummes Gewand“, 1. BA 72108 Rottenburg-Kiebingen	
Projekt-Nr.:		B 22 28 03	
Planinhalt:		Geographische Übersicht	
Anlage:	1	Maßstab:	o. M.
Datum:	28.09.2022	Bearbeiter:	MN
GeoTerton / Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie Siemensstr. 13 72116 Mössingen Telefon: 07473/240909-0 Telefax: 240909-9 Email: kontakt@geoterton.de			

Anl. 2: Lageplan mit Aufschlusspunkten und Profilschnitten



Zeichenerklärung:

- Kleinbohrung (RKB)
- Rammsondierung (DPH)
- Profilschnitt

Kartengrundlage:

Lageplan Stadtplanungsamt Rottenburg am Neckar,
Stand 30.05.2022

Projekt: Erschließung Baugebiet „Krummes Gewand“, 1. BA 72108 Rottenburg-Kiebingen	
Projekt-Nr.: B 22 28 03	
Planinhalt: Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnitt	
Anlage: 2	Maßstab: o. M.
Datum: 28.09.2022	Bearbeiter: MN
GeoTerton / Dipl. Geologe Heiner Terton Beratender Geowissenschaftler BDG Ingenieurbüro für Angewandte Geologie Siemensstr. 13 72116 Mössingen Telefon: 07473/240909-0 Telefax: 240909-9 Email: kontakt@geoterton.de	

Anl. 3: Graphische Darstellung der Aufschlusspunkte

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Mutterboden, Mu



Ton, T, tonig, t



Schluff, U, schluffig, u



Sand, S, sandig, s



Kies, G, kiesig, g



Steine, X, steinig, x

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- stark (30-40%)

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Homogenbereiche nach DIN 18300

- A** Mutter- bzw. Ackerboden (organischer Oberboden)
- B** feinkorndominierte Böden (Tone)
- C** grobkorndominierte Böden (Kiese)

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)

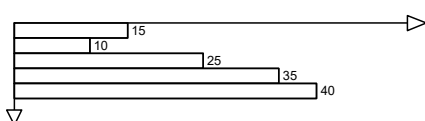
- 1** Oberboden (Mutterboden)
- 2** Fließende Bodenarten
- 3** Leicht lösbare Bodenarten
- 4** Mittelschwer lösbare Bodenarten
- 5** Schwer lösbare Bodenarten
- 6** Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
- 7** Schwer lösbarer Fels

Proben

- A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem
Verfahren der Entnahmekategorie A aus
1,00 m Tiefe
- C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem
Verfahren der Entnahmekategorie C aus
1,00 m Tiefe

- B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem
Verfahren der Entnahmekategorie B aus
1,00 m Tiefe
- W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

Rammdiagramm

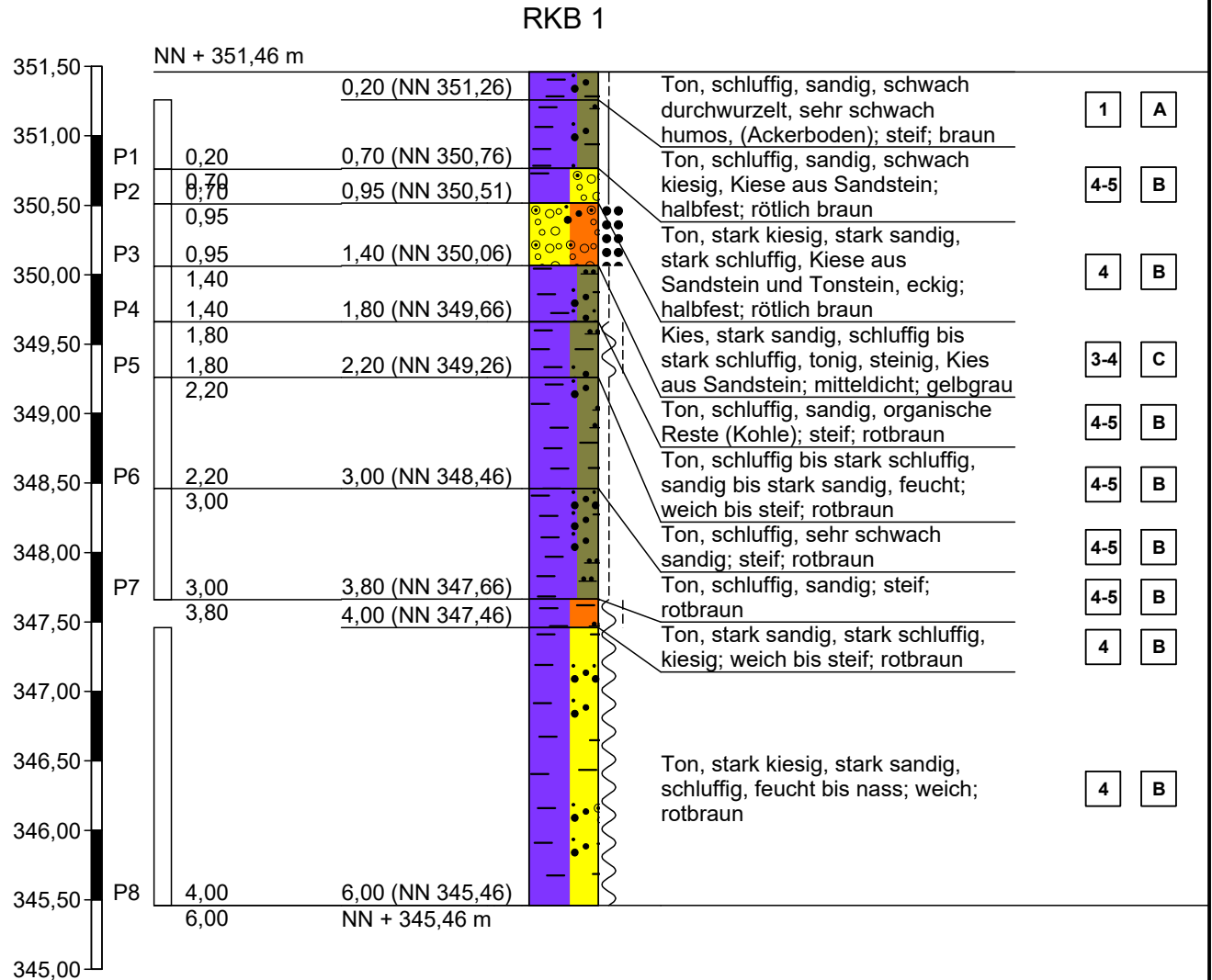


Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

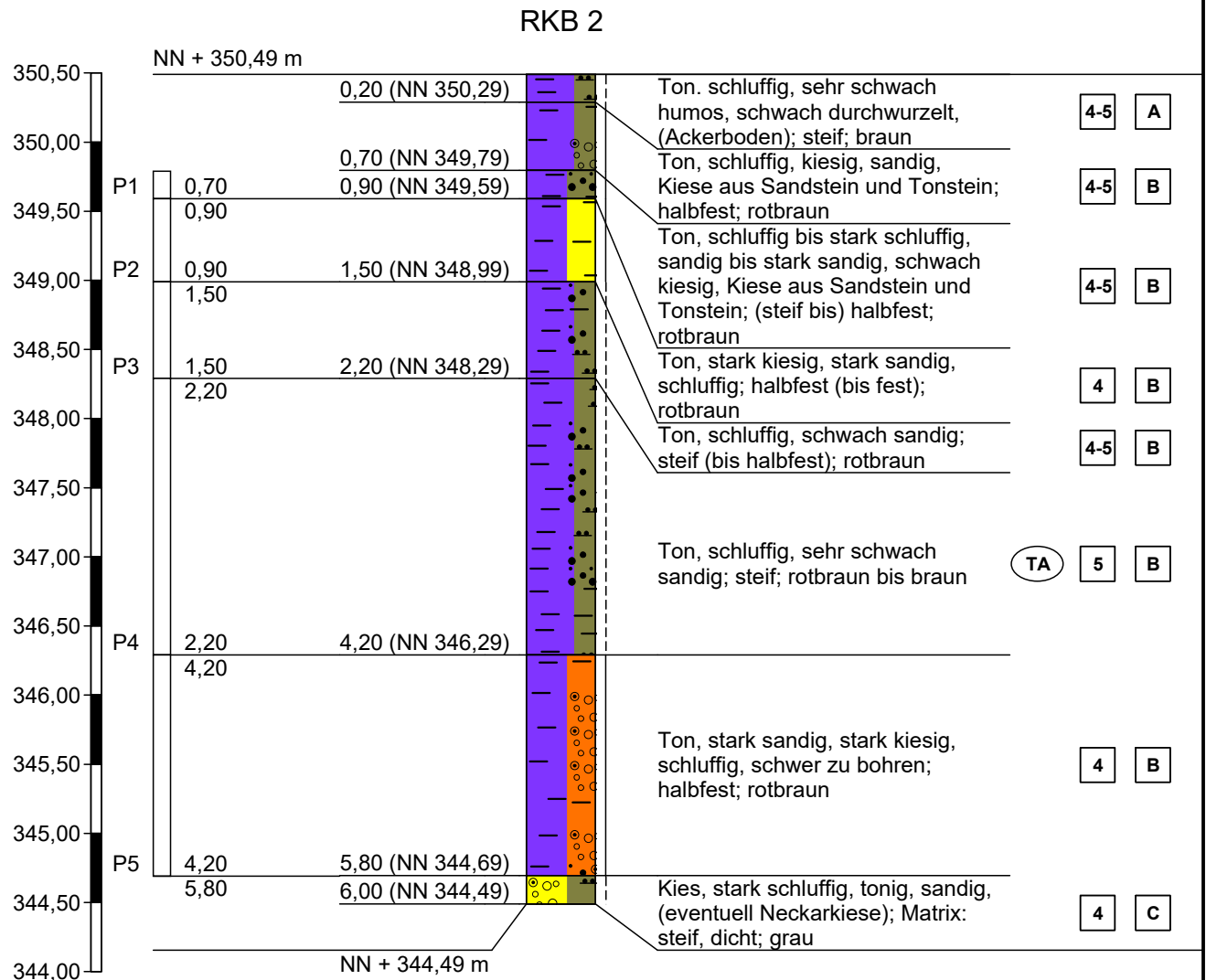
Bodengruppe nach DIN 18196

GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GT* Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
SU Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	SU* Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
ST Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	ST* Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
UL leicht plastische Schluffe	UM mittelplastische Schluffe
UA ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff	TL leicht plastische Tone
TM mittelplastische Tone	TA ausgeprägt plastische Tone
OU Schluffe mit organischen Beimengungen	OT Tone mit organischen Beimengungen
OH grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	OK grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
HN nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)	HZ zersetzte Torfe
F Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)	[] Auffüllung aus natürlichen Böden
A Auffüllung aus Fremdstoffen	

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023

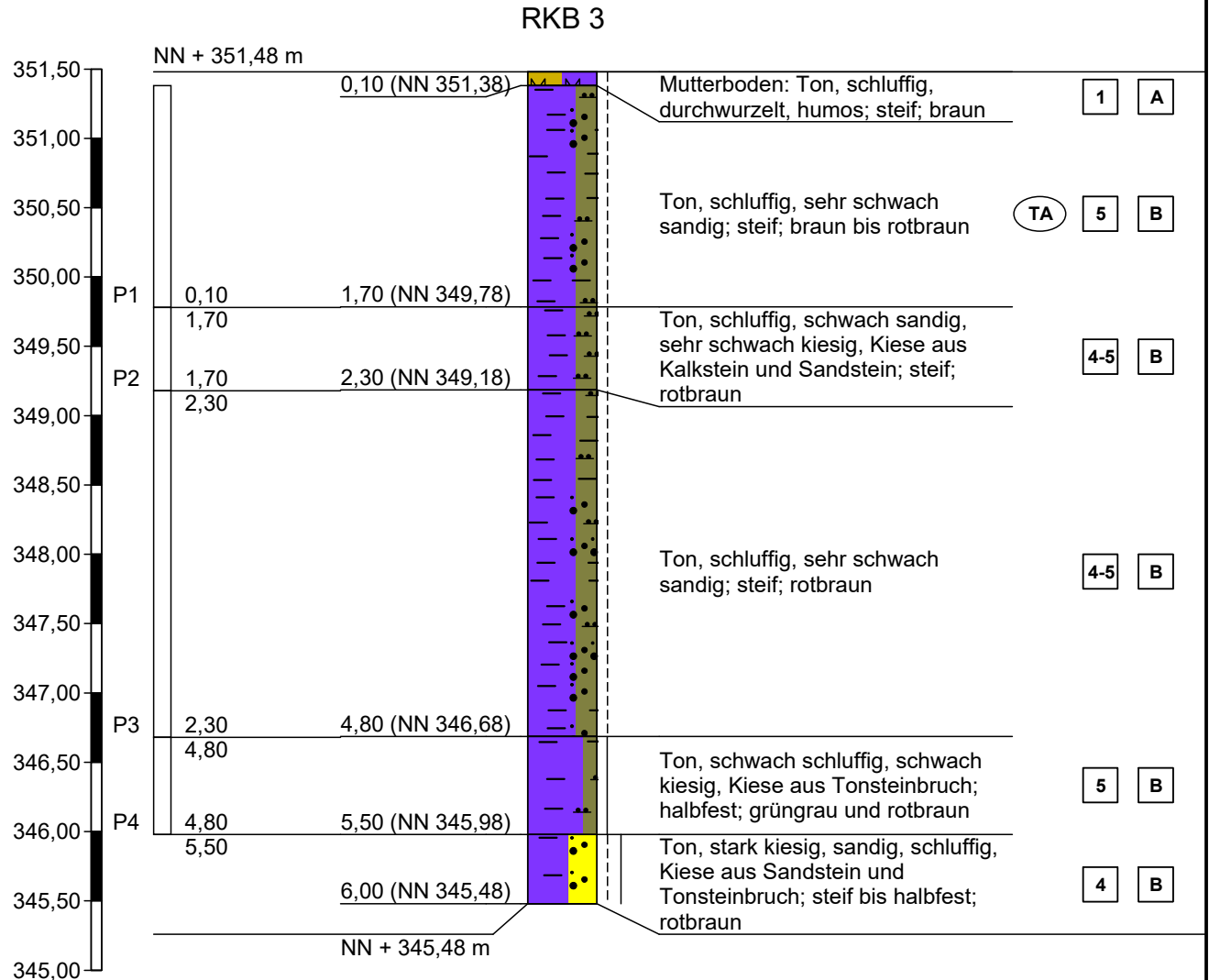


Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



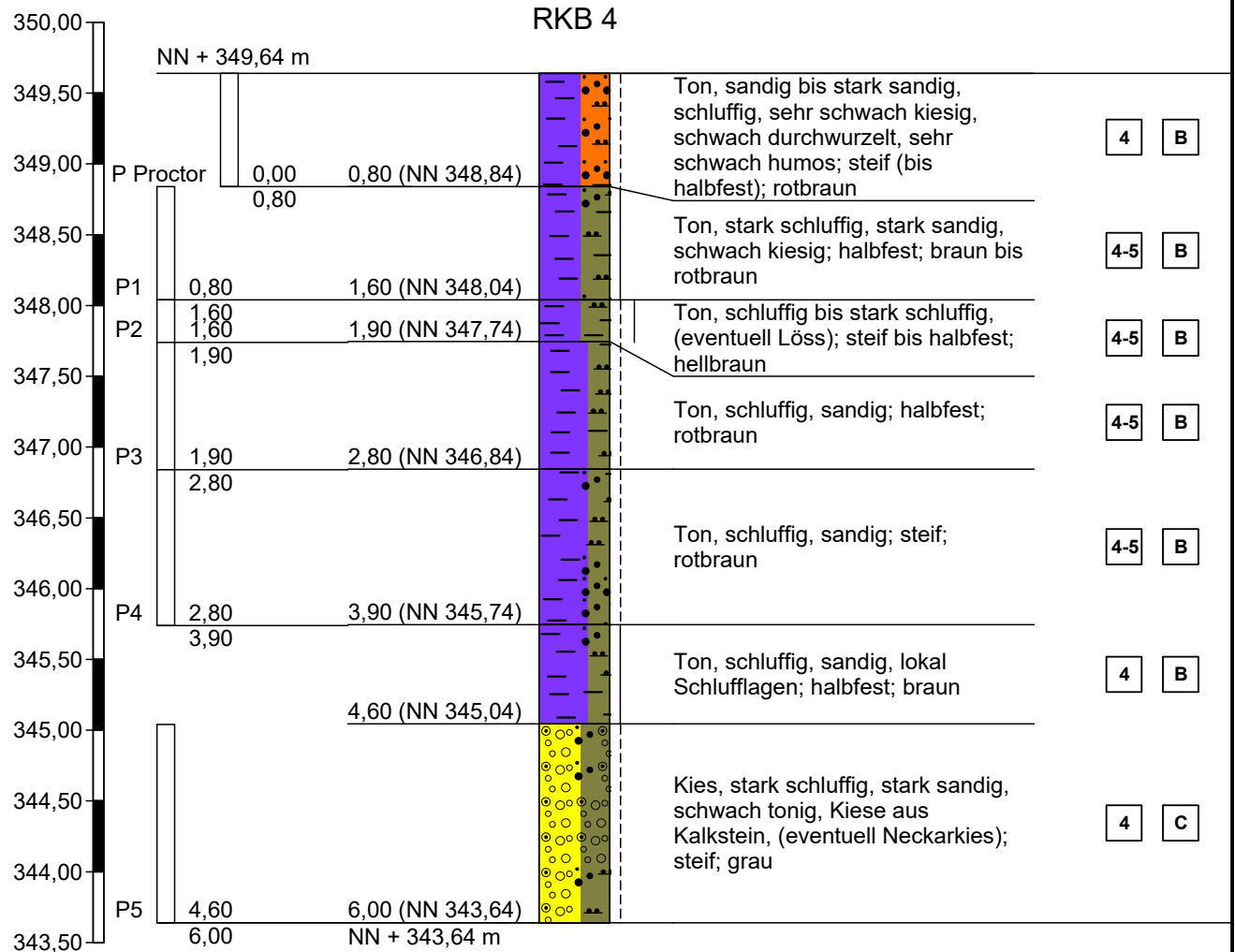
Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



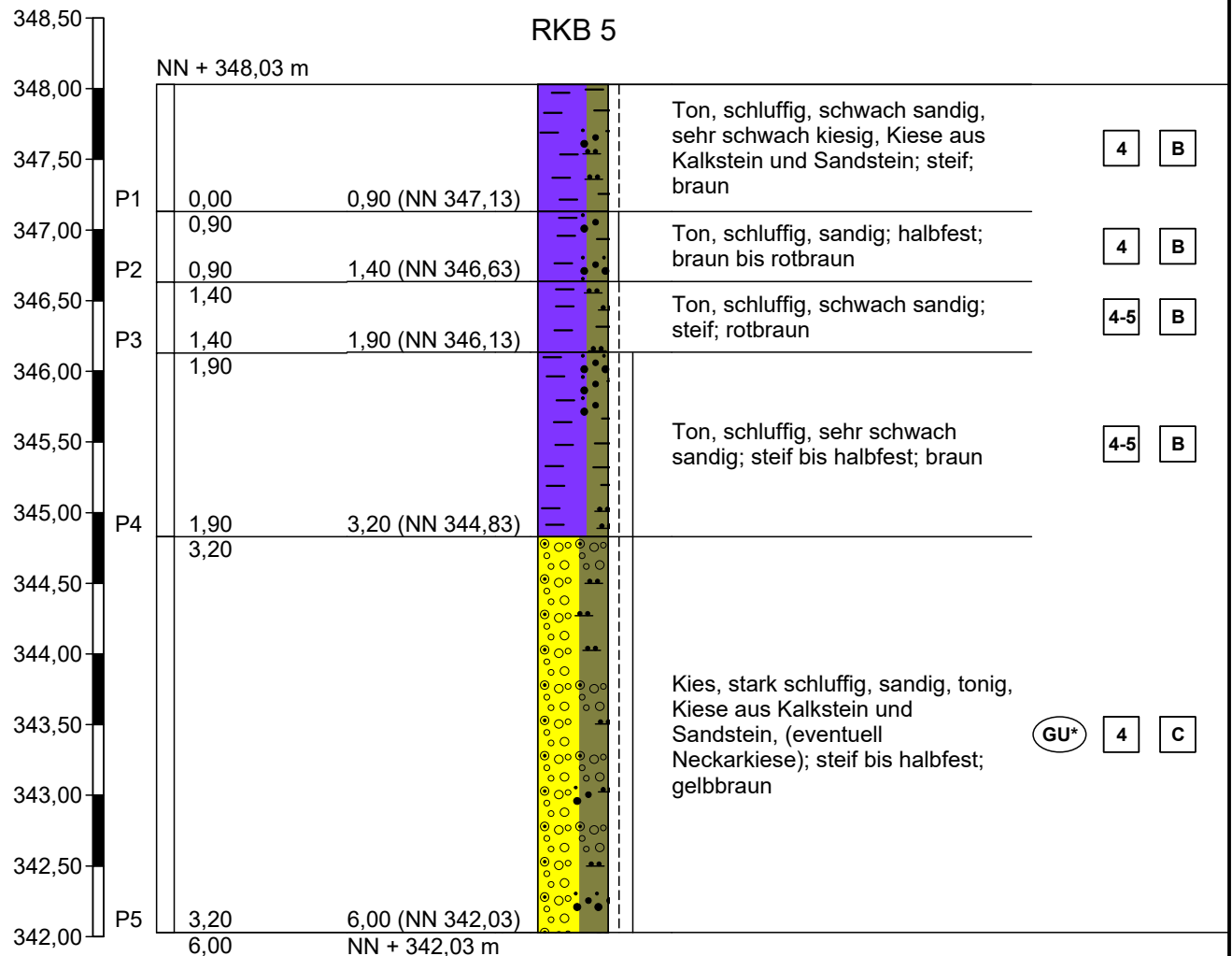
Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



Anl. 4: Geotechnische Profilschnitte (schematisch)

Profilschnitt - Aufschlüsse nach DIN 4023

Maßstab H = 1 : 600 V = 1 : 300 (Achtung: 2-fach überhöht) ---- interpolierte Schichtflächen

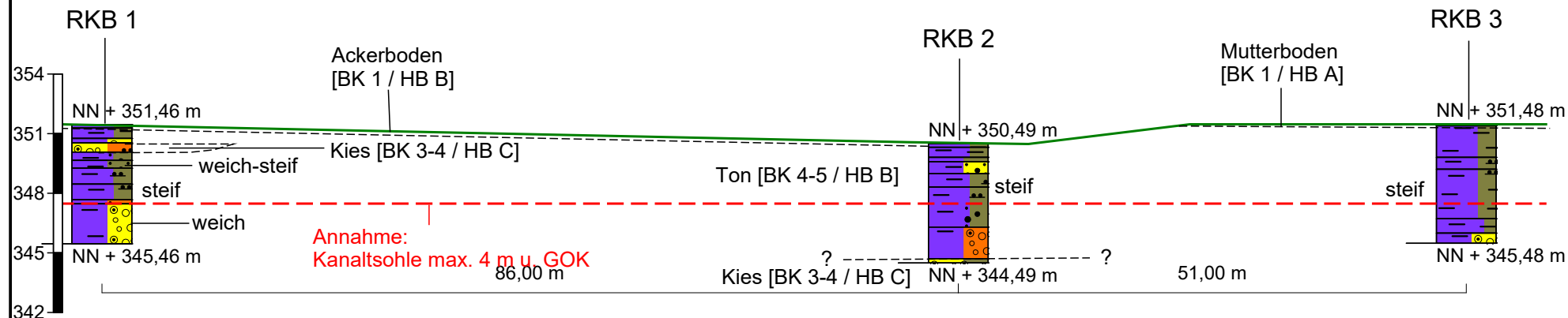
BK = Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

übrige Legende siehe Anl. 3

Südwesten

Südosten



Profilschnitt - Aufschlüsse nach DIN 4023

Maßstab H = 1 : 400 V = 1 : 200 (Achtung: 2-fach überhöht) ----- interpolierte Schichtflächen

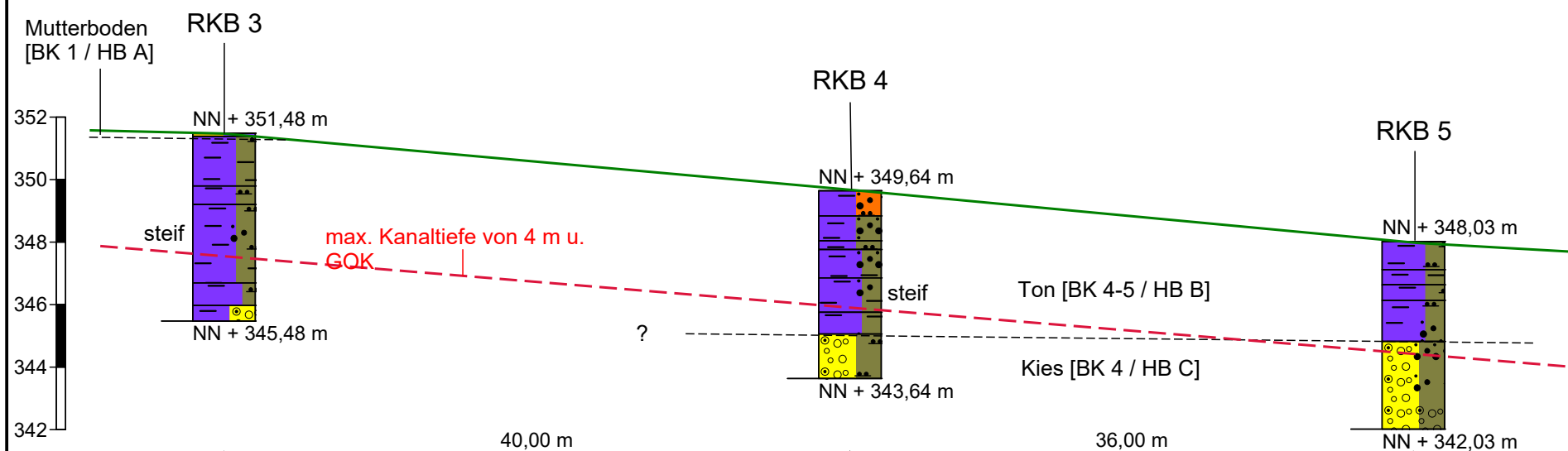
BK = Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

übrige Legende siehe Anl. 3

Südosten

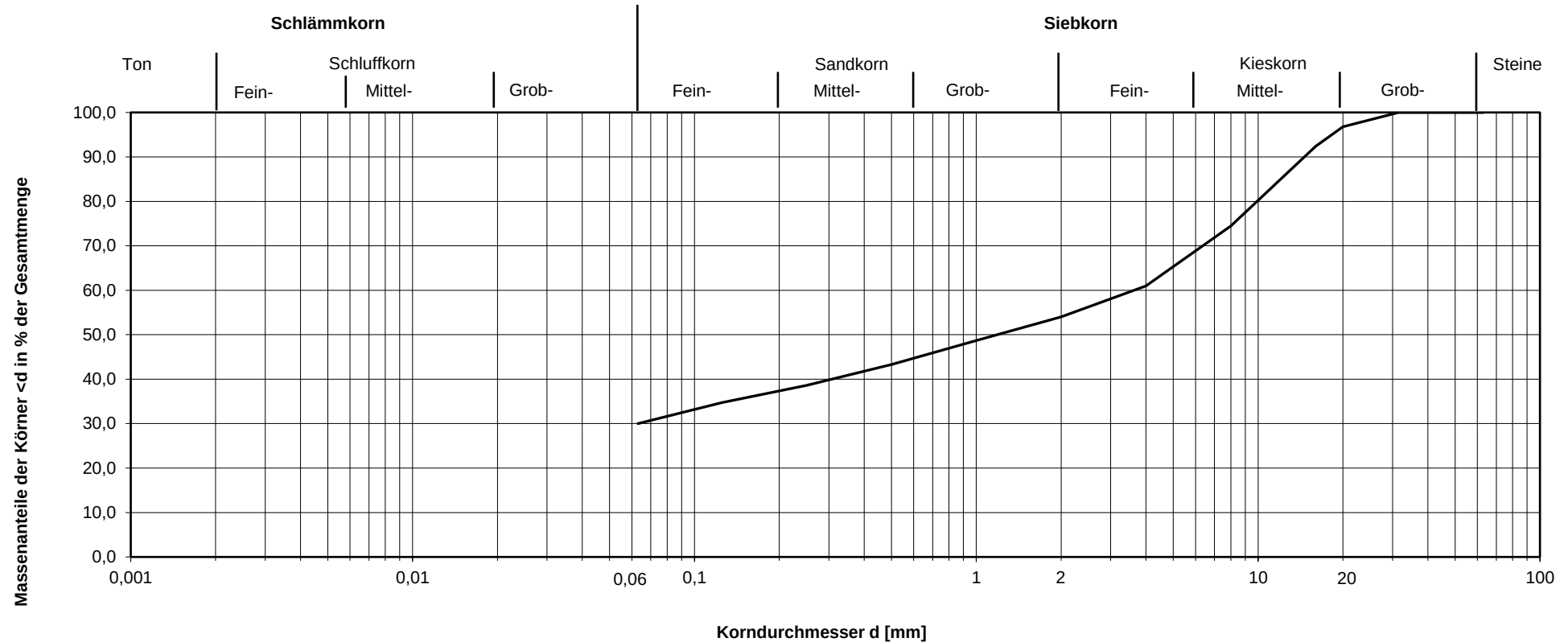
Nordosten



Anl. 5: Laborprüfberichte

Körnungslinie Nr. 1
durch Siebanalyse
nach DIN 17892-4

Projekt-Nr.: **B 22 28 03**
Bauvorhaben: **ES Krummes Gewand**
Ort: **Rottenburg-Kiebingen**



Entnahmestelle:	RKB 5 / P 5	Bodenart nach DIN 14688-1:	G, u, s		
Tiefe:	3,2 - 6,0 m	Kies	>2mm	46,0%	d ₁₀ :
Art der Entnahme:	gestört	Sand	0,063 - 2mm	24,0%	d ₁₅ :
Entnahmedatum:	22.09.2022	Schluff	<0,063mm	30,0%	d ₃₀ : 0,06
		Ton	<0,002mm		d ₆₀ : 3,62
		Bodenart nach DIN 18196:	GU*		d ₈₅ : 12,01
		Bodenklasse nach DIN 18300:	4		U:
		Frostempfindlichkeitsklasse:	F3		Cc:
		Durchlässigkeit nach Beyer:			
					Datum: 18.10.2022
					Bearbeiter: FA

Zustandsgrenzen nach DIN 17892 - 12

ES Krummes Gewand

Rottenburg-Kiebingen

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

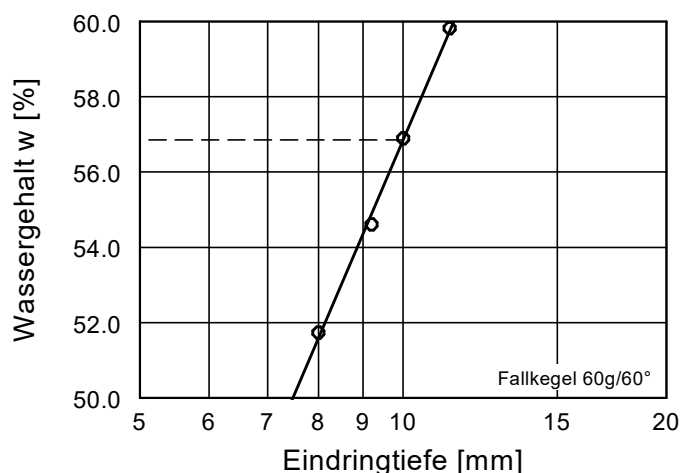
Entnahmestelle: RKB 2 / P 4

Tiefe: 2,2 - 4,2 m

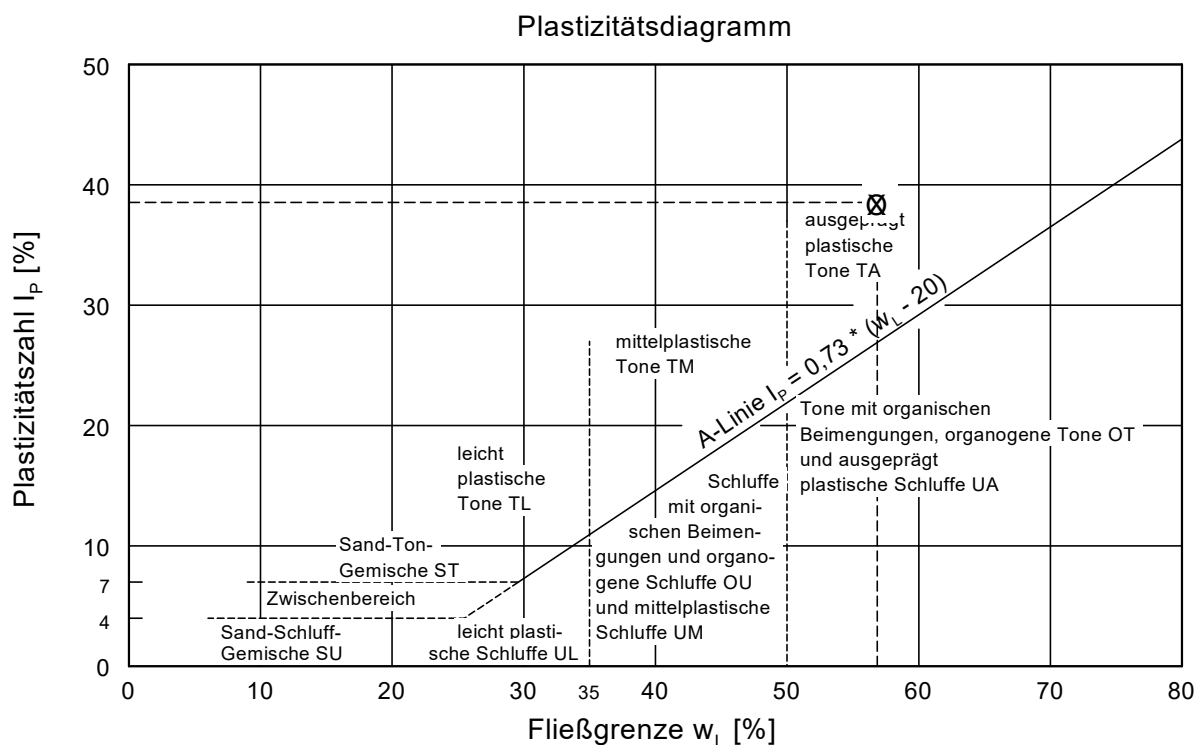
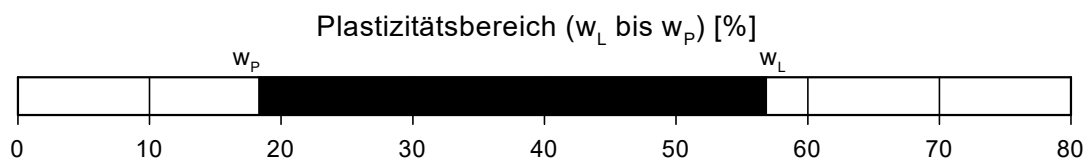
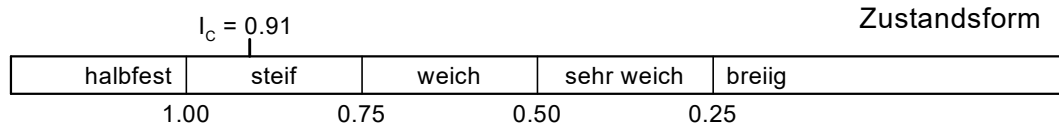
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, schluffig

Probe entnommen am: 22.09.2022



Wassergehalt $w = 21.8 \%$
Fließgrenze $w_L = 56.9 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 18.3 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 38.6$
Konsistenzzahl $I_C = 0.91$



Zustandsgrenzen nach DIN 17892 - 12

ES Krummes Gewand

Rottenburg-Kiebingen

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

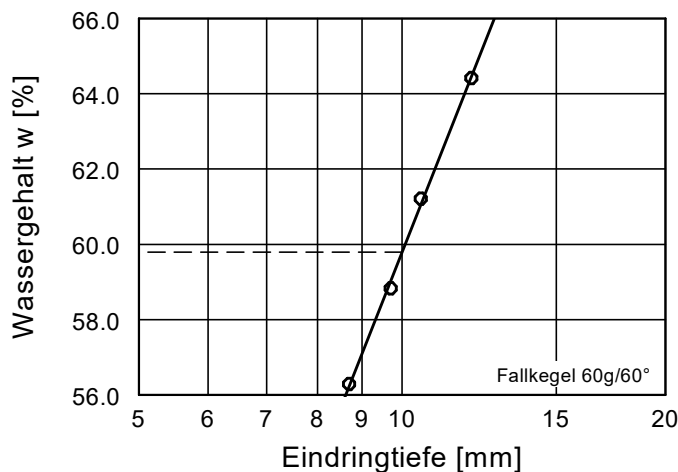
Entnahmestelle: RKB 3 / P 1

Tiefe: 0,1 - 1,7 m

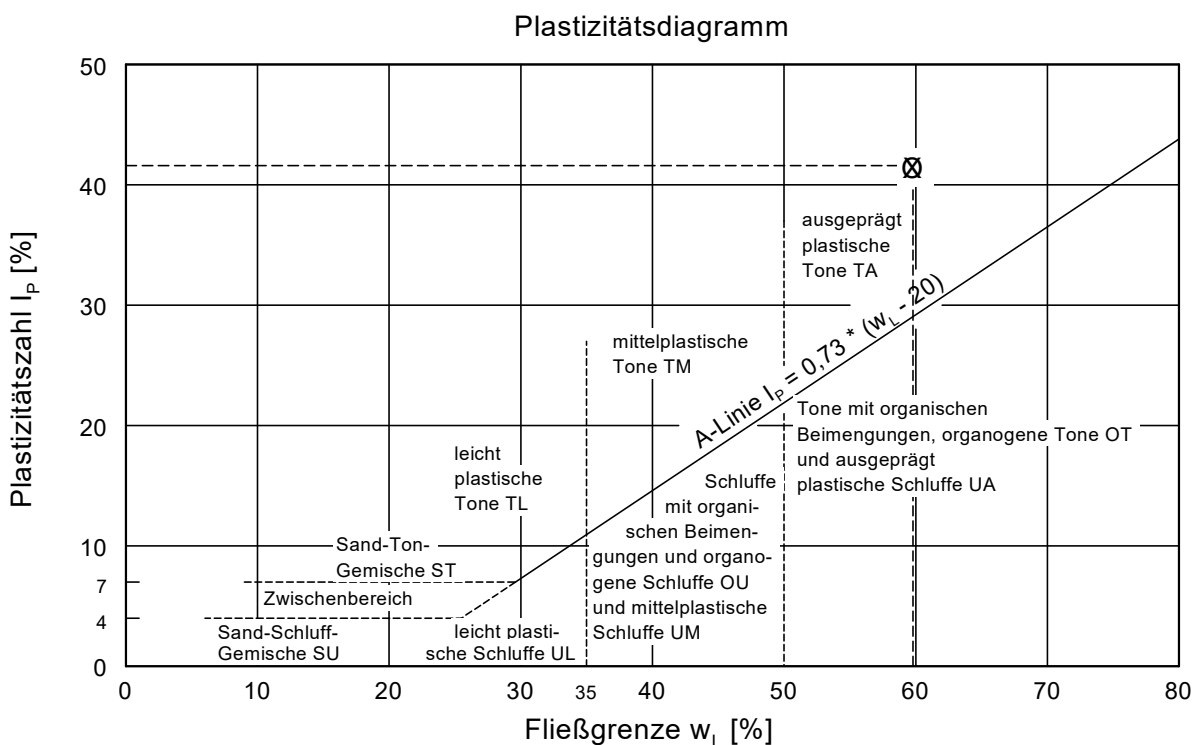
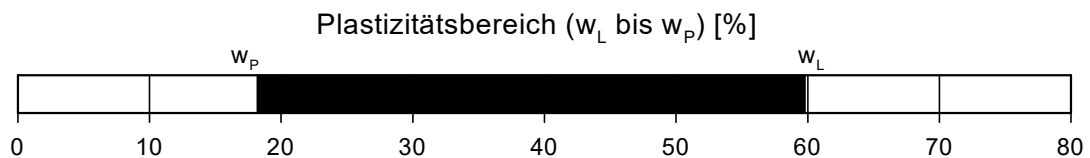
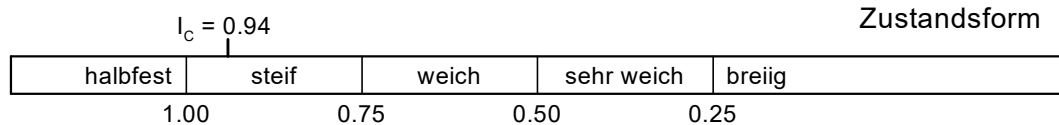
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, schluffig

Probe entnommen am: 22.09.2022



Wassergehalt $w = 20.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 59.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.2 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 41.6 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.94$



Wassergehaltsbestimmung

GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Krummes Gewand

Auftraggeber:

Probe: RKB 1 / P 7 / 3,0 - 3,8 m

Ort: Rottenburg-Kiebingen

Datum: 22.09.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	62,42	67,63	63,28
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	52,03	56,37	52,86
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,05
Masse des Wassers [g]	10,39	11,26	10,42
Masse der trockenen Probe [g]	48,99	53,33	49,81
Wassergehalt [%]	21,21	21,11	20,92

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 21,08

Bemerkungen:

Wassergehaltsbestimmung

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Krummes Gewand

Auftraggeber:

Probe: RKB 3 / P 3 / 2,3 - 4,8 m

Ort: Rottenburg-Kiebingen

Datum: 22.09.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	89	75,62	74,95
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	74,22	63,04	62,74
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,05
Masse des Wassers [g]	14,78	12,58	12,21
Masse der trockenen Probe [g]	71,18	60	59,69
Wassergehalt [%]	20,76	20,97	20,46

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 20,73

Bemerkungen:

Wassergehaltsbestimmung

GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Krummes Gewand

Auftraggeber:

Probe: RKB 4 / P 4 / 2,8 - 3,9 m

Ort: Rottenburg-Kiebingen

Datum: 22.09.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	86,98	77,78	80,77
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	71,78	64,63	66,98
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,05
Masse des Wassers [g]	15,20	13,15	13,79
Masse der trockenen Probe [g]	68,74	61,59	63,93
Wassergehalt [%]	22,11	21,35	21,57

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 21,68

Bemerkungen:

Wassergehaltsbestimmung

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Krummes Gewand

Auftraggeber:

Probe: RKB 5 / P 1 / 0,0 - 0,9 m

Ort: Rottenburg-Kiebingen

Datum: 22.09.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	50,15	52,3	48,42
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	41,79	43,58	40,42
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,04
Masse des Wassers [g]	8,36	8,72	8,00
Masse der trockenen Probe [g]	38,75	40,54	37,38
Wassergehalt [%]	21,57	21,51	21,40

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 21,50

Bemerkungen:

Proctor Test

nach DIN 18127

Projekt: ES Krummes Gewand
Probe: RKB 4 / P Proctor / 0,0 - 0,8 m
Boden: Ton, sandig, schluffig
Ort: Rottenburg-Kiebingen
Datum Gelände: 22.09.2022
Bearbeiter: FA

Bearbeitungsdatum: 18.10.2022

GeoTerton

Dipl. Geologe Heiner Terton
Beratender Geowissenschaftler BDG
Ingenieurbüro für Angewandte Geologie

Bestimmung der Dichte des Bodens

	1	2	3	4	5
Masse Zylinder + Probe [g]	15282	15975	16148	15949	15854
Feuchtmasse Probe [g]	3607	4300	4473	4274	4179
Feuchtdichte Probe [g/cm ³]	1,633	1,947	2,025	1,935	1,892
Trockendichte Probe [g/cm ³]	1,454	1,674	1,664	1,541	1,478

Kennwerte Versuch

Volumen Zylinder [cm³]: 2209 Gewicht Zylinder [g]: 11675
Fallgewicht [g]: 4500 Fallhöhe [mm]: 450
Anzahl der Schichten: 3 Schläge pro Schicht: 25

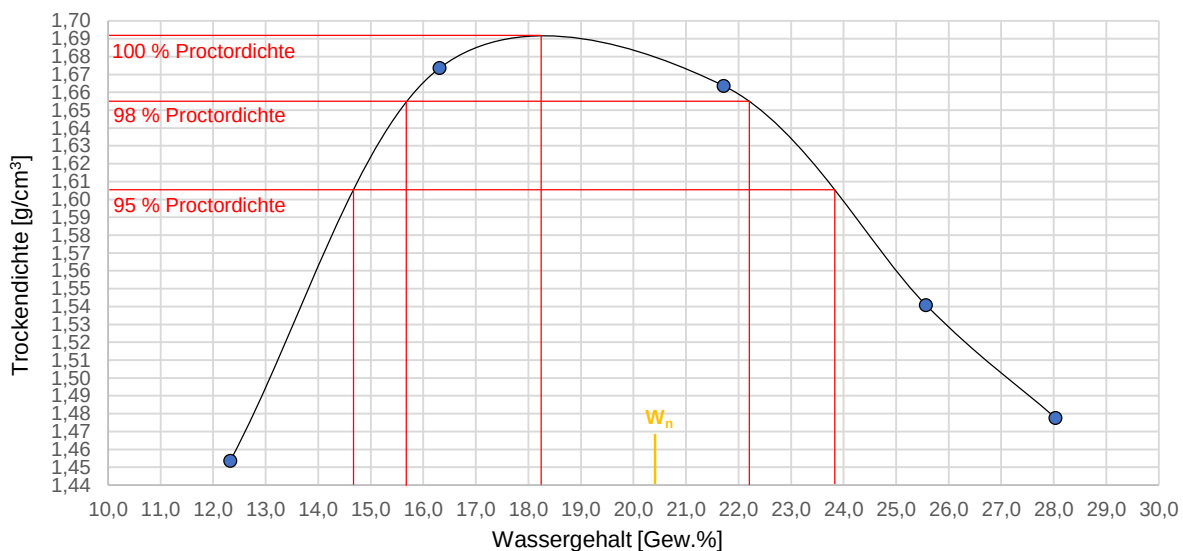
Bestimmung des Wassergehaltes

	1	2	3	4	5
Feuchte Probe + Behälter [g]	44,32	45,62	50,62	50,48	83,38
Trockene Probe + Behälter [g]	39,79	39,65	42,13	40,82	65,79
Masse des Behälters [g]	3,04	3,05	3,04	3,04	3,05
Masse des Wassers [g]	4,53	5,97	8,49	9,66	17,59
Trockene Probe [g]	36,75	36,6	39,09	37,78	62,74
Wassergehalt [Gew.%]	12,33	16,31	21,72	25,57	28,04

natürlicher Wassergehalt [Gew.%] 20,04

Verdichtungsgrad	100%	98%	95%
Proctordichte [g/cm ³]	1,692	1,658	1,607
optimaler Wassergehalt [Gew.%]	18,29	-	-
min zulässiger Wassergeh. [Gew.%]	-	15,77	14,7
max zulässiger Wassergeh. [Gew.%]	-	22,05	23,79

Proctorkurve



Wassergehaltsbestimmung

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Krummes Gewand

Auftraggeber:

Probe: RKB 4 / P Proctor / 0,0 - 0,8 m

Ort: Rottenburg-Kiebingen

Datum: 22.09.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 18.10.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	63,75	70,29	65,90
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	53,45	59,13	55,51
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,04
Masse des Wassers [g]	10,30	11,16	10,39
Masse der trockenen Probe [g]	50,41	56,09	52,47
Wassergehalt [%]	20,43	19,90	19,80

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 20,04

Bemerkungen:

Eurofins Umwelt Südwest GmbH - Hasenpfühlerweide 16 - DE-67346 Speyer

GeoTerton
Dipl. Geologe Heiner Terton
Siemensstraße 13
72116 Mössingen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72214595
Prüfberichtsnummer: AR-22-JN-011921-01
Auftragsbezeichnung: ES Krummes Gewand, Ro.-Kiebingen

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 22.09.2022
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) ans Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 26.09.2022
Prüfzeitraum: 26.09.2022 - 30.09.2022

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.

Anhänge:

XML_Export_AR-22-JN-011921-01.xml

Markus Ubl
Prüfleiter
Tel. +49 6232 8767722

Digital signiert, 30.09.2022
Mark Christjani
Prüfleitung

Probenbezeichnung	RKB 1 + 2 / MP	RKB 3 + 5 / MP
Probenahmedatum/ -zeit	22.09.2022	22.09.2022
Probennummer	722030126	722030127

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	84,8	98,6
Fraktion > 2 mm	AN/f	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	15,2	1,4

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	L8	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,4	85,0
--------------	----	----	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	AN/f	L8	DIN ISO 17380: 2011	0,5	mg/kg TS	< 0,5	< 0,5
-----------------	------	----	---------------------	-----	----------	-------	-------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#]

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	10,6	10,9
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	21	17
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	45	47
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	27	22
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	39	43
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	66	68

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

EOX	AN/f	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	L8	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Toluol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Ethylbenzol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
m-/p-Xylol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
o-Xylol	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe BTEX	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKB 1 + 2 / MP	RKB 3 + 5 / MP
Probenahmedatum/ -zeit	22.09.2022	22.09.2022
Probennummer	722030126	722030127

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

LHKW aus der Originalsubstanz

Dichlormethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05
Pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05
Chrysen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,31	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,31	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	RKB 1 + 2 / MP	RKB 3 + 5 / MP
Probenahmedatum/ -zeit	22.09.2022	22.09.2022
Probennummer	722030126	722030127

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

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	L8	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN/f	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,5	8,1
Temperatur pH-Wert	AN/f	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,6	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	124	118

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

Chlorid (Cl)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	AN/f	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Cyanide, gesamt	AN/f	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005

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

Arsen (As)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

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

Phenolindex, wasserdampfgefährlich	AN/f	L8	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

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit L8 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Anl. 6: Abfrage Hochwasserrisikomanagement

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 20.10.2022

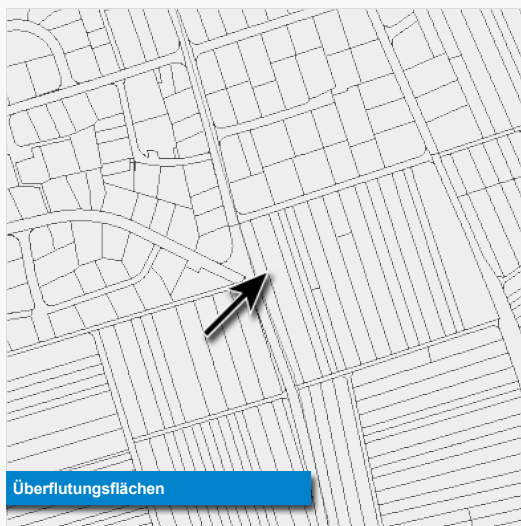
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	498253
Nord	5368870
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Rottenburg am Neckar
Kreis	Tübingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Rohrhaldenbach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	X	-	-

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)
 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /
 Fortschreibung



Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 351,2 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_124068.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_124068.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Blattschnittübersichten

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Quelle: LUBW. Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der [Nutzungsvereinbarung](#).

Geobasisdaten: © LGL, www.lgl-bw.de.

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 20.10.2022

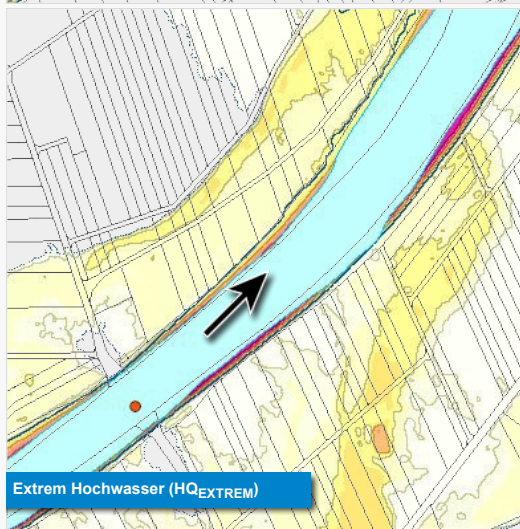
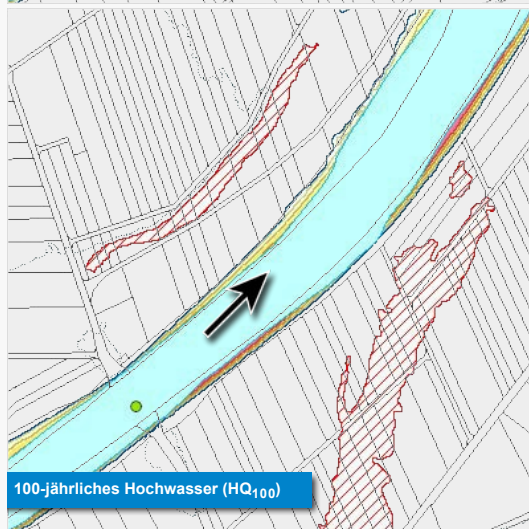
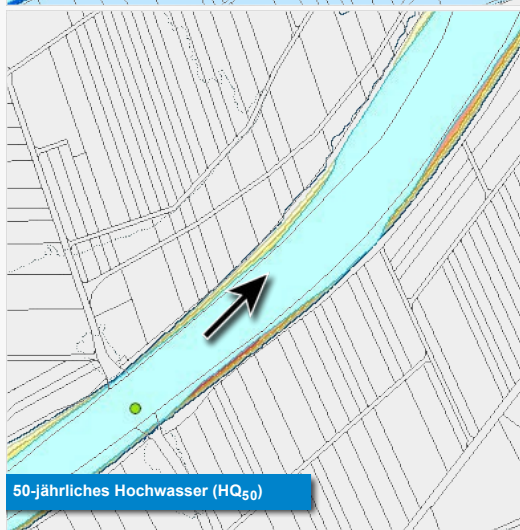
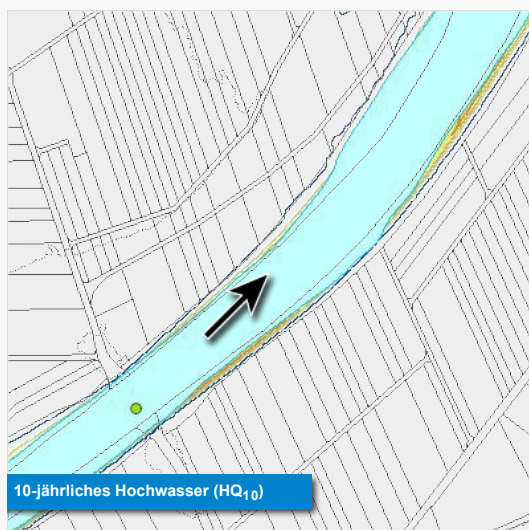
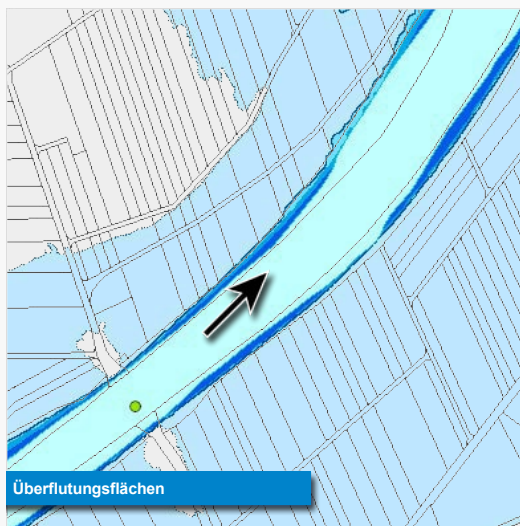
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	497964
Nord	5369840
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Rottenburg am Neckar
Kreis	Tübingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Neckar uh. RW Rottenburg-Kuhwasen oh. Versickerung

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	✓	2,2 m	335,1 m
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	✓	3,0 m	335,8 m
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	✓	3,2 m	336,1 m
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	✓	4,2 m	337,0 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)
 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /
 Fortschreibung

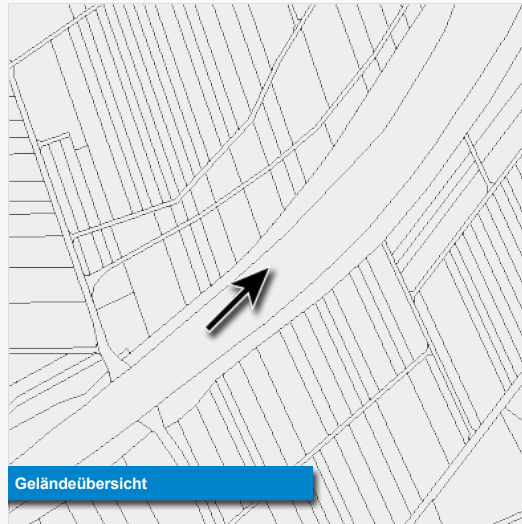


Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 332,8 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_124068.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_124068.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmensteckbriefe – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)
- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_499-1_Neckar_RPT_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_499-1_Neckar_RPT_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ

Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.

gedruckt am 20.10.2022

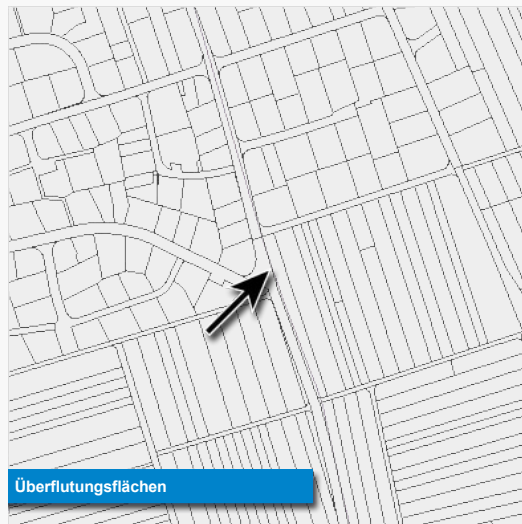
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	498236
Nord	5368882
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Rottenburg am Neckar
Kreis	Tübingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Rohrhaldenbach

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	X	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	X	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	X	-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	X	-	-

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST)
 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung /
 Fortschreibung



Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 350,6 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



Geländeübersicht

▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10.000

- [HWGK_UF_M100_124068.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_124068.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8416036_Rottenburg_am_Neckar.pdf](#)

Blattschnittübersichten

sonstige Dokumente

Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [HWRM-Massnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Quelle: LUBW. Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der [Nutzungsvereinbarung](#).

Geobasisdaten: © LGL, www.lgl-bw.de.