



Birkenfeld, ehem. „Stahl-Areal“

Geotechnischer Untersuchungsbericht

Auftraggeber:

Unique Habitat Immo 4 GmbH
z.H. Herr Frank Glessing
Stuttgarter Straße 41/1
71254 Ditzingen

Auftragnehmer:

Re2area GmbH
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg

Telefon: 0 62 21 / 450 -450

Telefax: 0 62 21 / 450 -460

www.re2area.com

Stand: 09.08.2021



Bearbeitung:

Re2area GmbH
Büro Heidelberg
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg
Tel.: 0 62 21 / 450 -450

Projektnummer:
4055591

Projektleitung:
Herr Tim Frese

t.frese@re2area.com

weitere Bearbeiter:
Benjamin Bauer

b.bauer@re2area.com

Aufgestellt:
Heidelberg, 09.08.2021

Projektleiter:

Projektleiter/
-bearbeiter:

Two handwritten signatures in blue ink. The top signature is 'Tim Frese' and the bottom signature is 'Benjamin Bauer'. Both are written over horizontal lines.

INHALTSVERZEICHNIS

1	VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	5
2	AUSGANGSLAGE UND KENNTNISSTAND	5
3	STANDORTBESCHREIBUNG	6
3.1	Allgemeine Flächeninformationen und bautechnische Angaben	6
3.2	Geologische, hydrogeologische und hydrologische Randbedingungen	6
3.3	Wasserschutzgebiete	6
3.4	Erdbebenwirkung und Frostzone	7
4	DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	7
4.1	Vorbereitende Tätigkeiten	7
4.2	Kleinrammbohrungen (KRB), Baggerschürfe (SCH) und schwere Rammsondierungen (DPH)	7
4.3	Profilaufnahme und Schlagzahldiagramme	8
4.4	Probenahme	8
4.5	Bodenmechanische Untersuchungen	9
5	ERGEBNISDARSTELLUNG	9
5.1	Untergrundaufbau	9
5.2	Grundwasserverhältnisse	10
5.3	Bodenmechanische Laborversuche	11
6	BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENMECHANISCHE KENNWERTE	12
6.1	Bodenklassifizierung	12
6.2	Bodenmechanische Kennwerte	13
6.3	Homogenbereiche	14
6.4	Hinweise zu den Homogenbereichen	14
7	BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN	15
7.1	Allgemeines	15
7.2	Bauwerksgründungen	15
7.2.1	Abdichtung von Gebäuden und Bauwerken	15
7.2.2	Baugrubensicherung / Wasserhaltung	15
7.3	Kanalbau	16
7.3.1	Gründung von Kanalleitungen	16
7.3.2	Verfüllung und Verdichtung der Gräben	16
7.3.3	Sicherung der Kanalgräben	17
7.4	Verkehrsflächen	17
8	ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN	18

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Lage der Untersuchungspunkte	8
---	---

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Geologische und hydrologische Rahmenbedingungen	6
Tabelle 2: Eckdaten der Baggerschürfe	10
Tabelle 3: Bodenmechanische Laborversuche	11
Tabelle 4: Bodengruppen, Frostempfindlichkeit, Homogenbereich und Bodenklassen	12
Tabelle 5: Bodenkennwerte	13
Tabelle 6: Kennwerte zur Beschreibung der Homogenbereiche der Kategorie GK 2 nach ATV DIN 18300	14
Tabelle 7: Anforderungen für Kanalgrabenverfüllungen gem. ZTV-E 17 StB, ZTV-A StB 12, DIN EN 1610	17

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

Abkürzung	Beschreibung
GOK	Geländeoberkante
KRB	Kleinrammbohrung
m ü. NN	Meter über Normalnull
DPH	Dynamic Probing Heavy
ROK	Rohroberkante

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Unique Habitat Immo 4 GmbH hat das Gelände der ehemaligen Metall- und Schmuckfabrik der Fa. Stahl in der Goethestr. 41 in Birkenfeld erworben und plant die Entwicklung des Areals zu einem Wohngebiet. Für die Entwicklung der zu bebauenden Fläche ist eine Baugrunduntersuchung erforderlich. Hierbei fallen sowohl geo- als auch umwelttechnische Untersuchungen an, letztere dienen zur abfallrechtlichen Einstufung des bei der Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubs.

Im April 2021 wurde von der Fa. LBA Luftbildauswertung GmbH eine Luftbildauswertung auf Kampfmittelbelastung im Bereich der Goethestraße 41 in Birkenfeld durchgeführt. Die Luftbildauswertung lieferte keine Hinweise auf eine erhöhte potenzielle Belastung des Untersuchungsgebietes durch Kampfmittel aus dem Zweiten Weltkrieg. Eine lokale Freimessung der Untersuchungspunkte ist demnach nicht erforderlich.

Die Re2area GmbH aus Heidelberg (nachfolgend: Re2) wurde am 30.03.2021 mit der Durchführung der erforderlichen Leistungen auf der Grundlage des Angebotes 4055591_A2_2 vom 15.03.2021 mit der o.g. Baugrunduntersuchung beauftragt.

Die Ergebnisse und Empfehlungen werden im Nachfolgenden dargestellt und bewertet.

2 AUSGANGSLAGE UND KENNTNISSTAND

Auf dem Grundstück der ehemaligen Schmuck- und Metallwarenfabrik Stahl K.G. wurden in der Vergangenheit bereits Untersuchungen zur ersten Abschätzung der umwelttechnischen Situation durchgeführt. Hierzu liegen folgende Unterlagen vor:

- [1] HPC AG, Karlsruhe: Altlastenuntersuchung ehemalige Fa. Stahl, Goethestr. 41, 75217 Birkenfeld – Entwurf, 14.04.2014
- [2] HPC AG, Karlsruhe: Altlastenuntersuchung ehemalige Fa. Stahl, Goethestr. 41, 75217 Birkenfeld – Entwurf, 28.04.2014
- [3] Dr. Ehmann, Neuenbürg: Bericht 2/09: Stand der Sanierung der ungesättigten Bodenzone im Schadensbereich „ehemalige Destillationsanlage“ bei der Fa. Friedrich Stahl GmbH & CO. KG, Goethestr. 41, 75217 Birkenfeld, 07.05.2009
- [4] Prüfberichte und Bohrprofile des Büros für Bodengutachten von Dr. Ralf Hettich, Lichtenau
- [5] Altlastenauskunft vom 01.06.2017
- [6] Mail vom 14.11.2019 von Fr. Finkbeiner (Umweltamt Enzkreis)

3 STANDORTBESCHREIBUNG

3.1 Allgemeine Flächeninformationen und bautechnische Angaben

Das Projektareal liegt im Zentrum von Birkenfeld auf dem Flurstück 3122 und weist eine Größe von 6.233,5 m² auf. Das Grundstück wurde ab 1953 bis 2010 durch die Schmuck- und Metallwarenfabrik Stahl K.G. genutzt. Die umliegenden Flächen weisen als Gewerbe- und Wohnbebauung auf sowie Sportstätten. Das Gelände fällt nach Nordosten ein und weist Höhen zwischen 337 m NN bis ca. 343 m NN auf.

Das Projektareal soll als Mischgebiet ausgewiesen werden. Der städtebauliche Wettbewerb für die Fläche ist noch nicht abgeschlossen. Daher liegen dem Unterzeichner noch keine detaillierten Informationen zur geplanten Neubebauung vor. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Gebäude unterkellert werden bzw. mit Tiefgaragen versehen werden.

3.2 Geologische, hydrogeologische und hydrologische Randbedingungen

Tabelle 1 gibt einen Überblick über die geologischen und hydrologischen Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 1: Geologische und hydrologische Rahmenbedingungen

Geologie	Unterer Muschelkalk, Oberer Buntsandstein Sandstein, feinkörnig, glimmerführend, rotbraun, fleckig weißgrau, Tonstein, schluffig, feinsandig, rotbraun, gipsführend, mit dünnen Sandstein-Einschaltungen (Röttone) Keine Störungen im Untersuchungsgebiet
Hydrogeologie	Kluftgrundwasserleiter mit mäßiger Durchlässigkeit Ergiebigkeit: mäßig bis mittel Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert): $> 1 \cdot 10^{-5}$ m/s
GW-Flurabstand	Im Bereich ehem. Per-Lager: ca. 15,5 m u. GOK
Fließgewässer	Enz Verlauf ca. 700 m östlich des Standortes von Süden nach Norden
Wasserschutzgebiete	keine

Aus geologischer Sicht befindet sich das Untersuchungsgebiet großräumig gesehen im Bereich der südwestdeutschen Schichtstufenlandschaft. Ausgehend vom kristallinen Grundgebirge, baut sich der Untergrund schichtweise auf vom Buntsandstein über den Muschelkalk bis zum Keuper. Diese geologischen Formationen sind jeweils unterteilt in oberem, mittlerem und unterem Buntsandstein/Muschelkalk/Keuper.

Laut LGRB [7] befindet sich der Untersuchungsstandort im Unteren Muschelkalk, der sich vor allem durch das Vorkommen von Kalkstein, Tonmergelgestein und Dolomitgestein auszeichnet. Diese wurden aufgrund regionaler Ablagerung durch Meerwasser gebildet.

Überlagert wird der Muschelkalk von quartären Ablagerungen in Form von Schluffen und anthropogenen Auffüllungen.

3.3 Wasserschutzgebiete

Gemäß der Auskunft der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) [8], befindet sich das Untersuchungsgebiet in keiner fachbehördlich ausgewiesenen Wasserschutzgebietszone.

3.4 Erdbebenwirkung und Frostzone

Gemäß dem Geoforschungszentrum Potsdam sind für das Untersuchungsgebiet folgende Zuordnungen anzusetzen [9]:

- **Erdbebenzone 0** (Intensitätsintervalle $6,0 \leq I \leq 6,5$; Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $a_g=0,4 \text{ m/s}^2$);
- **Untergrundklasse R** (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund)
- **Baugrundklasse B** (Hauptsächlich mäßig verwitterte Festgesteine oder grob- bis gemischtkörnige Lockergesteine in fester Konsistenz)

Zur Bemessung des frostsicheren Straßenoberbaus ist Deutschland gem. RStO 12 [10] in drei Frosteinwirkungszonen (I bis III) gegliedert. Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der **Frosteinwirkungszone I**, in welcher eine geringe Frostgefährdung sowie geringe Frosteindringtiefen anzusetzen sind.

4 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN

4.1 Vorbereitende Tätigkeiten

Im Vorfeld der Geländearbeiten wurden durch Re2area Leitungspläne eingeholt. Der Verlauf der erdverlegten Leitungen wurde bei der Festlegung der Untersuchungspunkte berücksichtigt. Die Festlegung der Bohrpunkte musste unter Berücksichtigung der Bestandsbebauung erfolgen. Die Lage der Bohrpunkte sind dem Detaillageplan aus Anlage 2 bzw. Abb.1 zu entnehmen.

4.2 Kleinrammbohrungen (KRB), Baggerschürfe (SCH) und schwere Rammsondierungen (DPH)

Insgesamt wurden für die geotechnische Bewertung des Untergrunds 13 Kleinrammbohrungen (KRB), fünf schwere Rammsondierungen (DPH) sowie zwei Baggerschürfe (SCH 1 und SCH 13) durchgeführt. Die Bohrungen und Rammen wurden zwischen dem 10.05.2021 und 18.05.2021 in Begleitung von Re2area durch die nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditierte WST GmbH aus Eppelheim ausgeführt. Die Baggerschürfe wurden von der Re2area gutachterlich begleitet und aufgenommen.

Die Ansatzpunkte wurden lage- und höhenmäßig eingemessen.

Die fünf schweren Rammsondierungen (DPH) wurden zur Erkundung der Lagerungsdichte des Bodens jeweils direkt benachbart zu einer KRB ausgeführt. Die Lage der Untersuchungspunkte ist in Abbildung 1 dargestellt.

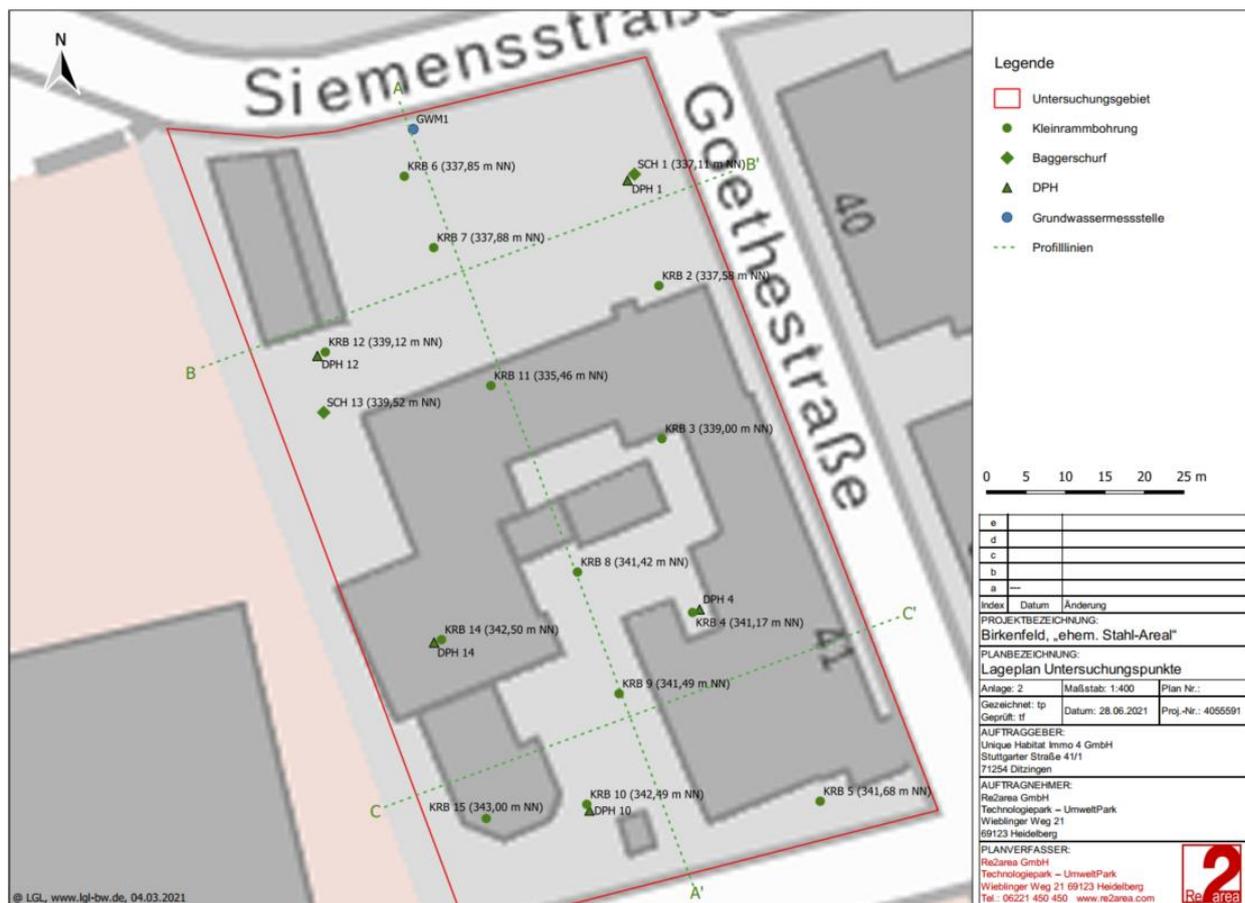


Abbildung 1: Lage der Untersuchungspunkte

4.3 Profilaufnahme und Schlagzahldiagramme

Der durch die Kleinrammbohrungen erbohrte sowie mittels Schürfe aufgeschlossene Bodenaufbau wurde in Schichtenverzeichnissen nach DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 dokumentiert und in grafischen Profildarstellungen gemäß DIN 4023 dargestellt (vgl. Anlage 3). In Kapitel 4 wird der Schichtenaufbau ausführlich beschrieben.

Die bei den schweren Rammsondierungen (DPH) dokumentierten Schlagzahlen wurden in Form von Rammdiagrammen nach DIN 4094 ausgewertet.

4.4 Probenahme

Der bei den Bohrungen angetroffene lithologische Aufbau des Untergrundes wurde im Feld nach DIN EN ISO 14688 [11] angesprochen und organoleptisch nach optischen und geruchlichen Gesichtspunkten begutachtet. Außerdem wurden die Bohrarbeiten durch PID-Messungen meterweise in der Bohrsonde begleitet, um dem Arbeitsschutz Rechnung zu tragen.

In den Bodenprofilen ist der Bodenaufbau einschließlich der Probenentnahmeintervalle dargestellt. In Anlage 5 ist ein Profilschnitt der Bohrungen beigefügt.

4.5 Bodenmechanische Untersuchungen

Für die bodenmechanischen Untersuchungen wurde der Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1 [14], die Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12 [13], sowie die Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 [12] bestimmt.

Die Kornverteilungsanalyse wurde als Mischprobe aus dem Tragschichtmaterial aus den Bohrungen KRB 6, KRB 7 und KRB 12 gewonnen.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Versuche sind der Anlage 4 zu entnehmen.

5 ERGEBNISDARSTELLUNG

5.1 Untergrundaufbau

Im Rahmen der Geländearbeiten wurden im Wesentlichen die folgenden Schichten angetroffen (vgl. Bohrprofile Anlage 3):

Schicht 1 – Auffüllungen

Schicht (1a): Versiegelung – Asphalt, Beton und Verbundstein

Bei allen abgeteufte Bohrungen mit der Ausnahme von KRB 5 und 10 waren die Bohransatzpunkte oberflächlich versiegelt. Versiegelung in Form von Asphalt wurde bei den KRB 2, 4, 6, 7, 8 und 9 sowie SCH 1 mit einer Mächtigkeit zwischen 0,04 m (KRB 6) und 0,15 m (KRB 2) angetroffen. Bei den Bohrungen KRB 3, 11, 14, 15 sowie SCH 13 wurde Beton mit einer Mächtigkeit von 0,10 m (KRB 3) bis 0,28 m (KRB 15) festgestellt. Bei KRB 12 war die Oberfläche durch Verbundstein mit einer Mächtigkeit von 0,10 m verschlossen.

Schicht (1b) Auffüllung – Kies, sandig, schluffig, Schotter

Bei den Bohrungen KRB 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12 und 14 sowie SCH 13 wurden unterhalb der Versiegelung vorwiegend Auffüllungen aus graubraunen Kiesen und Sanden mit schluffigen Beimengungen angetroffen, die Fremdbestandteile in Form von Schotter (20-70%) beinhalteten. Die Mächtigkeit dieser Schicht variiert zwischen 0,3 m (KRB 7 und 10) und 0,6 m (KRB 4). Das Material lag erdfeucht vor und war schwach kalkhaltig. Mit Schlagzahlen der Rammsondierung zwischen $2 < n_{10} < 11$ kann die Lagerungsdichte als locker bis mitteldicht beschrieben werden. Organoleptisch wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Schicht (1c) Auffüllung – Schluff, sandig, kiesig

Unter den aufgefüllten Kiesen bzw. unterhalb der Befestigung stehen rotbraune bis graubraune aufgefüllte Schluffe mit z.T. tonigen Anteilen an, die Fremdbestandteile wie Ziegel- und Betonbruchstücke sowie Schotter aufweisen. Auch beim Baggerschurf (SCH 1) wurde diese Schicht angetroffen. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,5 m (KRB 5) bis 3,1 m (KRB 3) u. GOK. Das Material lag erdfeucht vor und ist schwach kalkhaltig bzw. kalkfrei. Die Konsistenz wird als weich bis steif, steif und steif bis halbfest angegeben. Organoleptisch wurden keine Auffälligkeiten festgestellt.

Schicht 2 – Anstehendes

Schicht (2a) Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig

Unter den Auffüllungen wurden hellbraune bis rotbraune Schluffe mit kiesigen, sandigen oder tonigen Anteilen erbohrt. Diese Schicht wurde bei allen Bohrungen sowie den beiden Baggerschürfen SCH 1 und SCH 13 angetroffen. Das Material ist kalkfrei und unter erdfeuchter Wasserführung weist es eine weiche bis steife bzw. steife Konsistenz auf, die jedoch mit zunehmender Tiefe steif bis halbfest bzw. halbfest wird und in Schicht (2b) übergeht. Organoleptisch wurden auch hier keine Auffälligkeiten festgestellt.

Schicht (2b) Felsverwitterungszone, Kies, Schluff, Tonstein, Sandstein, Siltstein

Unterhalb der Schicht (2a) wurde in den Bohrungen die Felsverwitterungszone in Form von rotbraunen sandigen Kiesen mit schluffigen und z.T. tonigen Beimengungen erbohrt. Weiterhin fanden sich auch Ton- und Siltsteinbruch in den Aufschlüssen. Diese Schicht wurde auch in beiden Baggerschürfen erschlossen.

Das Material war kalkfrei, erdfeucht und schwer zu bohren. In Abhängigkeit vom Feinkornanteil liegt das Material in fester Konsistenz bzw. dicht gelagert vor.

Die Oberkante der Felsverwitterungszone liegt zwischen 3,1 m u. GOK und 5,5 m u. GOK. In der KRB 11 liegt die Felsverwitterungszone direkt unterhalb der Kellerbodenplatte vor. In der KRB 15, die im südwestlichen Teil des Areals am höchsten Punkt abgeteuft wurde, folgt die Verwitterungszone ab 1,9 m direkt unterhalb aufgefüllter weicher bis steifer Schluffe.

Gemäß DIN EN ISO 14689 liegt der verwitterte Fels in den oberen Lagen in den Verwitterungsstufen VS 3-4 vor. Mit zunehmender Tiefe ist sukzessive mit dem Übergang in Fels der Verwitterungsstufen 1-2 zu rechnen.

Geologische Geländeschnitte und Eckdaten der Baggerschürfe

Zur besseren räumlichen Darstellung wurden mit passenden Bohrungen geologische Profilschnitte entlang der Nord-Süd- und Ost-West-Achse erstellt. Diese sind dem Bericht als Anlage 5 beigefügt. Tabelle 2 zeigt die Eckdaten der Baggerschürfe. Eine ausführliche Fotodokumentation der Baggerschürfe ist Anlage 6 zu entnehmen.

Tabelle 2: Eckdaten der Baggerschürfe

Schurf	max. Tiefe [m u. GOK]	Schicht (1) Auffüllung [m u. GOK]	Schicht (2) Lehm [m u. GOK]	Schicht (3) Kies/Schluff/Verwitterungszone [m u. GOK]
Sch 1	3,9	0,8	1,9	3,9
Sch 13	3,0	0,7	1,5	3,0

5.2 Grundwasserverhältnisse

Bei den Geländearbeiten wurde kein Wasserzutritt zu den Bohrlöchern festgestellt.

Im nördlichen Bereich des Geländes im Raster A3 befindet sich die Grundwassermessstelle (GWM1). Der Ruhewasserspiegel wurde am 10.05.2021 auf 15.91m u. ROK (Rohroberkante) eingemessen.

5.3 Bodenmechanische Laborversuche

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen sind der nachfolgenden Tabelle 3 zu entnehmen. Die vollständigen Versuchsprotokolle liegen diesem Bericht als Anlage 4 bei.

Tabelle 3: Bodenmechanische Laborversuche

Bohrung	Tiefe [m u. GOK]	Bodengruppe [DIN 18196]	W _n [%]	T/U/S/G [%]	Zustandsgrenzen			
					wL [%]	wP [%]	IP [%]	IC [%]
Schicht (1): Auffüllung: Kiese Sande								
MP 1*	0,04-0,6	GU	-	-/5,2/22,2/72,6	-	-	-	-
KRB 14	0,25-0,5		27,77	-	-	-	-	-
Schicht (1c)/(2a): Schluffe, kiesig, sandig								
KRB 2	0,9-1,9	TL-UL	19,85	-	28,8	16,2	12,6	0,71
KRB 3	3,1-4,1		18,55	-	-	-	-	-
KRB 4	0,6-1,6		27,93	-	-	-	-	-
KRB 5	1,5-2,6	TM-UM	24,78	-	36,3	25,0	11,3	1,02
KRB 5	3,6-4,5		12,49	-	-	-	-	-
KRB 6	2,4-3,4		13,43	-	-	-	-	-
KRB 8	1,3-2,4	TM	25,00	-	48,4	23,1	25,3	0,92
KRB 9	1,5-2,5		18,77	-	-	-	-	-
KRB 10	3,3-4,4		9,77	-	-	-	-	-
KRB 12	0,6-1,6	TM-TL	20,62	-	35,8	17,4	18,4	0,83
Schicht (2b) Felsverwitterung, Schluffe, Tonsteinbruch								
KRB 2	5,5-6,4		6,28	-	-	-	-	-
KRB 9	4,1-5,1	ST-SU	11,02	-	20,2	11,8	8,4	1,09
KRB 9	5,1-6,0		11,86	-	-	-	-	-
KRB 15	1,9-3,1		14,57	-	-	-	-	-

*setzt sich zusammen aus (KRB 12 0,1-0,6m, KRB 7 0,04-0,3m, KRB 6 0,04-0,5m)

6 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENMECHANISCHE KENNWERTE

6.1 Bodenklassifizierung

Auf Grundlage der Ergebnisse der Gelände- und Laborarbeiten ist in der folgenden Tabelle 4 die Bodenklassifizierung der erkundeten Böden gemäß VOB, DIN 18196 [15] sowie der ZTV E-StB (Frostempfindlichkeitsklassen) dargestellt. Zusätzlich werden auch die durch die Homogenbereiche abgelösten Bodenklassen der DIN ATV 18300 aus der VOB 2012 aufgeführt.

Tabelle 4: Bodengruppen, Frostempfindlichkeit, Homogenbereich und Bodenklassen

Schicht	Beschreibung	Bodengruppe [DIN 18196]	Frostempfindlichkeit [ZTV E-StB]	Homogen- bereich [DIN 18300]	Bodenklassen [DIN 18300] (Stand 2012)
(1b) Auffüllung: Kies	Kiese, sandig, schw. schluffig	GU	F 2	A	BK 3
(1c) Auffüllung: Schluff	Schluffe, sandig, kiesig	TL/TM-SU/GU-UM	F 2-3	B	BK 4
(2a) Schluff	Schluff, kiesig, sandig, schw. tonig	TM/TL	F 3	B	BK 4
(2b) Felsverwitter- ungszone	Kies, sandig, schluffig, tonig, Felsbruch	G(X)U/TM/TL	F 2	C	BK 4-6

6.2 Bodenmechanische Kennwerte

Tabelle 5 führt die charakteristischen Bodenkennwerte auf. Die Kennwerte wurden auf Grundlage von eigenen Erfahrungswerten sowie Literaturwerten festgelegt.

Tabelle 5: Bodenkennwerte

Bodenart	Wichte γ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel ϕ [°]	Kohäsion C [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
Auffüllungen					
Schicht (1b) Kies, sandig, schluffig <i>locker-mitteldicht</i>	18,5	10,5	32,5	0	[40-60]
Schicht (1c) Schluff, sandig, kiesig <i>weich-steif</i> <i>steif</i> <i>steif-halbfest</i>	18,5 19,0 19,5	8,5 9,0 9,5	22,5 27,5 27,5	5-10 10-12 12-15	[2-4] [4-6] [5-8]
Anstehendes					
Schicht (2a) Schluffe, sandig, kiesig <i>weich-steif</i> <i>steif</i> <i>steif-halbfest</i> <i>halbfest</i>	18,5 19,0 19,5 20,0	8,5 9,0 9,5 10,0	22,5 27,5 27,5 30,0	5-10 10-12 12-15 15-20	3-5 5-8 8-10 9-12
Schicht (2b) Felsverwitterungszone, Schluff, Kies <i>halbfest-fest</i> <i>fest</i> VS 3-4	20,5 21,0 22,0	10,5 11,0 12,0	30,0 30,0 32,5	15-20 20-25 0	15-20 20-30 80-140

6.3 Homogenbereiche

Die Baumaßnahme wird von Re2area in die Geotechnische Kategorie GK 2 gemäß Eurocode 7 eingestuft. Bei den Außenarbeiten ist im Wesentlichen mit Arbeiten zum Laden, Lösen und Wiedereinbau von Böden nach DIN 18300 zu rechnen. Den Homogenbereichen können die in Tabelle 6 aufgeführten Kennwerte zugeordnet werden.

Tabelle 6: Kennwerte zur Beschreibung der Homogenbereiche der Kategorie GK 2 nach ATV DIN 18300

Schicht	Schicht (1b) Kies, sandig, schluffig	Schicht (1c), Schicht (2a), Schluff, sandig, kiesig	Schicht (2b) Kiese, sandig, schluffig, Tonsteinbruch
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung, Kies	Lehm	Verwitterungszone
Benennung von Fels	-	-	Tonstein/Siltstein
Kornverteilung	vgl. Anlage 4.1	n.b.	n.r.
Massenanteil, Steine, Blöcke und große Blöcke	< 10%	< 5 %	< 70 %
Wichte im feuchten Zustand	18,5 kN/m ²	18,5-21,0 kN/m ²	22,0 kN/m ²
Undrained Scherfestigkeit	n.b.	n.b.	n.b.
Wassergehalt	n.b.	10-25%	n.b.
Plastizitätszahl	n.r.	8-25	-
Konsistenzzahl	n.r.	0,50-1,50	-
Lagerungsdichte	locker-mitteldicht	-	n.r.
Organischer Anteil	< 6 %	< 6 %	< 6 %
Verwitterung und Veränderung/Veränderlichkeit	-	-	VS 3-4 zerfallen – verfärbt, veränderlich
Einaxiale Druckfestigkeit	-	-	1-5 MPa
Trennflächenrichtung, Trennflächenabstand, Gesteinskörperform	-	-	engständig, geschichtet, tafelförmig
Bodengruppe	GU/SU	TM/TL-UM/UL	G(X)U/TM/TL
Homogenbereich	A	B	C

6.4 Hinweise zu den Homogenbereichen

Homogenbereich A:

Das Material des Homogenbereichs A ist in Abhängigkeit vom Feinkornanteil verdichtbar und geotechnisch zum Wiedereinbau z.B. zur Verfüllung von Leitungsgräben sowie Arbeitsräumen geeignet. Der grob- bis gemischtkörnige Boden ist als leicht bis mittelschwer lösbar einzustufen.

Homogenbereich B:

Gemäß DIN 18196 ist die Witterungs-, Erosions- und Frostempfindlichkeit von gemischt- bis feinkörnigen Bodenarten als groß bis sehr groß einzustufen. Die bindigen Bodenarten sind aus geotechnischer Sicht ohne qualifizierte Bodenverbesserung nicht wiederverwertbar. Bei Wasserzufuhr können diese Böden aufweichen und an Tragfähigkeit verlieren. Der Boden ist als leicht bis mittelschwer lösbar einzustufen.

Homogenbereich C:

Unterhalb der bindigen Schicht des Schluffs beginnt die Verwitterungszone des Ton- bzw. Siltsteins. Hier liegt das Material als felsartige Struktur mit z.T. schwacher Kornbindung vor. Dieses Material ist als mittelschwer lösbarer Fels einzustufen und kann mit großem Gerät ohne zusätzliche Maßnahmen gelöst

werden. Aus geotechnischer Sicht ist das Material aufgrund seiner Wasserempfindlichkeit nicht wiederverwertbar.

7 BAUGRUNDBEURTEILUNG UND GRÜNDUNGSEMPFEHLUNGEN

7.1 Allgemeines

Dem Unterzeichner liegen keine detaillierten Informationen zur Lage einzelner Gebäude, dem Straßenkörper oder den Ver- und Entsorgungsleitungen vor. Auch Bauwerksabmessungen, Lasten sowie die Höheneinstellung von Gründungssohlen einzelner Gebäude liegen nicht vor.

7.2 Bauwerksgründungen

Im Folgenden werden auf Basis der Angaben zur Tragfähigkeit des Untergrunds mögliche Gründungsvarianten für die Bauwerke abgeleitet. Grundsätzlich gehen wir davon aus, dass die Gebäude überwiegend unterkellert werden. Die Höheneinstellung der Gebäude richtet sich nach der Höheneinstellung der geplanten Straßeninfrastruktur sowie der endgültigen Höheneinstellung des Geländes. Das Gelände fällt nach Norden zur Siemensstraße ein und weist den höchsten Punkt im südwestlichen Teil des Areals an der Jahnstraße auf. Um der Morphologie Rechnung zu tragen sowie um Erdaushub und damit Entsorgungskosten zu sparen, bietet sich eine hangeingebundene Tiefgarage/Kellergeschoss an.

Grundsätzlich können die bindigen Auffüllungen (Schicht (1c)) als nur eingeschränkt tragfähig und für eine Gründung im Allgemeinen ohne vorherige technische Maßnahmen zur Bodenverbesserung (Bodenaustausch, Bodenverbesserung mittels Bindemittelzugabe) ungeeignet angesehen werden. Für die anstehenden Schluffe (Schicht 2a)) gilt prinzipiell das gleiche, es sei denn diese liegen in mindestens steif bis halbfester Zustandsform vor. In diesem Fall kann eine Gründung in diesem Horizont unter geringen Sohldrücken möglich sein. Aufgeweichte Böden sind in jedem Fall auszukoffern und durch geeignetes, gut verdichtbares Baustoffgemisch der Körnung 0/32 mm bis 0/56 mm oder gleichwertig auszutauschen.

Die zwischen 3 m und max. 5,4 m (KRB 6 im Norden) u. GOK anstehende Felsverwitterungszone in Form von halbfesten bis festen Schluffen sowie Ton- und Siltstein weist hingegen hohe Tragfähigkeiten auf. Eine Gründung über bewehrte Bodenplatten und/oder Einzel- oder Streifenfundamente ist in dieser Schicht möglich. Aufgrund der Wasserempfindlichkeit der Ton- und Siltsteine sollte eine Überbauung jedoch zügig erfolgen.

Zur Orientierung ist bei einer Gründung auf Schicht (2b) gemäß Tabellenwerten der DIN 1054, Kapitel A 6.10.4 ein **Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ von 400 kN/m²** anzunehmen.

Nach derzeitigem Kenntnisstand werden keine Tiefgründungsmaßnahmen notwendig. Für eine genaue Tragwerksplanung der einzelnen Bauwerke sind bei entsprechender Planungstiefe detaillierte Setzungsberechnungen anzufordern und/oder objektspezifische Baugrunderkundungen erforderlich.

7.2.1 Abdichtung von Gebäuden und Bauwerken

Für die Abdichtung von erdberührten Bauteilen sind die Angaben der DIN 18533-1 (Ausgabe 7-2017) zu berücksichtigen.

Schicht- oder Grundwasser ist im Projektareal nicht zu erwarten. Der Baugrund ist im Sinne der DIN 18533-1 als schwach durchlässig ($k_f \leq 10^{-6}$ m/s) einzustufen. In Abhängigkeit von den tatsächlichen Einbindetiefen der endgültigen Geländehöheneinstellung ist die Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18533-1 zu wählen. Voraussichtlich wird überwiegend eine Abdichtung der unter Gelände einbindenden Bauwerksteile gemäß W1.2-E erforderlich.

7.2.2 Baugrubensicherung / Wasserhaltung

Es gelten die Vorgaben der DIN 4124 [18] sowie der ATV DIN 18303 [19]. Bei ausreichenden Platzverhältnissen können die Baugrubenwände frei geböscht werden. Baugruben bis zu einer Tiefe von

1,25 m u. GOK können entsprechend DIN 4124 senkrecht geschachtet werden. Bei tiefer reichenden Baugruben sind folgende maximale Böschungswinkel einzuhalten:

$\beta = 45^\circ$ bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden

$\beta = 60^\circ$ bei mindestens steifen bindigen Böden

$\beta = 80^\circ$ bei Fels

In stark aufgeweichten Böden kann eine Abflachung der Baugrubenböschungen auf $< 45^\circ$ erforderlich werden. Die Baugrubenböschungen sind gegen den Einfluss von Niederschlagswasser mit Folien abzudecken.

Neben der Baugrube sind mindestens 0,60 m breite Schutzstreifen freizuhalten. Fahrzeuge, Baumaschinen oder Baugeräte müssen bei nicht verbauten Gräben und Böschungen folgende Sicherheitsabstände einhalten:

$\alpha \geq 1,00$ m bei Fahrzeugen und Baugeräten bis 12 t Gesamtgewicht

$\alpha \geq 2,00$ m bei Fahrzeugen und Baugeräten mit mehr als 12 t bis 40 t Gesamtgewicht

Wenn der Abstand zu Straßenbauwerken (Siemensstraße, Goethestraße und Jahnstraße) oder im Bereich der Mauer zum angrenzenden Grundstück im Westen zu gering ist oder aus platz- oder arbeitstechnischen Gründen kein freies Böschchen der Baugruben möglich sein sollte, sind die Baugruben zu verbauen. Der Verbau kann mittels eines Trägerbohlverbaus erfolgen.

Sollten Böschungen > 5 m Höhe erforderlich werden, so ist die Standsicherheit nachzuweisen.

7.3 Kanalbau

7.3.1 Gründung von Kanalleitungen

Im Zuge der Erschließung wird auch der Abwassersammler verlegt. Die endgültige Sohlentiefe des Kanals ist noch nicht bekannt. Im Anschlussbereich des neuen Kanals an den Bestandskanal ist von Verlegetiefen zwischen 2 m und 3 m u. GOK auszugehen.

Im Bereich der Kanalsohlen stehen voraussichtlich überwiegend Schluffe der Schicht (2a) an. Diese sind als eingeschränkt tragfähig anzusehen. Daher ist ein Bodenaustausch mit gut verdichtbarem, grobkörnigem Baustoffgemisch der Körnung 0/32 bzw. 0/45 mm vorzusehen. Die Lagenstärke ist mit 20-30 cm anzusetzen.

7.3.2 Verfüllung und Verdichtung der Gräben

Gemäß den Vorgaben der ZTV E-StB sowie der ZTV A-StB 12 gelten für die Verfüllung von Kanalgräben folgende Anforderungen an die Verdichtung und das einzubringende Material:

Tabelle 7: Anforderungen für Kanalgrabenverfüllungen gem. ZTV-E 17 StB, ZTV-A StB 12, DIN EN 1610

Einbaubereich	Geeignetes Einbaumaterial	Verdichtungsanforderung: Verdichtungsgrad D_{pr} [%]
Hauptverfüllzone oberhalb 0,5 m unter Erdplanum (Straßenbereich)	Grobkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST	≥ 100 %
	Gemischt- und feinkörnige Böden GU*, GT*, SU*, ST*, UL, UM, TL, TM	≥ 97 %
Hauptverfüllzone unterhalb 0,5 m unter Erdplanum	Grobkörnige Böden GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU,GT,SU, ST	≥ 98 %
	Gemischt- und feinkörnige Böden GU*, GT*, SU*, ST*, UL, UM, TL, TM	≥ 97 %
Leitungszone	Körniges Material gemäß DIN EN 1610	≥ 97 %

Die Leitungs- sowie Hauptverfüllzone sind lagenweise aufzubauen und die Verdichtungsanforderungen gemäß Prüfplan M1 der ZTV E-StB zu überprüfen. Hinsichtlich der Verdichtungsanforderungen wird auf Tabelle 7 verwiesen.

Bei entsprechender abfallrechtlicher Eignung können die Böden, die dem Homogenbereich A zugeordnet werden (vgl. Tabelle 6), zur Rückverfüllung von Kanalgräben genutzt werden. Bei einer Wiederverwendung der Böden des Homogenbereichs B zur Kanalgrabenverfüllung werden zusätzliche technische Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z.B. Konditionierung mit Mischbindemittel) erforderlich.

7.3.3 Sicherung der Kanalgräben

Aufgrund der zu erwartenden Aushubtiefen von mindestens 1,25 m u. GOK sind Leitungsgräben abhängig von den Platzverhältnissen frei böschbar oder zu sichern. Hinsichtlich der Sicherungsmaßnahmen verweisen wir auf die DIN 4123, die DIN 4124 und die ATV DIN 18303.

Grundsätzlich kann der Kanalbau mittels Kammerdielen, Gleitschienenverbau erfolgen. Eventuell querende Leitungen sind mit Trägern zu sichern. Die Grubenwände unter den Leitungen sind durch verstreute Spundwandelemente, Holzbohlenverbau und/oder Kanaldielen zu sichern.

Der Nachweis über die Standsicherheit der geplanten Verbaugeräte ist vorzulegen. Hierfür gelten die in Tabelle 5 genannten bodenmechanischen Kennwerte unter gleichzeitiger Berücksichtigung der entsprechenden Bohrprofile.

Es ist auf einen kraftschlüssigen Anschluss des Verbaus an die umgebenden Bodenschichten zu achten. Es gelten grundsätzlich die Angaben der DIN 4124. Um einen optimalen kraftschlüssigen Verbund der Verbaugeräte mit dem Untergrund herzustellen, sind die Ausbrüche hinter den Verbaulementen mit einem Sand-Kies-Gemisch oder einem Baustoffgemisch, z.B. einem Vorsieb- oder Stein-Erde-Material, bis zur Geländeoberkante aufzufüllen.

Beim Rückbau der Leitungsgrabensicherungen ist zu berücksichtigen, dass die Verbindung zwischen Füllboden und Grabenwand sichergestellt ist. Die Verbaulemente sind abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Teil der Kanalgräben unverzüglich lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann.

7.4 Verkehrsflächen

Im Rahmen der Erschließung des Geländes werden Verkehrswege sowie Stellflächen erstellt. Die endgültige Höheneinstellung der Verkehrsflächen ist noch nicht bekannt. Grundsätzlich wird gemäß RStO 12 für das Erdplanum im Allgemeinen der Nachweis eines Verdichtungsgrads von $E_{v2} \geq 45$ MPa gefordert. Erfahrungsgemäß kann dieser Wert auf den Schluffen der Schicht (1c) und (2a) nicht erreicht werden.

Es ist eine Bodenverbesserung durch den Austausch des bindigen Bodens durch gut verdichtbares, grobkörniges Material in einer Mächtigkeit zwischen 20 cm und 30 cm erforderlich. Die genaue Stärke des Bodenaustauschs ist nach Vorliegen von Ergebnissen aus Plattendruckversuchen gemäß DIN 18134 zu bestimmen.

Gemäß ZTV SoB-StB ist auf der Schottertragschicht ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 120$ MPa mittels statischer Plattendruckversuche nachzuweisen.

8 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNGEN

Die vorgelegten Untersuchungsergebnisse, Beurteilungen und Empfehlungen basieren auf punktförmigen Bodenaufschlüssen. Zwischen den punktuellen Aufschlüssen können abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse auftreten, die durch die Bohrungen nicht erfasst werden konnten, die abweichende Beurteilungen des Baugrunds ergeben können.

Sollten während der Bauausführung abweichende Untergrund- oder Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist die Re2area GmbH unverzüglich einzuschalten.

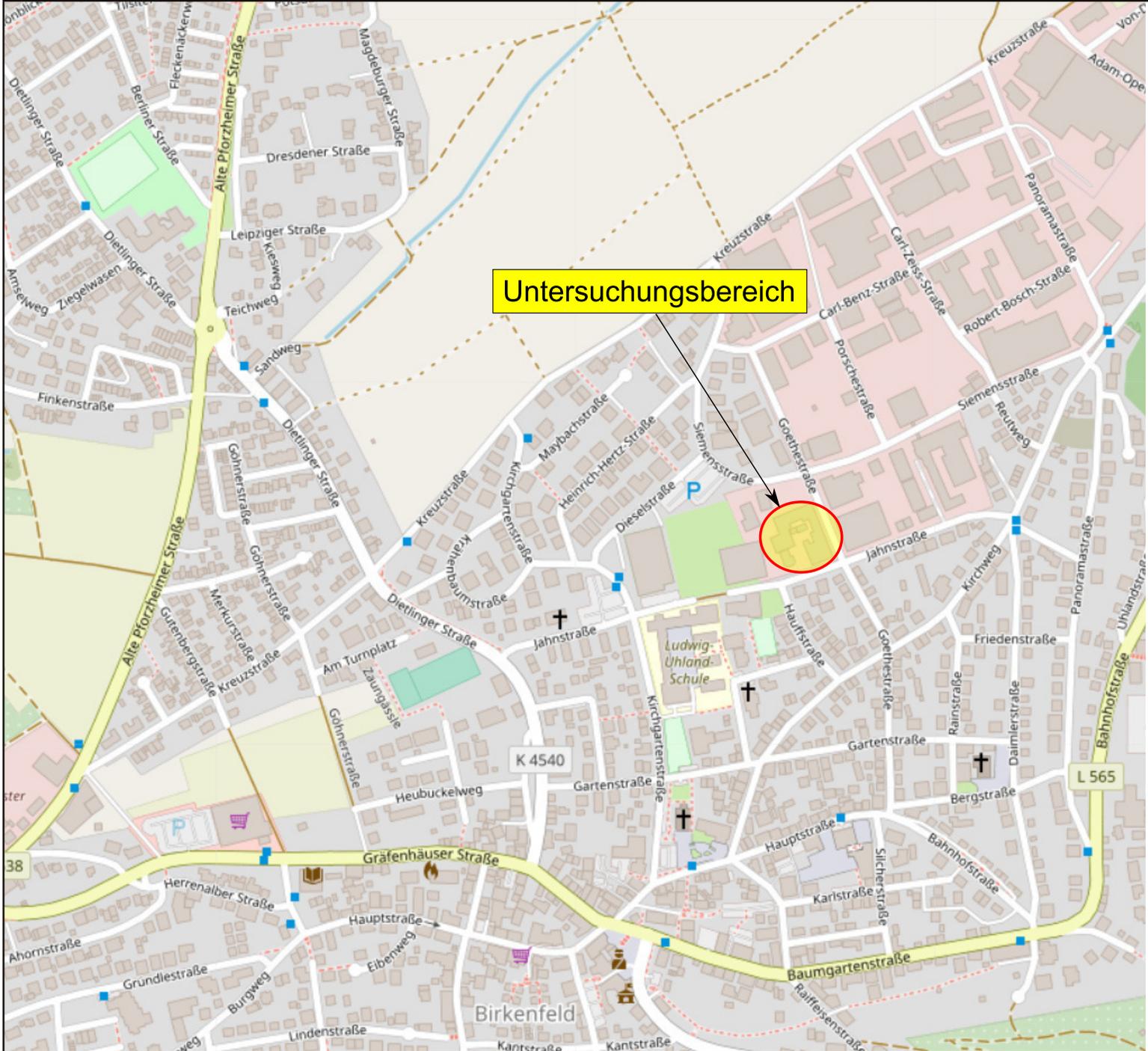
NORMEN UND REGELWERKE

- [7] Auskunft des Regierungspräsidiums Freiburg, Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau; online abgerufen am 26.07.2021; <https://maps.lgrb-bw.de/>
- [8] Hydrogeologie von Baden-Württemberg, Daten- und Kartendienst der LUBW, online abgerufen am 26.07.2021 unter; <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- [9] Geo-Forschungszentrum Potsdam – Erdbebenzonenabfrage, online abgerufen am 26.07.2021; <https://www.gfz-potsdam.de/din4149-erdbebenzonenabfrage/>
- [10] RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen (2012)
- [11] DIN EN ISO 14688-1:2020-11: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2018
- [12] DIN EN ISO 14689:2018-05: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels (ISO 14689:2017); Deutsche Fassung EN ISO 14689:2018
- [13] DIN EN ISO 17892-4:2017-04: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung
- [14] DIN EN ISO 17892-4:2017-12: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 12: Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen
- [15] DIN EN ISO 17892-4:2017-1: Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts
- [16] DIN 18196:2011-05: Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- [17] ZTV E-StB 17: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) – Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau (2017): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- [18] DIN-ATV 18300 aus der VOB 2019
- [19] DIN 4124:2012-01: Baugruben und Gräben: Böschungen, Verbau, Arbeitsraumarbeiten
- [20] DIN 18303:2016-09: VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Verbauarbeiten

ANLAGEN

Nr.	Beschreibung
1	Übersichtslageplan
2	Lageplan der Bohransatzpunkte
3	Bohrprofile und Rammdiagramme
4	Bodenmechanische Versuche
5	Geologische Schnitte mit Homogenbereichen
6	Fotodokumentation der Baggerschürfe

ANLAGE 1: ÜBERSICHTSLAGEPLAN



Untersuchungsbereich



e		
d		
c		
b		
a		
Index	Datum	Anderung

PROJEKTBEZEICHNUNG:
Birkenfeld, „ehem. Stahl-Areal“

PLANBEZEICHNUNG:
Übersichtslageplan

Anlage:	1	Maßstab:	-	Plan Nr.:	-
---------	---	----------	---	-----------	---

Gezeichnet:	msz	Datum:	14.06.21	Proj.-Nr.:	4055591
Geprüft:	bb				

AUFTRAGGEBER:
Unique Habitat Immo 4 GmbH
Stuttgarter Straße 41/1
71254 Ditzingen

AUFTRAGNEHMER:
Re2area GmbH
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg
Germany

PLANVERFASSER:
Re2area GmbH
Technologiepark UmweltPark
Wieblinger Weg 21 69123 Heidelberg
Tel. 06221 4504-0 www.re2area.com
Fax 06221 4504-60 info@re2area.com



ANLAGE 2: LAGEPLAN DER BOHRANSATZPUNKTE



Siemensstraße

Goethestraße

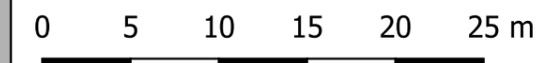
40

41



Legende

- Untersuchungsgebiet
- Kleinrammbohrung
- ◆ Baggerschurf
- ▲ DPH
- Grundwassermessstelle
- Profillinien



e		
d		
c		
b		
a		

Index	Datum	Änderung

PROJEKTBEZEICHNUNG:
Birkenfeld, „ehem. Stahl-Areal“

PLANBEZEICHNUNG:
Lageplan Untersuchungspunkte

Anlage: 2 Maßstab: 1:400 Plan Nr.:

Gezeichnet: tp Datum: 28.06.2021 Proj.-Nr.: 4055591
Geprüft: tf

AUFTRAGGEBER:
Unique Habitat Immo 4 GmbH
Stuttgarter Straße 41/1
71254 Ditzingen

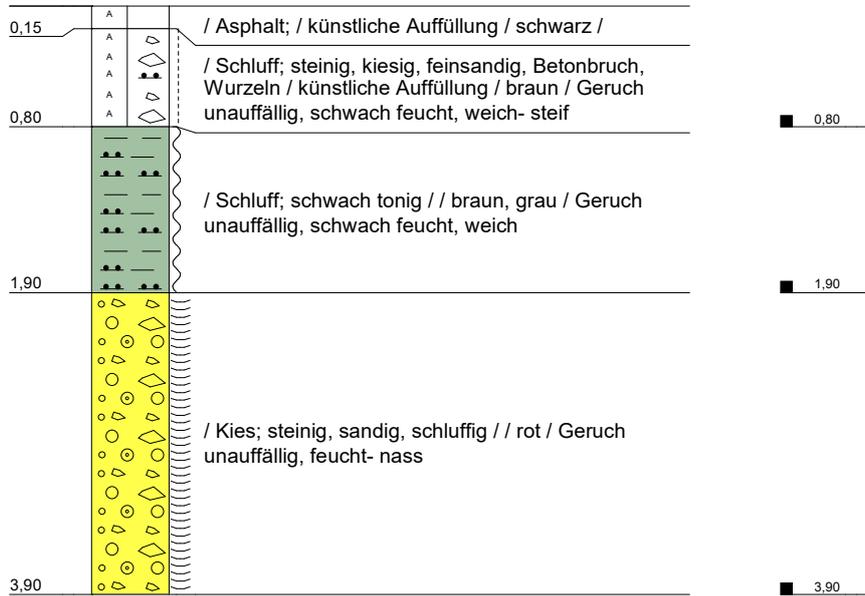
AUFTRAGNEHMER:
Re2area GmbH
Technologiepark – UmweltPark
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg

PLANVERFASSER:
Re2area GmbH
Technologiepark – UmweltPark
Wieblinger Weg 21 69123 Heidelberg
Tel.: 06221 450 450 www.re2area.com



ANLAGE 3: BOHRPROFILE UND RAMMDIAGRAMME

SCH 1
337,11 m NN



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

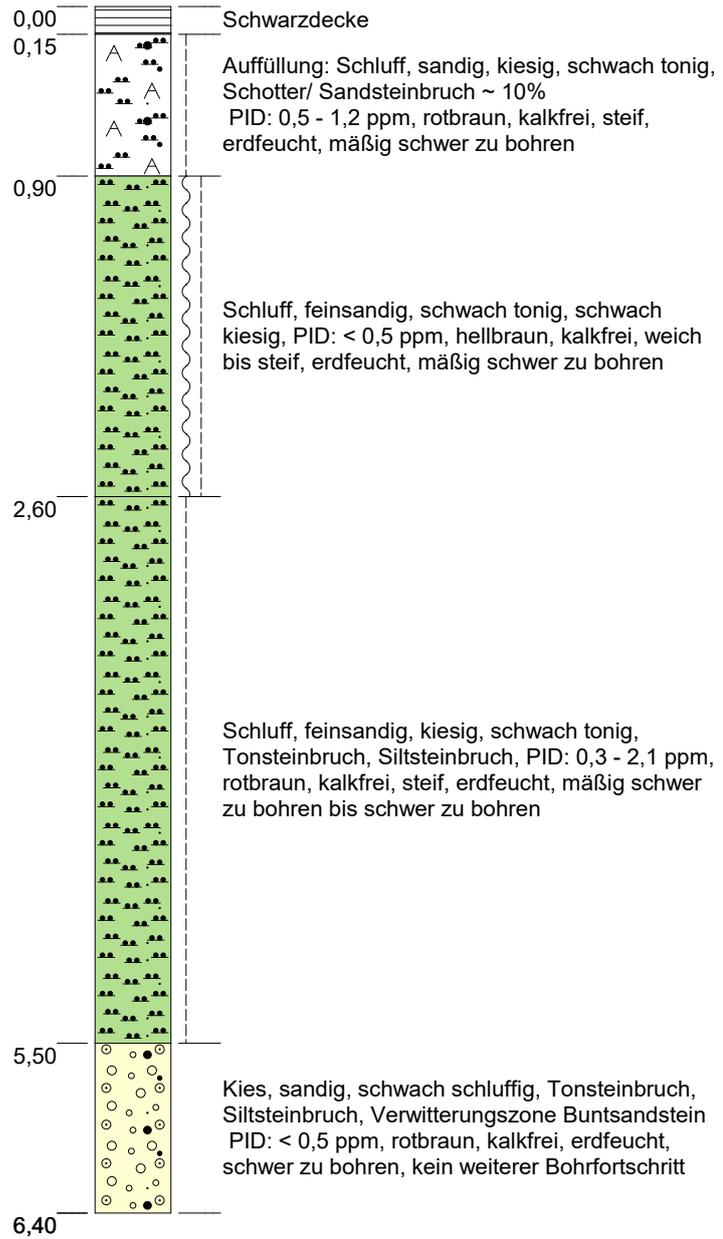
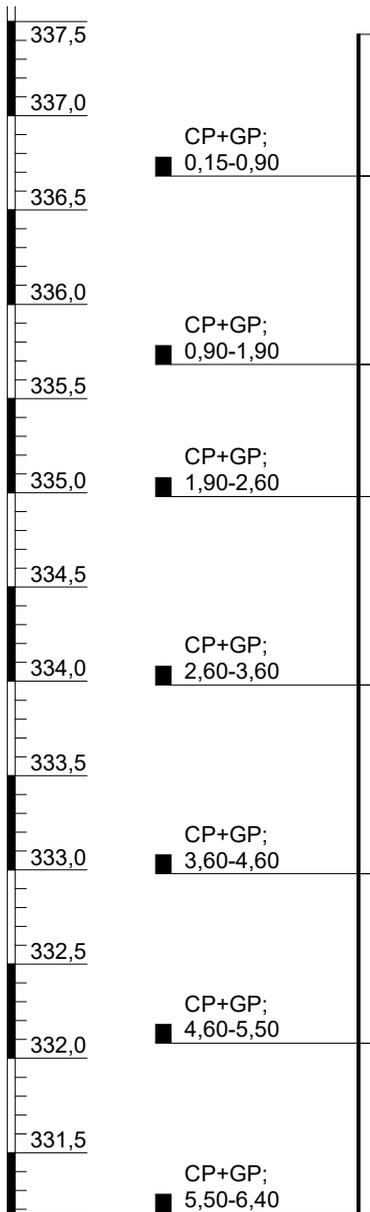
Bezeichnung	Schurf SCH 1	RW: 3473575,79
Projekt	Birkenfeld, ehem. Stahl-Areal	HW: 337,11
AG	Unique Habitat Immo 4 GmbH	Höhe m NN: 337,11
Projektnummer	4055591	gez.: TP
Datum	11.05.2021	Maßstab : 1:50



KRB 2

Bohransatzpunkt: 337,58 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	11.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

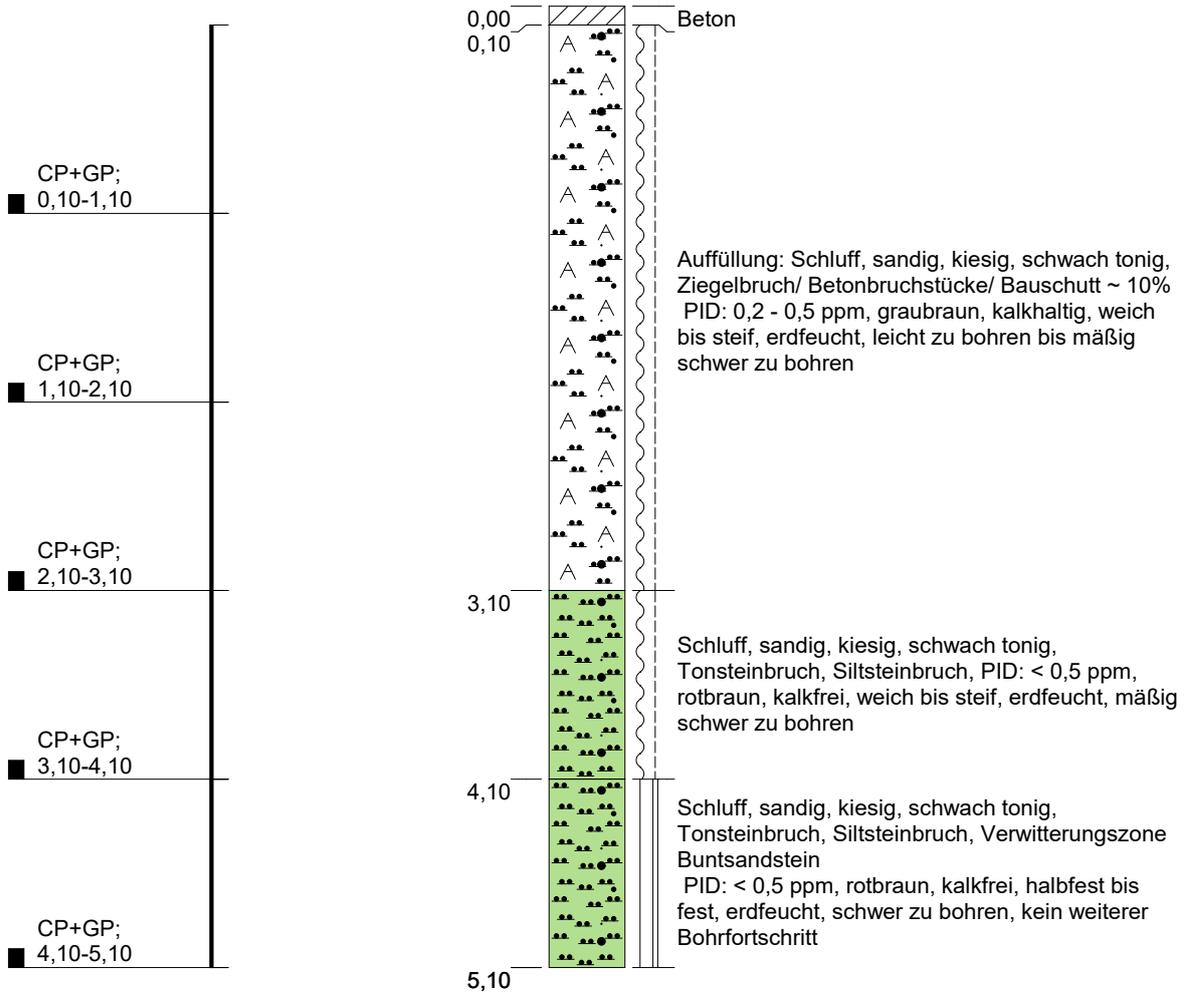
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 3



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.05.2021	T.Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

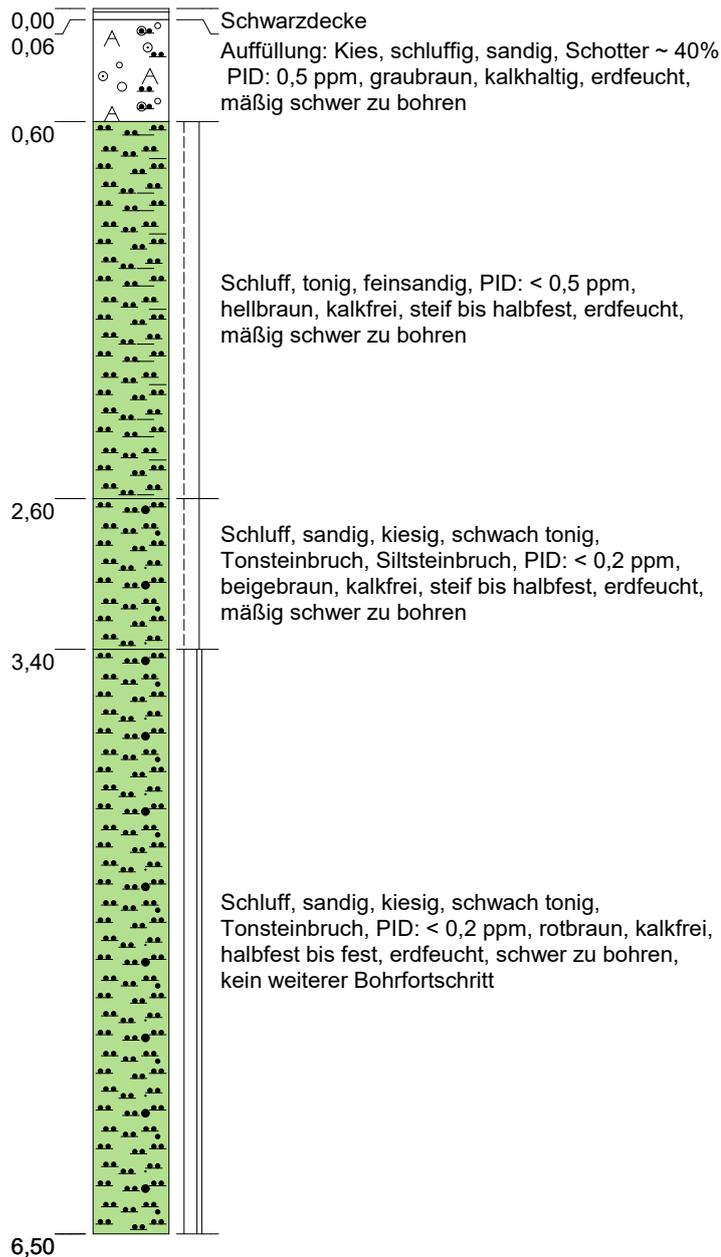
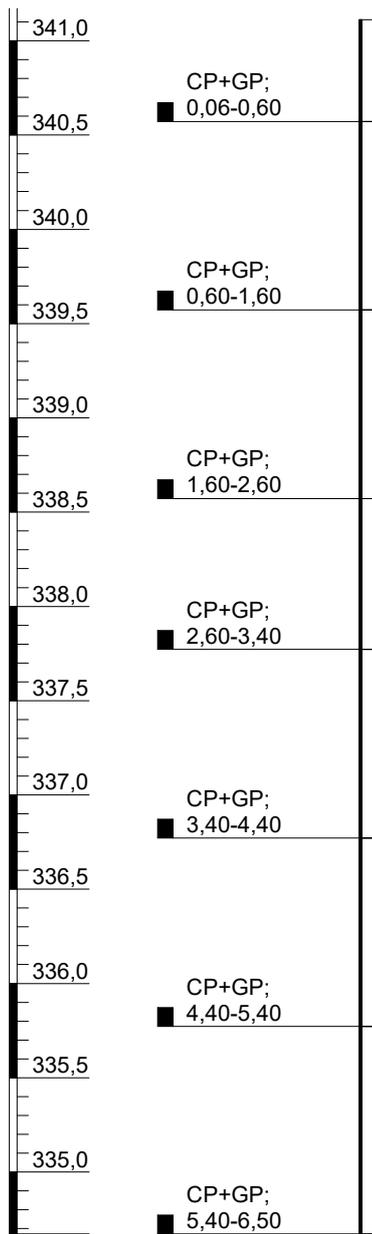
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 4

Bohransatzpunkt: 341,17 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	17.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

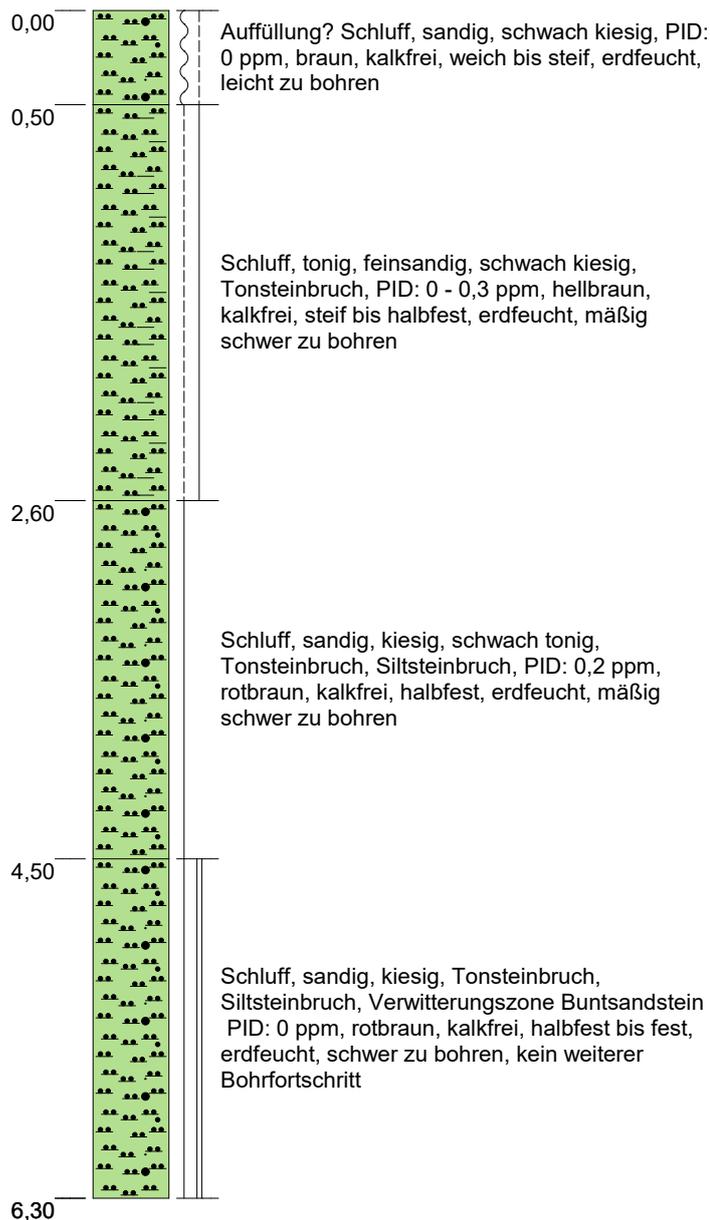
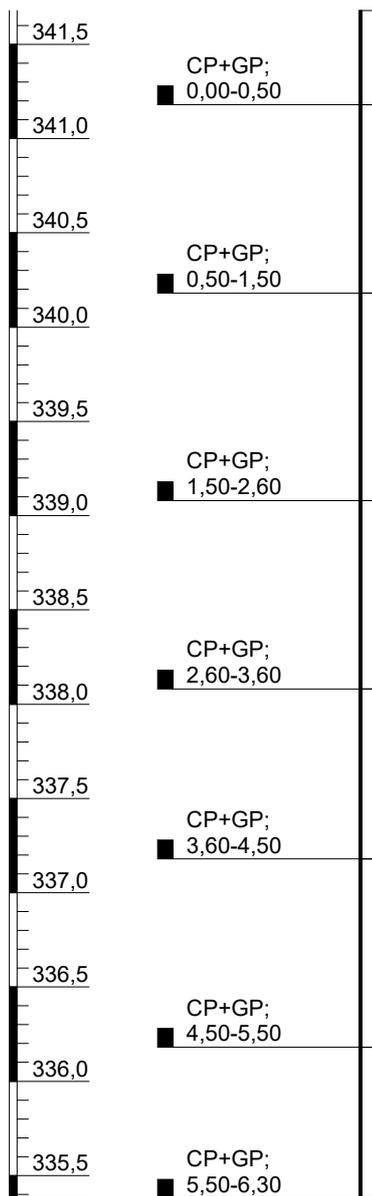
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 5

Bohransatzpunkt: 341,68 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	18.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

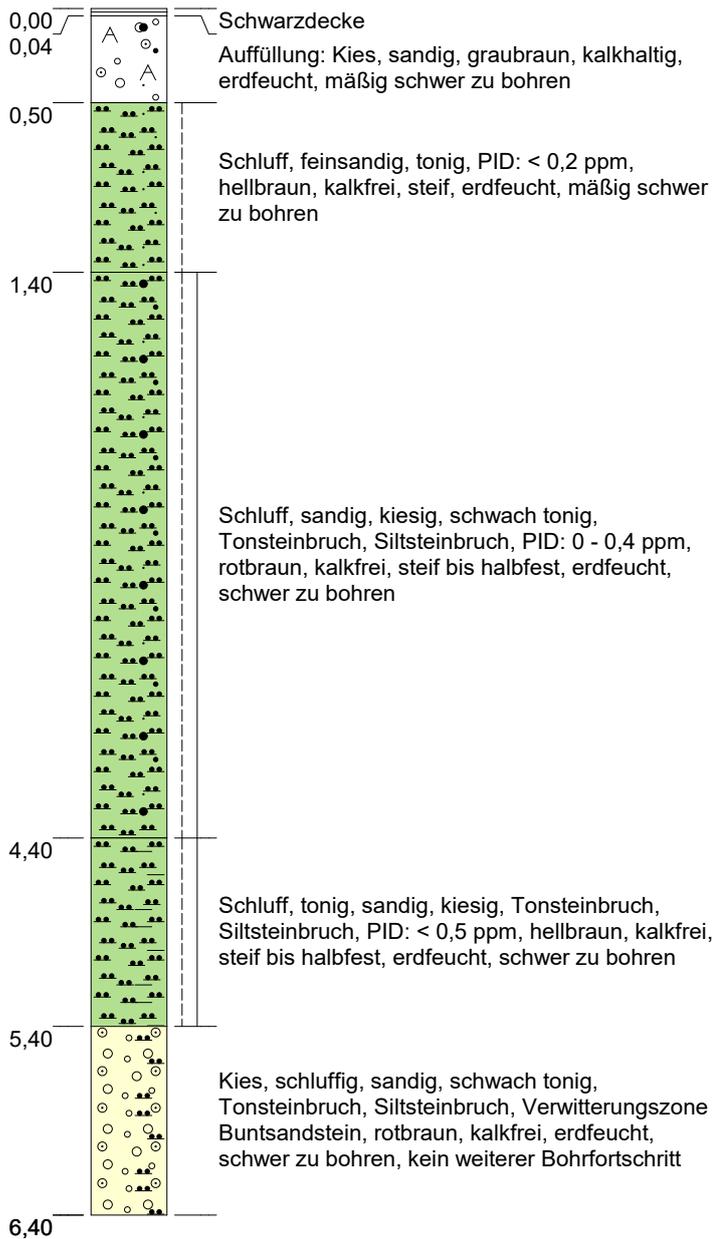
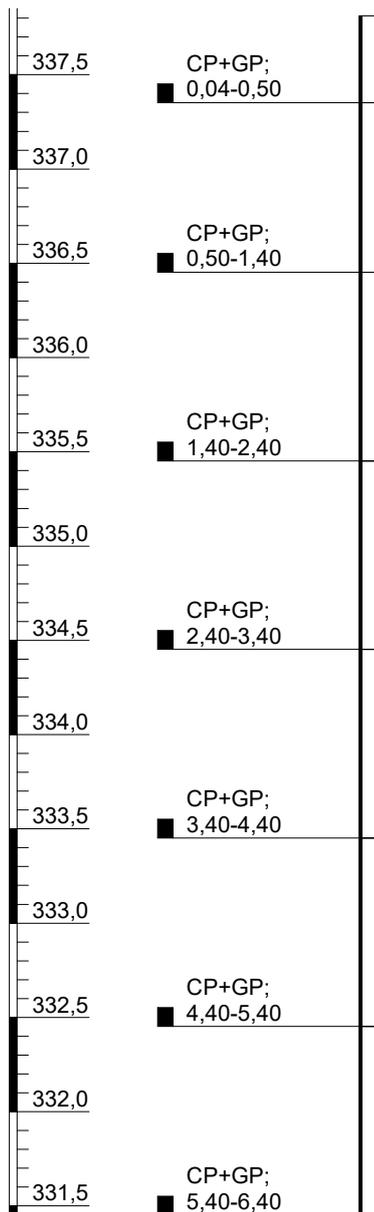
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 6

Bohransatzpunkt: 337,85 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	11.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

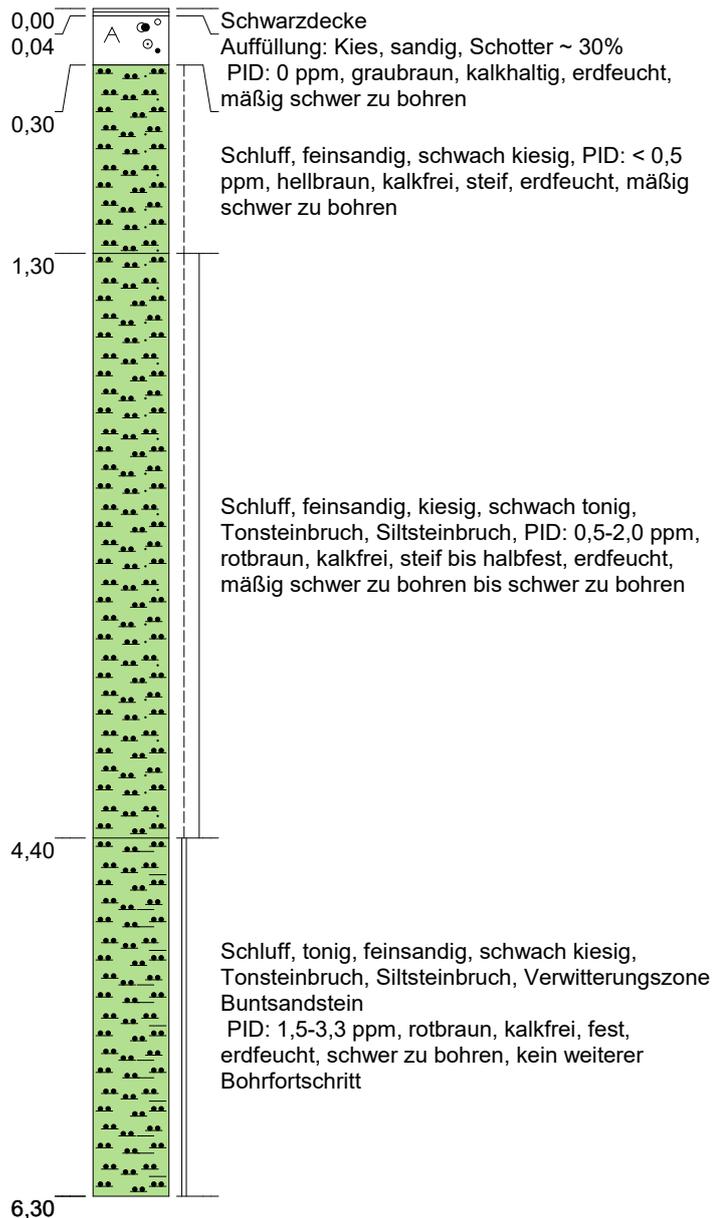
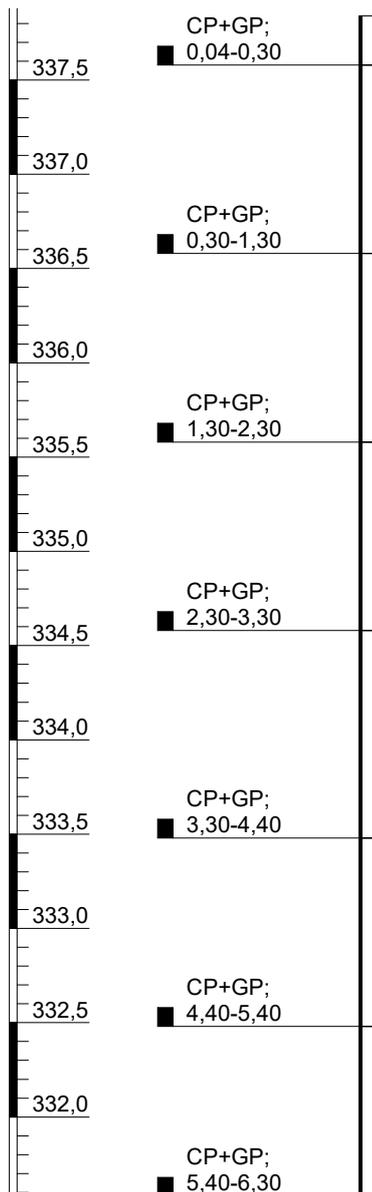
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 7

Bohransatzpunkt: 337,88 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	10.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

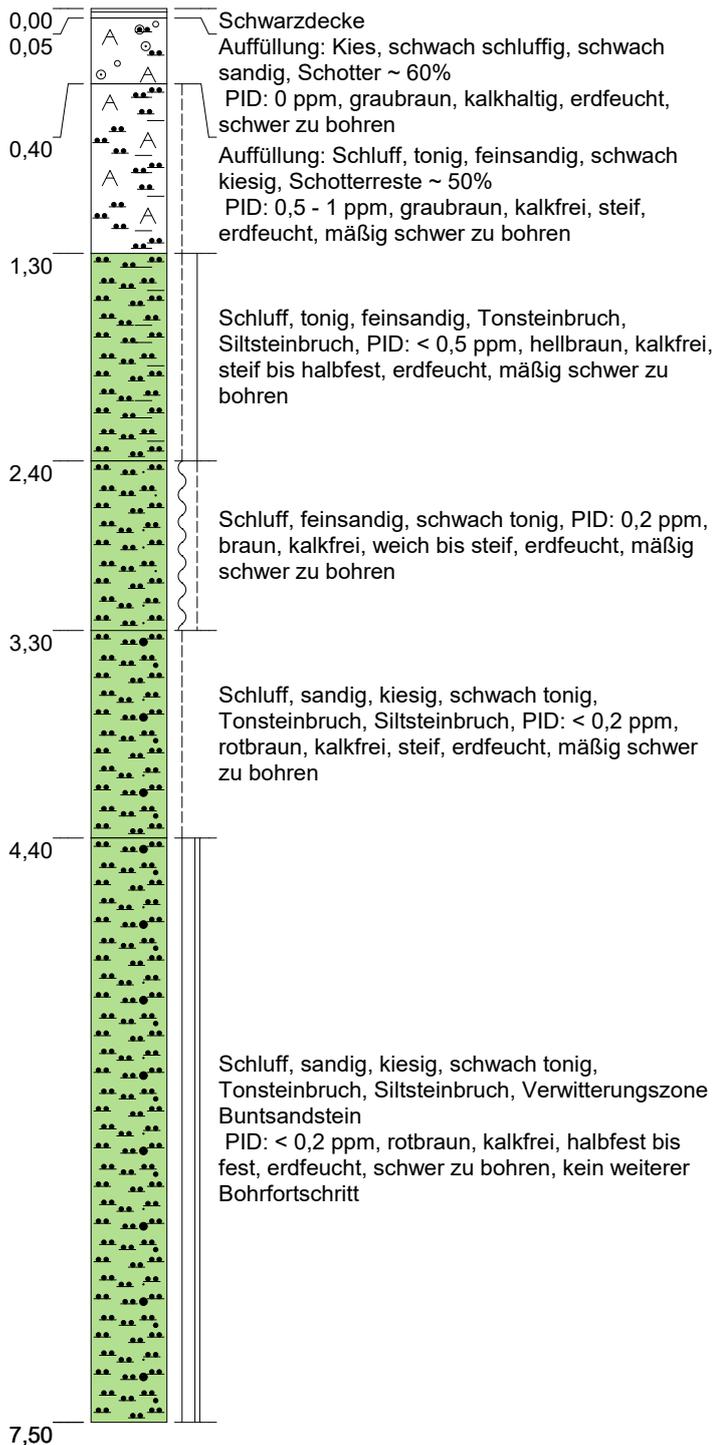
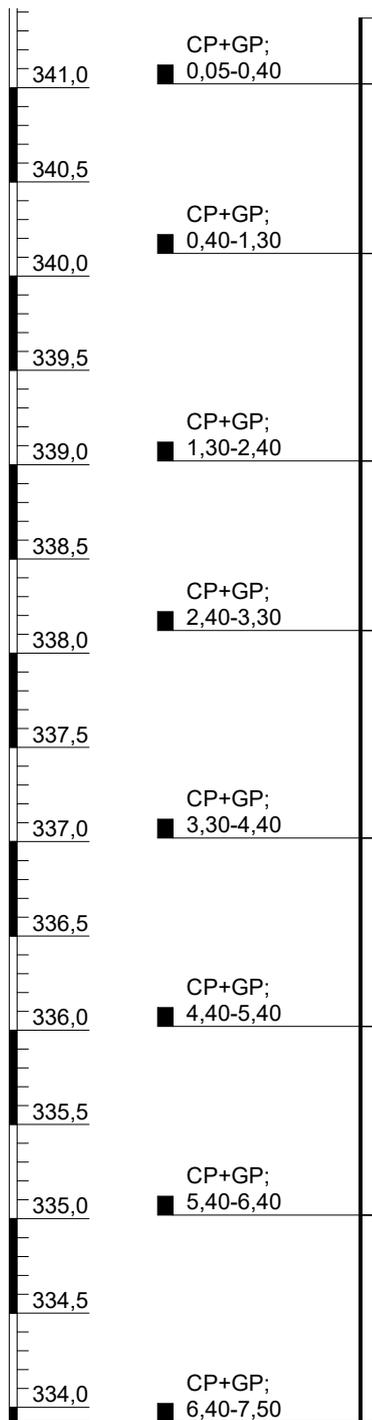
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 8

Bohransatzpunkt: 341,42 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40
Bearb.	17.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

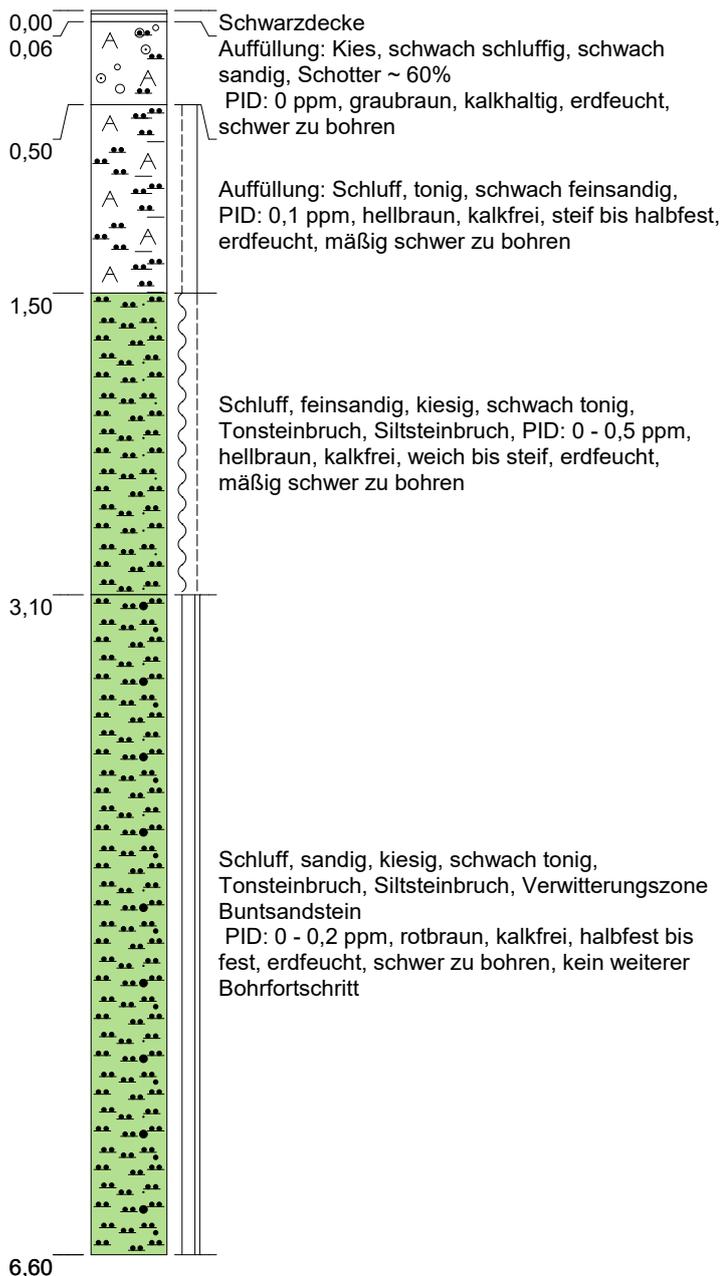
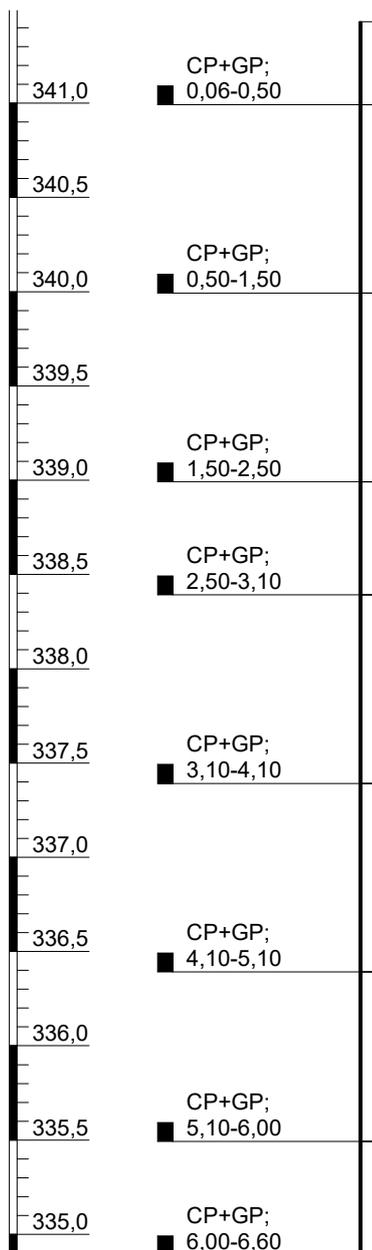
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 9

Bohransatzpunkt: 341,49 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	17.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

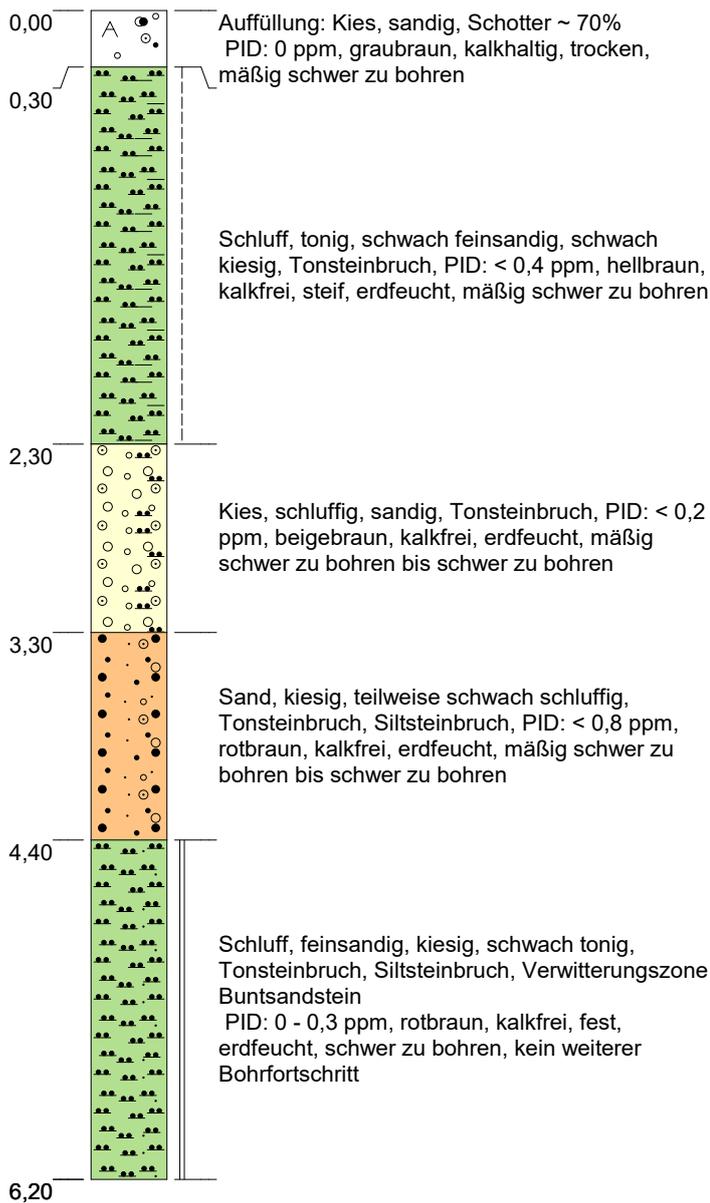
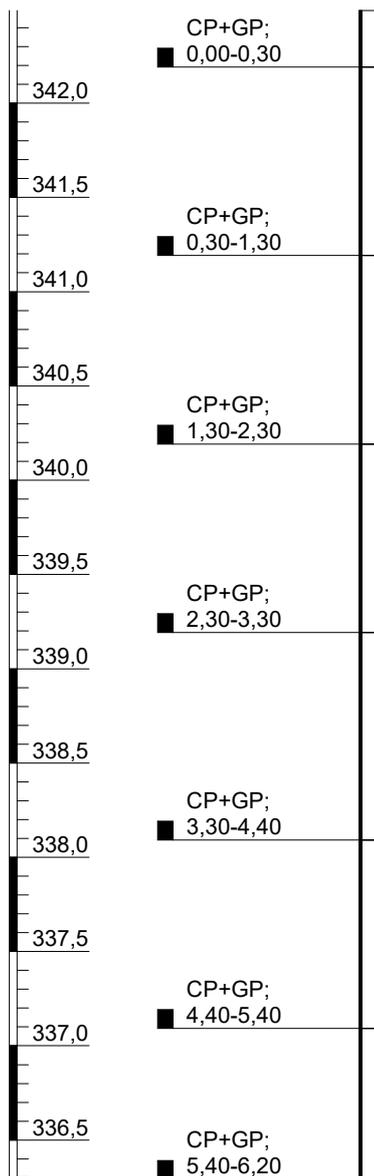
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 10

Bohransatzpunkt: 342,49 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40
Bearb.	11.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 11

CP+GP;
0,20-1,20

CP+GP;
1,20-2,20



Kies, schluffig, sandig, Tonsteinbruch,
Siltsteinbruch, Verwitterungszone Buntsandstein
PID: 0 ppm, rotbraun, kalkfrei, erdfeucht, schwer
zu bohren, kein weiterer Bohrfortschritt

Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	18.05.2021	T.Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

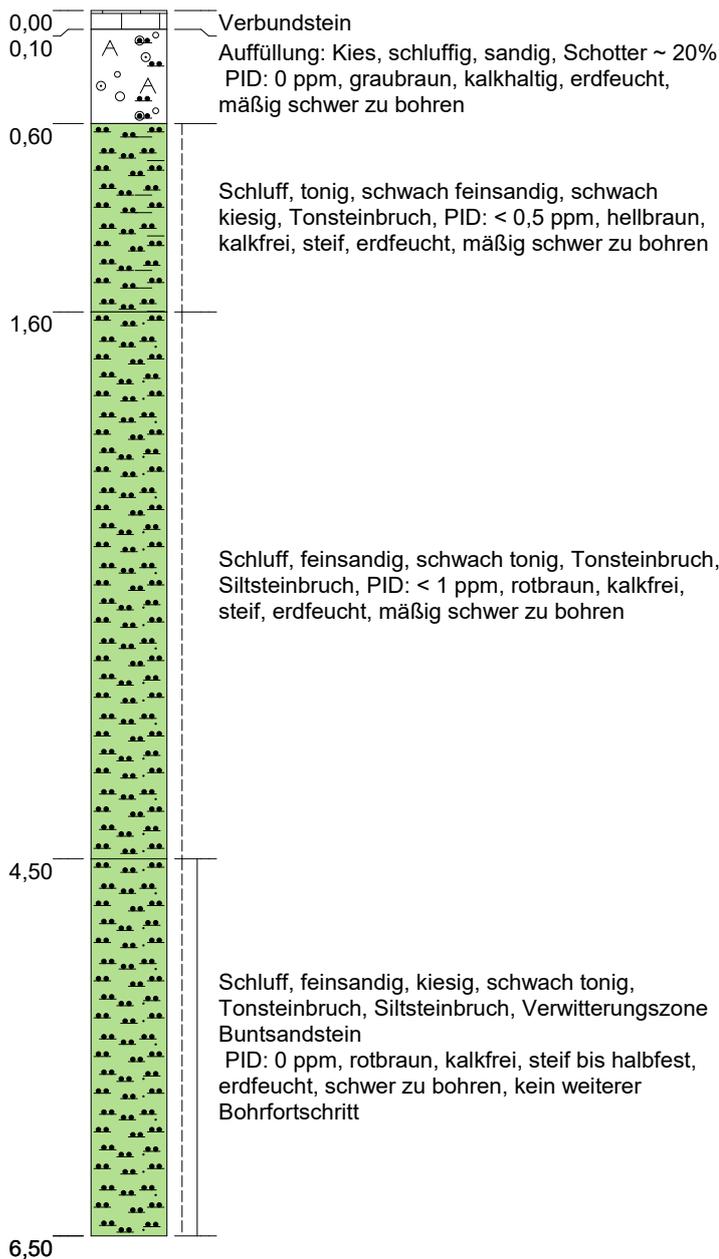
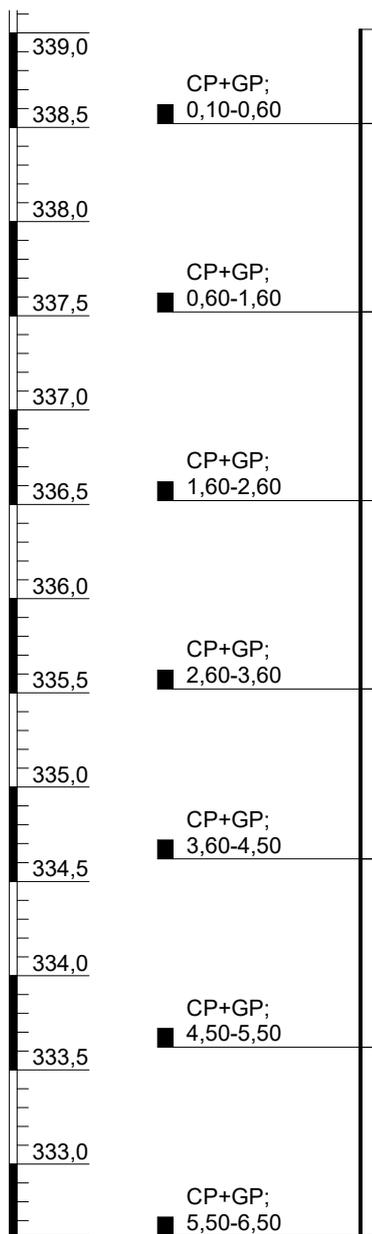
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 12

Bohransatzpunkt: 339,12 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40
Bearb.	11.05.2021	T. Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

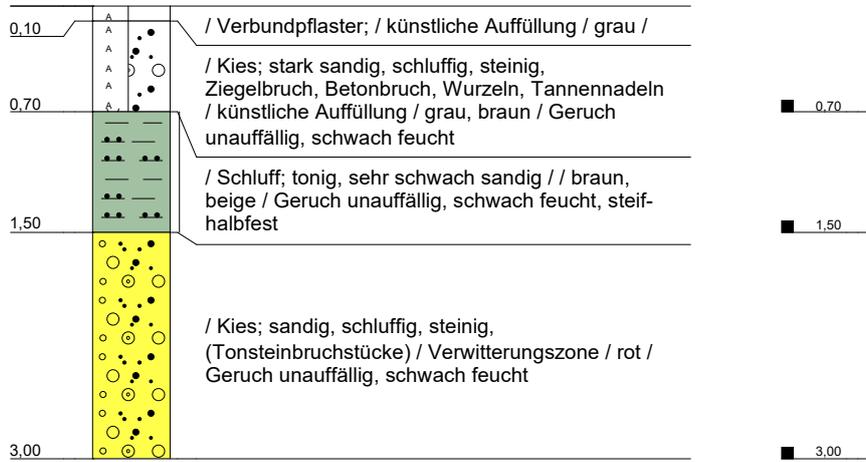
Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



340,00 m NN

SCH 13
339,52 m NN



338,00 m NN

336,00 m NN

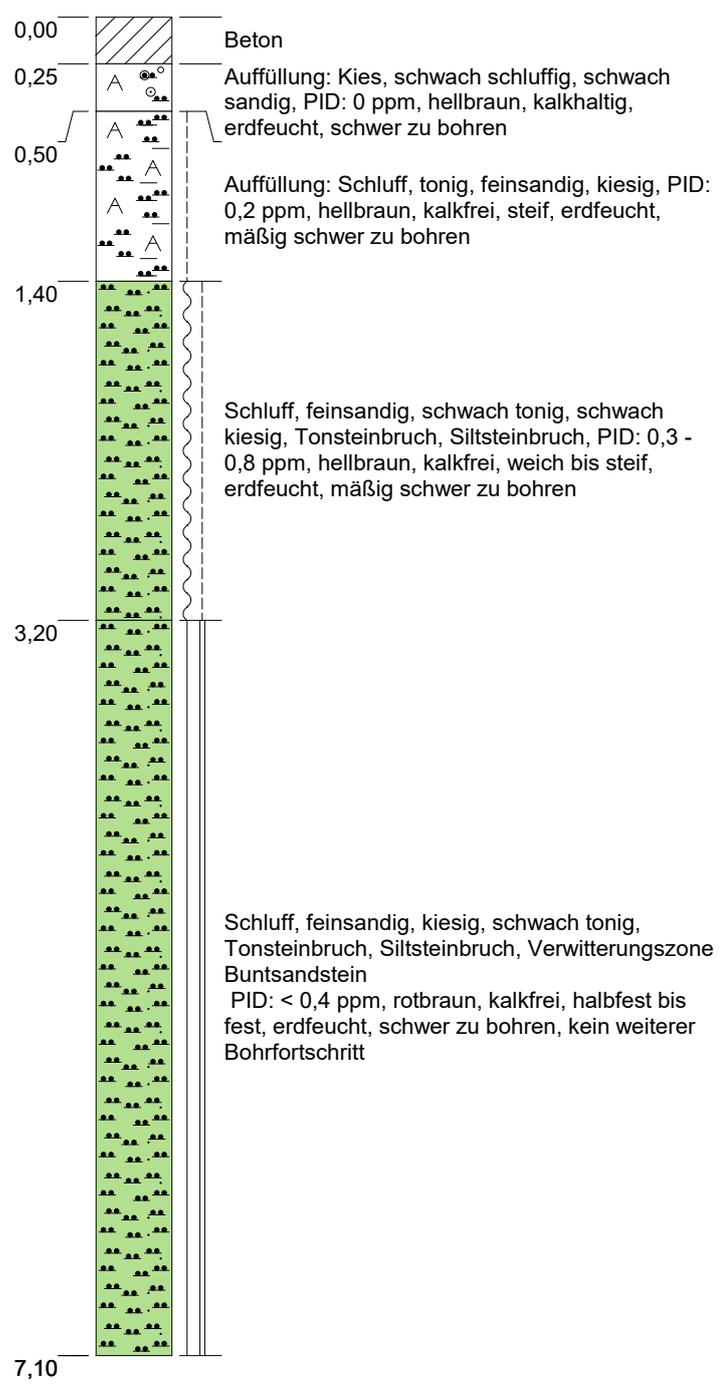
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Bezeichnung	SCH 13	RW: 3473536,41
Projekt	Birkenfeld, ehem. Stahl-Areal	HW: 5415261,18
AG	Unique Habitat Immo 4 GmbH	Höhe m NN: 339,52
Projektnummer	4055591	gez.: TP
Datum	11.05.2021	Maßstab : 1:50



KRB 14

CP+GP; ■ 0,25-0,50
CP+GP; ■ 0,50-1,40
CP+GP; ■ 1,40-2,40
CP+GP; ■ 2,40-3,20
CP+GP; ■ 3,20-4,20
CP+GP; ■ 4,20-5,20
CP+GP; ■ 5,20-6,20
CP+GP; ■ 6,20-7,10



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	17.05.2021	T.Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

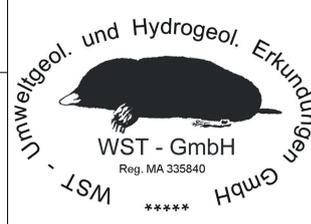
Re2Area GmbH

WST-GmbH

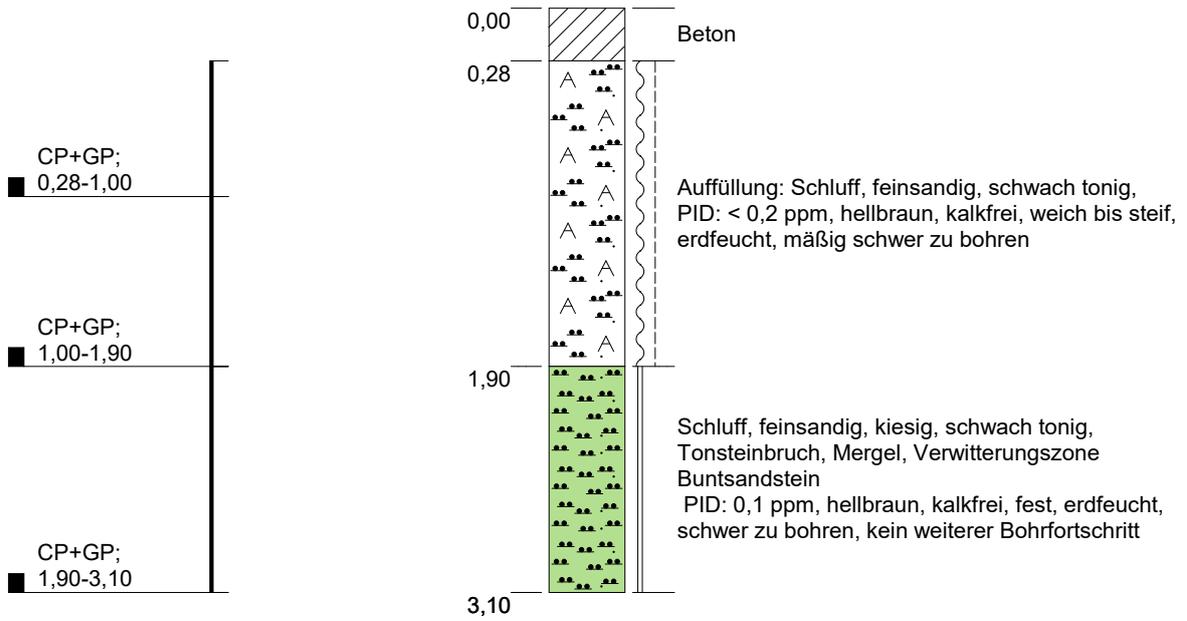
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 15



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	12.05.2021	T.Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

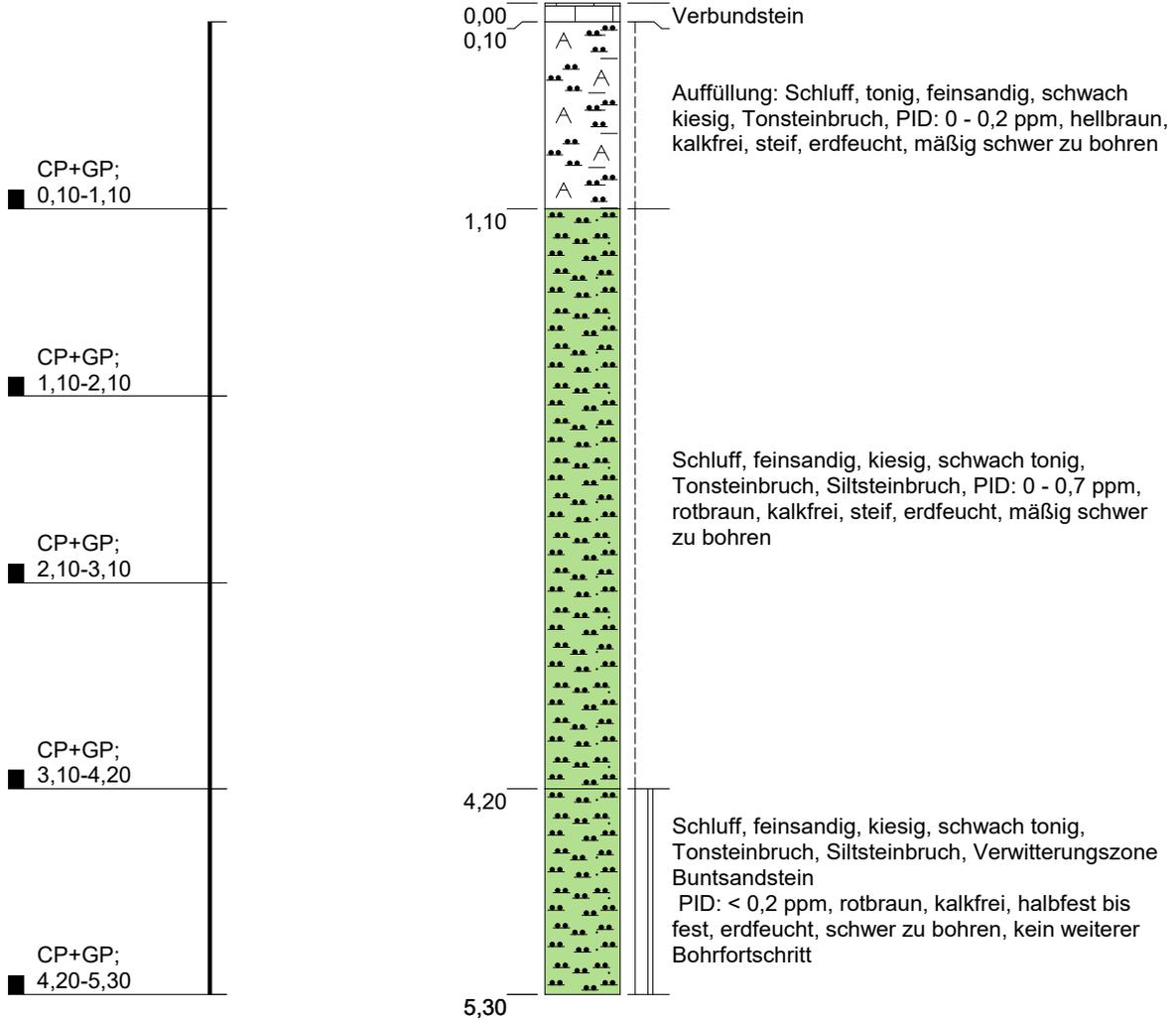
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



KRB 16



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Sondierprofil nach DIN 4023

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	21.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	11.05.2021	T.Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

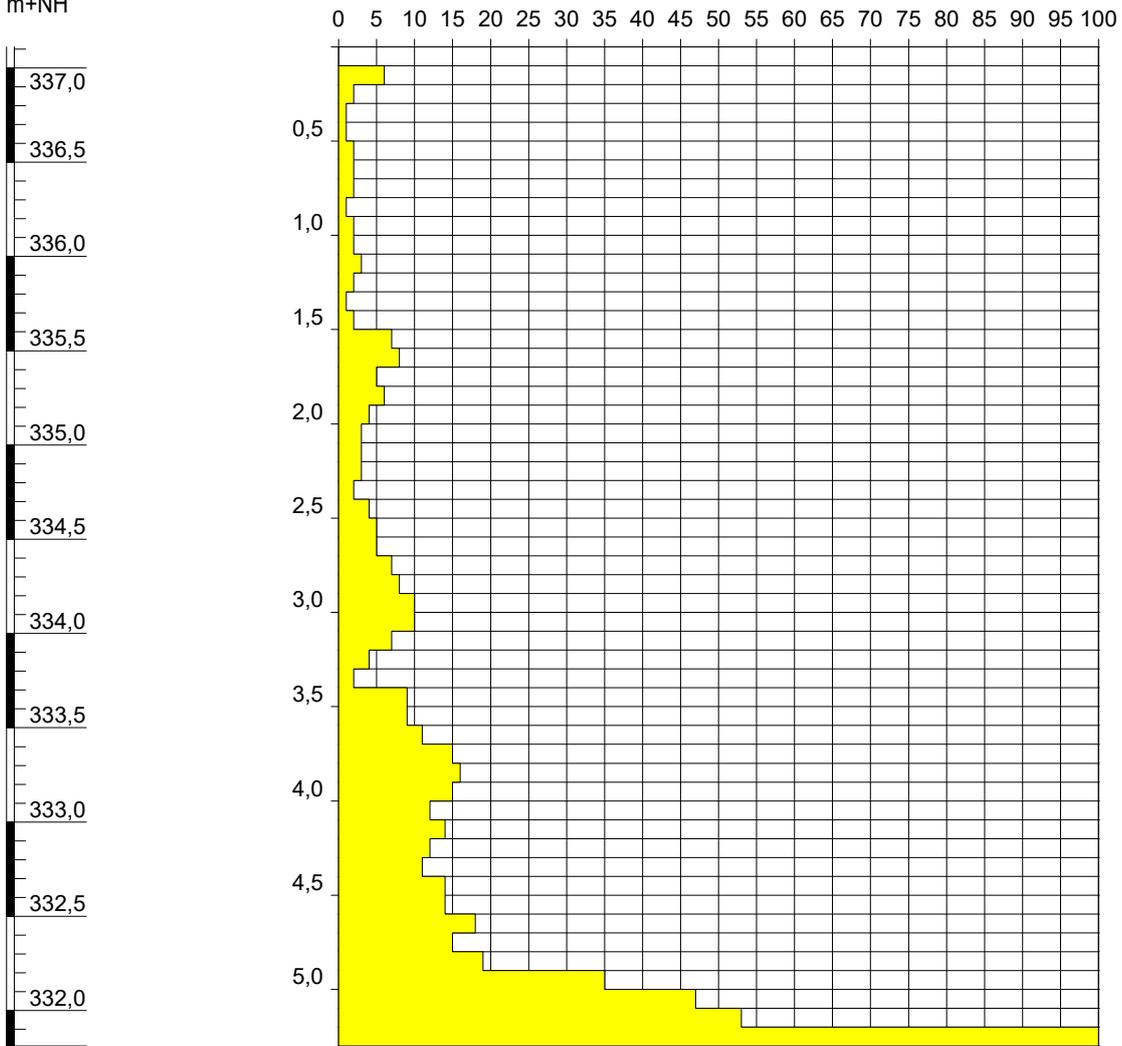
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



DPH 1

Ansatzpunkt: 337,11 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	26.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	19.05.2021	E. Zipfel	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

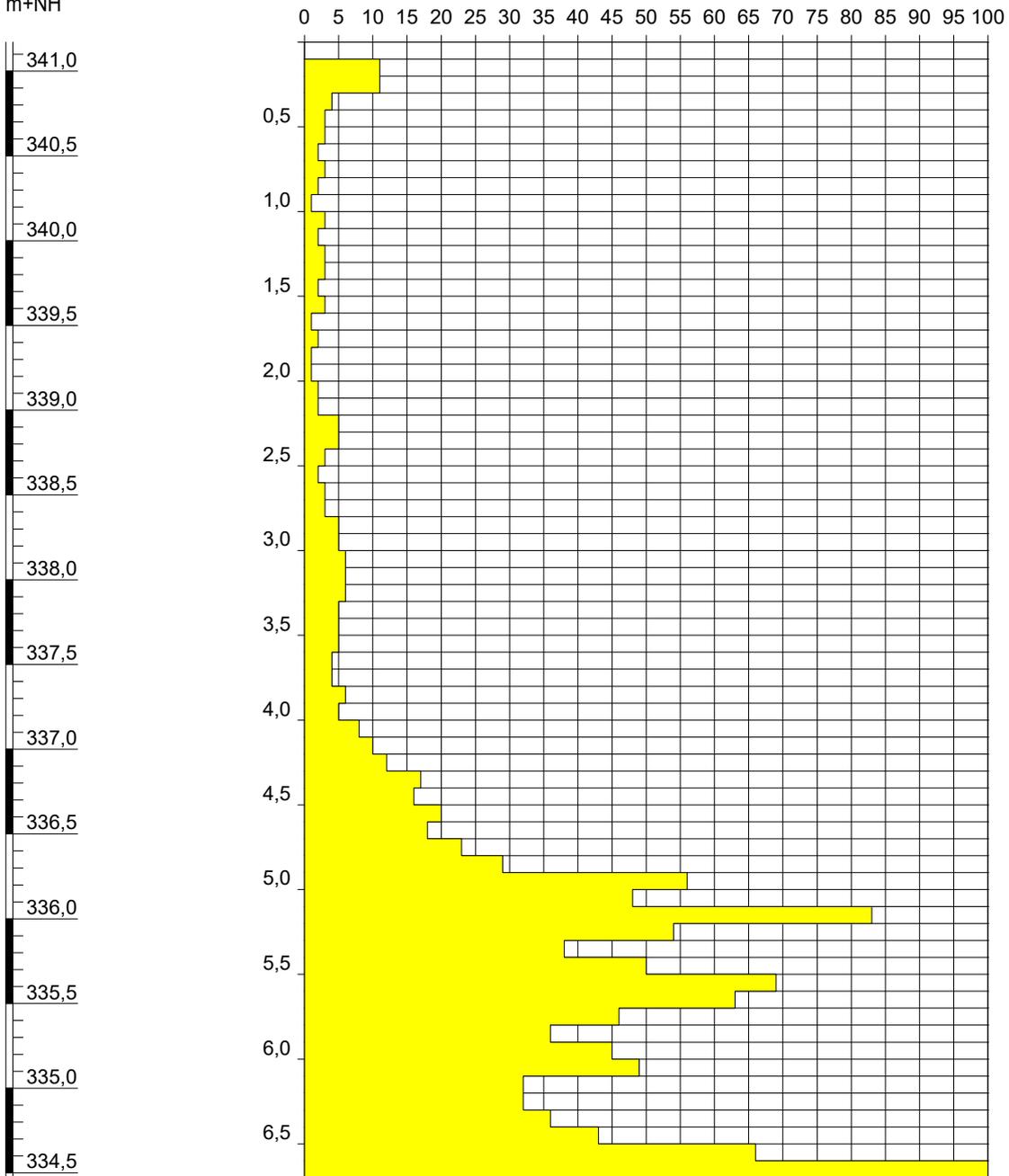
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



DPH 4

Ansatzpunkt: 341,17 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	26.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	19.05.2021	E. Zipfel	
Gepr.			
Ges.			

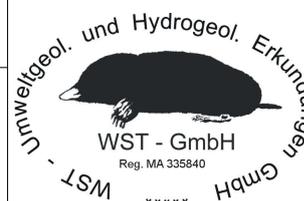
Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

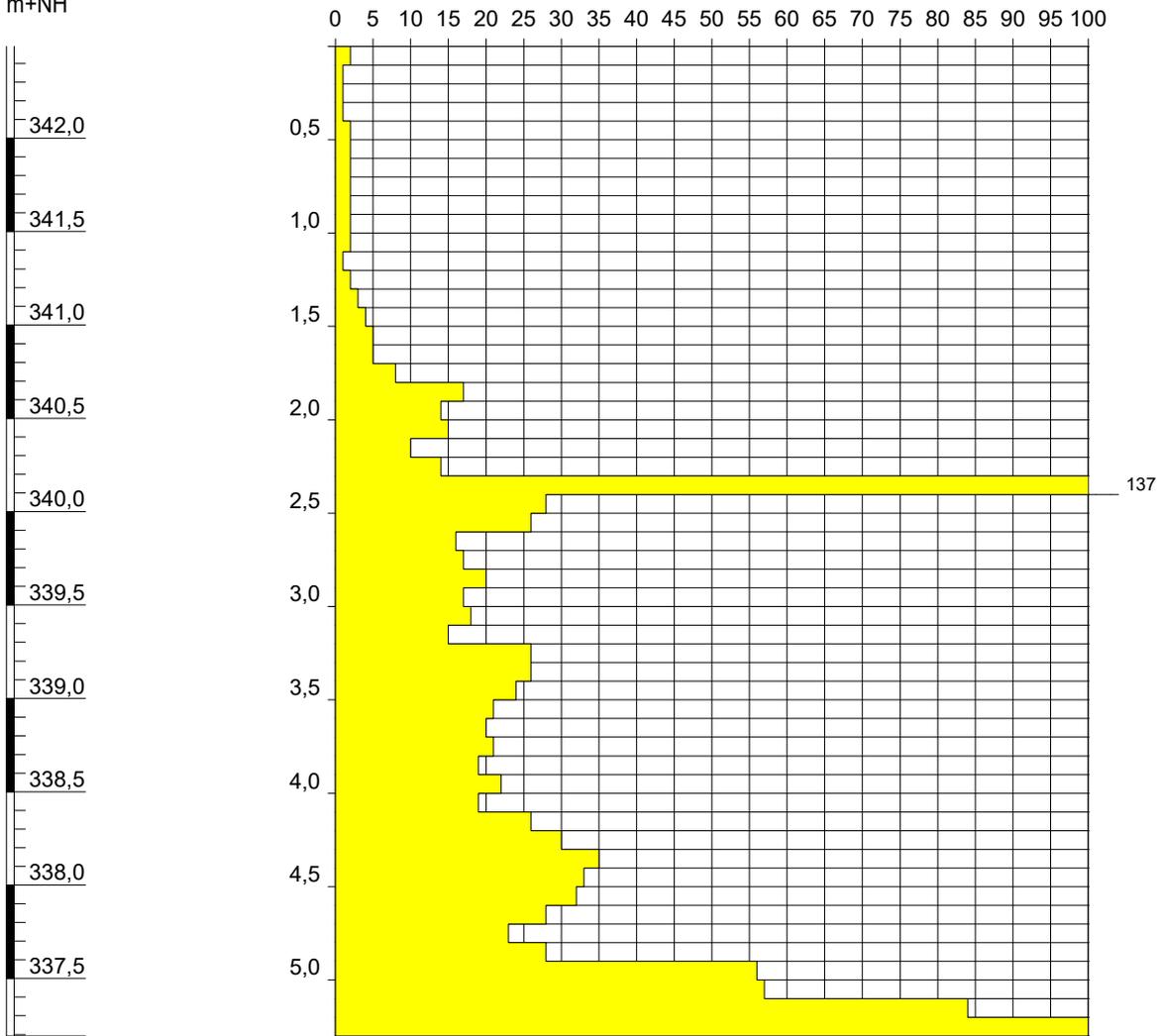
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



DPH 10

Ansatzpunkt: 342,49 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	26.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40
Bearb.	19.05.2021	E. Zipfel	
Gepr.			Blattgröße: DIN A4
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

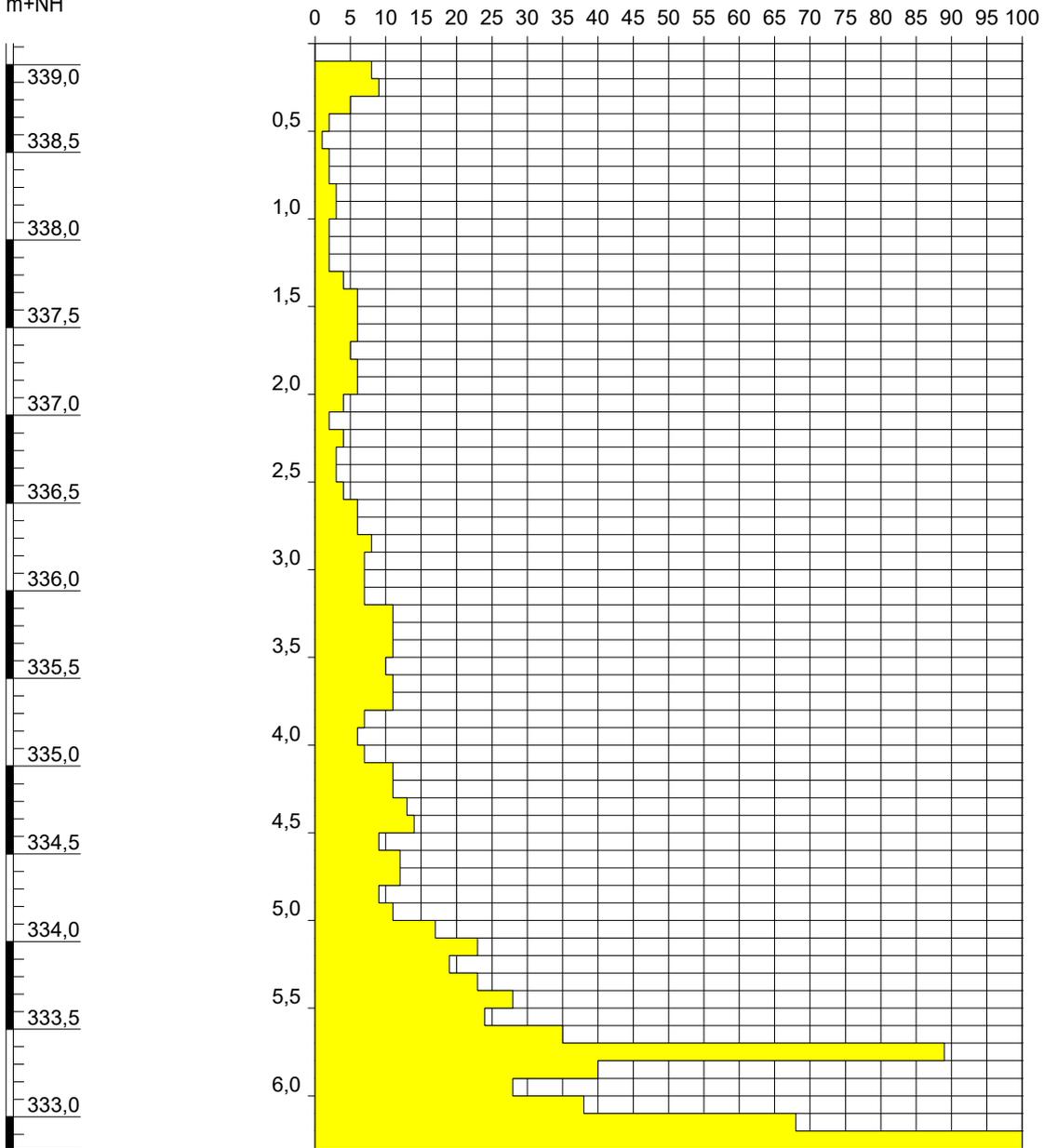
E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



DPH 12

Ansatzpunkt: 339,12 m+NH

m+NH



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	26.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	19.05.2021	E. Zipfel	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

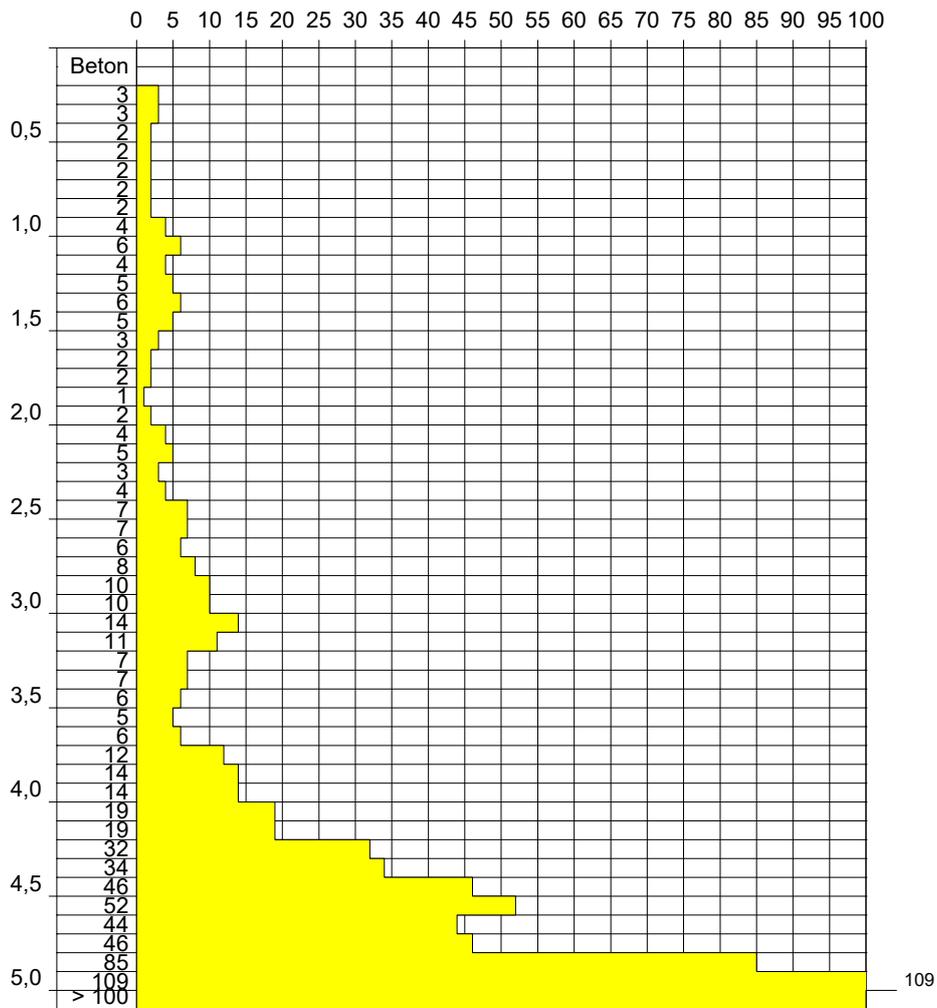
Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



DPH 14



Ehemaliges Stahl-Areal, Birkenfeld

Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2

	Datum	Name	Projekt-Nr.: 210565
Gez.	16.05.2021	A. Geisler, Dipl.-Geol.	Maßstab: 1:40 Blattgröße: DIN A4
Bearb.	18.05.2021	T.Schmitt, Dipl.-Geol.	
Gepr.			
Ges.			

Re2Area GmbH

WST-GmbH

Elly-Beinhorn-Str.6
69124 Eppelheim

Tel.: 06221 - 181780
Fax: 06221 - 181784

E-Mail: wst@wst-altlastenerkundung.de



ANLAGE 4: BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHE

Re2area GmbH
Wieblinger Weg 21
69123 Heidelberg

Bearbeiter: Bauer

Datum: 08.06.2021

Körnungslinie

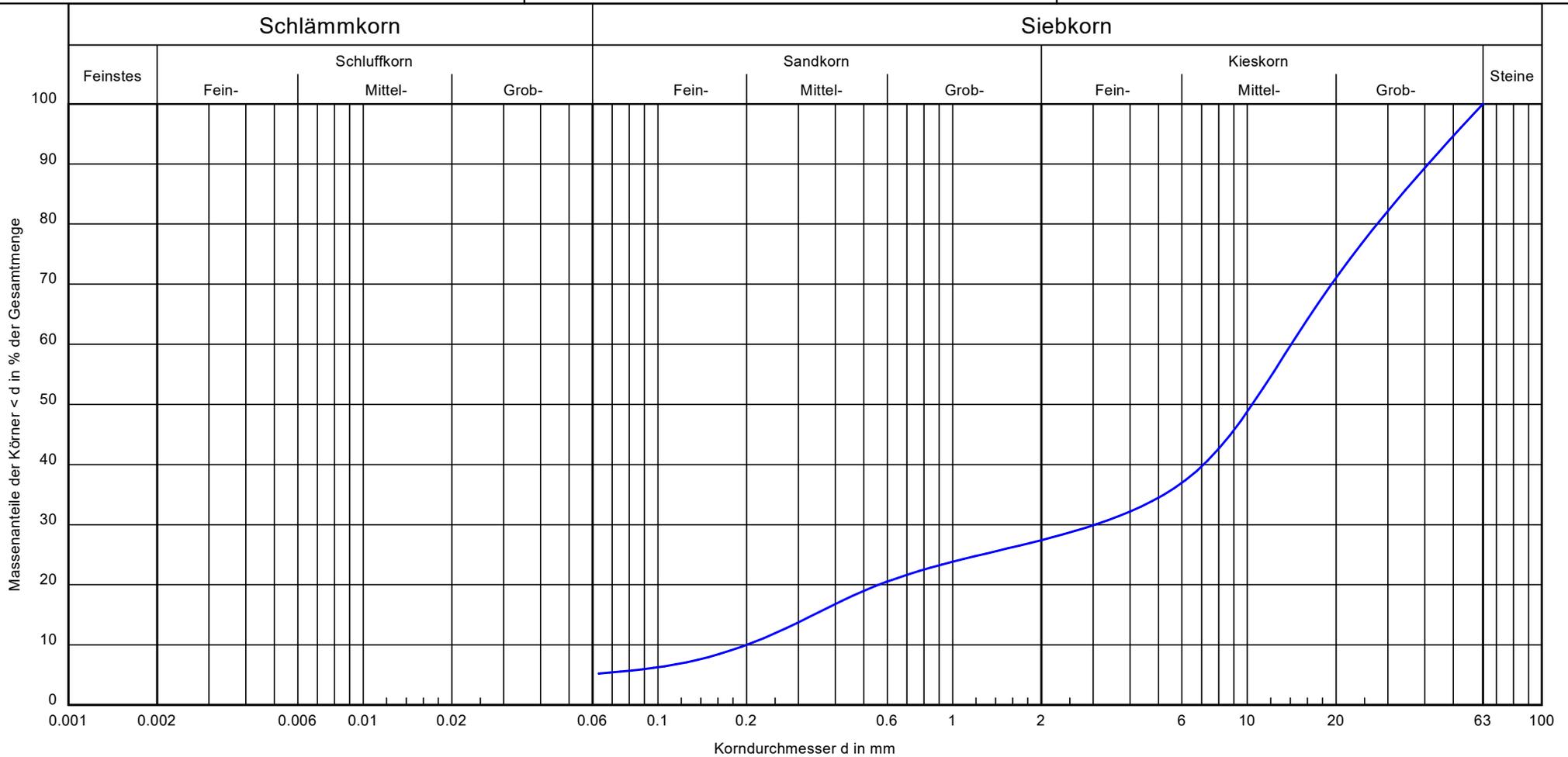
Ehemaliges Stahl-Areal
Birkenfeld, Pforzheim
Projektnummer 191148

Prüfungsnummer: 20210521-04

Probe entnommen am: 28.05.2021 / VT

Art der Entnahme: gestörte PN

Arbeitsweise: Korngrößenverteilung



Bezeichnung:	MP1
Bodenart:	G, u', ms', gs'
Tiefe:	0,04-0,6
k [m/s] (Hazen):	-
Entnahmestelle:	KRB12/KRB7/KRB6
Cu/Cc	70.6/3.3
T/U/S/G [%]:	-15.2/22.2/72.6
Bodengruppe	GU

Bemerkungen:

Bericht:
 Ehem. Stahl-Areal Birkenfeld
Anlage:
 4.1

Zustandsgrenzen

Pforzheim Birkenfeld
 ehem. Stahl-Areal
 Projektnummer 191148

Bearbeiter: Bauer

Datum: 08.06.2021

Prüfungsnummer: 20210521-01

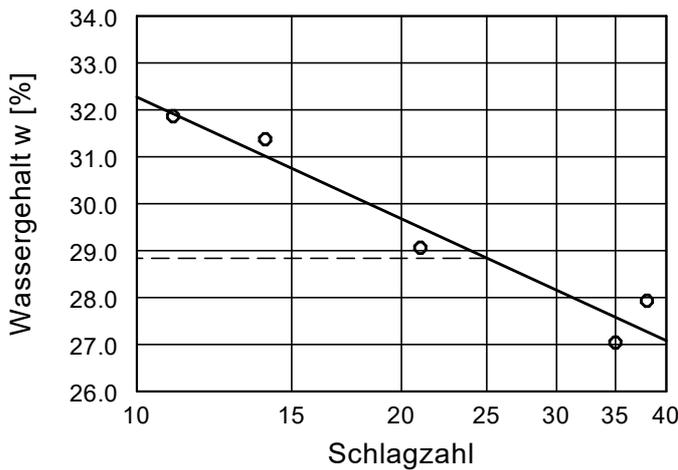
Entnahmestelle: KRB 2

Tiefe: 0,9-1,9

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

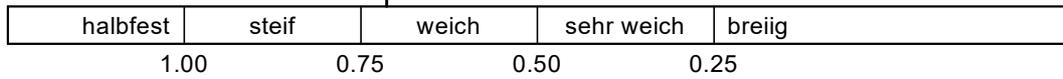
Probe entnommen am: 01.06.2021



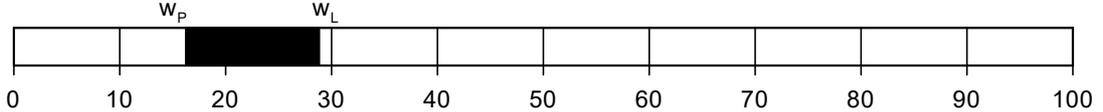
Wassergehalt w =	19.9 %
Fließgrenze w_L =	28.8 %
Ausrollgrenze w_P =	16.2 %
Plastizitätszahl I_P =	12.6 %
Konsistenzzahl I_C =	0.71

Zustandsform

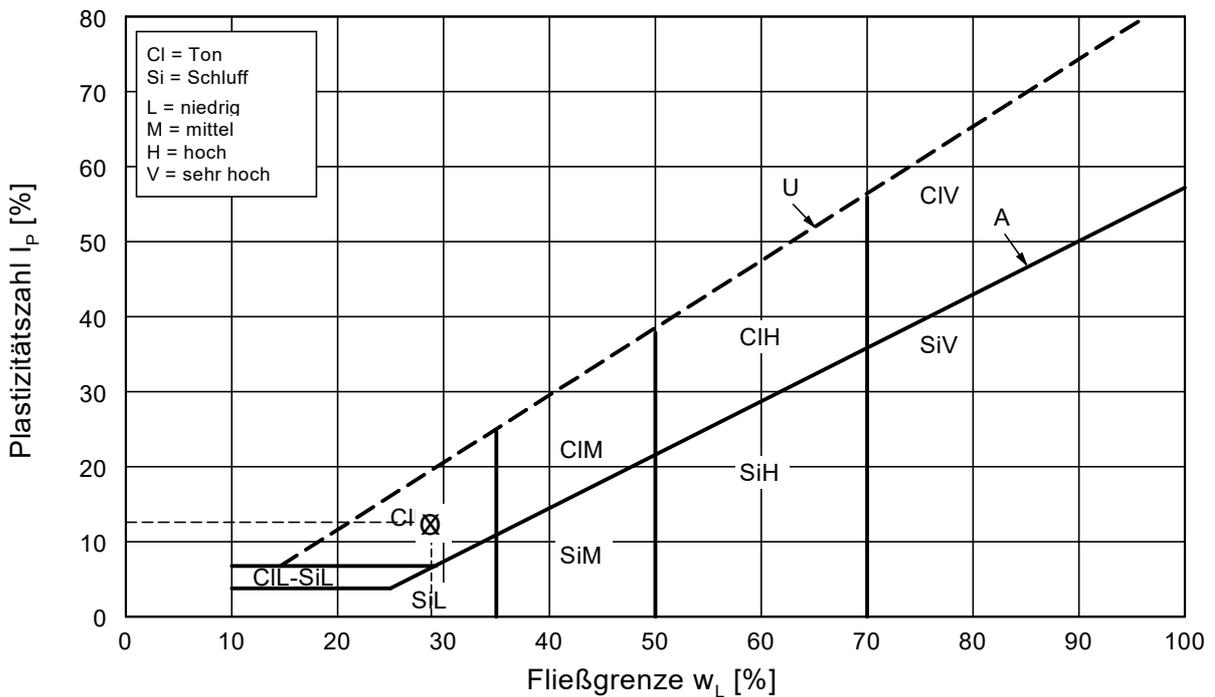
$I_C = 0.71$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen

Pforzheim Birkenfeld
 ehem. Stahl-Areal
 Projektnummer 191148

Bearbeiter: Bauer

Datum: 08.06.2021

Prüfungsnummer: 20210521-02

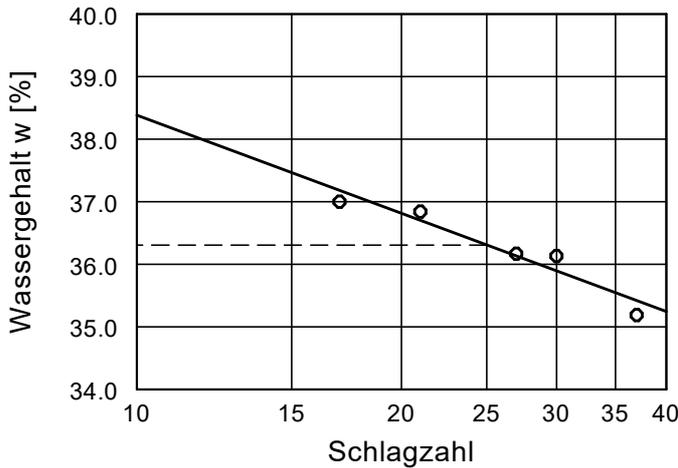
Entnahmestelle: KRB 5

Tiefe: 1,5-2,6

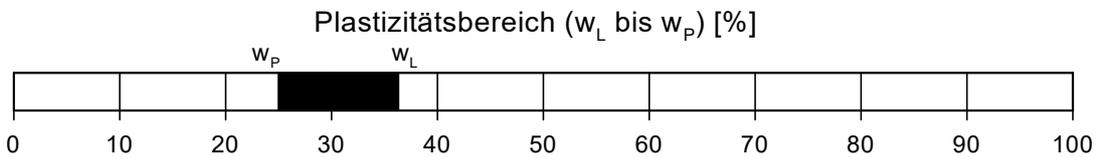
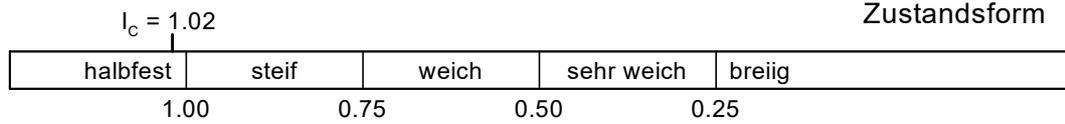
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

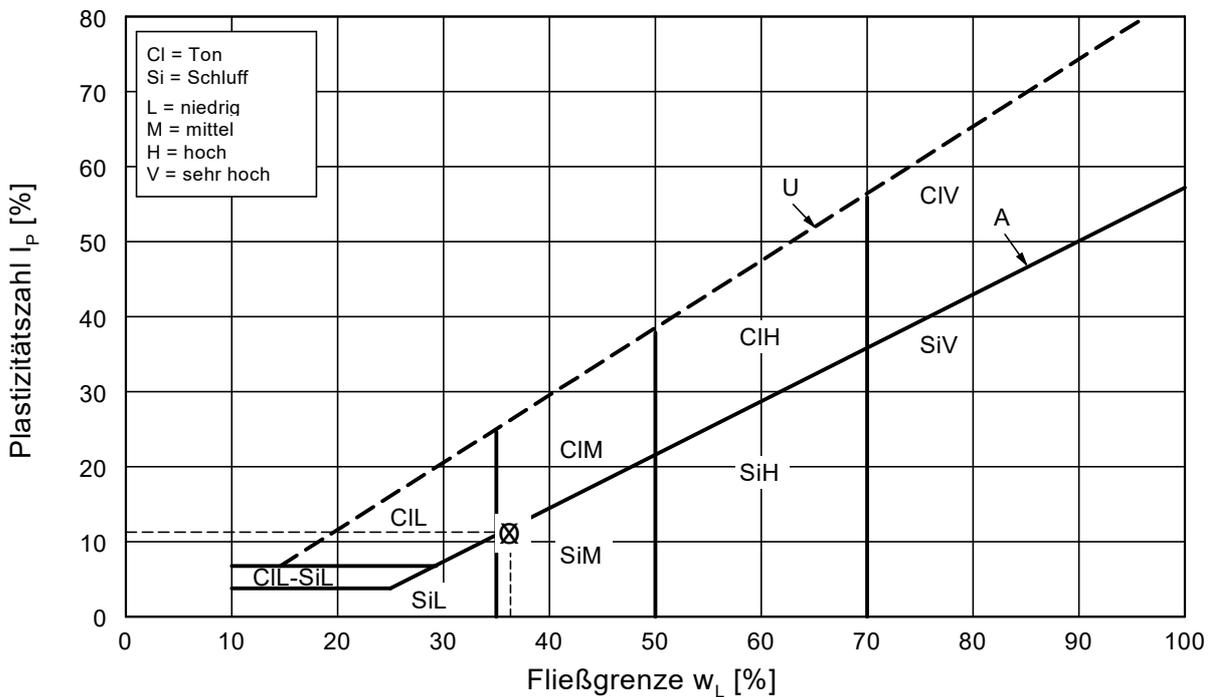
Probe entnommen am: 02.06.2021



Wassergehalt $w = 24.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 36.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 25.0 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 11.3$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.02$



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen

Pforzheim Birkenfeld
 ehem. Stahl-Areal
 Projektnummer 191148

Bearbeiter: Bauer

Datum: 08.06.2021

Prüfungsnummer: 20210521-10

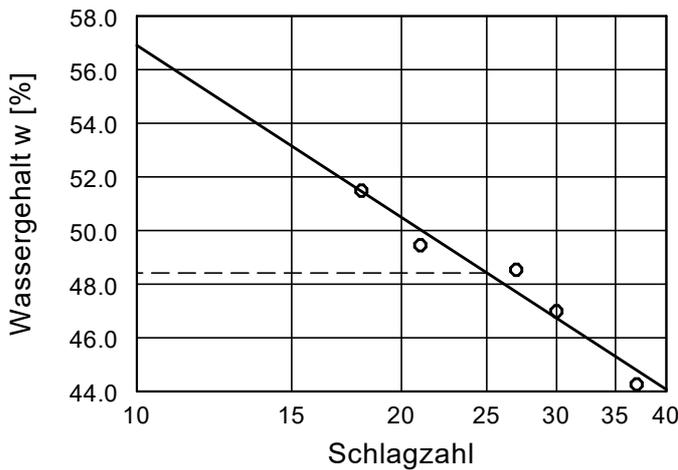
Entnahmestelle: KRB 8

Tiefe: 1,3-2,4

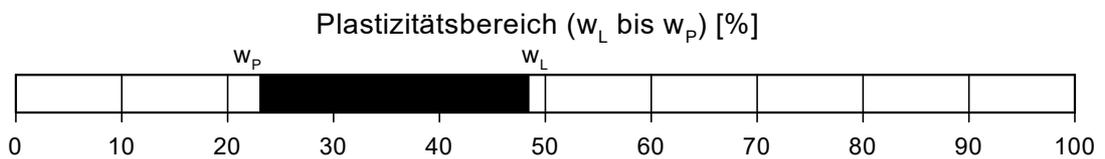
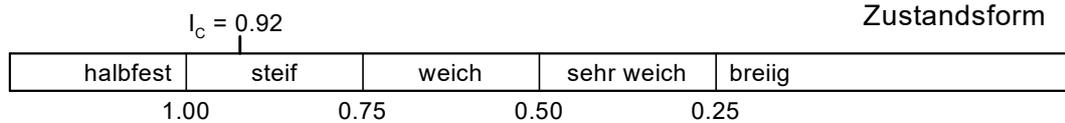
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

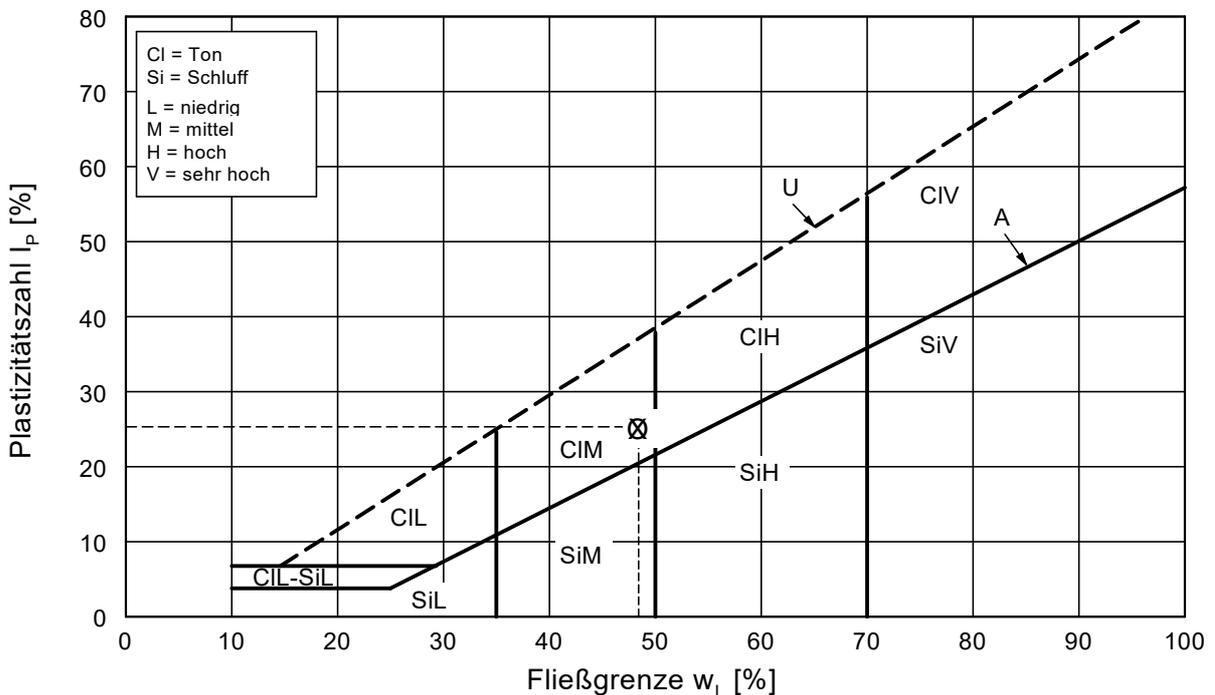
Probe entnommen am: 02.06.2021



Wassergehalt w =	25.0 %
Fließgrenze w_L =	48.4 %
Ausrollgrenze w_P =	23.1 %
Plastizitätszahl I_P =	25.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.92



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen

Pforzheim Birkenfeld
 ehem. Stahl-Areal
 Projektnummer 191148

Bearbeiter: Bauer

Datum: 08.06.2021

Prüfungsnummer: 20210521-03

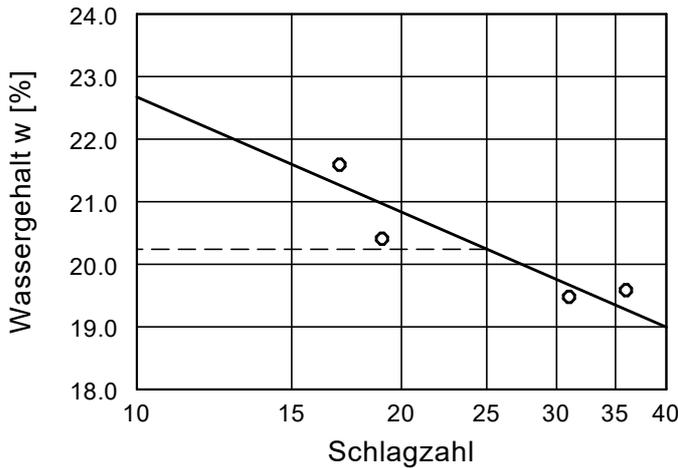
Entnahmestelle: KRB 9

Tiefe: 4,1-5,1

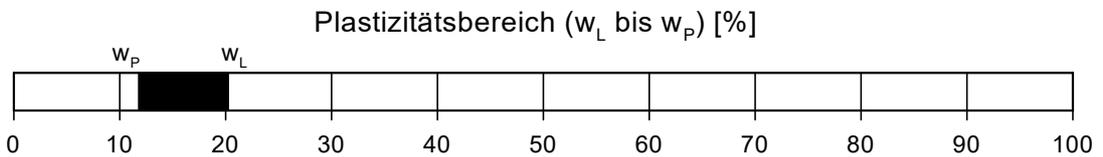
Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

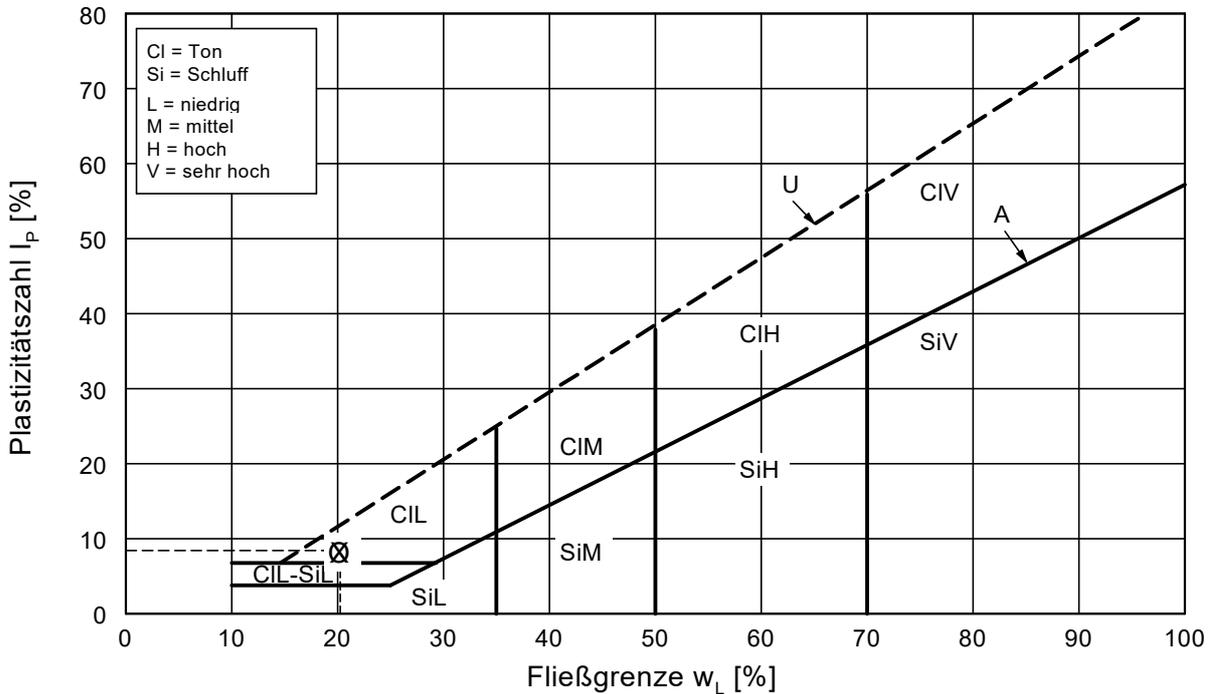
Probe entnommen am: 02.06.2021



Wassergehalt $w =$	11.0 %
Fließgrenze $w_L =$	20.2 %
Ausrollgrenze $w_P =$	11.8 %
Plastizitätszahl $I_P =$	8.4 %
Konsistenzzahl $I_C =$	1.09



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen

Pforzheim Birkenfeld
 ehem. Stahl-Areal
 Projektnummer 191148

Bearbeiter: Bauer

Datum: 08.06.2021

Prüfungsnummer: 20210521-08

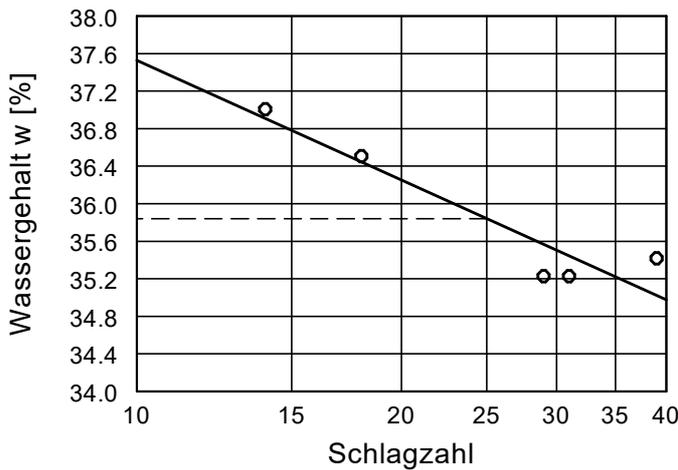
Entnahmestelle: KRB 12

Tiefe: 0,6-1,6

Art der Entnahme: Kleinrammbohrung

Bodenart:

Probe entnommen am: 02.06.2021



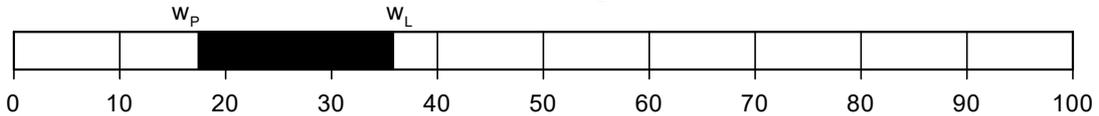
Wassergehalt $w = 20.6 \%$
 Fließgrenze $w_L = 35.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 17.4 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 18.4$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.83$

$I_C = 0.83$

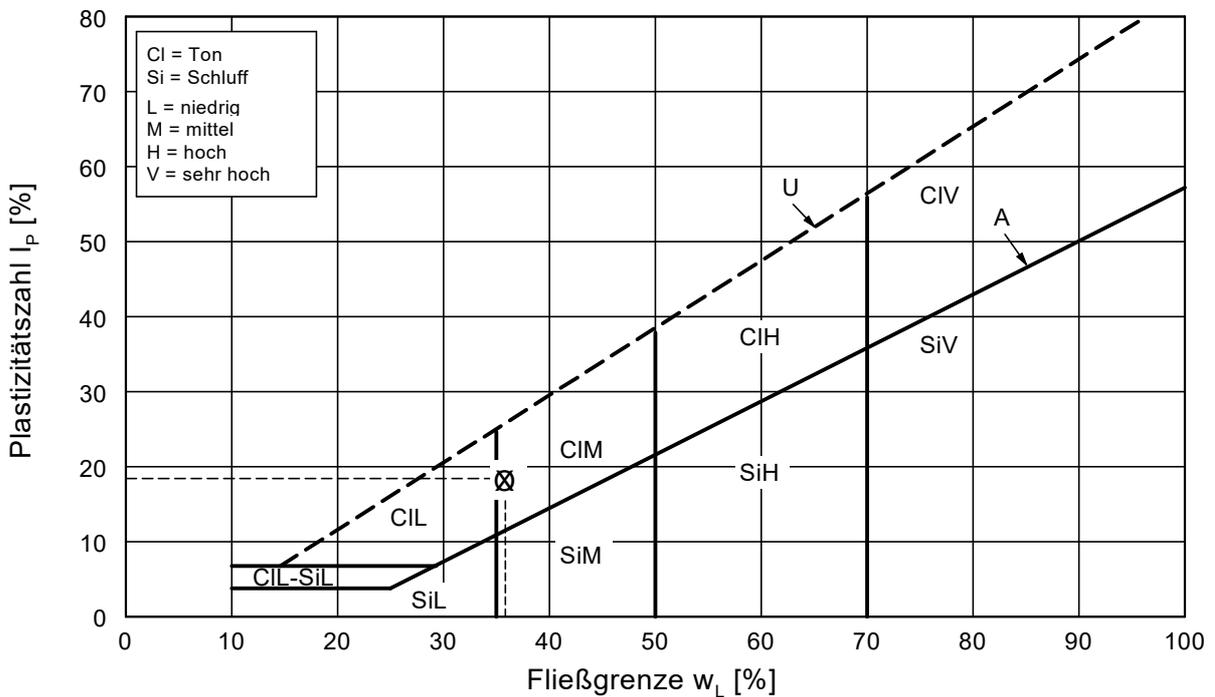
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 2 (5,5-6,4 m)
Prüfungsnummer: 20210802-10

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	130,8	132	132,4		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	158	155,6	163,5		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	156,7	154,3	161,2		
Masse des Porenwassers [g]	1,3	1,3	2,3		
Masse der trockenen Probe [g]	25,9	22,3	28,8		
Wassergehalt [%]	5,02	5,83	7,99		

Wassergehalt: 6,28 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 3 (3,1 - 4,1 m)
Prüfungsnummer: 20210802-7

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	130,4	111,6	130,7		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	169,6	145,4	161,5		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	162,5	139,7	157,9		
Masse des Porenwassers [g]	7,1	5,7	3,6		
Masse der trockenen Probe [g]	32,1	28,1	27,2		
Wassergehalt [%]	22,12	20,28	13,24		

Wassergehalt: 18,55 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 4 (0,6-1,6 m)
Prüfungsnummer: 20210802-15

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	129,7	129,9	129,7		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	165,5	180,4	165,8		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	157,9	169,1	157,9		
Masse des Porenwassers [g]	7,6	11,3	7,9		
Masse der trockenen Probe [g]	28,2	39,2	28,2		
Wassergehalt [%]	26,95	28,83	28,01		

Wassergehalt: 27,93 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 5 (3,6-4,5 m)
Prüfungsnummer: 20210802-14

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	131,7	129,8	130,4		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	171,6	159,3	171,6		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	167,7	155,8	166,8		
Masse des Porenwassers [g]	3,9	3,5	4,8		
Masse der trockenen Probe [g]	36	26	36,4		
Wassergehalt [%]	10,83	13,46	13,19		

Wassergehalt: 12,49 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 6 (2,4-3,4 m)
Prüfungsnummer: 20210802-11

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	115,4	114,9	130,7		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	157,7	150,1	175,3		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	152,6	145,2	171,1		
Masse des Porenwassers [g]	5,1	4,9	4,2		
Masse der trockenen Probe [g]	37,2	30,3	40,4		
Wassergehalt [%]	13,71	16,17	10,40		

Wassergehalt: 13,43 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 9 (1,5-2,5 m)
Prüfungsnummer: 20210802-13

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	115,1	135	105,7		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	152,6	159,8	141,7		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	145,6	155,7	137,4		
Masse des Porenwassers [g]	7,0	4,1	4,3		
Masse der trockenen Probe [g]	30,5	20,7	31,7		
Wassergehalt [%]	22,95	19,81	13,56		

Wassergehalt: 18,77 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 9 (5,1-6,0 m)
Prüfungsnummer: 20210802-6

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	132,6	134,9	118,2		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	172,1	170,3	150,7		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	167,8	166,6	147,3		
Masse des Porenwassers [g]	4,3	3,7	3,4		
Masse der trockenen Probe [g]	35,2	31,7	29,1		
Wassergehalt [%]	12,22	11,67	11,68		

Wassergehalt: 11,86 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 10 (3,3-4,4 m)
Prüfungsnummer: 20210802-12

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	111,7	116,1	110		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	147,1	155,5	138,7		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	144	152	136,1		
Masse des Porenwassers [g]	3,1	3,5	2,6		
Masse der trockenen Probe [g]	32,3	35,9	26,1		
Wassergehalt [%]	9,60	9,75	9,96		

Wassergehalt: 9,77 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 14 (0,25-0,5 m)
Prüfungsnummer: 20210802-8

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	130,4	129,7	109,1		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	150	169,5	137,5		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	145,9	160,3	131,5		
Masse des Porenwassers [g]	4,1	9,2	6		
Masse der trockenen Probe [g]	15,5	30,6	22,4		
Wassergehalt [%]	26,45	30,07	26,79		

Wassergehalt: 27,77 %

Bestimmung des Wassergehaltes

durch Ofentrocknung

DIN EN ISO 17892-1



Projekt: Birkenfeld
Projektnummer: 191148
Probenbezeichnung: KRB 15 (1,9-3,1 m)
Prüfungsnummer: 20210802-9

Datum: 04.08.2021
Bearbeiter: bb, vt

Nr. des Versuchs	1	2	3	4	5
Nr. des Behälters	01.1	01.2	01.3		
Masse des Behälters [g]	112,5	130,6	132,2		
Masse Behälter + feuchte Probe [g]	148,6	182,9	158,3		
Masse Behälter + trockene Probe [g]	144,3	176,4	154,7		
Masse des Porenwassers [g]	4,3	6,5	3,6		
Masse der trockenen Probe [g]	31,8	45,8	22,5		
Wassergehalt [%]	13,52	14,19	16,00		

Wassergehalt: 14,57 %

ANLAGE 5: GEOLOGISCHE SCHNITTE MIT HOMOGENBEREICHEN

B

B'

341,00 West
m+NNH



Ost

ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)
 UNTERSUCHUNGSSTELLEN:

KRB Kleinrammbohrung
 ————— vermuteter Verlauf der Schichtgrenze

BODENARTEN:

Mutterboden	Auffüllung	A	
Kies	kiesig	G g	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf		H	
Fels	zersetzt	Z	

NEBENANTEILE: schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)

KONSISTENZ: } weich
 | steif
 | halfest

Verwitterungsgrad: z zersetzt

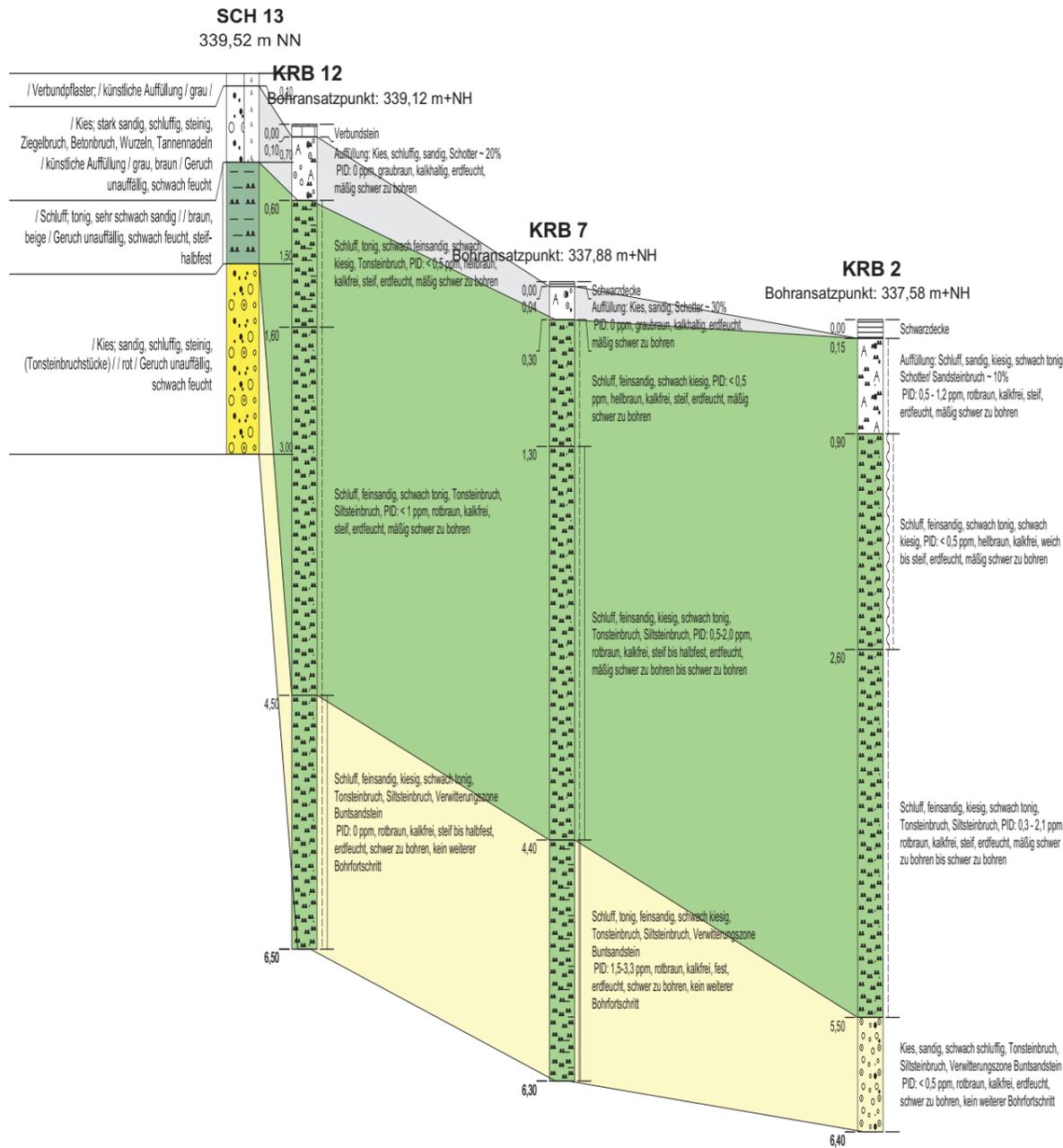
- Homogenbereich A
- Homogenbereich B
- Homogenbereich C

339,00

337,00

335,00

333,00



PROJEKTBEZEICHNUNG:
Birkenfeld, „ehem. Stahl-Areal“

PLANBEZEICHNUNG:
Geologischer Profilschnitt B-B'

Anlage: 5.2	Maßstab: 1 : 500 / 1 : 50	Plan Nr.: -
Gezeichnet: msz	Datum: 26.07.2021	Proj.-Nr.: 4055591
Geprüft: bb		

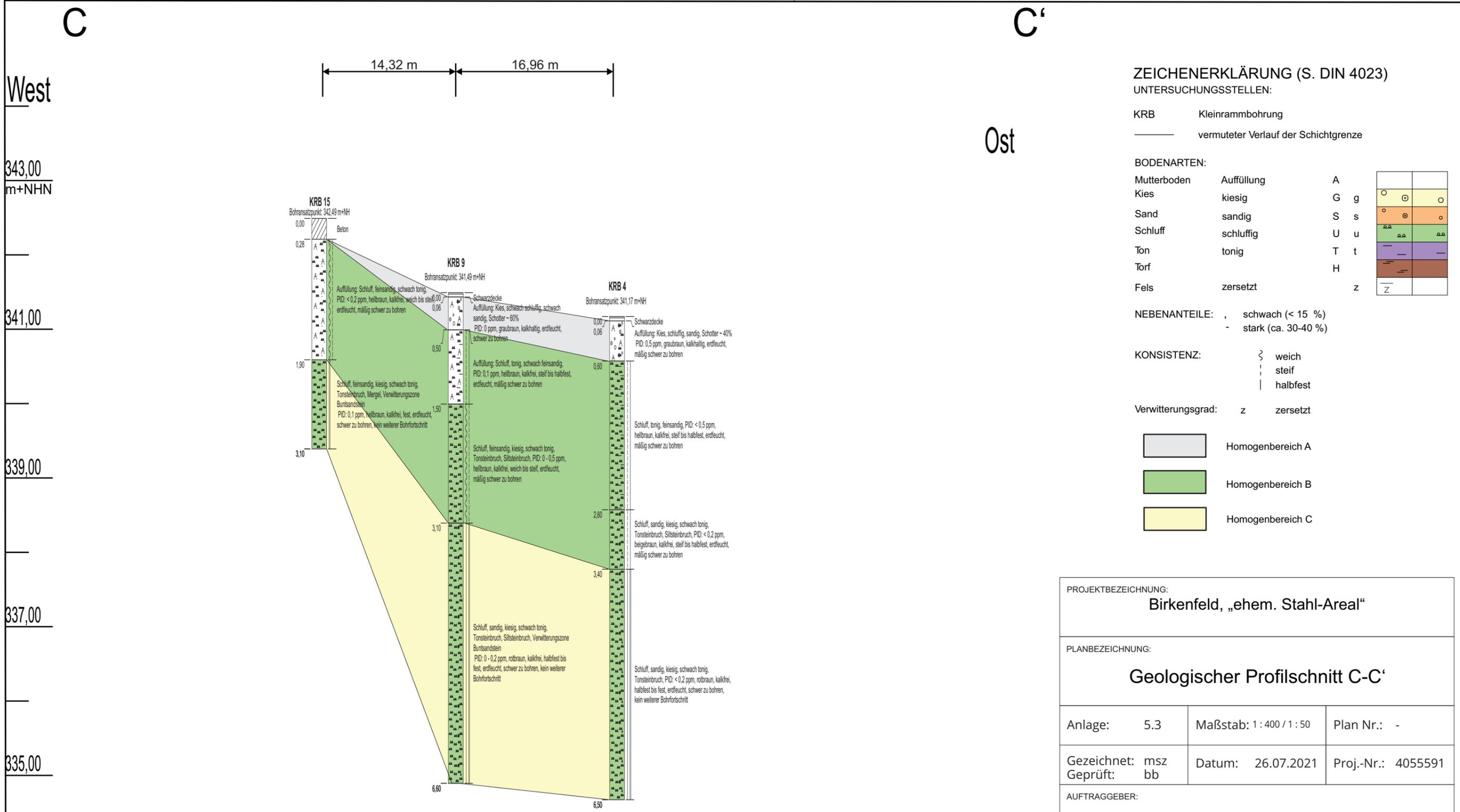
AUFTRAGGEBER:
Unique Habitat Immo 4 GmbH
 Stuttgarter Straße 41/1
 71254 Ditzingen

AUFTRAGNEHMER:
Re2area GmbH
 Wieblinger Weg 21
 69123 Heidelberg
 Germany

PLANVERFASSER:
Re2area GmbH
 Technologiepark · UmweltPark
 Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg

Tel. 06221 4504-0 www.re2area.com
 Fax 06221 4504-60 info@re2area.com





ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

- UNTERSUCHUNGSSTELLEN:
 KRB Kleinrammbohrung
 ————— vermuteter Verlauf der Schichtgrenze

BODENARTEN:

Mutterboden	Auffüllung	A	
Kies	kiesig	G g	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Ton	tonig	T t	
Torf		H	
Fels	zersetzt	Z z	

NEBENANTEILE: schwach (< 15 %)
 - stark (ca. 30-40 %)

KONSISTENZ: } weich
 | steif
 | halbfest

Verwitterungsgrad: z zersetzt

- Homogenbereich A
- Homogenbereich B
- Homogenbereich C

PROJEKTBEZEICHNUNG:
Birkenfeld, „ehem. Stahl-Areal“

PLANBEZEICHNUNG:
Geologischer Profilschnitt C-C'

Anlage: 5.3	Maßstab: 1 : 400 / 1 : 50	Plan Nr.: -
Gezeichnet: msz	Datum: 26.07.2021	Proj.-Nr.: 4055591
Geprüft: bb		

AUFTRAGGEBER:
 Unique Habitat Immo 4 GmbH
 Stuttgarter Straße 41/1
 71254 Ditzingen

AUFTRAGNEHMER:
 Re2area GmbH
 Wieblinger Weg 21
 69123 Heidelberg
 Germany

PLANVERFASSER:
 Re2area GmbH
 Technologiepark · UmweltPark
 Wieblinger Weg 21 · 69123 Heidelberg

Tel. 06221 4504-0 www.re2area.com
 Fax 06221 4504-60 info@re2area.com

ANLAGE 6: FOTODOKUMENTATION DER BAGGERSCHÜRFE



Abb. 1: Lage der Schurfgrube Sch1



Abb. 2: Schurfgrube Sch 1



Abb. 4: Aushubmaterial Schicht (1b) Sch 1



Abb. 4: Aushubmaterial Schicht (2a) Sch 1



Abb. 5: Aushubmaterial Schicht (2b) Sch 1



Abb. 1: Lage der Schurfgrube Sch13



Abb. 2: Schurfgrube Sch 13



Abb. 3: Aushubmaterial Schicht (1b) Sch 13



Abb. 4: Aushubmaterial Schicht (2a) Sch 13



Abb. 5: Aushubmaterial Schicht (2b) Sch 13