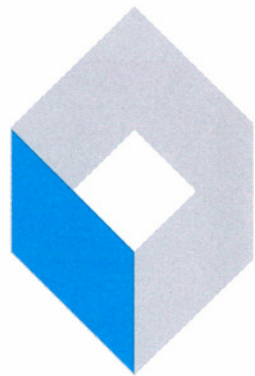


Baugrundvorerkundung

**für die Erschließung des Baugebietes
„Am Rhein“**

in 79739 Schwörstadt

Geotechnischer Bericht



Datum: 27.06.2019
Projekt-Nr.: 1146-GKS
Auftraggeber: Gesellschaft für kommunale Baulanderschließung mbH

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Veranlassung	3
1.1 Auftragserteilung.....	3
1.2 Aufgabenstellung	3
1.3 Verwendete Unterlagen	3
2. Angaben zum Standort.....	4
2.1 Topografie und geografische Lage.....	4
2.2 Geologie/Schichtenaufbau.....	4
2.3 Hydrogeologie/Hydrologie.....	4
3. Untersuchungsumfang	4
3.1 Bohrungen	4
3.2 Abfallrechtliche Untersuchungen.....	5
3.3 Schluckversuche.....	5
4. Untersuchungsergebnisse	5
4.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen	5
4.1.1 Allgemeiner Schichtenaufbau.....	5
4.1.2 Auelehm	6
4.1.3 Schwemmsand	6
4.1.4 Verlehmter Kiessand.....	6
4.1.5 Terrassenschotter	6
4.2 Grundwasserbeobachtungen.....	7
4.3 Vermessung.....	7
4.4 Abfallrechtlich Einstufung der Böden	7
4.5 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes	7
5. Baugrundbeurteilung	8
5.1 Bodenmechanische Eigenschaften	8
5.2 Bodenmechanische Kennwerte	9
5.3 Homogenbereiche	9
5.4 Erdbebengefährdung	10
6. Geotechnische Randbedingungen für die Erschließung	11
6.1 Gründungssituation.....	11
6.2 Rohrleitungsbau	11
6.3 Straßenbau	12
6.4 Allgemeine geotechnische Angaben zum Hochbau	14
6.4.1 Gründung	14
6.4.2 Baugrubengestaltung und Wasserhaltung	14
6.5 Verwendung des Aushubbodens.....	15
6.5.1 Geotechnische Eignung.....	15
6.5.2 Abfallrechtliche Einschränkungen	15
6.6 Versickerung von Niederschlagswasser.....	16
7. Wasserhaltung	16
8. Zulässige Belastung des Baugrundes	16
9. Schlussbemerkung.....	17
10. Anlagen.....	18

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

1. Veranlassung**1.1 Auftragserteilung**

Die Gemeinde Schwörstadt plant die Erschließung des Bebauungsgebietes „Am Rhein“. Die damit verbundenen Planungsleistungen werden von der Gesellschaft für kommunale Baulanderschließung mbH übernommen. Im Vorfeld der Erschließungsarbeiten sind Untersuchungen der Baugrund- und der Grundwasserverhältnisse erforderlich. Das Büro *GEOterra* wurde von der Gesellschaft für kommunale Baulanderschließung mbH per Werkvertrag vom 19.11.2018 mit der Durchführung einer Baugrundvorerkundung beauftragt.

1.2 Aufgabenstellung

Mit der hier dokumentierten Untersuchung soll anhand von auf dem Baugelände durchgeführten Sondierbohrungen eine Beurteilung des Untergrundes aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht vorgenommen werden. Im Vordergrund der Untersuchungen stehen die Erkundung der Tragfähigkeit des Untergrundes im Hinblick auf den Hochbau und den Straßen- und Kanalbau. Außerdem sollen Aussagen über die Versickerung von Niederschlagswasser sowie über die Wiederverwendungsmöglichkeit des anfallenden Erdaushubes getroffen werden.

Im Rahmen dieses Auftrages folgende Leistungen zu erbringen:

- Abteufen von Sondierbohrungen
- Beurteilung der geotechnischen Eigenschaften des Untergrundes
- Festlegung von bodenmechanischen Kennwerten
- Angaben zu Schichtenaufbau und Grundwasserverhältnissen
- Angaben über Wasserhaltung und Baugrubengestaltung
- Auswertung von Schluckversuchen
- Aussagen über Möglichkeiten der Regenwasserversickerung
- Angaben über die Wiederverwendungsmöglichkeiten der anstehenden Böden
- Allgemeine Angaben zur Gründung von Hochbauprojekten

1.3 Verwendete Unterlagen

Zur des Auftrages standen uns folgende Planunterlagen zur Verfügung:

- Topographische Karte TK25 Blatt 8413 Bad Säckingen, Maßstab 1 : 25.000
- Geologische Karte GK25 Blatt 8413 Bad Säckingen, Maßstab 1 : 25.000
- Lagepläne GkB, Maßstab 1 : 1.000
- Grundwasserdatenbank Interreg II
- Datenbank LUBW
- LGRB Datenviewer

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

- Kanalleitungspläne Gemeinde Schwörstadt
- Planauskunft Regiodata
- Trassenauskunft Kabel, Maßstab 1 : 1.000

2. Angaben zum Standort**2.1 Topografie und geografische Lage**

Das Baugebiet „Am Rhein“ wird im Norden von der Rheinbadstraße und im Süden vom Rhein begrenzt. Es besteht aus einem westlichen Teil mit einer Gesamtfläche von ca. 23.000 m² und einem östlichen Teil mit einer Fläche von etwa 12.600 m². Zwischen den beiden Baugebietflächen liegen ein Sportplatz und das Rheinbad. Das Gelände ist eben. derzeit wird es als Grünland und als Gartenfläche genutzt.

2.2 Geologie/Schichtenaufbau

Das Erschließungsgebiet liegt im Taluebereich des Rheins. Hier stehen unter einer bis mehrere Meter starken Auelehmüberdeckung feinkornarme Terrassenschotter an. Die Terrassenschotter bestehen aus würmzeitlichen fluviatilen Kiessanden. Ihre Basis ist in einer Tiefe von etwa 5 bis 10 m uGOK zu erwarten. Den tieferen Untergrund bilden Kalke und Dolomite des „Oberen Muschelkalk“ und Tonsteine des Keupers.

2.3 Hydrogeologie/Hydrologie

Die westliche Grenze des Baugebietes wird vom Brödelbach gebildet, der hier in südliche Richtung zum Rhein hin entwässert. Im Bereich des Rheinbades fließt der Fischbach ebenfalls in südliche Richtung.

Im Zentralbereich des Hochrheintals ist eine glazial übertiefte Rinne angelegt, die als epigenetischen Rheinrinne bezeichnet wird. In dieser Rinne ist ein geschlossener Grundwasserkörper ausgebildet. Das Baugebiet liegt außerhalb dieser Rheinrinne. Hier ist kein geschlossener Grundwasserkörper ausgebildet. Lokal können jedoch geringmächtige Schichtenwasserhorizonte aus dem Dinkelberg in das Baugebiet hereinreichen.

3. Untersuchungsumfang**3.1 Bohrungen**

Am 08.05. und am 13.05.2019 wurden zur Erkundung des Schichtenaufbaus des Untergrundes 10 Sondierbohrungen abgeteuft. Die Endteufen lagen zwischen 2,40 m uGOK in SB7 und 5,00 m uGOK in SB5 und SB6.

Aus den Sondierbohrungen wurden insgesamt 53 repräsentative Bodenproben entnommen und vor Ort einer ersten manuellen und organoleptischen Untersuchung unterzogen.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Eine eingehende Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 (*Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden*) erfolgte in unserem bodenmechanischen Labor. Eine zeichnerische Darstellung der Sondierprofile nach DIN 4023 (*Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse*) erfolgt in Anlage 2; zusätzlich wurden die Bodenschichten in Schichtenverzeichnis nach DIN EN ISO 14688-1 eingetragen und dem Bericht als Anlage 3 beigefügt.

Nach Beendigung der Bohrarbeiten wurden die Bohrpunkte nach Lage und Höhe eingemessen. Als Bezugshöhe dienten ein Kanalschacht in der Rheinbadstraße (Schacht-Nr. 090070) und ein Kanalschacht in der Rheinstraße (Schacht-Nr. 040020), deren Höhe auf dem uns zur Verfügung gestellten Kanalleitungsplan mit 282,62 m üNN und 290,79 m üNN angegeben ist. Die Ansatzpunkte der Sondierbohrungen sind auf dem beigefügten Lageplan (Anlage 1.2) verzeichnet.

3.2 Abfallrechtliche Untersuchungen

Im westlichen Teil des Bebauungsgebietes liegt die Altablagerung „Kippe an der Sandgrube“. In diesem Bereich wurden die Bohrungen SB9 und SB10 abgeteuft. Aus SB10 wurde aus dem Bodenhorizont bis 1,60 m 1 repräsentative Bodenmischprobe, bestehend aus 3 Einzelproben, entnommen und nach der Parameterliste der *Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums BW für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial* (VwV Boden BW) untersucht. Der Prüfbericht der chemischen Analytik ist dem Bericht als Anlage 4 beigefügt.

3.3 Schluckversuche

Zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes wurden am 26.06.2019 Schluckversuche durchgeführt. Hierfür wurde an 2 ausgewählten Stellen Baggerschürfe ausgehoben. In die Schürfe wurde Wasser eingeleitet. Anhand der Absinkgeschwindigkeit des Wassers wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) ermittelt. Die Lage der Schürfgruben ist auf dem Lageplan im Anhang 1.2 dargestellt.

4. Untersuchungsergebnisse**4.1 Ergebnisse der Sondierbohrungen****4.1.1 Allgemeiner Schichtenaufbau**

Auf dem gesamten Bebauungsgebiet wurden als höchstes Schichtglied Auelehme aufgeschlossen. In SB10 sind die Auelehme bis in eine Tiefe von 1,60 m uGOK durch aufgefüllte Böden ersetzt. Die Lehme reichen bis in Tiefen zwischen 1,00 m uGOK in SB7 und 4,00 m uGOK in SB10.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Unter den Auelehmen folgen zunächst verlehnte Kiessande, die die Übergangszone zu den im Liegenden folgenden Terrassenschottern des Rheins darstellen. Ihre Mächtigkeit liegt bei 30 bis 50 cm. In SB5 und SB6 wurde unter den Auelehmen eine 60 bis 90 cm starke Schwemmsandschicht aufgeschlossen.

Die Terrassenschotter stellen das tiefste in den Bohrungen aufgeschlossene Schichtglied dar. Sie stehen ab Tiefen zwischen 1,0 und 4,0 m uGOK an. Ihre Mächtigkeit beträgt nach der Datenbank „Interreg II“ ca. 5 bis 10 m.

4.1.2 Auelehm

Die Auelehme sind nach DIN EN ISO 14688-1 überwiegend als schluffiger, teilweise auch schwach feinsandiger Ton, untergeordnet in tieferen Lagen auch als feinsandiger Schluff ausgebildet. Ihre Farbe ist überwiegend graubraun bis hellbraun. Sie sind feucht bis erdfeucht und weisen weiche, lagenweise vereinzelt auch steife Konsistenz auf. In SB9 wurde an der Grenze zu den Terrassenschottern Auelehm in breiiger Zustandsform festgestellt. Nach DIN 18196 (*Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke*) sind die Auelehme der Gruppe der leicht- und mittelplastischen Tone und Schluffe (Gruppensymbole TM, TL und UL) zuzuordnen.

4.1.3 Schwemmsand

Der Schwemmsand ist als schluffiger bis stark toniger Sand bis Feinsand zu bezeichnen. Er ist erdfeucht und von brauner bis hellbrauner Farbe. Seine Lagerung ist mitteldicht. Nach DIN 18196 gehört er zur Gruppe der Sand-Ton- und Sand-Schluff-Gemische (Gruppensymbole ST* und SU).

4.1.4 Verlehnter Kiessand

Die verlehnten Kiessande sind als schwach toniger, sandiger Kies zu bezeichnen. Sie sind erdfeucht und weisen braune Färbung auf. Ihre Lagerung kann als „dicht“ bezeichnet werden. Sie sind der Gruppe der Kies-Ton-Gemische zuzuordnen (Gruppensymbol GT).

4.1.5 Terrassenschotter

Die Terrassenschotter sind als sandiger Kies mit Steinen anzusprechen. Die Steine können nach unseren örtlichen Erfahrungen Durchmesser bis über 300 mm erreichen. Die Terrassenschotter sind überwiegend feucht, vereinzelt auch nass und von graubrauner Farbe. Nach dem Bohrfortschritt sind die Terrassenschotter dicht gelagert. Nach DIN 18196 gehören sie zu den weit gestuften Kiesen (Gruppensymbol GW).

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

4.2 Grundwasserbeobachtungen

Grundwasser wurde lediglich in den Bohrungen SB1 und SB2 in Tiefen von 1,40 bzw. 1,07 m uGOK festgestellt. Dies entspricht absoluten Höhen von 280,83 bzw. 281,60 m üNN. Es handelt sich hierbei um lokal auftretende Schichtenwässer, die in keinem hydraulischen Zusammenhang stehen. Die übrigen Bohrungen waren trocken; ein geschlossener Grundwasserkörper ist bis zu den jeweiligen Endtiefen nicht vorhanden.

4.3 Vermessung

Die NN-Höhen der Sondierpunkte sowie der Schichtgrenzen Auelehm/Hangschutt sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 1: Vermessungsdaten

Aufschluss	GOK m üNN	OK Terrassenschotter m üNN	Endtiefe m üNN
SB1	282,23	279,83	278,23
SB2	282,67	280,17	279,87
SB3	282,36	279,86	279,56
SB4	283,25	280,25	278,25
SB5	282,65	280,45	277,65
SB6	283,21	280,21	278,21
SB7	278,21	277,21	275,81
SB8	278,67	276,37	274,27
SB9	281,11	278,71	278,51
SB10	280,42	276,42	276,12

4.4 Abfallrechtlich Einstufung der Böden

Die Mischprobe aus Sondierbohrung SB10 (1146MP01) weist einen erhöhte Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) auf. Der Gesamtgehalt liegt bei 22,72 mg/kg; der Wert für den Einzelparameter Benzo-a-pyren beträgt 1,9 mg/kg. Der Zuordnungswert Z1.2 liegt für PAK in tonigen Böden bei 9 mg/kg und für Benzo-a-Pyren bei 0,9 mg/kg. Mit diesen Werten ist der Boden in die Zuordnungsklasse Z2 einzustufen.

4.5 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

In den Schürfen Sch1 und Sch2 wurden zur Ermittlung der hydraulischen Parameter des Untergrundes Schluckversuche durchgeführt. In Schurf Sch1 wurden ab einer Tiefe von 1,30 m uGOK, in Schurf Sch2 ab 1,90 m feinkornarme Terrassenschotter aufgeschlossen. Sie sind nach DIN 14688-1 als sandiger, steiniger Kies zu bezeichnen.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Die Terrassenschotter können als versickerungswirksam angesehen werden. Es wurden folgende k_f -Werte ermittelt:

Messstelle	Sch1	Sch2
k_f -Wert (m/s)	1,99E-05	2,16E-04

Der Untergrund kann somit nach DIN 18130 als „durchlässig“ bezeichnet werden. Nach der DWA A138 kommen für Versickerungsanlagen Böden mit einem k_f -Wert zwischen $5,00E-03$ und $5,00E-06$ m/s in Frage. Die auf dem Baugebiet ermittelten Durchlässigkeiten liegen in diesem Bereich. Eine Versickerung ist daher möglich, wenn bis zu den Terrassenschottern eine hydraulische Verbindung geschaffen wird.

5. Baugrundbeurteilung

5.1 Bodenmechanische Eigenschaften

Die Benennung und Beschreibung der erbohrten Bodenschichten erfolgte nach Maßgabe der DIN EN ISO 14688-1 und der DIN 18196. Die festgestellten Bodengruppen und die wichtigsten bodenmechanischen Eigenschaften sind in die Schichtenverzeichnisse (Anlage 3) eingetragen und zusätzlich in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 2: Bodenklassifizierung

Schichten-bezeichnung	Benennung der Bodenart	Boden- gruppe	Frost- klasse*)	Konsistenz/ Lagerungsdichte
Auelehm	Ton, schluffig teilw. schwach feinsandig	TM, TL	F3	weich
	Ton, stark kiesig, sandig	UM		
	Schluff, schwach feinsandig			
Schwemmsand	Feinsand, schluffig Sand, stark tonig	SU ST*	F2 + F3	dicht
verlehmter Kiessand	Kies, schwach tonig, sandig	GT	F2	dicht
Terrassenschotter	Kies, sandig, steinig	GW	F1	dicht

*)F1 = nicht frostempfindlich

F2 = gering bis mittel frostempfindlich

F3 = sehr frostempfindlich

Die **Auelehme** sind sowohl aufgrund ihres hohen Feinanteiles als auch wegen ihrer meist ungünstigen Konsistenz in Bezug auf Scherfestigkeit und Zusammendrückbarkeit zur Aufnahme von Bauwerklasten nicht geeignet. In Anbetracht seiner meist nur weichen Zustandsform ist seine die Standsicherheit eingeschränkt. Böschungshöhen ab 1,25 m sind mit einem Neigungswinkel von 45° auszubilden. Zum Verfüllen von Rohrleitungsgräben Zum Hinterfüllen von Arbeitsräumen sind die Auelehme wegen ihrer fehlenden Drainagefähigkeit und ihrer schlechten Verdichtungsfähigkeit nicht geeignet.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Bei einer Wiederverwertung sollten diese Böden nur verwendet werden, wenn keine Anforderungen an die Tragfähigkeit bestehen und auch stärkere Setzungen tolerierbar sind.

Die **Schwemmsande** kommen auf dem Baugebiet nur untergeordnet vor. Aufgrund ihres z. T. stark erhöhten Feinkornanteils sind sie zur Aufnahme von Bauwerkslasten nur bedingt geeignet. Als Verfüllmaterial können diese Böden verwendet werden; als Bauwerkshinterfüllung sind sie wegen ihrer meist nur geringen Wasserdurchlässigkeit nicht geeignet.

Die **verlehmtten Kiessande** stellen grundsätzlich einen tragfähigen und setzungsarmen Baugrund dar. Jedoch werden diese Eigenschaften durch die erhöhten Feinkornanteile negativ beeinflusst.

Die **Terrassenschotter** besitzen hohe Tragfähigkeit und geringe Zusammendrückbarkeit. Deswegen sind sie zur Aufnahme von Bauwerks- und Verkehrslasten gut geeignet. Ihre Standsicherheit ist wegen des geringen Feinkornanteiles gering; Böschungen dürfen ohne Baugrubensicherung nicht steiler als mit einem Winkel von 45° ausgebildet werden. Als Hinterfüllungsmaterial sowie zum Verfüllen von Rohrleitungsgräben sind sie gut geeignet.

5.2 Bodenmechanische Kennwerte

Nach den Ergebnissen unserer Untersuchungen können in Verbindung mit den Angaben von DIN 1055 (*Lastannahmen für Bauten*) für die im Untergrund anstehenden natürlich gewachsenen Bodenschichten bei erdstatischen Berechnungen nachfolgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte

	Wichte		Reibungswinkel cal φ' (°)	Kohäsion		Steifemodul (MN/m ²)
	erdfeucht cal γ (kN/m ³)	unter Auftrieb cal γ' (kN/m ³)		cal c' (kN/m ²)	cal c_u (kN/m ²)	
Auelehm	19,0	9,0	22,5	2	3	2
Schwemmsand	20,0	10,0	25,0	0	2	40
verlehmtter Kiessand	22,0	14,0	32,5	0	0	80
Terrassenschotter	22,0	14,0	35	0	0	100

5.3 Homogenbereiche

Die Homogenbereiche gemäß VOB2012/2015 wurden anhand der vorgenommenen Bodenklassifizierung abgeschätzt. Sowohl die Auffüllungen als auch die verlehmtten Kiessande stellen grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine mit stark erhöhten Feinkornanteilen dar. Sie werden unter Homogenbereich 1 zusammengefasst. In Homogenbereich 2 charakterisiert Auelehme mit steifer Konsistenz und geringer Tragfähigkeit.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

In Homogenbereich 3 werden die Terrassenschotter eingeordnet. Sie stellen feinkornarme Kiessande in dichter Lagerung dar.

Die maßgebenden Angaben zu den Homogenbereichen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Tabelle 4: Maßgebende Angaben zu Homogenbereichen

Homogenbereich			1	2	3	4
Bodenschicht			Auelehm	Schwemmsand	verlehmtter Kiessand	Terrassenschotter
Bodengruppe			TM	ST*, SU	GT*	GW, GT
Wichte	γ (kN/m ³)		19 – 20	20	20– 22	20 - 22
Undrainierte Scherfestigkeit	c_u (kN/m ²)		20	--	--	--
Wassergehalt	w (%)		10 - 30	10 - 20	10 – 20	5 - 20
Konsistenz	()		weich	--	--	--
Konsistenzzahl	I_c ()		0,5 – 0,75	--	--	--
Plastizitätszahl	I_p (%)		15 – 35	--	--	--
Lagerungsdichte	D ()		--	0,3	0,3 – 0,4	0,5 – 0,6
Dichte	ρ (g/cm ³)		1,9 – 2,0	2,0	1,8 - 2,0	2,0 – 2,2
Organischer Anteil	(%)		<15	<10	<5	<3
Einaxiale Druckfestigkeit	q_u		20 – 40	--	--	--
Bodenklasse*			4	3	3	3

* nach VOB 2012/2015 nicht mehr gültig

5.4 Erdbebengefährdung

Die Untersuchungsfläche liegt in Zone 2 der „Karte für Erdbebengefährdung für Baden-Württemberg“. Auf dem Baugebiete herrscht Baugrund der Klasse B (grobkörnige bzw. gemischtkörnige Lockergesteine in dichter Lagerung) sowie die geologische Untergrundklasse R (Gebiete mit felsartigem Untergrund) vor. Die Untergrundverhältnisse auf dem Baugebiete können demnach nach DIN 4149 (*Bauten in deutschen Erdbebengebieten*) mit B-R beschrieben werden.

Die Erdbebeneinwirkung auf ein Bauwerk kann als „elastisches Antwortspektrum“ beschrieben werden. Der Einfluss der Untergrundverhältnisse auf das elastische Antwortspektrum wird durch die Kontrollperioden des Antwortspektrums T_B , T_C und T_D sowohl für die horizontale als auch für die vertikale Bodenbewegung berücksichtigt.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Tabelle 5: Berechnungsgrößen zur Berücksichtigung der Erdbebengefährdung

Regelwert für Bodenbeschleunigung	a_g	(m/s ²)	0,6
Bedeutungsbeiwert	γ_i	()	1,0
Untergrundparameter	S	()	1,25
horizontale Kontrollperiode	T_B	(s)	0,05
	T_C	(s)	0,25
	T_D	(s)	2,0
vertikale Kontrollperiode	T_B	(s)	0,05
	T_C	(s)	0,2
	T_D	(s)	2,0
horizontale Bodenverschiebung	d_{gh}	(m)	0,02
vertikale Bodenverschiebung	d_{gv}	(m)	0,02

Die dominierenden Scherwellengeschwindigkeiten können auf dem Bebauungsgebiet mit 350 bis 800 m/s angegeben werden.

6. Geotechnische Randbedingungen für die Erschließung

6.1 Gründungssituation

Auf dem Baugebiet stehen ab im Durchschnitt etwa 2,50 bis 3 m Tiefe gut tragfähige Terrassenschotter an, die von einer gering tragfähigen Auelehmschicht überdeckt sind. Über die Höhenlage der Erschließungsstrassen sowie auch die Tiefenlage der Kanalleitungen liegen uns derzeit noch keine endgültigen Angaben vor. Nach dem Plan II der GkB Gesellschaft für kommunale Baulanderschließung mbH (Detailplan) soll die künftige Geländehöhe vom Niveau der Rheinbadstraße aus mit einem Gefälle von ca. 1,4° nach Süden einfallen. Die Geländehöhen liegen damit zwischen etwa 280,4 und 283,2 mÜNN.

6.2 Rohrleitungsbau

Bei der Planung und Ausführung von Gräben sind grundsätzlich die Maßgaben der DIN 4124 (*Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau*) zu beachten. Leitungsgräben sind im Schutz eines verformungsarmen Verbaus auszuheben, soweit die Gräben nicht abgeböschet werden. Zur Bemessung können die in Tabelle 5 angegebenen Kennwerte angesetzt werden.

Auch wenn die Tiefenlage der Rohraufleger noch nicht festgelegt ist, kann davon ausgegangen werden, dass die Kanaltrassen in weiten Bereichen innerhalb der gering tragfähigen Auelehme, bereichsweise auch innerhalb der gut tragfähigen Terrassenschotter zu liegen kommen.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Die Bemessung der Rohrleitungen kann unter Ansatz der in Tabelle 3 angegebenen bodenmechanischen Kennwerte nach den Richtlinien des Arbeitsblattes ATV-DVWK-A 127 (*Statische Berechnung von Abwasserkanälen und Leitungen, 3. Auflage, August 2000*) erfolgen.

In den Bereichen, in denen das Rohraufleger innerhalb der Auelehme liegt, wird empfohlen, als Tragschicht eine mindestens 30 cm dicke Schicht z. B. aus sandreichem Kiessand (Sandanteil mind. 30 % und Begrenzung des Größtkorns entsprechend EN 1610 (*Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen in Kanälen*)) einzubauen und zu verdichten. Die Grabensohlen sind vor Aufweichung zu schützen. Es sollte eine Schutzschicht belassen werden, die erst unmittelbar vor Einbau der Rohrleitungen entfernt wird.

Der Leitungseinbau und die Grabenverfüllung müssen kraftschlüssig und mit ausreichender Verdichtung nach den Vorgaben der ZTVE-StB 09 (*Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau*) erfolgen. Es empfiehlt sich der Einbau von wenig witterungsempfindlichen und gut verdichtbaren, körnigen Erdstoffen, z. B. Kiessande.

Die Leitungsgräben in großen Teilen in wasserstauende Bodenschichten einbinden, sind diese mit einer Wasserhaltung trocken zu halten. Dazu sollten in der Grabensohle Pumpensümpfe eingerichtet werden. Nach den vorliegenden Erkenntnissen ist für das Baugebiet mit einem geringen Schichtenwasserandrang zu rechnen. Die Wassermengen können mit einer offenen Wasserhaltung bewältigt werden.

Leitungsgräben, die mit Kies-Sand-Gemischen oder vergleichbaren drainagefähigen Böden verfüllt werden, wirken innerhalb feinkörniger Böden (Auelehme) als Drainagegräben. Eine dauerhafte Entwässerung der umgebenden Böden kann zu Schrumpfsetzungen führen. Deshalb sollten zur Vermeidung von Erosionsschäden in regelmäßigen Abständen Querriegel in der Kanalsohle eingebaut werden.

6.3 Straßenbau

Der Straßenregelaufbau muss grundsätzlich gemäß den Vorgaben der RStO 12 (*Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012*) hergestellt werden. Diese sieht eine Asphaltdeckschicht mit einer Stärke von 4 cm, eine Asphalttragschicht von 14 cm und eine Schottertragschicht von 20 cm Stärke vor. Die unterste Lage des Regelaufbaus wird von der Frostschutzschicht gebildet.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Unter Annahme einer Belastungsklasse BK1,0 (Wohnstraße), einer Frosteinwirkungszone I, Grundwasserständen z. T. tiefer als 1,5 m uGOK sowie einer Frostempfindlichkeitsklasse F3 der Böden im Planum beträgt die erforderliche Gesamtdicke des frostsicheren Straßenaufbaus (ab Oberkante Fahrbahn) $D_{\text{gesamt}} = 60 \text{ cm}$. Bei dem o.g. Regelaufbau ergibt sich eine notwendige Dicke der Frostschutzschicht von $D_{\text{Frost}} = 22 \text{ cm}$.

Die Kornzusammensetzung der Schottertragschicht sowie der Frostschutzschicht muss den Vorgaben der TL Gestein-Stb 04 (*Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau*) entsprechen. Insbesondere darf der Feinkornteil $< 0,6 \text{ mm}$ 5% nicht überschreiten. Auf der Frostschutzschicht ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Es muss damit gerechnet werden, dass innerhalb der Auelehme der nach ZTVE-StB 09 (*Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau*) Abschnitt 4.5.2 für das Erdplanum geforderte Verformungsmodul von $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ auch durch sorgfältiges Verdichten nicht erreicht werden kann. Deshalb sollte bei der Ausschreibung eine zusätzliche Tragschicht unter der Frostschutzschicht von ca. 15 bis 20 cm Stärke vorgesehen werden (unter Zugrundelegung eines Verformungsmoduls auf den Auelehmen von $E_{v2} = 15 \text{ MN/m}^2$). Es empfiehlt sich, diese Schicht aus sandfreiem Schotter oder Schroppen aufzubauen, die gleichzeitig als kapillarbrechende Schicht (Planumsentwässerung) fungiert, in der Wasser, das sich ansonsten an der Grenze bindiger Boden/Schüttung aufstauen würde, drucklos abfließen kann.

Um ein Vermischen der unterschiedlich gekörnten Böden im Straßenaufbau zu vermeiden, ist unter sowie auch über der Schotter- bzw. Schroppenschicht ein reißfestes Geovlies oder Geotextil vorzusehen (Flächengewicht $\geq 200 \text{ g}$).

Es ist zu beachten, dass die anstehenden Böden im Planum innerhalb der Auelehmschichten stark wasser- und frostempfindlich sind, weshalb das Planum nur in der Witterung angepassten Abschnitten freigelegt werden darf und unverzüglich mit einer Schutzschicht abzudecken ist.

Sofern im Zuge des Straßenbaus unter der Frostschutzschicht Aufschüttungen erforderlich werden, sind diese mit einer Böschungneigung von 45° auszuführen. Für die Anschüttungen sollte lagenweise verdichtetes, stark sandiges Kies-Sand-Gemisch (Bodengruppe GW nach DIN 18196) oder Material vergleichbarer Güte verwendet werden.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

Dabei muss ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 97\%$ erreicht werden. Die Verdichtung ist durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu prüfen.

Anschnitte in bindigen Böden sind mit einer Neigung von 60° abzuböschten. Wird beim Anschneiden vernässtes Bodenmaterial oder austretendes Schichtenwasser angetroffen, müssen die Böschungen durch Sickerschlitzte gesichert werden, da wassergesättigtes und vernässtes Bodenmaterial zum Ausfließen neigt. Anschüttungs- und Einschnittsböschungen sind langfristig durch eine entsprechende Bepflanzung vor Oberflächenerosion zu schützen.

6.4 Allgemeine geotechnische Angaben zum Hochbau

6.4.1 Gründung

Wie die geotechnischen Erkundungen für die geplante Erschließung ergeben haben, werden auch bei einer frostsicheren Gründung die Fundamente überwiegend innerhalb der Auelehmschichten zu liegen kommen. Grundsätzlich wäre bei der festgestellten Auelehmüberdeckung von 2,50 bis 3,00m Stärke einer Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten möglich, wenn die Lastabtragung z. B. durch Magerbetonscheiben oder-plomben bis in die Terrassenschotter erreicht werden kann. Im Einzelfall empfiehlt sich eine auf das jeweilige Bauvorhaben bezogene Geländeerkundung durch zusätzliche Bohrungen oder Baggerschürfe. Alternativ wäre auch eine Gründung innerhalb der Auelehme auf einer lastverteilenden Bodenplatte möglich. Diese Gründungsvariante sollte jedoch mit dem Baustatiker auf der Grundlage von Lastenplänen abgestimmt werden.

6.4.2 Baugrubengestaltung und Wasserhaltung

Baugruben- und Grabenböschungen sind je nach den bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Materialien nur bis zu einem bestimmten Grenzneigungswinkel ohne Abstützung standsicher. Grundsätzlich sind bei der Planung und Ausführung von Baugruben die Angaben der DIN 4124 (*Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau*) zu beachten. Bei tieferen Einschnitten und bei Vorhandensein von Wasser im Untergrund sind Sicherungs- bzw. Verbaumaßnahmen sehr wahrscheinlich notwendig.

Auf dem Baugebiet stehen bereichsweise auch bis in Tiefen von 4 m Auelehmschichten an. Hier bindet die Baugrube allseitig in wasserstauende Schichten ein, in denen eindringendes Schichten- oder Niederschlagswasser nicht versickern kann. Sollte hier keine hydraulische Verbindung vom Bauwerk bis in die versickerungsfähigen Terrassenschotter

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

hergestellt werden, muss auch für nicht unterkellerte Gebäude eine „Weisse Wanne“ vorgesehen werden.

Es wird deshalb empfohlen, für einzelne Bauvorhaben, besonders im Hinblick auf die Ausführung von Kellergeschossen, aber auch auf die Anlage von Baugruben und die Wasserhaltung während der Bauphase geotechnische Erkundungen und Beratungen durchführen zu lassen.

6.5 Verwendung des Aushubbodens**6.5.1 Geotechnische Eignung**

Die nach Abschieben des Mutterbodens als Aushub anfallenden Auelehme können in der von uns festgestellten weichen Konsistenz allenfalls für untergeordnete Schüttungen (z. B. Geländemodellierungen) wieder verwendet werden, wo spätere Setzungen und Nachsackungen in Kauf genommen werden können. Weiche oder breiige Böden können ohne bodenverbessernde Maßnahmen (z. B. Vergüten mit Kalk- oder Mischbinder) nicht mehr verwendet werden. Als Arbeitsraumhinterfüllung oder zum Verfüllen von Rohrleitungsgräben können diese Böden nicht verwendet werden. Die im Übergangsbereich von den Auelehmen zu den Terrassenschottern anstehenden verlehmtten Kiessande können zum Verfüllen von Rohrleitungsgräben verwendet werden, sofern sie vor dem Einbau nicht vernässen.

6.5.2 Abfallrechtliche Einschränkungen

Die Böden aus dem Bereich der Bohrung SB10 können wegen ihrer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z2 nur eingeschränkt wieder verwendet werden. Möglich ist der Einbau in Erdbauwerke ohne bestimmte Geometrie, wie z. B. die Nivellierung von Parkplätzen und in Erdbauwerke mit bestimmter Geometrie, wie z.B. Lärm- und Sichtschutzwälle oder Straßen- und Eisenbahndämme. Der Einbau muss in Erdbauwerken ohne bestimmte Geometrie unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht (z.B. Oberfläche aus Beton oder Asphalt) erfolgen.

In Erdbauwerken mit definierter Geometrie ist der Einbau der Auelehme unter einer Deckschicht von 0,5 m Stärke mit einem k_f -Wert $< 5,00E-09$ m/s oder unter einer Kunststoffdichtungsbahn oder geosynthetischen Tondichtungsbahn möglich. Die Oberflächenabdeckung muss aus einer durchwurzelbaren Bodenschicht hergestellt werden.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

6.6 Versickerung von Niederschlagswasser

Auf dem Baugebiet ist eine dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehen. Die Schluckversuche haben k_f -Werte zwischen $2,16E-04$ m/s und $1,99E-05$ m/s ergeben. Nach der DWA A138 liegt die Anwendungsgrenze für dezentrale Versickerungsanlagen bei einem k_f -Wert von $5,00E-06$ m/s. Der auf dem Standort ermittelte k_f -Wert von durchschnittlich $2,97E-04$ m/s liegt somit im Bereich der Anwendungsmöglichkeit.

Die genannten Durchlässigkeiten beziehen sich auf die Terrassenschotter unter den Aulehmschichten. Diese liegen in einer Tiefe von 1,70 m und 1,90 m uGOK. Die Versickerungsmulde muss bis in diese Schichten einbinden.

7. Wasserhaltung

Da Baugruben in gering wasserleitende Lehmschichten einbinden, muss während der Bauphase anfallendes Schichten- und Niederschlagswasser abgeführt werden. Die Wassermengen werden jedoch gering sein und können durch eine offene Wasserhaltung beseitigt werden. Hierfür sind entlang der Baugrubenböschung Drainagegräben anzulegen. Die Drainagegräben müssen ein leichtes Gefälle aufweisen und an Pumpensümpfe angeschlossen werden, aus denen sie abgepumpt werden können. Das abgepumpte Wasser ist in einen Vorfluter einzuleiten. Hierfür ist eine wasserrechtliche Erlaubnis einzuholen.

8. Zulässige Belastung des Baugrundes

Bei sorgfältiger Nachverdichtung kann in den Terrassenschottern eine zulässige Bodenpressung von $\sigma_{zul} = 350$ kN/m² bzw. $\sigma_{R,D} = 490$ kN/m² angesetzt werden. Die Bemessung von Flächengründungen kann nach dem Steifemodul- oder nach dem Bettungszifferverfahren erfolgen. In den Terrassenschottern kann eine Steifeziffer von $E_s = 80 - 100$ MN/m² angesetzt werden.

Die Bettungsziffer ist kein reiner Bodenkennwert, da sie von Belastung und Größe des jeweiligen Gründungkörpers abhängig ist. Innerhalb der Terrassenschottern kann mit einer Bettungsziffer von $k_s = 20$ MN/m³ gerechnet werden.

Erschließung Baugebiet „Am Rhein“, Baugrundvorerkundung

9. Schlussbemerkung

Die Erkundung des Baugrundes durch Bohrungen ergibt zwangsläufig nur punktförmige Aufschlüsse über den Aufbau des Untergrundes. Im Zuge der Erd- und Gründungsarbeiten ist insbesondere bei Planungsänderungen daher sorgfältig zu überprüfen, ob die angetroffenen Baugrundverhältnisse mit den im Gutachten erfaßten übereinstimmen. Für die jeweiligen privaten Bauvorhaben wird empfohlen, den Baugrundgutachter zur weiteren Beratung heranzuziehen.

Wehr, den 27.06.2019

GEOterra

BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE, HYDRO-
GEOLOGIE UND UMWELTGEOLOGIE

Dipl.-Geol. Walter Schnabel

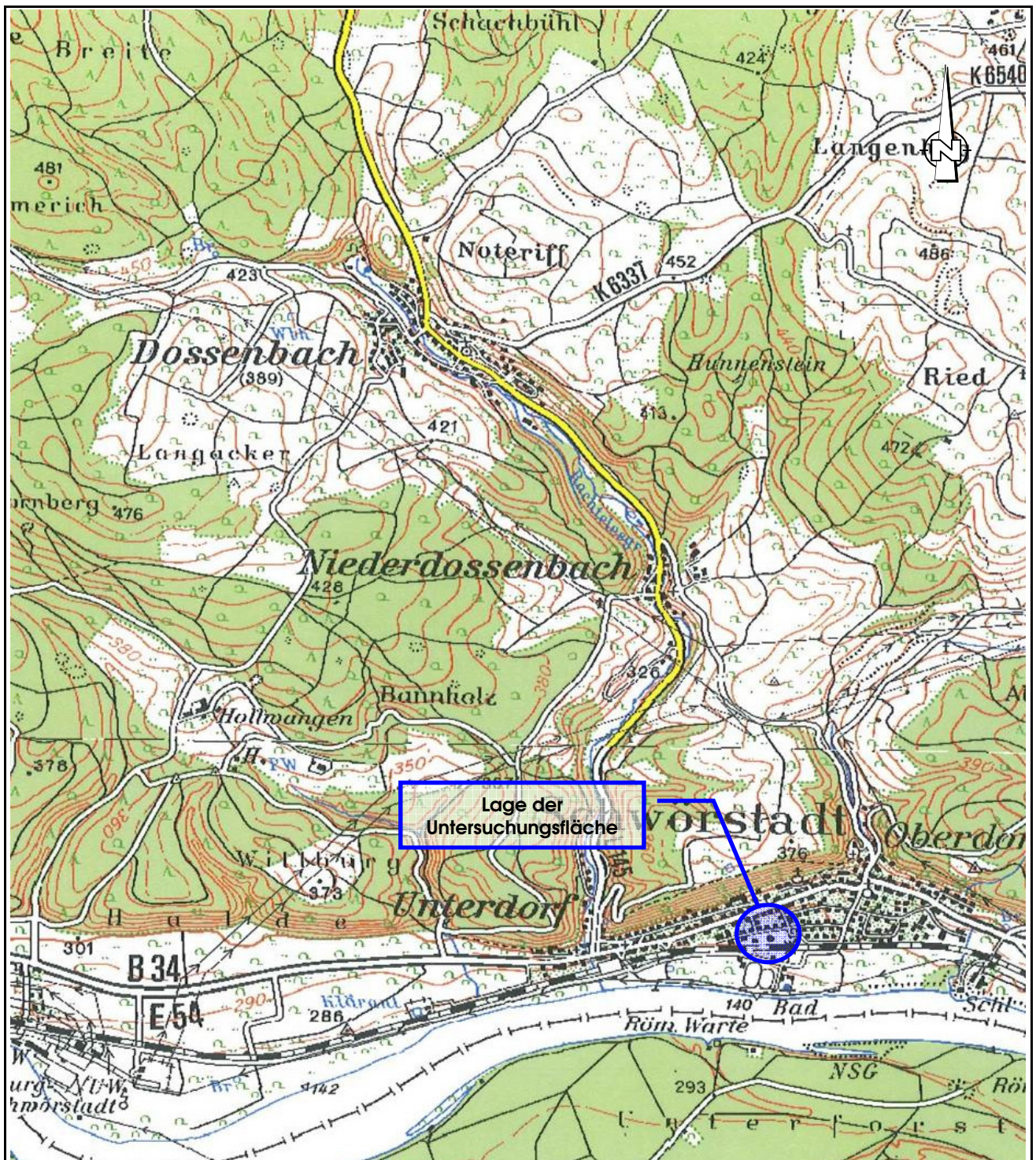
10. Anlagen

Anlage 1 Pläne

Anlage 2 Profildarstellungen nach DIN 4023

Anlage 3 Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022

Anlage 4 Prüfbericht der chemischen Analytik



Maßstab 1 : 25.000



GEOterra

Büro für
Ingenieurgeologie,
Hydrogeologie
und Umweltgeologie

Dipl.-Geologe
Walter Schnabel

Übersichtskarte

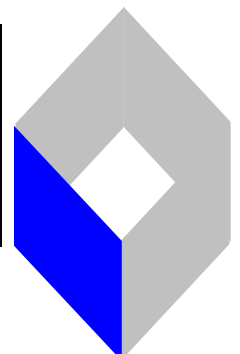
Auftraggeber:	Ges. für kommunale Baulanderschließung mbH		
Projekt:	Baugebiet "Am Rhein", Schwörstadt		
Projektnummer:	1146-GKS	Anlage:	1.1
bearbeitet:	Schnabel	Datum:	14.06.2019
Maßstab:	1 : 25.000	Unterschrift:	<i>W. Schnabel</i>

Lachenstrasse 16
D-79664 Wehr

Telefon
(07762)52 08 50

Telefax
(07762)52 08 23

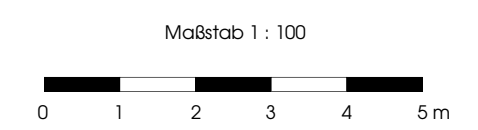
www.geobueros.de
geoterra@geobueros.de





Legende

- SB1 Sondierbohrung
- Sch1 Baggerschurf



GEOterra Büro für
Ingenieurgeologie,
Hydrogeologie
und Umweltgeologie

Dipl.-Geologe
Walter Schnabel

Lageplan

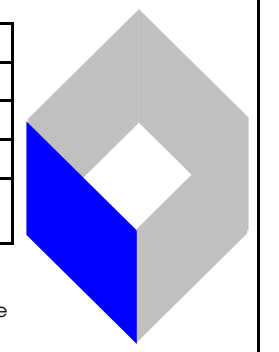
Auftraggeber:	Ges. für kommunale Baulanderschließung mbH		
Projekt:	Baugebiet "Am Rhein", Schwörstadt		
Projekt Nr.:	1146-GKS	Anlage:	1.2
bearbeitet:	Schnabel	Datum:	14.06.2019
Maßstab:	1 : 1.000	gez.:	

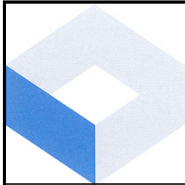
Lochenstraße 16
79664 Wehr

Telefon
(07762)52 08-50

Telefax
(07762)52 08-23

www.geobueros.de
geoterra@geobueros.de





GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.1

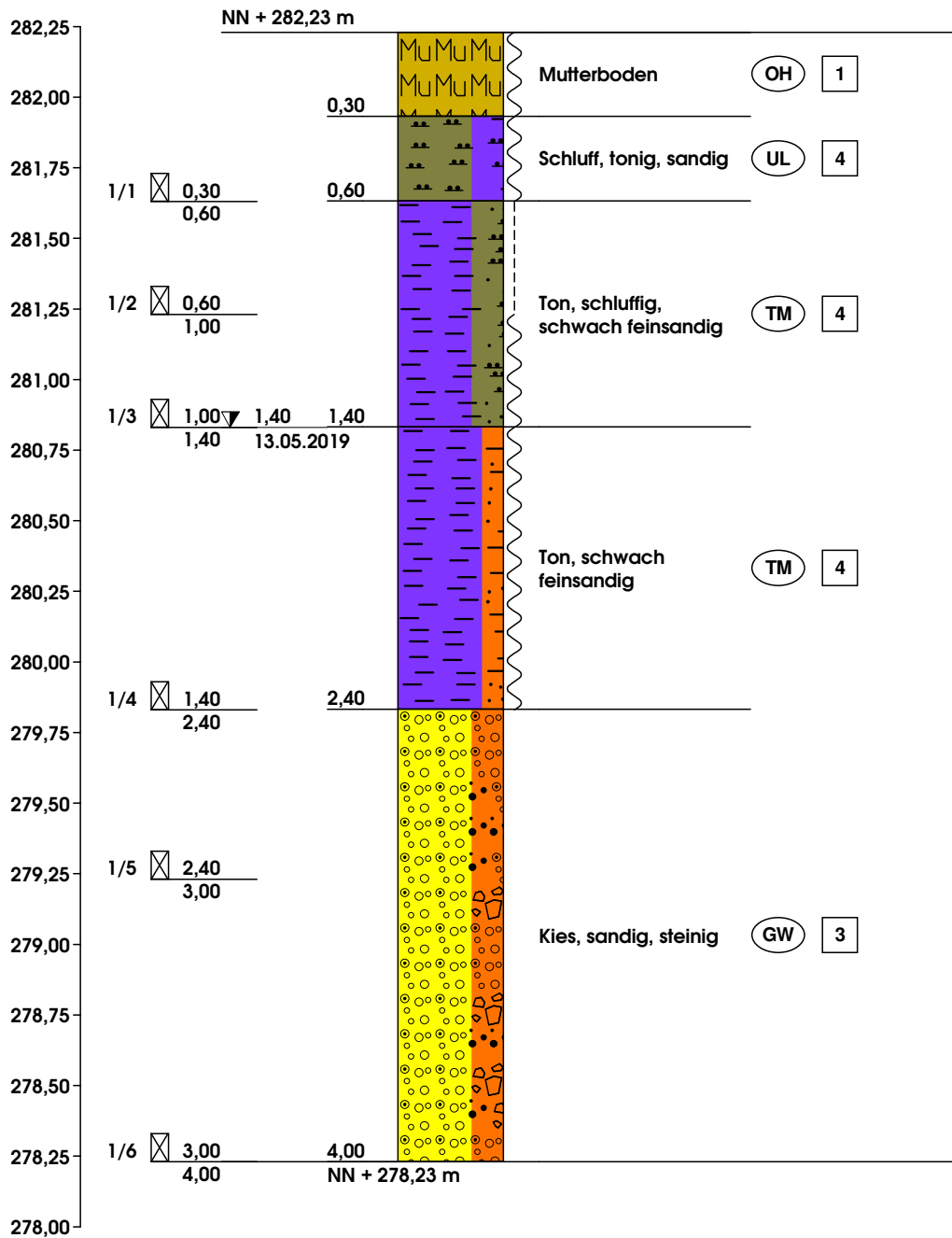
Datum: 08.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

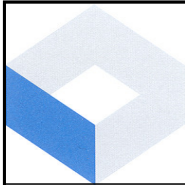
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB1



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.2

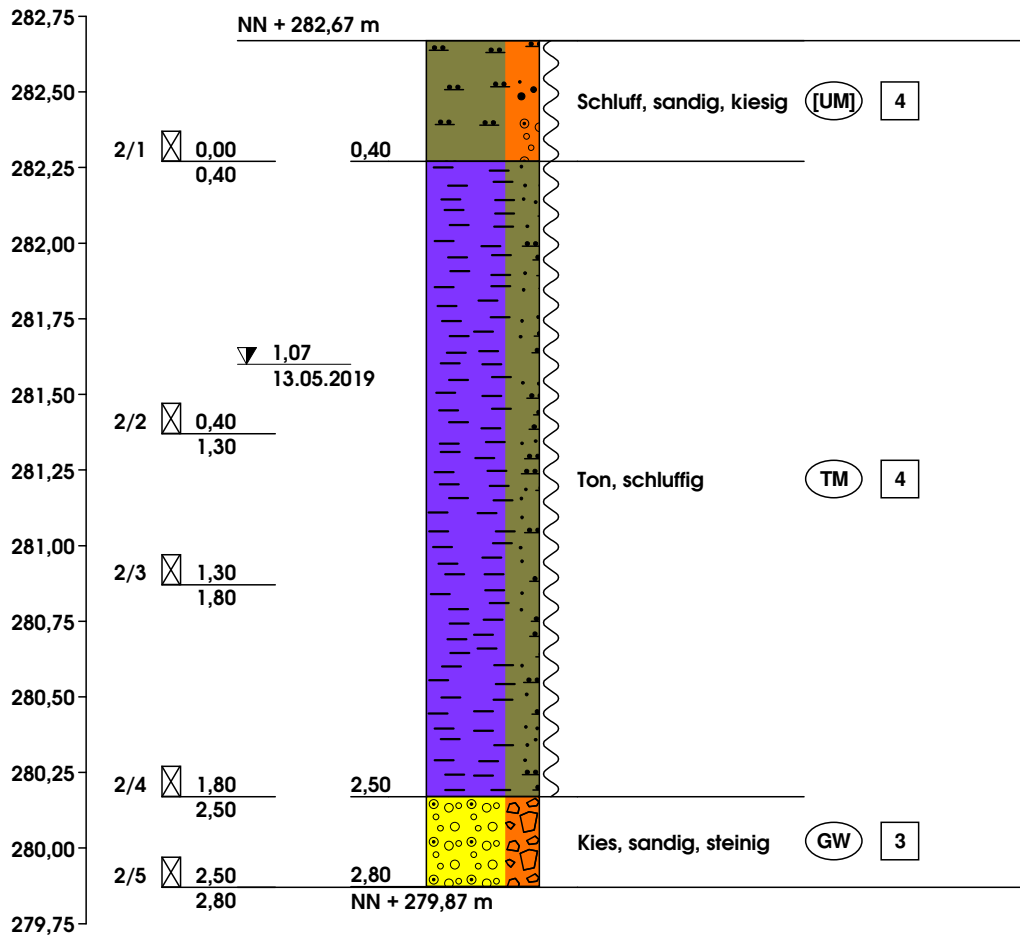
Datum: 08.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

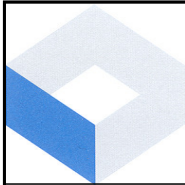
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB2



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.3

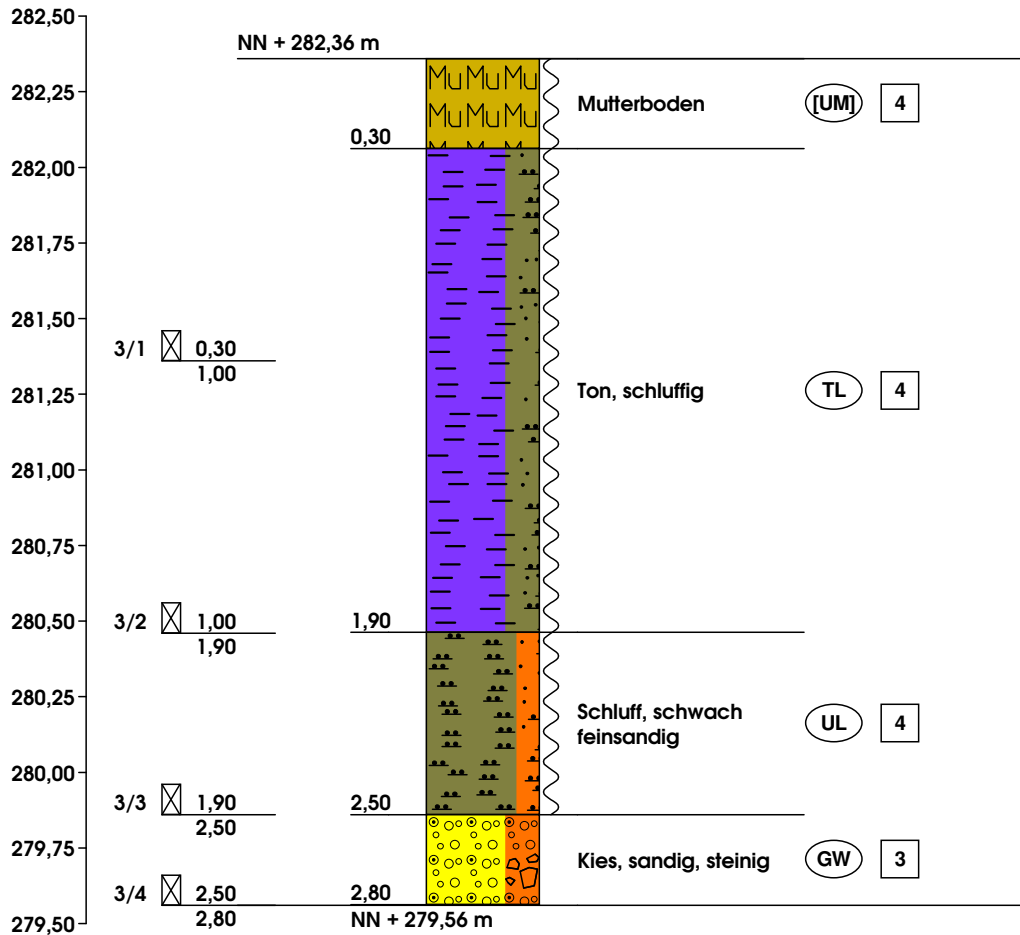
Datum: 08.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

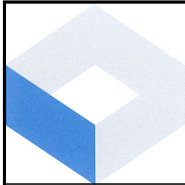
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB3



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.4

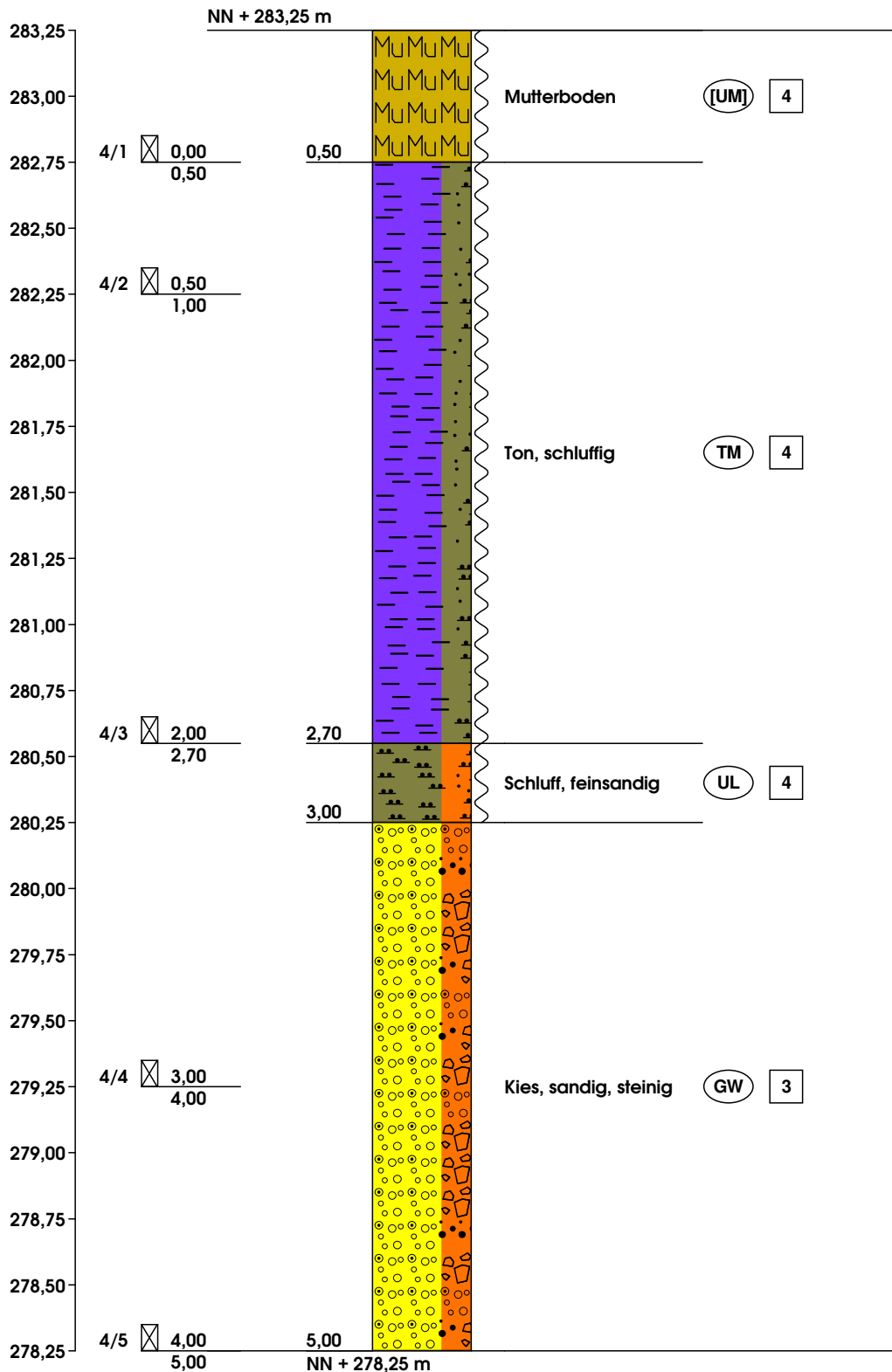
Datum: 08.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

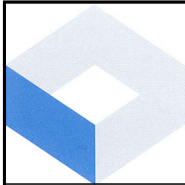
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB4



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.5

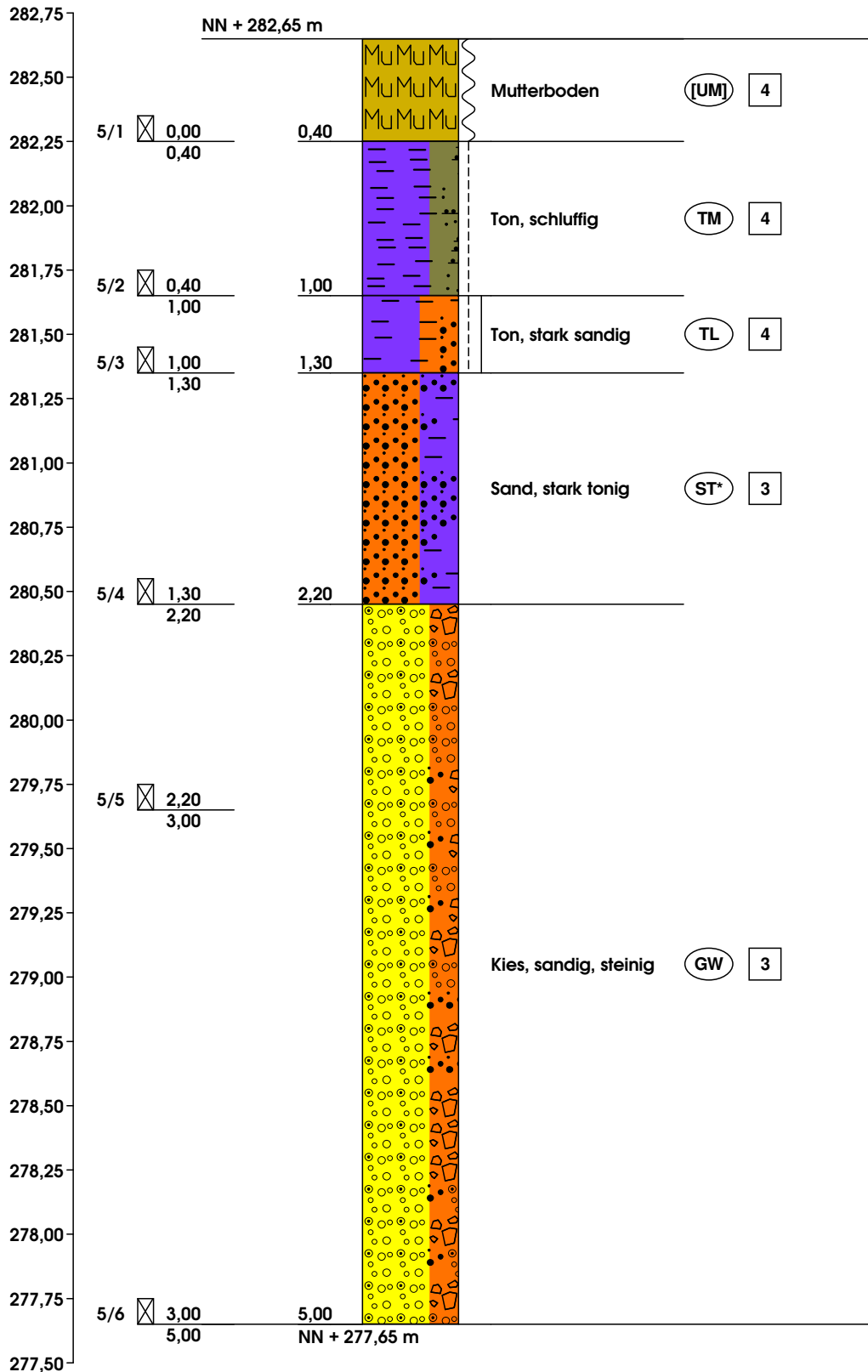
Datum: 08.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

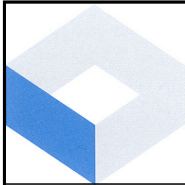
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB5

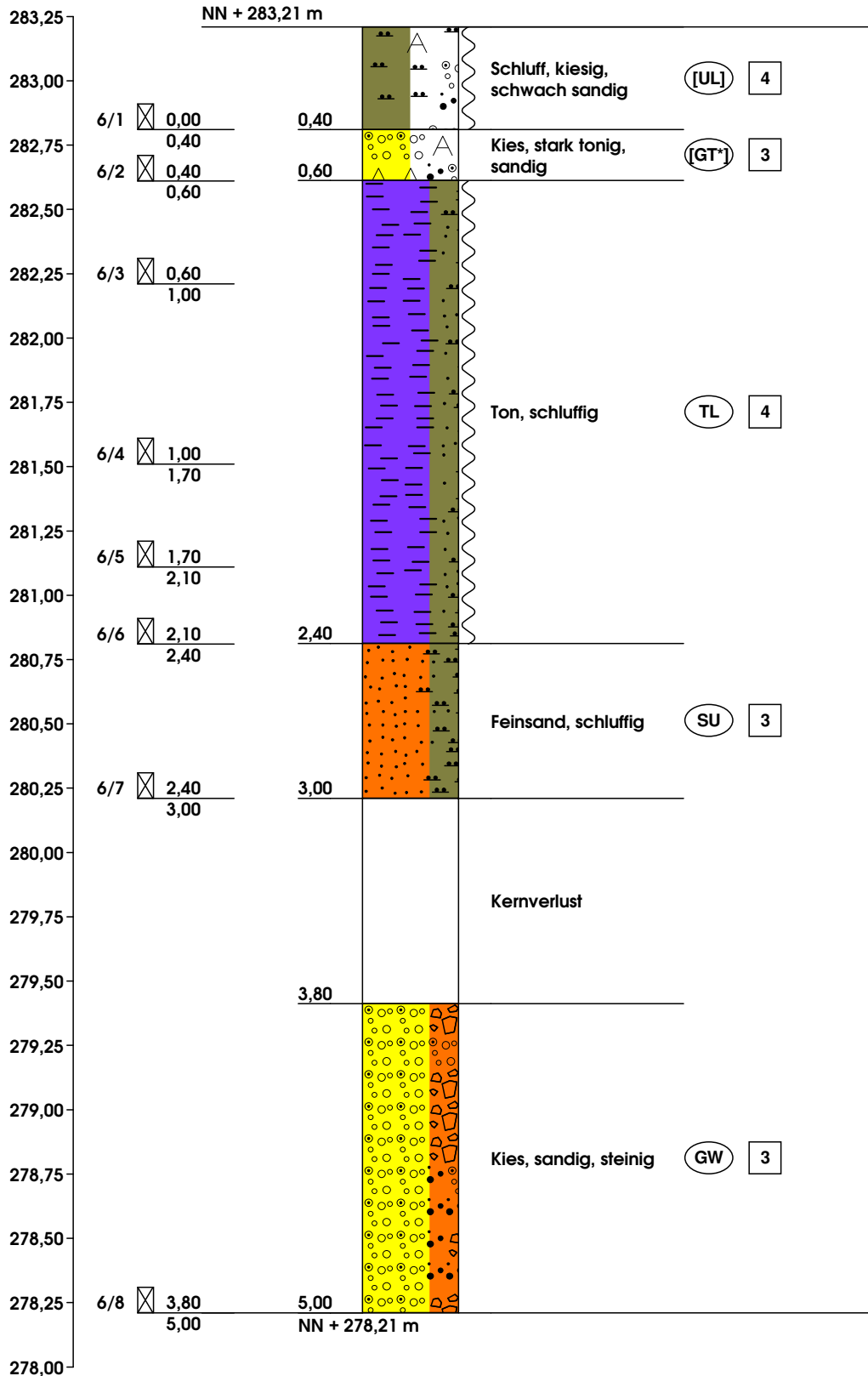


Höhenmaßstab 1:25

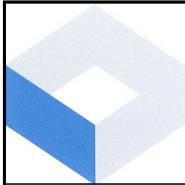


Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB6



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.7

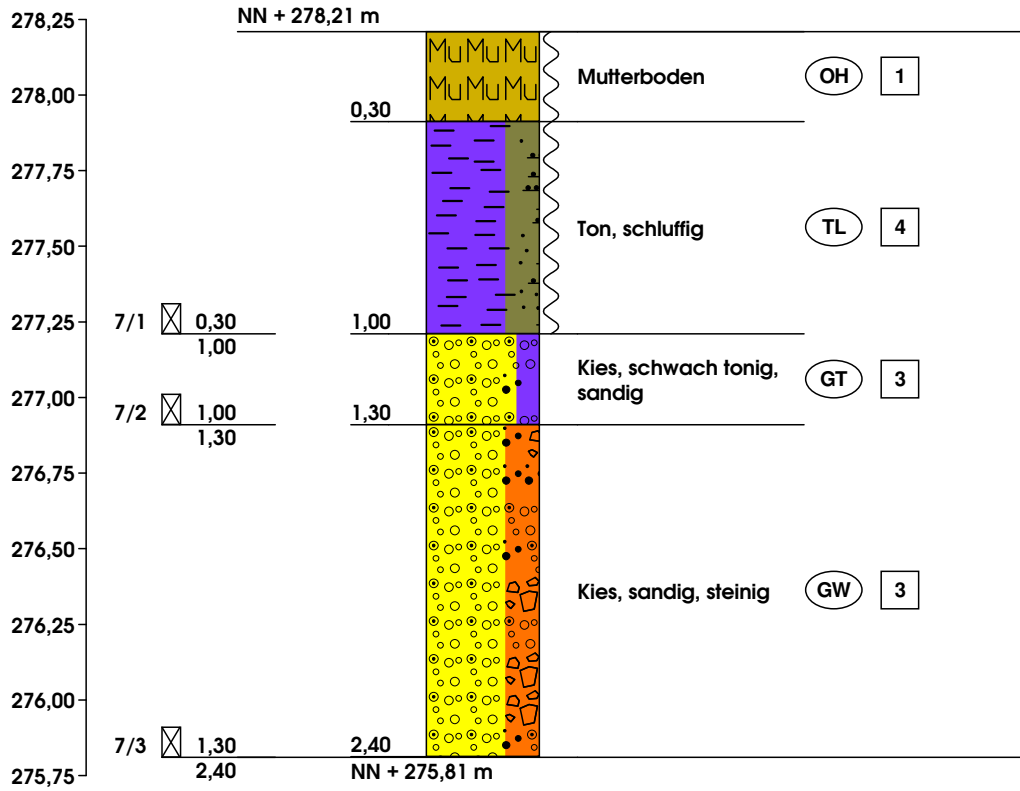
Datum: 13.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

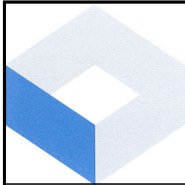
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB7



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.8

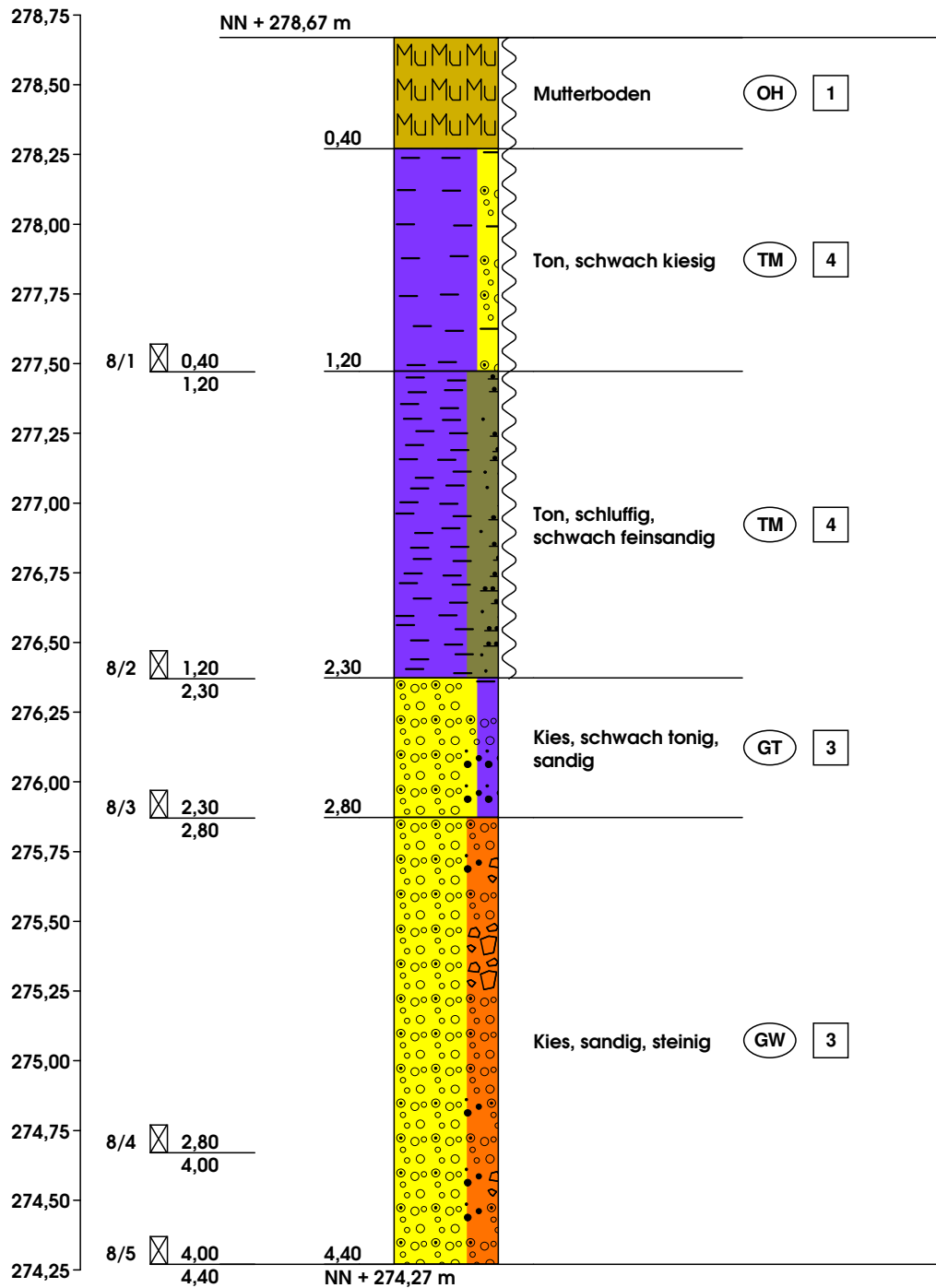
Datum: 13.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

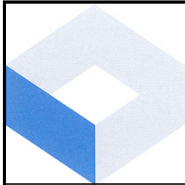
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB8



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.9

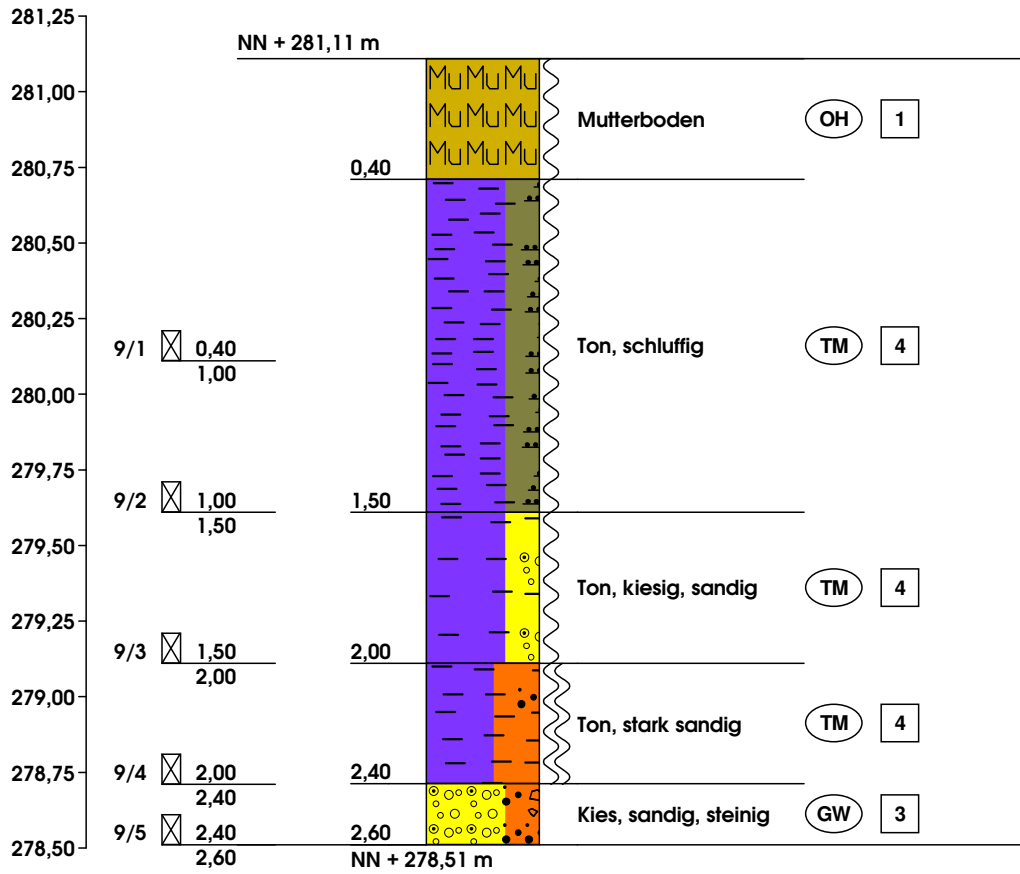
Datum: 13.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

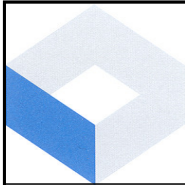
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB9



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.10

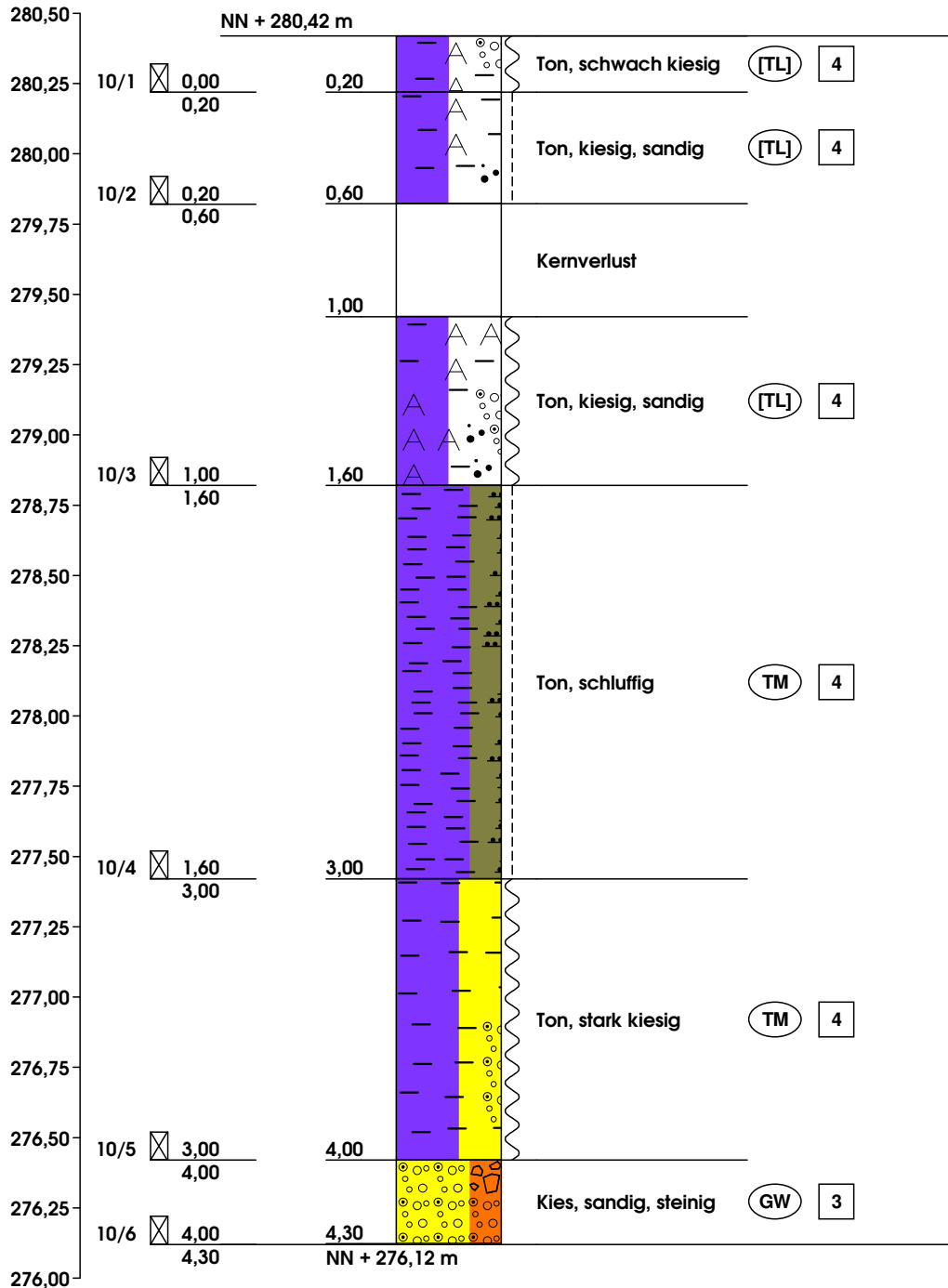
Datum: 13.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

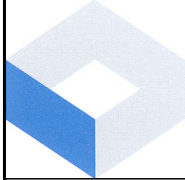
Bearb.: Schnabel

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN EN ISO 14688-1

SB10



Höhenmaßstab 1:25



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.11

Datum: 13.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

Bearb.: Schnabel

Legende und Zeichenerklärung nach DIN EN ISO 14688-1

Boden- und Felsarten

	Auffüllung, A		Mutterboden, Mu
	Steine, X, steinig, x		Kies, G, kiesig, g
	Sand, S, sandig, s		Schluff, U, schluffig, u
	Ton, T, tonig, t		








Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob























Nebenanteile

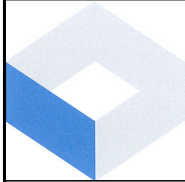
' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Bodenklassen nach DIN 18300

	Oberboden (Mutterboden)		Fließende Bodenarten
	Leicht lösbare Bodenarten		Mittelschwer lösbare Bodenarten
	Schwer lösbare Bodenarten		Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten
	Schwer lösbarer Fels		

Bodengruppen nach DIN 18196

	enggestufte Kiese		weitgestufte Kiese
	Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische		enggestufte Sande
	weitgestufte Sand-Kies-Gemische		Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische
	Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% $\leq 0,06$ mm		Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% $\leq 0,06$ mm
	leicht plastische Schluffe		mittelpastische Schluffe
	ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff		leicht plastische Tone
	mittelpastische Tone		ausgeprägt plastische Tone
	Schluffe mit organischen Beimengungen		Tone mit organischen Beimengungen
	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art		grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen
	nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)		zersetzte Torfe
	Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)		Auffüllung aus natürlichen Böden
	Auffüllung aus Fremdstoffen		



GEOterra
Lachenstraße 16
79664 Wehr

Projekt: Baugebiet "Am Rhein"

Anlage: 2.11

Datum: 13.05.2019

Auftraggeber: GkB Baulanderschließung

Bearb.: Schnabel

Legende und Zeichenerklärung nach DIN EN ISO 14688-1

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

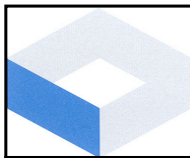
Proben

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

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

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

W1  1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.1

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

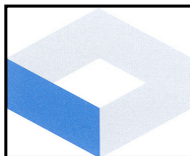
Bohrung Nr **SB1** /Blatt 1

Datum:

08.05.2019

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				
0,30	a) Mutterboden							
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OH	i)				
0,60	a) Schluff, tonig, sandig					B	1/1	0,60
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) UL	i) 0				
1,40	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig				GW Nach Bohrende 1,40 m uGOK	B B	1/2 1/3	1,00 1,40
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) 0				
2,40	a) Ton, schwach feinsandig					B	1/4	2,40
	b)							
	c) feucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) +				
4,00	a) Kies, sandig, steinig					B B	1/5 1/6	3,00 4,00
	b)							
	c) feucht, dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.2

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

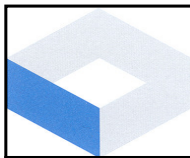
Bohrung Nr **SB2** /Blatt 1

Datum:

08.05.2019

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) Schluff, sandig, kiesig					B	2/1	0,40			
	b) Schwarzdecke, Schlacke										
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun								
	f) Auffüllung	g)	h) [UM]						i) +		
2,50	a) Ton, schluffig			GW nach Bohrende 1,07 m uGOK		B	2/2	1,30			
	b)								B	2/3	1,80
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) graubraun								
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM						i) 0	B	2/4
a) Kies, sandig, steinig			Abbruch wege zu hohen Bohrwiderstandes		B	2/5	2,80				
b)											
c) feucht, dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) grau									
f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW						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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.3

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

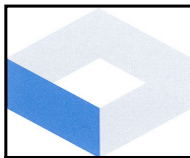
Bohrung Nr **SB3** /Blatt 1

Datum:

08.05.2019

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				
0,30	a) Mutterboden							
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [UM]	i) +				
1,90	a) Ton, schluffig					B B	3/1 3/2	1,00 1,90
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TL	i) 0				
2,50	a) Schluff, schwach feinsandig					B	3/3	2,50
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) UL	i) ++				
2,80	a) Kies, sandig, steinig				Abbruch wegen zu hohen Bohrwiderstandes	B	3/4	2,80
	b)							
	c) feucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.4

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

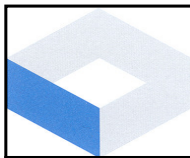
Bohrung Nr **SB4** /Blatt 1

Datum:

08.05.2019

1	2	3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Tiefe in m (Unter- kante)		
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,50	a) Mutterboden		Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges				
	b)						
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren				e) dunkelbraun	
	f) Auffüllung	g)				h) [UM]	i) +
2,70	a) Ton, schluffig		B B				
	b)						
	c) erdfeucht, weich bis steif	d) leicht zu bohren				e) hellbraun bis gelbbraun	
	f) Auelehm	g) Holozän				h) TM	i) +
3,00	a) Schluff, feinsandig						
	b)						
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren				e) hellbraun	
	f) Auelehm	g) Holozän				h) UL	i) ++
5,00	a) Kies, sandig, steinig		B B				
	b)						
	c) feucht, dicht	d) schwer zu bohren				e) graubraun	
	f) Rheinkies	g) Holozän				h) GW	i) ++
	a)						
	b)						
	c)	d)				e)	
	f)	g)				h)	i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.5

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

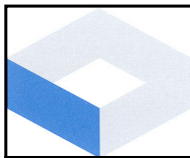
Bohrung Nr **SB5** /Blatt 1

Datum:

08.05.2019

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) Mutterboden					B	5/1	0,40
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Auffüllung	g)	h) [UM]	i) +				
1,00	a) Ton, schluffig					B	5/2	1,00
	b)							
	c) erdfeucht, steif bis halbfest	d) schwer zu bohren	e) hellbraun bis braun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) 0				
1,30	a) Ton, stark sandig					B	5/3	1,30
	b)							
	c) erdfeucht, steif	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TL	i) 0				
2,20	a) Sand, stark tonig					B	5/4	2,20
	b)							
	c) erdfeucht, dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) braun bis hellbraun					
	f) Schwemmsand	g) Holozän	h) ST*	i) 0				
5,00	a) Kies, sandig, steinig					B B	5/5 5/6	3,00 5,00
	b)							
	c) feucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.6

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

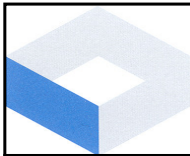
Bohrung Nr **SB6** /Blatt 1

Datum:

08.05.2019

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) Schluff, kiesig, schwach sandig b) c) feucht, weich d) mittelschwer zu bohren e) rotbraun f) Auffüllung g) h) [UL] i) ++		B	6/1	0,40		
0,60	a) Kies, stark tonig, sandig b) c) feucht, dicht d) schwer zu bohren e) grau f) Auffüllung g) h) [GT*] i) ++		B	6/2	0,60		
2,40	a) Ton, schluffig b) c) feucht, weich d) mittelschwer zu bohren e) hellgrau bis graubraun f) Auelehm g) Holozän h) TL i) 0		B B B B	6/3 6/4 6/5 6/6	1,00 1,70 2,10 2,40		
3,00	a) Feinsand, schluffig b) c) erdfeucht, dicht d) mittelschwer zu bohren e) braun bis hellbraun f) Schwemmsand g) Holozän h) SU i) 0		B	6/7	3,00		
3,80	a) Kernverlust b) c) d) e) f) g) h) i)						

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.6

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

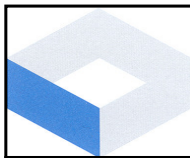
Bohrung Nr **SB6** /Blatt 2

Datum:

08.05.2019

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				
5,00	a) Kies, sandig, steinig					B	6/8	5,00
	b)							
	c) nass, mitteldicht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	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.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage 3.7

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

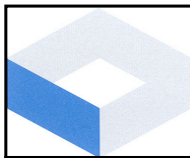
Bohrung Nr **SB7** /Blatt 1

Datum:

13.05.2019

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				
0,30	a) Mutterboden							
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OH	i)				
1,00	a) Ton, schluffig					B	7/1	1,00
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TL	i) 0				
1,30	a) Kies, schwach tonig, sandig					B	7/2	1,30
	b)							
	c) erdfeucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) braun					
	f) verlehmtter Kiessand	g) Holozän	h) GT	i) ++				
2,40	a) Kies, sandig, steinig				Abbruch wegen zu hohen Bohrwiderstandes	B	7/3	2,40
	b)							
	c) erdfeucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.8

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

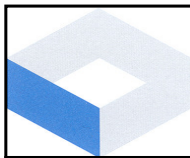
Bohrung Nr **SB8** /Blatt 1

Datum:

13.05.2019

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) Mutterboden							
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OH	i)				
1,20	a) Ton, schwach kiesig					B	8/1	1,20
	b)							
	c) erdfeucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) 0				
2,30	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig					B	8/2	2,30
	b)							
	c) feucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) 0				
2,80	a) Kies, schwach tonig, sandig					B	8/3	2,80
	b)							
	c) feucht, dicht	d) mittelschwer zu bohren	e) graubraun					
	f) verlehmter Kiessand	g) Holozän	h) GT	i) ++				
4,40	a) Kies, sandig, steinig				Abbruch wegen zu hohen Bohrwiderstandes	B B	8/4 8/5	4,00 4,40
	b)							
	c) erdfeucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.9

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

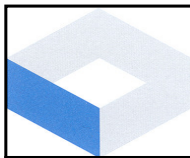
Bohrung Nr **SB9** /Blatt 1

Datum:

13.05.2019

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) Mutterboden							
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) Oberboden	g) Holozän	h) OH	i)				
1,50	a) Ton, schluffig					B B	9/1 9/2	1,00 1,50
	b)							
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren	e) hellbraun bis beige					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) 0				
2,00	a) Ton, kiesig, sandig					B	9/3	2,00
	b)							
	c) feucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) braun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) 0				
2,40	a) Ton, stark sandig					B	9/4	2,40
	b)							
	c) feucht, weich bis breiig	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau bis graubraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) ++				
2,60	a) Kies, sandig, steinig				Abbruch wegen zu hohen Bohrwiderstandes	B	9/5	2,60
	b)							
	c) feucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) grau					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	i) ++				

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.10

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

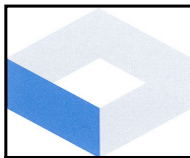
Bohrung Nr **SB10** /Blatt 1

Datum:

13.05.2019

1	2	3	4	5	6					
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Entnommene Proben							
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾									
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung			h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Ton, schwach kiesig					B	10/1	0,20		
	b) Holzkohle									
	c) feucht, weich	d) leicht zu bohren							e) braun	
	f) Auffüllung	g)							h) [TL]	i) +
0,60	a) Ton, kiesig, sandig					B	10/2	0,60		
	b) vereinzelt feiner Ziegelbruch, Kohle, Glas									
	c) feucht, steif	d) mittelschwer zu bohren							e) hellbraun	
	f) Auffüllung	g)							h) [TL]	i) +
1,00	a) Kernverlust									
	b)									
	c)	d)							e)	
	f)	g)							h)	i)
1,60	a) Ton, kiesig, sandig					B	10/3	1,60		
	b) Glasscherben, Stoff, Folie, Kohle									
	c) feucht, weich	d) mittelschwer zu bohren							e) braun	
	f) Auffüllung	g)							h) [TL]	i) ++
3,00	a) Ton, schluffig					B	10/4	3,00		
	b)									
	c) feucht, steif	d) mittelschwer zu bohren							e) hellbraun bis beige	
	f) Auelehm	g) Holozän							h) TM	i) 0

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage 3.10

Bericht:

Az.: 1146-GKS

Bauvorhaben: Baugebiet "Am Rhein"

Bohrung Nr **SB10** /Blatt 2

Datum:

13.05.2019

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				
4,00	a) Ton, stark kiesig					B	10/5	4,00
	b)							
	c) feucht, weich	d) mittelschwer zu bohren	e) hellgrau bis hellbraun					
	f) Auelehm	g) Holozän	h) TM	i) ++				
4,30	a) Kies, sandig, steinig				Abbruch wegen zu hohen Bohrwiderstandes	B	10/6	4,30
	b)							
	c) feucht, dicht	d) schwer zu bohren	e) hellgrau					
	f) Rheinkies	g) Holozän	h) GW	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.

Zuordnungswerte VwV-Boden

Projekt: **Baugebiet "Am Rhein"**







Projekt-Nr.: **1146-GKS**

Auftraggeber: **Gesellschaft für Kommunale Baulanderschließung mbH**

Datum: **26.06.2019**

Probenbezeichnung		1146MP01	Z0			Z0* IIIA	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
			Sand	Lehm/ Schluff	Ton					
Bodenart		T, g, s								
Cyanid ges.	mg/kg	0,5	--			--		3	10	
Arsen	mg/kg	17	10	15	20	15	20	45	150	
Blei	mg/kg	62	40	70	100	100	140	210	700	
Cadmium	mg/kg	0,6	0,4	1,0	1,5	1		3	10	
Chrom	mg/kg	86	30	60	100	100	120	180	600	
Kupfer	mg/kg	45	20	40	60	60	80	120	400	
Nickel	mg/kg	47	15	50	70	70	100	150	500	
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,1	0,5	1,0	1,0		1,5	5,0	
Thallium	mg/kg	0,5	0,4	0,7	1,0	1,0	0,7	2,1	7,0	
Zink	mg/kg	260	60	150	200	200	300	450	1500	
KW-Index C10 - C40	mg/kg	150	100			100	400	600	2000	
KW-Index C10 - C22	mg/kg	31	100			100	200	300	1000	
EOX	mg/kg	<0,5	1			1		3	10	
LHKW	mg/kg	0,044	1			1		1	1	
BTEX	mg/kg	nn	1			1		1	1	
PAK	mg/kg	22,72	3			3		3	9	30
Benzo- α -Pyren	mg/kg	1,9	0,3			0,3	0,6	0,9	3,0	
PCB	mg/kg	nn	0,05			0,05	0,1	0,15	0,5	
pH - Wert		8,5	6,5 - 9,5			6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
elektr. Leitfähigkeit	μ S/cm	90	250			250		250	1500	2000
Chlorid	mg/l	2,7	30			30		30	50	100
Sulfat	mg/l	9	50			50		50	100	150
Cyanid ges.	mg/l	<0,005	0,005			0,005		0,005	0,1	0,2
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,02			0,02		0,02	0,04	0,1
Arsen	mg/l	<0,005	--	--	--	0,014		0,014	0,02	0,06
Blei	mg/l	<0,005	--	--	--	0,04		0,04	0,08	0,2
Cadmium	mg/l	<0,001	--	--	--	0,0015		0,0015	0,003	0,006
Chrom	mg/l	<0,005	--	--	--	0,0125		0,0125	0,025	0,06
Kupfer	mg/l	<0,005	--	--	--	0,02	0,02	0,02	0,06	0,1
Nickel	mg/l	<0,005	--	--	--	0,015		0,015	0,02	0,07
Quecksilber	mg/l	<0,0002	--	--	--	0,0005	0,0005	0,0005	0,001	0,002
Zink	mg/l	<0,01	--	--	--	0,15		0,15	0,2	0,6

Einstufung

	Z0* IIIA
	Z0*
	Z1.1
	Z1.2
	Z2
	> Z2

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

GEOterra
Lachenstr. 16
79664 Wehr

Prüfbericht 4356754
Auftrags Nr. 5003696
Kunden Nr. 10090690

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/125040640-90
peter.breig@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 26.06.2019

Ihr Auftrag/Projekt: Baugebiet "Am Rhein"
Ihr Bestellzeichen: gt/sc
Ihr Bestelldatum: 17.06.2019

Prüfzeitraum von 18.06.2019 bis 26.06.2019
erste laufende Probenummer 190672880
Probeneingang am 18.06.2019

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Baugebiet "Am Rhein"
gÜsc

 Prüfbericht Nr. 4356754
Auftrag Nr. 5003696

 Seite 2 von 5
26.06.2019

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
Probe 190672880					
1146MP01					
Eingangsdatum:	18.06.2019	Eingangsart	Probenmatrix Boden		
			durch IF-Kurier abgeholt		
Feststoffuntersuchungen :					
Trockensubstanz	Masse-%	79,4	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	0,5	0,1	DIN EN ISO 17380	HE
Metalle im Feststoff :					
Königswasseraufschluß				DIN EN 13657	HE
Arsen	mg/kg TR	17	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	62	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	0,6	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	86	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	45	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	47	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,5	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	260	1	DIN EN ISO 11885	HE
LHKW Headspace :					
Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	0,044	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	0,044			HE

Baugebiet "Am Rhein"
gt/sc

 Prüfbericht Nr. 4356754
Auftrag 5003696 Probe 190672880

 Seite 3 von 5
26.06.2019

 Probe 1146MP01
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN 38407-9	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN 38407-9	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	0,14	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	0,12	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	0,16	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	1,6	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	0,47	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	4,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	3,4	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	2,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	2,3	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	2,7	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	1,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	1,9	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	0,33	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TR	1,1	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	1,0	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	22,72		DIN ISO 18287	HE

PCB :

PCB 28	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 52	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 101	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 118	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 138	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 153	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
PCB 180	mg/kg TR	< 0,003	0,003	DIN EN 15308	HE
Summe 6 PCB (DIN)	mg/kg TR	-		DIN EN 15308	HE
Summe PCB nachgewiesen	mg/kg TR	-			HE

Baugebiet "Am Rhein"
gt/sc

 Prüfbericht Nr. 4356754
Auftrag 5003696 Probe 190672880

 Seite 4 von 5
26.06.2019

 Probe 1146MP01
Fortsetzung

Parameter	Einheit	Ergebnis	Bestimmungs- grenze	Methode	Lab Beurteilung
-----------	---------	----------	------------------------	---------	-----------------

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,5		DIN 38404-5	HE
Elektr.Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	90	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	2,7	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	9	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

Arsen	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/l	< 0,001	0,001	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/l	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/l	< 0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846	HE
Zink	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38404-5	2009-07
DIN 38407-9	1991-05
DIN 38414-17	1981-05
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15308	2008-05
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-02
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

Baugebiet "Am Rhein"
gt/sc

Prüfbericht Nr. 4356754
Auftrag 5003696 Probe 190672880

Seite 5 von 5
26.06.2019

<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Hinweis: Die Probe(n), auf die sich die hier dargelegten Erkenntnisse (die "Erkenntnisse") beziehen, wurde(n) ggf. durch den Kunden oder durch im Auftrage des Kunden handelnde Dritte entnommen. In diesem Falle geben die Erkenntnisse keine Garantie für den repräsentativen Charakter der Probe bezüglich irgendwelcher Waren und beziehen sich ausschließlich auf die Probe(n). Die Gesellschaft übernimmt keine Haftung für den Ursprung oder die Quelle aus der die Probe(n) angeblich/tatsächlich entnommen wurde(n).