



Gutachten

über die Baugrunduntersuchung

**im Untergrund des
Baugebietes „West“
86465 Welden
Projektnummer: 20225770-LS**

Auftraggeber:

**Verwaltungsgemeinschaft Welden
Marktplatz 1
86465 Welden**

Wilburgstetten, den 07.02.2023

INHALTSVERZEICHNIS:	Seite
1. Aufgabenstellung	4
1.1. Beschreibung der Aufgabenstellung und Beschreibung der Topographie	4
1.2. Wohnhäuser	4
1.3. Straßen	4
1.4. Leitungsbau	5
1.5. Regenrückhaltebecken	5
2. Vorhanden Unterlagen	5
3. Feldarbeiten	6
3.1. Auswahl der Ansatzpunkte	6
3.2. Sondierungen zur Erkundung des Untergrundes	6
3.3. Versickerungsversuch	7
3.4. Einmessen der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe	7
4. Beschreibung des Untergrundes	8
4.1. Bodenaufbau	8
4.2. Grund-, Schicht- und Stauwasser	9
4.3. Erdbebenzone	10
4.4. Frosteinwirkungszone und frostsichere Einbindetiefe	10
5. Homogenbereiche	11
6. Bodenkennwerte	12
7. Bodenmechanische Laborversuche	14
7.1. Konsistenzbestimmung	14
7.2. Korngrößenverteilung	14
8. Chemische Untersuchungen	15
8.1. Chemische Untersuchung nach LAGA, Tabelle 1.2-2 und 1.2-3	15
8.1.1. Erstellen von Bodenmischproben	15
8.1.2. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA und EPP 2005	15
8.1.3. Bewertung der chemischen Untersuchungen nach LAGA und EPP 2005	16
8.2. Ergebnisse der chemischen Untersuchung nach der Deponieverordnung	16
9. Gründungstechnische und konstruktive Maßnahmen	16
9.1. Kanal- und Leitungsbau	16
9.1.1. Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit	16
9.1.2. Breite und Tiefe der Kanalgräben	18
9.1.3. Gründung des Rohraufagers	18
9.1.4. Sicherung der Kanalgräben	20
9.1.5. Leitungszone	21
9.1.6. Hauptverfüllung (Verfüllzone)	22
9.1.7. Schachtbauwerke	24
9.1.8. Kontrolle des Einbaus und der Verdichtung	25
9.2. Straßenbau	26
9.2.1. Planum	26
9.2.2. Trag- und Frostschuttschicht (ungebundener Oberbau)	28
9.2.3. Kontrolle des Unterbaus und des Oberbaus	30
10. Bodenverbesserung	30
11. Angaben zur Gründung der Wohnhäuser	31
11.1. Allgemeines	31
11.2. Nicht-unterkellertes Bauwerk	34
11.2.1. Streifenfundamente	34
11.2.2. Tragende Bodenplatte	34
11.3. Unterkellertes Bauwerk	35
11.3.1. Streifenfundamente	35
11.3.2. Tragende Bodenplatte	36

11.4.	Nebenanlagen	37
12.	Bemerkung zur Baugrubenerstellung	37
13.	Verwendung des Erdaushubs	39
14.	Versickerung von Niederschlagswasser	41
15.	Regenrückhaltebecken	42
16.	Weitere Maßnahmen	43
16.1.	Untersuchung von Bodenmieten bzw. Haufwerken aus Erdbaustoff	43
16.2.	Beweissicherung	43
16.3.	Vorschläge zur Verwendung des anfallenden Materials	43
16.3.1.	Umgang mit dem feinkornfreien, sandig-kiesigen Straßenoberbau	43
16.3.2.	Verfestigung des bindigen Untergrundes und des bindigen Aushubs	44
16.3.3.	Anheben der Planungshöhen	44
16.3.4.	Baugrubenabnahme	44
17.	Weitere Untersuchungen	45
17.1.	Bereich von gering tragfähigem Untergrund um den Ansatzpunkt 8	45
17.2.	Regenrückhaltebecken	45

TABELLENVERZEICHNIS: **Seite**

Tabelle 1A:	Verfüllen der Sondierlöcher	7
Tabelle 1B:	Wasserstandsmessungen	9
Tabelle 2:	Homogenbereiche in natürlich anstehenden Böden	12
Tabelle 3:	Konsistenzbestimmungen	14
Tabelle 4:	Erstellen von Bodenmischproben	15
Tabelle 5:	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA und EPP	16
Tabelle 6:	Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach der Deponie-V.	16
Tabelle 7:	Ausgangswerte für die Mindestbestimmung des frostsicheren Straßenoberbaus	29
Tabelle 8:	Bindemittelmengen	31

ANLAGENVERZEICHNIS:

Anlage 1:	Lageplan
Anlage 2:	Schichtenverzeichnisse
Anlage 3:	Protokolle der schweren Rammsondierungen
Anlage 4:	Profile
Anlage 5:	Protokolle der chemischen Untersuchungen
Anlage 6:	Protokolle der bodenmechanischen Untersuchungen
Anlage 7:	Protokoll der Versickerungsversuche
Anlage 8:	Fotodokumentation

1. Aufgabenstellung

1.1. Beschreibung der Aufgabenstellung und Beschreibung der Topographie

Die Verwaltungsgemeinschaft Welden aus 86465 Welden plant im Nordwesten von der Ortschaft Welden und südöstlich der Gemarkung „Jägergehau“ und nordöstlich der Gemarkung „Leonhardsberg“ die Erschließung des Baugebietes „West“. Hierfür wurde die Geologie VEITH von der Verwaltungsgemeinschaft Welden beauftragt, eine Baugrunduntersuchung durchzuführen.

Das Baugebiet ist etwa 2,5 ha groß und umfasst die Fl.-Nr.: 1397/1, 1397/2, 1398/2, 1404, 1423, 1443, 1444, 1444/1, 1444/2, 1444/3, 1444/4, 1445 und 1446. Es ist möglich, das einzelne Flurstücke nur als Teilstück genutzt werden.

Das Gelände ist eine Ackerfläche. Randlich treten Feldwege auf. Hinweise auf eine bauliche Nutzung ergaben sich nicht.

Das Gelände fällt von Nordwesten leicht unregelmäßig nach Südosten ein. Dabei fällt das Gelände von 497,5 m ü. NN im Nordwesten auf 474,0 m ü. NN im Südosten ab.

1.2. Wohnhäuser

In dem Baugebiet sind ≥ 48 Parzellen von unterschiedlicher Größe für den Bau von Wohnhäusern (Einfamilienhäuser, Mehrfamilienhäuser, andere Nutzung) geplant. Diese können unterkellert oder nicht-unterkellert werden. Möglicherweise werden die Gebäude mit einem Abstand zur Erschließungsstraße zentral in der Parzelle liegen. Die Garagen werden nicht unterkellert und stehen auf der Grundstücksgrenze.

1.3. Straßen

Das Baugebiet wird durch zwei ringförmige Erschließungsstraßen mit einzelnen auswärts weisenden Stichstraßen erschlossen, die an die Verenastraße im Osten angeschlossen werden.

Die Bauklasse der geplanten Straße ist nicht bekannt. Die Straßen werden zusammen etwa 800 m lang.

1.4. Leitungsbau

Das Baugebiet wird durch unterirdische Leitungen erschlossen. Es werden die üblichen Leitungen für Strom (Energie), Wasser, Abwasser, Telekom, Breitband, möglicherweise auch Gas, erwartet. Es wird davon ausgegangen, dass der Anschluss in Richtung Osten erfolgt.

Durchmesser, Material und Einbindetiefe der Leitungen ist nicht bekannt. Allerdings wird eine maximale Einbindetiefe von 2,5 m angenommen. Es wird unterstellt, dass alle oder die meisten Leitungen in einen Kanalgraben untergebracht werden.

1.5. Regenrückhaltebecken

Im Südosten des Neubaugebietes ist ein Regenrückhaltebecken mit einem Rückhaltevolumen von 1.240 m³ geplant.

2. Vorhandene Unterlagen

Zur Bearbeitung des Bauvorhabens hat die ARNOLD CONSULT GmbH aus 86438 Kissing dem Unterzeichner folgende Unterlagen zur Verfügung gestellt:

Lageplan: BP Nr. 35 „Baugebiet Welden West, Teil 1“ Verkehrsanlagen, Blatt Nr. 5, erstellt von: Arnold Beratende Ingenieure und Architekten, 86438 Kissing; Vorabzug: Stand 10.11.2022

Luftbild: Lageplan der Gemeinde Welden (Stadtgebiet mit Umfeld), ohne Maßstab, ohne Datum

3. Feldarbeiten

3.1. Auswahl der Ansatzpunkte

Die Ansatzpunkte zur Erkundung des Untergrundes wurden vom Unterzeichner ausgewählt.

Die erforderlichen Unterlagen für die unterirdischen Anlagen wie z.B. Wasser-, Abwasser-, Strom- und Telekom etc. wurden eingeholt.

3.2. Sondierungen zur Erkundung des Untergrundes

Vom 10.-13.01.2023 wurden von Geologen der Firma Geologie VEITH insgesamt 10 Rammkernsondierungen RKS (DN 80/60/50 mm) – mit einer Ausnahme – bis zur Endteufe von jeweils 6,0 m abgeteuft; die Rammkernsondierung RKS 3 wurde bei 5,3 m aufgrund des Sondierwiderstandes abgebrochen. Gleichzeitig wurde an jedem Ansatzpunkt eine schwere Rammsondierung SRS (Spitzenfläche: 15 cm²) abgeteuft. Die Endteufe lag bei 6,0 m.

Das Erdreich wurde in Einzelproben beprobt. Die Probenahme erfolgte je Meter über homogene Bereiche. Die Proben wurden in verschließbare PE-Eimer von jeweils 1 l gefüllt. Die Proben wurden entsprechend etikettiert und werden derzeit im Lager der Geologie VEITH für 13 Wochen aufbewahrt.

Zum Abschluss der Feldarbeiten wurden die Sondierlöcher teilweise mit quellfähigen Tonpellets und Sondiergut verfüllt.

Tabelle 1A: Verfüllen der Sondierlöcher

Ansatzpunkt	Sondierung	Endteufe (m)	Offene Sondierlochtiefe (m)	Verfüllt mit Tonpellets (m)	Verfüllt mit Erdaushub (m)
1	RKS 1	6,0	5,5	0,0 – 5,5	-
1	SRS 1	6,0	6,0	0,0 – 6,0	-
2	RKS 2	6,0	6,0	0,0 – 6,0	-
2	SRS 2	6,0	6,0	0,0 – 6,0	-
3	RKS 3	5,3	5,3	-	0,0 – 5,3
3	SRS 3	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
4	RKS 4	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
4	SRS 4	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
5	RKS 5	6,0	2,1	-	0,0 – 2,1
5	SRS 5	6,0	1,9	-	0,0 – 1,9
6	RKS 6	6,0	6,0	0,0 – 6,0	-
6	SRS 6	6,0	1,4	0,0 – 1,4	-
7	RKS 7	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
7	SRS 7	6,0	2,8	-	0,0 – 2,8
8	RKS 8	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
8	SRS 8	6,0	3,4	-	0,0 – 3,4
9	RKS 9	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
9	SRS 9	6,0	0,0	-	-
10	RKS 10	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
10	SRS 10	6,0	6,0	-	0,0 – 6,0
VSV 1	VSV 1	1,5	1,5	0,0 – 1,5	-
VSV 2	VSV 2	1,5	1,5	0,0 – 1,5	-

Die Sondierungen sind repräsentativ für eine Bodensäule mit einem Durchmesser von 0,8 m.

3.3. Versickerungsversuch

Außerdem wurden zwei Versickerungsversuche durchgeführt. Der Versuch erfolgte mit einem Vollrohr (PVC, DN 50 mm) im „open-end“-Verfahren in 1,5 m Tiefe unter dem gegenwärtigen Gelände. Das Protokoll der Sickerversuche liegt als Anlage 5 bei.

3.4. Einmessen der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe

Die Ansatzpunkte wurden nach Lage (Rechts- und Hochwert) und Höhe (m ü. NN) eingemessen. Die Angaben können den Anlagen 1 bis 5 entnommen werden.

4. Beschreibung des Untergrunds

4.1. Bodenaufbau

Das Gelände ist vollständig unbebaut. Es wurde bisher nur landwirtschaftlich genutzt. Ausnahmen sind einzelne Feldwege.

An der Geländeoberfläche wurde ein Kulturboden, ein Ackerboden, der durch die Nutzung häufig umgewendet wurde, angetroffen. Es handelt sich um einen humosen Oberboden aus einem tonig-schluffig-sandigem Substrat. Der Boden wurde mit einer Mächtigkeit von 0,3 m bis 0,5 m erbohrt.

Lokal wurden Ziegelreste angetroffen (Ansatzpunkt 1, 4 und 9). Diese können als Anfüllung oder durch Umpflügen in den Untergrund eingebracht worden sein.

Der Untergrund besteht aus natürlich gewachsenen, geschichteten, tonigen und schluffigen sowie schluffig-sandigen Böden. Vereinzelt stehen auch schwach schluffige Sande an.

Die Konsistenz der bindigen Böden ist weich bis steif und zur Tiefe hin häufig halbfest und fest. Lokal ist der bindige Boden auch breiig.

Die Lagerung der rein grobkörnigen und gemischtkörnig grobkörnigen Böden ist locker bis mitteldicht und zur Tiefe hin gelegentlich dicht. Gelegentlich ist die Lagerung auch sehr locker.

Lokal (Ansatzpunkt 1 und 2) stehen auch einzelne Schichten aus schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen und Sanden an. Sie sind mitteldicht bis dicht gelagert.

Es kann auch nicht völlig ausgeschlossen werden, dass die Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zu Festgestein der Löseklasse 6 nach DIN 18300 verhärtet sind.

Der oberflächennahe Untergrund wird als Lößlehm mit donauzeitlichen Flussschottern (Höherer Älterer Deckenschotter) über Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (Fluviatile Untere Serie) bewertet.

4.2. Grund-, Schicht- und Stauwasser

Das Grund- oder Schichtwasser steht, den Messungen während der Feldarbeiten in den offenen Sondierlöchern nach, vereinzelt oberflächennah (Ansatzpunkt 5) und mittelgründig (Ansatzpunkt 7 und 8) an.

Tabelle 1B: Wasserstandsmessungen

Ansatzpunkt	Sondierung	Endteufe (m)	Offene Sondierlochtiefe (m)	Wasserstand (m)
1	RKS 1	6,0	5,5	---
1	SRS 1	6,0	6,0	---
2	RKS 2	6,0	6,0	---
2	SRS 2	6,0	6,0	---
3	RKS 3	5,3	5,3	---
3	SRS 3	6,0	6,0	---
4	RKS 4	6,0	6,0	---
4	SRS 4	6,0	6,0	---
5	RKS 5	6,0	2,1	---
5	SRS 5	6,0	1,9	1,3
6	RKS 6	6,0	6,0	---
6	SRS 6	6,0	1,4	---
7	RKS 7	6,0	6,0	---
7	SRS 7	6,0	2,8	2,8
8	RKS 8	6,0	6,0	---
8	SRS 8	6,0	3,4	2,8
9	RKS 9	6,0	6,0	---
9	SRS 9	6,0	0,0	---
10	RKS 10	6,0	6,0	---
10	SRS 10	6,0	6,0	---
VSV 1	VSV 1	1,5	1,5	---
VSV 2	VSV 2	1,5	1,5	---

Die während der Feldarbeiten vom 10.-13.01.2023 angetroffenen Wasserstände bzw. nicht erreichten Wasserstände werden sich im Lauf der Zeit ändern. Der Umfang der Schwankungen kann nicht vorhergesagt werden, wird aber wenige Dezimeter ($<0,1$ - $\geq 1,0$ m) und möglicherweise erheblich mehr betragen!

Bei dem angetroffenen Untergrund bedeutet dies, dass das Grundwasser als gespanntes Grund- und Schichtwasser in den bindigen Tonen und Schluffen sowie schluffigen Sanden und als freies Grundwasser in den Sanden und schwach bindigen Sanden auftritt. Übergänge zueinander sind naturgemäß bei der Länge der Trasse zu erwarten.

Das gespannte Schicht- und Grundwasser ist gering bis mäßig ergiebig und wird nach dem Austreten voraussichtlich zumeist langsam versiegen.

Zumeist wird die Grabensohle jedoch oberhalb des erwarteten Grundwassers verbleiben. Abweichungen sind naturgemäß möglich.

Auftretendes Wasser wird jedoch die bodenmechanischen Eigenschaften der angetroffenen Böden, besonders der mehlkörnigen Böden, verschlechtern. Schon geringe Mengen zusätzliches Wasser oder Bodenwasser können den Boden aufweichen oder aufbreien. Verstärkt wird diese Bodenverschlechterung, wenn er zusätzlich dynamisch belastet wird.

4.3. Erdbebenzone

Das Bauvorhaben liegt nach DIN 4049 außerhalb der Erdbebenzonen.

4.4. Frosteinwirkungszone und frostsichere Einbindetiefe

Das Bauvorhaben liegt in der Frosteinwirkungszone F 2. Als frostsichere Einbindetiefe werden 1,0 m vorgegeben. In dieser Tiefe ist auch die Möglichkeit eines tiefgründigen Austrocknens berücksichtigt.

Diese Gefahr von Schäden infolge eines Austrocknens des Bodens kann größer sein als die Frostgefährdung.

5. Homogenbereiche

Die unter den Ansatzpunkten während der Feldarbeiten erfassten Bodenarten nach DIN 4022 werden prinzipiell ihrer relevanten gemeinsamen Eigenschaften gemäß zu Homogenbereichen zusammengefasst.

Die Einteilung erfolgt durch die Bodenansprache vor Ort aufgrund von Erfahrungswerten, von Laborwerten und aufgrund der Möglichkeit einer anthropogenen Verunreinigung durch den Eintrag von Fremdstoffen, aufgrund der Lösbarkeit des Untergrundes sowie der Möglichkeit eines Trennens des anfallenden Erdaushubs in der Straße sowie des Umschlages vor Ort.

Ein humoser Oberboden ist naturgemäß zu erwarten (vgl. Ackerboden bzw. Mutterboden). Im Weiteren wird nicht zwischen einem angefüllten Mutterboden und einem natürlich gewachsenen Mutterboden unterschieden, da die hier anstehenden Mutterböden alle vergleichbar sind.

Der Mutterboden wird aufgrund seiner Eigenschaften als ein belebter, humoser Oberboden gemäß **DIN 18320 – Landschaftsbauarbeiten** als Homogenbereich 1 bewertet.

Für die natürlich gewachsenen Böden gilt vergleichbares. Sie können entsprechend ihrer geotechnischen Eigenschaften unterschieden werden (s.o.).

In den natürlichen Böden können Verunreinigungen auftreten. Allerdings ist die Verunreinigung geogen. Geogene Verunreinigungen werden in der Regel durch Metalle (im Ries zumeist durch Arsen) verursacht und sind somit organoleptisch nicht erkennbar.

Tabelle 2: Homogenbereiche in natürlich anstehenden Böden

Homogenbereiche		
Bezeichnung	2	3
Bemerkung	natürlich anstehende Böden	
Bodengruppe nach DIN 18196	TL/TM/TA//UL/UM//ST//ST*/SU*//GU*	SE/SW/SI//SU//GU
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	< 15 Massen-%	< 30 Massen-%
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 mit Körnungsbändern	Ton, Schluff, Sand, Kies	schluffig, Sand, Kies
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	5-45 %	5-20 %
Konsistenz nach DIN 18122 und DIN EN ISO 14688-1	breiig, weich, steif, halbfest $I_c = 0,3-1,5$ $I_p = 10-80$	-
undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137 und DIN EN ISO 14688-2	20 – 400	-
Kohäsion nach DIN 18137-1,2,3	0-25 kN/m ²	0 kN/m ²
organischer Anteil nach DIN 18128 und DIN EN ISO 14688-2	< 3 %	≤ 5
Lagerungsdichte nach DIN 18126, DIN EN ISO 14688-2	-	sehr locker, locker bis mitteldicht und dicht
Dichte nach DIN 18125-2	1,8-2,1 g/cm ³	18-22 g/cm ²
Löseklasse nach DIN 18300	2, 4 und 5	4 und 5
Homogenbereiche für Bohrungen zur geotechnischen Erkundung und Untersuchung nach DIN 18301	bindige Böden BB 1, BB 2 und BB 3	nicht bindige Böden BN 1 und BN 2

6. Bodenkennwerte

Für die erdstatischen Berechnungen werden für angefüllte Böden folgende Bodenkennwerte vorgegeben:

Anfüllung: Mutterboden bzw. Ackerboden: Ton-Schluff-Sand, durchwurzelt, humos, dunkelbraun, schwarzbraun, weich bis steif
 Bodengruppe nach DIN 18196: OT/OU/OH;
 Bodenklasse nach DIN 18300: 1; Frostempfindlichkeitsklasse: F 3;
 Wichte des erdfeuchten Bodens γ : 14-17 kN/m³;
 Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' : 4-7 kN/m³;
 Reibungswinkel $\varphi' = 15^\circ$; Kohäsion: $c' = 0$ kN/m²;
 Steifemodul $E_s = 0-2$ MN/m²

Für die erdstatischen Berechnungen werden für natürlich gewachsene Böden vergleichbare Bodenkennwerte vorgegeben, wie sie auch für angefüllte Böden ohne Fremdstoffe gelten:

Natürlich gewachsener Boden: Mutterboden bzw. Ackerboden: Ton-Schluff-Sand, durchwurzelt, humos, dunkelbraun, schwarzbraun, weich bis steif

Bodengruppe nach DIN 18196: OT/OU/OH;
Bodenklasse nach DIN 18300: 1; Frostempfindlichkeitsklasse: F 3;
Wichte des erdfeuchten Bodens γ : 14-17 kN/m³;
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' : 4-7 kN/m³;
Reibungswinkel $\varphi = 15^\circ$; Kohäsion: $c = 0$ kN/m²;
Steifemodul $E_s = 0-2$ MN/m²

Natürlich gewachsene Böden: Ton, sandig bis stark sandig, oder Schluff, sandig bis stark sandig, braun, hellbraun, breiig, weich bis steif und halbfest

Bodengruppe nach DIN 18196: TL/TM/TA;
Bodenklasse nach DIN 18300: 2, 4, 5; Frostempfindlichkeitsklasse: F 2/3;
Wichte des erdfeuchten Bodens γ : $\leq 18-21$ kN/m³;
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' : $\leq 8-11$ kN/m³;
Reibungswinkel $\varphi = 17,5-27,5^\circ$; Kohäsion: $c = 0-25$ kN/m²;
Steifemodul $E_s = 0-16$ MN/m²

Natürlich gewachsene Böden: Kies und Sand, schluffig bis stark schluffig, sowie Sand, schluffig bis stark schluffig, hellbraun, sehr locker, locker bis dicht

Bodengruppe nach DIN 18196: GU*/SU**//GT*/ST*/ST
Bodenklasse nach DIN 18300: 4; Frostempfindlichkeitsklasse: F 3;
Wichte des erdfeuchten Bodens γ : $\leq 20-22$ kN/m³;
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' : $\leq 10-12$ kN/m³;
Reibungswinkel $\varphi = 30^\circ-35^\circ$; Kohäsion: $c = 0$ kN/m²;
Steifemodul $E_s = 1-110$ MN/m²

Natürlich gewachsene Böden: Sand, schlufffrei bis schwach schluffig, enggestuft, hellbraun, sehr locker, locker bis dicht

Bodengruppe nach DIN 18196: SE/SW/SI//SU
Bodenklasse nach DIN 18300: 3; Frostempfindlichkeitsklasse: F 1/2;
Wichte des erdfeuchten Bodens γ : 17-22 kN/m³;
Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' : 9-14 kN/m³;
Reibungswinkel $\varphi = 30^\circ-35^\circ$; Kohäsion: $c = 0$ kN/m²;
Steifemodul $E_s = 1-140$ MN/m²

7. Bodenmechanische Laborversuche

7.1. Konsistenzbestimmung

In drei Bodenproben wurde die Konsistenz nach DIN 18122 bestimmt. Die Untersuchungen führte das bodenmechanische Labor der Geologie VEITH aus 91634 Wilburgstetten durch. Das Protokoll der bodenmechanischen Untersuchung liegt als Anlage 6 bei.

Tabelle 3: Konsistenzbestimmungen

RKS	Entnahmetiefe (m)	Bodenart (DIN 4022)	Wassergehalt (%)	Fließgrenze w_L (%)	Ausrollgrenze w_P (%)	Konsistenzzahl I_c (–)	Bodengruppe nach DIN 18196
1	1,3-2,6 m	U, t*, s	20,9	34,5	17,8	0,76 (weich bis steif)	TL $I_P = 16,7$
5	0,4-1,6 m	T, u*, s*	22,2	31,6	21,7	0,77 (weich bis steif)	TL $I_P = 9,9$ oder ST*
9	0,4-2,4 m	U, s, t	20,9	32,1	17,0	0,69 weich	TL $I_P = 15,1$

Eine Auswertung im Plastizitätsdiagramm zeigt, dass es sich bei den Böden um leicht plastische Tone (TL nach DIN 18196) handelt.

7.2. Korngrößenverteilung

In der Bodenprobe RKS 6 (0,3-1,8 m) wurde die Kornverteilung nach DIN 18123 bestimmt. Dabei wurden die Kennziffern mit <0,06 mm: 3,2 Massen-%, 0,06 mm bis <2 mm: 95,1 Massen-% und mit >2 mm: 1,7 Massen bestimmt.

Die Ungleichförmigkeit wurde mit 2,6 bestimmt. Das Protokoll der bodenmechanischen Untersuchung liegt als Anlage 6 bei.

Somit ist der untersuchte Boden ein enggestufter Sand (SE nach DIN 18196). Wenn der Schluffanteil leicht ansteigt, kann aber auch ein schwach bindiger, enggestufter Sand (SU nach DIN 18196) vorliegen.

8. Chemische Untersuchungen

8.1. Chemische Untersuchung nach LAGA, Tabelle 1.2-2 und 1.2-3

8.1.1. Erstellen von Bodenmischproben

In der nachfolgenden Tabelle ist zusammengestellt, wie die zwei Bodenmischproben BMP 1 und 2 erstellt wurden. In der ersten Spalte ist neben der Nummer auch die Bodenart (nach DIN 4022) der gesamten Bodenmischprobe, resultierend aus der Ansprache der Teilproben, angegeben (vgl. Spalte 5).

Tabelle 4: Erstellen von Bodenmischproben

Bodenmischprobe	erstellt aus den Einzelproben		Bodenart	Bodenart nach EPP 2005
	Ansatzpunkt	Entnahmetiefe		
BMP 1 „Ton“ Grobkornanteil (>2 mm): 2,4 %	1	0,4-2,6 m	Schluff, stark tonig, sandig	Schluff
	2	0,5-2,5 m	Ton, stark schluffig, sandig, schwach kiesig	Ton
	3	0,4-1,8 m	Ton, stark schluffig, stark sandig, schwach kiesig	Ton
BMP 2 „Ton“ Grobkornanteil (>2 mm): 2,8 %	4	0,4-1,3 m	Ton, sandig, schluffig	Ton
	5	0,4-1,6 m	Ton, stark schluffig, stark sandig, schwach kiesig	Ton
	8	0,4-1,3 m	Sand, stark schluffig	Schluff

8.1.2. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA und EPP 2005

Nachfolgend werden die auffälligsten Ergebnisse der chemischen Untersuchung bewertet. Gleichzeitig werden auch die Untersuchungsergebnisse der EPP 2005 gegenübergestellt, weil die vorliegende chemische Untersuchung nach LAGA auch die Bewertung nach EPP 2005 ermöglicht.

Tabelle 5: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach LAGA und EPP

Bodenmischprobe	Bodenart	auffällige Parameter	Grenzwert nach LAGA, Tabelle 1.2-2 und 1.2-3	Grenzwert nach EPP 2005	Bewertung der einzelnen Parameter
1	Ton	keine	---	---	nach LAGA: Z 0; nach EPP: Z 0
2	Ton	keine	---	---	nach LAGA: Z 0; nach EPP: Z 0

8.1.3. Bewertung der chemischen Untersuchungen nach LAGA und EPP 2005

Die chemische Untersuchung ergab in allen beiden Bodenmischproben Gehalte und Messwerte, die eine Einstufung als Z 0 nach LAGA, Tabelle 1.2-2 und 1.2-3 sowie nach EPP 2005 für die Bodenart Ton und sogar auch für die Bodenart Schluff erlauben.

8.2. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach der Deponieverordnung

Nachfolgend werden die Ergebnisse der chemischen Untersuchung nach der Deponieverordnung DepV DK 0 vorgestellt und bewertet.

Tabelle 6: Ergebnisse der chemischen Untersuchungen nach der Deponie-V.

Bodenmischprobe	Bodenart	auffällige Parameter	Grenzwerte nach der Deponieverordnung	Bewertung der einzelnen Parameter
1	Ton	keine	---	nach DepV: DK 0
2	Ton	keine	---	nach DepV: DK 0

9. Gründungstechnische und konstruktive Maßnahmen

9.1. Kanal- und Leitungsbau

9.1.1. Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauzeit

Während der Feldarbeiten wurde an drei Ansatzpunkten (Ansatzpunkt 5, 7 und 8) unterirdisches Wasser angetroffen.

Die Vorkommen werden als klein, lokal und mäßig ergiebig eingeschätzt. Darauf deutet hin, dass in der korrespondierenden Sondierung kein Wasser eingemessen wurde.

Durch saisonal schwankende Wasserverhältnisse bedingt kann an anderen Stellen unvermutet Wasser auftreten. Wird während der Erd- und Bauarbeiten ergiebiges Wasser angetroffen, ist der Unterzeichner umgehend zu informieren. Es können Änderungen in Planung und Ausführung erforderlich werden.

Bei einem geringen bis mäßigen Grundwasservorkommen und dem unterstellten geringen bis mäßigen Wasserandrang wird angenommen, dass eine offene Wasserhaltung ausreichend ist. Das Absenkungsziel wird mit 0,3 m unter der Baugrubensohle vorgegeben.

Es kann aber bei dem angetroffenen Untergrund u. U. auch eine geschlossene Wasserhaltung notwendig werden.

Es ist zu berücksichtigen, dass bereits geringe Mengen Wasser und eine gleichzeitig auftretende dynamische Belastung mehlkörnige Böden, wie sie hier auch auftreten können, beeinträchtigen bzw. verschlechtern können. Dann nehmen die Böden die Eigenschaften fließender Bodenarten (Löseklasse 2) nach DIN 18300 an.

Es muss damit gerechnet werden, dass durch einen gering tragfähigen Untergrund die Absenkung des Grundwassers tiefer notwendig ist, um eine ausreichende Verbesserung durchführen zu können (vgl. Ansatzpunkt 6 und 8). Es wird empfohlen, dann mit verringerten Abschnittslängen zu arbeiten und im Laufe der Maßnahme die Abstände den Erfahrungen nach anzupassen!

Es sind Maßnahmen einzuplanen, die verhindern, dass wild abfließendes Oberflächenwasser (z.B. nach Niederschlägen, etc.) in die offenen, ungeschützten Kanalgräben eindringt und zu Schäden führt.

9.1.2. Breite und Tiefe der Kanalgräben

Die Breite und Tiefe der Kanalgräben hängen unter anderem von der geplanten Einbautiefe, der Anzahl und Größe (horizontaler Außendurchmesser) der Leitungen und auch von der Leitungsform ab.

Die Angaben des Planers sind deshalb im Vorfeld zu berücksichtigen. Dabei sind die Regelwerke DIN EN 1610 und DWA-A 139 zu beachten.

9.1.3. Gründung des Rohraufagers

Die Verlegetiefe der Kanäle (Rohrsohle) liegt den gegenwärtigen Einschätzungen nach zwischen 1,0-2,5 m unter der Geländeoberfläche.

Nach den Ergebnissen der Untersuchungen ist im Bereich der Rohrsohle mit weichen bis steifen und lokal breiig-weichen sowie lockeren bis mitteldichten Lockergesteinen zu rechnen.

Die Böden in der Sohle sind natürlich gewachsen und werden in die Bodenart Tone, Schluffe und schluffige Sande bis schwach schluffige Sande gestellt. Vereinzelt treten auch schluffige Kiese und Sande auf.

Anfüllungen aus ortsständigem und deshalb vergleichbarem Erdaushub können dennoch nicht ausgeschlossen werden. Anfüllungen aus Fremdstoffen wurden nicht bemerkt.

Der Unterzeichner unterstellt, dass ein ausreichendes Vorformen der Grabensohle weitgehend möglich ist. Es ist nur in einem geringen Umfang damit zu rechnen, dass beim Lösen des Bodens bzw. des Untergrundes die Kanalgrabensohle aufgelockert wird, ohne dass die Auflockerung einfach ausgebessert werden kann.

Es besteht nur geringfügig die Gefahr, dass die Auflockerung mit einem vertretbaren Aufwand nicht rückgängig zu machen ist (s.o.).

Es besteht die Möglichkeit, Bereiche mit einer breiig-weichen oder stark unregelmäßigen Baugrubensohle mit einer 0,05-0,20 m dicken Schicht aus Beton C12/15 abzudecken und darauf das Auflager der Leitungen einzurichten. Härtlinge sind sorgfältig zu überschütten. Vorteil ist, dass Beton Härtlinge und Senken zuverlässig ausgleicht. Der Beton ist bis zu den Grabenwänden auszuführen.

Beton kann auch eingesetzt werden, wenn der Untergrund tiefgründig weich und locker ist. Nachteilig dabei ist das längerfristige Aushärten, der erhöhte finanzielle Aufwand sowie der aufwändige Einsatz eines Betonmischers oder Beton-Transportwagens in einer nur aus einer Richtung befahrbaren, engen Straße zu einer Baustelle mit engen Platzverhältnissen.

Alternativ besteht die Möglichkeit, auf der Grabensohle eine 0,10-0,20 m dicke Schicht aus feinkornarmem, verdichtungsfähigem und verwitterungsbeständigem Erdbaustoff in einer Lage aufzubringen und mit einem geeigneten, leichten Flächenverdichter in mindestens drei Übergängen ausreichend zu verdichten.

Geeignet sind gebrochene Erdbaustoffe der Korngruppe 0/12, 0/24 oder vergleichbare Erdbaustoffe. Gefrorene Erdbaustoffe und Böden sind keinesfalls zu verwenden!

Unter dieses Auflager – auf der Grabensohle – kann auch ein steifer Streifen Geogitter (30/30 oder 40/40) aufgebracht werden.

Auf der verbesserten Grabensohle ist dann die Bettung der Erdleitungen aufzubringen. Für den Einsatz von nicht-bindigem Erdaushub spricht, dass dies schneller durchzuführen ist und auch über kleinere Haltungen kostengünstig einsetzbar ist. Nachteilig ist, dass bei einem kurzfristigen, hohen Gesteinswechsel Härtlinge weniger gut ausgeglichen werden. Dennoch ist der Einsatz eines geeigneten Erdbaustoffs bei der engen Baustelle flexibler und in der Kombination mit einem Geotextil zumeist ausreichend geeignet.

Ausnahme ist der Einsatz in *tiefgründig* lockeren oder breiig-weichen Böden unter der Baugrubensohle.

Rohrleitungen mit Fuß sind einem feuchten Mörtelbett aufzulegen.

Es wird empfohlen, bei der Ausschreibung beide Möglichkeiten (Beton oder nicht-bindiger Boden) vorzusehen und die Entscheidung zu Beginn der Erdarbeiten vor Ort zu fällen. Bei den angetroffenen Untergrundverhältnissen kann sowohl das eine, als auch das andere Verfahren sinnvoll sein.

Es können jedoch auch anthropogen bedingte Hohlräume angeschnitten werden (dabei ist auf jeden Fall zu klären welche Funktion die Hohlräume haben oder hatten!).

Dadurch besteht die Gefahr einer inneren Erosion der Kanalgrabenverfüllung, wobei z.B. Füllmaterial aus der Leitungszone in den Untergrund verrieseln etc. kann. Dadurch können Hohlräume entstehen, die wiederum zu Sackungen etc. führen können.

Um dem zu begegnen, sind diese Hohlräume zu verschließen. Es bietet sich an, diese Hohlräume mit dünnflüssigem Beton zu verschließen. Jedoch muss unter Umständen über die jeweilige Maßnahme im Einzelfall entschieden werden.

9.1.4. Sicherung der Kanalgräben

Die Leitungsräben können mit Verbauelementen nach DIN 4124 gesichert werden. Bei den kurzfristig standfesten Böden können z.B. Einstellrahmen genutzt werden.

In dem vorhandenen Untergrund kann auch das Gleitschienenverbau-Verfahren eingesetzt werden.

Beim Einrichten von tiefreichenden Anlagen wie z.B. von Schachtbauwerken können Spundwanddielen erforderlich werden.

In flachgründigen, ausreichend standfesten Abschnitten (bis 1,75 m Grabentiefe) auf ebenen, gering geneigten Flächen ($<10^\circ$) können auch einfache Kanalgraben-sicherungen nach DIN 4123 erfolgen.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich vor dem Einbau der Einstellrahmen Schollen, Erdbretter, Erdkeile etc. aus der Wand lösen (besonders im schlufffreien bis schwach schluffigen und schluffigen Sand). Es können dann Ausbesserungen notwendig werden, die sich bis in den Oberbau der Straße außerhalb des Grabens erstrecken.

Auch kleinere Auflockerungen oder Ablösungen aus dem Untergrund sind ausreichend zu beseitigen. Dabei kann der aufgelockerte Bereich beim Verfüllen der Gräben ausgebessert werden.

Die Kanalgrabensicherung ist schrittweise zu bergen. Gleichzeitig ist der Kanalgraben schrittweise in Lagen ($< 0,25$ m) zu verfüllen und mit einem geeigneten Flächenverdichter in mindestens vier Übergängen ausreichend zu verfestigen. Es muss ein Kontakt zwischen Verfüllboden und der Baugrubenwand hergestellt werden.

Ein Überschütten des Verbaus und ein anschließendes Ziehen des Verbaus ohne wirksame Nachverdichtung ist nicht erlaubt.

9.1.5. Leitungszone

Die Leitungszone – bestehend aus Bettung, Seitenverfüllung und Abdeckung – ist mit stein- bzw. überkornfreiem, verdichtungsfähigem, verwitterungsresistentem und feinkornfreiem, gebrochenem Erdbaustoff lagenweise ($< 0,12$ - $0,15$ m) zu verfüllen und lagenweise mit einem geeigneten Flächenverdichter in mindestens drei Übergängen ausreichend auf $\geq D_{Pr} = 95$ % zu verfüllen. Der Erdbaustoff ist anzufahren. Gefrorener Erdbaustoff darf nicht verwandt werden.

Bei Erdleitungen ≤ 200 mm ist eine Körnung der Böden von < 22 mm zu wählen. Bei Leitungen von > 200 mm und ≤ 600 mm ist eine Körnung von < 40 mm zu verwenden. Bei einem Durchmesser von < 600 mm darf der Erdbaustoff 60 mm nicht überschreiten. Bei Beton- und Steingutrohren, die als punktlastbeständig ausgewiesen sind, wird der Einsatz von gebrochenem Korn empfohlen. Bei Kunststoffen etc. dagegen wird Rundkorn empfohlen. Beim Einsatz von punktlastbeständigen Schutzrohren kann gebrochener Erdbaustoff eingesetzt werden.

Die Schicht zur Ausbesserung der Kanalgrabensohle gehört nicht zu der Leitungszone. Sie liegt unter der Bettung.

Ein fachgerechtes Unterfüllen in der oberen Bettungszone durch Unterstopfen oder dem Einsatz leichter Verdichtungsgeräte ist zu gewährleisten.

Die Seitenverfüllung muss beidseitig gleichzeitig erfolgen. Ein Verschieben der Leitungen ist unbedingt zu vermeiden.

Ist ein Einschlämmen erforderlich, ist darauf zu achten, dass die Wände nicht aufweichen und ihre Standsicherheit verlieren.

Die Abdeckung muss im Bereich der Rohrverbindungen und des Rohrschaftes mindestens 0,10 m bzw. 0,15 m mächtig sein. Die Abdeckung sollte ansonsten mindestens 0,30 m betragen.

Im Bereich der Rohrverbindungen und des Rohrschaftes darf nur von Hand oder mit einem leichten Verdichtungsgerät gearbeitet werden. Dies gilt auch für die gesamte Leitungszone.

Die Mächtigkeit und Ausführung der Bettung hängt vom Durchmesser und der Art der Ausführung der Erdleitung ab und ist dementsprechend vom Planer zu bestimmen. Die DWA-A 139 sowie die DIN EN 1610 sind zu berücksichtigen.

Werden mehrere Erdleitungen eng zusammen in einer Trasse eingebracht, ist der Einsatz von Flüssigboden oder Leichtbeton sinnvoll. Zuvor ist die Wirtschaftlichkeit zu prüfen.

9.1.6. Hauptverfüllung (Verfüllzone)

Die Hauptverfüllung (Verfüllzone) beginnt frühestens 0,30 m über der Rohrleitung. Erst ab 1,0 m Überdeckung über der Rohrleitung kann mittleres oder schweres Verdichtungsgerät eingesetzt werden.

Dieser Bereich (bis 1,0 m über die Leitungszone) ist in Lagen von $\leq 0,15$ m aufzuschütten und z. B. mit einem geeigneten leichten Flächenverdichter in 4-5 Übergängen ausreichend zu verdichten.

Darüber können höchstens mittelschwere Flächenverdichter eingesetzt werden. Der Erdbaustoff ist in Lagen von $< 0,20$ m aufzuschütten und in 3-4 Übergängen ausreichend zu verdichten.

Um Kosten zu verringern empfiehlt der Unterzeichner zunächst den Einbau des Aushubs aus dem vorhandenen, geeigneten Untergrund. Besonders die Sandwich-Bauweise ist dabei geeignet.

Eine trockene, vor der Witterung geschützte Lagerung z. B. in einer Bodenmiete ist jedoch Voraussetzung.

Im Bereich des Planums sind dann auf der Kanalgrabenverfüllung mehrmals mittels statischer Lastplattendruckversuche E_{v2} -Werte von mindestens 45 MN/m^2 bei einer Verhältniszahl von $\leq 2,2$ - $2,3$ nachzuweisen.

Notfalls kann der Aushub auch durch die Zugabe von Kalk und Zement verbessert werden. Die Zugabe wird mit 30 kg/m^3 Kalk/Zement 30/70 vorgegeben. Dies kann vor Ort durch einen Grabenseparator oder „off-site“ erfolgen.

Zuvor sind jedoch unbedingt chemische Untersuchungen auf Sulfat im Boden (Feststoff) durchzuführen.

Wichtig und unverzichtbar ist, dass eine Gefährdung der Anwohner etc. durch verwehtes Bindemittel (Kalk und Zement) verhindert wird. Ein Verwehen muss vom Unternehmer nach menschlichem Ermessen ausgeschlossen werden können.

Im vorliegenden Fall sollte eine entsprechende Gefährdung nur unter den ungünstigsten Umständen zu befürchten sein.

Möglicherweise muss der Aushub während der Verbesserung gewässert werden. Ein Wasserfass etc. ist deshalb vorzuhalten. Ein Aufweichen der Baugrubenwände wiederum ist unbedingt zu vermeiden.

Es wird empfohlen, die Wirtschaftlichkeit der Bodenverfestigung zu prüfen. Auch der Einsatz einer Siebanlage kann kostenmindernd sein.

Bestehen Bedenken gegen einen erfolgreichen Einbau und eine ausreichende Verdichtung der Verfüllung, sind frühzeitig im offenen Graben Kontrollen mittels leichter oder schwerer Rammsondierungen oder dynamischer Lastplatten-druckversuche (leichtes Fallgewicht) durchzuführen.

9.1.7. Schachtbauwerke

Schachtbauwerke können sich auf einem ungeeigneten Untergrund setzen oder sich schiefstellen.

Um dies zu verhindern, wird gefordert, die Schachtbauwerke auf steifen oder zumindest weich-steifen, organikfreien Böden zu gründen.

Prinzipiell ist bei nicht ausreichendem Lockergestein dieses zu durchschachten, bis ausreichend tragfähiger Untergrund aus halbfestem oder mitteldichtem Lockergestein ansteht. Der Austausch ist mit mindestens 0,30 m auszuführen.

Der Aufbau ist mit geeignetem, gebrochenem, verdichtungsfähigem, verwitterungsbeständigem und feinkornfreiem Erdbaustoff in Lagen von $< 0,15$ m und mit mindestens 3-4 Übergängen auszuführen.

Es kann aber auch Beton (C12/15) eingesetzt werden; dies wird vom Unterzeichner bevorzugt, weil der Lasteintrag in den Untergrund günstiger ist und bei beengten Verhältnissen besser durchzuführen ist.

Soll bereits im Vorfeld eine Entscheidung gefällt werden, ist der Einsatz von Beton vorzuziehen. Die DIN 18580 ist bei den Arbeiten zu berücksichtigen.

Das Verfüllen der Arbeitsräume ist sorgfältig und zuverlässig durchzuführen. Bei beengten Verhältnissen kann Boden eingeschlämmt werden. Ein Aufweichen der umgebenden Böden ist zu verhindern. Alternativ kann auch Magerbeton eingesetzt werden.

9.1.8. Kontrolle des Einbaus und der Verdichtung

Ansonsten ist die Verfüllung der Hauptverfüllung mittels schwerer Rammsondierungen SRS oder leichter Rammsondierungen LRS und statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 zu kontrollieren.

Die Rammsondierungen sind vom Planum aus mindestens bis zum Top der Leitungszone durchzuführen und müssen eine mindestens mitteldichte Verfüllung nachweisen. In begründeten Fällen kann davon abgewichen werden, wenn z.B. der Untergrund beidseitig des Kanalgrabens ohnehin weich und locker ist.

Dies ist aufgrund der vorliegenden Untersuchungen in den angetroffenen sandigen Tonen des natürlich anstehenden Untergrundes zu erwarten.

Schlagzahlen der schweren Rammsondierung SRS von $n = 2$ oder der leichten Rammsondierung LRS von $n = 7-9$ können durchaus ausreichend sein!

Ein übermäßiges Verdichten ist ebenfalls zu vermeiden; es kann zu einer Aufwölbung in der Straße führen.

Die Rammsondierungen sind zwingend mindestens 0,30 m seitlich der Scheitellinie und mindestens 0,20 m neben der Baugrubenwand einzurichten. Nach Auswahl des Ansatzpunktes durch das beauftragte bodenmechanische Labor etc. (Fremdüberwacher) ist der Ansatzpunkt vom Erdbauer oder seinem Vertreter freizugeben.

Mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ist die Verdichtung im Bereich des Planums auf den Kanalgräben zu bestätigen. Es ist ein E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m^2 bei einer Verhältniszahl von $\leq 2,2-2,3$ nachzuweisen. Bis 0,5 m unter Planum ist bei gemischtkörnigen Böden eine $D_{Pr} \geq 97 \%$ zu erreichen.

Bei einem reinen, nicht-bindigen oder nicht-gemischtkörnigen Planum sind E_{v2} -Werte = 60 MN/m^2 bei einer Verhältniszahl von $\leq 2,3$ nachzuweisen. Bis 0,5 m unter Planum ist eine $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erreichen.

Rammsondierungen und Lastplattendruckversuche sind gemeinsam an einem Standort auszuführen. Ausnahme ist die Kontrolle der Verfüllung an Schachtbauwerken.

9.2. Straßenbau

9.2.1. Planum

Nach der RStO 2012 und der ZTVE-StB 2017 ist auf dem Planum ein E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m^2 zu erreichen.

Der Verdichtungsgrad bei fein- und gemischtkörnigen Böden muss bis in eine Tiefe von 0,5 m unter dem Planum $D_{Pr} \geq 97 \%$ betragen; bei grobkörnigem Boden dagegen sind $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu erreichen.

Diese Vorgaben können nach ZTVE-StB 2017 als erfüllt betrachtet werden, wenn bei einem grobkörnigen Boden die Verhältniszahl $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$ beträgt. Nach ETV-StB-BW, Teil 1, kann ergänzend davon ausgegangen werden, dass für fein- und gemischtkörnige Böden die Vorgabe von $D_{Pr} = 97 \%$ erfüllt ist, wenn die Verhältniszahl $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,0$ (feinkörnig) und $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ (gemischtkörnig) beträgt.

Nach den vorliegenden Untersuchungen ist im Planum mit weichen und steifen Böden zu rechnen, auf denen ein E_{v2} -Wert = 45 MN/m^2 nicht zu erwarten ist. Die Möglichkeit einer Nachverdichtung ist nicht gegeben.

Es besteht die Möglichkeit, nach dem Abtrag des humosen Oberbodens auf dem geplanten Planum die gegenwärtige Tragfähigkeit mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 an einzelnen Stellen zu prüfen.

Im vorliegenden Fall jedoch kann aus der Erfahrung heraus bereits jetzt unterstellt werden, dass die angeschnittenen Böden nicht ausreichend sein werden!

Es besteht prinzipiell die Möglichkeit, das Planum on-site in einer Stärke von 0,30-0,40 m durch die Zugabe von Kalk und Zement zu verfestigen. Die Bindemittelzugabe wird nachfolgend beschrieben (vgl. Kapitel 10: Bodenverbesserung).

Das Verfestigen ist aber nur dann sinnvoll, wenn eine Gefährdung der benachbarten Anlagen durch eine Verwehung ausgeschlossen werden kann. Am vorliegenden Standort sind solche Gefährdungen weitgehend auszuschließen. Dennoch sind die Umstände zu prüfen!

Das Einfräsen muss in mindestens zwei Übergängen erfolgen. Anschließend ist das Planum mit einer Schafffußwalze mindestens zweimal abzuwalzen. Letztendlich ist das Planum mit einer Glattmantelwalze ausreichend abzuwalzen (glatt zu walzen), um das Eindringen von Niederschlagswasser zu minimieren. Auf ein ausreichendes seitliches Gefälle von mindestens 2° ist zu achten.

Nach drei Tagen Ruhezeit ist der Erfolg der Verbesserung mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Ein E_{v2} -Wert von 60 MN/m² ist mit einem relativ geringen Aufwand leicht zu erreichen.

Stattdessen kann auch ein 0,25-0,50 m starker Bodenaustausch gegen einen feinkornarmen, verdichtungsfähigen und verwitterungsbeständigen Erdbaustoff ausreichend sein.

Die Baugrubensohle ist vor dem Einbau mit geeignetem Flächenverdichter nachzuverdichten, ohne den Untergrund bzw. Unterbau aufzuweichen.

Dieser ist in Lagen von < 0,25 m aufzuschütten und in mindestens drei Übergängen ausreichend zu verdichten. Der Feinkornanteil (Schluff) sollte weniger als 10 Massen-% betragen. Bei Nässe ist der Feinkornanteil weiter zu verringern!

Der erfolgreiche Austausch oder die erfolgreiche Verbesserung ist durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Es sind E_{v2} -Werte von 45-60 MN/m² bei einer Verhältniszahl von < 2,3 nachzuweisen.

9.2.2. Trag- und Frostschutzschicht (ungebundener Oberbau)

Der gegenwärtige, ungebundene Oberbau unter den Ansatzpunkten wird als nicht durchgehend frostsicher bewertet und kann deshalb als Erdbaustoff nur im Unterbau und als Kanalgrabenverfüllung im Hauptverfüllbereich (Verfüllzone) eingebaut werden.

Auch frostsicherer Erdbaustoff wird durch das Lösen, das Umschlagen, den Wiedereinbau und die nachfolgende Verdichtung Abrieb erfahren, so dass nach dem Wiedereinbau ein Feinkornanteil von > 7 Massen-% möglich ist.

Es wird empfohlen, diesbezüglich während des Ausbaus Kontrollen hinsichtlich des Feinkornanteils durchzuführen.

Es wird ansonsten empfohlen, zumindest den Straßenoberbau vollständig auszubauen.

Geeigneter Erdbaustoff ist für den neuen, ungebundenen Oberbau anzufahren. Der Erdbaustoff muss verdichtungsfähig, feinkornarm (Feinkornanteil: < 5 Massen-%) und verwitterungsresistent sein.

Im Planum sind nach den vorliegenden Untersuchungen Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F 3, aber auch F 2 anzutreffen. Es wird gefordert, im Interesse eines leichten Bauablaufes durchgängig von der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 auszugehen.

Aufgrund der Zugehörigkeit zur Frosteinwirkungszone 2 wird ein Zuschlag von 0,05 m gefordert.

Wird das Planum durch die Zugabe von Kalk und Zement verfestigt, kann der Oberbau um 0,10 m verringert werden.

Die Ausgangswerte für die Mindestdicken des frostsicheren Oberbaus sind in Abhängigkeit von der Belastungsklasse in der nachfolgenden Tabelle 7 zusammengestellt:

Tabelle 7: Ausgangswerte für die Mindestbestimmung des frostsicheren Straßenoberbaus

Frostempfindlichkeitsklassen	Bauklasse Bk100 bis Bk10	Bauklasse Bk3,2 bis Bk1,0	Bauklasse Bk0,3
F 2	55	50	40
F 3	65	60	50

Für den frostsicheren Straßenoberbau sind die Bodengruppen GW, GI, SW und SI sowie gebrochener Mineralstoff der Korngruppen 0/16, 0/32, 0/45 o. ä. nach DIN 18196 geeignet.

Wichtig ist, dass der Feinkornanteil (Feinkorn: < 0,06 mm) vor dem Einbau unter 5 Massen-% liegt. Der Lieferant hat den Nachweis zu erbringen. Nach dem Einbau darf der Feinkornanteil auf 7 Massen-% ansteigen.

Die Erdbaustoffe sind in Lagen von < 0,30 m aufzuschütten und mit einem mindestens mittelschweren Flächenverdichter in mindestens drei Übergängen kreuzweise ausreichend und sorgfältig zu verdichten.

Auf der Oberfläche sind – entsprechend der Belastungsklassen – mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 in Abhängigkeit von der Bauklasse E_{v2} -Werte von 120-150 MN/m² bei einer Verhältniszahl von < 2,2 nachzuweisen.

Im Bereich von Feuerwehrstellplätzen werden E_{v2} -Werte von 150 MN/m² bei einer Verhältniszahl von < 2,2 gefordert.

Letztendlich sind bei den Erd- und Bauarbeiten zur Herstellung des Untergrundes, des Planums, der Frostschutzschicht und der ungebundenen Tragschicht (Oberbau) die „Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau“ (ZTVE-StB 2017) und die „Zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau“ (ZtV-Ob-StB 2004) zu beachten.

9.2.3. Kontrolle des Unterbaus und des Oberbaus

Ansonsten ist der Unter- und Oberbau mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 zu kontrollieren.

Mittels statischer Lastplattendruckversuche ist die Verdichtung im Bereich des Planums auf dem Unterbau und den Kanalgräben zu bestätigen.

Es ist ein E_{v2} -Wert von mindestens 45 MN/m² bei einer Verhältniszahl von $\leq 2,2-2,3$ nachzuweisen.

Auf dem Oberbau sind E_{v2} -Werte von mindestens 120-150 MN/m² bei einer Verhältniszahl von $< 2,2$ nachzuweisen. Die genaue Festlegung erfolgt durch den Planer.

Im Bereich von Feuerwehrstellplätzen ist ein E_{v2} -Wert = 150 MN/m² bei einer Verhältniszahl von $< 2,2$ nachzuweisen.

10. Bodenverbesserung

Nachfolgend werden in der Tabelle 8 Angaben zur Zugabe von Kalk und Zement gemacht.

Die Angaben gelten jedoch nur vorbehaltlich nicht erhöhter Sulfatgehalte. Der Sulfatgehalt darf Werte von > 2.000 mg/l nicht überschreiten! Es ist aber auch auf andere Formen von Schwefelverbindungen (z.B. Pyrit in Schwarzjurassischen Ablagerungen oder Schwalbenschwanz-Gipskristalle) zu achten!

Bei weichen und aufgeweichten Böden kann der Bauleiter vor Ort von den Angaben der Kalk und Zement Zugabe abweichen.

Die genaue Angabe wird kurz vor der Verfestigung vor Ort vom Unterzeichner aufgrund der Erfahrung gemacht. Gegebenenfalls kann auch eine Eignungsprüfung durchgeführt werden.

Tabelle 8: Bindemittelmengen

Bereich	Zugabe		Frästiefe	
	Massen-%	kg/m ³	30 cm	40 cm
Kanalgraben	2,2 – 3,0	30,0 – 54,0	9,0 – 16,2 kg	12,0 – 21,6 kg
Planum	3,0 – 3,8	54,0 – 68,4	16,2 – 20,5 kg	21,6 – 27,4 kg

Die Zugabe ist nach der gegenwärtigen Einschätzung als Kalk:Zement 30/70 zu wählen.

11. Angaben zur Gründung der Wohnhäuser

11.1. Allgemeines

Der Untergrund – so lassen es die vorliegenden Untersuchungen erkennen – ergab aufgrund der weichen bis gelegentlich steifen und auch halbfesten Konsistenz einen mäßigen Baugrund.

Grobkörnige Böden wurden in lockerer, mitteldichter und dichter Lagerung angetroffen.

Lokal steht auch ein breiiger (Ansatzpunkt 8) und sehr lockerer Boden (Ansatzpunkt 6; die geringen Schlagzahlen sind auf eine enge Kornverteilung zurückzuführen) an, dessen geringe Tragfähigkeit den Kanalbau als auch den Hausbau erschweren werden!

Allgemein können die schluffig-sandigen Böden bei Nässe und unter dem Einfluss einer dynamischen Belastung die Eigenschaften fließender Bodenarten (Löseklasse 2) nach DIN 18300 annehmen. Der angetroffene Sand ist - zumindest teilweise - enggestuft und wird als ein SE nach DIN 18196 eingestuft.

Über das Grundwasser kann gegenwärtig nur geurteilt werden, dass es lokal und zumeist tiefer als 2,5 m ansteht und außerdem gering ergiebig ist.

Es ist auf die frostsichere Einbindetiefe von 1,05 m zu achten. In der Angabe zur frostsicheren Einbindetiefe ist auch das Risiko des Austrocknens berücksichtigt. Dieses wird aufgrund örtlicher Erfahrungen als groß eingeschätzt.

Das nicht-unterkellerte Bauwerk ist gegen Bodenfeuchte nach DIN 18533 W1.1-E oder nach DIN 18533 W1.2-E bzw. nach der WU-Richtlinie, Beanspruchungsklasse 2, zu schützen.

Um gegen Radon geschützt zu werden ist eine ausreichende Beschichtung zu wählen. Die Mehrkosten werden als gering eingeschätzt.

Unter der Bodenplatte ist eine filterstabile, kapillarbrechende Schicht von 0,10 m bis 0,15 m und eine Dränage gegen nicht-drückendes Wasser einzurichten.

Die Dränage kann auch (wenn ein sandiger Untergrund gegeben ist) aus einer Aufgrabung von 1,0-1,5 m Länge x 0,6-1,0 m Breite in der Baugrubensohle bis in das sandige Lockergestein hinein bestehen, die mit einem mittelschweren Vlies ausgekleidet wird. Anschließend ist die Aufgrabung lagenweise (< 0,25 m) mit einem verdichtungsfähigem, verwitterungsbeständigem und feinkornfreiem Erdbaustoff zu verfüllen und lagenweise (< 0,25 m) mit der Baggerschaufel ausreichend anzudrücken.

In dieser Aufgrabung kann nach Bauende Sicker- und Stauwasser aus der Baugrube in den Untergrund versickern. Niederschlagswasser darf keinesfalls eingeleitet werden.

Der Schutz des unterkellerten Bauwerks ist problematischer, weil lokal Schichtwasservorkommen nicht ausgeschlossen werden können.

Wird nach DIN 18533 W1.2-E der Schutz ausgeführt, ist unter der Bodenplatte eine filterstabile, kapillarbrechende Schicht von 0,15 m einzurichten. Der Keller ist zusätzlich mit einer Dränage gegen nicht-drückendes Wasser zu schützen. Sie kann aus einer Aufgrabung (s.o.) bestehen oder auch aus einer Dränage, die an ein öffentliches Leitungssystem angeschlossen wird. Sie ist dann mit Anlagen zur Reinigung und Revision zu versehen.

Es kann sich jedoch lokal die Notwendigkeit ergeben, dass die Keller nach DIN 18533 W2.1-E oder nach der WU-Richtlinie, Beanspruchungsklasse 1, geschützt werden müssen.

Der Bemessungswasserstand ist dann in einer Höhe von 1,2 m über der Keller-Bodenplatte einzurichten.

Der Bemessungswasserstand kann durch eine Notdrainage abgesenkt werden.

Das umliegende Gelände ist so zu modulieren, dass das Niederschlagswasser aus dem Umfeld der Bauwerke abfließen kann und das Bauwerk durch abfließendes Niederschlagswasser nicht durchnässt werden kann.

Beim Einrichten der Baugruben sind die Vorgaben der DIN 4123 zu berücksichtigen.

Die auftretenden sandigen Tone, die Schluffe und die bindigen Sande können unter ungünstigen Umständen unter dem Einfluss einer dynamischen Belastung wie z.B. Erschütterungen beim Verdichten des Untergrundes ihre Standfestigkeit verlieren. Die mehlkörnigen Böden nehmen dann die Eigenschaften der Löseklasse 2 (fließende Bodenarten) nach DIN 18300 an.

Verschärft wird die Situation, wenn der Boden wassergesättigt oder auch nur feucht ist. Regelmäßige und engständige Kontrollen sind durchzuführen.

Es wird gefordert, dass der einzelne Bauherr eine Baugrunduntersuchung auf dem eigenen Grundstück durchführen lässt.

Bei der Untersuchung sind die Grundstücke, die nahe dem Ansatzpunkt 6 und besonders 8 liegen, besonders zu berücksichtigen. Der Untergrund ist mittelgründig gering tragfähig: der Baugrund kann hier somit besonders gering tragfähig sein.

Unter dem Ansatzpunkt 6 sind enggestufte Sande angetroffen worden. Diese sind extra zu berücksichtigen. Andererseits stellt ihr Aushub teilweise einen guten Erdbaustoff z. B. in der Leitungszone dar.

11.2. Nicht-unterkellertes Bauwerk

11.2.1. Streifenfundamente

Bei einem nicht-unterkellerten Bauwerk ist die Gründung auf Streifenfundamenten nicht bis kaum zu verwirklichen, weil der Untergrund meist weich ist.

Schneidet die Gründungssohle zuverlässig in steife Tone (TL nach DIN 18196) und Schluffe (UL/UM nach DIN 18196) ein, werden bei einer Einbindetiefe von 1,10 m und einer Fundamentbreite von 0,5-2,0 m Bodenpressungen von 145 kN/m² nach DIN 1054_{alt} möglich sein.

Häufig jedoch ist ein ausreichend steifer Boden oberflächennah nicht vorhanden!

11.2.2. Tragende Bodenplatte

Das Bauwerk kann auf einer tragenden Bodenplatte errichtet werden, die einer Trag- und Ausgleichsschicht aus einem feinkornfreiem, verdichtungsfähigem und verwitterungsbeständigem Erdbaustoff aufgelegt wird.

Dabei wird davon ausgegangen, dass die Bodenplatte komplett und dauerhaft mindestens 0,2 m in das Umfeld einschneidet.

Die Trag- und Ausgleichsschicht ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,5 m einzurichten und unter einem Winkel von 45° zu böschen.

Sie ist in Lagen von < 0,25 m aufzuschütten und lagenweise statisch mit einem geeigneten mittelschweren Flächenverdichter in mindestens drei Übergängen kreuzweise sorgfältig und ausreichend zu verdichten.

Auf die Baugrubensohle ist ein Geogitter 30/30 oder 40/40 aufzulegen. Das Gitter muss sich an den Stößen um mindestens 1,0 m überlappen. Auf eine sinnvolle Abstimmung der Maschenweite und der Korngruppe ist zu achten.

Auf der Trag- und Ausgleichsschicht ist mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 zweimal ein E_{v2} -Wert von 80 MN/m^2 bei einer Verhältniszahl von $< 2,3$ nachzuweisen.

Die Mächtigkeit der Trag- und Ausgleichsschicht wird mit mindestens $0,75 \text{ m}$ vorgegeben.

Für die Trag- und Ausgleichsschicht sind Erdbaustoffe der Bodengruppen GW, GI und SW nach DIN 18196 sowie gebrochene Erdbaustoffe der Korngruppen 0/16, 0/32, 0/45, 0/56 o. ä. oder zertifizierte Recyclingbaustoffe geeignet. Der Feinkornanteil (Feinkorn: $< 0,06 \text{ mm}$) muss unter 5 Massen-\% liegen. Der Nachweis ist vom Lieferanten zu erbringen.

Auf einer so eingerichteten Trag- und Ausgleichsschicht wird ein Bettungsmodul von $k_s = 5-10 \text{ MN/m}^3$ vorgegeben. Der Steifemodul unter der Trag- und Ausgleichsschicht wird bereichsweise auf $E_s = 2-4 \text{ MN/m}^2$ geschätzt.

Die Gesamtsetzungen werden dabei durchweg unter 2 cm liegen. Bei einer tieferen Gründung in den halbfesten Lockergesteinen wird die Setzung deutlich geringer sein.

11.3. Unterkellertes Bauwerk

11.3.1. Streifenfundamente

Bei einem unterkellerten Bauwerk ist die Gründung auf Streifenfundamenten ebenfalls kaum zu verwirklichen, da der angetroffene Ton und Schluff weich, stellenweise sogar breiig-weich und breiig ist (Ansatzpunkt 8).

Schneidet die Gründungssohle zuverlässig in die steifen Tone und Schluffe sowie in die mitteldichten Sanden ein, werden bei einer Einbindetiefe von $2,0 \text{ m}$ und einer Fundamentbreite von $0,5-2,0 \text{ m}$ Bodenpressungen von $200-300 \text{ kN/m}^2$ nach DIN 1054_{alt} möglich sein.

11.3.2. Tragende Bodenplatte

Es ist auch möglich, das unterkellerte Gebäude auf einer tragenden Bodenplatte zu gründen. Die tragende Bodenplatte ist zu bewehren. Sie ist einer Trag- und Ausgleichsschicht aus feinkornarmem, verdichtungsfähigem und verwitterungsbeständigem Erdbaustoff aufzulegen.

Auf die Baugrubensohle ist ein Geogitter 30/30 oder 40/40 aufzulegen. Das Gitter muss sich an den Stößen um mindestens 1,0 m überlappen. Auf eine sinnvolle Abstimmung der Maschenweite und der Korngruppe ist zu achten.

Die Trag- und Ausgleichsschicht ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,5 m einzurichten und unter einem Winkel von 45° zu böschen.

Sie ist in Lagen von < 0,25 m aufzuschütten und lagenweise statisch mit einem geeigneten mittelschweren Flächenverdichter in mindestens drei Übergängen kreuzweise sorgfältig und ausreichend zu verdichten.

Die Mächtigkeit der Trag- und Ausgleichsschicht wird mit mindestens 0,20 m vorgegeben.

Für die Trag- und Ausgleichsschicht sind Bodengruppen GW, GI, SW und SI nach DIN 18196 sowie gebrochene Erdbaustoffe der Korngruppen 0/16, 0/32, 0/45, 0/56 o. ä. oder zertifizierte Recyclingbaustoffe geeignet. Der Feinkornanteil (Feinkorn: < 0,06 mm) muss unter 5 Massen-% liegen. Der Nachweis ist vom Lieferanten zu erbringen.

Liegt die Baugrubensohle zuverlässig in den sandigen Tonen, kann ein Bettungsmodul von $k_s = 5-10 \text{ MN/m}^3$ vorgegeben werden. Der Steifemodul unter der Trag- und Ausgleichsschicht wird auf $E_s = 2-4 \text{ MN/m}^2$ geschätzt.

Liegt die Baugrubensohle dagegen zuverlässig in Sanden, kann ein Bettungsmodul von $k_s = 7-15 \text{ MN/m}^3$ vorgegeben werden. Der Steifemodul unter der Trag- und Ausgleichsschicht wird auf $E_s = 4-10 \text{ MN/m}^2$ geschätzt.

11.4. Nebenanlagen

Nebenanlagen können bei einer Fundamentbreite von 0,3-0,5 m und einer frostsicheren Einbindetiefe von 1,10 m mit einer Bodenpressung von 65 kN/m² nach DIN 1054_{alt} gegründet werden. Die Fußbodenplatte ist ausreichend zu bewehren. Es werden sich Setzungen einstellen.

Bei einer Gründung im steifen Untergrund können höhere Bodenpressungen bis zu 80 kN/m² zugelassen werden.

Nebenanlagen können auch auf einer 0,2 m Lage aus Schroppen und einer 0,7 m mächtigen Lage aus frostsicherem, verdichtungsfähigem und verwitterungsbeständigem Erdbaustoff aufgebracht werden. Abschließend ist eine 0,2 m starke, bewehrte Betonplatte aufzubringen.

Es wird dringend empfohlen, Nebenanlagen flexibel mit dem Hauptgebäude zu verbinden, da sich sonst Risse etc. abzeichnen können. Treppenaufgänge zu den Türen etc. sollten dagegen bewegungs- und setzungssicher angeschlossen werden.

Fundamente etc. dürfen sich nicht gegenseitig beeinträchtigen. Dann ist die Tragfähigkeit entsprechend zu verringern.

12. Bemerkung zur Baugrubenerstellung

Die Baugrubensohle ist möglichst auf gleichem Boden einzurichten. Mutterboden, Anfüllungen oder breiig-weiche sowie lockere Schichten sind zu durchschachten bzw. auszubessern.

Auflockerungen und Aufweichungen in der Baugrubensohle sind auf jeden Fall zu vermeiden und/oder zu beseitigen (s.o.). Die frisch eingerichtete Baugruben- oder Fundamentsohle ist vorsichtig, ausreichend und sorgfältig nachzuverdichten.

Die Baugrubensohle sowie die -wände sind gegen Witterung zu schützen (s.o.). Die Sohle ist nach dem Einrichten nicht zu befahren. Sie kann durch eine Lage aus verdichtungsfähigem Material und/oder einem Geotextil oder Magerbeton (Fundamentsohlen) geschützt werden. Einbauarbeiten haben über Kopf zu erfolgen.

Es wird das Einrichten einer Baustraße empfohlen. Sie kann nach Bauende rückgebaut werden. Beim Aufstellen schwerer Baustelleneinrichtungen wie z.B. Kränen ist auf einen ausreichenden Abstand zur Baugrube sowie auf unterschiedlich tragfähigen Boden zu achten.

Niederschlagswasser kann problematisch werden. Anfallendes Niederschlagswasser ist deshalb so bald wie möglich zu beseitigen. Es kann notwendig werden, die Baugrubensohle um 2 % geneigt einzurichten, um Wasser beseitigen zu können. Nötigenfalls ist ein Pumpensumpf einzurichten. Eine offene Wasserhaltung kann allein zur Beseitigung von Niederschlagswasser erforderlich werden.

Während der Bauzeit ist darauf zu achten, dass oberflächlich anfließendes Wasser seitlich abfließen kann, ohne durch Durchnässung und Erosion in der Baugrube Schaden anzurichten.

Die Baugrubenwände sind im Bereich steifer und halbfester Böden unter einem Winkel von 60°, bei lockeren, mitteldichten und dichten Böden unter einem Winkel von 45° einzurichten. Im Bereich weicher Böden ist ebenfalls ein Winkel von 45° einzuhalten.

Bei breiigen und sehr lockeren Böden sowie sehr empfindlichen Böden ist die Baugrubenwand weiter abzuflachen.

Bei einer geringen Baugrubentiefe von < 1,25 m und mindestens steifer Konsistenz kann die Baugrubenwand nahezu beliebig < 80° eingerichtet werden. Dennoch sind Kontrollen durchzuführen und die Baugrubenwände anzupassen.

Im vorliegenden Fall ist zumeist von einem Böschungswinkel von $\leq 45^\circ$ auszugehen!

Baugrubenschultern sind keinesfalls zu befahren oder durch schwere Lasten zu beschädigen. Bei einer Höhe der Baugrubenwand von $< 1,25$ m ist ein Abstand von mindestens 1,0 m einzuhalten. Bei einer Höhe von $> 1,25$ m ist auf einen Abstand von 2,0 m zu achten.

Wenn die Erdarbeiten in einer Herbst-/Winter-/Frühlings-Periode durchgeführt werden sollen, ist darauf zu achten, dass die Witterung ausreichend beständig und warm ist. Freiliegende Baugrundsohlen sind nicht dem Frost auszusetzen. Werden die Arbeiten in der Kälteperiode unterbrochen, sind die Baugrubensohle und die -wände zu schützen. Es besteht sonst die Möglichkeit, dass die Baugrubenwände ausfließen.

Der Abstand einer unverbauten Baugrubenwand zu einer öffentlichen Straße bzw. einem Weg oder auch privaten Grundstücksgrenzen darf 1,0 m nicht unterschreiten, sonst ist u. U. ein Verbau erforderlich. Die Vorgaben der DIN 4123 sind zu beachten.

13. Verwendung des Erdaushubs

Der zu erwartende Erdaushub aus fein- und gemischtkörnigen Böden sowie organogenen Böden ist für eine Verwendung vor Ort als Erdbaustoff nur sehr bedingt geeignet.

Es wird empfohlen, die Verwertung oder Entsorgung vor Baubeginn abschließend zu regeln. Gleichzeitig wird empfohlen, möglichst viel Erdaushub vor Ort zu belassen.

Der Erdaushub kann zum Anheben des Geländes außerhalb einer Bebauung verwandt werden. Es werden sich jedoch Setzungen einstellen. Diese können erheblich verringert werden, wenn der Boden fachgerecht und ordnungsgemäß eingebaut wird (s.u.).

Der bindige Aushub ist auch dafür geeignet, Mulden und Gräben zu verfüllen, die nicht überbaut werden!

Der bindige und gemischtkörnige Boden kann aber auch in den oberen 0,5 m des Arbeitsraumes eingebaut werden, um das Eindringen von Niederschlagswasser zu minimieren. Dann muss jedoch auf die besonderen bodenmechanischen Eigenschaften Rücksicht genommen werden.

Dann sind die Lagen auf 0,10-0,15 m zu verdünnen und die Übergänge auf 5-6 Mal zu erhöhen. Es ist geeignetes Verdichtungsgerät zu benutzen. Die Verdichtung muss statisch erfolgen. Der Boden darf weder zu feucht noch zu trocken sein.

Steine, Blöcke und Grobkiese dürfen nicht an die Außenwand des Kellers geraten. Der Verdichtungsdruck darf die Kelleraußenwand nicht gefährden.

Es ist auch möglich, den Erdbaustoff vor Ort in Wällen einzubauen, um eine Entsorgung zu vermeiden.

Voraussetzung für eine Verwendung ist immer, dass nach Art und Menge keine Fremdbestandteile enthalten sind. Es wird empfohlen, auffällige Bereiche seitlich auf einer Bodenmiete zu lagern und nach erfolgtem Aushub über die Verwertung/Entsorgung zu entscheiden.

Der bindige Boden kann jedoch auch durch die Zugabe von Kalk und Zement 30/70 verfestigt werden. Die Zugabe wird mit 16-24 kg/m² und 0,40 m Einfrästiefe vorgegeben. Eine Bildung von Ettringit aufgrund von Sulfat im Boden ist jedoch nicht auszuschließen.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn beim Anfall größerer Mengen gemischtkörniger Kiese und Sande eine Siebanlage vorhanden ist. Sie kann mit einer Leistung von 50 m³/h Feinkornanteil abtrennen und einen geeigneten Erdbaustoff zur Verfüllung z.B. von Kanalgräben herstellen!

Der unter dem Ansatzpunkt 6 angetroffene Sand ist enggestuft. Er eignet sich bedingt als Verfüllboden in Arbeitsräumen und in einem Kanalgraben. Wird der Sand ausreichend rein gewonnen, eignet er sich selbst für die Leitungszone!

Bei der Kontrolle ist auf die besonderen Eigenschaften enggestufter Sande zu achten. Enggestufte Sande werden als verdichtungsunwillig eingestuft. Dies schlägt sich bei der Kontrolle mittels Rammsondierung in auffällig niedrigen Schlagzahlen nieder. Hier sind deshalb neben der Verfüllung im natürlich anstehenden Boden unbedingt vergleichende Sondierungen notwendig!

Sollen diese Sande oberhalb der Verfüllzone eingebaut werden, sind sie im Planum mit 0,2 m andersartigem, aber dennoch verdichtungsfähigem, verwitterungsbeständigem und feinkornarmem Erdbaustoff zu überdecken und zu verdichten. Erst dann kann mittels statischer Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 eine ausreichende und zutreffende Verdichtung ermittelt werden.

14. Versickerung von Niederschlagswasser

Der bindige und gemischtkörnige Untergrund ist für eine Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet.

Der stärker sandige Untergrund ist dagegen mäßig geeignet. Eine Versickerung ist nicht unmöglich.

Die Versickerungsversuche (vgl. Anl. 7) belegen geringe bis mäßige Durchlässigkeitsbeiwerte $k_{f,u}$.

In den enggestuften Sanden unter dem Ansatzpunkt 6 dagegen (0,3-1,8 m) wurde aus der Kornverteilung des Bodens ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_{f,u}$ von $1,3 \times 10^{-4}$ m/s ermittelt. Dennoch sind die Umstände einer Versickerung ungünstig, weil der tiefere Untergrund wiederum kaum durchlässig ist.

Es wird deshalb gegenwärtig dringend davon abgeraten, Niederschlagswasser gezielt in den Sanden zu versickern, weil nicht ausgeschlossen werden kann, dass das versickerte Wasser talwärts unkontrolliert an einem empfindlichen Standort wieder austritt.

Soll deshalb auf einem Grundstück versickert werden, wird zuvor eine eigenständige Untersuchung dazu gefordert.

15. Regenrückhaltebecken

Im östlichen und westlichen Rand des geplanten Rückhaltebeckens wurden die drei Ansatzpunkte 1 (im Osten) sowie 9 und 10 (im Westen) eingerichtet.

Der Untergrund unter dem Mutterboden etc. besteht unter dem Punkt 9 und 10 bis zur Endteufe von 6,0 m aus Tonen und Schluffen. Die Durchlässigkeit ist gering. Der Boden ist somit für ein Regenrückhaltebecken ausreichend undurchlässig.

Der oberflächennahe Untergrund ist jedoch bis 1,5 m weich und könnte bei den Erdarbeiten zu erhöhten Aufwendungen führen.

Unter dem Ansatzpunkt 1 stehen bis 2,6 m weich-steife Tone und Schluffe mit einer ausreichenden Durchlässigkeit an. Dann jedoch treten bis 3,6 m schwach schluffige bis schluffige Kiese und Sande auf. Sie sind mitteldicht bis dicht gelagert.

Diese Schicht ist jedoch aufgrund des schwankenden Feinkornanteils möglicherweise um 1-2 10er-Potenzen durchlässiger als der hangende Ton bzw. Schluff.

Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese schluffig-sandig-kiesige Schicht bis in die Sohle des Regenrückhaltebeckens reicht.

Nach dem Aufstau von Niederschlagwasser könnte es deshalb möglich sein, dass das aufgestaute Wasser unkontrolliert abfließt.

Es wird deshalb gefordert, vor Planungsbeginn an mindestens zwei Stellen im geplanten Regenrückhaltebecken zwei Rammkernsondierungen RKS bis in eine Tiefe von mindestens 4,0 m abzuteufen.

Möglicherweise ist in den schluffigen Kiesen und Sanden ein Sickerversuch möglich.

In den entnommenen Bodenproben können ein bis zwei Untersuchungen zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN 18123 sinnvoll sein. Daraus kann man die Durchlässigkeit abschätzen.

16. Weitere Maßnahmen

16.1. Untersuchung von Bodenmieten bzw. Haufwerken aus Erdbaustoff

Im Falle einer Deponierung oder Verwertung sind weitere Beprobungen nach PN 98 und chemische Untersuchungen nach LAGA, Tabelle 1.2-2 und 1.2-3, EPP 2005 oder Deponieverordnung durchzuführen.

16.2. Beweissicherung

Entlang der Zufahrt zum Baugebiet wird vor den Erschließungsarbeiten eine Beweissicherung empfohlen. Die Beweissicherung ist innen und außen an allen baulichen und öffentlichen sowie privaten natürlichen Anlagen wie z.B. Bäumen, etc. bis etwa 15 m von der Baugrube oder dem Kanalgraben, möglicherweise auch Baustraßen, etc. entfernt durchzuführen.

Die Beweissicherung ist mindestens einmal vor Baubeginn durchzuführen. Es können sich weitere Termin anschließen!

16.3. Vorschläge zur Verwendung des anfallenden Materials

16.3.1. Umgang mit dem feinkornfreien, sandig-kiesigen Straßenoberbau

Der Aushub aus dem natürlich gewachsenen Untergrund kann den vorliegenden Untersuchungen nach als Z 0 eingestuft werden.

Der sandige Aushub kann als Grabenverfüllung eingesetzt werden. Gleiches gilt für den bindigen Unterbau. Dieser jedoch ist zuvor zu verfestigen.

Es wird außerdem empfohlen zu prüfen, ob der feinkornhaltige, kies-sandige Aushub für den Einbau verwertet werden kann. Dazu ist der Aushub möglicherweise zuvor zu sieben. Von Nachteil ist, dass ein entsprechender Boden nur unter den Ansatzpunkten 1 und 2 angetroffen wurde.

16.3.2. Verfestigung des bindigen Untergrundes und des bindigen Aushubs

Es wird darauf hingewiesen, dass eine Verfestigung des Bodens durch Kalk und Zement erfahrungsgemäß günstiger als der Einbau von angeliefertem Erdbaustoff und auch die Entsorgung des anfallenden Erdaushubs ist. Dies gilt besonders für das Planum, aber auch für die Verfüllung des Leitungsgrabens in der Verfüllzone.

Prinzipiell ist bei einer Verfestigung auch die Möglichkeit zu prüfen, dass sich Ettringit bilden kann. Untersuchungen auf Schwefel und Sulfat sind deshalb zwingend notwendig.

In der Verfüllzone kann jedoch auch der gemischtkörnige, kiesig-sandige Aushub etc. eingebaut werden. Es wird empfohlen, sich für die wirtschaftlichste Variante und für eine gleichzeitig sichere Variante zu entscheiden.

Es ist jedoch auf Nässe im Boden zu achten. Zu große Nässe verhindert die Verfestigung! In solchen Fällen ist eine Einzelfall-Entscheidung vor Ort zu treffen.

16.3.3. Anheben der Planungshöhen

Um die Kosten für die Verwertung des anfallenden Erdaushubs zu vermindern wird vorgeschlagen zu prüfen, ob Dämme oder Wälle oder ein ganzflächiges Anheben der Planungshöhe um weniger Dezimeter zielführend sind.

16.3.4. Baugrubenabnahme

Das Regenrückhaltebecken ist vom Unterzeichner abzunehmen. Ansonsten kann eine Gewähr nicht übernommen werden.

17. Weitere Untersuchungen

17.1. Bereich von gering tragfähigem Untergrund um den Ansatzpunkt 8

Im Bereich des Ansatzpunktes 8 ist der Untergrund mittelgründig breiig-weich oder sehr locker. Dies wird den Umfang der Erd- und Bauarbeiten ansteigen lassen.

Es wird deshalb empfohlen, den Bereich durch drei Ansatzpunkte im Norden, Nordosten und Osten abzugrenzen. Dazu sind drei Rammkernsondierungen RKS (DN 80/60/50 mm), drei schwere Rammsondierungen SRS (Spitzenfläche: 15 cm²) sowie zwei leichte Rammsondierungen LRS (Spitzenfläche: 10 cm²) bis in eine Tiefe von jeweils 6,0 m abzuteufen.

In zwei Bodenproben ist die Konsistenz nach DIN 18122 und in einer Bodenprobe die Korngrößenverteilung nach DIN 18123 im Labor zu untersuchen.

17.2. Regenrückhaltebecken

Am Ostrand des geplanten Regenrückhaltebeckens wurden im Untergrund im Teufenbereich von 2,6-3,6 m (RKS 1) schluffig-sandig-kiesige Schichten angetroffen, die möglicherweise bis zur Sohle des Regenrückhaltebeckens aufsteigen können.

Dann besteht die Gefahr, dass das aufgestaute Niederschlagswasser unkontrolliert im Untergrund versickert und anderweitig irgendwo unkontrolliert wieder austritt.

Es werden deshalb weitere Rammkernsondierungen RKS (DN 80/60/50 mm) bis in eine Tiefe von mindestens 4,0 m gefordert, um diese schluffig-sandig-kiesige Schicht weiter zu erkunden.

Es werden gegenwärtig zwei Rammkernsondierungen RKS für ausreichend erachtet. Es wird ein Versickerungsversuch in den schluffig-sandig-kiesigen Schichten empfohlen.

Es können außerdem bodenmechanische Untersuchungen im Labor zur Bestimmung der Durchlässigkeit sinnvoll sein.

Wilburgstetten, den 07.02.2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'A. Veith', written in a cursive style.

Dipl.-Geologe Armin Veith
Geschäftsführer



Anlage 1:

Lageplan



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Weidweg 13
91634 Wilburgsteden

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Weiden,
Baugebiet West, 86465 Weiden

Anlage: 1

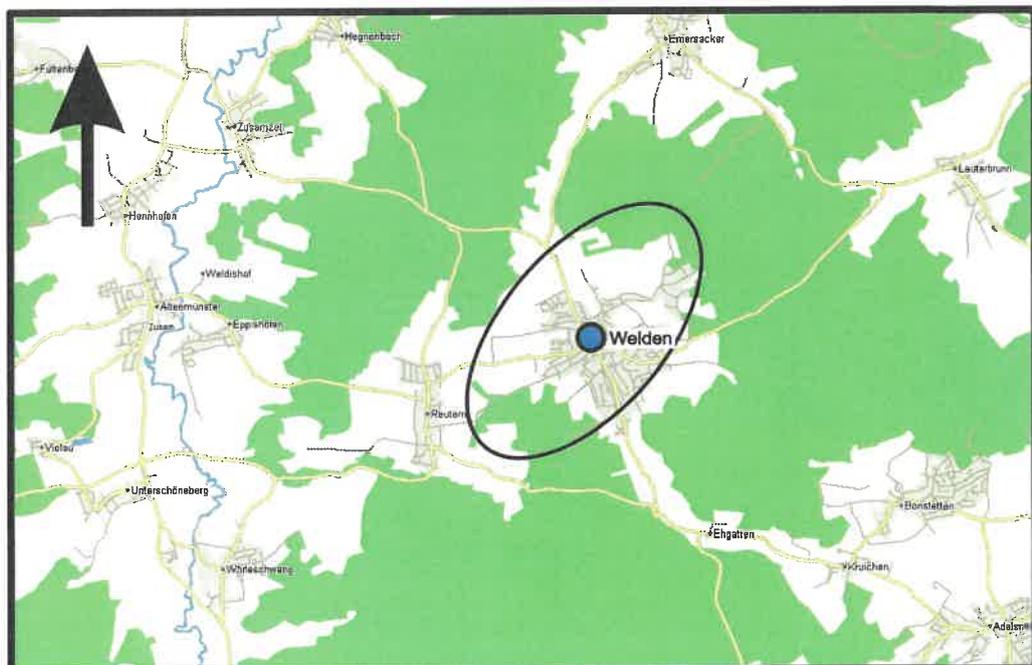
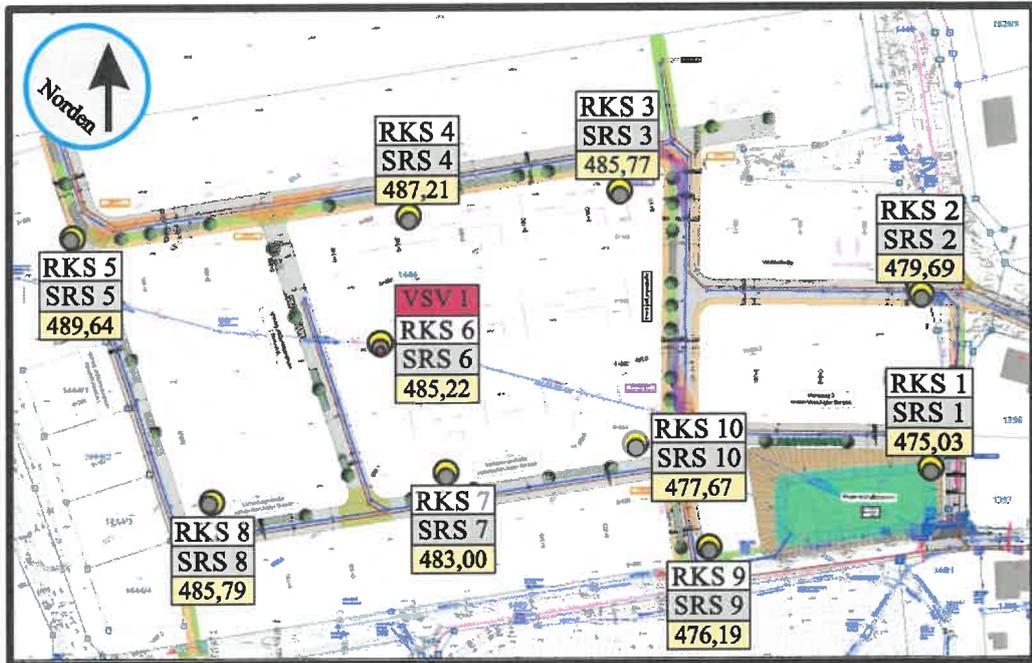
Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber:
Verwaltungsgemeinschaft Weiden,
Marktplatz 1, 86465 Weiden

Bearb.: SA/SU

Az.: 20225770

Bohrpunktkarte/Lageplan



LEGENDE:

 Rammkernsondierung
RKS

 Versickerungsversuch
VSV

 Schwere Rammsondierung
SRS



Anlage 2:

Schichtenverzeichnisse

Armin Veith · Dipl.-Geologe

Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/3890970 oder 3855990
Telefax: 09853/38909797 oder 3855991

info@geologie-veith.de
www.geologie-veith.de

Steuernr.: 203/283/00738
Finanzamt Ansbach

Bankverbindungen:

Sparkasse Aichach-Schrobenhausen
IBAN DE46 7205 1210 0000 6208 15 · BIC BYLADEM1AIC
VR-Bank Feuchtwangen-Dinkelsbühl eG
IBAN DE93 7659 1000 0001 3094 47 · BIC GENODEF1DKV



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 1 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt			
0,50	a) Anfüllung?: Kulturboden: Schluff sandig, tonig, schwach durchwurzelt, humos, enthält Ziegelbruch			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,3 m; kein Wasser eingemessen				
	b) feucht							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)					i)
2,60	a) Schluff stark tonig, sandig, sehr schwach kiesig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,5 m; kein Wasser eingemessen				
	b) erdfeucht							
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f)	g)	h)					i)
3,60	a) Kies sandig, schwach schluffig bis schluffig, geschichtet			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,9 m; kein Wasser eingemessen				
	b) erdfeucht							
	c) dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, braunschwarz					
	f)	g)	h)					i)
6,00	a) Wechsellagerung aus Sand schluffig und Schluff, sandig, tonig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 5,5 m; kein Wasser eingemessen				
	b) erdfeucht							
	c) locker, steif	d) leicht bis schwer zu bohren	e) rotbraun, grau bis braun					
	f)	g)	h)					i)
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)					i)

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 2 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,50	a) Kulturboden: Schluff sandig, tonig, humos, durchwurzelt			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,2 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,50	a) Ton stark schluffig, sandig, schwach kiesig, schwach steinig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,5 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) 0				
3,20	a) Sand stark schluffig, kiesig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) dicht	d) schwer zu bohren	e) rötlich braun				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Sand schwach schluffig bis schluffig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) miteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) gelbbraun, hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 3 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
0,40	a) Kulturboden: Schluff sandig, tonig, durchwurzelt, humos			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,2 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1,80	a) Ton stark schluffig, stark sandig, schwach kiesig, schwach steinig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
5,30	a) Sand schwach schluffig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) gelb, hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
	a)			Sondiertiefe: 5,3 m; Sondierlochtiefe: 5,3 m; kein Wasser eingemessen Widerstand			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 4 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
0,40	a) Anfüllung?: Kulturboden: Schluff sandig, tonig, durchwurzelt, humos, enthält Ziegelbruch			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,1 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1,30	a) Ton sandig, schluffig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,5 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,50	a) Schluff sandig, kiesig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun, braungrau				
	f)	g)	h) i)				
4,00	a) Ton schluffig, sandig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Sand schluffig bis stark schluffig						
	b) erdfeucht						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) graubraun, beige				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
0,40	a) Kulturboden: Schluff sandig, tonig, durchwurzelt, humos			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,2 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
1,60	a) Ton stark schluffig, stark sandig, schwach kiesig, schwach steinig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 1,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3,00	a) Sand schwach schluffig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 2,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) gelb, hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3,80	a) Ton schwach schluffig, schwach sandig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 2,1 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
4,50	a) Sand stark tonig						
	b) feucht						
	c) weich, breiig	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerkerten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 5 /Blatt 2

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
6,00	a) Ton schluffig, schwach sandig						
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grau, hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 6 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
0,30	a) Kulturboden: Schluff sandig, tonig, humos, durchwurzelt			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,3 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1,80	a) Sand schlufffrei bis schwach schluffig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) locker	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) braun bis rotbraun				
	f)	g)	h) i)				
2,40	a) Schluff sandig, kiesig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,1 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
5,40	a) Ton schluffig, sandig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grau bis graubraun				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Ton schluffig, kiesig						
	b) trocken						
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau, olivgrün				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 7 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
0,40	a) Kulturboden: Schluff sandig, tonig, durchwurzelt, humos			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,3 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1,60	a) Sand stark schluffig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,6 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) mitteldicht	d) leicht bis mittelschwer zu bohren	e) rotbraun				
	f)	g)	h) i)				
5,00	a) Ton schluffig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif bis weich	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, olivbraun				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Ton schluffig, sandig, schwach kiesig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) trocken						
	c) steif	d) mittelschwer bis schwer zu bohren	e) grün				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 8 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter-kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe i) Kalk-gehalt				
0,40	a) Kulturboden: Sand stark schluffig, durchwurzelt, humos			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,3 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) locker	d) leicht zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,70	a) Sand stark schluffig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,6 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) rötlich braun, gelb				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Ton schwach schluffig, schwach sandig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,9 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau, hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
	a)			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 9 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe i) Kalkgehalt				
0,40	a) Anfüllung?: Kulturboden: Schluff sandig, tonig, durchwurzelt, humos, enthält Ziegelbruch			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,2 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) weich bis steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1,50	a) Schluff sandig, tonig bis stark tonig, sehr schwach kiesig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
6,00	a) Ton stark schluffig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,2 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) weich bis steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau, braungrau				
	f)	g)	h) i)				
	a)			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 10 /Blatt 1

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe				
0,40	a) Kulturboden: Schluff sandig, tonig, humos, durchwurzelt			Sondiertiefe: 1,3 m; Sondierlochtiefe: 1,3 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1,40	a) Schluff sandig, stark tonig			Sondiertiefe: 2,6 m; Sondierlochtiefe: 2,1 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h) i)				
2,00	a) Schluff tonig			Sondiertiefe: 3,9 m; Sondierlochtiefe: 3,6 m; kein Wasser eingemessen			
	b) erdfeucht						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun, grau				
	f)	g)	h) i)				
2,50	a) Schluff sandig, tonig			Sondiertiefe: 6,0 m; Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser eingemessen			
	b) feucht						
	c) steif	d) mittelschwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
5,50	a) Ton sandig, schwach kiesig						
	b) erdfeucht						
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Geologie VEITH

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 2

Bericht:

Az.: 20225770

Bauvorhaben: Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Bohrung Nr RKS 10 /Blatt 2

Datum:

10.-13.01.2023

1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
6,00	a) Ton schluffig						
	b) erdfeucht						
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Anlage 3:

Protokolle der schweren Rammsondierungen

Armin Veith · Dipl.-Geologe

Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/3890970 oder 3855990
Telefax: 09853/38909797 oder 3855991

info@geologie-veith.de
www.geologie-veith.de

Steuernr.: 203/283/00738
Finanzamt Ansbach

Bankverbindungen:

Sparkasse Aichach-Schrobenhausen
IBAN DE46 7205 1210 0000 6208 15 · BIC BYLADEM1AIC
VR-Bank Feuchtwangen-Dinkelsbühl eG
IBAN DE93 7659 1000 0001 3094 47 · BIC GENODEF1DKV



Geologie VEITH

Dipl.-Geologe Armin Veith
Waldweg 18
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09363/389097-0
Fax: 09363/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

Anlage: 3

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: SA

Az.: 20225770

Rammprotokoll SRS

SRS 1: Ansatzpunkt: 475,03 m ü. NN
Rechtswert: 622027,305; Hochwert: 5368689,244

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 5,1 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	1	1,10	2	2,10	2	3,10	19	4,10	8	5,10	3	6,10	
0,20	1	1,20	1	2,20	2	3,20	19	4,20	7	5,20	3	6,20	
0,30	2	1,30	1	2,30	2	3,30	11	4,30	7	5,30	3	6,30	
0,40	2	1,40	2	2,40	2	3,40	11	4,40	6	5,40	2	6,40	
0,50	1	1,50	4	2,50	2	3,50	7	4,50	6	5,50	3	6,50	
0,60	1	1,60	1	2,60	3	3,60	9	4,60	5	5,60	3	6,60	
0,70	1	1,70	2	2,70	3	3,70	9	4,70	6	5,70	2	6,70	
0,80	1	1,80	1	2,80	65	3,80	8	4,80	5	5,80	3	6,80	
0,90	1	1,90	2	2,90	23	3,90	7	4,90	5	5,90	3	6,90	
1,00	1	2,00	2	3,00	21	4,00	9	5,00	4	6,00	3	7,00	

SRS 2: Ansatzpunkt: 479,69 m ü. NN
Rechtswert: 622023,512; Hochwert: 5368745,096

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	2	2,10	3	3,10	18	4,10	9	5,10	7	6,10	
0,20	0	1,20	2	2,20	5	3,20	15	4,20	10	5,20	7	6,20	
0,30	2	1,30	2	2,30	5	3,30	11	4,30	9	5,30	7	6,30	
0,40	1	1,40	1	2,40	5	3,40	9	4,40	8	5,40	7	6,40	
0,50	2	1,50	2	2,50	5	3,50	8	4,50	8	5,50	7	6,50	
0,60	1	1,60	1	2,60	10	3,60	7	4,60	6	5,60	6	6,60	
0,70	2	1,70	1	2,70	13	3,70	6	4,70	4	5,70	7	6,70	
0,80	1	1,80	2	2,80	14	3,80	8	4,80	5	5,80	4	6,80	
0,90	3	1,90	2	2,90	16	3,90	9	4,90	6	5,90	6	6,90	
1,00	2	2,00	3	3,00	18	4,00	7	5,00	6	6,00	7	7,00	

SRS 3: Ansatzpunkt: 485,77 m ü. NN
Rechtswert: 621940,640; Hochwert: 5368774,223

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	1	2,10	7	3,10	11	4,10	13	5,10	14	6,10	
0,20	0	1,20	2	2,20	6	3,20	10	4,20	13	5,20	14	6,20	
0,30	2	1,30	2	2,30	7	3,30	10	4,30	12	5,30	12	6,30	
0,40	1	1,40	2	2,40	7	3,40	9	4,40	13	5,40	13	6,40	
0,50	1	1,50	2	2,50	6	3,50	8	4,50	12	5,50	16	6,50	
0,60	1	1,60	2	2,60	4	3,60	9	4,60	13	5,60	16	6,60	
0,70	2	1,70	2	2,70	4	3,70	10	4,70	15	5,70	15	6,70	
0,80	1	1,80	2	2,80	9	3,80	12	4,80	13	5,80	13	6,80	
0,90	2	1,90	3	2,90	10	3,90	12	4,90	16	5,90	16	6,90	
1,00	2	2,00	4	3,00	11	4,00	14	5,00	15	6,00	18	7,00	

Baugebiet West

Ebz: /
Ugk: /



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

Anlage: 3

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: SA

Az.: 20225770

Rammprotokoll SRS

SRS 4: Ansatzpunkt: 487,21 m ü. NN
Rechtswert: 621858,508; Hochwert: 5368772,454

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	1	2,10	3	3,10	5	4,10	14	5,10	16	6,10	
0,20	0	1,20	2	2,20	2	3,20	6	4,20	14	5,20	16	6,20	
0,30	1	1,30	2	2,30	2	3,30	6	4,30	14	5,30	15	6,30	
0,40	2	1,40	3	2,40	4	3,40	7	4,40	14	5,40	15	6,40	
0,50	1	1,50	2	2,50	4	3,50	7	4,50	14	5,50	16	6,50	
0,60	2	1,60	3	2,60	3	3,60	5	4,60	15	5,60	16	6,60	
0,70	1	1,70	3	2,70	4	3,70	7	4,70	16	5,70	15	6,70	
0,80	1	1,80	3	2,80	3	3,80	10	4,80	16	5,80	12	6,80	
0,90	1	1,90	2	2,90	2	3,90	11	4,90	16	5,90	10	6,90	
1,00	1	2,00	2	3,00	3	4,00	14	5,00	16	6,00	10	7,00	

SRS 5: Ansatzpunkt: 489,64 m ü. NN
Rechtswert: 621777,042; Hochwert: 5368739,786

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 1,9 m; Wasserstand: 1,3 m

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	2	2,10	2	3,10	1	4,10	5	5,10	8	6,10	
0,20	0	1,20	4	2,20	2	3,20	2	4,20	6	5,20	9	6,20	
0,30	1	1,30	3	2,30	2	3,30	2	4,30	5	5,30	7	6,30	
0,40	2	1,40	2	2,40	2	3,40	2	4,40	5	5,40	8	6,40	
0,50	1	1,50	3	2,50	2	3,50	2	4,50	6	5,50	10	6,50	
0,60	2	1,60	3	2,60	2	3,60	2	4,60	7	5,60	11	6,60	
0,70	3	1,70	5	2,70	2	3,70	3	4,70	7	5,70	11	6,70	
0,80	3	1,80	4	2,80	1	3,80	4	4,80	7	5,80	11	6,80	
0,90	3	1,90	3	2,90	1	3,90	4	4,90	8	5,90	11	6,90	
1,00	2	2,00	1	3,00	2	4,00	4	5,00	7	6,00	15	7,00	

SRS 6: Ansatzpunkt: 485,22 m ü. NN
Rechtswert: 621858,149; Hochwert: 5368730,746

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 1,4 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	1	2,10	1	3,10	3	4,10	4	5,10	9	6,10	
0,20	1	1,20	0	2,20	2	3,20	3	4,20	6	5,20	9	6,20	
0,30	1	1,30	1	2,30	1	3,30	2	4,30	6	5,30	8	6,30	
0,40	3	1,40	0	2,40	2	3,40	3	4,40	6	5,40	8	6,40	
0,50	4	1,50	1	2,50	2	3,50	2	4,50	7	5,50	9	6,50	
0,60	2	1,60	1	2,60	3	3,60	3	4,60	6	5,60	10	6,60	
0,70	2	1,70	1	2,70	2	3,70	3	4,70	6	5,70	10	6,70	
0,80	1	1,80	2	2,80	2	3,80	3	4,80	6	5,80	12	6,80	
0,90	1	1,90	1	2,90	2	3,90	3	4,90	7	5,90	13	6,90	
1,00	1	2,00	1	3,00	2	4,00	4	5,00	8	6,00	14	7,00	

Baugebiet West

Ebz: /
Ugk: /



Geologie VEITH

Dipl.-Geologe Armin Veith
Waldweg 13
81634 Wilburgstetten

Telefon: 03663/389097-0
Fax: 03663/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

Anlage: 3

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: SA

Az.: 20225770

Rammprotokoll SRS

SRS 7: Ansatzpunkt: 483,00 m ü. NN
Rechtswert: 621883,249; Hochwert: 5368671,127

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 2,8 m; Wasserstand: 2,8 m

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	2	2,10	1	3,10	1	4,10	3	5,10	6	6,10	
0,20	0	1,20	2	2,20	2	3,20	2	4,20	3	5,20	5	6,20	
0,30	2	1,30	2	2,30	2	3,30	1	4,30	4	5,30	6	6,30	
0,40	1	1,40	3	2,40	1	3,40	2	4,40	5	5,40	8	6,40	
0,50	1	1,50	2	2,50	2	3,50	3	4,50	4	5,50	8	6,50	
0,60	1	1,60	3	2,60	1	3,60	2	4,60	5	5,60	8	6,60	
0,70	2	1,70	1	2,70	1	3,70	3	4,70	6	5,70	8	6,70	
0,80	2	1,80	1	2,80	1	3,80	4	4,80	5	5,80	10	6,80	
0,90	3	1,90	1	2,90	1	3,90	3	4,90	5	5,90	9	6,90	
1,00	3	2,00	2	3,00	2	4,00	2	5,00	6	6,00	9	7,00	

SRS 8: Ansatzpunkt: 485,79 m ü. NN
Rechtswert: 621819,475; Hochwert: 5368878,872

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 3,4 m; Wasserstand: 2,8 m

Tiefe	N ₁₀												
0,10	1	1,10	1	2,10	2	3,10	1	4,10	2	5,10	2	6,10	
0,20	1	1,20	1	2,20	2	3,20	0	4,20	2	5,20	2	6,20	
0,30	2	1,30	1	2,30	2	3,30	1	4,30	2	5,30	3	6,30	
0,40	3	1,40	2	2,40	3	3,40	1	4,40	2	5,40	3	6,40	
0,50	3	1,50	2	2,50	2	3,50	0	4,50	2	5,50	3	6,50	
0,60	3	1,60	2	2,60	2	3,60	0	4,60	1	5,60	2	6,60	
0,70	2	1,70	3	2,70	2	3,70	0	4,70	1	5,70	3	6,70	
0,80	2	1,80	3	2,80	1	3,80	1	4,80	1	5,80	4	6,80	
0,90	2	1,90	2	2,90	0	3,90	1	4,90	2	5,90	4	6,90	
1,00	1	2,00	2	3,00	0	4,00	2	5,00	5	6,00	4	7,00	

SRS 9: Ansatzpunkt: 476,19 m ü. NN
Rechtswert: 621954,020; Hochwert: 5368664,756

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 0,0 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	1	2,10	3	3,10	4	4,10	8	5,10	13	6,10	
0,20	0	1,20	2	2,20	2	3,20	4	4,20	8	5,20	13	6,20	
0,30	1	1,30	3	2,30	3	3,30	4	4,30	8	5,30	14	6,30	
0,40	2	1,40	2	2,40	2	3,40	5	4,40	8	5,40	14	6,40	
0,50	2	1,50	3	2,50	3	3,50	5	4,50	9	5,50	16	6,50	
0,60	1	1,60	5	2,60	4	3,60	6	4,60	9	5,60	17	6,60	
0,70	0	1,70	2	2,70	4	3,70	7	4,70	10	5,70	18	6,70	
0,80	1	1,80	5	2,80	5	3,80	8	4,80	10	5,80	15	6,80	
0,90	1	1,90	4	2,90	4	3,90	8	4,90	11	5,90	16	6,90	
1,00	2	2,00	3	3,00	5	4,00	8	5,00	11	6,00	17	7,00	

Baugebiet West

Ebz: /
Ugk: /



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
31634 Wilburgsteden

Telefon: 05853/ 389087-0
Fax: 05853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

Anlage: 3

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber:
Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: SA

Az.: 20225770

Rammprotokoll SRS

SRS 10: Ansatzpunkt: 477,67 m ü. NN
Rechtswert: 621942,638; Hochwert: 5368681,525

Bemerkung: Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m; kein Wasser

Tiefe	N ₁₀												
0,10	0	1,10	1	2,10	3	3,10	6	4,10	12	5,10	11	6,10	
0,20	1	1,20	2	2,20	2	3,20	5	4,20	12	5,20	10	6,20	
0,30	1	1,30	1	2,30	3	3,30	6	4,30	13	5,30	10	6,30	
0,40	2	1,40	1	2,40	4	3,40	5	4,40	11	5,40	10	6,40	
0,50	2	1,50	1	2,50	4	3,50	8	4,50	11	5,50	9	6,50	
0,60	1	1,60	5	2,60	4	3,60	8	4,60	11	5,60	12	6,60	
0,70	1	1,70	4	2,70	4	3,70	7	4,70	11	5,70	11	6,70	
0,80	2	1,80	3	2,80	5	3,80	9	4,80	14	5,80	12	6,80	
0,90	0	1,90	2	2,90	6	3,90	10	4,90	13	5,90	10	6,90	
1,00	1	2,00	2	3,00	6	4,00	11	5,00	11	6,00	12	7,00	

Baugebiet West

Ebz: /

Ugk: /



Anlage 4:

Profile



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgsteden

Telefon: 09863/ 389097-0
Fax: 09863/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

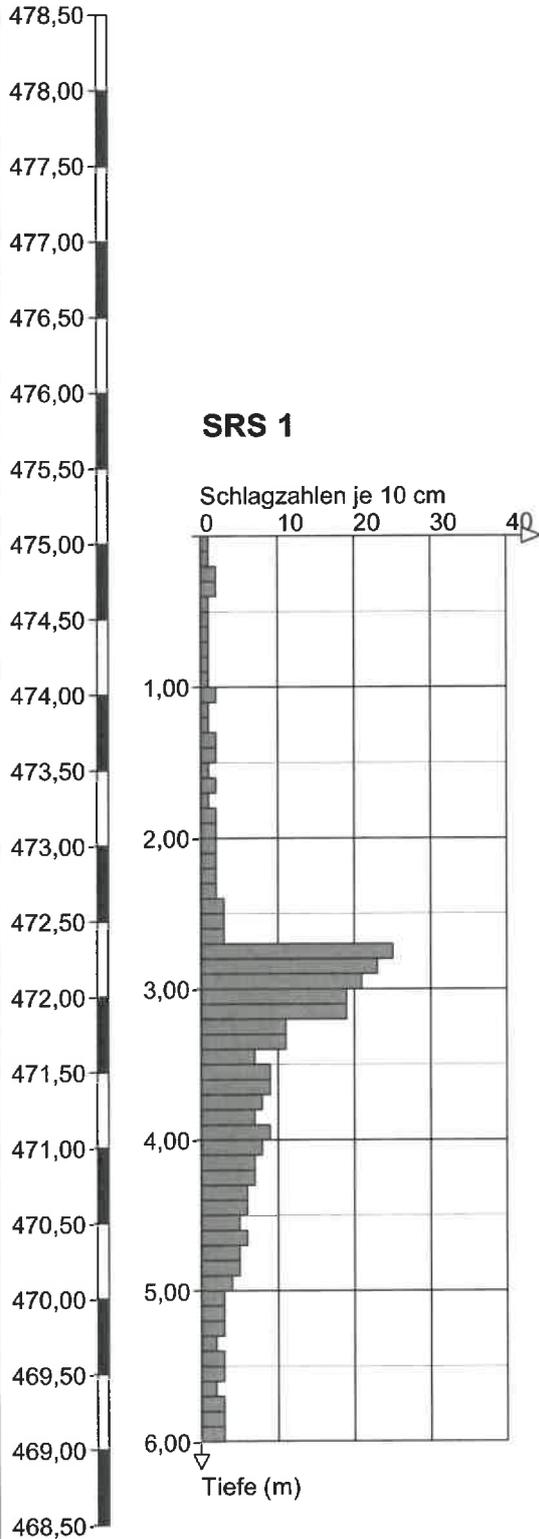
Anlage 4.1

Datum: 10.-13.01.2023

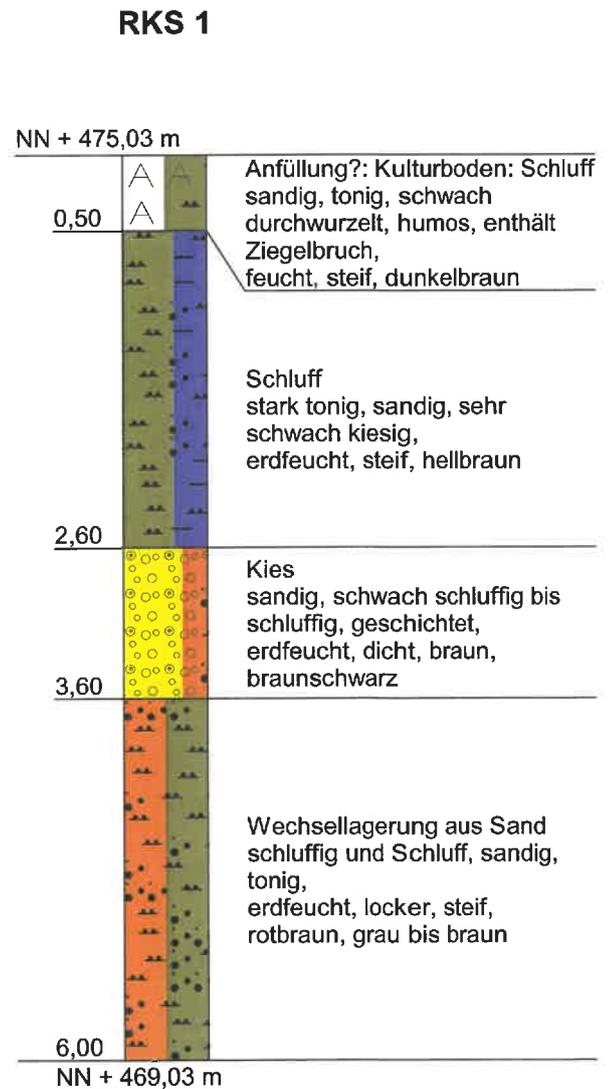
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 5,1 m
kein Wasser



Sondierlochtiefe: 5,5 m
kein Wasser eingemessen



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09953/389097-0
Fax: 09953/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

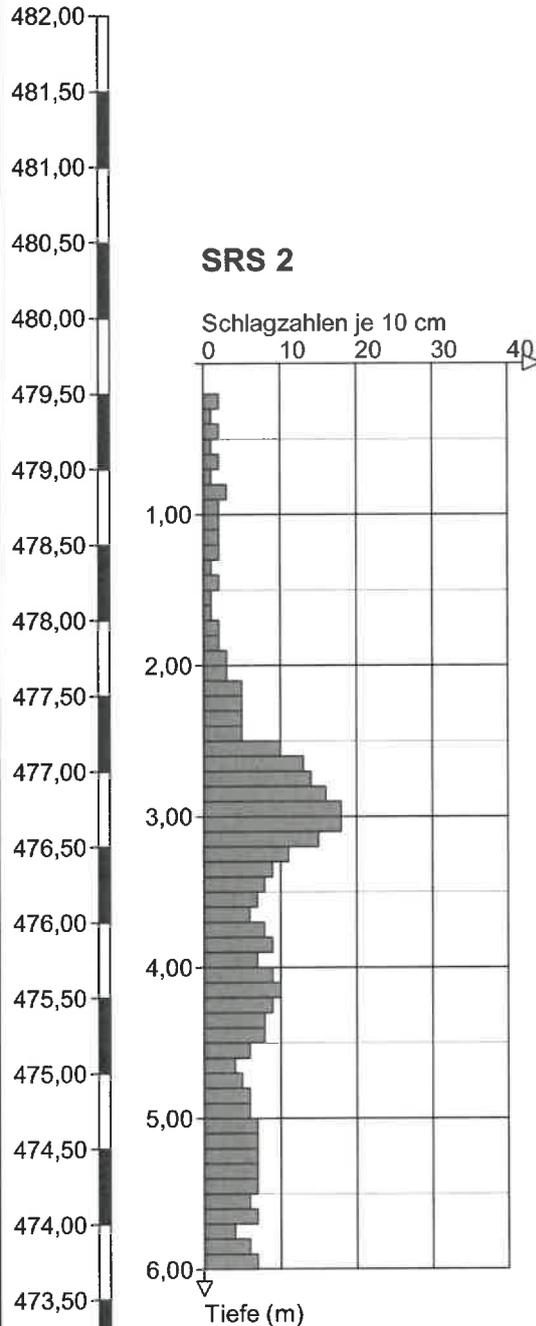
Anlage 4.2

Datum: 10.-13.01.2023

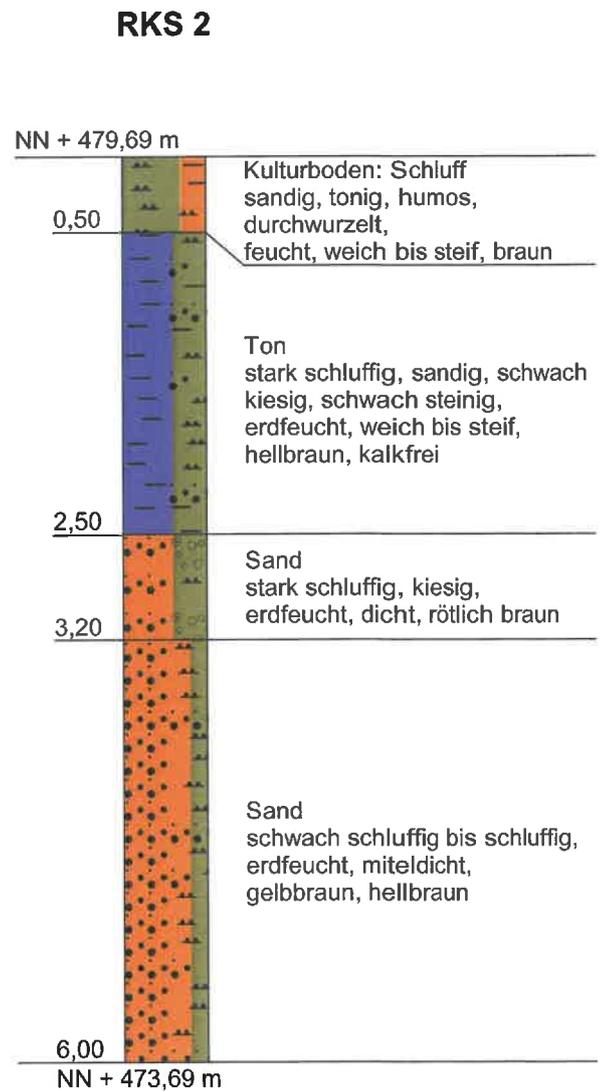
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser



Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser eingemessen



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgsteden

Telefon: 09853/399097-0
Fax: 09853/399097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

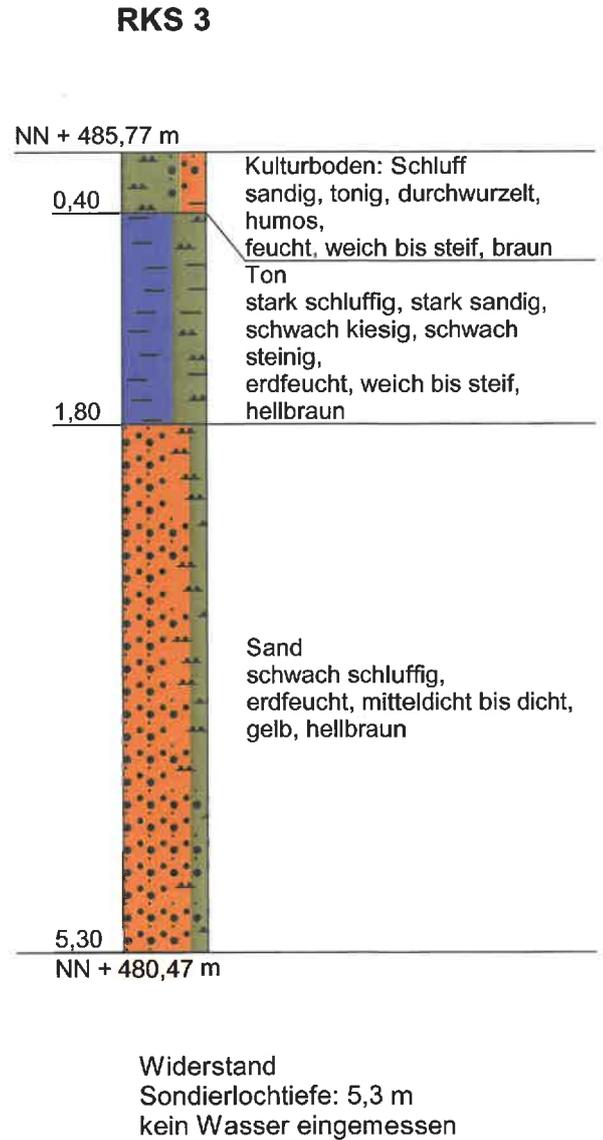
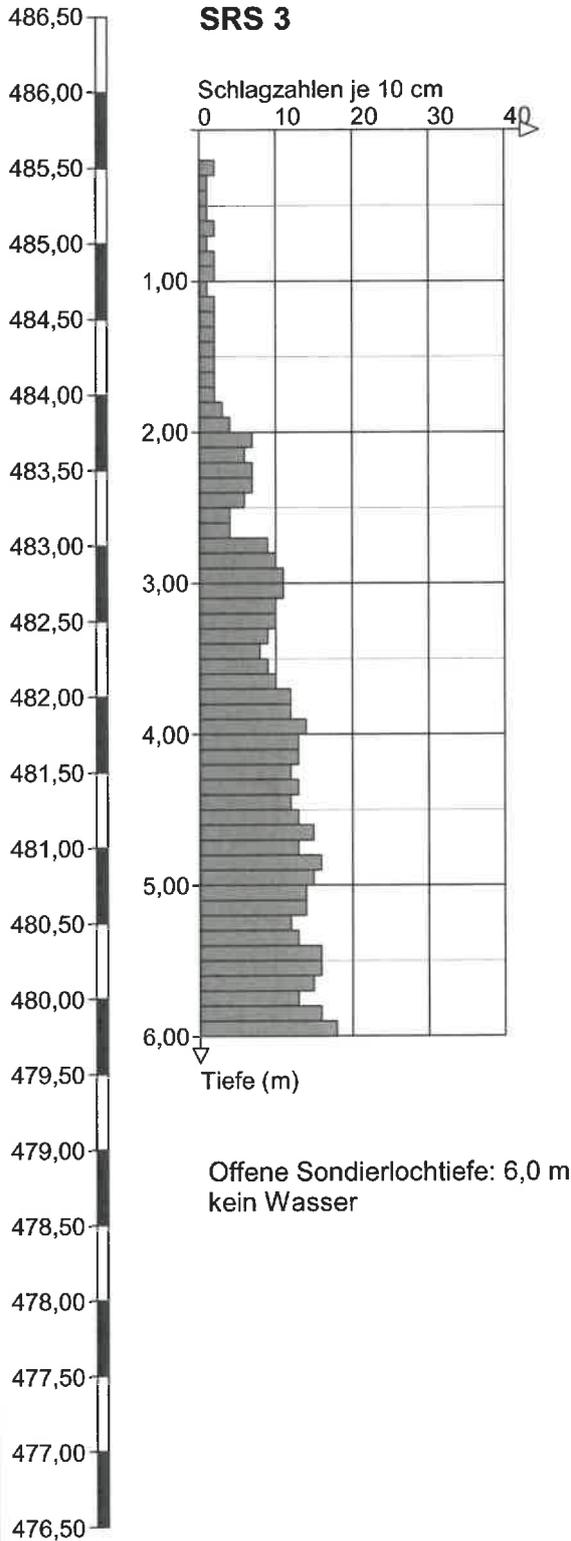
Anlage 4.3

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

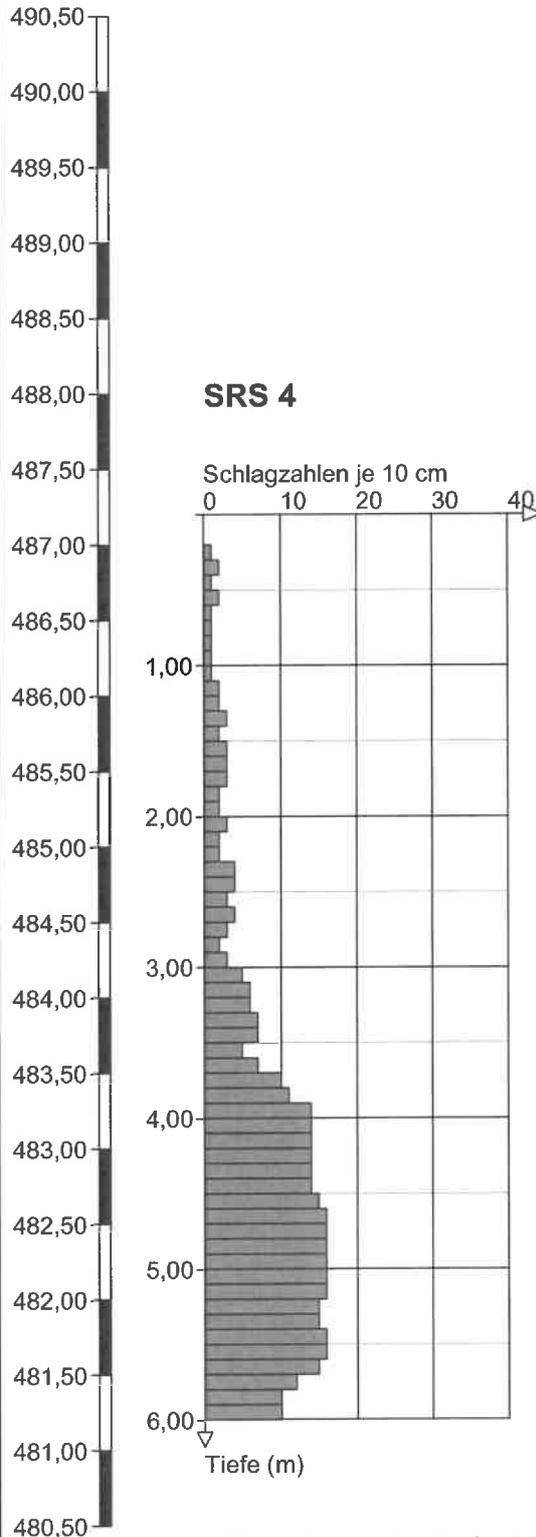
Anlage 4.4

Datum: 10.-13.01.2023

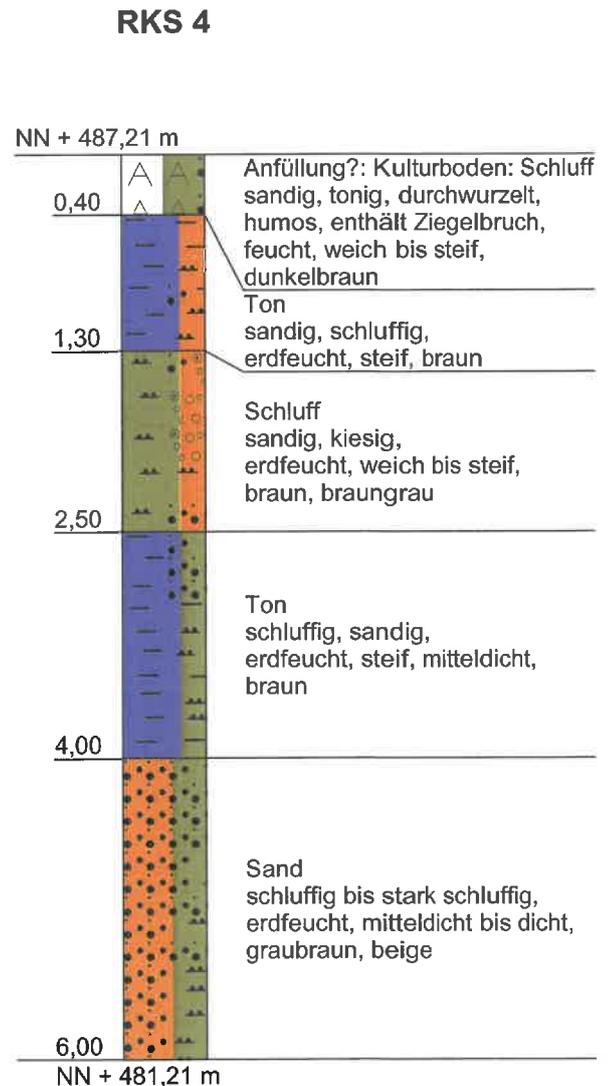
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser



Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser eingemessen



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09863/389097-0
Fax: 09863/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

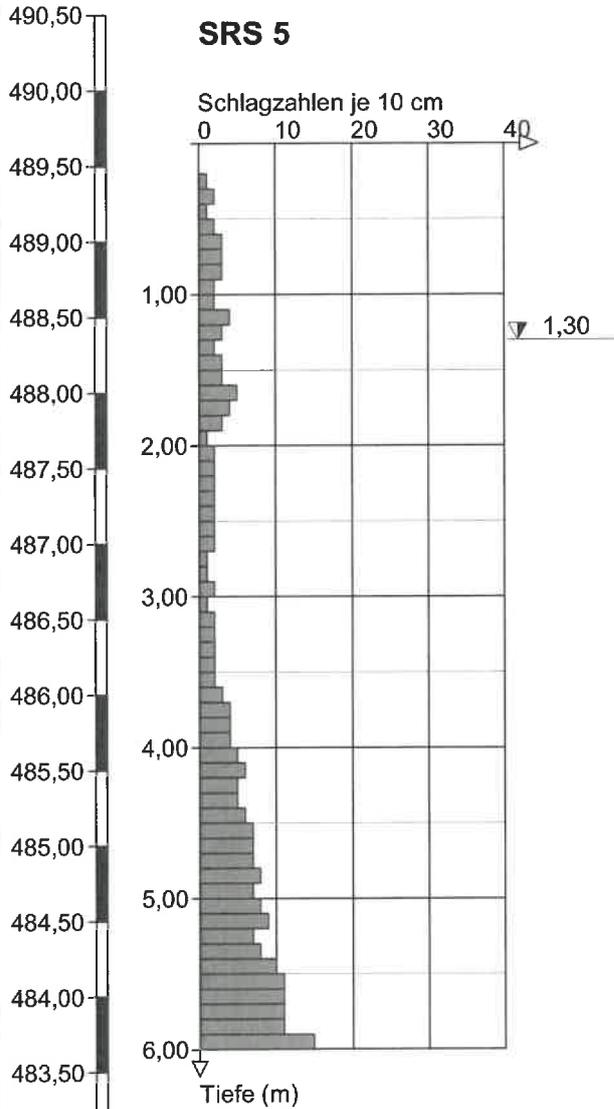
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Anlage 4.5

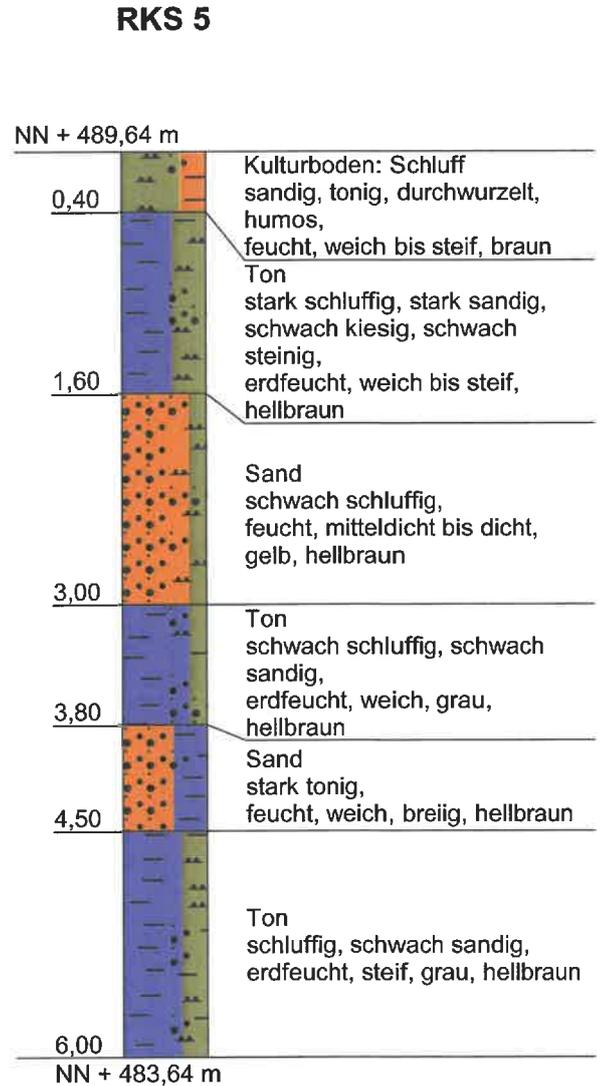
Datum: 10.-13.01.2023

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 1,9 m
Wasserstand: 1,3 m



Sondierlochtiefe: 2,1 m
kein Wasser eingemessen



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

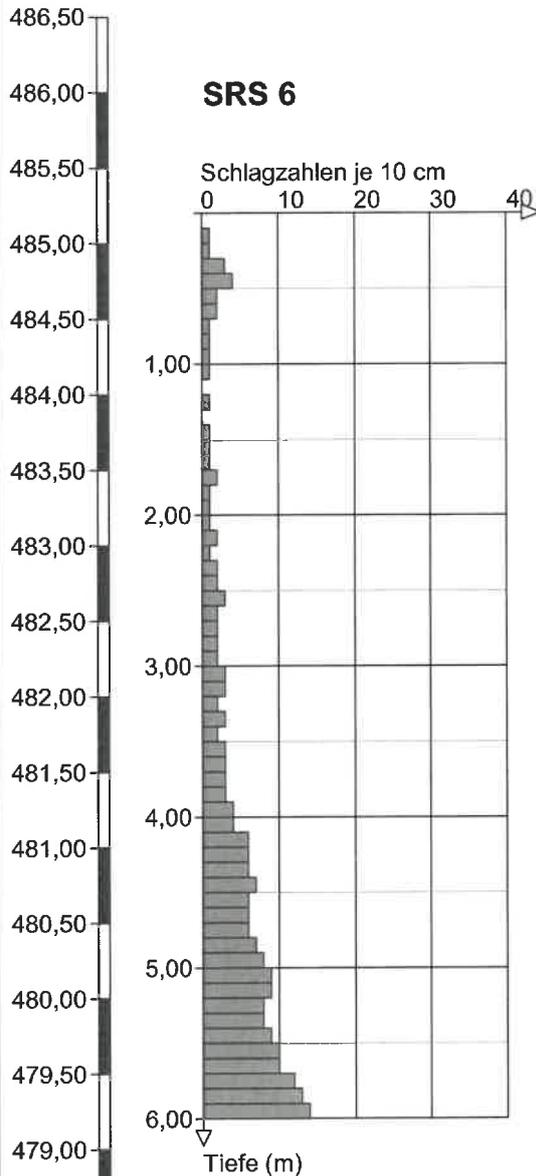
Anlage 4.6

Datum: 10.-13.01.2023

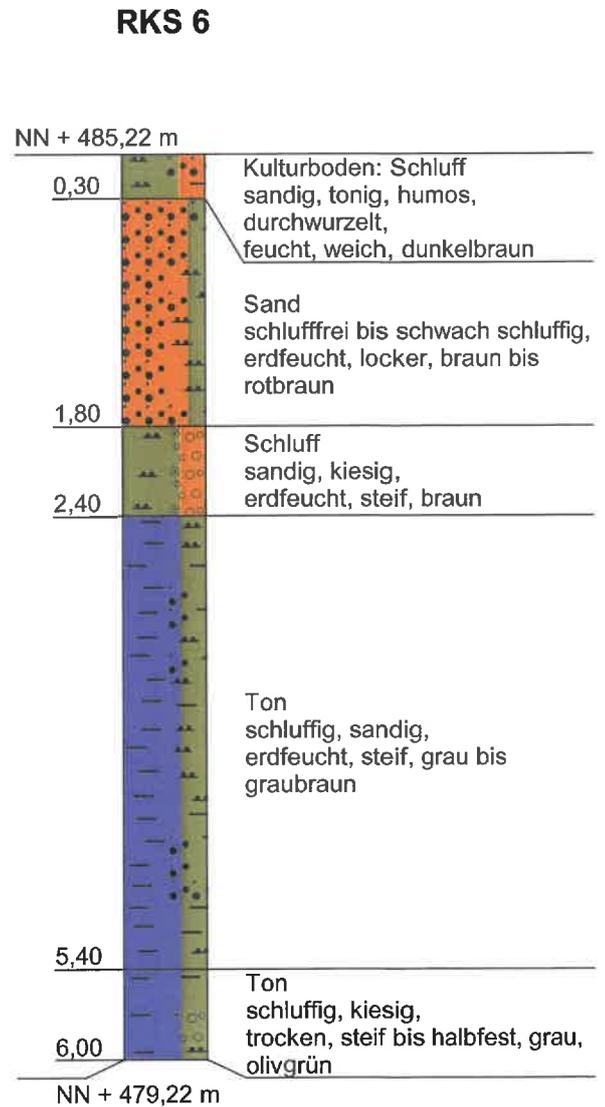
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 1,4 m
kein Wasser



Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser eingemessen

486,50
486,00
485,50
485,00
484,50
484,00
483,50
483,00
482,50
482,00
481,50
481,00
480,50
480,00
479,50
479,00
478,50
478,00
477,50
477,00
476,50



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgsteden

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

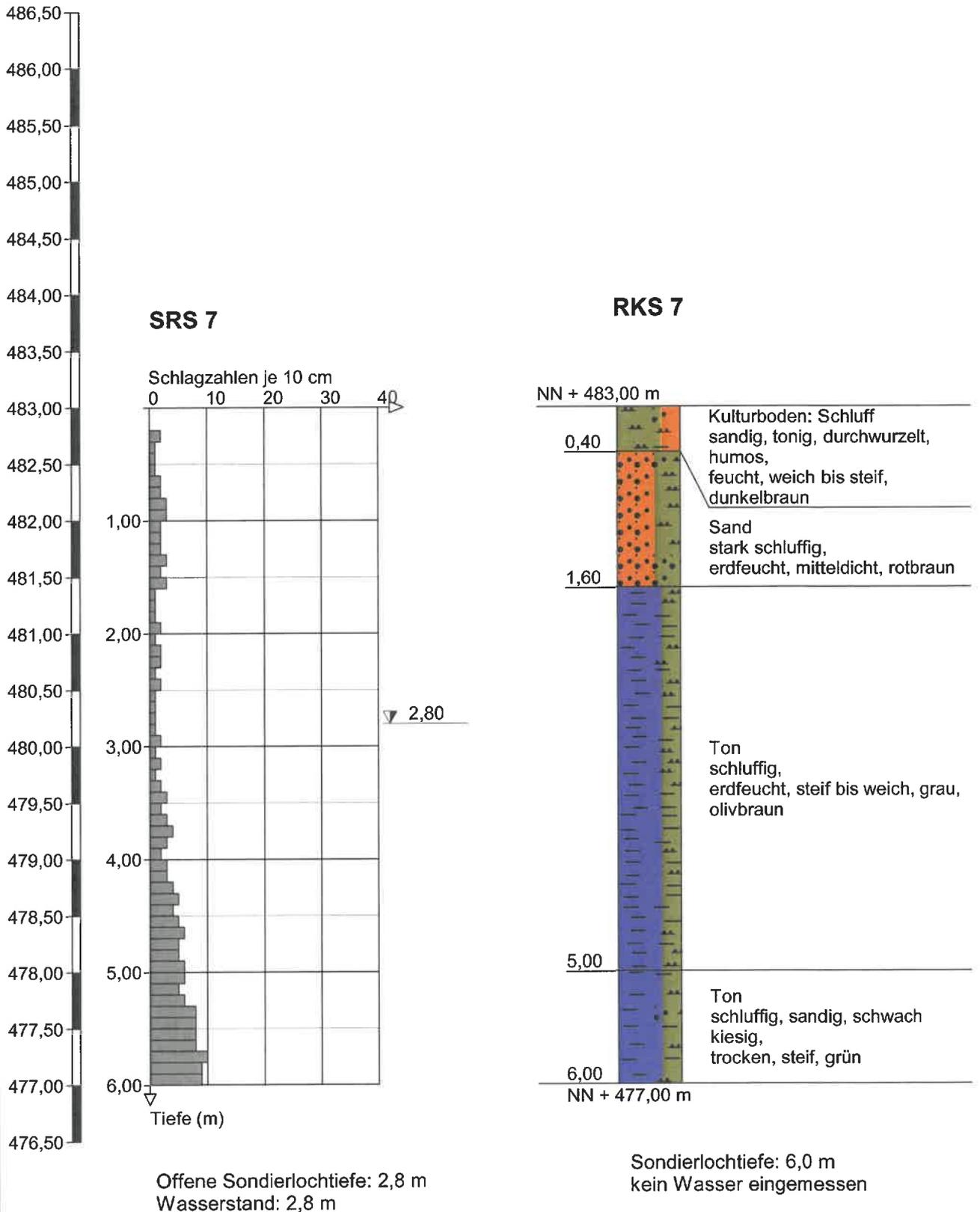
Anlage 4.7

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09863/369097-0
Fax: 09863/369097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

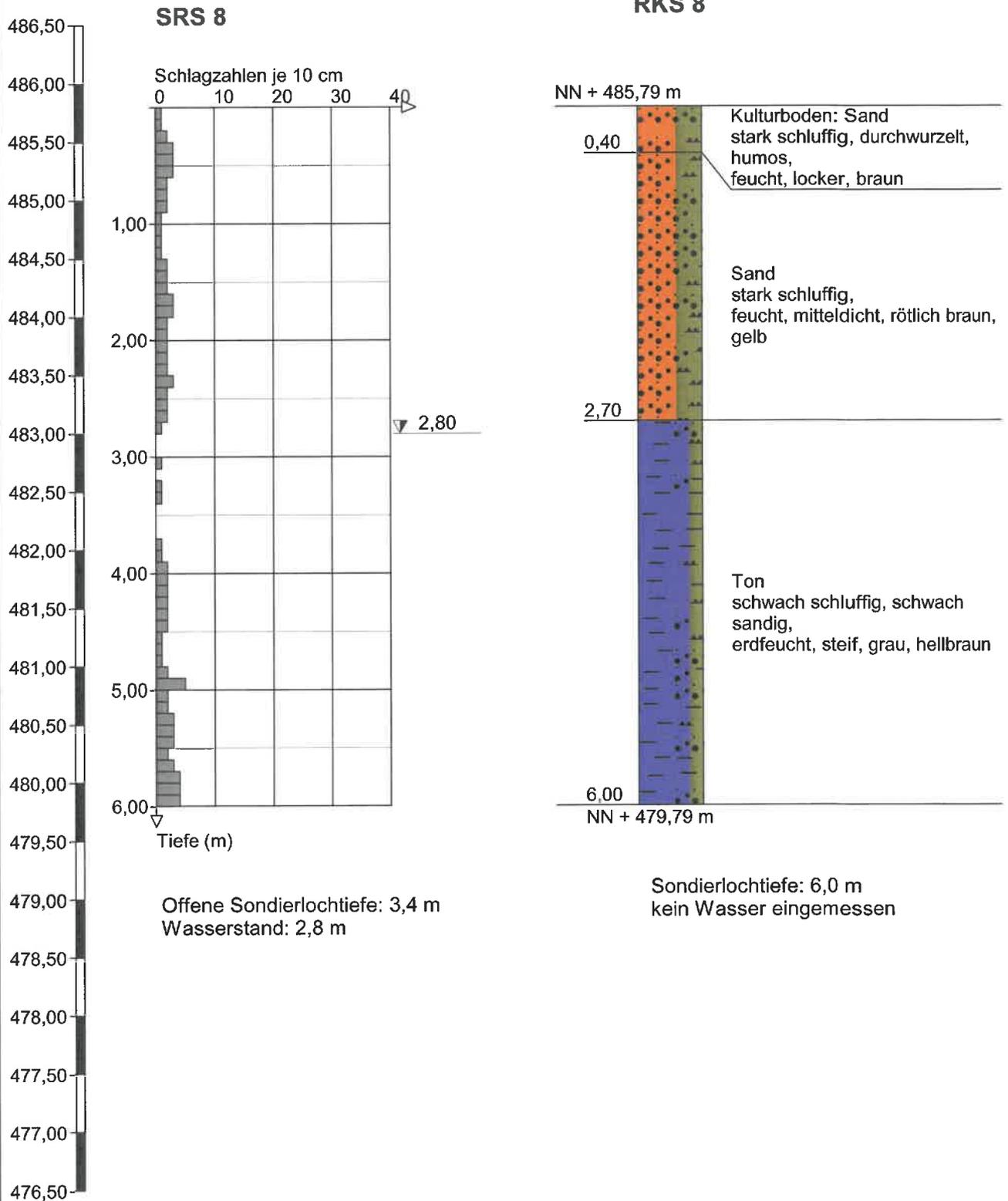
Anlage 4.8

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl.-Geologe Armin Vöth
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09953/389097-0
Fax: 09953/389097-87
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

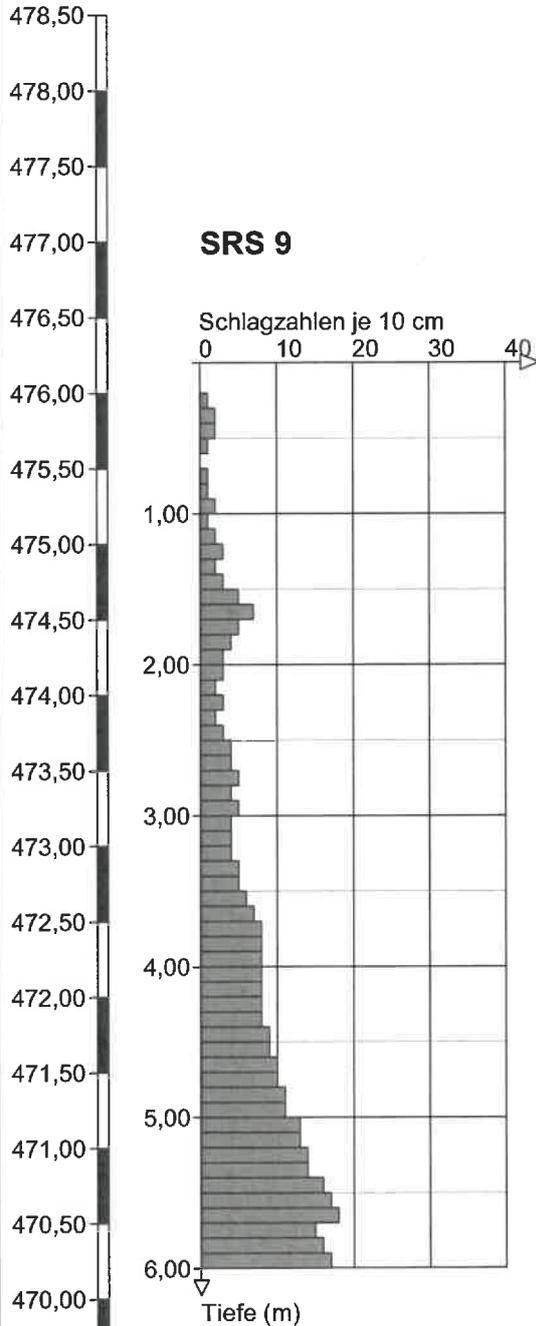
Anlage 4.9

Datum: 10.-13.01.2023

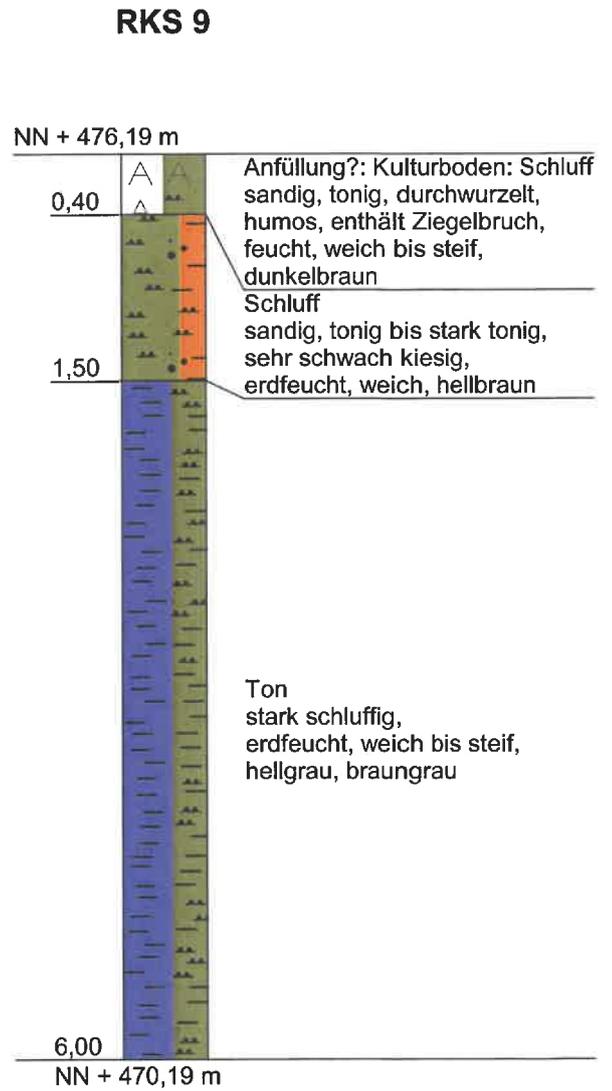
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 0,0 m
kein Wasser



Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser eingemessen



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/ 389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

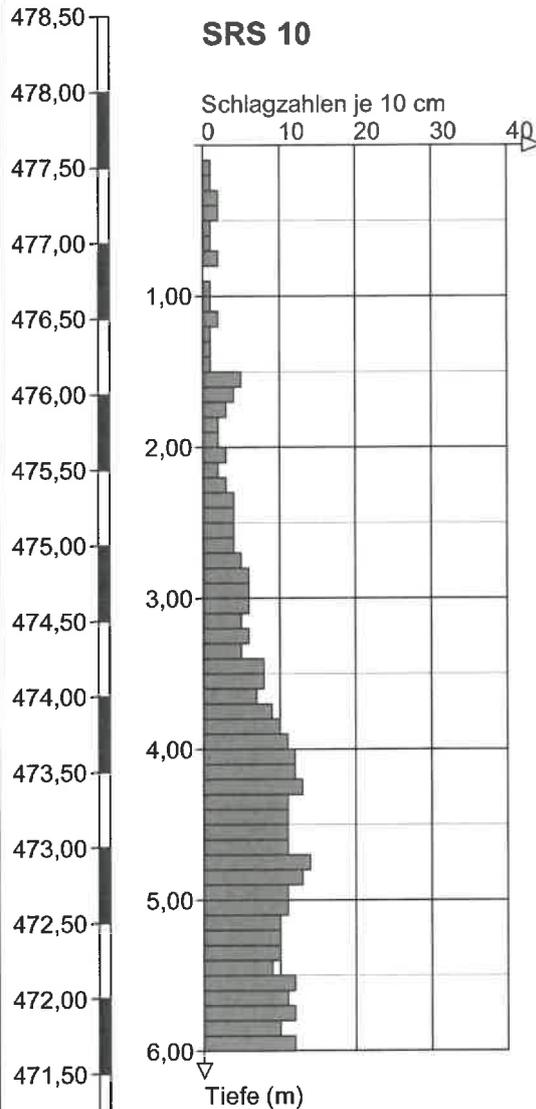
Anlage 4.10

Datum: 10.-13.01.2023

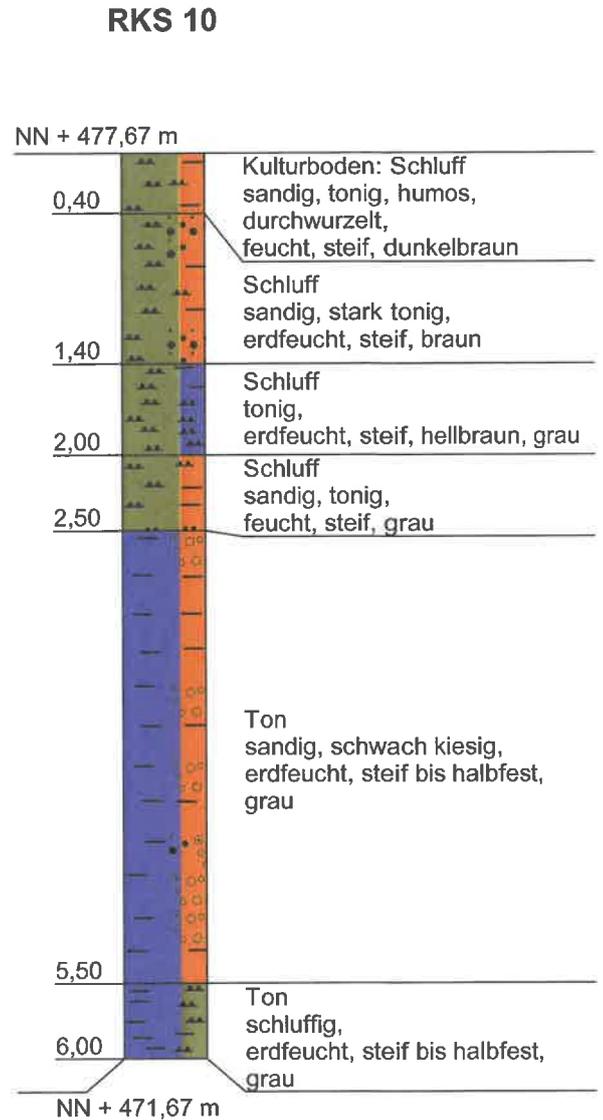
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023



Offene Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser



Sondierlochtiefe: 6,0 m
kein Wasser eingemessen

478,50
478,00
477,50
477,00
476,50
476,00
475,50
475,00
474,50
474,00
473,50
473,00
472,50
472,00
471,50
471,00
470,50
470,00
469,50
469,00
468,50



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

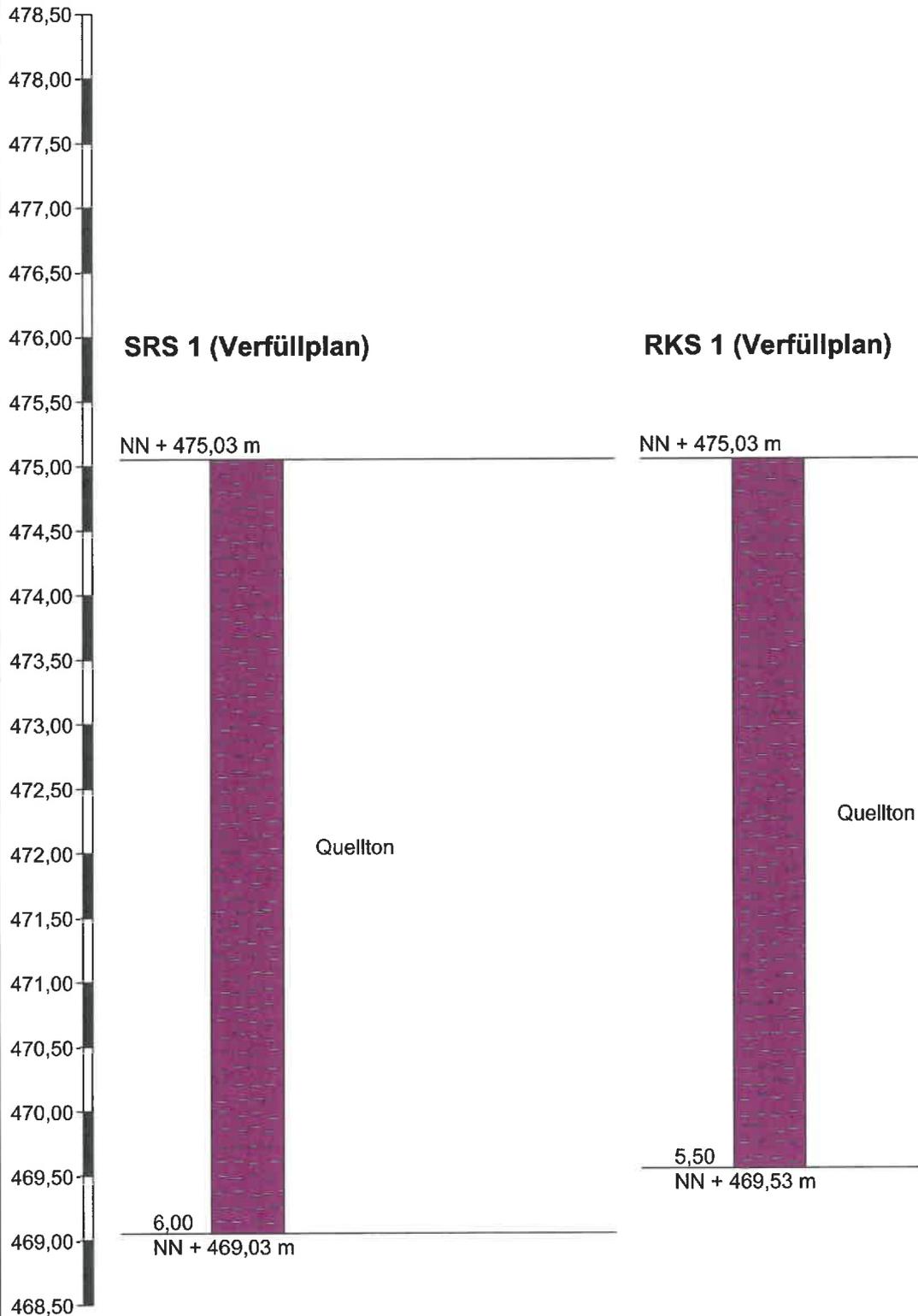
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Anlage 4.11

Datum: 10.-13.01.2023

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/399097-0
Fax: 09853/399097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

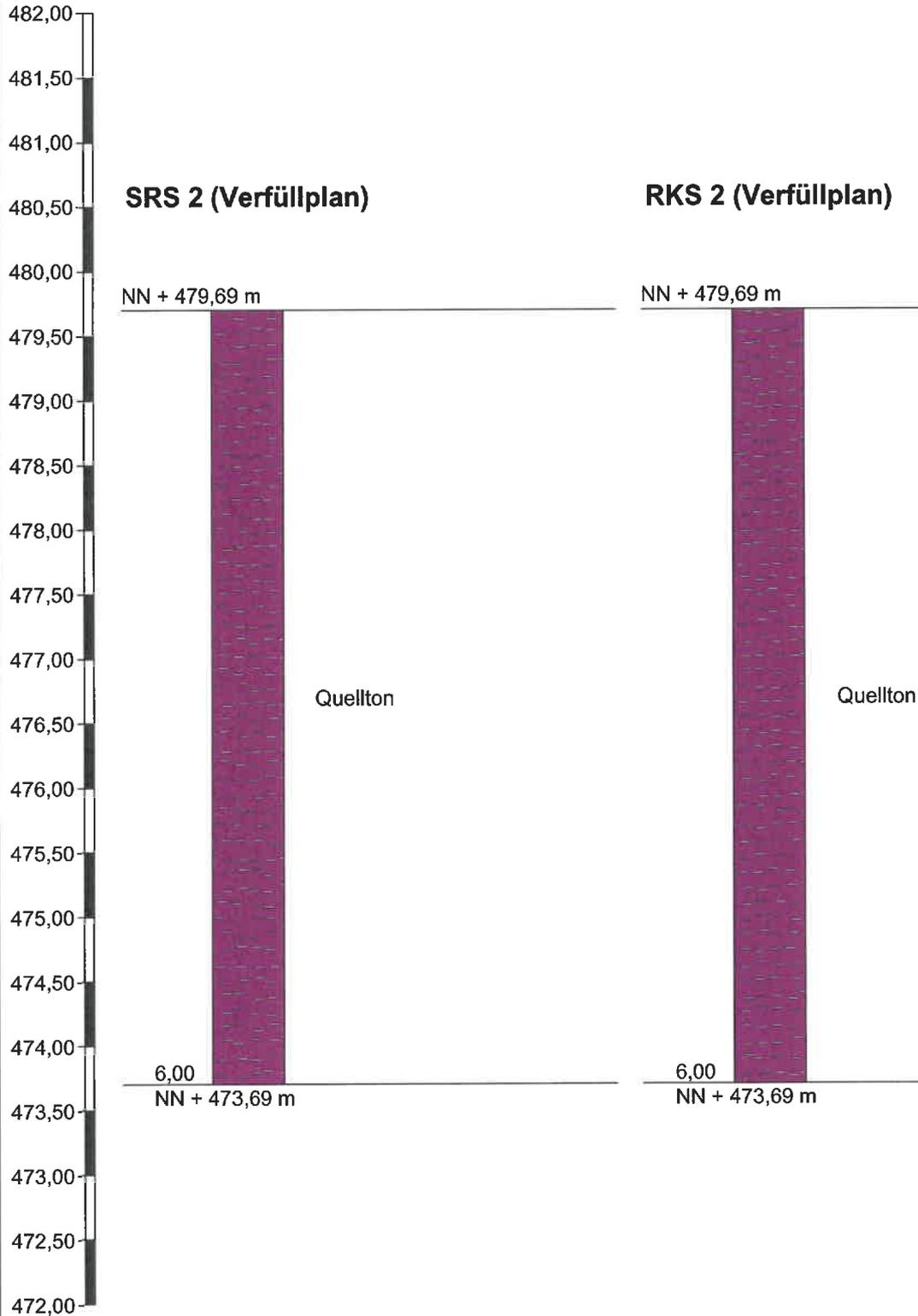
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Anlage 4.12

Datum: 10.-13.01.2023

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgsteden

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

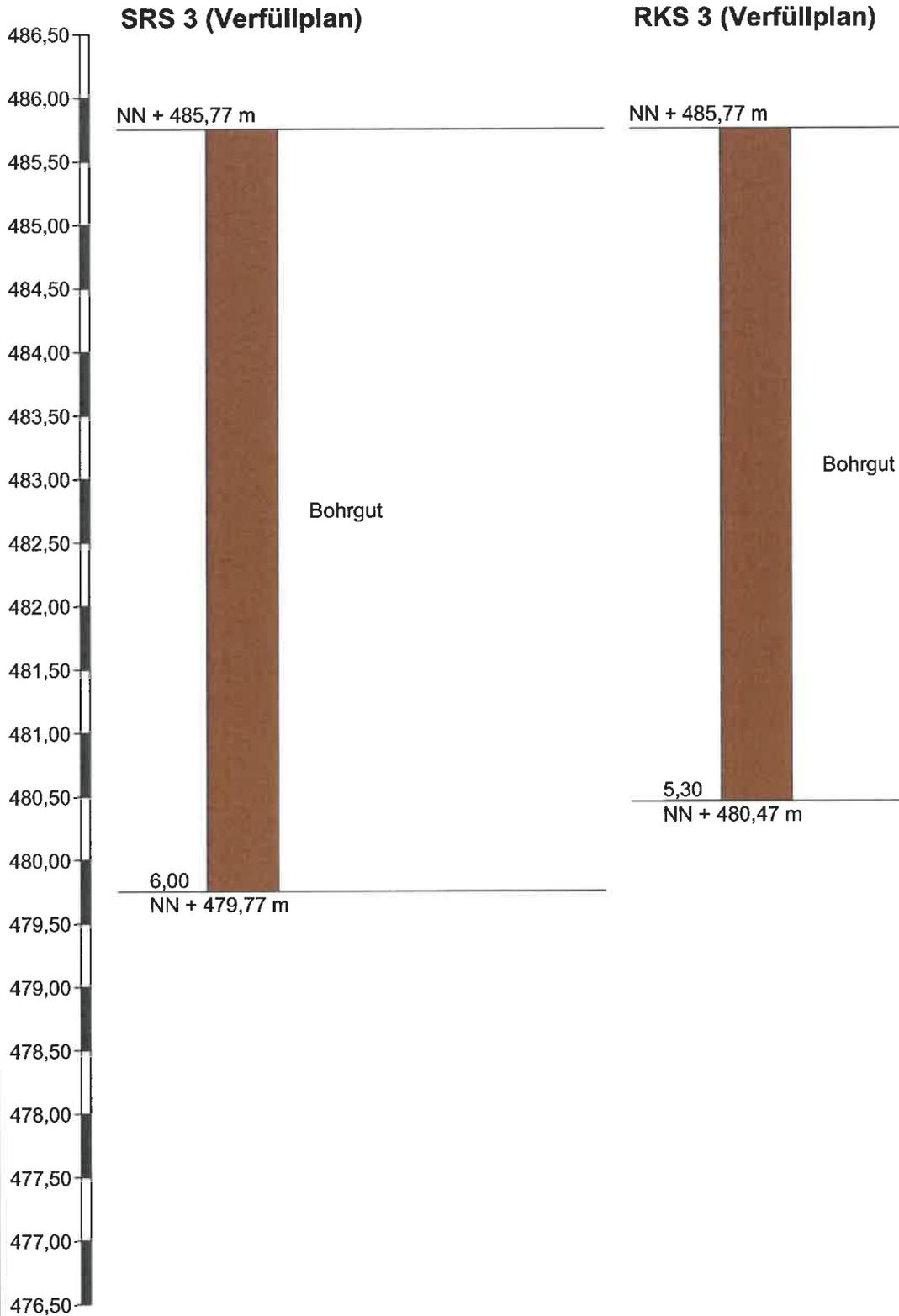
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Anlage 4.13

Datum: 10.-13.01.2023

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853 / 389097-0
Fax: 09853 / 389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

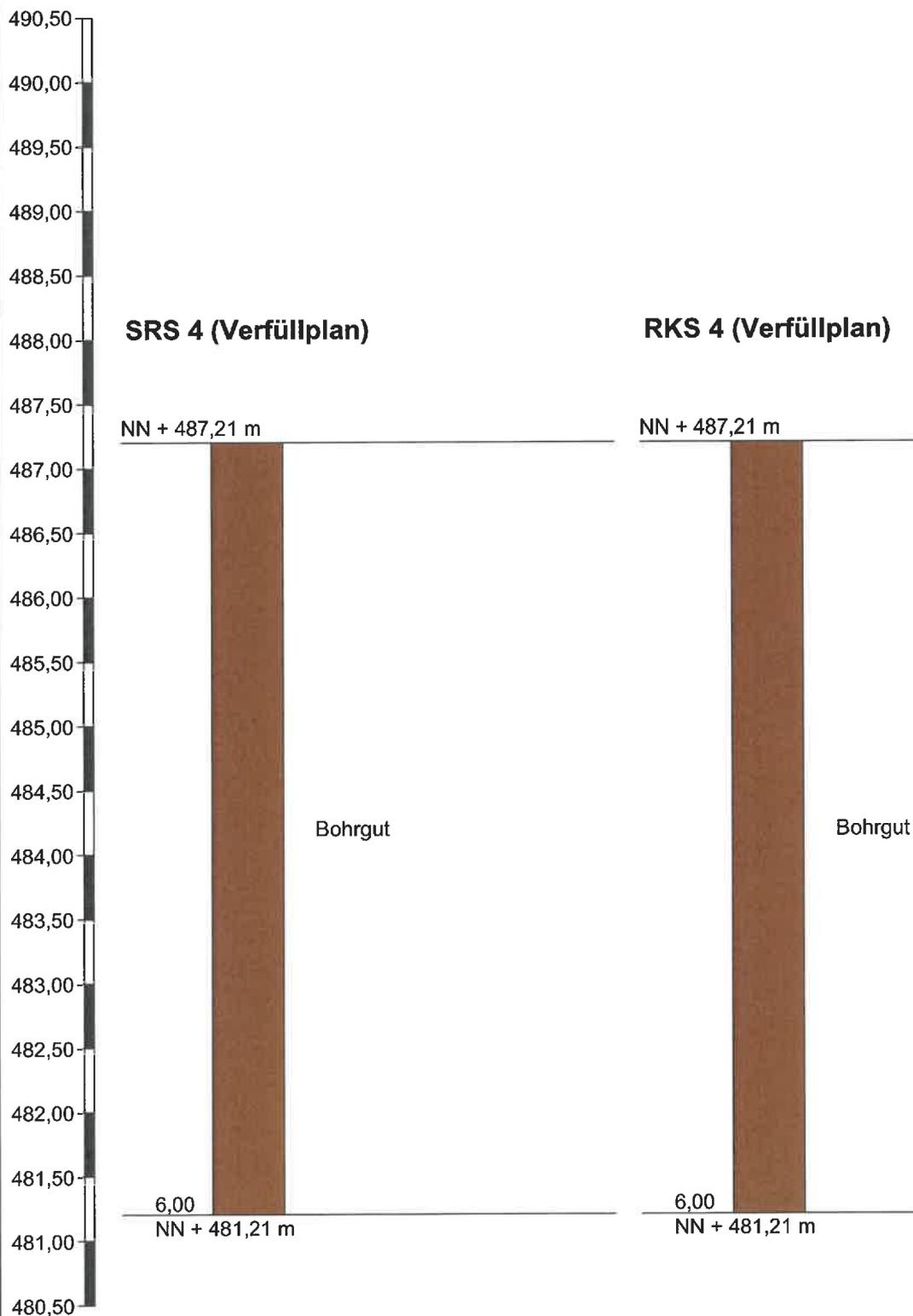
Anlage 4.14

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
51634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-37
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

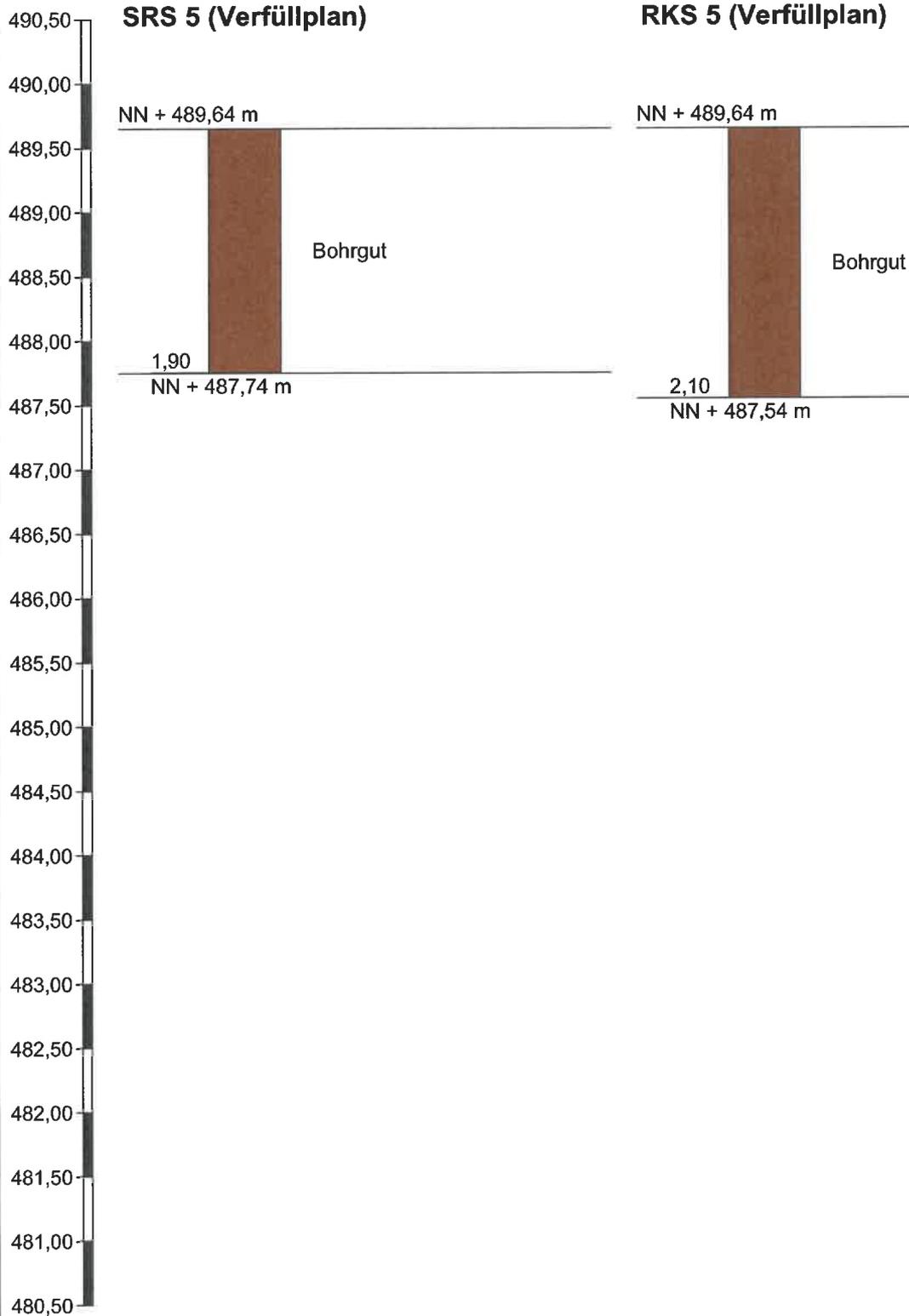
Anlage 4.15

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

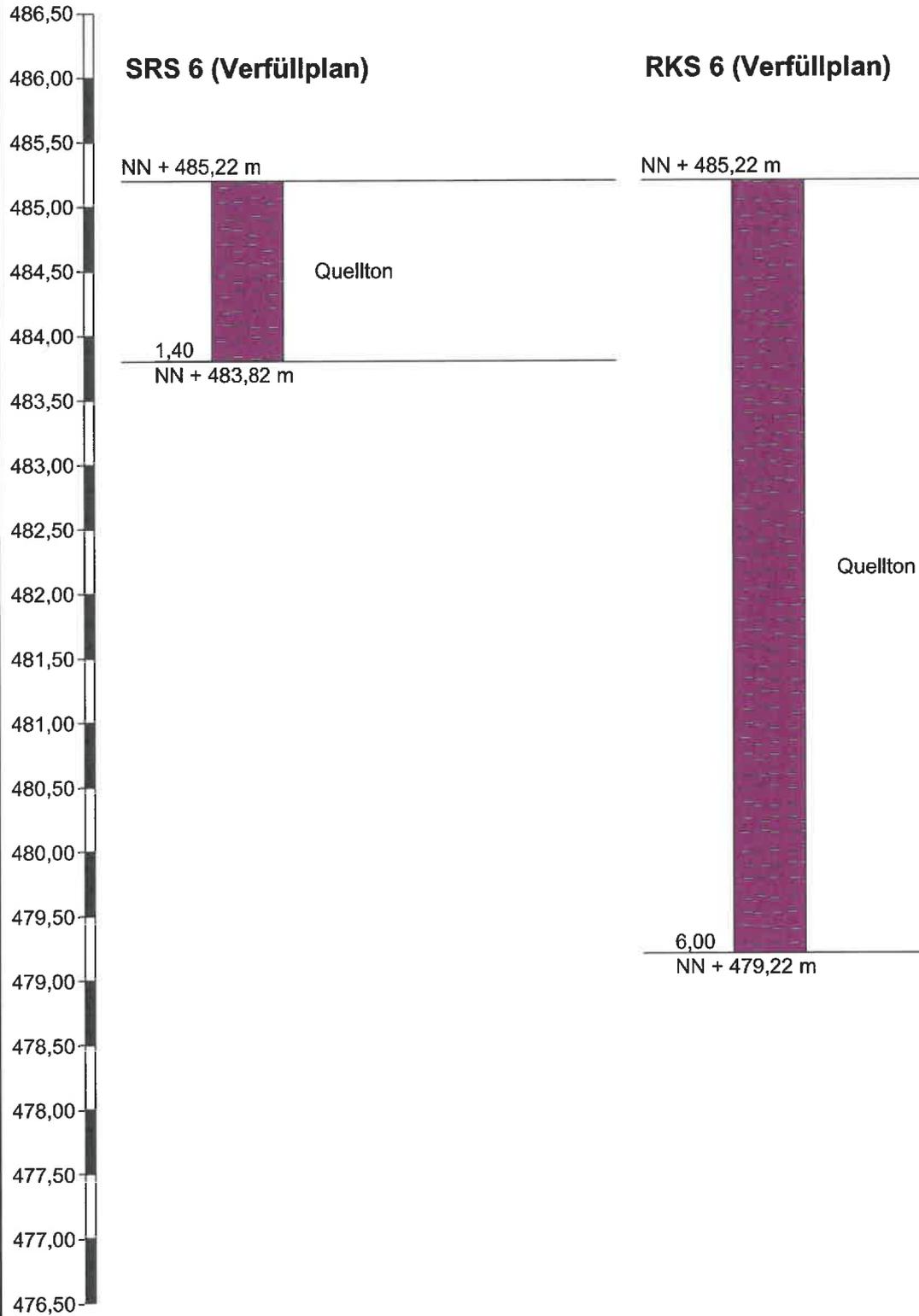
Anlage 4.16

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl.-Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

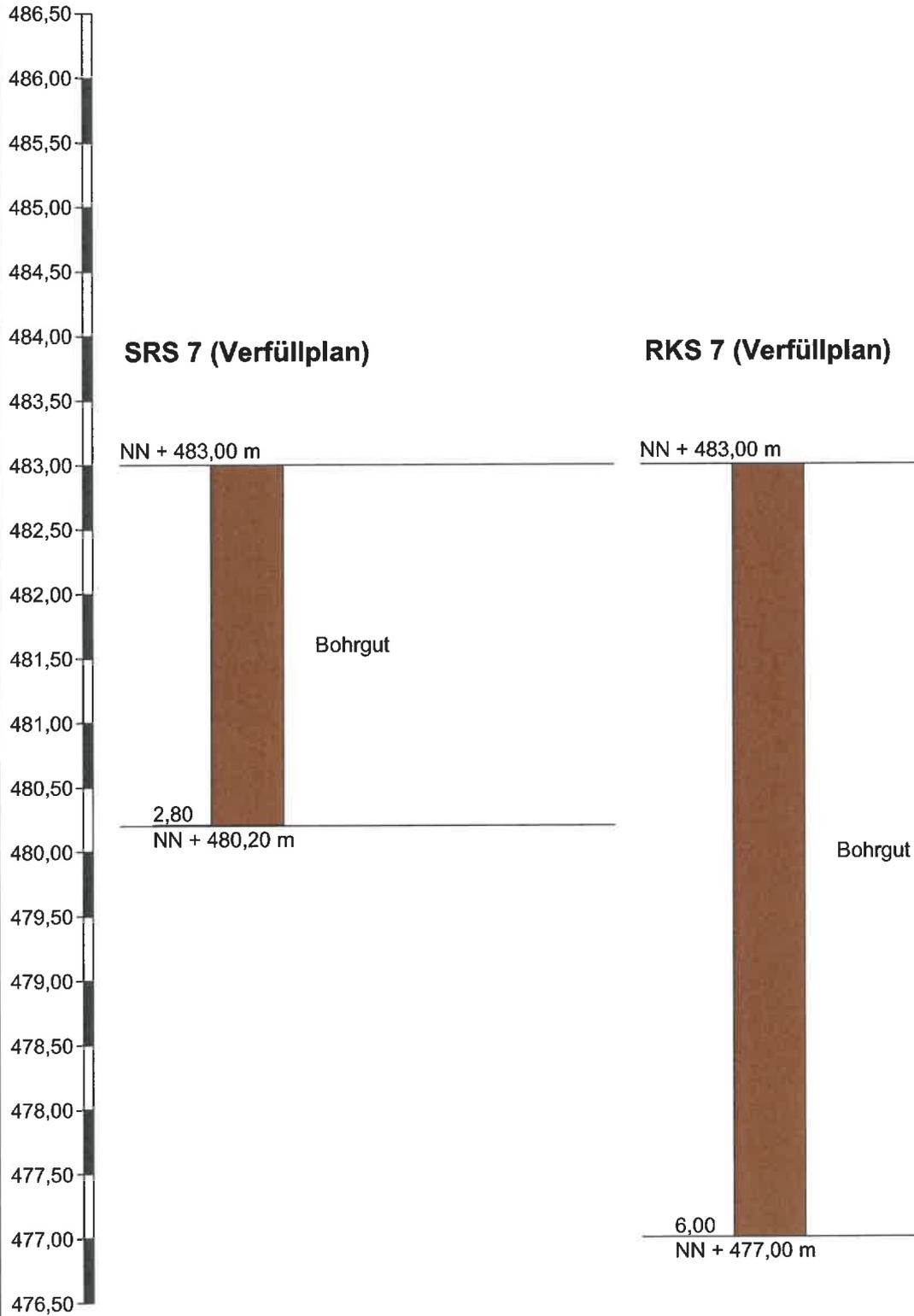
Anlage 4.17

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09953/389097-0
Fax: 09953/389097-37
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

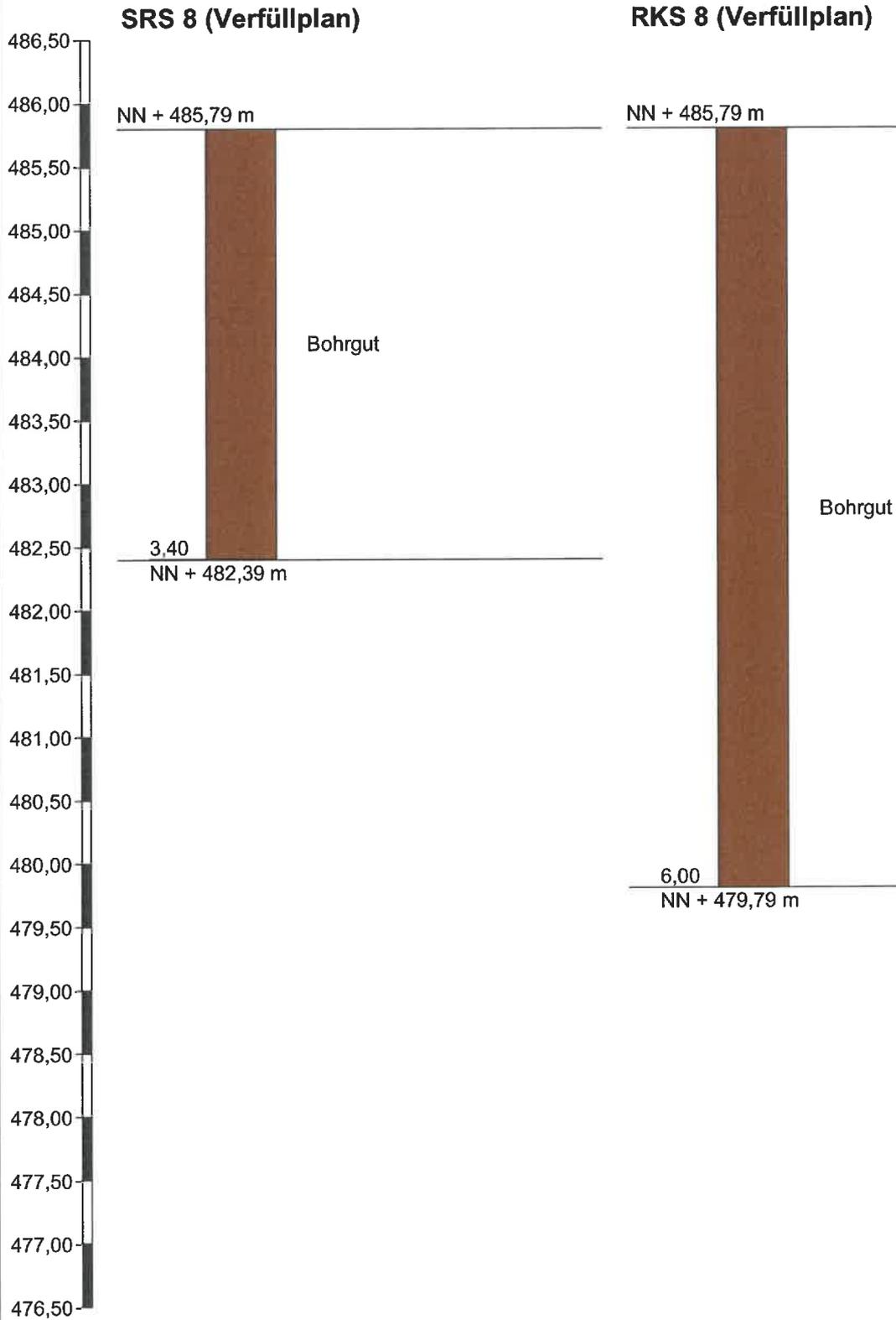
Anlage 4.18

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-87
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

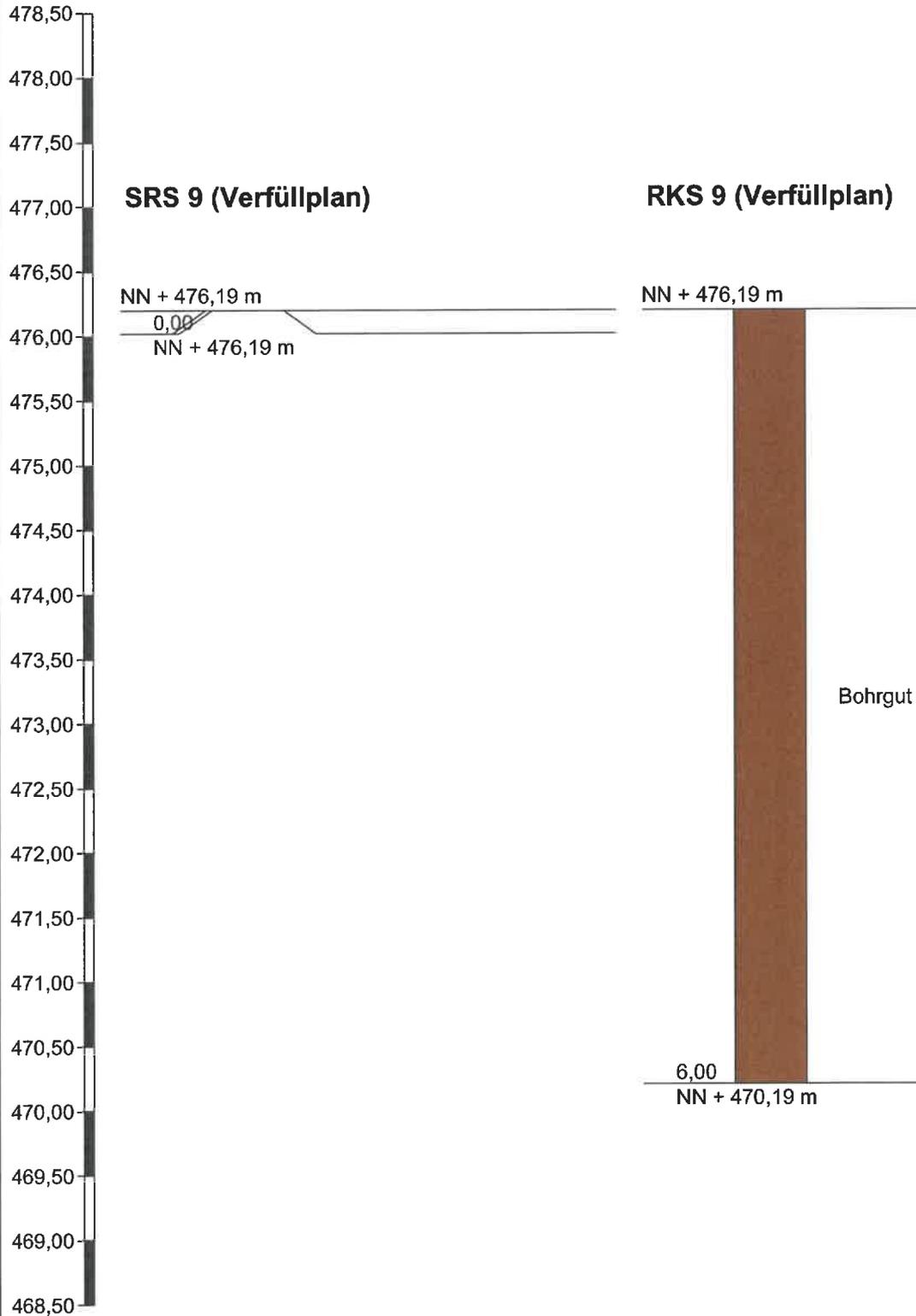
Anlage 4.19

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 093653/369097-0
Fax: 093653/369097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

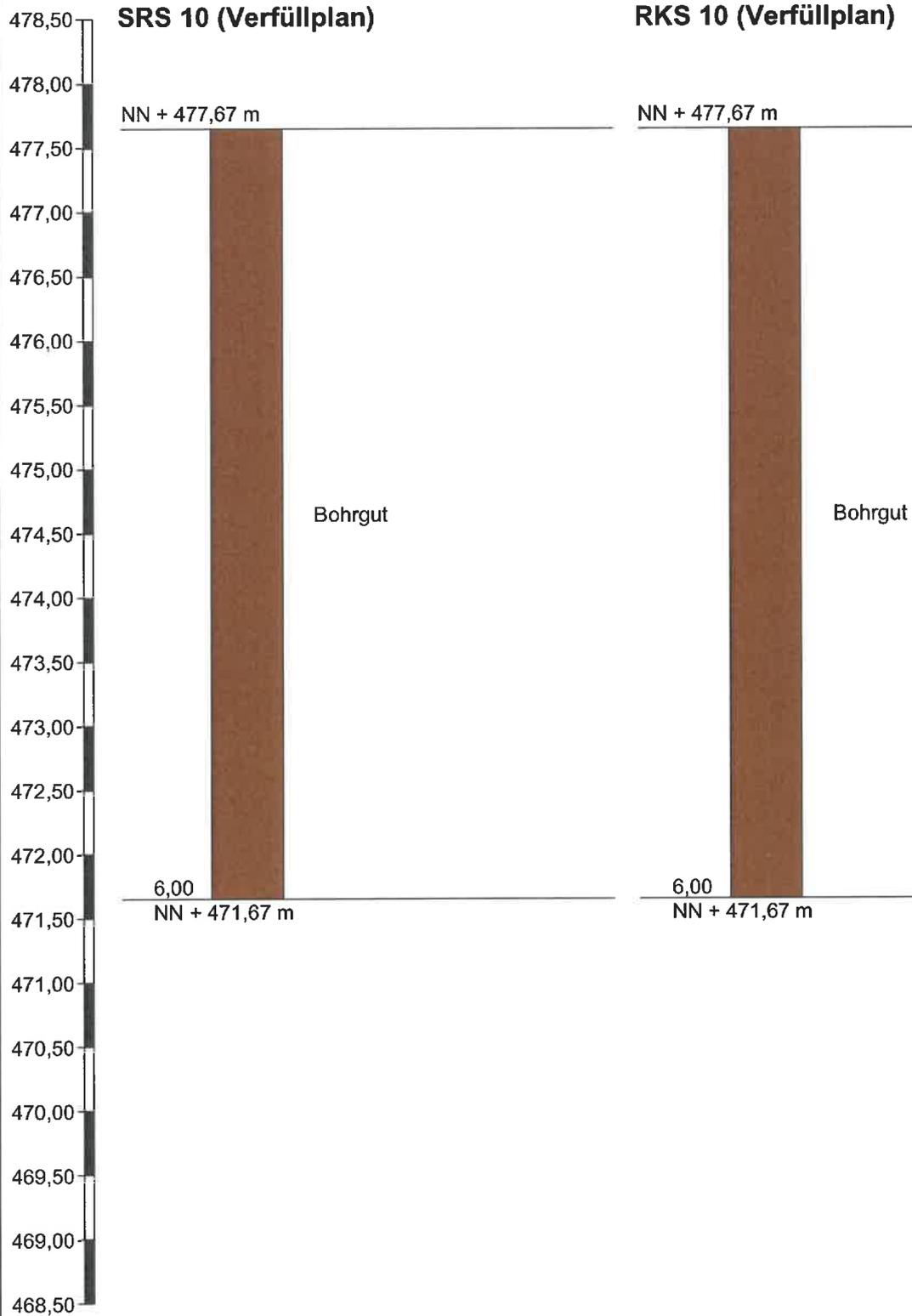
Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Anlage 4.20

Datum: 10.-13.01.2023

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
31634 Wilburgsteden

Telefon: 09853/399097-0
Fax: 09853/399097-37
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

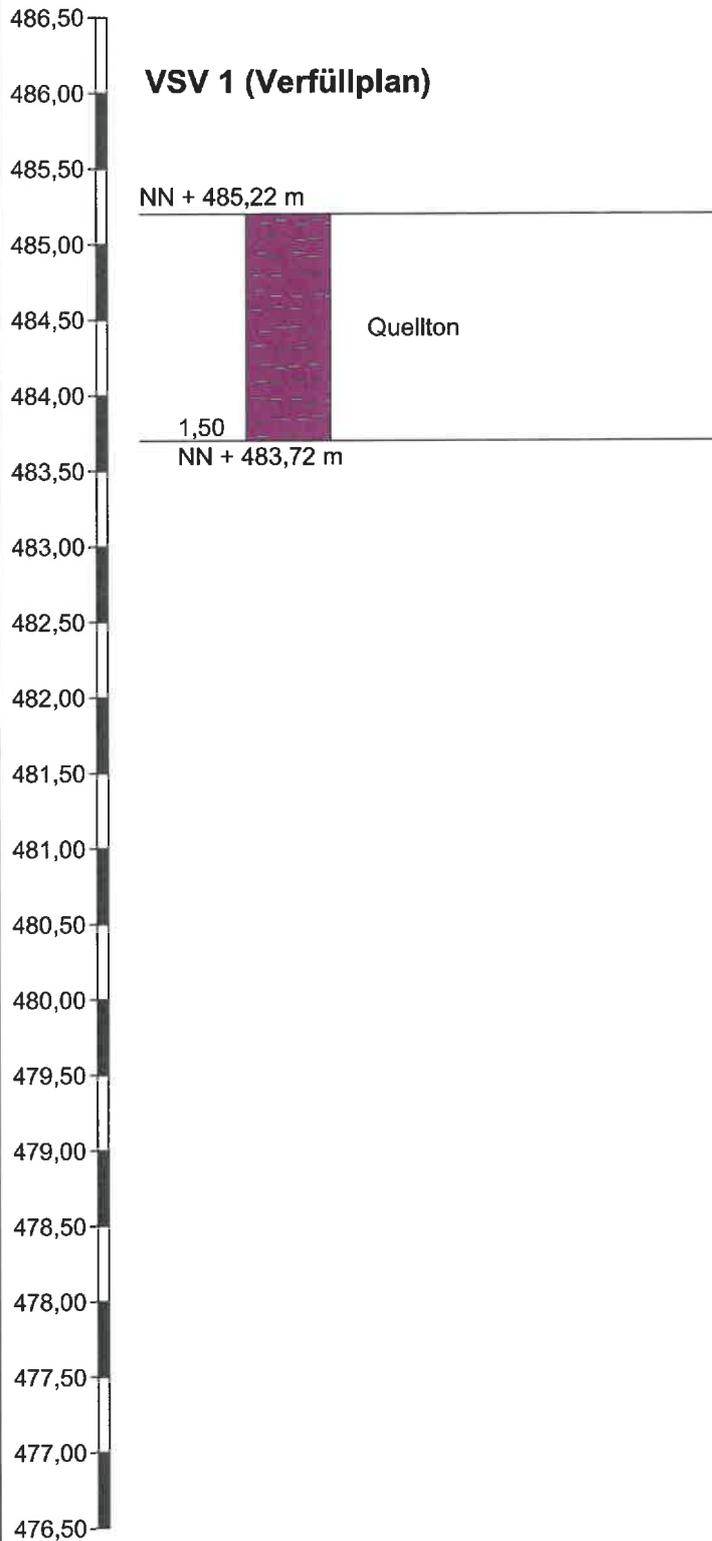
Anlage 4.21

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

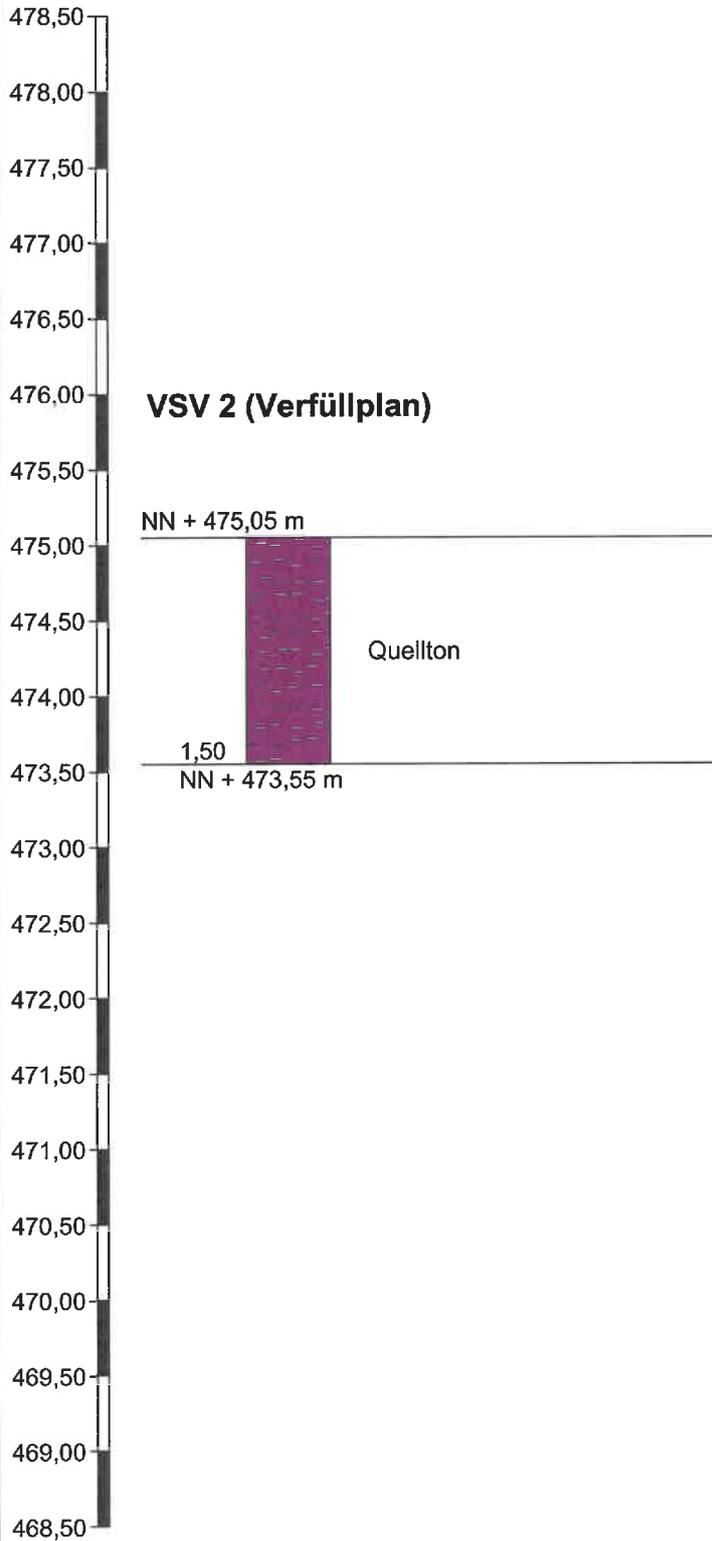
Anlage 4.22

Datum: 10.-13.01.2023

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Bearb.: LS

Bohrprofile nach DIN 4023





Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/389097-0
Fax: 09853/389097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Projekt: Verwaltungsgemeinschaft Welden,
Baugebiet West, 86465 Welden

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft
Welden, Marktplatz 1, 86465 Welden

Anlage 4

Datum: 10.-13.01.2023

Bearb.: LS

Legende und Zeichenerklärung nach DIN 4023

Boden- und Felsarten



Ton, T, tonig, t



Sand, S, sandig, s



Kies, G, kiesig, g



Bohrgut,



Schluff, U, schluffig, u



Quellton,



Humus, H, humos, h



Anfüllung, A



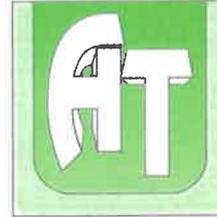
Anlage 5:

Protokolle der chemischen Untersuchungen

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 2301059-1

Analytik gemäß LAGA Richtlinie 20 Tab. II 1.2-2 und 1.2-3 im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: Geologie Veith, Waldweg 13, 91634 Wilburgstetten
Projekt: 20225770 / 12.01.2023
Projektbearbeiter: Herr Grimus
Probenahme: durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 17.01. – 19.01.2023

Untersuchungsbefund für die Probe: BMP 1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	< 0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthren	< 0,01
Pyren	< 0,01
Benzo(a)anthracen	< 0,01
Chrysen	< 0,01
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,01
Benzo(a)pyren	< 0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylen	< 0,01
Summe PAK 16*	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	< 0,01

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997
Aufschluß DIN EN 13657 : 2003-01
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 :2009-09
Hg DIN EN ISO 12846 :2012-08

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
Summe LHKW*	< 0,010
Schwermetalle im Festst. [mg/kg TS]	
Arsen As	8,9
Blei Pb	16
Cadmium Cd	< 0,40
Chrom, ges. Cr	23
Kupfer Cu	11
Nickel Ni	16
Quecksilber Hg	< 0,10
Thallium Tl	< 0,50
Zink Zn	36
EOX [mg/kg TS]	< 0,50
MKW C₁₀-C₂₂ [mg/kg TS]	< 50
MKW C₁₀-C₄₀ [mg/kg TS]	< 50
Cyanide, ges. [mg/kg TS]	< 0,10
pH-Wert bei 25°C	5,9

EOX DIN 38414-17 : 1989-11
MKW DIN EN 14039 : 2005-01
Cyan. Fest. DIN ISO 11262 : 2012-04
pH-Wert F. DIN ISO 10390 : 2005-12
AKW DIN 38407-9 : 1991-05
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	< 0,010
Eluat	
pH-Wert	6,8
Temperatur [°C]	18
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	34
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	4,1
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen As	< 0,0030
Blei Pb	< 0,010
Cadmium Cd	< 0,0010
Chrom Cr	< 0,010
Kupfer Cu	< 0,010
Nickel Ni	< 0,010
Quecksilber Hg	< 0,0001
Thallium Tl	< 0,0010
Zink Zn	< 0,025

pH-Wert Eluat DIN 38404-5 : 2009-07
Leitf. DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan. Eluat DIN 38405-13 : 2011-04
Phenolind. DIN 38409-16 : 1984-07

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]

bestimmt als TOC < 0,50

TOC: DIN EN 13137 : 2001-12

Siebprotokoll %tualer Anteil > 2 mm 2,4 %tualer Anteil < 2 mm 97,6

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BMP 1	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2301059-1	Probenmenge:	ca. 5 l
Matrix:	Feststoff		
Anmerkungen:	Analytik aus der Gesamtfraction		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	81,6		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 19. Januar 2023
Analytik-Team GmbH
i.V.

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.



Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 2301059-1-1

Analytik gemäß Leitfaden zu den Eckpunkten „Anforderungen an die Verfüll. von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ in der Fassung vom 09.12.2005 im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: Geologie Veith, Waldweg 13, 91634 Wilburgstetten
Projekt: 20225770 / 12.01.2023
Projektbearbeiter: Herr Grimus
Probenahme: durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 17.01. – 19.01.2023

Untersuchungsbefund für die Probe: BMP 1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	< 0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthren	< 0,01
Pyren	< 0,01
Benzo(a)anthracen	< 0,01
Chrysen	< 0,01
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,01
Benzo(a)pyren	< 0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylen	< 0,01
Summe PAK 16*	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	< 0,01

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
Summe LHKW*	< 0,010
Schwermetalle im Festst. [mg/kg TS]	
Arsen	As 8,9
Blei	Pb 16
Cadmium	Cd < 0,40
Chrom, ges.	Cr 23
Kupfer	Cu 11
Nickel	Ni 16
Quecksilber	Hg < 0,10
Thallium	Tl < 0,50
Zink	Zn 36
EOX [mg/kg TS]	< 0,50
MKW C ₁₀ -C ₂₂ [mg/kg TS]	< 50
MKW C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg TS]	< 50
Cyanide, ges. [mg/kg TS]	< 0,10

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	< 0,010
Eluat	
pH-Wert	6,8
Temperatur [°C]	18
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	34
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	4,1
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen	As < 0,0030
Blei	Pb < 0,010
Cadmium	Cd < 0,0010
Chrom	Cr < 0,010
Kupfer	Cu < 0,010
Nickel	Ni < 0,010
Quecksilber	Hg < 0,0001
Zink	Zn < 0,025

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997
Aufschluß DIN EN 13657 : 2003-01
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 : 2009-09

Hg DIN EN ISO 12846 : 2012-08
EOX DIN 38414-17 : 1989-11
MKW DIN EN 14039 : 2005-01
Cyan. Fest. DIN ISO 11262 : 2012-04
AKW DIN 38407-9 : 1991-05
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01

pH-Wert DIN 38404-5 : 2009-07
Leitf. DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan. Eluat DIN 38405-13 : 2011-04
Phenolindex DIN 38409-16 : 1984-07

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Siebprotokoll	%tualer Anteil > 2 mm	2,4	%tualer Anteil < 2 mm	97,6
----------------------	-----------------------	-----	-----------------------	------

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BMP 1	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2301059-1	Probenmenge:	ca. 5 l
Matrix:	Feststoff		
Anmerkungen:	Analytik aus der Gesamtfraction		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	81,6		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 19. Januar 2023
Analytik-Team GmbH
i.V.



Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

FB Erklärung der Untersuchungsstelle

AT GmbH
Daimlerstraße 6
70736 Fellbach-Oeffingen

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Erklärung der Untersuchungsstelle

1.

Untersuchungsinstitut: ANALYTIK-TEAM GmbH	 DAKKS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00
Anschrift: Daimler Straße 6 70736 Fellbach-Oeffingen	
Ansprechpartner: Dr. Wildemann	
Telefon / Telefax: 0711-951942-0 / 0711-951942-42	
eMail: info@analytik-team.de	

2.

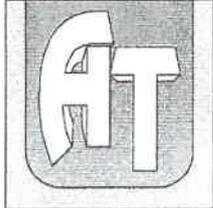
Prüfberichtsnummer: 2301059-1-2
Prüfberichtsdatum: 19. Januar 2023
Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Auftraggeber: Geologie VEITH
Anschrift: Waldweg 13 91634 Wilburgstetten

3.

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt	
<input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise	
Gleichwertige Verfahren angewandt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein	
Parameter / Normen: _____	
Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/>	
nach dem Fachmodul Abfall von _____ notifiziert <input type="checkbox"/>	
Behörde	
Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein	
Parameter: _____	
Untersuchungsinstitut: _____	
Anschrift: _____	
Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/>	

4.

Fellbach, den 19.01.2023	
Ort, Datum	Unterschrift der Untersuchungsstelle (Laborleiter)

	Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Oeffingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	--	---	--------------------	---	---

Probenbegleitprotokoll (DIN 19747: 2009-07)

Allgemeine Angaben	
Nummer der Feldprobe	
Tag und Uhrzeit der Probennahme	
Probenahmeprotokoll-Nr.	

Probennehmer - Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)			
Untersuchung auf folgende Parameter		Probenverjüngung	
<input type="checkbox"/> physikalische		<input type="checkbox"/> fraktioniertes Teilen	
<input type="checkbox"/> anorganisch chemische		<input type="checkbox"/> Kegeln und Vierteln	
<input type="checkbox"/> organisch chemische		<input type="checkbox"/> Cross-Riffling	
<input type="checkbox"/> leichtflüchtige (überschichtet)		<input type="checkbox"/> sonstige	
<input type="checkbox"/> biologische			
<input type="checkbox"/> Grobsortierung	<input type="checkbox"/> Klassierung	<input type="checkbox"/> Zerkleinerung	
Kommentierung			
Separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe)			
Probengefäß		Transportbedingungen (z.B. Kühlung)	
Größe der Laborprobe	Volumen [l]		Masse
Probenehmer/Institut			

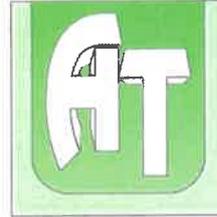
Labor - Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)			
Nummer der Laborprobe	2301 059-1	Tag/Uhrzeit der Anlieferung	17.01.23 / 9:30
Probenahmeprotokoll Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
Sortierung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen	
Zerkleinerung	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]	
Trocknung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art	
Siebung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt [mm]	10
		Siebrückstand [g]	
Analyse:		Siebrückstand <input type="checkbox"/>	Durchgang <input type="checkbox"/> Gesamt <input checked="" type="checkbox"/>
Teilung	Fraktionierendes Teilen <input checked="" type="checkbox"/>	Kegeln und Vierteln <input type="checkbox"/>	Cross-Riffling <input type="checkbox"/>
Homogenisierung	Rotationsteiler <input type="checkbox"/>	Riffelteiler <input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Anzahl der Prüfproben	1	Probenmenge [g]	400

Labor - Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)			
untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben			
chem. Trocknung	<input checked="" type="checkbox"/>	Lufttrocknung	<input type="checkbox"/>
Trocknung 105°C	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung	<input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben			
mahlen	<input checked="" type="checkbox"/>	schneiden	<input type="checkbox"/>
Endfeinheit [µm]			
Kontrollsiebung Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>			
Datum	17.01.23	Unterschrift	N. Heß

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42- 42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 2301059-1-2

Analytik gemäß Deponieverordnung DK0-Parameterumfang im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: Geologie Veith, Waldweg 13, 91634 Wilburgstetten
Projekt: 20225770 / 12.01.2023
Projektbearbeiter: Herr Grimus
Probenahme: durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 17.01. – 19.01.2023

Untersuchungsbefund für die Probe: BMP 1

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	< 0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthen	< 0,01
Pyren	< 0,01
Benzo(a)anthracen	< 0,01
Chrysen	< 0,01
Benzo(b/k)fluoranthen	< 0,01
Benzo(a)pyren	< 0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylene	< 0,01
Summe PAK 16*	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	< 0,01

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethan	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Tetrachlorethen	< 0,010
Summe LHKW*	< 0,010
Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	< 0,010
MKW C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg TS]	< 50
Extrah. lipophile St. [M.-%]	< 0,050
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]	
bestimmt als Glühverlust	2,8
bestimmt als TOC	< 0,50

Eluat	
pH-Wert	6,8
Temperatur [°C]	18
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	4,1
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen As	< 0,0030
Blei Pb	< 0,010
Cadmium Cd	< 0,0010
Chrom ges. Cr	< 0,010
Kupfer Cu	< 0,010
Nickel Ni	< 0,010
Quecksilber Hg	< 0,0001
Zink Zn	< 0,025
Barium Ba	< 0,010
Molybdän Mo	< 0,010
Antimon Sb	< 0,0030
Selen Se	< 0,0030
DOC [mg/l]	< 1,0
Fluorid [mg/l]	< 0,50
Cyanide, i.f. [mg/l]	< 0,010
Gesamtgehalt an gelösten Festst. [mg/l]	< 100

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997
AKW DIN 38407-9 : 1991-05
MKW DIN EN 14039 : 2005-01
ELS LAGA KW/04 : 2012-09

Glühverlust DIN EN 15169 : 2007-05
TOC DIN EN 13137 : 2001-12
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert DIN 38404-5 : 2009-07
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07

Phenolind. DIN 38409-16 : 1984-07
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 :2009-09
Hg DIN EN ISO 12846 :2012-08
DOC DIN EN 1484 : 1997-08
Fluorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan., i.f. DIN 38405-13 : 2011-04
ADR DIN 38409-1 : 1987-01

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BMP 1
Labornummer:	2301059-1
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	ca. 5 l
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	81,6

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 19. Januar 2023
Analytik-Team GmbH
i.V.



Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 2301059-2

Analytik gemäß LAGA Richtlinie 20 Tab. II 1.2-2 und 1.2-3 im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: Geologie Veith, Waldweg 13, 91634 Wilburgstetten
Projekt: 20225770 / 12.01.2023
Projektbearbeiter: Herr Grimus
Probenahme: durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 17.01. – 19.01.2023

Untersuchungsbefund für die Probe: BMP 2

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	< 0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthen	< 0,01
Pyren	< 0,01
Benzo(a)anthracen	< 0,01
Chrysen	< 0,01
Benzo(b/k)fluoranthen	< 0,01
Benzo(a)pyren	< 0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylen	< 0,01
Summe PAK 16*	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	< 0,01

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichloethen	< 0,010
1,1-Dichloethan	< 0,010
cis-1,2-Dichloethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichloethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichloethen	< 0,010
Tetrachloethen	< 0,010
Summe LHKW*	< 0,010
Schwermetalle im Festst. [mg/kg TS]	
Arsen	As 8,7
Blei	Pb 16
Cadmium	Cd < 0,40
Chrom, ges.	Cr 23
Kupfer	Cu 11
Nickel	Ni 16
Quecksilber	Hg < 0,10
Thallium	Tl < 0,50
Zink	Zn 36
EOX [mg/kg TS]	< 0,50
MKW C ₁₀ -C ₂₂ [mg/kg TS]	< 50
MKW C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg TS]	< 50
Cyanide, ges. [mg/kg TS]	< 0,10
pH-Wert bei 25°C	6,3

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	< 0,010
Eluat	
pH-Wert	7,1
Temperatur [°C]	18
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	32
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	5,8
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen	As < 0,0030
Blei	Pb < 0,010
Cadmium	Cd < 0,0010
Chrom	Cr < 0,010
Kupfer	Cu < 0,010
Nickel	Ni < 0,010
Quecksilber	Hg < 0,0001
Thallium	Tl < 0,0010
Zink	Zn < 0,025

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997
Aufschluß DIN EN 13657 : 2003-01
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 :2009-09
Hg DIN EN ISO 12846 :2012-08

EOX DIN 38414-17 : 1989-11
MKW DIN EN 14039 : 2005-01
Cyan. Fest. DIN ISO 11262 : 2012-04
pH-Wert F. DIN ISO 10390 : 2005-12
AKW DIN 38407-9 : 1991-05
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01

pH-Wert Eluat DIN 38404-5 : 2009-07
Leitf. DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan. Eluat DIN 38405-13 : 2011-04
Phenolind. DIN 38409-16 : 1984-07

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]

bestimmt als TOC < 0,50

TOC: DIN EN 13137 : 2001-12

Siebprotokoll	%tualer Anteil > 2 mm	2,8	%tualer Anteil < 2 mm	97,2
Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04				

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BMP 2	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2301059-2	Probenmenge:	ca. 5 l
Matrix:	Feststoff		
Anmerkungen:	Analytik aus der Gesamtfraction		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	83,0		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugswise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 19. Januar 2023

Analytik-Team GmbH
i.V.

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.



Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Geffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 2301059-2-1

Analytik gemäß Leitfaden zu den Eckpunkten „Anforderungen an die Verfüll. von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ in der Fassung vom 09.12.2005 im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: Geologie Veith, Waldweg 13, 91634 Wilburgstetten
Projekt: 20225770 / 12.01.2023
Projektbearbeiter: Herr Grimus
Probenahme: durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 17.01. – 19.01.2023

Untersuchungsbefund für die Probe: BMP 2

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	< 0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthren	< 0,01
Pyren	< 0,01
Benzo(a)anthracen	< 0,01
Chrysen	< 0,01
Benzo(b/k)fluoranthren	< 0,01
Benzo(a)pyren	< 0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylen	< 0,01
Summe PAK 16*	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	< 0,01

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,010
1,1-Dichlorethen	< 0,010
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichlorethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichlorethen	< 0,010
Trachlorethen	< 0,010
Summe LHKW*	< 0,010
Schwermetalle im Festst. [mg/kg TS]	
Arsen As	8,7
Blei Pb	16
Cadmium Cd	< 0,40
Chrom, ges. Cr	23
Kupfer Cu	11
Nickel Ni	16
Quecksilber Hg	< 0,10
Thallium Tl	< 0,50
Zink Zn	36
EOX [mg/kg TS]	< 0,50
MKW C₁₀-C₂₂ [mg/kg TS]	< 50
MKW C₁₀-C₄₀ [mg/kg TS]	< 50
Cyanide, ges. [mg/kg TS]	< 0,10

Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	< 0,010
Eluat	
pH-Wert	7,1
Temperatur [°C]	18
Leitf. bei 25°C [µS/cm]	32
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	5,8
Cyanide, ges. [mg/l]	< 0,0050
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen As	< 0,0030
Blei Pb	< 0,010
Cadmium Cd	< 0,0010
Chrom Cr	< 0,010
Kupfer Cu	< 0,010
Nickel Ni	< 0,010
Quecksilber Hg	< 0,0001
Zink Zn	< 0,025

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997
Aufschluß DIN EN 13657 : 2003-01
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 : 2009-09

Hg DIN EN ISO 12846 : 2012-08
EOX DIN 38414-17 : 1989-11
MKW DIN EN 14039 : 2005-01
Cyan. Fest. DIN ISO 11262 : 2012-04
AKW DIN 38407-9 : 1991-05
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01

pH-Wert DIN 38404-5 : 2009-07
Leitf. DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan. Eluat DIN 38405-13 : 2011-04
Phenolindex DIN 38409-16 : 1984-07

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Siebprotokoll	%tualer Anteil > 2 mm	2,8	%tualer Anteil < 2 mm	97,2
----------------------	-----------------------	-----	-----------------------	------

Siebprotokoll: DIN 18123 2011-04

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BMP 2	Probenbehälter:	PE-Eimer
Labornummer:	2301059-2	Probenmenge:	ca. 5 l
Matrix:	Feststoff		
Anmerkungen:	Analytik aus der Gesamtfraction		
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	83,0		

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 19. Januar 2023
Analytik-Team GmbH
i.V.



Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

	Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach- Oeffingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	--	--	-----------------------	---	---

Erklärung der Untersuchungsstelle

1.

Untersuchungsinstitut: ANALYTIK-TEAM GmbH Anschrift: Daimler Straße 6 70736 Fellbach-Oeffingen Ansprechpartner: Dr. Wildemann Telefon / Telefax: 0711-951942-0 / 0711-951942-42 eMail: info@analytik-team.de	 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14414-01-00
---	---

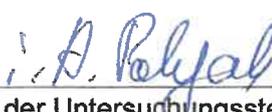
2.

Prüfberichtsnummer: 2301059-2-2 Prüfberichtsdatum: 19. Januar 2023 Probenahmeprotokoll nach PN 98 liegt vor: <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Auftraggeber: Geologie VEITH Anschrift: Waldweg 13 91634 Wilburgstetten

3.

Sämtliche gemessenen und im Untersuchungsbericht aufgeführten Parameter wurden nach den in Anhang 4 der geltenden DepV vorgegebenen Untersuchungsmethoden durchgeführt <input checked="" type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> teilweise Gleichwertige Verfahren angewandt: <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein Parameter / Normen: _____ _____ Das Untersuchungsinstitut ist für die im Bericht aufgeführten Untersuchungsmethoden nach DIN EN ISO/IEC 17025, Ausgabe August 2005, 2. Berichtigung Mai 2007 akkreditiert <input checked="" type="checkbox"/> nach dem Fachmodul Abfall von _____ Behörde _____ notifiziert <input type="checkbox"/> Es wurden Untersuchungen von einem Fremdlabor durchgeführt: <input type="checkbox"/> ja <input checked="" type="checkbox"/> nein Parameter: _____ _____ Untersuchungsinstitut: _____ Anschrift: _____ Akkreditierung DIN EN ISO/IEC 17025 <input type="checkbox"/> Notifizierung Fachmodul Abfall <input type="checkbox"/>

4.

Fellbach, den 19.01.2023 _____ Ort, Datum	 _____ Unterschrift der Untersuchungsstelle (Laborleiter)
---	--

FB Probenbegleitprotokoll

AT GmbH
Daimlerstraße 6
70736 Fellbach-Oeffingen

	Probenahme und Erstellung von Analysen	auf den Gebieten Wasser, Boden, Luft, Abfall, Altlasten und Klärschlamm	ANALYTIK-TEAM GmbH		Daimler Str. 6 70736 Fellbach-Oeffingen Tel. 07 11/95 19 42-0 Fax 07 11/95 19 42-42 info@analytik-team.de www.analytik-team.de
--	--	---	--------------------	---	---

Probenbegleitprotokoll (DIN 19747: 2009-07)

Allgemeine Angaben	
Nummer der Feldprobe	
Tag und Uhrzeit der Probennahme	
Probenahmeprotokoll-Nr:	

Probennehmer - Probenvorbehandlung (von der Feldprobe zur Laborprobe)			
Untersuchung auf folgende Parameter		Probenverjüngung	
<input type="checkbox"/> physikalische		<input type="checkbox"/> fraktioniertes Teilen	
<input type="checkbox"/> anorganisch chemische		<input type="checkbox"/> Kegeln und Vierteln	
<input type="checkbox"/> organisch chemische		<input type="checkbox"/> Cross-Riffing	
<input type="checkbox"/> leichtflüchtige (überschichtet)		<input type="checkbox"/> sonstige	
<input type="checkbox"/> biologische			
<input type="checkbox"/> Grobsortierung	<input type="checkbox"/> Klassierung	<input type="checkbox"/> Zerkleinerung	
Kommentierung			
Separierte Fraktion (z.B. Art, Anteil, separate Teilprobe)			
Probengefäß		Transportbedingungen (z.B. Kühlung)	
Größe der Laborprobe	Volumen [l]	Masse	
Probenehmer/Institut			

Labor - Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)			
Nummer der Laborprobe	2301 059-2	Tag/Uhrzeit der Anlieferung	17.01.23/9 ³⁰
Probenahmeprotokoll Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Ordnungsgemäße Probenanlieferung		Ja <input checked="" type="checkbox"/>	Nein <input type="checkbox"/>
Sortierung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	separierte Stoffgruppen	
Zerkleinerung	Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>	Teilvolumen [l] / Teilmassen [kg]	
Trocknung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Art	
Siebung	Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>	Siebschnitt [mm]	10 Siebdurchgang [g]
Analyse:		Siebrückstand <input type="checkbox"/>	Durchgang <input type="checkbox"/> Gesamt <input checked="" type="checkbox"/>
Teilung	Fraktionierendes Teilen <input checked="" type="checkbox"/>	Kegeln und Vierteln <input type="checkbox"/>	Cross-Riffing <input type="checkbox"/>
Homogenisierung	Rotationsteiler <input type="checkbox"/>	Riffelteiler <input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein <input type="checkbox"/>			
Anzahl der Prüfproben	1	Probenmenge [g]	400

Labor - Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)			
untersuchungsspezifische Trocknung der Prüfproben			
chem. Trocknung	<input checked="" type="checkbox"/>	Lufttrocknung	<input type="checkbox"/>
Trocknung 105°C	<input checked="" type="checkbox"/>	Gefriertrocknung	<input type="checkbox"/>
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung der Prüfproben			
mahlen	<input checked="" type="checkbox"/>	schneiden	<input type="checkbox"/>
Endfeinheit [µm]			
Kontrollsiebung Ja <input type="checkbox"/> Nein <input checked="" type="checkbox"/>			
Datum	17.01.23	Unterschrift	N. Heß

Probenahme
und
Erstellung
von
Analysen

auf den
Gebieten
Wasser, Boden,
Luft, Abfall,
Altlasten und
Klärschlamm

ANALYTIK-TEAM
GmbH



Daimler Str. 6
70736 Fellbach-
Oeffingen
Tel. 07 11/95 19 42-0
Fax 07 11/95 19 42-42
info@analytik-team.de
www.analytik-team.de

Prüfbericht: 2301059-2-2

Analytik gemäß Deponieverordnung DK0-Parameterumfang im Feststoff und Eluat

Auftraggeber: Geologie Veith, Waldweg 13, 91634 Wilburgstetten
Projekt: 20225770 / 12.01.2023
Projektbearbeiter: Herr Grimus
Probenahme: durch Auftraggeber
Bearbeitungszeitraum: 17.01. – 19.01.2023

Untersuchungsbefund für die Probe: BMP 2

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe [mg/kg TS]	
Naphthalin	< 0,01
Acenaphthylen	< 0,01
Acenaphthen	< 0,01
Fluoren	< 0,01
Phenanthren	< 0,01
Anthracen	< 0,01
Fluoranthen	< 0,01
Pyren	< 0,01
Benzo(a)anthracen	< 0,01
Chrysen	< 0,01
Benzo(b/k)fluoranthen	< 0,01
Benzo(a)pyren	< 0,01
Dibenzo(ah)anthracen	< 0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	< 0,01
Benzo(ghi)perylen	< 0,01
Summe PAK 16*	< 0,01
Polychlorierte Biphenyle [mg/kg TS]	
PCB 28	< 0,01
PCB 52	< 0,01
PCB 101	< 0,01
PCB 118	< 0,01
PCB 138	< 0,01
PCB 153	< 0,01
PCB 180	< 0,01
Summe PCB*	< 0,01

Chlorierte KW [mg/kg TS]	
Vinylchlorid	< 0,010
Dichlormethan	< 0,010
trans-1,2-Dichloethen	< 0,010
1,1-Dichloethan	< 0,010
cis-1,2-Dichloethen	< 0,010
Trichlormethan	< 0,010
1,1,1-Trichloethan	< 0,010
Tetrachlormethan	< 0,010
Trichloethen	< 0,010
Tetrachloethen	< 0,010
Summe LHKW*	< 0,010
Aromatische KW [mg/kg TS]	
Benzol	< 0,010
Toluol	< 0,010
Ethylbenzol	< 0,010
m/p-Xylol	< 0,010
o-Xylol	< 0,010
i-Propylbenzol (Cumol)	< 0,010
Styrol	< 0,010
Summe AKW*	< 0,010
MKW C ₁₀ -C ₄₀ [mg/kg TS]	< 50
Extrah. lipophile St. [M.-%]	< 0,050
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz [M.-%]	
bestimmt als Glühverlust	2,3
bestimmt als TOC	< 0,50

Eluat	
pH-Wert	7,1
Temperatur [°C]	18
Phenolindex [mg/l]	< 0,010
Chlorid [mg/l]	< 3,0
Sulfat [mg/l]	5,8
Schwermetalle im Eluat [mg/l]	
Arsen As	< 0,0030
Blei Pb	< 0,010
Cadmium Cd	< 0,0010
Chrom ges. Cr	< 0,010
Kupfer Cu	< 0,010
Nickel Ni	< 0,010
Quecksilber Hg	< 0,0001
Zink Zn	< 0,025
Barium Ba	0,038
Molybdän Mo	< 0,010
Antimon Sb	< 0,0030
Selen Se	< 0,0030
DOC [mg/l]	< 1,0
Fluorid [mg/l]	< 0,50
Cyanide, i.f. [mg/l]	< 0,010
Gesamtgehalt an gelösten Festst. [mg/l]	< 100

PAK DIN ISO 18287 : 2006-05
PCB DIN EN 15308 : 2008-05
LHKW DIN EN ISO 10301 : 1997
AKW DIN 38407-9 : 1991-05
MKW DIN EN 14039 : 2005-01
ELS LAGA KW/04 : 2012-09

Glühverlust DIN EN 15169 : 2007-05
TOC DIN EN 13137 : 2001-12
Eluat DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert DIN 38404-5 : 2009-07
Chlorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07

Phenolind. DIN 38409-16 : 1984-07
SM o. Hg DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Hg DIN EN ISO 12846 : 2012-08
DOC DIN EN 1484 : 1997-08
Fluorid DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyan., i.f. DIN 38405-13 : 2011-04
ADR DIN 38409-1 : 1987-01

* Die Komponenten unterhalb der Bestimmungsgrenze wurden bei der Summenbildung nicht berücksichtigt.

Probeninformationen:

Probenbezeichnung:	BMP 2
Labornummer:	2301059-2
Matrix:	Feststoff
Probenbehälter:	PE-Eimer
Probenmenge:	ca. 5 l
Trockensubstanz / [M.-%] DIN EN 14346 : 2007-03	83,0

Anmerkung: Die im Prüfbericht aufgeführten Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Die auszugsweise Vervielfältigung, ohne unsere schriftliche Genehmigung, ist nicht zulässig. Prüfberichte berücksichtigen die aktuellen Normforderungen der DIN EN ISO 17025:2018.

Fellbach, den 19. Januar 2023
Analytik-Team GmbH
i.V.

Dieses Dokument wurde elektronisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.





Anlage 6:

Protokolle der bodenmechanischen Untersuchungen



Zustandsgrenzen

Verwaltungsgemeinschaft Welden
Baugebiet West
86465 Welden

Bearbeiter: M. Berndt

Datum: 18.01.2023

Prüfungsnummer:

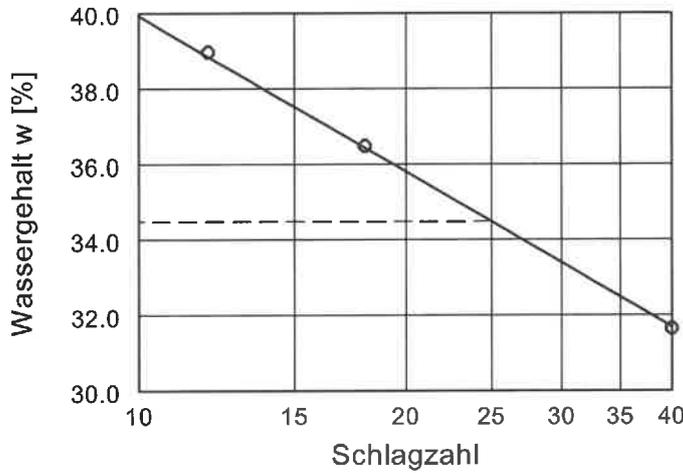
Entnahmestelle: RKS 1

Tiefe: 1,3 - 2,6 m

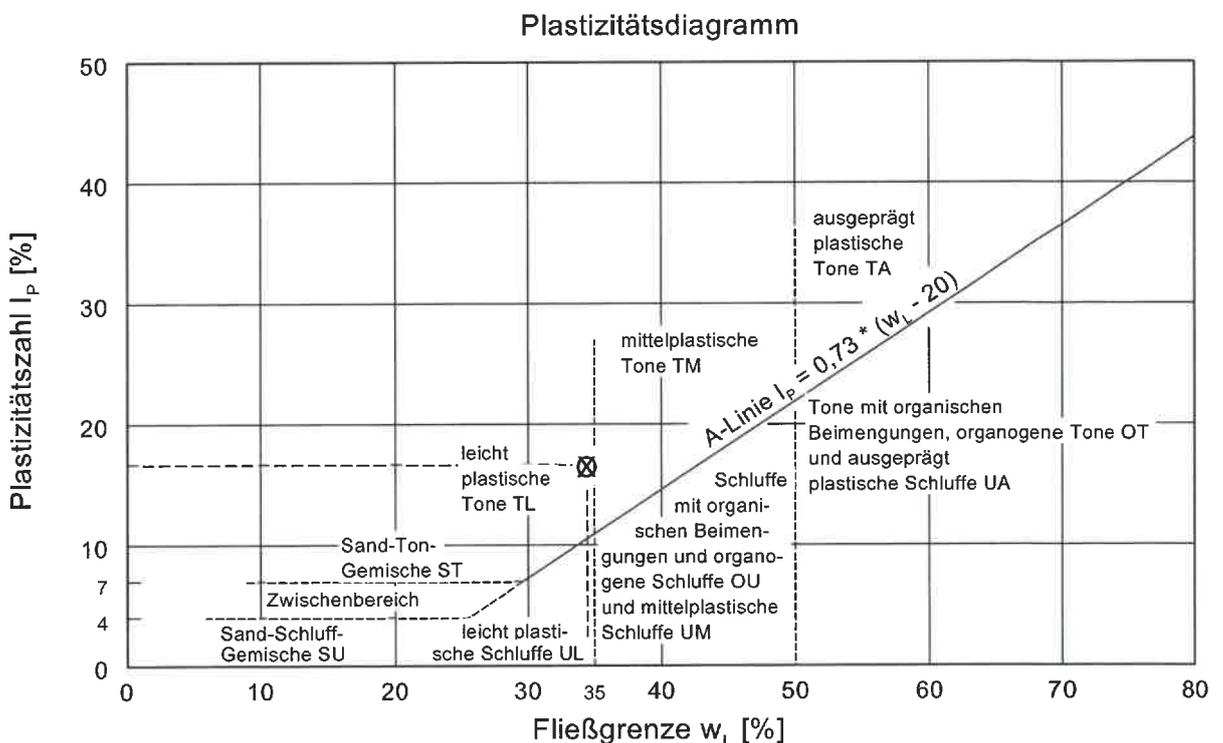
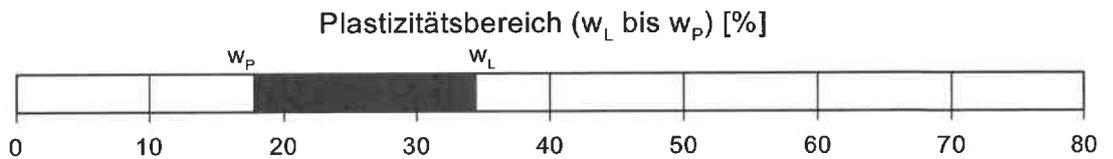
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, stark tonig, sandig

Probe entnommen am: 10.01.2023



Wassergehalt w =	20.9 %
Fließgrenze w_L =	34.5 %
Ausrollgrenze w_p =	17.8 %
Plastizitätszahl I_p =	16.7 %
Konsistenzzahl I_c =	0.76
Ungetrocknete Probe =	22.30 g
Entfernte Partikel =	0.76 g
Korr. Wassergehalt =	21.8 %





Zustandsgrenzen

Verwaltungsgemeinschaft Welden
Baugebiet West
86465 Welden

Bearbeiter: M. Berndt

Datum: 26.01.2023

Prüfungsnummer:

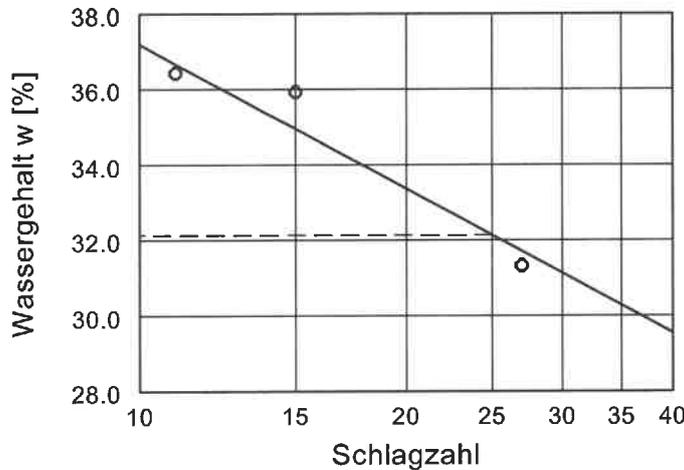
Entnahmestelle: RKS 9

Tiefe: 0,4 - 2,4 m

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, sandig, tonig

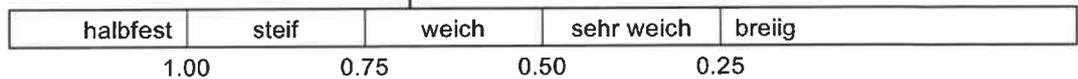
Probe entnommen am: 12.01.2023



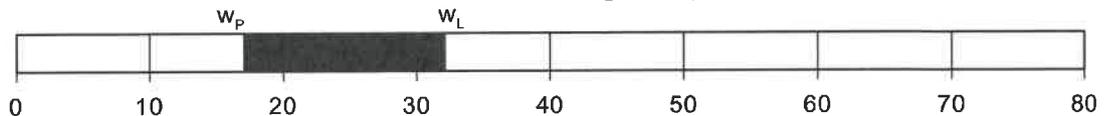
Wassergehalt $w =$	20.9 %
Fließgrenze $w_L =$	32.1 %
Ausrollgrenze $w_p =$	17.0 %
Plastizitätszahl $I_p =$	15.1 %
Konsistenzzahl $I_c =$	0.69
Ungetrocknete Probe =	28.65 g
Entfernte Partikel =	0.89 g
Korr. Wassergehalt =	21.8 %

Zustandsform

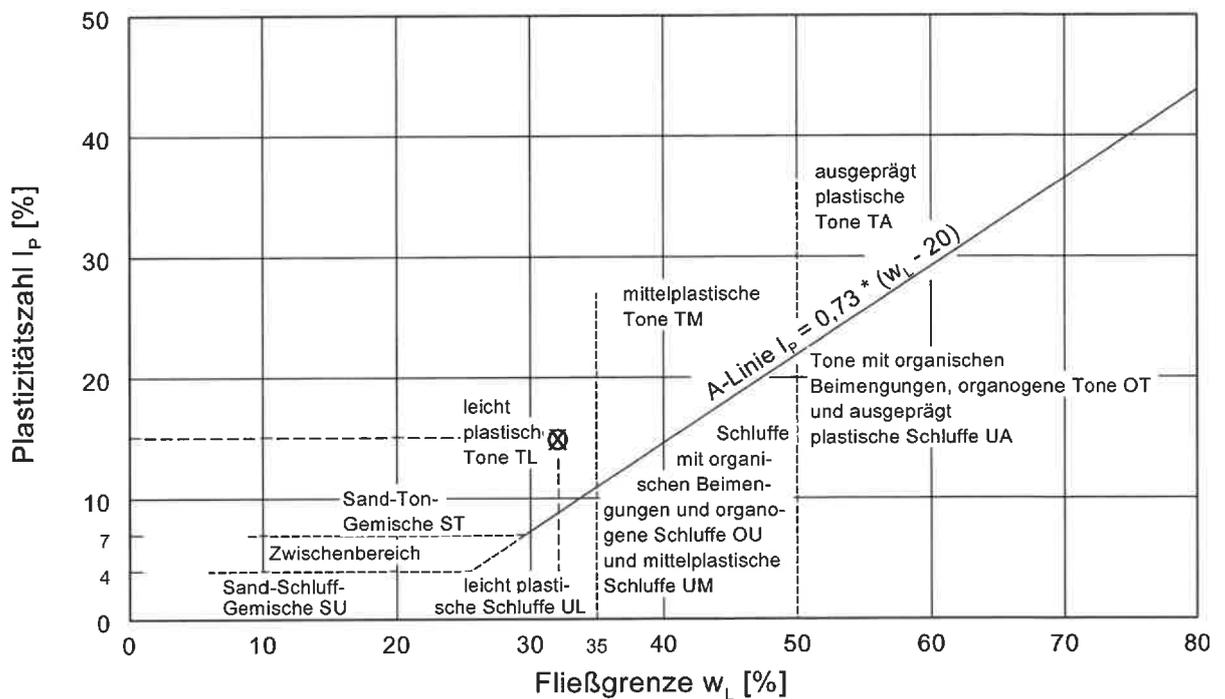
$I_c = 0.69$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm





GEOLOGIE VEITH

Dipl. Geologe Armin Veith
Waldweg 13
91034 Weiburgrieden
Telefon: 09332 98977-0
09332 98977-27
E-Mail: info@geologie-veith.de
www.geologie-veith.de

Bearbeiter: M. Berndt

Datum: 26.01.2023

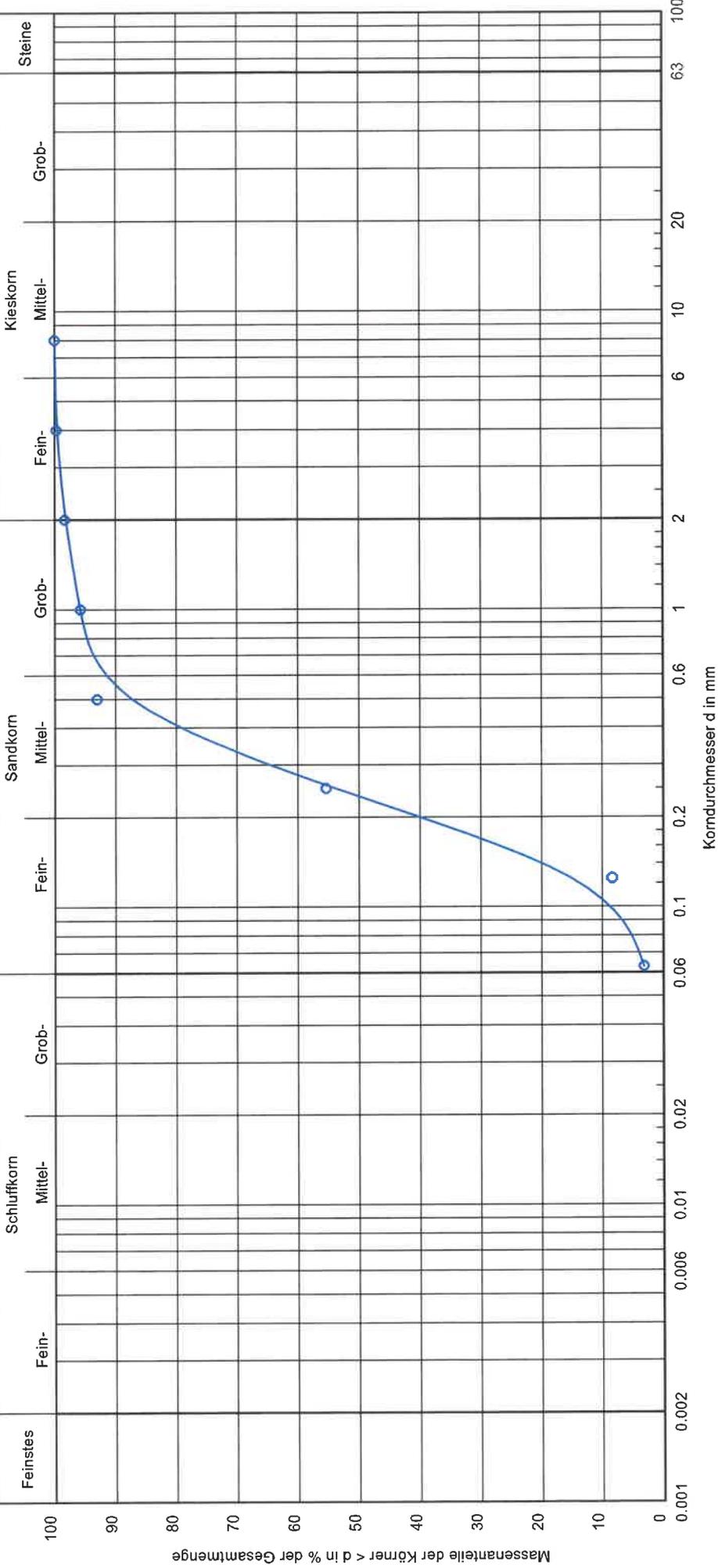
Körnungslinie

Verwaltungsgemeinschaft Weiden
Baugebiet West
86465 Weiden

Prüfungsnummer:
Probe entnommen am: 11.01.2022
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nassabtrennung der Feinanteile

Schluffkorn

Siebkorn



Bezeichnung:	RKS 6: 0,3 - 1,8 m
Bodenart:	mS, fs, gs'
Tiefe:	0,3 - 1,8 m
k [m/s] (Hazen):	$1,3 \cdot 10^{-4}$
Entnahmestelle:	RKS 6
Cu/Cc	2,6/1,0

Bemerkungen:

Report: 20225770
Anlage:



Geologie VEITH

Dipl. Geologe Armin Veth
Waldweg 15
94534 Wilburgstetten

Telefon: 09933/385097-0
Fax: 09933/385097-97
E-Mail: info@geologie-veith.de
Internet: www.geologie-veith.de

Bericht: 20225770

Anlage: 2

Körnungslinie

Verwaltungsgemeinschaft Welden

Baugebiet West
86465 Welden

Bearbeiter: M. Berndt

Datum: 26.01.2023

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 11.01.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nassabtrennung der Feinanteile

Bezeichnung: RKS 6: 0,3 - 1,8 m
Bodenart: mS, $\bar{f}s$, gs'
Tiefe: 0,3 - 1,8 m
k [m/s] (Hazen): 1.283E-4
Entnahmestelle: RKS 6
Cu/Cc 2.6/1.0
d10/d30/d60 [mm]: 0.105 / 0.169 / 0.277
Siebanalyse:
Trockenmasse [g]: 146.76

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
8.0	0.00	0.00	100.00
4.0	0.47	0.32	99.68
2.0	2.00	1.36	98.32
1.0	3.80	2.59	95.73
0.5	3.99	2.72	93.01
0.25	55.21	37.62	55.39
0.125	68.99	47.01	8.38
0.063	7.54	5.14	3.24
Schale	4.76	3.24	-
Summe	146.76		
Siebverlust	0.00		



Anlage 7:

Protokoll der Versickerungsversuche



~ Versickerungsprotokoll ~



Bauvorhaben:

Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Nachfolgend sind die Untersuchungsergebnisse der Sickerversuche, durchgeführt nahe des Ansatzpunktes 6 im zentralen Bereich des geplanten Neubaugebietes, sowie im Bereich des Regenauffangbeckens, aufgeführt.



Das Berechnen des Durchlässigkeitsbeiwertes erfolgte nach der Beziehung:

$$k_f = C \cdot \frac{1}{h_m} \cdot \frac{\Delta h}{\Delta t}$$

C ausbautypische Konstante [m]

h_m mittlere Druckhöhe [m]

$\frac{\Delta h}{\Delta t}$ Absenkungsgeschwindigkeit [m/s]

Versickerungsversuch 1	
Höhe [m ü. NN]	485,22
Beginn der Messung	16.01.2023
Einbautiefe des Pegels [m unter GOK]	1,5
Mit der Untersuchung erkundeter Teufenbereich [m unter GOK]	ab 0,4
Flurabstand Grundwasser (m)	unbekannt, GW nicht angetroffen bei Sondierarbeiten
Geländebeschreibung	landwirtschaftliche Fläche
Anstehender Boden	Sand, schwach schluffig
Spannweite der gemittelten (pro Messreihe) k_f – Werte [m/s]	--
Empfohlener k_f – Wert [m/s]	$1,9 \times 10^{-6}$ m/s

Der Versuch ergab über 105 Minuten eine Absenkung von insgesamt 0,42 m. Der Untergrund ist ähnlich durchlässig als der errechnete Wert von $k_f = 6,6 \times 10^{-5}$ m/s.

Grundsätzlich gilt, dass durch den Betrieb der eigenen Versickerungsanlage weder fremde Versickerungsanlagen beeinflusst noch fremde Bauwerke einer Gefährdung ausgesetzt werden dürfen.



Versickerungsversuch 2	
Höhe [m ü. NN]	475,05
Beginn der Messung	16.01.2023
Einbautiefe des Pegels [m unter GOK]	1,5
Mit der Untersuchung erkundeter Teufenbereich [m unter GOK]	ab 0,5
Flurabstand Grundwasser (m)	größer 2,0 m u GOK
Geländebeschreibung	landwirtschaftliche Fläche
Anstehender Boden	Schluff, stark tonig, schwach sandig
Spannweite der gemittelten (pro Messreihe) k_f – Werte [m/s]	--
Empfohlener k_f – Wert [m/s]	$4,2 \times 10^{-7}$ m/s

Der Versuch ergab über 105 Minuten eine Absenkung von 0,08 m. Der Untergrund ist mehr schwach durchlässig als der errechnete Wert von $k_f = 1,26 \times 10^{-5}$ m/s.

Grundsätzlich gilt, dass durch den Betrieb der eigenen Versickerungsanlage weder fremde Versickerungsanlagen beeinflusst noch fremde Bauwerke einer Gefährdung ausgesetzt werden dürfen.



Anlage 8:

Fotodokumentation



Bauvorhaben:

Wilburgstetten, den 07.02.2023

Verwaltungsgemeinschaft Welden, Baugebiet West, 86465 Welden

Rammkernsondierung 1:



Rammkernsondierung 2:



Armin Veith · Dipl.-Geologe

Waldweg 13

91634 Wilburgstetten

Telefon: 09853/3890970 oder 3855990

Telefax: 09853/38909797 oder 3855991

info@geologie-veith.de

www.geologie-veith.de

Steuernr.: 203/283/00738

Finanzamt Ansbach

Bankverbindungen:

Sparkasse Aichach-Schrobenhausen

IBAN DE46 7205 1210 0000 6208 15 · BIC BYLADEM1AIC

VR-Bank Feuchtwangen-Dinkelsbühl eG

IBAN DE93 7659 1000 0001 3094 47 · BIC GENODEF1DKV



Rammkernsondierung 3:



Rammkernsondierung 4:





Rammkernsondierung 5:



Rammkernsondierung 6:



Armin Veith · Dipl.-Geologe
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten
Telefon: 09853/3890970 oder 3855990
Telefax: 09853/38909797 oder 3855991

info@geologie-veith.de
www.geologie-veith.de
Steuernr.: 203/283/00738
Finanzamt Ansbach

Bankverbindungen:
Sparkasse Aichach-Schrobenhausen
IBAN DE46 7205 1210 0000 6208 15 · BIC BYLADEM1AIC
VR-Bank Feuchtwangen-Dinkelsbühl eG
IBAN DE93 7659 1000 0001 3094 47 · BIC GENODEF1DKV



Rammkernsondierung 7:



Rammkernsondierung 8:



Armin Veith · Dipl.-Geologe
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten
Telefon: 09853/3890970 oder 3855990
Telefax: 09853/38909797 oder 3855991

info@geologie-veith.de
www.geologie-veith.de
Steuernr.: 203/283/00738
Finanzamt Ansbach

Bankverbindungen:
Sparkasse Aichach-Schrobenhausen
IBAN DE46 7205 1210 0000 6208 15 · BIC BYLADEM1AIC
VR-Bank Feuchtwangen-Dinkelsbühl eG
IBAN DE93 7659 1000 0001 3094 47 · BIC GENODEF1DKV



Rammkernsondierung 9:



Rammkernsondierung 10:



Armin Veith Dipl.-Geologe
Waldweg 13
91634 Wilburgstetten
Telefon: 09853/3890970 oder 3855990
Telefax: 09853/38909797 oder 3855991

info@geologie-veith.de
www.geologie-veith.de
Steuernr.: 203/283/00738
Finanzamt Ansbach

Bankverbindungen:
Sparkasse Aichach-Schrobenhausen
IBAN DE46 7205 1210 0000 6208 15 · BIC BYLADEM1AIC
VR-Bank Feuchtwangen-Dinkelsbühl eG
IBAN DE93 7659 1000 0001 3094 47 · BIC GENODEF1DKV