

Dr. Bausch - Ingenieure & Geologen

Altlastenerkundung • Erdwärmebohrungen • Sanierung • Bodenschutz • Wassererschließung • Wohngifte
Öko-Audit • Gebäudesubstanzuntersuchungen • Baugrund • Umweltverträglichkeitsprüfungen • Analysen
Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordination

Ehemaliges SWU-Areal an der Ulmer Straße in UHINGEN

- Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber: Bauamt, Stadtverwaltung UHINGEN

Projektnr.: SW_1222

Bericht vom: 18.08.2023

Textseiten: 32

Anlagen: 1 bis 4 (insgesamt 16 Seiten)

Verteiler: 2fach Stadtbauamt (+ pdf-Datei)



Dr. Wolfgang Bausch
Dipl.-Geologe



Achillefs Evagelinos
Dipl.-Geologe



Dr. rer. nat. Wolfgang Bausch • Diplom-Geologe • Beratender Ingenieur • European Geologist
Beratender Geowissenschaftler BDG • Umwelt-Auditor • Umweltbetriebsprüfer • Schadstoffexperte
SiGeGo Sicherheits- und Gesundheitsschutz-Koordinator

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Zusammenfassung	3
Verteiler	4
1 Anlass	5
2.1 Bohrsondierungen	6
2.2 Geologische und hydrogeologische Situation	7
3 Baugrundverhältnisse	8
3.1 Homogenbereiche, Bodenkennwerte	9
3.2 Homogenbereich A	11
3.3 Homogenbereich B	12
3.4 Homogenbereich C	13
4 Straßenbau	14
5 Kanalbau	17
5.1 Bauweise, Wasserhaltung	17
5.2 Grabenwände, Verbau	18
5.3 Wiederverfüllung, Wiederverwendbarkeit Aushub	18
5.4 Bodenaustausch im Rohrauflegerbereich	19
6 Gründung von Bauwerken	20
6.1 Aufbau unter den Bodenplatten, Stellplätze, Zufahrten	23
6.2 Baugruben	25
6.3 Schutz gegen Grundwasser	27
6.4 Versickerung von Oberflächenwasser	28
7.1 Chemische Analyse von Bodenproben	28
7.2 Analysenergebnisse	29
8 Altlasten	30
9 Erdbebenzone	32
10 Schlussbemerkungen	32

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtsplan
Anlage 2:	Lageplan mit Bohrsondierungen
Anlagen 3.1 - 3.11:	Darstellungen der Bohrsondierungen BS 1 – BS 11
Anlage 4:	Analysenbericht Auenlehm (insg. 3 Seiten)

Zusammenfassung

Das ehemalige SWU-Areal in UHINGEN an der Ulmer Straße soll neu überbaut werden. Nach dem Rückbau der Gebäude liegt die Fläche derzeit brach.

Der zu überbauende Bereich wurde mit Hilfe von insgesamt elf Bohrsondierungen im April 2023 untersucht, die maximal mögliche Erkundungstiefe betrug 4,2 m. Die als Altstandort im Norden an der Bahnlinie eingestufte Teilfläche konnte wg. Kampfmittelverdacht noch nicht erkundet werden.

Im vorliegenden geotechnischen Bericht werden die Ergebnisse der Erkundung dargestellt sowie Hinweise und Empfehlungen für die Bauausführungen gegeben.

Unterhalb der Auffüllungen folgen quartäre Auenlehme und dann Talkiese, die in tieferen Schichtbereichen wasserführend sein können. Der eigentliche Talboden besteht aus Ton- und Sandsteinen der Stubensandstein-Schichten (= Löwenstein-Formation/km⁴).

Für künftige Baumaßnahmen werden drei Homogenbereiche mit den entsprechenden Kennwerten vorgeschlagen. Die Auenlehme sind frostempfindlich und nur schlecht verdichtbar, die Talkiese sind dagegen nicht frostempfindlich und gut verdichtbar. Der Untergrund im Bereich der künftigen Erschließungsstraßen ist voraussichtlich durch Bodenverbesserungsmaßnahmen oder Bodenaustausch zusätzlich zu stabilisieren.

Eine Gründung in den Auelehmen ist für schwere Bauwerkslasten nicht möglich, jedoch für Bauwerke mit geringen Lasten durchführbar. Bauwerke mit hohen Lasten können in den Talkiesen gegründet werden. In den Auelehmen ist die Versickerung von Oberflächenwasser voraussichtlich nicht möglich, dagegen sind die Talkiese hierfür geeignet.

Die nachfolgenden Angaben ersetzen in keinem Fall die konkrete einzelfallbezogene geotechnische Untersuchung für künftig im Baugebiet vorgesehene Bebauungen.

Verteiler

1. + 2. Ausfertigung (+ pdf-Datei):

Stadtverwaltung UHINGEN, Stadtbauamt, Postfach 26, 73062 UHINGEN -
z. H. Herrn Amtsleiter Frank Hollatz

1 Anlass

In Uchingen befand sich an der Ulmer Straße 27 östlich der Oberen Bahnhofstraße (siehe **Anlage 1**) das Betriebsareal der Spinnweberei Uchingen (SWU), das Areal wurde nach der Betriebsaufgabe ab 2019 komplett rückgebaut, nachdem von unserem Büro im September 2018 eine orientierende Untersuchung auf Gebäudeschadstoffe und Bodenverunreinigungen durchgeführt worden war (siehe auch unseren Bericht Nr. SWU-Uhi_0918 vom 28.09.2018). Der ehemalige Gebäudebestand ist in **Anlage 2** noch erkennbar, das angrenzende Wohnhaus Nr. 33 wurde zwischenzeitlich ebenfalls rückgebaut. Derzeit liegt das Areal brach, ein Teilbereich im Südosten wird als Parkplatz genutzt.

Das Gebiet befindet sich in der nahezu ebenen Talaue der Fils, der derzeitige städtebauliche Entwurf sieht eine Mischbebauung mit Sporthalle, Parkhaus, Gewerbeansiedlung mit Werkhöfen und Wohnbebauung vor.

Mittels Bohrsondierungen sollten vorab Einblicke in den Untergrund im Planungsbereich gewonnen werden und in Abhängigkeit von den angetroffenen Schichten Empfehlungen und Hinweise für künftige Bauausführungen gegeben werden.

Auf der Grundlage unseres Angebots vom 12.12.2022 erhielten wir den Auftrag, die erforderlichen Geländearbeiten auszuführen. Die Sondierungen wurden so platziert, dass sie die außerhalb der beim Rückbau des Areals (Dezember 2018 – August 2019) vom Unterzeichner einsehbaren Bereiche (Gruben, Untergeschosse, Altlastenflächen) erfassten.

Aufgrund der Gebietsgröße und der im Einzelnen noch nicht bekannten möglichen Bebauung handelt es sich bei den durchgeführten Untersuchungen zwangsläufig nur

um eine orientierende geotechnische Erkundung, die einzelfallbezogene Untersuchungsmaßnahmen im Zusammenhang mit einem konkreten Bauvorhaben keinesfalls ersetzen können.

2.1 Bohrsondierungen

Die Bohrsondierungen (BS; auch: Rammkernsondierungen) konnten nach Vorliegen der Pläne zu den im Untergrund vorhandenen Versorgungsleitungen im März und April 2023 bei trockener Witterung ausgeführt werden.

Die Lage der Sondierungen kann dem Plan der **Anlage 2** entnommen werden. Die Sondierungen wurden jeweils bis zu den maximal erreichbaren Tiefen zwischen 3,1 m und 4,2 m unter GOK vorgetrieben. Unterhalb dieser Tiefen ist der Untergrund nur mittels Sondierungen aufgrund der sehr hohen Widerständigkeit der Talkiese nicht mehr erkundbar.

Sondierungen sind die einzige Möglichkeit, den Untergrund "zerstörungsfrei" bzw. ohne größere Beeinträchtigungen zu ermitteln (im Gegensatz zu z. B. Baggerschurfen). Hierzu ist ein lediglich ca. 60 mm großes Loch erforderlich, in dem die Sonde in den Untergrund eingerammt wird. Die durchschlagenen Schichten werden beim Ziehen der Sonde vollständig erhalten und können geologisch beurteilt und ggf. beprobt werden. Anschließend werden die Sondierlöcher wieder rückverfüllt und verdichtet. In der Regel sind damit auch größere Erkundungstiefen als z. B. durch das Anlegen von Schürfgruben erreichbar. Bleiben die Löcher wenigstens kurzfristig standfest, so ist auch das Messen des Schicht- oder Grundwasserspiegels mittels Lichtlot einwandfrei möglich.

Fünf weitere Sondierungen im Norden des Areals auf einer als Altstandort erfassten

Fläche (siehe Kap. 7) konnten nicht ausgeführt werden (vgl. **Anlage 2**). Für diesen Bereich besteht nach entsprechenden Untersuchungen Kampfmittelverdacht (s. Bericht Terrasond vom 18.04.2023), weshalb die Fläche nicht für Sondierungen freigegeben werden konnte.

2.2 Geologische und hydrogeologische Situation

Das geplante Baugebiet befindet sich in der hier nahezu ebenen Talau der Fils, das Geländeniveau liegt etwa auf **295,3 m NN**.

Zunächst sind flächendeckend bis ca. 60 – 70 cm unter Gelände kiesige **Auffüllungen** vorhanden, die entweder von den Tragschichten der früheren Außenflächen oder vom Rückbau des Areals stammen.

Dann folgen ebenfalls flächendeckend quartäre schluffige **Auenlehme**, die in Tiefen von nur 0,9 m bis 2,4 m unter GOK reichen. Darunter schließt sich meist noch ein zwischen 0,1 m und 0,9 m mächtiger **Übergangsbereich** zu den eigentlichen Talkiesen aus schluffigen Kiesen bzw. kiesigen Schluffen an (nicht in BS 5).

Die **Talkiese** weisen geringe Schluff- und Sandanteile auf und reichen über die erreichten Sondiertiefen hinaus, aufgrund der hohen Lagerungsdichten und dadurch verursachten Sondierwiderstände konnten Tiefen zwischen -3,1 m und max. -4,2 m realisiert werden.

Grundwasser trat in den Talkiesen bis zu den o. g. erreichbaren Sondiertiefen nicht auf, der in BS 2 festgestellte Wasserzutritt (-2,4 m am 14.04.2023) wird auf ein Stauwasservorkommen im Zusammenhang mit der in der Nähe gelegenen ehemaligen

Klärgrube zurückgeführt (siehe **Anlage 2**). Nach unseren regionalen Gebietskenntnissen ist mit Grundwasserzutritten in den Talkiesen ab ca. 5 m Tiefe unter Gelände zu rechnen, allerdings können üblicherweise jahreszeitlich deutliche Wasserspiegelschwankungen auftreten.

Allgemein kann von einer etwa parallel zu Fils ausgerichteten Grundwasserfließrichtung ausgegangen werden, aufgrund des Fließgefälles nach Westen kann außerdem von zumindest leicht gespannten („ansteigenden“) Grundwasserverhältnissen ausgegangen werden. Auch ein deutliches Relief des Talbodens ist nicht ausgeschlossen, wie dies den Unterzeichnern z. B. im Westen von Uhingen bekannt ist.

Der eigentliche **Talboden** konnte wegen der hohen Widerständigkeit der Talkiese (s. o.) nicht erreicht werden. Nach unseren Kenntnissen kann dieser in 5 – 7 m unter Gelände erwartet werden. Er besteht aus Sandsteinen und „Mergeln“ (= Tonsteinen) der Stubensandstein-Schichten (= Löwenstein-Formation / km 4).

Hochwassergefährdung:

Laut einer Online-Abfrage am 13.06.2023 wird das untersuchte Areal beim Daten- und Kartendienst der LUBW als nicht überschwemmungsgefährdet eingestuft, auch nicht bei HQ_{100} oder HQ_{extrem} (<https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/index.xhtml>).

Die Sondierprofile mit den oben beschriebenen Schichtabfolgen sind in graphischer Darstellung in den **Anlagen 3.1 – 3.11** enthalten.

3 Baugrundverhältnisse

Wir weisen nochmals darauf hin, dass die nachfolgenden Angaben und Ausführungen

die einzelfallbezogenen Erkundungsmaßnahmen im Zusammenhang mit einem konkreten Bauvorhaben nicht ersetzen können.

3.1 Homogenbereiche, Bodenkennwerte

Für die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden werden die nachfolgend tabellarisch dargestellten Homogenbereiche vorgeschlagen.

Homogenbereich	Beschreibung	Verwendete Kürzel
A	Auffüllung, rollig	Ag
B	Auenlehm	AL
C	Talkiese	Tg

Die o. g. Schichtkürzel finden sich auch in den Sondierprofilen der Anlagen 3.1 bis 3.11 zur schnelleren Orientierung wieder.

Zum besseren Verständnis gebrauchter Termini mögen folgende Tabellen nützlich sein:

Bodenklassen nach DIN 18 319 "Rohrvortriebsarbeiten"

Lagerung	Lockergestein nichtbindig eng gestuft $U = d_{60} : d_{10} < 6$	
	weil oder inter- mittierend gestuft	
	Klasse	Klasse
Locker	LNE 1	LNW 1
Mitteldicht	LNE 2	LNW 2
Dicht	LNE 3	LNW 3

Tabelle 1: Klassen der Lockergesteine nichtbindig (LB) Korngröße ≤ 63 mm gemäß ATV DIN 18 319

Konsistenz	Lockergestein bindig	
	mineralisch	organogen
	Klasse	Klasse
Breig-weich	LBM 1	LBO 1
Steif-halbfest	LBM 2	LBO 2
Fest	LBM 3	LBO 3

Tabelle 2: Klassen der Lockergesteine bindig (LB) Korngröße ≤ 63 mm gemäß ATV DIN 18 319

Tabelle 3: Zusatzklassen gemäß ATV DIN 18 319

Massenanteil der Steine	Steingröße	
	bis 300 mm	bis 600 mm
	Klasse	Klasse
bis 30 %	S 1	S 3
über 30 %	S 2	S 4

Kommen in den Lockergesteinen Steine (Korngrößen über 63 mm) vor, so wird in Abhängigkeit von Größe und Anteil zusätzlich zu den Klassen gemäß Abschnitt 2.3.1.1 bis 2.3.1.3 klassifiziert. Steine größer als 600 mm werden hinsichtlich Größe und Anteil gesondert angegeben [3].

Tabelle 4: Klasse der Festgesteine (F) gemäß ATV DIN 18 319

Einaxiale Druckfestigkeit MN/m ²	Festgestein Trennflächenabstand im	
	Dezimeter- bereich	Zentimeter- bereich
	Klasse	Klasse
bis 5	FD 1	FZ 1
über 5 bis 50	FD 2	FZ 2
über 50 bis 100	FD 3	FZ 3
über 100	FD 4	FZ 4

Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE-StB

Klasse	Frostempfindlichkeit	Bodengruppe (DIN 18 196)
F 1	nicht frostempfindlich	GW, GI, GE SW, SI, SE
F 2	gering bis mittel Frostempfindlich	TA OT, OH, OK ST, GT SU, GU
F 3	sehr frostempfindlich	TL, TM UL, UM, UA OU, ST*, GT*, SU*, GU*

Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVE-StB

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18 196)
V 1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE SW, SI, SE GU, GT, SU, ST
V 2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU *, GT*, SU *, ST*
V 3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM, TA

3.2 Homogenbereich A: rollige Auffüllung

Für die überwiegend rolligen Auffüllungen können nur vergleichsweise stark abgeminderte Bodenkennwerte angegeben werden, da über die Einbaubedingungen nichts bekannt ist. Die Werte dienen lediglich zur Orientierung. Eine Gewähr kann nicht übernommen werden.

Parameter	Dim.	Ag
Ortsübliche Bezeichnung	-	Auffüllung
Bodengruppe nach DIN 18196	-	Keine Angabe möglich
Bodenklasse DIN 18 300	-	3
Bodenklasse DIN 18 319	-	LNE/LNW 2 - 3
Massenanteil Steine, Blöcke, Grobblecke	-	Keine Angabe möglich
Konsistenz Plastizität	-	-
Lagerungsdichte	-	≥ mitteldicht
Frostklasse	-	F1
Verdichtungs-kategorie	-	-
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3	20 - 21
unter Auftrieb [γ']	kN/m^3	11 - 12
Kohäsion [c']	kN/m^2	0
Reibungswinkel [ϕ']	°	≥ 30

3.3 Homogenbereich B: Auenlehm

Parameter	Dim.	AL
Ortsübliche Bezeichnung	-	Auenlehm
Bodengruppe nach DIN 18196	-	Bindiger Anteil überwiegend TM an der Grenze zu TA
Ehem. Bodenklasse nach DIN 18 300	-	4 - 6 (wenn fest)
Bodenklasse nach DIN 18 319	-	Steif bis halbfest: LBM 2 Fest: LBM 3
Massenanteil Steine, Blöcke, Grobblöcke	-	Keine Angabe möglich
Konsistenz Plastizität	-	Steif bis fest Überwiegend mittelplastisch an der Grenze zu ausgeprägt plastisch
Lagerungsdichte	-	-
Frostklasse	-	F3
Verdichtungsstufe	-	V3
Feuchtwichte [γ_K]	kN/m^3	19
unter Auftrieb [γ'_K]	kN/m^3	9
Kohäsion [c'_K]	kN/m^2	Steif: 5 – 8 / Halbfest: 8 - 12,5 / Fest: $\geq 12,5$
Steifemodul [E_{sK}]	MN/m^2	Steif: 3 - 5 / Halbfest: 6 - 8 / Fest: ≥ 15

3.4 Homogenbereich C: Talkiese

Die Angaben gelten für eine mindestens mitteldichte Lagerung.

Parameter	Dim.	Tg
Ortsübliche Bezeichnung	-	Talkiese
Bodengruppe nach DIN 18196	-	Optisch GI - GW
Ehemalige Bodenklasse nach DIN 18 300	-	3
Bodenklasse nach DIN 18 319	-	LNE / LNW 2 - 3
Massenanteil Steine, Blöcke, Großblöcke	-	Keine Angabe möglich
Lagerungsdichte	-	≥ mitteldicht
Frostklasse	-	F1
Verdichtungsstufe	-	V1
Feuchtwichte [γ]	kN/m^3	19 -21
unter Auftrieb [γ']	kN/m^3	9 - 11
Kohäsion [c']	kN/m^2	0
Reibungswinkel [φ']	°	≥ 35
Steifemodul [E_{sK}]	MN/m^2	≥ 80

4 Straßenbau

Für die folgenden Ausführungen gehen wir im Hinblick auf die Interpretation der Untersuchungsergebnisse davon aus, dass die Straßen auch auf Schwerlastverkehr ausulegen sind. Ausgehend von einem Aufbau mit einer kombinierten Frostschutztragschicht (Kft-Material) ist bei dem vorliegenden im natürlichen Zustand, überwiegend frostempfindlichen Untergrund (Frostklasse F3) in diesem Zusammenhang von einer Gesamtmindestdicke des frostsicheren Oberbaus von 60 cm (Annahme: Belastungsklasse Bk3,2, Frosteinwirkungszone I) auszugehen.

Hier sollte dann auf OK der Tragschicht, je nach festgelegter Ausbildung des Oberbaus, ein E_{V2} -Wert von 120 - 150 MN/m² (Erdplanum: 45 MN/m²) erreicht werden. Dieser Wert ist, sofern auf dem Erdplanum ein E_{V2} -Wert von 45 MN/m² gegeben ist, mit einer Tragschichtstärke von ca. 30 – 50 cm zu erreichen. Ist dies nicht der Fall, muss das Erdplanum durch Bodenverbesserungsmaßnahmen oder Bodenaustausch entsprechend stabilisiert werden.

Im Bereich der einzelnen Untersuchungspunkte ist von folgenden Verhältnissen auszugehen:

Dr. Bausch – Ingenieure & Geologen

Ehemaliges SWU-Areal in Ugingen: Orientierende geotechnische Erkundung 04/2023

Punkt	Frostsicherheit bis Erdplanum (frostsicher: ja/nein)	Erdplanum (bei mind. – 60 cm) (E_{V2} -Wert geschätzt) ($E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ vorhanden ?)	Maßnahmen im Erdplanum
BS 1	Ja	Ca. 20 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 20 cm) oder Verbesserung
BS 2	Ja	Ca. 25-30 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 - 20 cm) oder Verbesserung
BS 3	Nein	Ca. 10 - 15 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 30 cm) oder Verbesserung
BS 4	Ja	Ca. 30 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 cm) oder Verbesserung
BS 5	Ja	Ca. 30 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 cm) oder Verbesserung
BS 6	Ja	Ca. 30 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 cm) oder Verbesserung
BS 7	Nein	Ca. 15 - 20 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 20 cm) oder Verbesserung
BS 8	Ja	Ca. 15 - 20 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 20 cm) oder Verbesserung
BS 9	Ja	Ca. 30 - 40 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 cm) oder Verbesserung
BS 10	Ja	Ca. 25-30 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 - 20 cm) oder Verbesserung
BS 11	Ja	Ca. 25 MN/m^2 Nein	Bodenaustausch (ca. 10 - 20 cm) oder Verbesserung

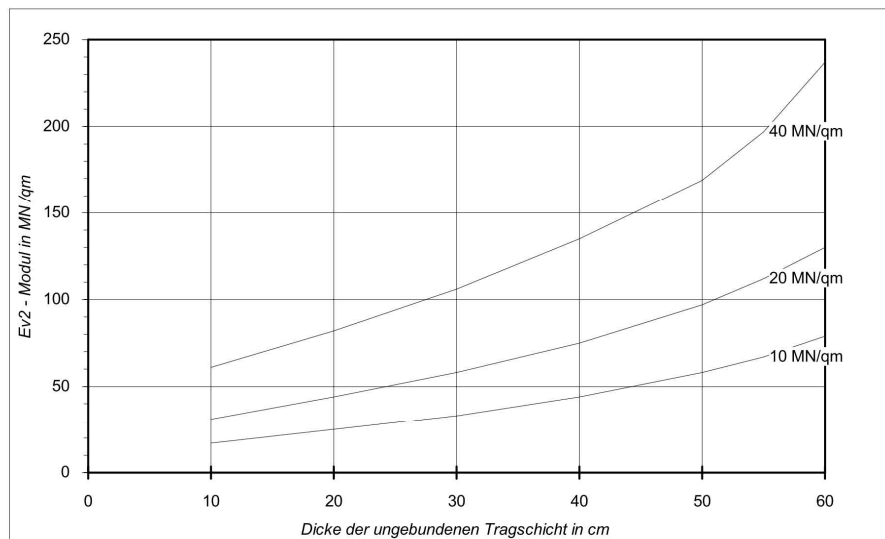
Tab. 1

Der üblicherweise geforderte E_{V2} -Wert von 45 MN/m^2 auf OK Erdplanum kann durch alleiniges Nachverdichten der Böden im Bereich der Auenlehme erfahrungsgemäß nicht

ganz erreicht werden. Die Anforderung kann entweder durch bodenverbessernde Maßnahmen (Verkalkung, Kalkzement) oder durch Bodenaustausch gegen tragfähige Mineralgemische erreicht werden.

Im vorliegenden Falle ist im Fall einer Bodenverbesserung aufgrund der vergleichsweise hohen Konsistenzen im Auenlehm mit geeigneten Bindemitteln mit relativ geringen Bindemittelbeigaben zu rechnen. Bei den vorliegenden Böden ist voraussichtlich davon auszugehen, dass ein Bindemittelbedarf von ca. 1 - 3 Gew.-% zur Bodenverbesserung durch Einfräsen in einer Lage (ca. 30 cm) zu kalkulieren ist. Dies ist jedoch zu gegebener Zeit im Testfeldversuch zu verifizieren. Natürlich können je nach Wetterlage auch deutliche höhere Mengen erforderlich sein.

Sollen die Tragfähigkeitsanforderungen im Erdplanumsbereich mittels Bodenaustausch gewährleistet werden - was von uns empfohlen wird, da nur geringe Austauschstärken zu erwarten sind - kann das folgende Diagramm zur Abschätzung der erforderlichen Austauschstärke herangezogen werden:



E_{V2} -Modul und Schichtdicke von Frostschutzkiessand in Abhängigkeit vom E_{V2} -Modul der frostempfindlichen Planumsschicht. In Anlehnung an Abb. (69) ZTVE-StB 76.

So wäre z. B. bei einem vorhandenen Mittelwert von $E_{V2} = 20 \text{ MN/m}^2$ auf dem Erdplanum eine Austauschstärke von ca. 20 cm im Erdplanumsbereich erforderlich. Es empfiehlt sich jedoch grundsätzlich auf Testfeldern im Vorfeld der Baumaßnahme statische Lastplattendruckversuche zur Verifizierung des Sachverhalts durchzuführen.

5 Kanalbau

5.1 Bauweise, Wasserhaltung

Hinsichtlich der Ausführung der Kanal- oder Leitungssysteme liegen uns keine Planunterlagen vor. Wir gehen davon aus, dass generell in offener Bauweise gearbeitet wird. Sollten Teilbereiche im grabenlosen Vortriebsverfahren hergestellt werden, so sind die im Abschnitt 3 angegebenen Bodenklassen nach DIN 18 319 zugrunde zu legen.

Bei unseren Untersuchungen wurde kein Grundwasser angetroffen. Wir empfehlen trotzdem, ab Tiefen von ca. 2,5 - 3 m grundsätzlich mit Grundwasseraufbrüchen aus den nicht bis schwachbindigen Talablagerungen (Tg) zu rechnen.

Dementsprechend ist hier, je nach Grabentiefe, mit Wasserhaltungsmaßnahmen zu rechnen, die voraussichtlich in Form einer „offenen Wasserhaltung“ über die Anlage von Pumpensämpfen ausgeführt werden kann.

In den kiesigen Talablagerungen ist dann hierbei jedoch mit hohen Absenkradien zu rechnen.

5.2 Grabenwände, Verbau

Bei tieferen Gräben sollte in den überwiegend kiesigen Böden grundsätzlich ein geschlossener, statisch zusammenhängender Systemverbau oder alternative Verbau-systeme (z. B. Spundwandverbau) eingesetzt werden.

5.3 Wiederverfüllung, Wiederverwendbarkeit des Aushubmaterials

Beim Aushub werden sowohl bindige, steife und halbfeste bis feste Auenlehme/ Auffüllungen als auch kiesige Böden anfallen. Die bindigen Böden sind gemäß ZTVA-StB der Verdichtungs-kategorie V3 zuzuordnen und in diesem Zusammenhang zur Wiederverfüllung der Gräben nur bedingt geeignet.

Bei den Anforderungen an den Verdichtungsgrad der Grabenverfüllung sind innerhalb der Verkehrsflächen nach der ZTVE-StB, in Abhängigkeit von bestimmten Boden-gruppen und Einbautiefen, die nachfolgend tabellarisch dargestellten Anforderungen zu erreichen:

Bereich	Bodengruppen nach DIN 18 196	
	GW, GI, GE, SW, SI, SE GU, GT, SU, ST	GU*, GT*, SU*,ST* U, T
Planum bis -0,5/-1,0 m ^{*)}	1,00 D _{Pr}	0,97 D _{Pr} (+na=0,12)
Verfüllzone	0,98 D _{Pr}	0,97 D _{Pr} (+na=0,12)
Leitungszone generell	0,97 D _{Pr}	

Tab. 2

* bei Einschnitten/ Dämmen

Es ist davon auszugehen, dass die Auenlehme bei den vorliegenden Konsistenzen unverbessert mit einer maximalen Proctordichte von ca. 95 - 97 % wiedereingebaut werden können

Für höhere Verdichtungsgrade ist in diesem Zusammenhang mit Bodenverbesserungsmaßnahmen zu rechnen (siehe auch Kap. 4).

Die kiesigen Talablagerungen sind - ebenso wie die kiesigen Auffüllungen - beim Wiedereinbau voraussichtlich generell gut verdichtbar.

Die Verfüllung ist schichtweise (i. d. R. 30 cm Schichtdicke) zu verdichten. Die Schichtdicke richtet sich nach den hierfür verwendeten Verdichtungsgeräten. Es empfiehlt sich hier im Rahmen der Eigenkontrolle schichtweise Verdichtungsprüfungen (z. B. über Interpretation von Versuchswerten mit dem dynamischen Fallplattengerät in Bezug zum Proctorversuch und ermitteltem Verdichtungsgrad mit dem Ausstechzylinder) zum Nachweis der erreichten Verdichtung vorzunehmen. Auf OK Schottertragschicht bzw. Verfüllung sind dann statische Lastplattendruckversuche zu empfehlen.

5.4 Bodenaustausch im Rohrauflegerbereich

Da keine besonders setzungsempfindlichen Schichten im Rohrauflegerbereich anstehen, ist unter Berücksichtigung der Aushubentlastung i. d. R. kein Bodenaustausch im Hinblick auf eine relevante Setzungsgefahr erforderlich.

6 Gründung von Bauwerken

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt liegen uns keine konkreten Planunterlagen für zu erstellende Bauwerke im geplanten Baugebiet vor. Grundsätzlich sind für die in Zukunft zu erstellenden Bauwerke auf jeden Fall bauwerksbezogene Untersuchungen durchzuführen.

Die anstehenden Auenlehme sind für die Abtragung schwerer Bauwerkslasten aus Massivbauten nicht als tragfähiger Baugrund einzustufen. Setzungsunempfindliche Bauwerke mit geringen Lasten sowie Einzellasten < 500 kN können aus unserer Sicht im Auenlehm gegründet werden, sofern eine durchgehend mindestens steife Konsistenz vorliegt und die Baugrundsichtung über die zu bebauende Fläche bis mindestens 2 m unter die Fundamentunterkante gleichförmig beschaffen ist und sich darunter nicht relevant verschlechtert.

Hier ist dann ein konservativer Lastansatz vorzusehen bzw. sollten die in der DIN 1054 zugrunde zu legenden Sohldruckansätze nicht überschritten werden. Hier kann dann für Streifenfundamente mit Fundamentbreiten von 0,5 m - 2,0 m in Abhängigkeit der vorliegenden Konsistenz von folgenden aufnehmbaren Sohldrücken bzw. Sohlwiderständen ausgegangen werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck [σ_{zul} in kN/m ²]	Sohlwiderstand [$\sigma_{R,d}$ in kN/m ²]
0,5	120	170
1,0	140	200
1,5	160	225

Tab. 3: Auenlehm, mindestens steif

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck [σ_{zul} in kN/m^2]	Sohlwiderstand [$\sigma_{R,d}$ in kN/m^2]
0,5	170	240
1,0	210	295
1,5	250	350

Tab. 4: Auenlehm, mindestens halbfest

Beim Rückbau des Areals wurden mehrere Aushubmaßnahmen durchgeführt (in **Anlage 2** eingetragen):

- der im Süden vorhandene zentrale unterirdische Heizöltank wurde ausgebaut
- zwei unterkellerte Gebäudeteile (Heizzentrale und Lagerraum) wurden entfernt
- eine im Norden angetroffene „Klärgrube“ mit Lavasteinen wurde ausgeräumt

Diese Bereiche wurden anschließend mit von vor Ort stammender kiesiger Auffüllung, zertifiziertem Recyclingmaterial oder Schottermaterial der Körnung 16-32 rückverfüllt. Diese bzw. generell alle aufgefüllten Bereiche sollten grundsätzlich durchgründet werden, da über die Einbaumaßnahmen keine ausreichenden Kenntnisse vorhanden sind.

Für setzungempfindliche Bauwerke bzw. Bauwerken mit vergleichsweise hohen Linien- und Punktlasten sollte grundsätzlich eine Gründung in den mindestens mitteldicht gelagerten Talablagerungen (Tg) vorgesehen werden.

Dies kann entweder über Fundamentvertiefungen erfolgen, sofern die Kiesoberkante in vergleichsweise geringer Tiefe liegt oder über punktuelle Pfeilergründungen (z. B. Betonpfeiler).

Hier kann dann für Streifenfundamente mit Fundamentbreiten von 0,5 - 3,0 m bei

mindestens mitteldichter Lagerung von folgenden aufnehmbaren Sohldrücken bzw. Sohlwiderständen für setzungsunempfindliche Bauwerke ausgegangen werden:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck [σ_{zul} in kN/m^2]						Sohlwiderstand [$\sigma_{R,d}$ in kN/m^2]					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	200	300	400	500	500	500	280	420	560	700	700	700
1,0	270	370	470	570	570	570	380	520	660	800	800	800
1,5	340	440	540	640	640	640	480	620	760	900	900	900
2,0	400	500	600	700	700	700	560	700	840	980	980	980

Tab. 5: Talkies, \geq mitteldicht, setzungsunempfindliche Bauwerke (2-4 cm Setzungen möglich)

Für setzungsempfindliche Bauwerke gelten folgende Werte:

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments [m]	Aufnehmbarer Sohldruck [σ_{zul} in kN/m^2]						Sohlwiderstand [$\sigma_{R,d}$ in kN/m^2]					
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
0,5	200	300	330	280	250	220	280	420	460	390	350	310
1,0	270	370	360	310	270	240	380	520	500	430	380	340
1,5	340	440	390	340	290	260	480	620	550	480	410	360
2,0	400	500	420	360	310	280	560	700	590	500	430	390

Tab. 6: Talkies, \geq mitteldicht, setzungsempfindliche Bauwerke (1-2 cm Setzungen möglich)

Bei einer Pfeilergründung werden - vorzugsweise mit einem mit Rundschalengreifer (Gewölbewirkung) ausgerüsteten Bagger - punktförmig Löcher bis in die tragfähigen Talablagerungen ausgehoben und anschließend mit Beton verfüllt. Hierfür muss ein Beton eingesetzt werden, der im Kontraktorverfahren aufgebaut werden kann und auch unter Wasser abbinden kann, falls bis zur Gründungstiefe Grundwasser zutritt. Hierbei

sollte eine Verrohrung vorgehalten und gegebenenfalls eingesetzt werden, da die zu erwartende Standfestigkeit der Pfeilerlöcher voraussichtlich nur über eine sehr kurze Zeit gegeben ist.

Für die \geq mitteldicht gelagerten Talkiese kann dann auch ohne weiterführende nähere Untersuchungen erfahrungsgemäß ein aufnehmbarer Sohldruck von $\sigma_{zul} = 400 \text{ kN/m}^2$ (Minstdurchmesser: 0,6 m) bzw. $\sigma_{R,d} = 560 \text{ kN/m}^2$ für Kreis- und Rechteckfundamente mit einem Seitenverhältnis $a/b < 2$ in Ansatz gebracht werden. Hierbei sind die einzelnen Pfeiler ca. 30 - 40 cm in die Talkiese einzubinden.

Die so hergestellten Pfeiler sind lediglich in ihrem oberen Bereich mit einer Anschlußbewehrung zu versehen, damit eine kraftschlüssige Anbindung an die Fundamentbalken stattfindet. Das Setzungsverhalten des Bauwerks erfolgt bei dieser Gründung gleichmäßig. Die zu erwartenden Setzungen liegen bei voller Ausnutzung der angegebenen Bodenpressung erfahrungsgemäß unter 1,5 cm und werden voraussichtlich zu ca. 80 % bereits über die Bauzeit abklingen.

Das Eigengewicht der Pfeiler muss aufgrund der Aushubentlastung bei der statischen Berechnung nicht zusätzlich berücksichtigt werden.

Generell sind auch alternative Tiefergründungsmaßnahmen (Rammpfähle, duktile Pfähle, Bohrpfähle oder andere) möglich. Hier sind jedoch nähere Angaben erst nach bauwerksbezogenen Untersuchungen möglich und sinnvoll.

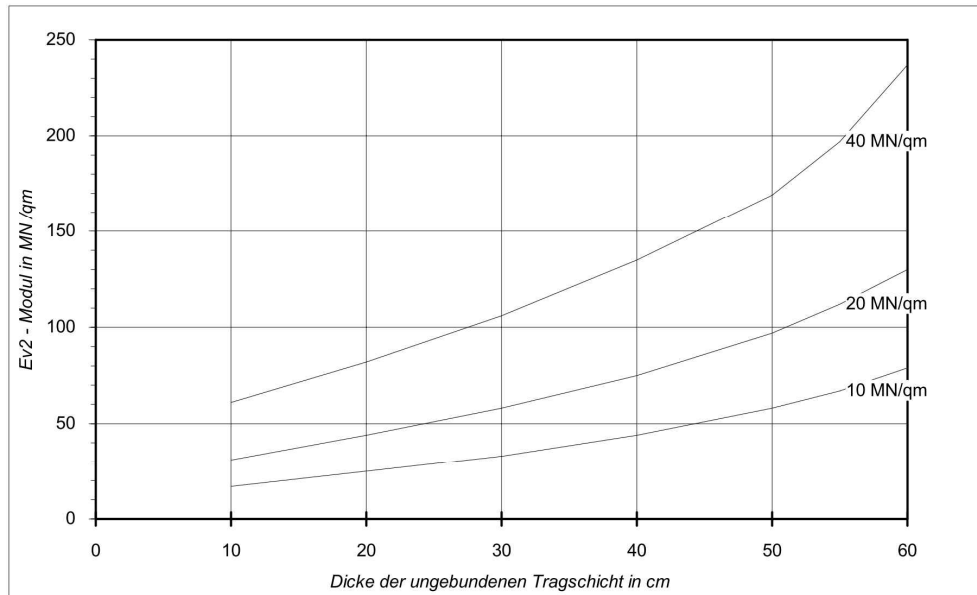
6.1 Aufbau unter den Bodenplatten, Stellplätze, Pkw-Zufahrten

In der folgenden Tabelle sind für den Hallen- und Industriebau gebräuchliche Anfor-

derungen im Hinblick auf die Tragfähigkeit des Untergrundes bzw. der Tragschicht in Abhängigkeit der auf die Bodenplatte wirkenden Lasten verzeichnet:

max. Einzellast Q [kN]	Untergrund Ev2 [MN/m ²]	Tragschicht Ev2 [MN/m ²]
≤ 32,5	≥ 30	≥ 80
≤ 60	≥ 45	≥ 100
≤ 100	≥ 60	≥ 120
≤ 150	≥ 80	≥ 150

Ausgehend von Einzellasten bis ca. 60 kN (6 t) wäre dann auf OK Tragschicht z.B. ein Wert von E_{V2} -Wert = 100 MN/m² anzustreben. Auf dem verbesserten Auenlehm ist dann für dieses Beispiel eine Tragschichtstärke von 20 - 30 cm ausreichend um den erforderlichen E_{V2} -Wert auf OK Tragschicht zu erreichen (siehe untenstehendes Diagramm).



E_{V2} -Modul und Schichtdicke von Frostschutzkiessand in Abhängigkeit vom E_{V2} -Modul der frostempfindlichen Planumsschicht. In Anlehnung an Abb. (69) ZTVE-StB 76.

Wir empfehlen für PKW-Stellplätze bzw. Zufahrtsbereiche, wo keine Befahrung mit Schwerlastverkehr erfolgt, einen E_{V2} -Wert von 100 MN/m^2 auf OK Tragschicht anzustreben. Dementsprechend ist dann hier bei Vorliegen eines E_{V2} -Wertes von 45 MN/m^2 auf dem verbesserten Erdplanum von einer Tragschichtstärke von 20 - 30 cm auszugehen.

6.2 Baugruben

In den nahezu kohäsionslosen Talkiesen können bei freier Abböschung nur sehr geringe Böschungswinkel von ca. 35° vollzogen werden. Wir empfehlen in diesem Zusammenhang in den Talkiesen grundsätzlich Verbaumaßnahmen einzuplanen.

In den anstehenden Auenlehmen kann bei mindestens steifer Konsistenz grundsätzlich bis zu einem Böschungswinkel von 60° frei abgeböschert werden, sofern kein Grundwasser zutritt.

Böschungen unter 1,25 m Höhe können im Allgemeinen senkrecht, bis 1,75 m können die oberen 0,5 m wie oben angegeben und die unteren 1,25 m wieder senkrecht geböschert werden.

Am oberen Böschungsrand ist ein mindestens 1,5 m breiter, lastfreier Schutzstreifen vorzusehen. Ferner sollte die Böschung durch Plastikfolien oder andere geeignete Materialien wirksam vor Witterungseinflüssen geschützt werden. Bei Lasten unmittelbar neben der Böschungskrone (Stapellasten, Kran) muss ein rechnerischer Nachweis der Standsicherheit geführt werden.

Steht kein ausreichender Platz zur Verfügung oder gehen Lastausbreitungen benachbarter Bauwerke durch die Baugrubenwand, ist die Baugrube in diesem Bereich unter Ansatz der angegebenen Kennwerte mit Verbaumaßnahmen zu sichern.

Anfallende Arbeitsräume oder Zugänge, in denen keine Setzungen akzeptiert werden, sind mit gut verdichtbarem Material (z. B. Mineralbeton, geringbindiger Siebschutt, Recycling) zu verfüllen. Der Einbau soll lagenweise erfolgen und das Material ist in diesen Bereichen auf eine Proctordichte von $D_{Pr} = 100\%$ zu verdichten.

Arbeitsraumbereiche, bei denen Setzungen akzeptiert werden können, können mit dem bindigen Aushubmaterial wiederverfüllt bzw. aufgebaut werden. Hierbei ist jedoch eine Mindestproctordichte von 97 % einzuhalten. Bei den vorliegenden Böden ist dann von ca. 1 - 3 % Setzungen im Bezug zur Schütthöhe auszugehen.

6.3 Schutz der Bauwerke gegen Grundwasser

Im Zuge unserer Untersuchungen waren keine Grundwasserzutritte zu verzeichnen. Ein einheitlicher Bemessungswasserstand kann in diesem Zusammenhang deshalb nicht angegeben werden.

Laut einer Online-Abfrage am 13.06.2023 wird das untersuchte Areal beim Daten- und Kartendienst der LUBW als nicht überschwemmungsgefährdet eingestuft, auch nicht bei HQ₁₀₀ oder HQ_{extrem}.

Insofern kann bei den schwach bis sehr schwach durchlässigen Auenlehmen (kf-Wert deutlich $< 1 \times 10^{-4}$ m/s) bei Einbindetiefen der Bauwerke bis ca. 2 m unter Geländeoberkante hinsichtlich der Planung der Abdichtungsmaßnahmen voraussichtlich überwiegend die Wassereinwirkungsklasse W1.2 - E nach DIN 18 135 zugrunde gelegt werden, sofern eine Drainage angeschlossen werden darf und kann.

Ist dies nicht der Fall, muss die Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßig drückendes Aufstauwasser) zugrunde gelegt werden.

Bauwerke, die in die Talkiese einbinden, sollten grundsätzlich gemäß der Wassereinwirkungsklasse W2.1-E (mäßig drückendes Wasser bis 3 m Eintauchtiefe) oder gegebenenfalls W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser höher 3 m Eintauchtiefe) bemessen werden. Die genaue Ausführung ist generell bauwerksbezogen am jeweiligen Standort zu ermitteln.

6.4 Versickerung von Oberflächenwasser

Die Beurteilung der Versickerung von Niederschlagswasser kann entsprechend dem Regelwerk der Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Arbeitsblatt DWA-A 138) erfolgen. Im Allgemeinen kommen folgende Versickerungssysteme für eine Versickerung des Oberflächenwassers in Betracht:

- Flächenversickerung
- Muldenversickerung
- Rigolen- und Rohrversickerung

Jedoch kommen für Versickerungsanlagen nur Böden in Betracht, deren Durchlässigkeitsbeiwert im Bereich zwischen $k_f = 5 \times 10^{-3} - 5 \times 10^{-6}$ m/s liegt.

Die im Baugebietsbereich anstehenden, bindigen Auenlehme weisen mit Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten von überwiegend deutlich $< 1,0 \times 10^{-6}$ m/s nur sehr geringe Wasserdurchlässigkeit auf und sind in diesem Zusammenhang nicht für Wiederversickerungsmaßnahmen nach den allgemein gültigen Richtlinien geeignet.

Die kiesigen Talablagerungen sind dagegen voraussichtlich generell für Versickerungsmaßnahmen geeignet.

7.1 Chemische Analyse von Bodenproben

Da bei den künftigen Baumaßnahmen die Auenlehmschichten voraussichtlich großenteils ausgeräumt werden, wurde eine repräsentative Beprobung und Herstellung einer

Mischprobe (= MP) vorgesehen.

Diese stammt aus folgenden Entnahmebereichen:

BS 1:	0,8 – 1,7 m	
BS 2:	0,8 – 1,8 m	
BS 3:	0,8 – 2,2 m	
BS 4:	0,8 – 1,9 m	(BS 5: zu geringmächtig)
BS 6:	0,8 – 1,1 m	
BS 7:	0,8 – 1,4 m	
BS 8:	0,8 – 2,1 m	
BS 9:	0,8 – 2,0 m	
BS 10:	0,8 – 1,5 m	
BS 11:	0,8 – 1,7 m	

Da zum Zeitpunkt der Untersuchungen noch nicht festgelegt war, ob das bei den Bau-
maßnahmen anfallende, lehmige Aushubmaterial entsorgt oder verwertet werden kann,
wurden die Proben sowohl nach dem Parameterumfang der aktuellen Deponiever-
ordnung (**DepV**; BMU 2009/2020) als auch der Verwaltungsvorschrift für die Verwertung
von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial (**VwV**; UM Baden-Württemberg 2007) unter-
sucht.

Die Analysenarbeiten wurden vom akkreditierten und zertifizierten Labor AGROLAB in
Bruckberg durchgeführt.

7.2 Analysenergebnisse

Der Prüfbericht ist als **Anlage 4** (3 Seiten) beigefügt.

Wegen des festgestellten Glühverlusts von 3,2 % ist das Aushubmaterial der **Deponieklasse DK II** zuzurechnen (da > 3% für DK I und < 5% für DK II). Kann der „zutreffendere“ TOC-Wert von 0,35 % zugrundegelegt werden (i. d. R. dazu Zustimmung der zuständigen Behörden erforderlich), wäre eine Zuordnung zur Deponieklasse DK 0 möglich (da < 1% für DK 0). Alle übrigen untersuchten Parameter würden noch die jeweiligen Anforderungen der **Deponieklasse DK 0** erfüllen.

Bei Zugrundelegung der VwV werden die Zuordnungswerte für **Z0** (Lehm/Schluff) eingehalten.

Erfahrungsgemäß werden auch für Aushub Schadstoffbeurteilungen allein anhand von punktuellen Beprobungen (wie Sondierungen / Schürfgruben) vom Entsorger/Verwerter nicht immer als ausreichend anerkannt. Wir empfehlen deshalb, nach dem Aushub bzw. nach Vorliegen von entsprechenden Haufwerken und vor der Anlieferung/Verwertung/Entsorgung dann von diesen nochmals repräsentative Mischproben nach LAGA PN98 von einer mindestens sachkundigen Person herzustellen und analytisch auf ihre Schadstoffgehalte zu untersuchen. Dann kann endgültig die Entsorgung/ Verwertung des Materials in Abstimmung mit den vorgesehenen Entsorgungs-/Verwertungsfirmen festgelegt werden.

Auch kann derzeit nicht ausgeschlossen werden, dass es durch das Inkrafttreten der sog. Mantelverordnung (bzw. Ersatzbaustoffverordnung) zum 01.08.2023 zu Änderungen bei der künftigen Handhabung von derartigem Material kommen könnte.

8 Altlasten

Im Zuge des Rückbaus des Firmenareals wurden 2019 neben Gebäudeschadstoffen

auch sämtliche aufgefundene Bereiche mit Bodenverunreinigungen ordnungsgemäß beseitigt:

- Ausbau des unterirdischen Heizöltanks
- ein Waschplatz für Kfz
- ein Faßlager in einem kleinen Blechschuppen
- das ehem. Klärbecken mit Lavasteinverfüllung
- eine Bauschuttverfüllung mit Ziegelsteinen

Nach dem gegenwärtigen Kenntnisstand sind auf dem Areal der ehemaligen SWU-Gebäude keine weiteren Bodenverunreinigungen vorhanden.

Nördlich davon schließt sich eine Fläche an, die als Altablagerung „Nördlich der Spinnweberei Uhingen“ (Flächen-Nr. 02353-000) erfasst ist (Handlungsbedarf: B – Entsorgungsrelevanz). Es handelt sich um eine ehemalige Gleisanlage bzw. Lager- und Umschlagsflächen des früheren Bahnhofareals. Durch Luftbildauswertungen ergaben sich Hinweise auf Bombardierungen der Gleisanlagen im 2. Weltkrieg, weshalb dort eine Kampfmittelerkundung im April 2023 durchgeführt wurde (Bericht Terrasond vom 18./21.04.2023). Diese ergab eine Vielzahl von Anomalien, so dass dort keine Freigabe für die Durchführung von Sondierungen erfolgen konnte (die von uns vorgesehenen Sondierstellen sind in **Anlage 2** eingetragen) Angaben zu möglicherweise dort vorhandenen Bodenverunreinigungen sind hier deshalb nicht möglich.

Grundsätzlich ist dieser Geländeabschnitt aufgrund seiner Lage in der Talaue der Fils entsprechend der südlichen Fläche sehr wahrscheinlich ebenfalls aus Auffüllbereichen sowie Auenlehm- und Talkies-Schichten aufgebaut, so dass unsere o. g. Angaben zur grundsätzlichen Bebaubarkeit dort ebenfalls gelten.

Die weitere Vorgehensweise beim Herstellen von Baugruben o. ä. ist mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

9 Erdbebenzone

UHINGEN ist gemäß DIN EN 1998-1/NA:2011-01, Erdbebenzonenkarte (ehemals DIN 4149:2005-04) der Erdbebenzone 0 (Intensitätsintervall 6 bis <6,5) sowie der Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Untergrund) zugeordnet (Online-Abfrage beim GFZ Potsdam am 03.02.2023). Relevante Erdbebeneinwirkungen sind in dieser Zone unwahrscheinlich.

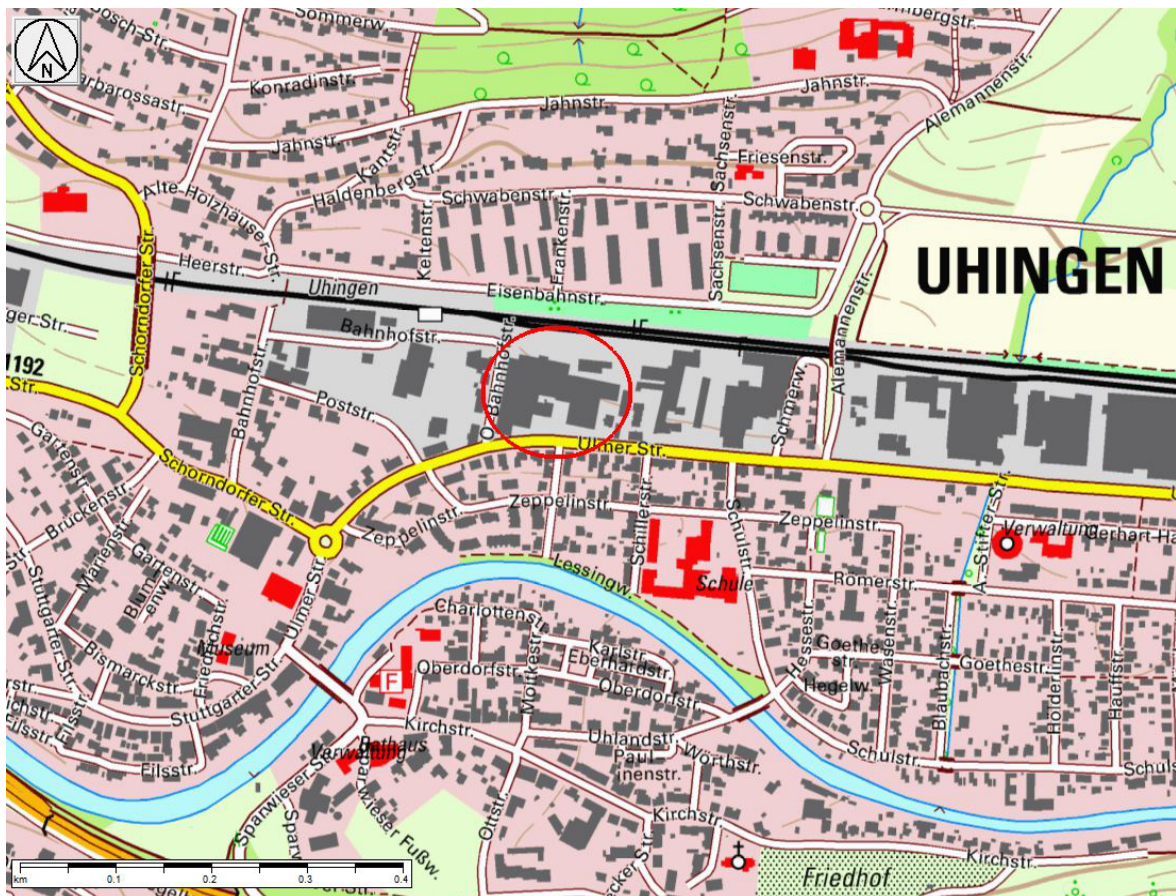
Es können somit aus geotechnischer Sicht keine Mindestbemessungswerte vorgegeben werden bzw. es liegt eine diesbezügliche Ausbildung (Erdbebensicherheit der Konstruktion) im Ermessen des Planers.

10 Schlussbemerkungen

Die diesem Ergebnisbericht zugrunde liegenden Aussagen basieren auf punktuellen Untersuchungen, die streng genommen nur für die Untersuchungsstellen in Form von Sondierungen bzw. Schürfruben gelten. Sollten im Zuge der weiteren Erschließung relevante Abweichungen der hier beschriebenen Baugrundverhältnisse festgestellt werden, ist der Gutachter zur Klärung des Sachverhalts hinzu zu ziehen.

Wie schon mehrfach erwähnt, ersetzen die in diesem Bericht enthaltenen Angaben in keinem Fall die konkrete einzelfallbezogene geotechnische Untersuchung für die im Baugebiet vorgesehenen Bauungen.

Für Rückfragen oder ergänzende Auskünfte stehen wir bei Bedarf gerne zur Verfügung.

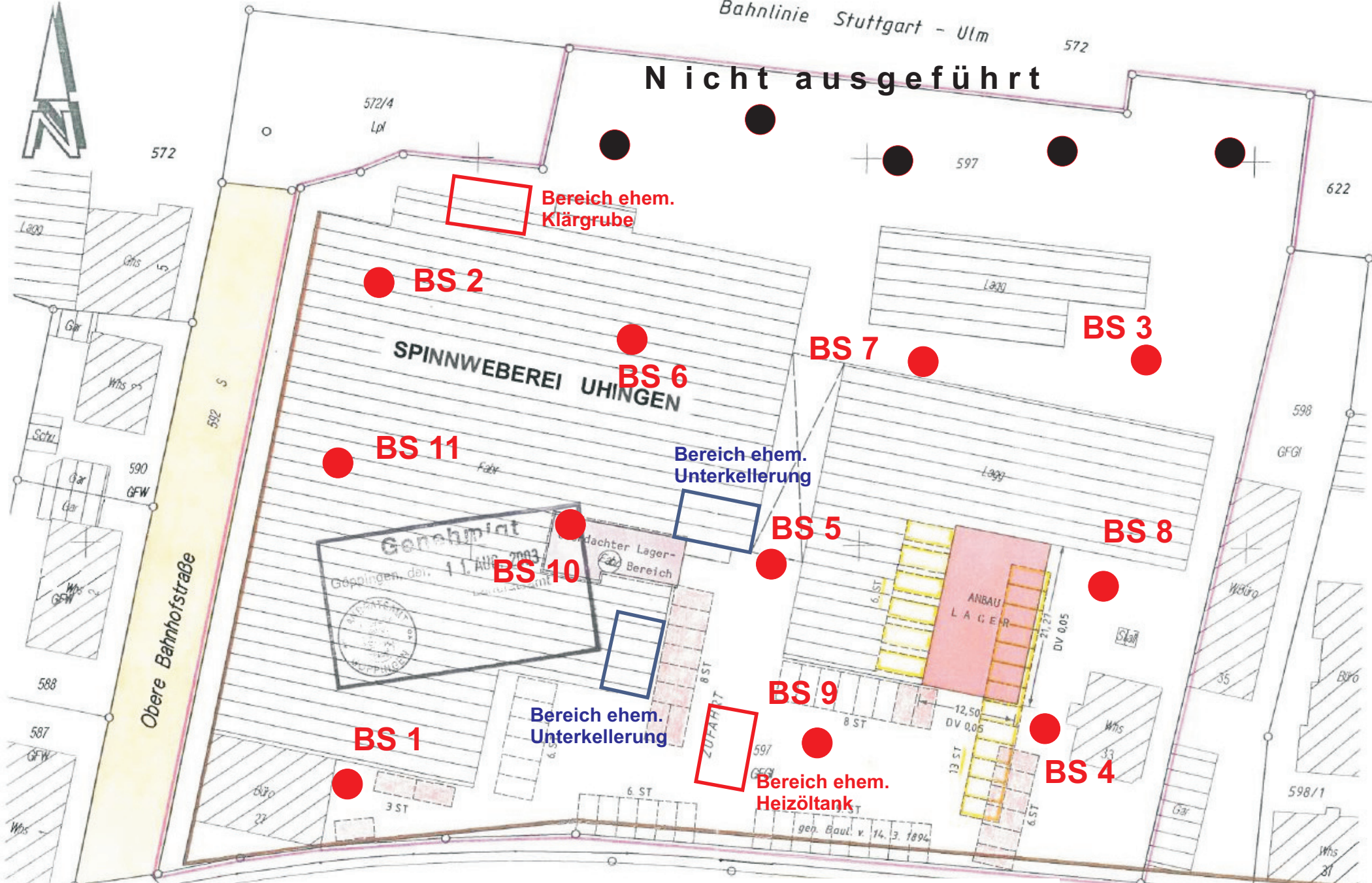


Anlage 1:
Orientierende geotechnische Erkundung des ehem. SWU-Areals in UHINGEN.

Übersichtsplan mit Lage des untersuchten Bereichs nördlich der Ulmer Straße (rot gekennzeichnet).

Plangrundlage: Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg 2014

Nicht ausgeführt



LAGEPLAN zeichnerischer Teil zum Bauantrag (§ 4 LBO VVO)

Anlage 2: Orientierende geotechnische Erkundung des ehem. SWU-Areals in Uchingen an der Ulmer Straße. Lage der Bohrsondierungen BS 1 - 11 sowie der Aushubbereiche. Plangrundlage: Stadtverwaltung Uchingen

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.1

Datum: 24.04.2023

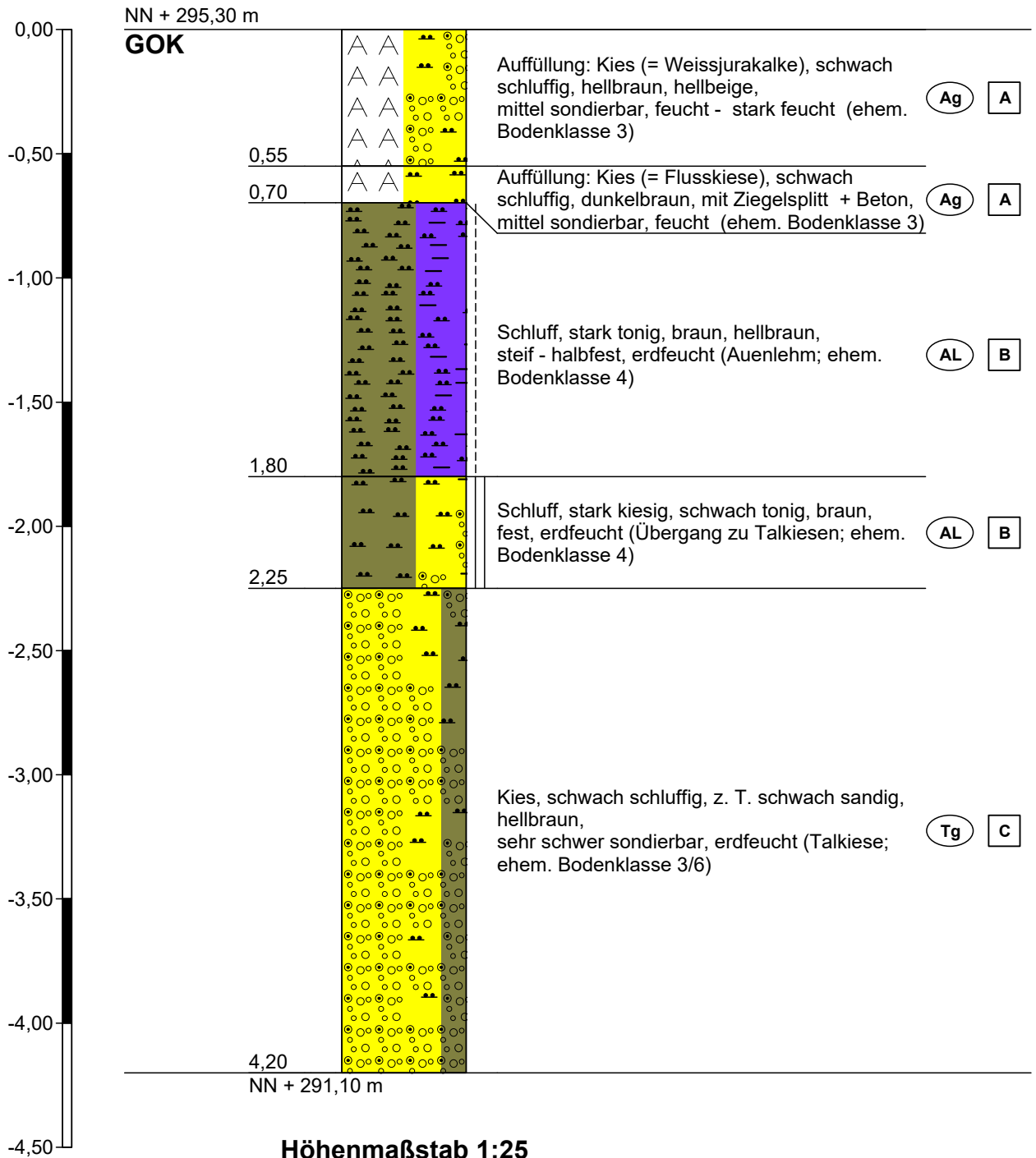
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 1

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 1



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.2

Datum: 24.04.2023

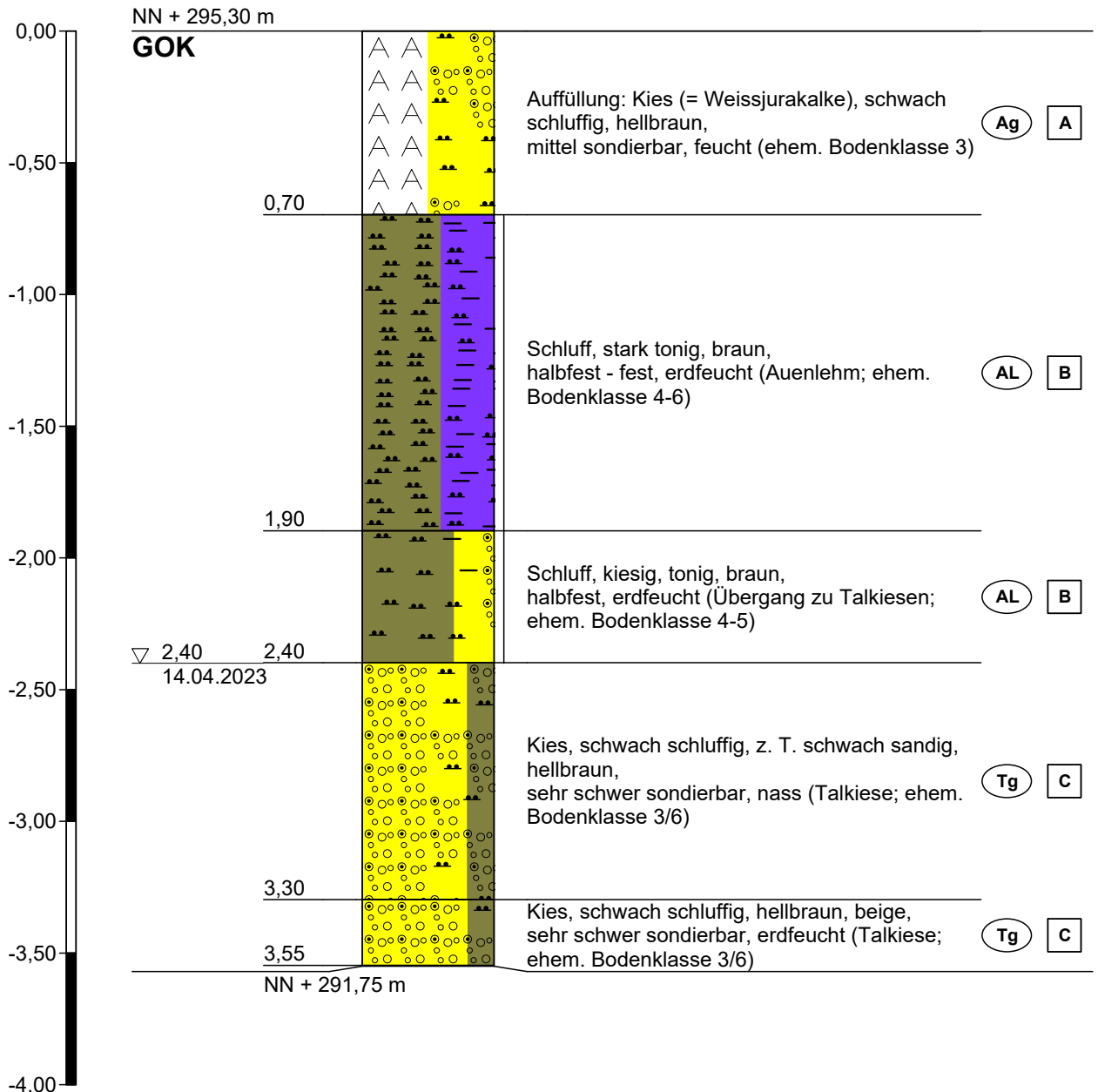
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 2

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 2



Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.3

Datum: 24.04.2023

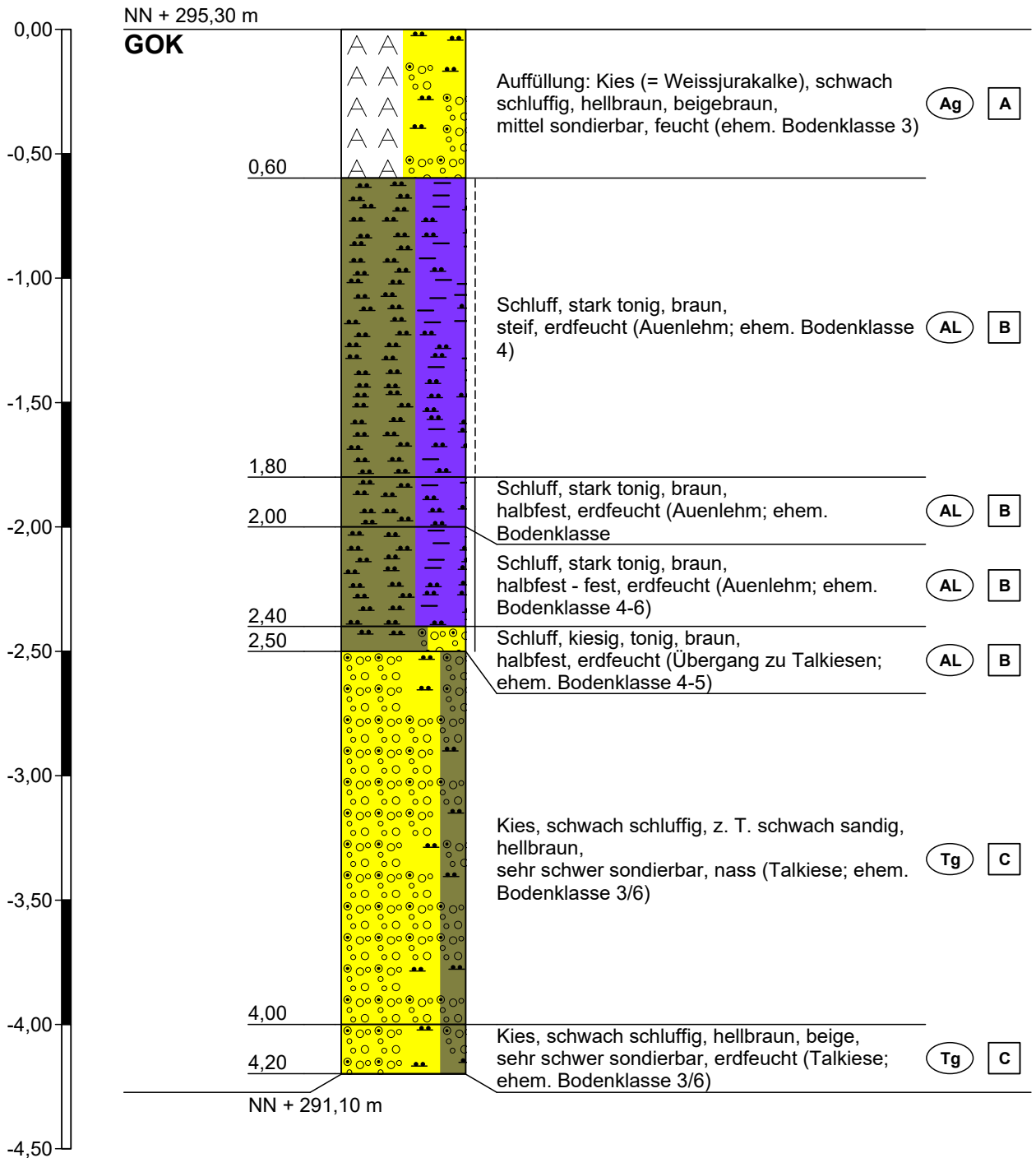
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 3

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 3



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.4

Datum: 24.04.2023

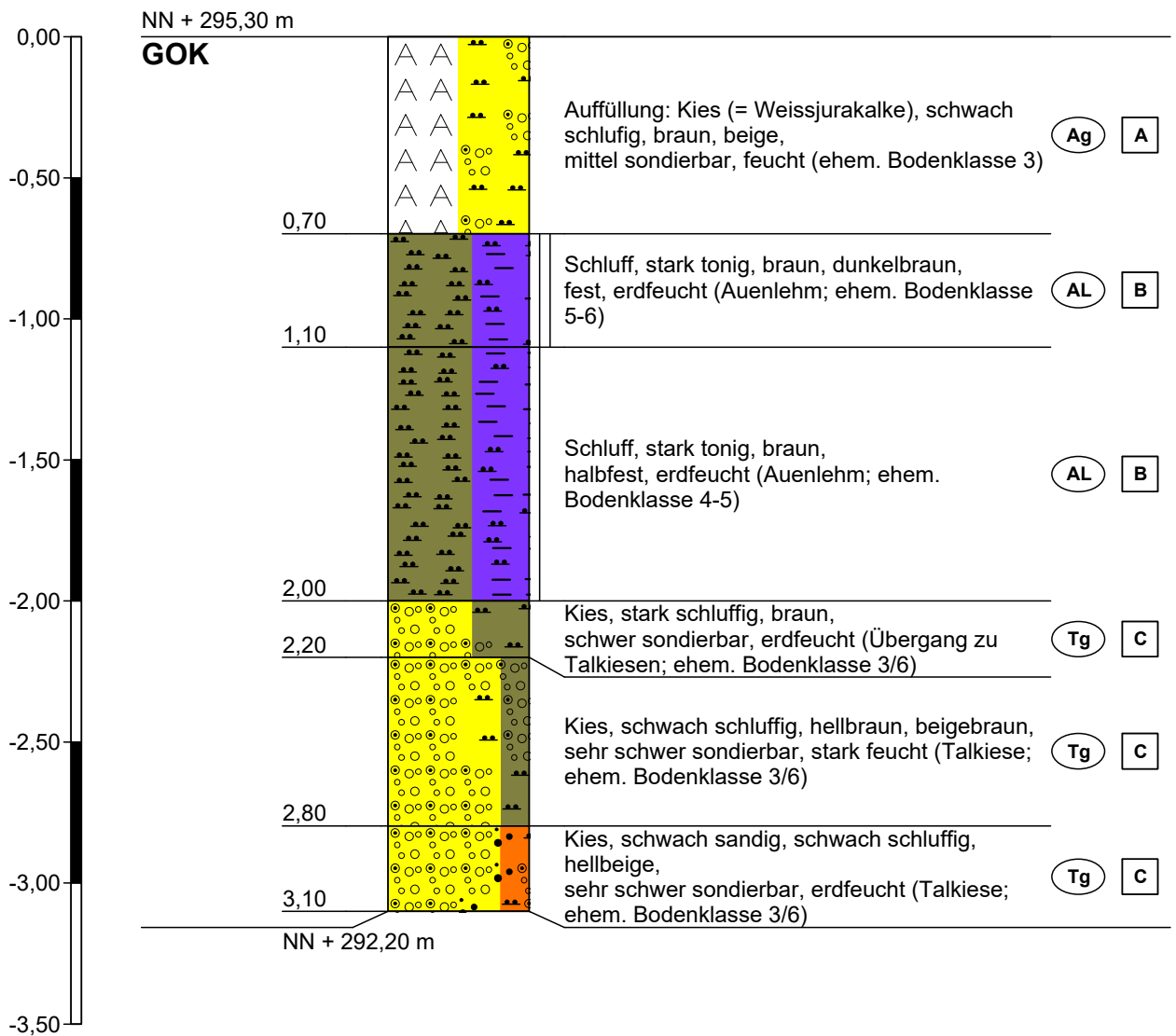
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 4

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 4



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.5

Datum: 24.04.2023

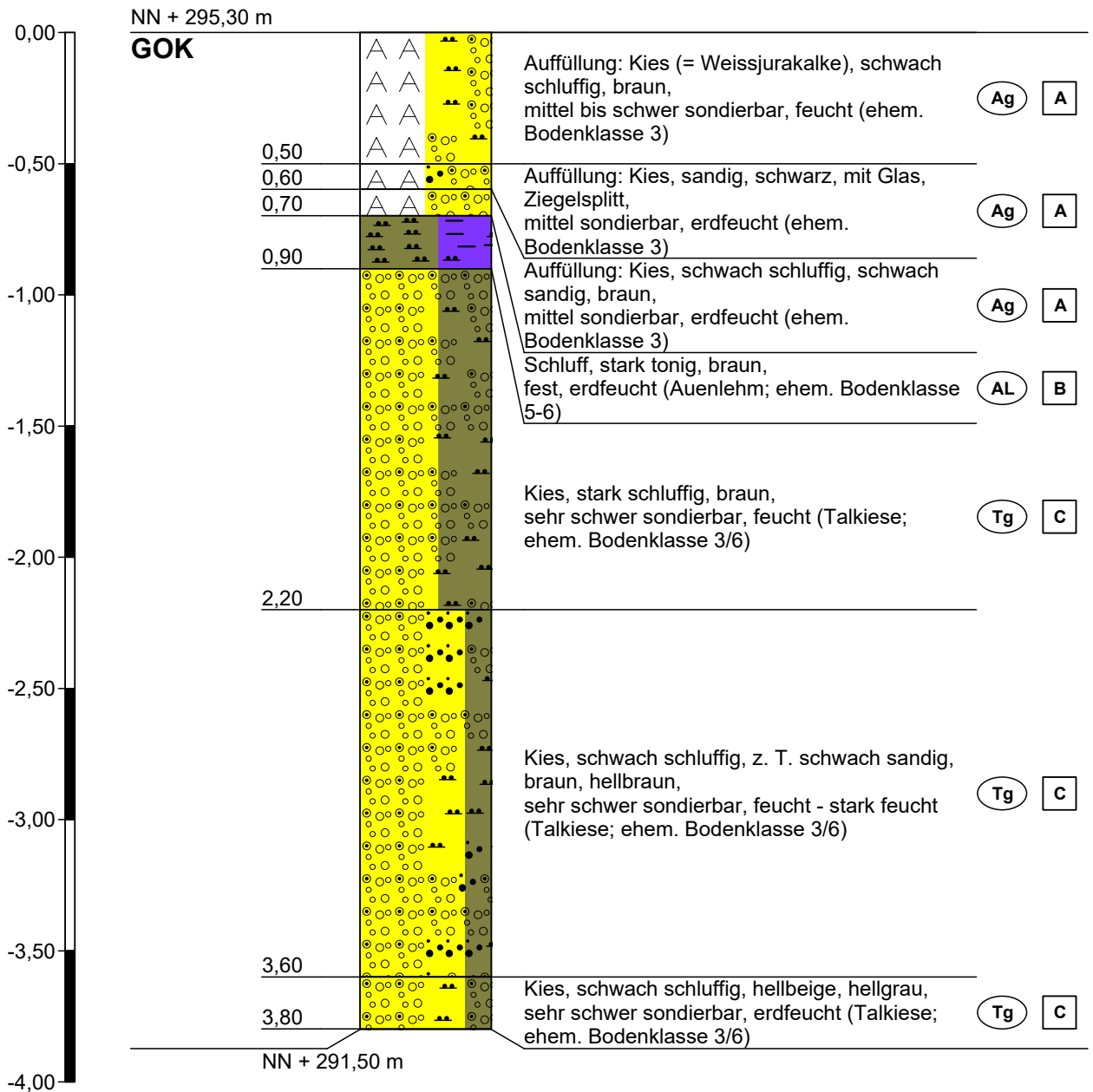
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 5

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 5



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.6

Datum: 24.04.2023

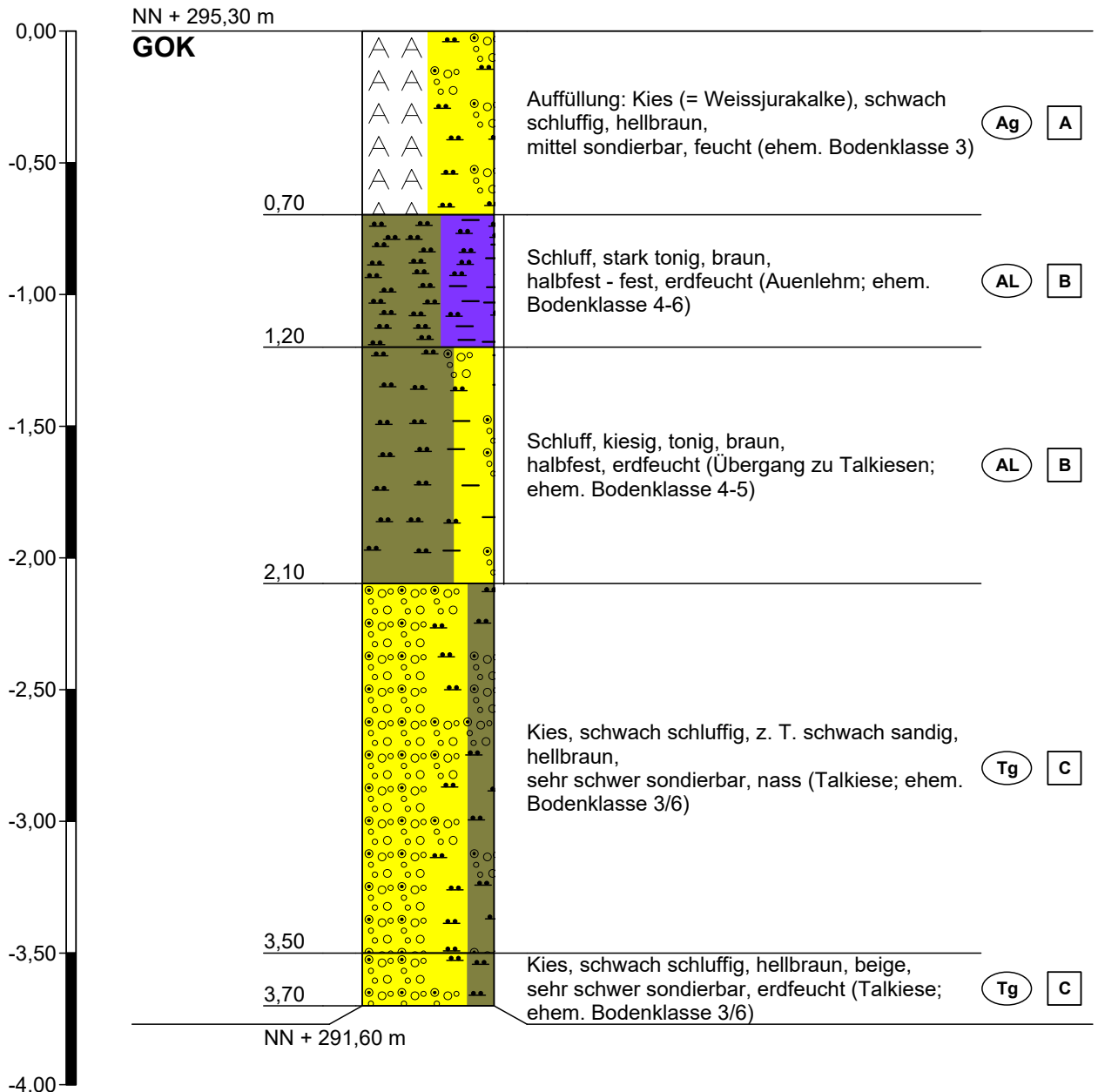
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 6

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 6



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.7

Datum: 24.04.2023

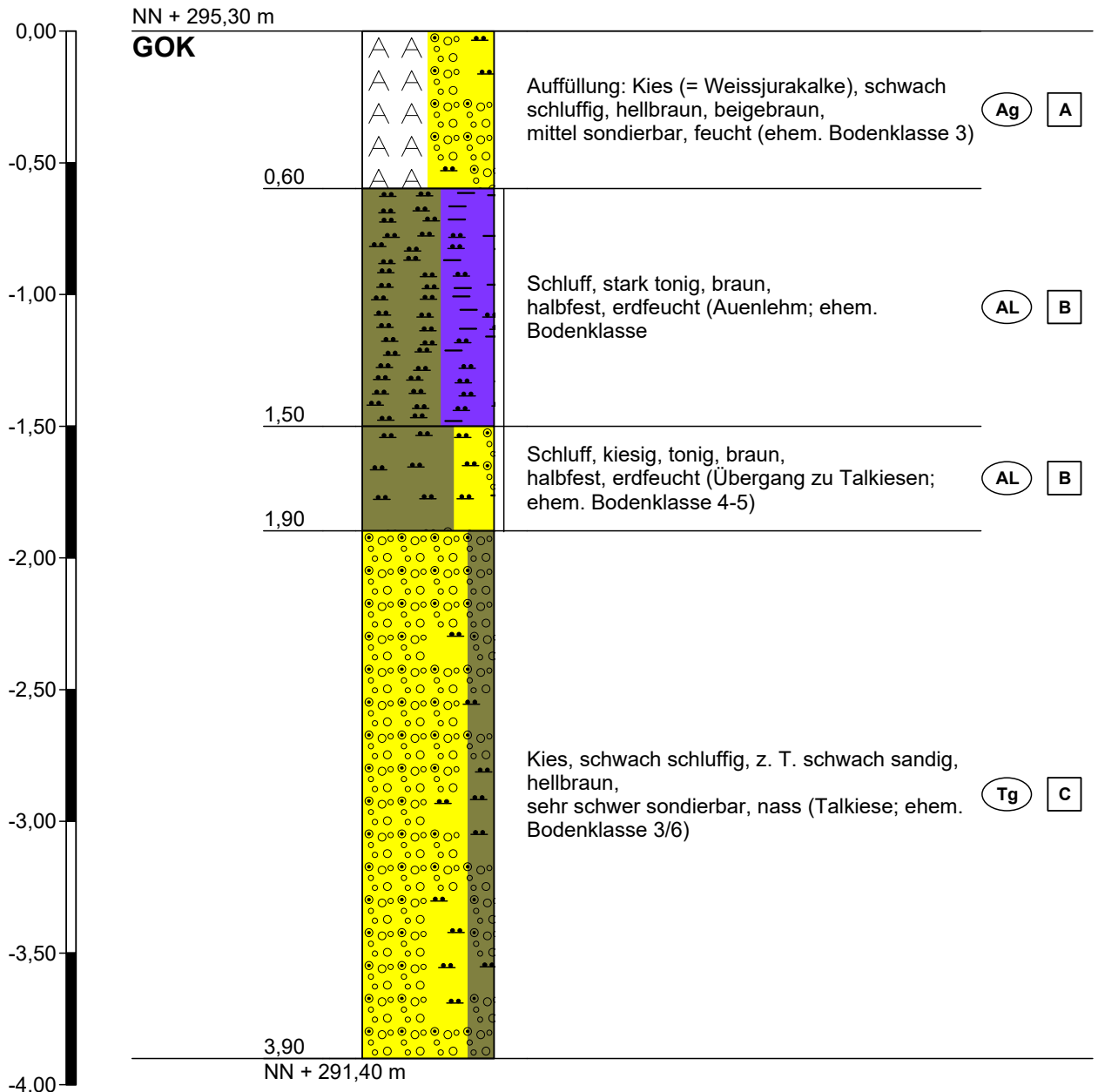
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 7

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 7



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.8

Datum: 24.04.2023

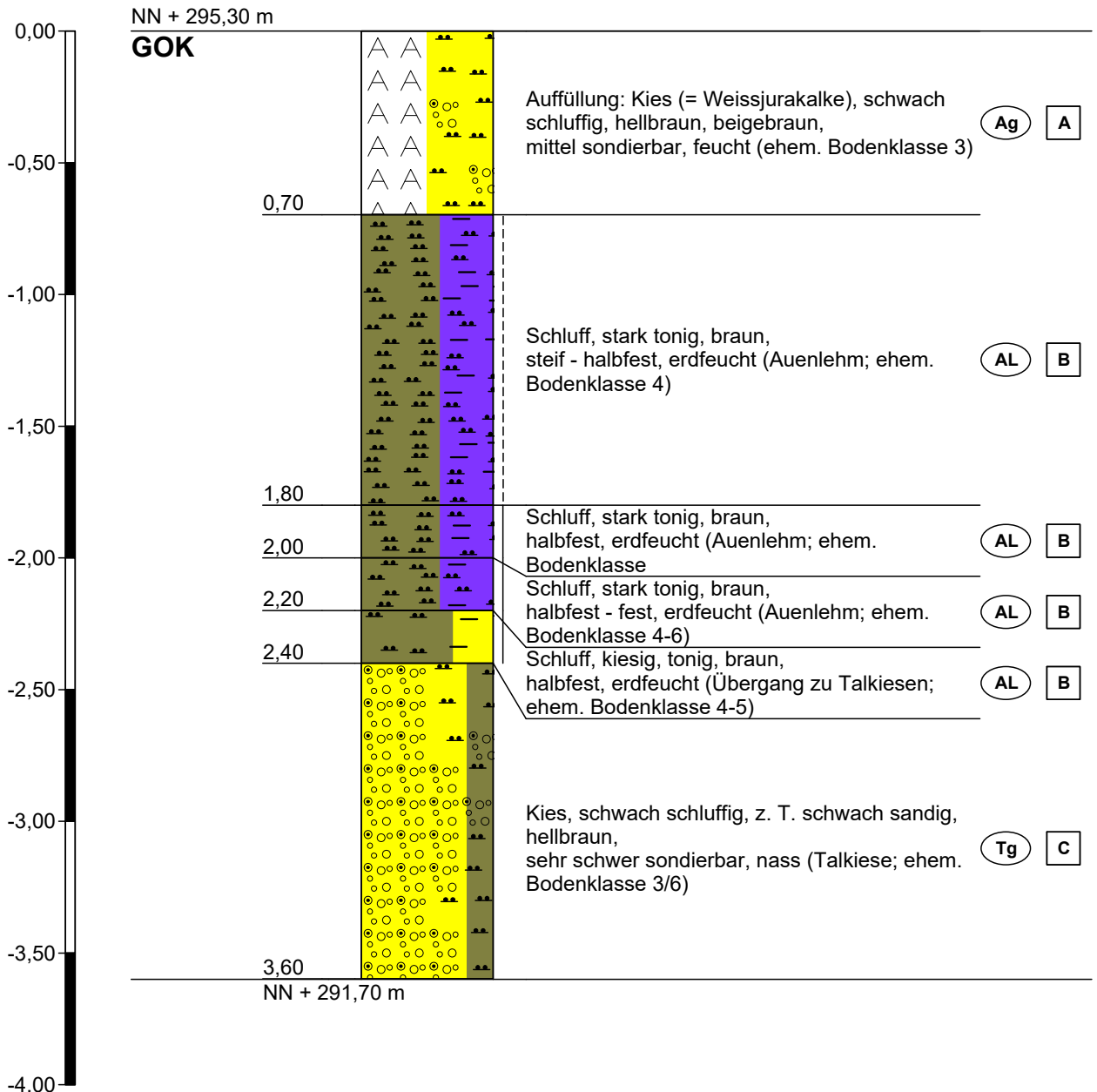
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 8

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 8



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.9

Datum: 24.04.2023

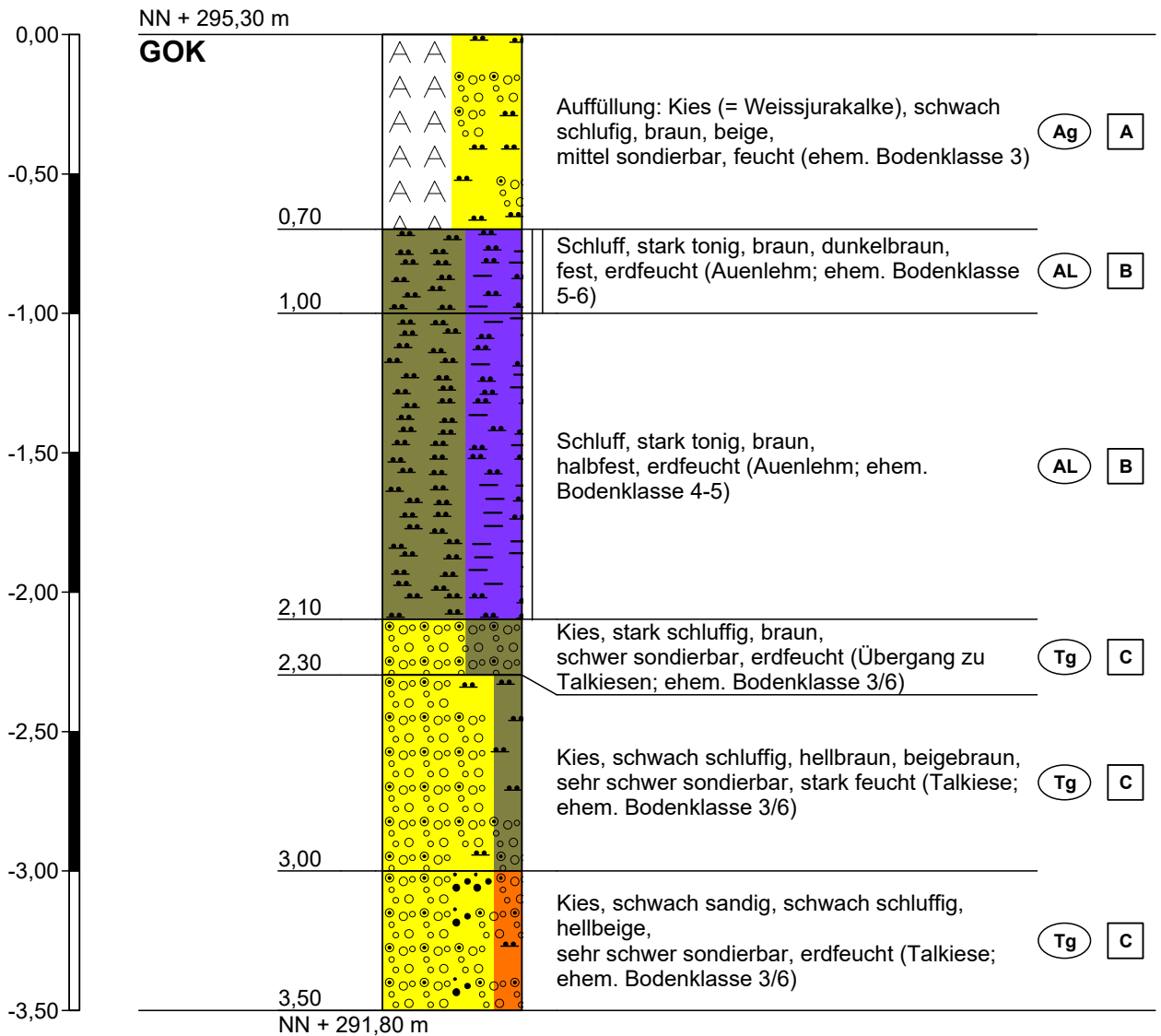
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 9

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 9



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.10

Datum: 24.04.2023

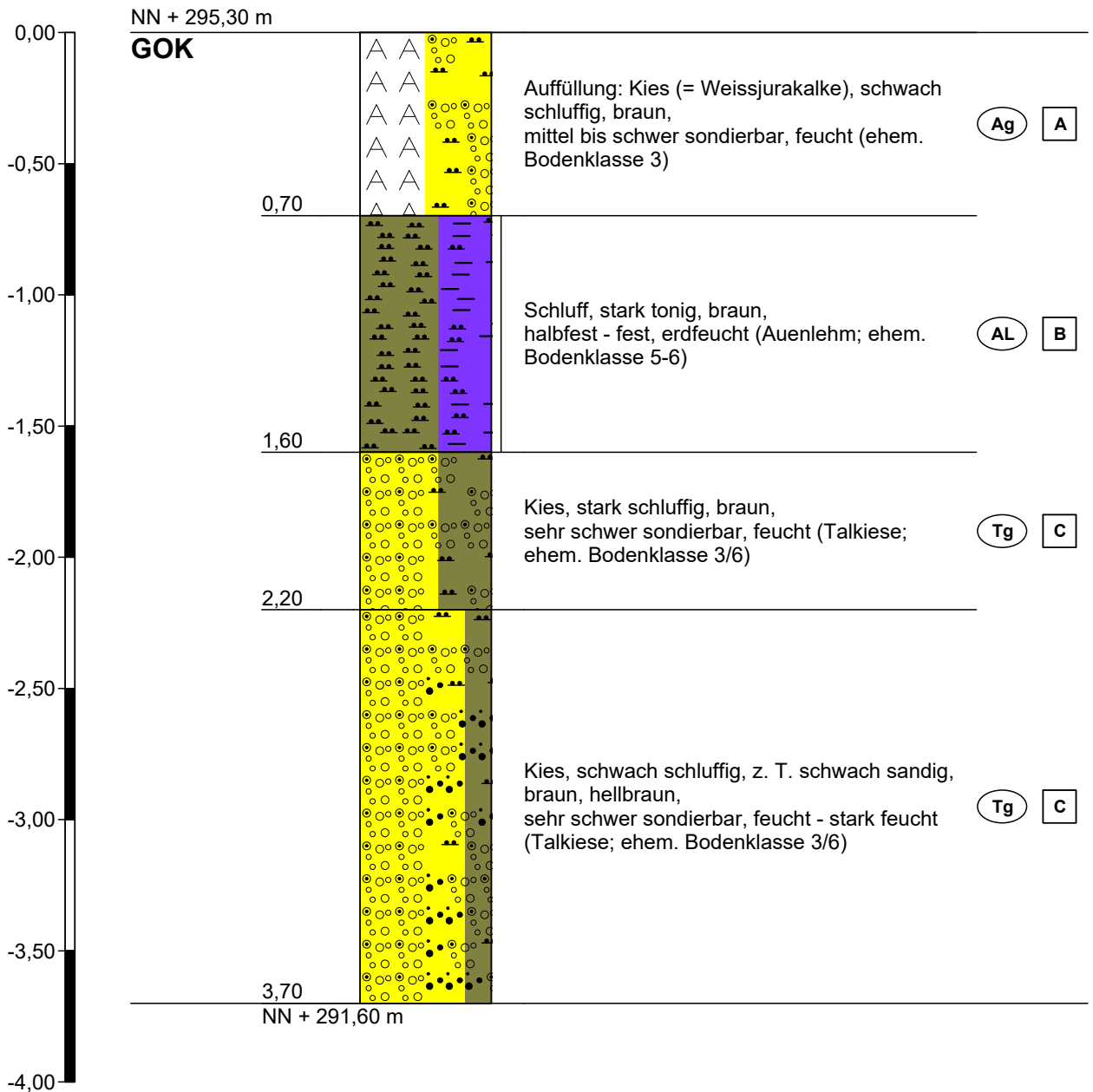
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 10

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 10



Höhenmaßstab 1:25

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage 3.11

Datum: 24.04.2023

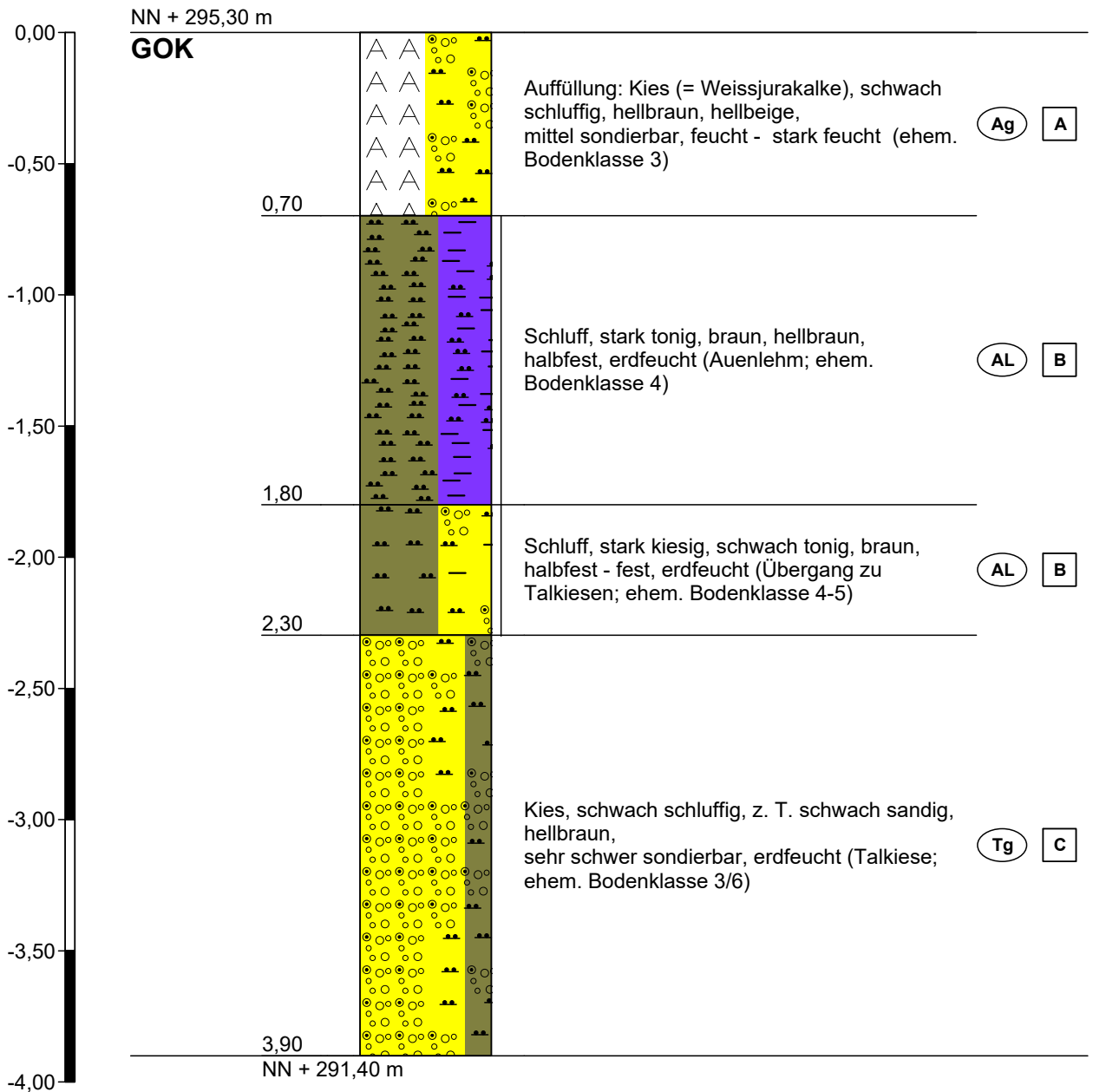
Projekt: Ehem. SWU-Areal in Uhingen:
Geotechnische Erkundung

Projektnummer: SWU_1222

Bohrung/Schurf: Bohrsondierung BS 11

Bearb.: Dr. W. Bausch,
Holzmaden

Bohrsondierung BS 11



Höhenmaßstab 1:25

Dr. Bausch – Ingenieure & Geologen

**Uhingen:
Orientierende
geotechnische Untersuchung
des ehemaligen SWU-Areals,
Ulmer Straße 27**

Anlage 4:

**Analysenergebnisse
der Mischprobe (= MP) vom
A U E N L E H M
aus den Sondierungen
(insg. 3 Seiten)**

Erläuterungen siehe Textteil

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

INGENIEURBÜRO DR. BAUSCH
 HOHLWEG 50
 73271 HOLZMADEN

Datum 03.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag	3407821 Uhingen: ehem. SWU-Areal, Stuttgarter Straße
Analysennr.	798667 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	25.04.2023
Probenahme	14.04.2023
Probenehmer	Auftraggeber (Dr. W. Bausch)
Kunden-Probenbezeichnung	SWU MP Auelehm
Rückstellprobe	Ja
Auffälligt. Probenanlieferung	Keine
Probenahmeprotokoll	Nein

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion				DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	°	1,67	0,001 DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	82,3	0,1 DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)			7,2	2 DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung *)		°	braun	0 MP-02014-DE : 2021-03
Geruch *)		°	erdig	0 MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz *)		°	erdig	0 MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust	%		3,2	0,05 DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		0,35	0,1 DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3 DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1 DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		11,6	0,8 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg		17	2 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,2 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg		43	1 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg		17	1 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg		37	1 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05 DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg		0,4	0,1 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg		65	6 DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50 DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50 DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Extrahierbare lipophile Stoffe	%		<0,05	0,05 LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05 DIN ISO 18287 : 2006-05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 03.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3407821** Uhingen: ehem. SWU-Areal, Stuttgarter Straße
 Analysennr. **798667** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **SWU MP Auelehm**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,02	0,02	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	22,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	123	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	270	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	6,5	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 03.05.2023
 Kundennr. 27017889

PRÜFBERICHT

Auftrag **3407821** Uhingen: ehem. SWU-Areal, Stuttgarter Straße
 Analysennr. **798667** Mineralisch/Anorganisches Material
 Kunden-Probenbezeichnung **SWU MP Auelehm**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluorid (F)	mg/l	0,52	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	3,5	1	DIN EN 1484 : 2019-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 26.04.2023
 Ende der Prüfungen: 02.05.2023

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.