

Stadt Rottenburg am Neckar
Stadtplanungsamt
Marktplatz 18
72108 Rottenburg am Neckar

Erschließungsgutachten

Erschließung Steigäcker

Bereich Mönchstalweg
72108 Rottenburg-Dettingen

Projektnummer: B 22 14 05
Bearbeiter: Dipl. Geol. H. Terton / M. Sc. J. Hecker
Ausfertigungen: 1-fach / 1 digital (pdf-Version)
Ausfertigungsdatum: 07.09.2022

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung	1
2	Durchgeführte Untersuchungen	1
3	Untergrundverhältnisse	2
3.1	Lage des Untersuchungsgebietes / Geologischer Überblick	2
3.2	Ergebnisse aus den Baggerschürfen	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.....	8
7.1	Hydrogeologische Situation	8
7.2	Versickerungsfähigkeit des Erdreiches	8
7.3	Bemessungswasserstand im Bereich der zukünftigen Kanaltrasse und Wohnbebauung	8
7.4	Beton- und Stahlaggressivität.....	10
8	Hinweise und Empfehlungen zur Erschließung.....	10
8.1	Kanal- und Leitungsgräben / Schachtbauwerke.....	10
8.1.1	Kanalgräben / Böschungen / Grabenverbau	10
8.1.2	Rohraufleger	11
8.1.3	Schachtbauwerke	11
8.1.4	Wasserhaltung.....	12
8.2	Grabenverfüllung / Wiederverwertung von Aushubmaterial.....	12
8.2.1	Abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial.....	12
8.2.2	Bautechnische Eignung der angetroffenen Locker- und Festgesteine	13
8.2.3	Verdichtungsanforderungen bei der Verfüllung von Leitungsgräben	15
8.3	Unerwünschte Dränung des Untergrundes	16
8.4	Bau von Fahrwegen.....	16
8.4.1	Annahme der Straßenkategorie gemäß RStO 12	16
8.4.2	Anforderungen der RStO 12.....	16
8.4.3	Verbesserung des Erdplanums	17
8.4.4	Entwässerung des Planums	17
9	Bebauungs- und Gründungstechnische Hinweise	17
9.1	Allgemeines	17
9.2	Gründung von Einzelbauwerken	18
9.2.1	Gebäude mit Unterkellerung.....	18
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.....	21

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 Mindestdicke 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 Wohngebietes Steigäcker im Bereich des Mönchstalweges in 72108 Rottenburg-Dettingen. 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 14 05 vom 06.04.2022 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 26.08.2022;
- Online-Planauskunft der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW), Stand 29.08.2022;
- Lageplan Erschließungsgebiet Steigäcker mit geplanter Erschließungsstraße, Ersteller und Stand unbekannt;
- Erkundungsergebnisse aus 4 Baggerschürfen, Stand 04.07.2022;
- Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen, Stand 26.08.2022;
- Ergebnisse der umweltchemischen Analysen, Eurofins Umwelt Südwest, Speyer, Stand 12.07.2022;
- Zitierte Literatur.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 04.07.2022 insgesamt vier Baggerschürfe durch die Firma Arlinghaus Baggerarbeiten (Ofterdingen) hergestellt. Die Aufschlüsse wurden auf Tiefen von 3,4 bis 4,5 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht.

Die aufgeschlossenen Bodenschichten wurden ingenieurgeologisch aufgenommen und hinsichtlich möglicher Verunreinigungen geruchlich und visuell begutachtet. Aus den Schürfen 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 Höhenbezugspunkte dienten zwei Kanaldeckelhöhen im Mönchstalweg (425,46 und 421,64 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 Gelände liegt südöstlichen des Ortskernes von Dettingen, einem Stadtteil von Rottenburg. Es grenzt im Westen an bebaute und im Norden und Osten an unbebaute Flurstücke. Im Süden verläuft durch das zukünftige Baugebiet der Mönchstalweg.

Das Untersuchungsgebiet weist ein Gefälle nach Norden auf. Der maximale Höhenversatz im Bereich der geplanten Erschließungsstraße beträgt ca. 6,7 m.

Im Norden verläuft in einer Entfernung von ca. 70 m zum Zentrum des Baugebietes der Aischbach.

Laut der Geologischen Karte von Baden-Württemberg liegt das Untersuchungsgebiet im Bereich lössführender Fließerden. Diese überwiegend feinkörnigen Böden können variable Beimengungen von unsortiertem Gesteinsschutt aufweisen. Nach Interpretation der Karte folgen zur Tiefe Tonsteine der Grabfeld-Formation (Gipskeuper), in Richtung Norden gegebenenfalls auch Gesteinswechsellagerungen der Erfurt-Formation (Lettenkeuper).

3.2 Ergebnisse aus den Baggerschürfen

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

In allen Aufschlüssen wurde an der Oberfläche eine 0,2 m mächtige Mutterbodenüberdeckung festgestellt. Hierbei handelte es sich um einen durchwurzelten, humosen, schluffigen Ton von steifer bis halbfester Konsistenz.

Im Anschluss an die Mutterbodenüberdeckung wurden tonige Fließerden angetroffen. Im oberflächennahen Bereich bestanden diese aus schluffigen Tonen. Lokal wurden Beimengungen von Blöcken in Form von Sandsteinfindlingen festgestellt. Zur Tiefe gingen diese meist in stark kiesige Tone bzw. Ton-Kies-Gemische über. Die kiesigen Gemengteile bestanden aus Ton-, Sand- und Kalksteinen. Diese Horizonte reichten in Tiefen von 1,6 bis 3,4 m u. GOK. In den Schürfen BS 3 und BS 4 wurden unterhalb dieser Horizonte stark schluffige, kiesige Sande aufgeschlossen, welche in Tiefe von 3,6 bis 3,7 m u. GOK reichten. Die Konsistenz variierte überwiegend von weich bis steif, lokal im oberflächennahen Bereich war diese auch halbfest.

Im östlichen Bereich des Schurf BS 4 (siehe Anl. 3, Profil BS 4.1) wurden unter der Mutterbodenüberdeckung bis in eine Tiefe von 1,2 m u. GOK Auffüllungen festgestellt. Hierbei handelte es sich um halbfeste Tone mit schluffigen, steinigen und kiesigen Beimengungen.

In den Schürfen BS 1, BS 2 und BS 4 wurden unter den Fließerden plastifizierte Tonsteine der Grabfeld-Formation aufgeschlossen. Die weichen bis steifen Horizonte wiesen feste Tonsteinstücke auf. Im Schurf BS 1 und BS 2 konnte eine zur Tiefe abnehmende Verwitterung festgestellt werden. Mit Erreichen der maximalen Aufschlusstiefen standen in den Schürfen BS 1, BS 2 und BS 4.2 stark verwitterte, zum Teil grobstückige Tonsteine an. Wie den Profilschnitten zu entnehmen ist, taucht die Oberkante der Tonsteine nach Westen ab.

3.3 Ergebnisse aus den bodenmechanischen Laboranalysen

Zur Ermittlung der Bodengruppe wurden an zwei Proben 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 zwei 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				
BS 3 / P 3 / 1,8 - 3,7 m		-		SU*
BS 4 / P 2 / 2,8 - 3,6 m		-		SU* - GU*
Konsistenzgrenzenbestimmung nach DIN 17892-12				
BS 3 / P 4 / 3,7 - 4,5 m	28,9	weich	-	TA
BS 4 / P 3 / 3,6 - 3,9 m	22,3	weich (bis steif)	-	TM
Wassergehaltsbestimmungen nach DIN 17892-1				
BS 1 / P 1 / 0,2 - 0,8 m	19,4	-	steif bis halbfest	-
BS 2 / P-Pr. / 0,2 - 0,7 m	18,4	-	steif bis halbfest	-

Hinweis zur Bodengruppe: GU* = Kies, stark schluffig, TM = Ton, mittelplastisch
TA = Ton, ausgeprägt plastisch, SU* = Sand, stark schluffig

Tab. 2: Ergebnisse aus dem Proctorversuch

Proctorversuch nach DIN 18127	
Probenbezeichnung	BS 3 / P-Proctor
Entnahmetiefe [m. u. GOK]	0,2 - 0,8 m
Bodenart	Ton, schluffig
natürlicher Wassergehalt [Gew. %]	25,87
100% Proctordichte [g/cm³]	1,607
optimaler Wassergehalt [Gew. %]	21,64
Verdichtungsgrad % DPr	98
min. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	18,28
max. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	25,23
Verdichtungsgrad % DPr	95
min. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	16,39
max. zulässiger Wassergehalt [Gew. %]	27,08

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, die Laborergebnisse sowie Erfahrungswerte für Festgesteine. 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 wird 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 (TM / TA)						
weich	18 - 8	15 - 17,5	5	5 - 15	2 - 4	
steif	19 - 9	15 - 17,5	10	25 - 35	4 - 8	F 3
halbfest	20 - 10	15 - 17,5	15	60 - 75	8 - 12	
Sand / Kies, stark schluffig (SU* / GU*)						
weich	20 - 10	22,5 - 27,5	0	0 - 5	15 - 30	F 3
steif	20,5 - 10,5	22,5 - 27,5	0 - 5	0 - 25	30 - 50	
Tonstein / Tonmergelstein						
plastifiziert (weich bis steif)	19 - 9	17,5	10	40	2 - 8	F 3
stark verwittert (halbfest-fest)	21 - 11	17,5 - 27,5 [#]	15	60	8 - 20	F 3
gering verwittert (Annahme)	23 - 13	27,5 - 35,0 [#]	25 - 50 [#]	-	20 - 30	F 2

[#]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
Bindiges Aushubmaterial (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	1
Ton, schluffig (TM)	4
Sand, stark schluffig, Kies, stark schluffig	
Ton, schluffig (TA), Tonstein, plastifiziert	5
Tonstein, plastifiziert bis stark verwittert	5 - 6
Tonstein / Tonmergelstein, stark verwittert	6

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 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.
- Klasse 6: **Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten** / Felsarten, die einen inneren, mineralisch gebundenen Zusammenhalt haben, jedoch stark klüftig, brüchig, bröckelig, schiefrig weich oder verwittert sind sowie vergleichbare feste oder verfestigte bindige und nichtbindige Bodenarten, z. B. durch Austrocknung, Gefrieren, chemische Bindungen. Nichtbindige und bindige Bodenarten mit mehr als 30% Steinen von über 0,01 m³ Korngröße bis 0,10 m³ Rauminhalt.

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 vier Homogenbereiche zu unterteilen:

- Mutterboden
- Feinkörnige Lockergesteine (Tone)
- Gemischtkörnige Lockergesteine (Sand, Kies)
- Festgesteine (Tonsteine / Tonmergelsteine)

In der nachfolgenden Tabelle finden sich die entsprechenden Angaben:

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

Nr.	Parameter	Homogenbereiche			
		Mutterboden	feinkörnige Lockergesteine	gemischtkörnige Lockergesteine	Festgesteine
		HB A	HB B	HB C	HB D
1	Bodengruppe nach DIN 18196 und Kurzbezeichnung für Fels nach DIN 4022	OT'	TM / TA	SU* - GU*	Tst
2	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und DIN EN ISO 14688-2	n. e.	n. e.	siehe Anl. 6	n. e.
3	Stein - und Blockanteile nach DIN EN ISO 14688-2	keine	lokal gering ($< 5\%$)	gering ($< 5\%$)	gering ($< 5\%$)
4	mineralische Zusammensetzung der Blöcke nach DIN EN ISO 14689-1	n. e.	n. e.	n. e.	n. b.
5	Dichte ρ [kg/m³] nach DIN 18125-2 oder DIN EN ISO 17892-2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
6	Wichte γ [kN/m³] nach DIN 18125-1/-2	14 - 4'	19 - 9	20 - 10	20 - 10
7	Kohäsion c' [kN/m²] nach DIN 18137 Teil 2 bis 3	0'	10	2,5	12,5
8	undrained Scher- festigkeit c_u [kN/m²] nach DIN 18137-2 oder DIN EN ISO 17892-6 oder DIN 4094-4	10'	30	15	50
9	Sensitivität S_t nach DIN 4094-4	n. e.	n. e.	-	-
10	Wassergehalt W_n [%] nach DIN EN ISO 17892-1	n. b.	18,4 - 28,9	-	n. e.
11	Konsistenz C nach DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	steif bis halbfest	weich bis halbfest	Matrix: weich bis steif	n. e.
12	Konsistenzzahl I_c nach DIN EN ISO 17892-12	n. b.	0,63 - 0,74	-	-
13	Plastizität P DIN EN ISO 14688-1 oder DIN EN ISO 17892-12	n. e.	mittel- bis ausgeprägt plastisch	-	-
14	Plastizitätszahl I_p nach DIN EN ISO 18122-1 oder DIN EN ISO 17892-12	n. b.	0,269 - 0,428	-	-
15	Lagerungsdichte D nach DIN 18126 oder DIN EN ISO 18126 oder DIN 4094-1	-	-	-	-
16	Kalkgehalt V_{Ca} [%] nach DIN 18129	n. e.	n. e.	n. e.	n. e.
17	Sulfatgehalt V_s [%] nach DIN EN 1997-2	n. e.	n. e.	n. e.	n. e.
18	Durchlässigkeit k_r [m/s] nach DIN 17892-11	$1 \times 10^{-4} - 1 \times 10^{-6}$ '	$< 1 \times 10^{-6}$ '	1×10^{-5} - 1×10^{-6} '	$\leq 1 \times 10^{-6}$ '
19	organischer Anteil (Glühverlust) [%] nach DIN 18128	3 - 6'	1 - 6'	0 - 3'	0 - 1'
20	Abrasivität nach NF P18-579	n. e.	n. e.	n. e.	n. e.
21	ortsübliche Bezeichnung	Humus	Lehm	Sand / Kies	Schiefer

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

7 Hydrogeologie

7.1 Hydrogeologische Situation

Während und unmittelbar nach den Aufschlussarbeiten wurden in keinem der Aufschlüsse Wasserzutritte bzw. Wasserstände verzeichnet. Es wurden jedoch lokal weiche Konsistenzen in den feinkörnigen Böden sowie in der Matrix der gemischtkörnigen Lockergesteine 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

Nach Vorgabe durch die DWA-A138 ist für Versickerungsanlagen mit zeitweiliger Zwischenspeicherung ein k_f -Wert von $> 1 \times 10^{-6}$ m/s vorgesehen.

Die im Untersuchungsgebiet oberflächennah 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 zur Tiefe lokal folgenden sandigen Horizonte weisen erfahrungsgemäß mit einem Durchlässigkeitsbeiwert k_f von 1×10^{-5} bis 1×10^{-6} eine ausreichende Durchlässigkeit auf. Allerdings können leichte Erhöhungen des Feinkornanteils die Sickerfähigkeit bereits stark negativ beeinflussen. Weiterhin ist zu beachten, dass die sandigen Horizonte von gering- bis undurchlässigen Tonen und Tonsteinen der Grabfeld-Formation unterlagert werden, die einen Abfluss zur Tiefe verhindern. Detailliertere Angaben zu Durchlässigkeiten erfordern deshalb die Durchführung von Sickertests in zukünftigen Sickerflächen.

Eine oberflächennahe Versickerung gemäß den Vorgaben der DWA-A 138 ist aus ingenieurgeologischer Sicht unter Berücksichtigung der oben genannten Ausführungen in den untersuchten Bereichen des Baugebietes nicht möglich. Gegebenenfalls ist zur Tiefe eine Versickerung in den sandigen Horizonten im Westen denkbar, aber beim derzeitigen Kenntnisstand ohne entsprechende Sickertests aus ingenieurgeologischer Sicht abzulehnen.

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.

Hinweis: Im Fall eines Extremhochwasserereignisses (HQ_{Extrem}) grenzt das Baugebiet im Nordwesten an eine Überflutungsfläche. Ein Extrem-Hochwasser wird im Allgemeinen aber nicht als Bemessungswasserstand angesetzt, da dies ein Ereignis repräsentiert, das haftungsrechtlich als „höhere Gewalt“ angesehen wird.

→ Unter Berücksichtigung der zur Tiefe festgestellten weichen Böden und unter der Annahme einer Korrespondenz der sandigen Böden mit dem nördlich verlaufenden Aischbach ist der Bemessungswasserstand für aufsteigendes Grundwasser im talseitigen, nördlichen Abschnitt des Baugebietes auf Höhe des HQ100 des Aischbachs und damit auf 417,4 m ü. NN anzusetzen. Der Bemessungswasserstand ist im Profilschnitt schematisch dargestellt. Im hangseitigen Bereich des Baugebietes geht erfahrungsgemäß keine Gefahr durch aufsteigendes Grundwasser aus.

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 insbesondere im hangseitigen, südlichen Teil des Baugebietes 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.

→ Kann allerdings eine Dränung mit schadloser Ableitung ausgeführt werden, ist der Bemessungswasserstand auf Oberkante der Dränung anzusetzen.

Zu beachten: Der Bemessungswasserstand ist kein dauerhafter Zustand. In trockenen Jahreszeiten kann im vorliegenden Fall eine Baugrube auch völlig trockenfallen. Durch die den Sanden unterlagernden stauenden Böden kann bei Starkregenereignissen jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass der sandige Porengrundwasserleiter schnell auf solch ein Ereignis schnell reagiert und der Wasserstand rasch ansteigt. Ferner ist im Bauzustand mit erhöhten Oberflächenwasserzuflüssen in offenen Gräben und Gruben von Süden zu rechnen.

Wie bereits in Kapitel 7.1 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 abgeboachten Wänden hergestellt werden. Folgende Böschungswinkel können bei den angetroffenen Böden und Festgesteinen angesetzt werden:

Tab. 7: Böschungswinkel

Boden / Festgestein	Böschungswinkel in [°]
Ton, weich / Sand bzw. Kies, stark schluffig	45
Ton, steif bis halbfest	60
Festgestein, stark verwittert	60
Festgestein, gering verwittert (Annahme)	80

Der jeweils ungünstigste Böschungswinkel ist maßgeblich für die darüber liegenden Horizonte. Eine lokale Versteilung 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 Kanalsohle in einer Tiefe von ca. 3,5 bis 4,0 m kommt das Rohraufleger hangseitig (Schürfe BS 1 und BS 4) sowie im talseitigen Schurf BS 2 in verwittertem bzw. plastifiziertem Tonstein unterschiedlicher Qualität zu liegen. Im Südosten (BS 1) stehen stark verwitterte, aber feste Tonsteine an, im Südwesten (BS 4) und Nordosten (BS 2) finden sich lediglich weiche bis steife Horizonte. Im Bereich des Schurfes BS 3 kommt das Rohraufleger voraussichtlich innerhalb weicher Sande oder Tone zu liegen.

In Bereichen, in denen geringer verwitterte Festgesteine in der Rohrsohle anstehen, werden erfahrungsgemäß keine Maßnahmen zur Verbesserung oder Stabilisierung im Leitungsbett erforderlich. Allerdings sind die Tonsteine als sogenannte Halbfestgesteine sehr witterungsempfindlich und weichen bei Wasserzutritt schnell auf

Die Kanalsohlen kommen in den weichen Tonen oder Sanden bzw. stark aufgewitterten Festgesteinen (BS 2, BS 4) 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.

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. 9.1.4) 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 und überwiegend tragfähige Böden in der Gründungsebene zu erwarten sind, gehen die Setzungen gegen Null. Grundsätzlich ist eine Sauberkeitsschicht bzw. eine Ausgleichsschicht vor der Einbringung von Schachtbauwerken vorzusehen.

Werden allerdings weiche Tone und Sande bzw. plastifizierte, weiche Tonsteine 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.

8.1.4 Wasserhaltung

Wie bereits in Kap. 7 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.

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 Auftriebsicherheit während der Baumaßnahme einzukalkulieren.

8.2 Grabenverfüllung / Wiederverwertung von Aushubmaterial

8.2.1 Abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial

Bei der Baugrunderkundung ergaben sich lokal sensorischen Auffälligkeiten in Form von Ziegel- und Betonresten, die eine Verwertung oder einen Wiedereinbau erschweren. Eine Belastung mit verwertungsrelevanten Schadstoffen, auch natürlicher Art (geogen), ist aber auch bei unauffälligen Böden nie völlig auszuschließen.

Im Hinblick auf eine abfallrechtliche Bewertung von zukünftigem Aushubmaterial wurden aus den abgeteufte Schürfen Mischproben entnommen. Aus den Proben der Schürfe BS 1 und BS 4 sowie BS 2 und BS 3 wurden repräsentative Mischproben der natürlichen Böden gebildet und 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-008521-01) kann in der Anlage 5 eingesehen werden.

Bei dem Aushubmaterial handelt es sich um ein Gemisch aus Fließerden (Tone, Sande) und verwittertem Tonstein. 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.

Die Probe BS 2 + BS 3 / MP weist einen erhöhten Arsengehalt von 21,8 mg/kg auf, der zu einer Einstufung von Z 1.1 führt.

In der im Untergrund anstehenden Grabfeld-Formation („Gipskeuper“) können geogen erhöhte Arsen- und Schwermetallgehalte auftreten (Tabelle 6-2, Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die

Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial, 14. März 2007). Es wird auf die Öffnungsklausel der Verwaltungsvorschrift Boden verwiesen, laut der in Gebieten mit naturbedingt (geogen) erhöhten Schadstoffgehalten durch die Behörde höhere Zuordnungswerte festgelegt werden können. Bei Bedarf ist daher vor der Verwertung eine Anfrage bei dieser durch den Verwerter (z. B. Baufirma, Schotterwerk, etc.) zu stellen.

Der Arsengehalt wurde in der Trockenmasse, nicht aber im Eluat festgestellt. Daraus folgt, dass das Element mineralisch gebunden und nicht mobil bzw. wasserlöslich ist. Eine Gefährdung für das Grundwasser kann somit aus gutachterlicher Sicht ausgeschlossen werden.

Gemäß der Ausnahmeregelung in der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (siehe Kapitel 3, VwV-Boden) kann die Arsenanreicherung in diesem Fall als ungefährlich für das Wohl der Allgemeinheit eingestuft werden. Ein Entscheid über die Anwendung der Ausnahmeregelung obliegt der jeweils zuständigen Fachbehörde. Bei Bedarf ist daher vor der Verwertung eine Anfrage durch den Verwerter zu stellen.

Sollte eine der beiden genannten Regelungen zur Anwendung kommen, ist eine Verwertung künftig anfallenden Aushubmaterials unter Berücksichtigung des erhöhten Arsengehaltes gemäß der Einbaukonfiguration Z 0 denkbar.

Ungeachtet einer möglichen bautechnischen Eignung erlaubt die Zuordnung Z 0 einen uneingeschränkten Wiedereinbau, die Zuordnung Z 1.1 nur bedingt einen Wiedereinbau am Standort. Auch deshalb ist die Fachbehörde anzuhören.

Bis zur abschließenden Klärung bzgl. der letztendlichen Einstufung wird empfohlen, bei Ausschreibungsarbeiten die Zuordnung Z 1.1 zu berücksichtigen.

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 Bautechnische Eignung der angetroffenen Locker- und Festgesteine

Bei der Grabenverfüllung sind die Anforderungen der ZTVE-StB 17 in Abhängigkeit des Einbaumaterials und der Tiefe unter Erdplanum zu erfüllen (siehe Kap. 9.2.3).

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 sandigen Böden können der Verdichtbarkeitsklasse V 2 zugeordnet werden, allerdings muss auch bei diesen Böden der Einbau-Wassergehalt dem optimalen Wassergehalt entsprechen.

Lockergesteine

Die tonigen Böden entsprechen der Verdichtbarkeitsklasse V3 (weniger gut verdichtbar), stark schluffige Sande der Verdichtbarkeitsklasse V2. Nach den Ergebnissen der bodenmechanischen Untersuchungen schwanken die natürlichen Wassergehalte von 18,4 - 28,9 %. Für eine weitere Betrachtung sind allerdings tonige Fließerden, sandige Fließerden sowie die Tonsteine zu unterscheiden. Die tonigen Böden weisen erwartungsgemäß einen höheren optimalen Wassergehalt auf wie die stark schluffigen Sande und die verwitterten Tonsteine.

▪ Tonige Fließerden:

Der durchgeführte Proctorversuch repräsentiert die tonigen Fließerden. Dieser weist einen optimalen Wassergehalt von 21,6 % auf, sodass die Wassergehalte von Böden von steifer bis halbfester Konsistenz im Bereich des optimalen Wassergehaltes liegen und sich für die Grabenverfüllung eignen.

In tonigen Böden von weicher Konsistenz 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.

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. 9.4) 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/m³) 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). Die tonigen Böden sind deshalb abgedeckt zwischenzulagern.

- Gemischtkörnige Fließerden:

Aushubmaterial mit weicher Matrix kann erfahrungsgemäß nicht ohne zusätzliche Maßnahmen als Grabenverfüllung eingebaut werden (Verdichtbarkeitsklasse V2). Dieses Material ist durch den lokal 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 (setzungsanfällige oder -unanfällige Oberfläche), 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.

Festgesteine (Tonstein)

Die Tonsteine eignen sich bei geringer Verwitterung theoretisch für einen gut verdichtbaren Wiedereinbau, verlieren bei der Lagerung an der Oberfläche jedoch schnell ihre Gefügefestigkeit und sind dann wie die oben genannten Tone einzustufen.

8.2.3 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 Boden 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.

8.3 Unerwünschte Dränung des Untergrundes

Um eine 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.

8.4 Bau von Fahrwegen

Gemäß der vorliegenden Planung ist vom Mönchstalweg aus in nördlicher Richtung und von der Springmannstraße nach Osten hin ein Ortsrandweg zur Erschließung des Baugebietes geplant.

8.4.1 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.

8.4.2 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 (Wohnweg / Wohnstraße) Belastungskategorie Bk0,3-1,0
F 3	BK0,3 = 55* / BK1,0 = 65*

* inkl. Mehrdicke infolge Frosteinwirkungszone II

Nach der RStO 12 ist für die angenommene Kategorie auf der Schottertragschicht ein Tragwert von $E_{v2} \geq 120 - 150 \text{ MN/m}^2$ (bis Belastungskategorie Bk 1,0 / je nach 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.

8.4.3 Verbesserung des Erdplanums

Bei den vorliegenden tonigen Böden unterhalb der humosen Mutterbodenüberdeckung 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/m^3 vorzusehen. Da die exakte Bindemittelzugabe witterungsabhängig ist, muss diese entweder unmittelbar vor Baubeginn durch entsprechende Untersuchungen oder an einem Testfeld ermittelt werden.

Alternativ 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. Bei weichen Böden im Erdplanum bietet sich auch eine Lage Schroppen an der Basis des Bodenaustausches an.

8.4.4 Entwässerung des Planums

Die oberflächennah 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.

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.

9.2.1 Gebäude mit Unterkellerung

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen, die auch die zu bebauenden Grundstücke repräsentieren, sind bei einer vollgeschossigen Unterkellerung (Unterkante Bodenplatte $\geq 2,50$ bis $3,0$ m unter Geländeoberkante) unterschiedliche Gründungshorizonte zu erwarten.

Im südöstlichen Bereich (Schurf BS 1) stehen verwitterte Tonsteine von guter Tragfähigkeit bei leicht erhöhter Setzungsneigung an. In diesen Horizonten ist eine klassische Streifen- oder auch eine Plattengründung denkbar. Die Gesteine tauchen jedoch nach Westen und Norden bis in größere Tiefe ab, sodass in diesen Richtungen bei unterkellelter Bauweise mit aufgewitterten Tonsteinen oder mit stark schluffigen Sanden von weicher bis steifer Konsistenz zu rechnen ist. Diese sind als gering bis mäßig tragfähig bei hoher Setzungsneigung einzustufen. Insbesondere die weichen Konsistenzen wirken sich negativ auf die Gründung aus. In diesen Böden ist von einer Plattengründung, lokal mit einer zusätzlichen Bodenverbesserung, auszugehen.

Zu beachten ist bei einer Bebauung in Hanglage, dass ein einseitiger Erddruck auf unterkellerte Gebäude wirkt, eine ungleiche Vorbelastung durch den Erdaushub sowie hangseitig und talseitig ungleiche Gründungsverhältnisse vorherrschen können, die eine Aussteifung von Gebäuden und gegebenenfalls im talseitigen Bereich auch eine vertiefte Gründung erfordern.

9.2.2 Gebäude ohne Unterkellerung

Nicht unterkellerte Gebäude bzw. deren Bodenplatten oder Fundamentsohlen kommen bei einer Beibehaltung der aktuellen Geländeoberkante überwiegend in den oberflächennahen Tonen zu liegen. Diese sind als eingeschränkt tragfähig und setzungsanfällig einzustufen. Auch hier bietet sich erfahrungsgemäß eine Plattengründung an.

9.3 Schutz von baulichen Anlagen gegen Durchfeuchtung

Die bisherigen Ergebnisse lassen keine eindeutige Aussage bzgl. der erforderlichen Maßnahmen zum Schutz zukünftiger Bauwerke gegen Durchfeuchtung zu.

Unter Berücksichtigung des in Kap. 7 erläuterten Bemessungswasserstandes ist für unterkellerte Gebäude im talseitigen Bereich von temporär drückenden Verhältnissen auszugehen. Für alle erdberührten Bauteile

sind druckwasserdichte Maßnahmen gemäß DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) vorzusehen. Die Ausführungen in der DIN, insbesondere des Kapitels 8.6, sind zu berücksichtigen.

Soll eine Bauausführung in wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) angestrebt werden, wird ergänzend auf die DAfStb-Richtlinie - Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Stand 2017-12 verwiesen.

Weiterhin ist ein hangseitiger Zufluss von Schicht- und Oberflächenwasser, verbunden mit einem verzögerten Abfluss zur Tiefe, nicht auszuschließen. Beim derzeitigen Kenntnisstand wird somit für Gebäude im hangseitigen Abschnitt des Baugebietes eine Dränung nach DIN 4095 in Kombination mit einer Abdichtung W1 - E (Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendem Wasser der aufgehenden Wände) nach DIN 18533-1:2017-07 erforderlich.

Auf eine Abdichtung der Bodenplatte nach DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W1-E (siehe oben) kann verzichtet werden, sofern unter der Bodenplatte eine kapillarbrechende Schicht (siehe Kap. 12.1) eingebracht wird. Auf die Ausführungen der genannten DIN, Kapitel 8.5.4.2 wird verwiesen.

Ist eine Dränung allerdings nicht genehmigungsfähig bzw. besteht für das Dränwasser keine schadlose Ableitungsmöglichkeit (z. B. kommunale Ableitung, etc.) sind beim derzeitigen Kenntnisstand für alle in das Gelände einschneidende Bauteile druckwasserdichte Maßnahmen gemäß DIN 18533-1:2017-07, Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) einzukalkulieren.

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 zur Tiefe angetroffenen Festgesteine als B - R (Baugrundklasse B – mäßig harte Festgesteine, 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



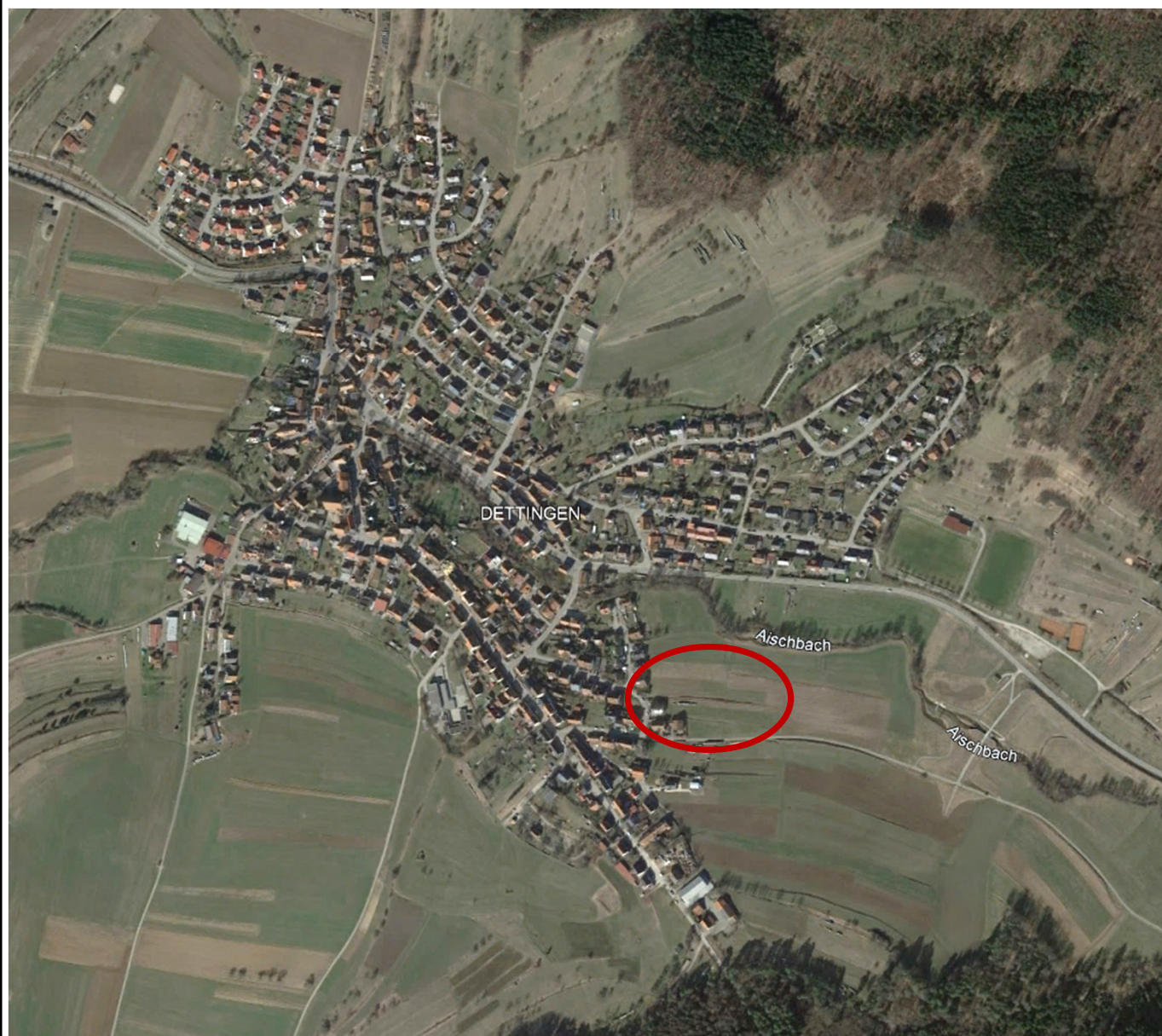
H. Terton



M. Sc. J. Hecker

Anlagen

Anl. 1: Geographische Lage des Untersuchungsgebietes



Zeichenerklärung:

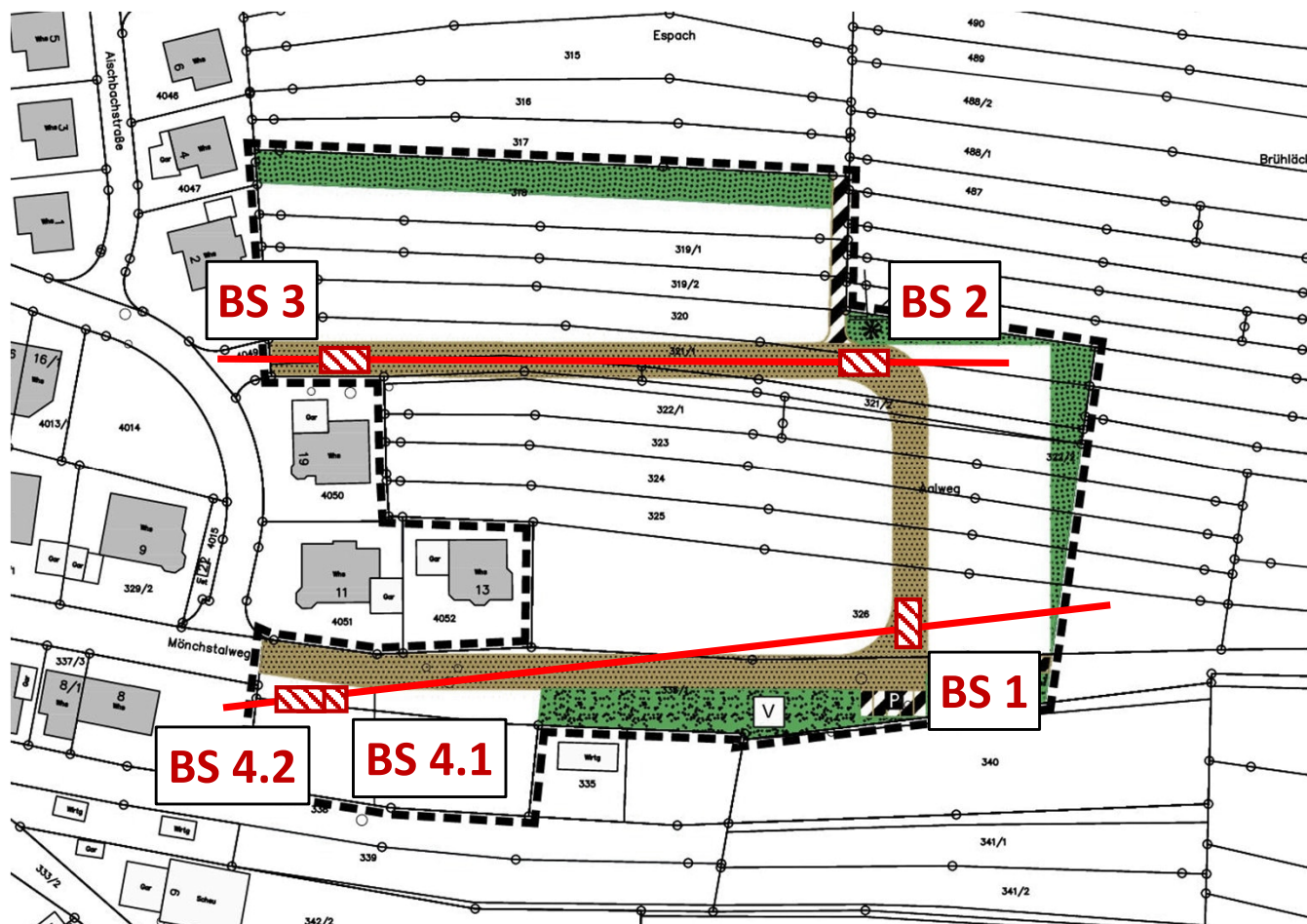


Lage des
Untersuchungsgebietes

Kartengrundlage:
Google Earth

Projekt:	Erschließung Baugebiet Steigacker Flurst. 318 – 326, 335/1, 336 72108 Rottenburg-Dettingen		
Projekt-Nr.:	B 22 14 05		
Planinhalt:	Geographische Übersicht		
Anlage:	1	Maßstab:	o. M.
Datum:	08.07.2022	Bearbeiter:	ML
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



Baggerschurf (BS)



Profilschnitt

Kartengrundlage:

Layoutplan, Ersteller Unbekannt

Projekt:	Erschließung Baugebiet Steigäcker Flurst. 318 – 326, 335/1, 336 72108 Rottenburg-Dettingen		
Projekt-Nr.:	B 22 14 05		
Planinhalt:	Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnitt		
Anlage:	2	Maßstab:	o. M.
Datum:	08.07.2022	Bearbeiter:	ML
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



Sand, S, sandig, s



Steine, X, steinig, x



Mergelstein, Mst



Auffüllung, A



Schluff, U, schluffig, u



Kies, G, kiesig, g



Tonstein, Tst

Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

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

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

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

Homogenbereiche nach DIN 18300



Mutterboden (organischer Oberboden)



feinkörnige Lockergesteine (Schluff, Ton, plastifizierter Tonstein)



gemischtkörnige Lockergesteine (Sand, Ton-Kies-Gemische)



Festgestein (Tonstein)

Bodenklasse nach DIN 18300 (veraltet)



Oberboden (Mutterboden)



Leicht lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbarer Fels



Fließende Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



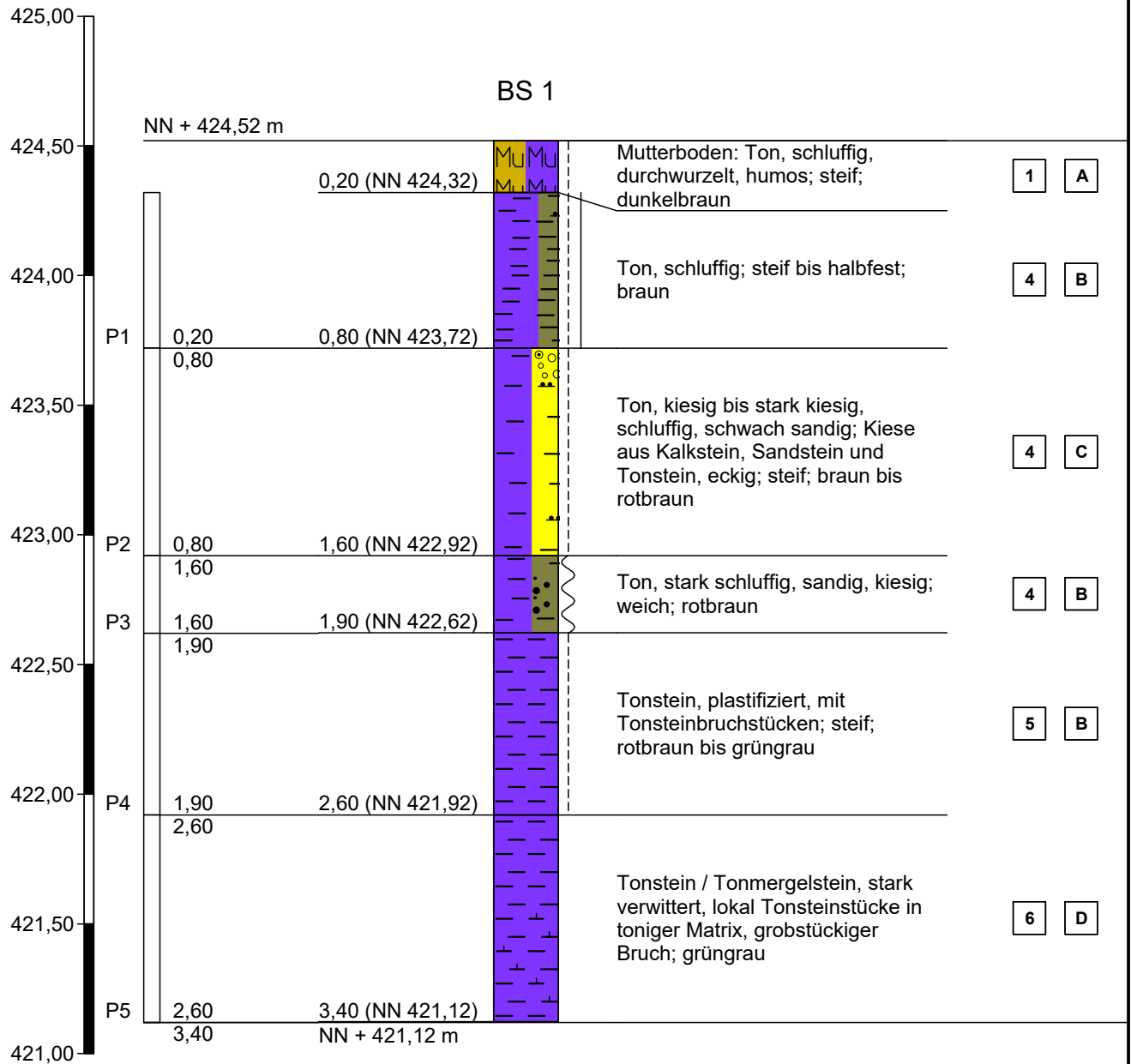
Leicht lösbarer Fels und vergleichbare
Bodenarten

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Bodengruppe nach DIN 18196

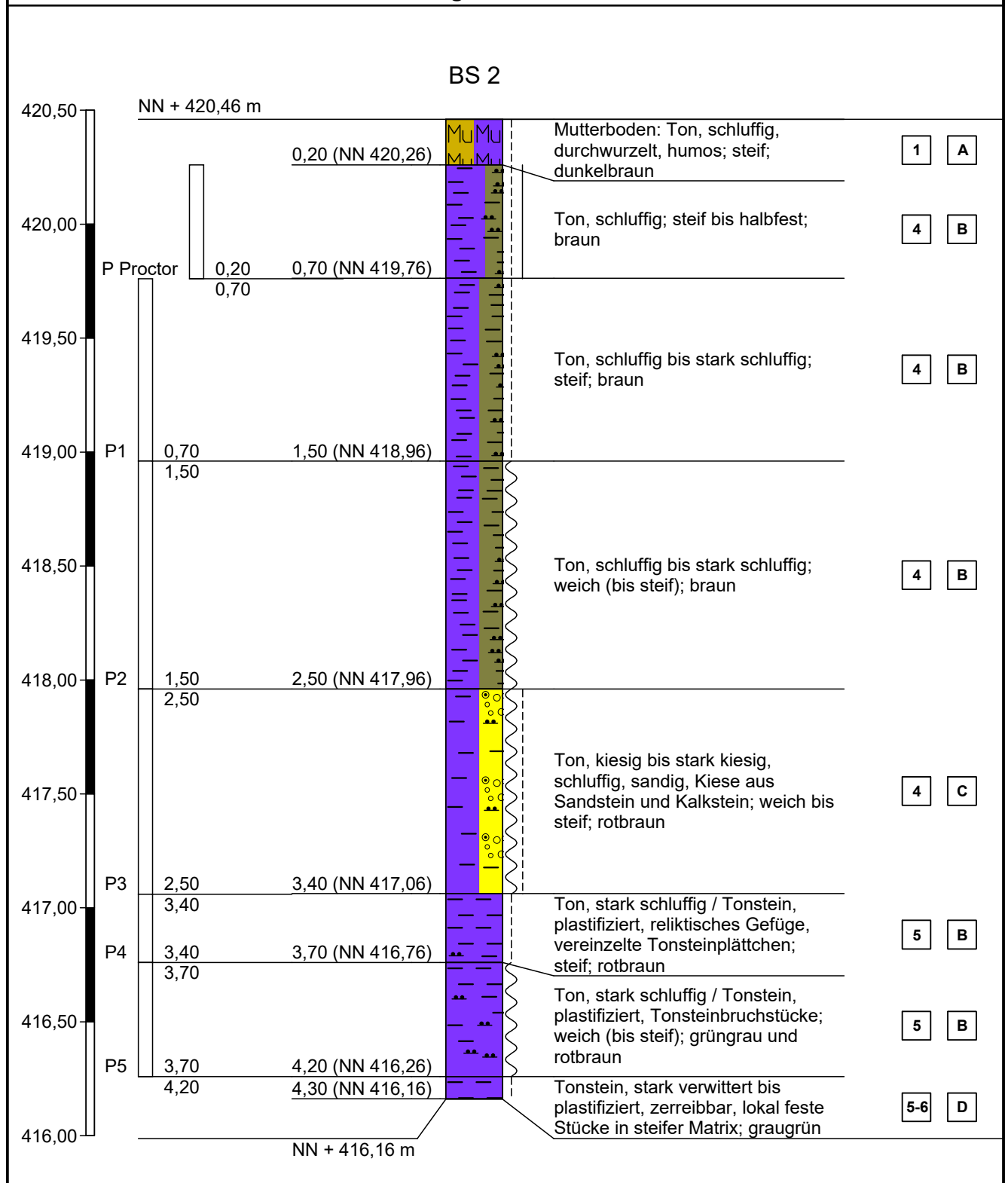
GE enggestufte Kiese	GW weitgestufte Kiese
GI Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	SE enggestufte Sande
SW weitgestufte Sand-Kies-Gemische	SI Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
GU Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm	GU* Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
GT Kies-Ton-Gemische, 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



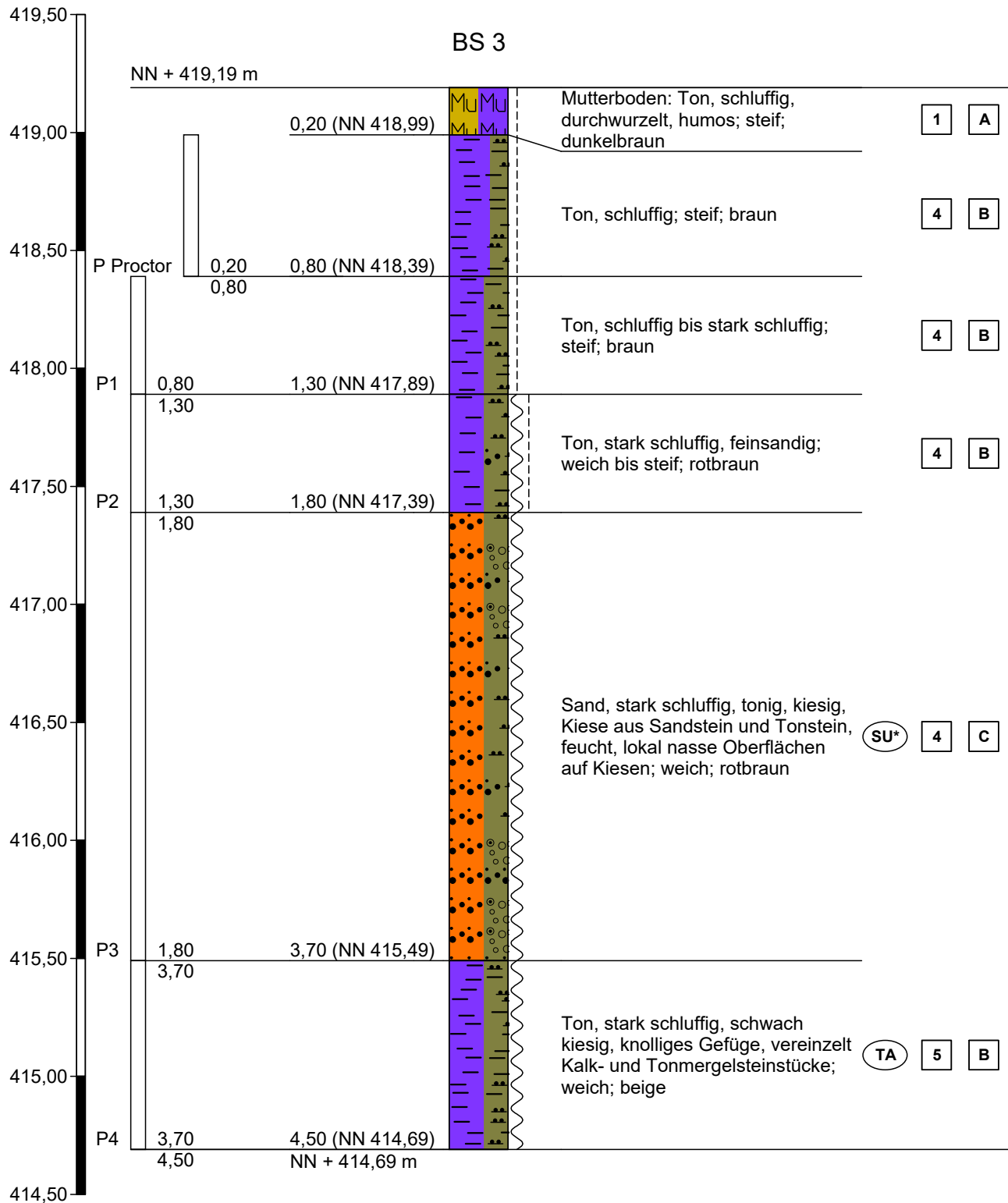
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



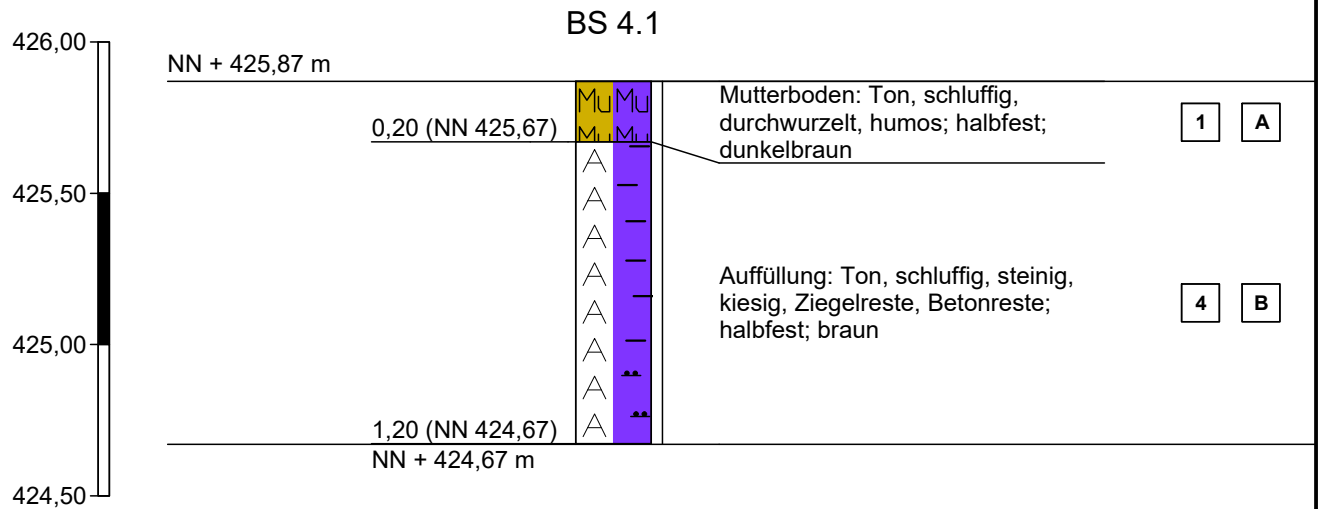
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



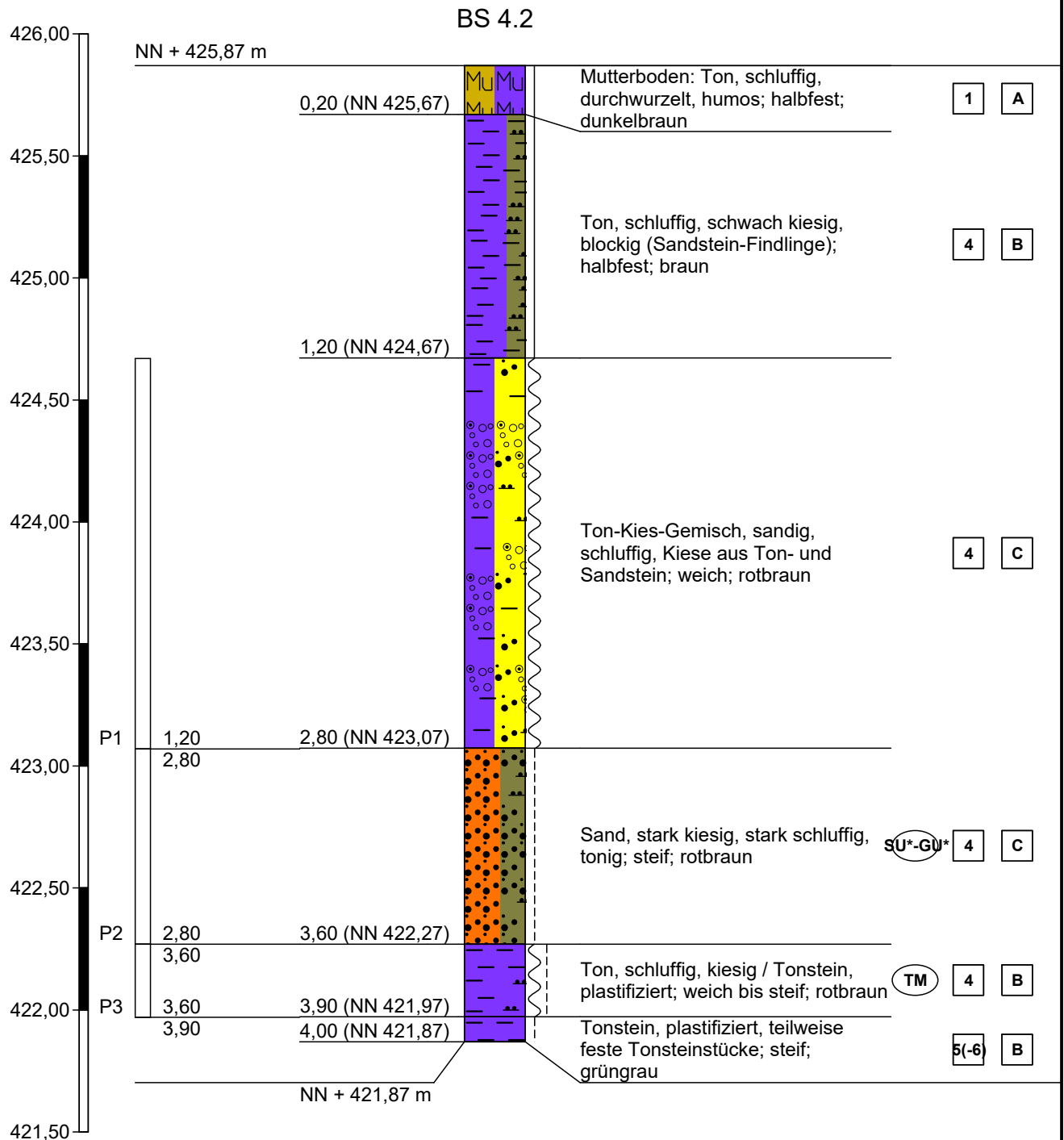
Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Aufschlüssen nach DIN 4023



Höhenmaßstab 1:25

Anl. 4: Geotechnische Profilschnitte (schematisch)

Profilschnitt - Aufschlüsse nach DIN 4023

Maßstab H = 1 : 500 V = 1 : 250 (2-Fach überhöht!)

----- interpolierte Schichtflächen

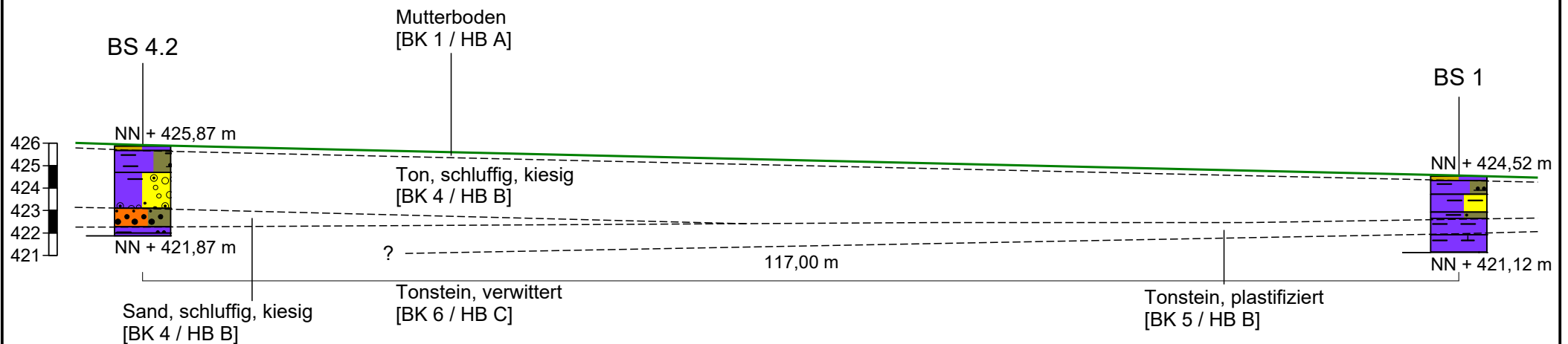
BK = Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

übrige Legende siehe Anl. 3

West

Ost



Profilschnitt - Aufschlüsse nach DIN 4023

Maßstab H = 1 : 500 V = 1 : 250 (2-Fach überhöht!)

----- interpolierte Schichtflächen

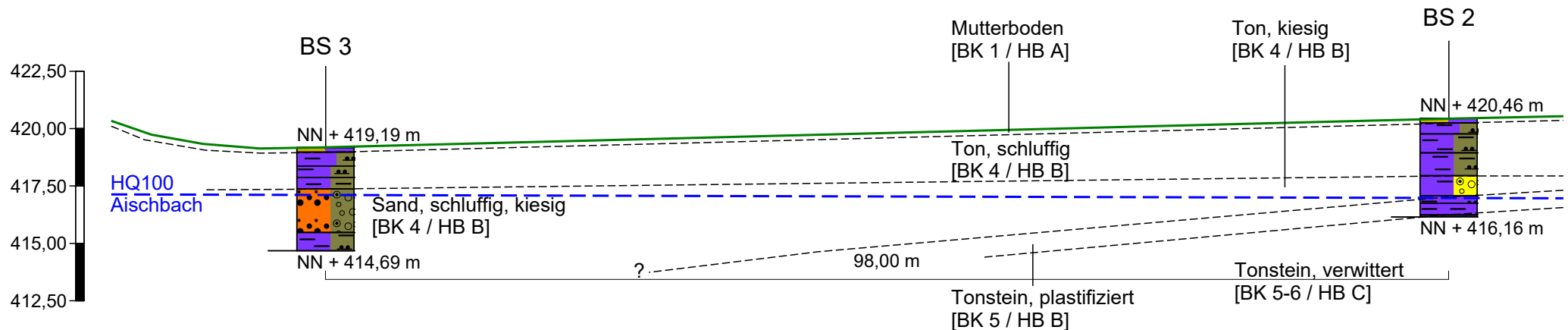
BK = Bodenklasse nach DIN 18300:2012-09

HB = Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

übrige Legende siehe Anl. 3

West

Ost



Anl. 5: Laborprüfberichte

Körnungslinie Nr. 1

durch Siebanalyse
nach DIN 17892-4

Projekt-Nr.:

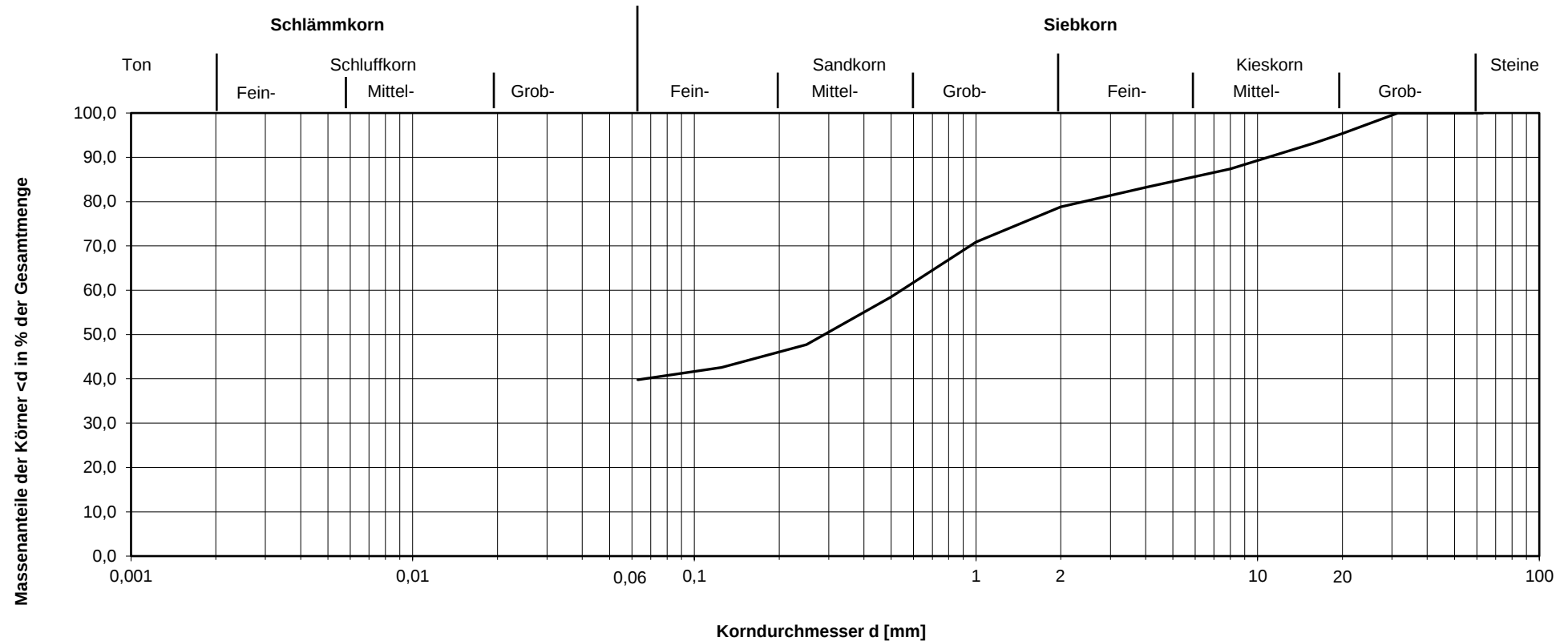
B 22 14 05

Bauvorhaben:

ES Steigäcker

Ort:

Rottenburg-Dettingen



Entnahmestelle:	BS 3 / P 3	Bodenart nach DIN 14688-1:	S, u, g		
Tiefe:	1,8 - 3,7 m	Kies	>2mm	21,2%	d ₁₀ :
Art der Entnahme:	gestört	Sand	0,063 - 2mm	39,0%	d ₁₅ :
Entnahmedatum:	04.07.2022	Schluff	<0,063mm	39,8%	d ₃₀ :
		Ton	<0,002mm		d ₆₀ :
		Bodenart nach DIN 18196:	SU*		d ₈₅ :
		Bodenklasse nach DIN 18300:	4		U:
		Frostempfindlichkeitsklasse:	F3		Cc:
		Durchlässigkeit nach Beyer:			
					Datum: 26.08.2022
					Bearbeiter: Felix Augustin

Körnungslinie Nr. 1

durch Siebanalyse
nach DIN 17892-4

Projekt-Nr.:

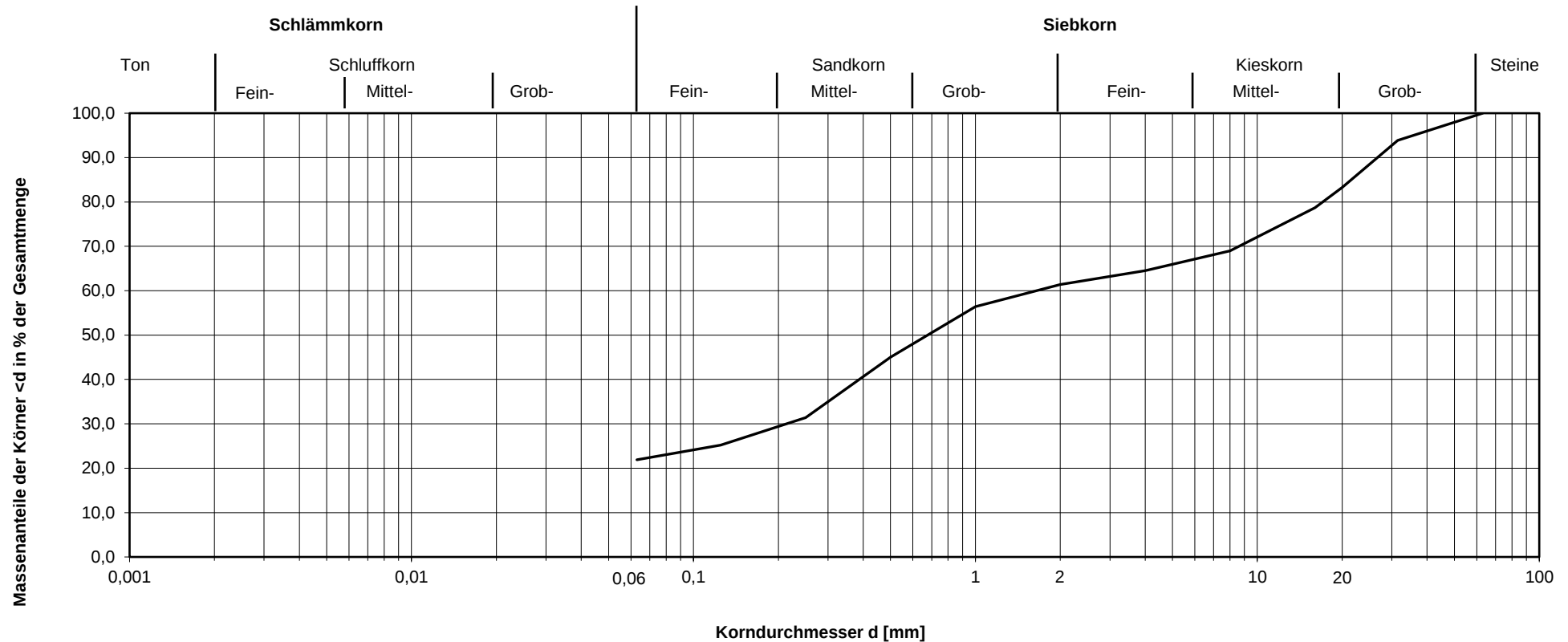
B 22 14 05

Bauvorhaben:

ES Steigäcker

Ort:

Rottenburg-Dettingen



Entnahmestelle:	BS 4 / P 2	Bodenart nach DIN 14688-1:	S, g, u		
Tiefe:	2,8 - 3,6 m	Kies	>2mm	38,6%	d ₁₀ :
Art der Entnahme:	gestört	Sand	0,063 - 2mm	39,5%	d ₁₅ :
Entnahmedatum:	04.07.2022	Schluff	<0,063mm	21,9%	d ₃₀ : 0,21
		Ton	<0,002mm		d ₆₀ : 1,65
		Bodenart nach DIN 18196:	SU*		d ₈₅ : 21,51
		Bodenklasse nach DIN 18300:	4		U:
		Frostempfindlichkeitsklasse:	F3		Cc:
		Durchlässigkeit nach Beyer:			
					Datum: 26.08.2022
					Bearbeiter: Felix Augustin

Zustandsgrenzen nach DIN 17892 - 12

ES Steigäcker

Rottenburg-Dettingen

Bearbeiter: FA

Datum: 26.08.2022

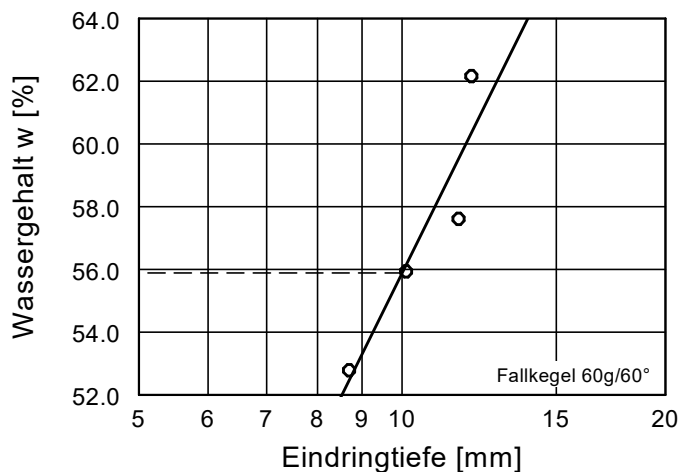
Entnahmestelle: BS 3 / P 4

Tiefe: 3,7 - 4,5 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, schluffig

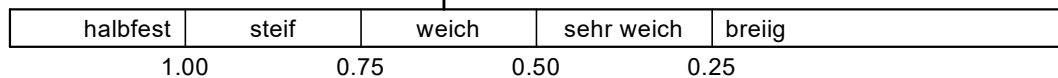
Probe entnommen am: 04.07.2022



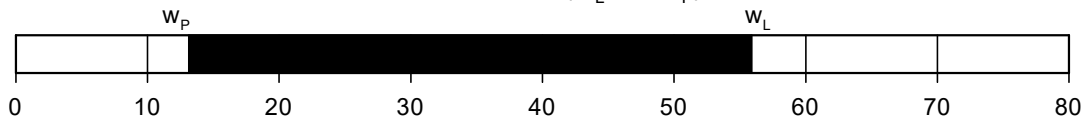
Wassergehalt $w = 28.9 \%$
 Fließgrenze $w_L = 55.9 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 13.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 42.8 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.63$

Zustandsform

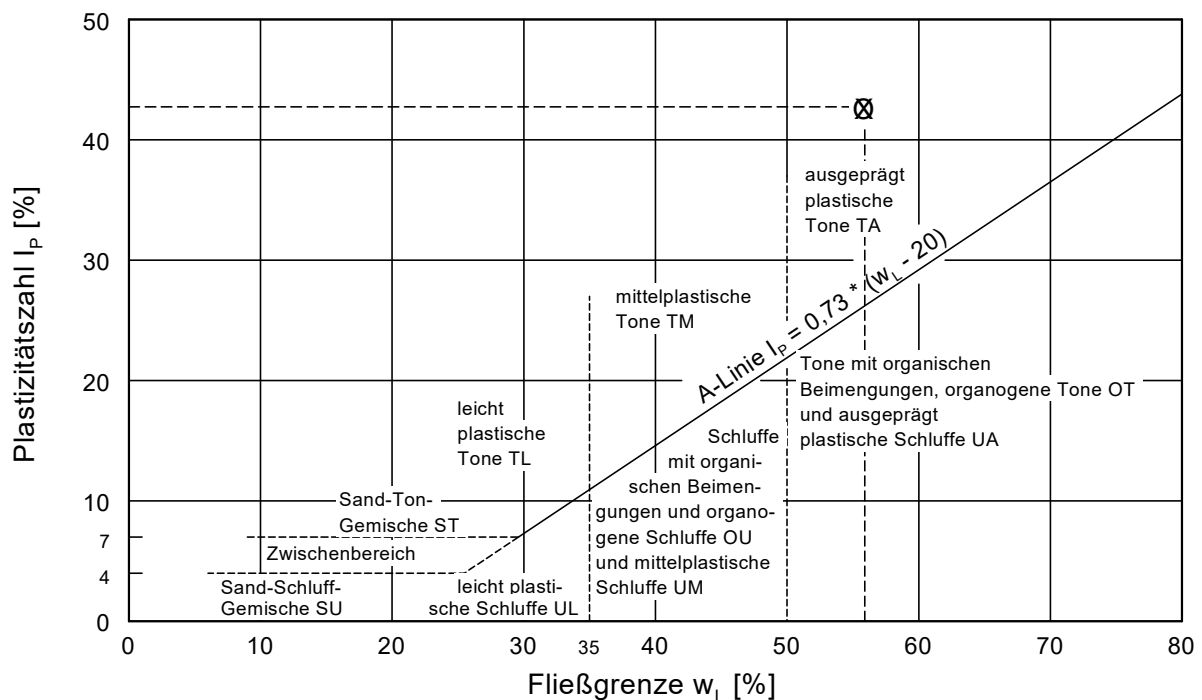
$I_c = 0.63$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 17892 - 12

ES Steigäcker

Rottenburg-Dettingen

Bearbeiter: FA

Datum: 26.08.2022

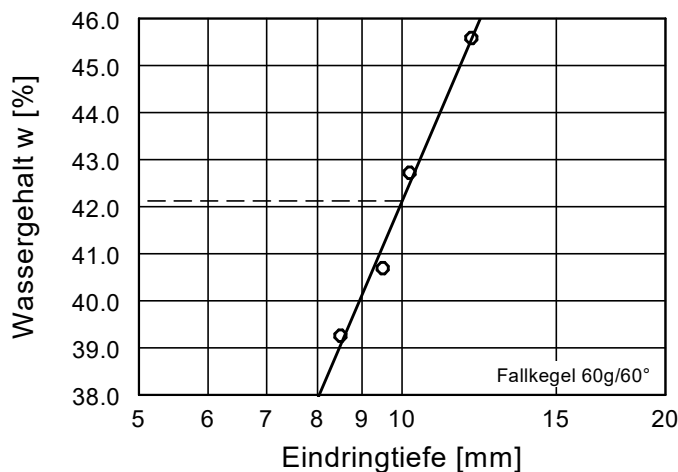
Entnahmestelle: BS 4 / P 3

Tiefe: 3,6 - 3,9 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Ton, schluffig

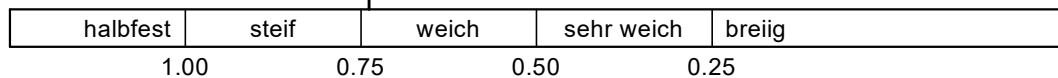
Probe entnommen am: 04.07.2022



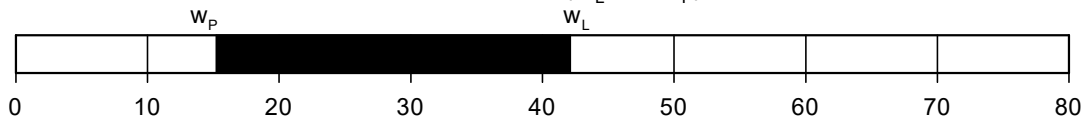
Wassergehalt $w = 22.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 42.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 15.2 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 26.9$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.74$

Zustandsform

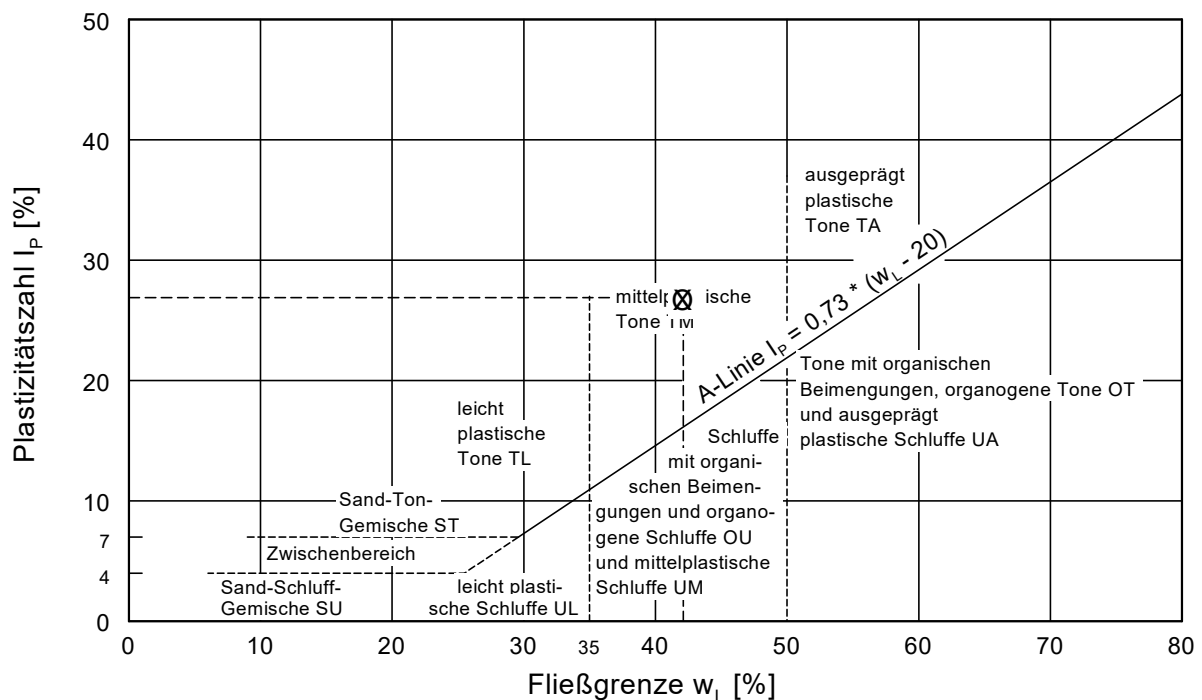
$I_C = 0.74$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Wassergehaltsbestimmung

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Steigäcker

Auftraggeber:

Probe: BS 1 / P 1 / 0,2 - 0,8 m

Ort: Rottenburg-Dettingen

Datum: 05.07.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 26.08.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	48,3	81,47	52,61
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	41,10	68,62	44,42
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,04
Masse des Wassers [g]	7,20	12,85	8,19
Masse der trockenen Probe [g]	38,06	65,58	41,38
Wassergehalt [%]	18,92	19,59	19,79

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 19,43

Bemerkungen:

Wassergehaltsbestimmung

GeoTerton

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

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Steigäcker

Auftraggeber:

Probe: BS 2 / P Proctor / 0,2 - 0,7 m

Ort: Rottenburg-Dettingen

Datum: 05.07.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 26.08.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	92,05	81,58	100,56
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	78,43	69,58	85,03
Masse des Behälters [g]	3,04	3,04	3,04
Masse des Wassers [g]	13,62	12,00	15,53
Masse der trockenen Probe [g]	75,39	66,54	81,99
Wassergehalt [%]	18,07	18,03	18,94

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 18,35

Bemerkungen:

Wassergehaltsbestimmung

nach DIN ISO EN 17892-1

Projekt: ES Steigäcker

Auftraggeber:

Probe: BS 3 / P Proctor / 0,2 - 0,8 m

Ort: Rottenburg-Dettingen

Datum: 05.07.2022

Bearbeiter: FA

Datum: 26.08.2022

	1	2	3
Masse der feuchten Probe + Behälter [g]	97,74	88,76	97,23
Masse der trockenen Probe + Behälter [g]	78,04	71,28	77,95
Masse des Behälters [g]	3,05	3,04	3,04
Masse des Wassers [g]	19,70	17,48	19,28
Masse der trockenen Probe [g]	74,99	68,24	74,91
Wassergehalt [%]	26,27	25,62	25,74

Mittelwert des Wassergehaltes [%]: 25,87

Bemerkungen:

Proctor Test

nach DIN 18127

Projekt: ES Steigäcker
Probe: BS 3 / P Proctor / 0,2 - 0,8 m
Boden: Ton, schluffig
Ort: Rottenburg-Dettingen
Datum Gelände: 05.07.2022
Bearbeiter: FA

GeoTerton

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

Bearbeitungsdatum: 26.08.2022

Bestimmung der Dichte des Bodens

	1	2	3	4	5	6
Masse Zylinder + Probe [g]	15151	15693	15967	16037	15904	15820
Feuchtmasse Probe [g]	3476	4018	4292	4362	4229	4145
Feuchtdichte Probe [g/cm ³]	1,574	1,819	1,943	1,975	1,914	1,876
Trockendichte Probe [g/cm ³]	1,395	1,552	1,606	1,581	1,492	1,435

Kennwerte Versuch

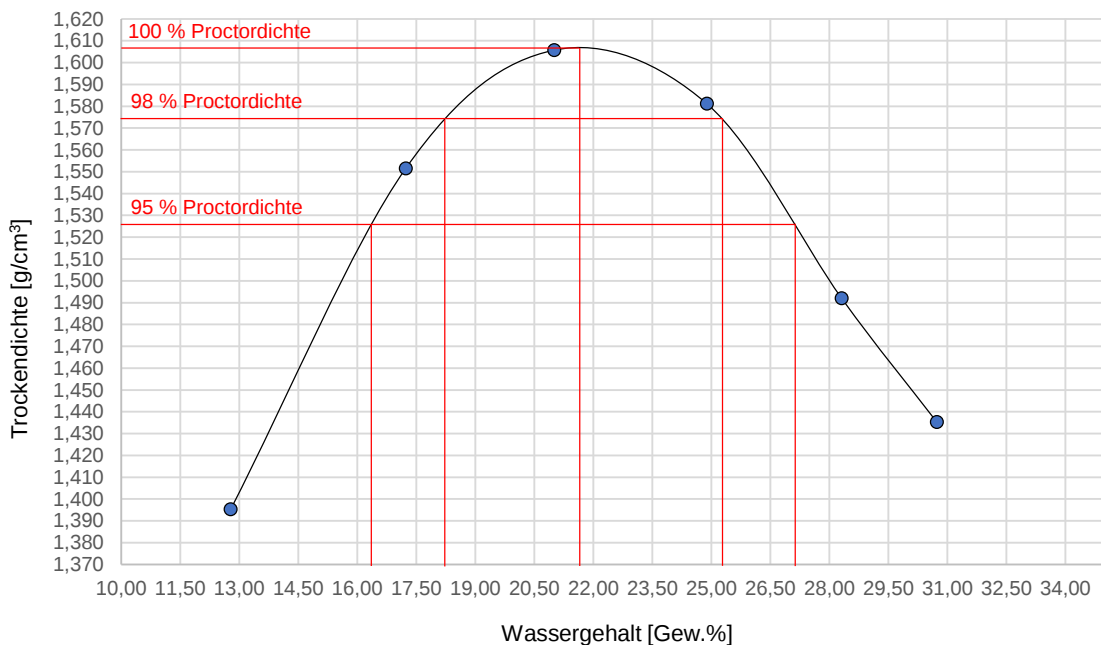
Volumen Zylinder [cm³]: 2209 Gewicht Zylinder [g]: 11675
 Fallgewicht [g]: 4500 Fallhöhe [mm]: 450
 Anzahl der Schichten: 3 Schläge pro Schicht: 25

Bestimmung des Wassergehaltes

	1	2	3	4	5	6
Feuchte Probe + Behälter [g]	80,88	70,32	77,12	87,85	107,97	90
Trockene Probe + Behälter [g]	72,06	60,43	64,26	70,95	84,82	69,56
Masse des Behälters [g]	3,05	3,04	3,03	3,04	3,05	3,04
Masse des Wassers [g]	8,82	9,89	12,86	16,9	23,15	20,44
Trockene Probe [g]	69,01	57,39	61,23	67,91	81,77	66,52
Wassergehalt [Gew. %]	12,78	17,23	21,00	24,89	28,31	30,73

natürlicher Wassergehalt [Gew. %] 25,87

Verdichtungsgrad	100%	98%	95%
Proctordichte [g/cm ³]	1,607	1,575	1,527
optimaler Wassergehalt [Gew. %]	21,64	-	-
min zulässiger Wassergeh. [Gew. %]	-	18,28	16,39
max zulässiger Wassergeh. [Gew. %]	-	25,23	27,08



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

GeoTerton
Dipl. Geologe Heiner Terton
Siemensstraße 13
72116 Mössingen

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 72210003
Prüfberichtsnummer: AR-22-JN-008521-01

Auftragsbezeichnung: ES Steigäcker, Rottenburg-Dettingen

Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 05.07.2022
Probenehmer: angeliefert vom Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 06.07.2022
Prüfzeitraum: 06.07.2022 - 12.07.2022

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-008521-01.xml

Markus Ubl
Prüfleiter
Tel. +49 62328767722

Digital signiert, 12.07.2022
Mark Christjani
Prüfleitung

Probenbezeichnung	BS 1 + BS 4 / MP	BS 2 + BS 3 / MP
Probenahmedatum/ -zeit	05.07.2022	05.07.2022
Probennummer	722020832	722020833

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

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	99,7	90,7
Fraktion > 2 mm	AN/f	RE000 GI	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	0,3	9,3

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	AN	RE000 GI	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	84,0	82,2
--------------	----	-------------	-----------------------	-----	-------	------	------

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Cyanide, gesamt	AN/f	RE000 GI	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	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,8	mg/kg TS	10,6	21,8
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	2	mg/kg TS	24	24
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	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	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	39	54
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	24	30
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	38	49
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	0,2	mg/kg TS	0,3	0,3
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2:(AN,L8:2005-02; FR,F5:2017-01)	1	mg/kg TS	69	71

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

EOX	AN/f	RE000 GI	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 16703: 2005-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

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

Probenbezeichnung	BS 1 + BS 4 / MP	BS 2 + BS 3 / MP
Probenahmedatum/ -zeit	05.07.2022	05.07.2022
Probennummer	722020832	722020833

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
LHKW aus der Originalsubstanz							
Dichlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlormethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Trichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Tetrachlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,1-Dichlorethen	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
1,2-Dichlorethan	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	AN/f	RE000 GI	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	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Chrysen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

Probenbezeichnung	BS 1 + BS 4 / MP	BS 2 + BS 3 / MP
Probenahmedatum/ -zeit	05.07.2022	05.07.2022
Probennummer	722020832	722020833

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

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 52	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 101	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 153	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 138	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
PCB 180	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾
PCB 118	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)	AN/f	RE000 GI	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾	(n. b.) ¹⁾

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

pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			8,4	8,1
Temperatur pH-Wert	AN/f	RE000 GI	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,0	22,3
Leitfähigkeit bei 25°C	AN/f	RE000 GI	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	112	109

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

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

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

Arsen (As)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Blei (Pb)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Cadmium (Cd)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	0,0014	< 0,0003
Chrom (Cr)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005
Nickel (Ni)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002
Zink (Zn)	AN/f	RE000 GI	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01

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

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

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Heizblock-Aufschluss außer bei Untersuchungen im gesetzlich geregelten Bereich.

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Vorgebirgsstrasse 20, Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000GI 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 29.08.2022

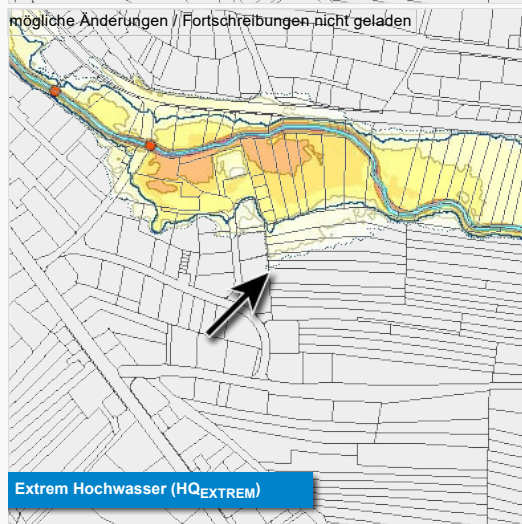
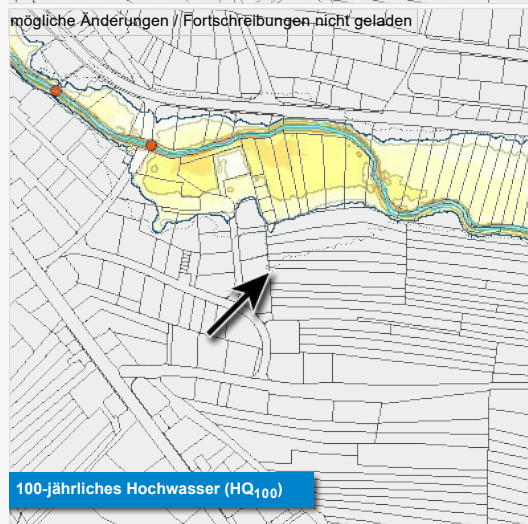
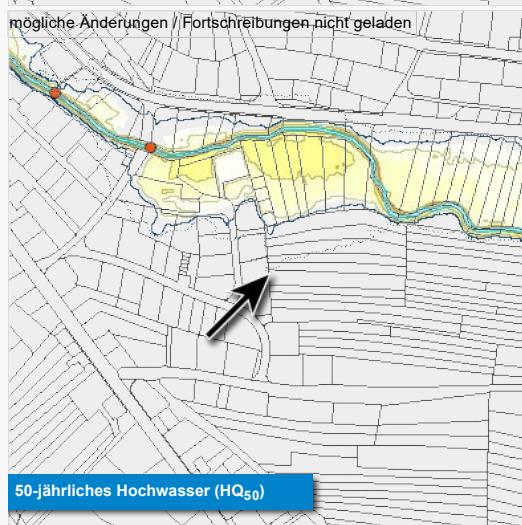
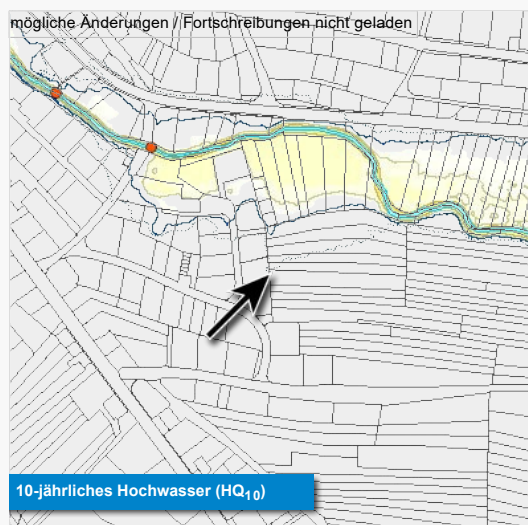
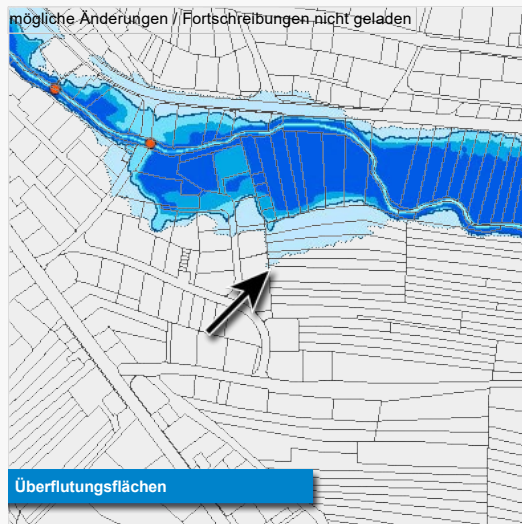
Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	495554
Nord	5364500
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Rottenburg am Neckar
Kreis	Tübingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Katzenbach uh. Mönchstalbach oh. Widdumgraben

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)		-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)		-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)		-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})		0,1 m	417,8 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 417,8 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_128068.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_128068.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

- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)
- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.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 Optionales 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 29.08.2022

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

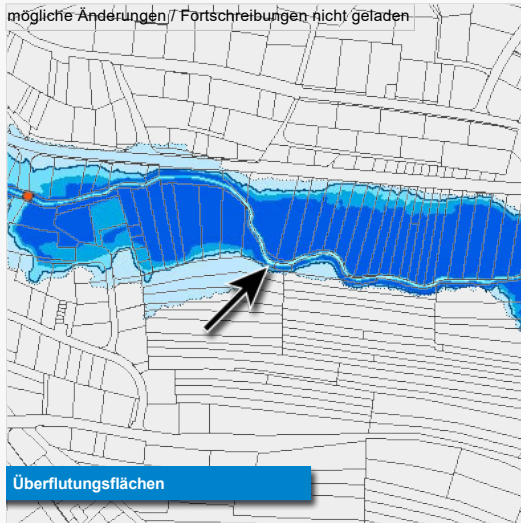
Ost	495651
Nord	5364544
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Rottenburg am Neckar
Kreis	Tübingen
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Katzenbach uh. Mönchstalbach oh. Widdumgraben

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)	✓	0,5 m	416,9 m
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)	✓	0,7 m	417,1 m
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)	✓	0,9 m	417,4 m
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})	✓	1,4 m	417,8 m

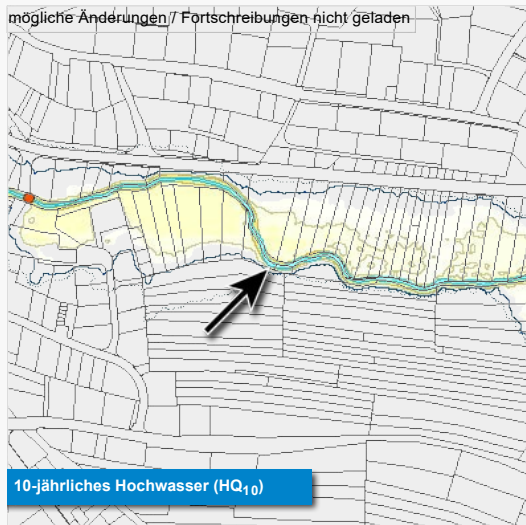
UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass
 Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem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

 mögliche Änderung /
 Fortschreibung

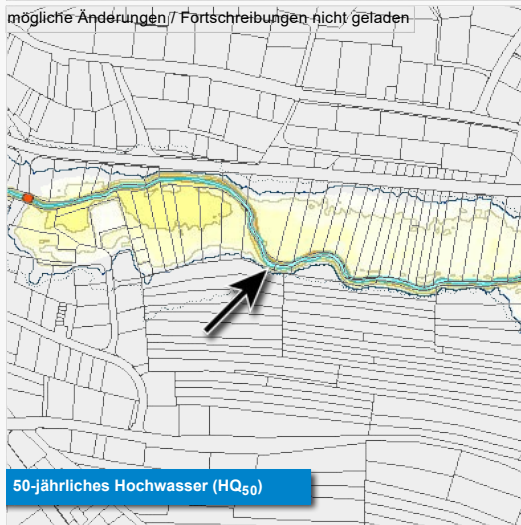
mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



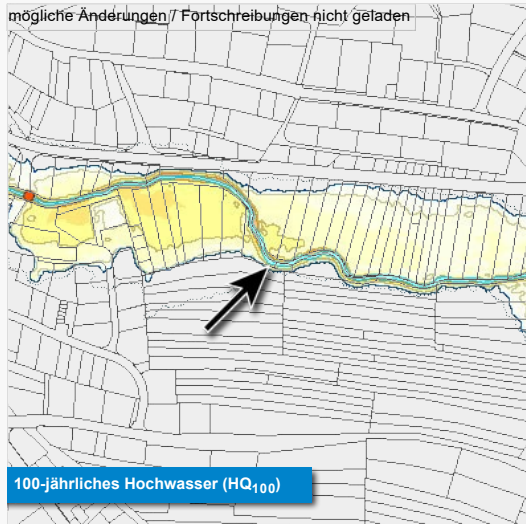
mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



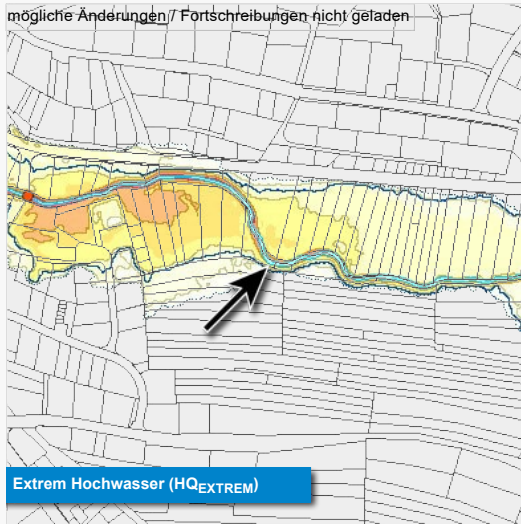
mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



mögliche Änderungen / Fortschreibungen nicht geladen



Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 416,5 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_128068.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000

- [HWGK_UT100_M100_128068.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

- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)
- [HWGK_401_411_Eyach_Ammer_Steinlach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.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 Optionales Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)