

Datum: **10.10.2020**

Detailuntersuchung

Altstandort Flächen-Nr.: 01893

Klingen 5 in 71540 Murrhardt

Auftraggeber:

Herr Bernd Reber
Klingen 4
71540 Murrhardt

F O R S T E R Geotechnik
- Gutachterbüro -
Boschstr.: 10
D-73734 Esslingen

Telefon: (0711) 219 52 300
Telefax: (0711) 219 52 302
Email: info@forstergeotechnik.de

Inhaltsverzeichnis**Seite**

0.	Verzeichnis der verwendeten Unterlagen	3
1.	Vorbemerkungen	4
2.	Historische Entwicklung des Altstandorts	5
3.	Geologischer und hydrogeologischer Überblick	5
4.	Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen	6
5.	Darstellung der Untersuchungsergebnisse	7
5.1	Ergebnisse der Bodenuntersuchungen	7
5.2	Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen	8
5.3	Grundwasserströmungsverhältnisse	10
5.4	Emissionsbetrachtung	10
6.	Bewertung der Untersuchungsergebnisse	12
6.1	Bewertungsgrundlagen	12
6.2	Bewertung der Boden- und Grundwasseruntersuchungsergebnisse	13
6.2.1	Bewertung der Bodenuntersuchungsergebnisse	13
6.2.2	Bewertung der Grundwasseruntersuchungsergebnisse	15
7.	Zusammenfassung und Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise	14

Anhang

1	Profile der Rammkernsondierungen nach DIN 4023, RKS 1 - RKS 5
2	Analysenprotokolle
3	Auszug geologische Karte (M 1: 10.000; Quelle: LGRB Geoportal)

Anlagen

1	Übersichtslagepläne	
1.1	Übersichtslageplan	M 1 : 25.000
1.2	Übersichtslageplan	M 1 : 500
2.+ 3	Detaillagepläne	
2.1	Darstellung der Boden-Untersuchungsbefunde	M 1 : 500
2.3	Darstellung der Grundwasser-Untersuchungsbefunde	M 1 : 500
3	Grundwassergleichenplan Stichtag 30.06.2020	M 1 : 500

Verzeichnis der wichtigsten verwendeten Abkürzungen

AG	Auftraggeber
AKW	Aromatische Kohlenwasserstoffe
As	Arsen
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12.07.1999, vgl. /5/
Cd	Cadmium
CN _{ges.}	Cyanide (gesamt)
Cr	Chrom (gesamt)
Cu	Kupfer
DepV	Deponieverordnung, vgl. /8/
DK I+II	Deponieklassen DK I+II, aus /8/
ehem.	ehemalige
Fa.	Firma
GK25	Geologische Karte im Maßstab 1:25.000
H-B-Wert	Hintergrundwert Boden aus VwV OW /4/
Hg	Quecksilber
i.W.	im Wesentlichen
Kap.	Kapitel
kg	Kilogramm
KW-GC	Mineralölkohlenwasserstoffe, gaschromatographisch (C ₁₀ - C ₄₀)
l	Liter
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
-	nicht bestimmt / keine Angaben
max.	maximal
mg	Milligramm
m	Meter
mm	Millimeter
m u. GOK	Meter unter Geländeoberkante
m ü. GOK	Meter über Geländeoberkante
Ni	Nickel
nn	nicht nachweisbar
o.g.	oben genannt
OU	Orientierende Untersuchung
PAK[1]	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Einzelstoff Naphthalin
PAK[13]	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Einzelstoff Benzo(a)pyren
PAK[1-16]	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (nach US EPA), ohne Einzelstoff Naphthalin
Pb	Blei
P-W-Wert	Prüfwert Grundwasser aus VwV OW /4/
RKS	Rammkernsondierung
u.E.	unseres Erachtens
VwV OW	gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Umwelt- und Sozialministeriums von Baden-Württemberg vom 01.03.1998 („Orientierungswerte“), vgl. /4/
Zn	Zink
Z-Wert	Zuordnungswert aus /6/

0. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

- /1/ GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG:
Geologische Karte M 1 : 25.000, Blatt 7023 Murrhardt, Freiburg i. Br.
- /2/ LANDESVERMESSUNGSAMT BADEN-WÜRTTEMBERG:
Topographische Karte M 1 : 25.000, Blatt 7023 Murrhardt
- /3/ LANDESAMT FÜR GEOLOGIE; ROHSTOFFE UND BWERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (LGRB): LGRB Geoportal (Auszug geologische Karte M 1:10.000)
- /4/ VERWALTUNGSVORSCHRIFT DES SOZIALMINISTERIUMS UND DES UMWELT-MINISTERIUMS BADEN-WÜRTTEMBERG:
Informationsschrift „Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen, vom 01.03.1998
- /5/ BUNDESGESETZBLATT JAHRGANG 1999 TEIL I Nr. 36:
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999
- /6/ VERWALTUNGSVORSCHRIFT DES UMWELTMINISTERIUMS BADEN-WÜRTTEMBERG:
Über die Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterials vom 14. März 2004
- /7/ BUNDESGESETZBLATT:
Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz - KrWG) Vom 24. Februar 2012 (BGBl. I, Nr. 10, S. 212) in Kraft getreten am 1. Juni 2012,
- /8/ BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTOR-SICHERHEIT:
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) DepV Ausfertigungsdatum: 27.04.2009
- /9/ UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG:
Handlungshilfe für Entscheidungen über die Ablagerbarkeit PAK-, MKW-, BTEX-, LHKW-, PCB-, PCDD/F- und herbizidhaltiger Abfälle auf Deponien vom 14. Juni 2007
- /10/ LANDRATSAMT REMS-MURR-KREIS:
Unterlagen und Archivmaterialien zum Altstandort
- /11/ FORSTER GEOTECHNIK: Orientierende Untersuchung, Altstandort Flächen-Nr.: 01893 Klingen 5 in 71540 Murrhardt vom 29.01.2018
- /12/ FORSTER GEOTECHNIK: Antrag auf Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis zur Durchführung von Rammkernsondierungen mit Eingriffen in das Grundwasser nach § 43, Abs. 2 Wassergesetz Baden-Württemberg und Bohranzeige auf dem Gelände des Altstandort Flächen-Nr.: 01893 Klingen 5 in 71540 Murrhardt vom 23.01.2020

1. Vorbemerkungen

Auf dem Gelände des Altstandortes Reber (Flächen-Nr.: 01893), Klingen 5 in 71540 Murrhardt wurden im Zuge einer orientierenden Erkundung (OU) [11] Boden- und Grundwasserverunreinigungen festgestellt.

Bei den Bodenuntersuchungen auf die Parameter KW-GC und PAK konnten an den Messpunkten RKS 1 - RKS 4 für die Parameter KW-GC und PAK Überschreitungen der H-B bzw. Vorsorgewerte nach BBodSchV bzw. VwV festgestellt werden.

Bei den Grundwasseruntersuchungen auf Schwermetalle, PAK und KW-GC wurden Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV ermittelt.

Daher waren weitere Maßnahmen im Rahmen einer Detailuntersuchung erforderlich.

Mit Schreiben vom 19.06.2018 wurde vom Landratsamt Rems Murr-Kreis die Durchführung der folgenden Maßnahmen gefordert:

- Die räumliche Ausdehnung der Grundwasserverunreinigung an den Messpunkten RKS 1 - RKS 3 durch KW-GC, PAK und Schwermetalle soll erkundet / eingegrenzt werden und die Eintragsbereiche ggf. lokalisiert werden.
- Im Bereich des ehem. Teerbunkers (ehemaligen Messpunkt RKS 4) soll das Grundwasser untersucht werden.
- Die aus der OU errechneten Emissionsberechnungen sollen durch weitere Untersuchungen verifiziert werden.
- Berichterstellung mit XUMA-Bewertungsbogen sowie Bewertung der Schadenssituation mit Vorschlägen zur weiteren Vorgehensweise.

Das Gutachterbüro FORSTER Geotechnik wurde mit der Durchführung einer Detailuntersuchung (DU) des Altstandorts, Klingen 5 in 71540 Murrhardt, vom Eigentümer Herrn Reber beauftragt. Die Untersuchungsbereiche und der Untersuchungsumfang der DU wurden mit dem Landratsamt Rems-Murr-Kreis im Vorfeld abgestimmt. Die Außendienstarbeiten der Detailuntersuchung erfolgten am 29./30.06.2020. Im nachfolgenden werden die Ergebnisse dargestellt und auf deren Basis ein Vorschlag zum weiteren Vorgehen unterbreitet.

2. Historische Entwicklung des Altstandorts

Nach den Erkenntnissen aus den uns vorliegenden Unterlagen des Landratsamt Rems-Murr-Kreis /10/ wurde auf dem Gelände ca. im Jahr 1900 ein Fabrikgebäude errichtet. Das Fabrikgebäude ist nicht unterkellert hat jedoch durch seine Hanglage ein Unter- und Erdgeschoss, welche je ebenerdig zugänglich sind. Das Fabrikgebäude wurde im Jahr 1940 nach einem Brand wiederaufgebaut. Das Areal grenzt im Osten/Nordosten an den Vorfluter Murr. Der direkt das Fabrikgebäude umgebende Hofraum ist asphaltiert. Im Folgenden ist die historische Entwicklung der auf dem Gelände ansässigen Gewerbebetriebe wiedergegeben.

1900-1930	Hammerschmiede
1930-1949	Fa. Nothwang, teerverarbeitender Betrieb mit Holzimprägnierung
1950- heute	Fa. Reber, Tierhaltung, später Geflügelfarm
1954-1973	Fa. Wörner, Kistenfabrik; Holzbearbeitung
1963-1968	Fa. Bölhoff, Elektroindustrie; Herstellung von Regelementen
1985-1996	Fa. Bukowitz, Behälterbau; Herstellung von Metallwaren
1998-heute	Fa. Keller, Kfz-Handel

Die größte Altlastenrelevanz weist der Betriebszeitraum von ca. 1930 - 1949 auf. In dieser Zeit war die Firma Nothwang am Standort ansässig. Es handelte sich hierbei um einen teerverarbeitenden Betrieb der Holzimprägnierungen unter Verwendung von Braunkohleteer durchführte. Im Jahr 1946 wurde innerhalb eines ehemaligen Luftschutzbunkers im westlichen Teil des Gebäudes ein zweigeteilter Teerölbehälter eingebaut.

3. Geologischer und hydrogeologischer Überblick

Die Beschreibung der geologischen Verhältnisse erfolgt anhand der geologischen Karte von Baden-Württemberg GK 25, Blatt 7023 Murrhardt sowie den vorliegenden Untersuchungsergebnissen.

Im Bereich des Geländes liegt eine künstliche Auffüllung bis in eine Tiefe von ca. max. 1,6 m u. GOK vor. Darunter befinden sich quartäre Schichten der Murrtaulaue, bestehend aus einem braunen, tonig- sandigen z.T. kiesigen Schluff. Die Basis der quartären Murrtaulagerungen bilden die Festgesteine des Gipskeupers (Grabfeld-Formation, kmGr).

Das oberste Grundwasser befindet sich innerhalb der quartären Murrablagerungen in einer Tiefe ab ca. 1,1 m u. GOK. Die Grundwasserfließrichtung ist nach Osten hin auf den in ca. 40 m von Süden nach Nordosten zu verlaufenden Vorfluter Murr hin ausgerichtet.

Das Gelände befindet sich nicht im Bereich eines Wasserschutzgebietes.

4. Durchgeführte Untersuchungsmaßnahmen

Zur Abgrenzung der in der OU festgestellten Boden- und Grundwasserverunreinigungen /11/ wurden auf dem Gelände am 29./30.06.2020 insgesamt acht weitere Rammkernsondierungen (RKS 6 - RKS 13; Ø 50 mm) bis auf eine Tiefe von 4,0 m u. GOK niedergebracht und Untergrunduntersuchungen vorgenommen. Insgesamt sollten durch die Rammkernsondierungen die vorgefundenen Verunreinigungen im Grundwasser und im Boden im Bereich der Messpunkte RKS 1 - RKS 3 hinsichtlich ihrer horizontalen Ausdehnung und Erstreckung ein- bzw. abgegrenzt werden. Im Bereich des ehemaligen Messpunkt RKS 4 sollte die Grundwassersituation überprüft werden. Zusätzlich wurden in den Bereichen der ehemaligen Messpunkte RKS 1/RKS 2, sowie RKS 3/RKS 4 Rammkernsondierungen äußerst südlich zu den o.g. Bereichen niedergebracht (RKS 6, RKS 7 und RKS 12), um hier den Grundwasserabstrom aus den beiden Verunreinigungsbereichen in Richtung auf die Murr zu untersuchen und die Emissionsbetrachtung aus der OU [11] zu verifizieren. Die Grundwasserfließrichtung wurde durch das Einmessen der Bohransatzpunkte nach Höhe und Messung der Wasserspiegelstände durchgeführt.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist in den Lageplänen der Anlage 2 dargestellt. Die Profile der Rammkernsondierungen sind in Anhang 1 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle 1 ist der Umfang der durchgeführten Untersuchungen dargestellt:

Tab. 1: Untersuchungsbereich und Untersuchungsumfang (vgl. Lageplan Anlage 2)

Untersuchungsbereich / Untersuchungsziel	Rammkernsondierung	Untersuchungsmedium	Parameterumfang
Abgrenzung der Verunreinigungen im Bereich der ehemaligen Messpunkte RKS1 und RKS2	RKS 8 / RKS 9	Boden / Grundwasser	KW-GC, PAK, Schwermetalle
Überprüfung des Grundwasserabstrom aus dem Bereich der Messpunkte RKS1 und RKS2	RKS 6	Boden / Grundwasser	KW-GC, PAK, Schwermetalle
Überprüfung der Grundwasserbelastung am ehemaligen Messpunkt RKS4	RKS 11	Grundwasser	KW-GC, PAK, Schwermetalle
Abgrenzung der Verunreinigungen im Bereich der ehemaligen Messpunkte RKS3 und RKS4	RKS 7, 10, 12, 13	Boden / Grundwasser	KW-GC, PAK, Schwermetalle
Überprüfung des Grundwasserabstrom aus dem Bereich der ehemaligen Messpunkte RKS3 und RKS4	RKS 7, RKS 12	Boden / Grundwasser	KW-GC, PAK, Schwermetalle

Innerhalb des Gebäudes Klingen 5 konnten keine Untersuchungen durchgeführt werden, da dieses Gebäude vermietet ist und ein Zugang nicht möglich war.

Das oberste quartäre Grundwasser wurde bei allen Rammkernsondierungen in einem Tiefenbereich von ca. 1,1 - 2,8 m angetroffen und beprobt. .

Die Boden- und Grundwasserproben wurden im Labor AGROLAB (Fellbach / Bruckberg) auf die Parameter Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-GC), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Schwermetalle (Einzelparameter As, Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Hg, Zn) analysiert. Die nicht untersuchten Proben wurden als Rückstellproben im Labor eingelagert.

5. Darstellung der Untersuchungsergebnisse

Die Bohrprofile der Rammkernsondierungen sind in Anhang 1 beigelegt. Die Analysenprotokolle liegen als Anhang 2 bei. Die Bohransatzpunkte und Untersuchungsbefunde sind in den Lageplänen der Anlage 2 dargestellt.

5.1 Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind die Analysenergebnisse der Bodenuntersuchungen dargestellt. Zur besseren Übersicht sind die Ergebnisse aus der OU /11/ ebenfalls mit aufgeführt.

Tab. 2: Analysenbefunde der Bodenuntersuchungen

Mess- punkt	Tiefe [m GOK]	KW-GC	PAK [1-16]	PAK [13]	Phenol- index	Schwermetalle							
						As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
						[mg/kg]							
Ergebnisse aus der OU /11/, 2018													
RKS 1	0,3 - 1,2	350	1,15	0,10	0,3	5	14	nn	28	14	20	nn	51
RKS 2	0,3 - 0,9	180	15,65	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 3	0,3 - 0,9	190	2,61	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 4	1,0 - 1,6	-	0,16	nn	0,2	7	22	nn	30	12	21	nn	45
	2,0 - 3,0	-	25,07	nn	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,0 - 4,0	-	23,59	nn	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 5	1,0 - 2,0	-	0,25	nn	3,7	4	23	nn	22	12	15	nn	49
Ergebnisse aus der DU, 2020													
RKS 6	0,3 – 1,3	560	8,37	0,21	-	6,4	24	nn	30	13	20	0,08	58,6
RKS 7	0,2 – 1,2	420	8,39	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 8	0,3 – 1,0	450	61,0	-	-	4,6	9,7	nn	20	11	16	nn	32,3
	2,0 – 3,0	nn	0,66	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 9	0,5 – 1,5	nn	nn	nn	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 10	0,5 – 1,5	80	0,98	0,07	-	4,8	5,7	nn	41	11	31	nn	64,9
	2,1 – 3,0	nn	nn	nn	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 12	1,0 – 2,0	53	0,72	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 13	1,2 – 2,0	nn	0,47	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-B-Wert VwV bzw. Vorsorgewert BBodSchV *1 [mg/kg]		100	3	0,3	-	17	70	1	60	40	50	0,5	150

Legende:

*1	für Bodenart Schluff/Lehm nach BBodSchV
nn	nicht nachweisbar
-	nicht bestimmt / nicht untersucht
KW-GC	Mineralölkohlenwasserstoffe gaschromatographisch
PAK [1-16]	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US EPA, Summe 16 Einzelsubstanzen
PAK [13]	Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Einzelsubstanz Benzo(a)pyren

 = HB-Wert nach VwV bzw. Vorsorgewert nach BBodSchV überschritten

Bei den Analysen der Bodenproben auf den Parameter Schwermetalle waren für alle Schwermetall-Einzelparameter keine auffälligen Schadstoffgehalte nachweisbar.

Bei den Feststoffuntersuchungen auf Mineralölkohlenwasserstoffe (KW-GC) konnten teilweise innerhalb der anthropogenen Auffüllung, mit 420 mg/kg - 560 mg/kg entsprechende Schadstoffgehalte ermittelt werden.

Bei den Analysen der untersuchten Bodenproben auf PAK konnten an den untersuchten Messpunkten RKS 6 - RKS 8, ebenfalls nur innerhalb der anthropogenen Auffüllung, mit PAK[1-16]-Gehalten von 8,37 mg/kg bis max. 61 mg/kg entsprechende Schadstoffkonzentrationen ermittelt werden. In den übrigen untersuchten Bodenproben waren PAK [1-16]-Gehalte unauffällig bzw. nicht nachweisbar. Für den Parameter PAK [13] (Benzo(a)pyren) konnten keine bzw. nur unauffällige Schadstoffgehalte unterhalb des Vorsorgewertes nach BBodSchV (0,3 mg/kg) festgestellt werden.

5.2 Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen dargestellt. Zur besseren Übersicht sind die Ergebnisse aus der OU /11/ ebenfalls mit aufgeführt.

Tab. 3: Analysenergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Mess- punkt	LHKW	AKW	KW- GC	PAK [15]	PAK [1]	CN	Phe- nol- index	Schwermetalle							
								As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
								[µg/l]							
Ergebnisse aus der OU /11/, 2018															
RKS 1	nn	nn	600	5,44	0,13	nn	nn	36	170	2	34	nn	51	nn	190
RKS 2	nn	nn	nn	12,93	0,05	nn	nn	8	81	nn	14	14	16	0,1	40
RKS 3	0,7	35	1000	87,86	1700	nn	-	25	7	nn	12	62	26	nn	80
Ergebnisse aus der DU, 2020															
RKS 6	-	-	nn	0,82	0,13	-	-	3	5	nn	nn	6	6	nn	10
RKS 7	-	-	nn	0,74	0,06	-	-	3	9	nn	nn	20	nn	nn	nn
RKS 8	-	-	nn	2,34	0,15	-	-	6	19	nn	nn	20	nn	nn	nn
RKS 9	-	-	nn	7,34	1,10	-	-	3	6	nn	1	nn	nn	nn	nn
RKS 10	-	-	300	15,7	4,70	-	-	2	nn	nn	nn	nn	nn	nn	nn
RKS 11	-	-	200	8,6	2,90	-	-	3	4	nn	1	nn	nn	nn	nn
RKS 12	-	-	nn	nn	nn	-	-	nn	nn	nn	2	20	nn	nn	100
RKS 13	-	-	nn	1,11	nn	-	-	1	15	nn	3	nn	nn	nn	10
Prüfwert BBodSchV [µg/l]	10	20	200	0,2	2	50	20 *	10	25	5	50	50	50	1	500

Legende

*	Prüfwert nach BBodSchV für Phenol
-	nicht bestimmt / nicht untersucht
nn	nicht nachweisbar
KW-GC	Mineralölkohlenwasserstoffe gaschromatographisch
PAK [15]	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (nach US EPA), ohne Einzelstoff Naphthalin
PAK [1]	PAK-Einzelstoff Naphthalin
AKW	aromatische Kohlenwasserstoffe
LHKW	leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
CN	Cyanide gesamt
Schwermetalle:	
As	= Arsen
Pb	= Blei
Cd	= Cadmium
Cr	= Chrom gesamt
Cu	= Kupfer
Ni	= Nickel
Hg	= Quecksilber
Zn	= Zink

 = Prüfwert für Grundwasser nach BBodSchV / VwV Orientierungswerte überschritten

Im Zuge der Sondierungen konnte an allen ausgeführten Messpunkten RKS 6 - RKS 13 das oberflächennahe Grundwasser direkt beprobt werden.

Bei den Grundwasseruntersuchungen waren für den untersuchten Parameter Schwermetalle für alle Einzelparameter, keine bzw. keine relevanten Schadstoffgehalte nachweisbar. Die Prüfwerte nach BBodSchV werden demzufolge nicht überschritten.

Bei den Messpunkten RKS 10 und RKS 1 konnten mit KW-GC-Konzentrationen von 200 und 300 µg/l geringfügige Prüfwertüberschreitungen nach BBodSchV (200 µg/l) festgestellt werden. Bei allen übrigen Messpunkten waren keine KW-GC-Schadstoffgehalte nachweisbar.

Bei den Grundwasseruntersuchungen auf PAK konnten, mit Ausnahme des Messpunktes RKS 12, bei allen übrigen Messpunkten, für PAK [15] mit 0,74 - max. 15,7 µg/l entsprechende Schadstoffgehalte ermittelt werden.

Für den Parameter PAK [1] (Einzelstoff Naphthalin) konnte nur bei den Messpunkten RKS 10 und RKS 11 mit 2,9 µg/l bzw. 4,7 µg/l entsprechende Schadstoffgehalte festgestellt werden. An den übrigen Messpunkten waren PAK [1]-Gehalte nicht nachweisbar bzw. lagen mit max. Gehalten von 1,1 µg/l noch unterhalb des Prüfwertes nach BBodSchV (2 µg/l).

5.3 Grundwasserströmungsverhältnisse

Die Rammkernsondierungen RKS 6 - RKS 13 wurden nach Höhe nur relativ zueinander eingemessen. Dazu wurde die Höhe (Geländeoberkante) der am tiefsten gelegenen Messstelle RKS 6 auf 320 m ü. NN gesetzt (= ca. normale Geländehöhe). Nach der Grundwasserstichtagsmessung vom 30.06.2020 ergeben sich die in Tabelle 4 dargestellten Höhen (in m ü. NN).

Tab. 4: Grundwasserstichtagsmessung am 30.06.2020

Messstelle	Relative Bezugspunkthöhe	Abstich 29.06.2020 M u. GOK	Relative Höhe m ü. NN
RKS 6	320,00	1,10	318,90
RKS 7	321,01	1,71	319,30
RKS 8	320,56	1,32	319,24
RKS 9	320,66	1,48	319,18
RKS 10	321,65	2,24	319,41
RKS 11	322,26	2,80	319,46
RKS 12	nicht messbar	1,79	-
RKS 13	321,87	2,36	319,51

In Anlage 3 ist der zum Stichtag zugehörige Grundwassergleichenplan dargestellt. Die Grundwasserströmung ist nach ca. Osten in Richtung auf die Murr hin ausgerichtet.

5.4 Emissionsbetrachtung

Auf dem Gelände wurden im Grundwasser Schadstoffkonzentrationen durch PAK und untergeordnet KW-GC und Schwermetalle in zwei Bereichen festgestellt. Der Bereich 1 umfasst die Messpunkte RKS1, RKS2, RKS8 und RKS9. Der Bereich 2 umfasst Messpunkte RKS3, RKS4, RKS10, RKS11 und RKS13. Nach dem Grundwassergleichenplan (vgl. Anlage 3) wird der gesamte Grundwasserabstrom (ca. 100%) vom Gelände bzw. aus den beiden Verunreinigungsbereichen mittels der abstromig gelegenen Messstellen RKS6, RKS 7 und RKS 12 erfasst.

Für die Parameter KW-GC, PAK [1] und Schwermetalle konnten innerhalb der Abstrommessstellen RKS6, RKS 7 und RKS 12 keine bzw. keine relevanten Schadstoffgehalte ermittelt werden. Für den Parameter PAK [15] wurden an den Abstrommessstellen RKS 6 und RKS 7 mit 0,74 µg/l bzw. 0,82 µg/l nur noch eine leichte Überschreitung des Prüfwertes nach BBodSchV (PAK [15] = 0,2 µg/l) ermittelt. In der Abstrommessstelle RKS 12 waren keine PAK [15]-Gehalte nachweisbar.

Aufgrund der festgestellten leichten Prüfwertüberschreitungen für den Parameter PAK [15] wurde eine überschlägige Emissionsbetrachtung für den Grundwasserabstrom der beiden Verunreinigungsbereiche anhand der Untersuchungsergebnisse aus den Messstellen RKS 6, RKS 7 und RKS 12 durchgeführt. Für die Parameter KW-GC, PAK [1] und Schwermetalle kann auf eine entsprechende Emissionsbetrachtung verzichtet werden, da im Grundwasser-

rabstrom bereits keine bzw. nur noch geringe Schadstoffgehalte kleiner den Prüfwerten nach BBodSchV festgestellt werden konnten.

Anhand des Grundwassergleichenplanes (Anlage 3) kann den betreffenden Abstrommessstellen jeweils eine spezifische Abstrombreite zugewiesen werden (RKS 6 = 20 m, RKS 7 = 15 m, RKS 12 = 10 m), so dass der Gesamtabstrom vom Gelände vollständig (100%) erfasst wird.

Die wassererfüllte Mächtigkeit des Aquifers wurde für die Berechnungen mit 2 m angesetzt. Der T-Wert wurde mit $1 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$ abgeschätzt. Das Gefälle wurde mit 0,02 dem Grundwassergleichenplan entnommen.

Die überschlägige Frachtberechnung zur Ermittlung der täglich abströmende PAK [15] Schadstoffmengen aus den o.g. beiden Schadensbereichen wird über die ermittelten maximalen Grundwasserbelastungen der Messstellen RKS 6, RKS 7 und RKS 12 berechnet.

Der Grundwasserabstrom verläuft nach Osten in Richtung auf die Murr zu.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Emissionsberechnungen dargestellt.

Tab. : Überschlägige Frachtberechnung

Bereich	T [m ² /s]	kf [m/s]	I	M [m]	B [m]	A [m ²]	C _A max. [µg/l]	E _{GW} [g/d]	E max [g/d]
Schadstoffparameter PAK[1-16]									
RKS 6	$1,0 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-6}$	0,02	2	20	40	0,82	0,0003	0,32
RKS 7					15	30	0,74	0,0002	
RKS 12					10	20	0,00	0,0000	
Summe	-	-	-	-	-	-	-	0,0005	0,16% Emax.

Anmerkungen:

T/kf hydraulische Durchlässigkeiten

i Gefälle

B Abstrombreite

M Mächtigkeit Grundwasserleiter

A Grundwasserquerschnittsfläche berechnet aus Grundwassermächtigkeit und Abstrombreite

C_A Schadstoffkonzentration im Grundwasserabstrom

E_{GW} Fracht in g/d

E_{max} maximal zulässige Emission bezogen auf das Schutzgut Grundwasser

 Prüfwert nach BBodSchV überschritten

 Emax-Wert überschritten

Es zeigt sich, dass für den gesamten Grundwasserabstrom (ca. 100%) aus den beiden Verunreinigungsbereichen für den Parameter PAK [15] mit insgesamt nur 0,0005 g/d nur äußerst geringe täglich abströmende Frachten berechnet werden konnten, welche die jeweiligen E_{max}-Werte sehr deutlich unterschreiten. Die täglich abströmenden Schadstofffrachten für den Parameter PAK [15] können mit ca. 0,16% des E_{max}-Wertes (0,32 g/d) nur als äußerst gering und somit als tolerierbar bewertet werden. .

6. Bewertung der Untersuchungsergebnisse

6.1 Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung von Untergrundverunreinigungen durch wassergefährdende Stoffe erfolgt für den Boden (Pfad Boden - Grundwasser) nach der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 /5/.

Boden (Feststoffsubstanz):

In der BBodSchV sind für die Bewertung von Feststoffanalysen Vorsorgewerte definiert. Liegen in der BBodSchV für einzelne Parameter keine Werte vor, können ergänzend auch die Prüfwerte der Verwaltungsvorschrift über Orientierungswerte für die Bearbeitung von Altlasten und Schadensfällen des Sozialministerium und Umweltministerium Baden-Württemberg in der Fassung vom 30.4.98 (VwV) herangezogen werden (H-B-Werte / Hintergrundwerte Boden) /4/.

Liegen in /4/ und /5/ keine H-B- bzw. Vorsorgewerte vor (z.B. Phenolindex), wurden in der Vergangenheit bei vergleichbaren Erkundungsfällen entsprechende Gehalte nach gutachterlicher Einschätzung definiert. Diese Werte sind jedoch nur als Orientierungshilfe ohne rechtliche Verbindlichkeit zu verstehen.

Die abfallrechtliche Beurteilung für Bodenmaterial orientiert sich an den Zuordnungswerten, welche mit der Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums (VwV) für die Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterial mit Erlass vom 14.03.07 herausgegeben wurden /6/. Des Weiteren wird zur abfallrechtlichen Beurteilung die vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit herausgegebene Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27.04.2009 herangezogen /8/.

Grundwasser:

Die Prüfwerte der BBodSchV sind als Geringfügigkeitsschwelle zur Beurteilung von Grundwasserschäden anzusehen. Bei Überschreitung der Geringfügigkeitsschwelle ist eine Grundwasserverunreinigung zu besorgen. Sind in der BBodSchV für einzelne Parameter keine Prüfwerte angegeben, können ergänzend zur BBodSchV auch die Prüfwerte der VwV (P-W-Werte) verwendet werden.

6.2 Bewertung der Boden- und Grundwasseruntersuchungsergebnisse

6.2.1 Bewertung der Bodenuntersuchungsergebnisse

Pfad Boden - Grundwasser

Bei den Bodenuntersuchungen auf die Parameter KW-GC und PAK konnten an den Messpunkten RKS 1 - RKS 4 und RKS 6 - RKS 8 Überschreitungen der H-B- bzw. Vorsorgewerte nach BBodSchV bzw. VwV /4/ und /5/ festgestellt werden. Bei den übrigen Messpunkten bzw. Schadstoffparametern konnten keine Auffälligkeiten festgestellt werden.

Eine Eintragsstelle für die im Grundwasser ermittelten KW-GC-, PAK- und untergeordnet auch der Schwermetallverunreinigungen konnte mit Ausnahme des Messpunkt RKS 4 nicht ermittelt werden. An den übrigen Messpunkten liegen die Bodenverunreinigungen ausschließlich innerhalb der anthropogenen Auffüllung vor und sind möglicherweise auf ein größeres Brandereignis im Jahr 1940 zurückzuführen (vgl. Kap. 2).

U. E. sind für das Medium Boden daher keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

6.2.2 Bewertung der Grundwasseruntersuchungsergebnisse

Bei den Grundwasseruntersuchungen der DU waren für den untersuchten Parameter Schwermetalle keine bzw. keine relevanten Schadstoffgehalte für die jeweiligen Einzelparameter nachweisbar. Die Prüfwerte nach BBodSchV werden für diese Einzelparameter nicht überschritten.

Die Untersuchungen der OU und DU haben gezeigt, dass in den Bereichen RKS 1, RKS 2, RKS 8 und RKS 9 sowie im Bereich RKS 3, RKS 4, RKS 10, RKS 11 und RKS 13 eine Grundwasserverunreinigung durch PAK und stellenweise, jedoch untergeordnet, durch KW-GC und Schwermetalle vorliegt.

Bei den durchgeführten Bodenuntersuchungen konnte im oberflächennahen Bereich keine eindeutige Eintragsstelle auf dem Gelände vorgefunden werden. Nur im Bereich des Messpunkt RKS 4 (Bereich ehem. Teerölbunker) kann die Grundwasserverunreinigung auf die in der Vergangenheit durchgeführte Lagerung und den Umschlag von Teerprodukten zurückgeführt werden, da hier die PAK Verunreinigungen bis in den anstehenden Boden reichen.

Mittels der Rammkernsondierungen RKS 6, RKS 7 und RKS 12 im vermuteten Grundwasserabstrom der beiden o.g. Grundwasserverunreinigungsbereiche konnte die Emissionsbetrachtung aus der OU 2018 verifiziert werden. Eine Grundwasserstichtagsmessung erbrachte einen nach ca. Osten gerichteten Grundwasserabstrom in Richtung auf die Murr zu. Die Rammkernsondierungen RKS 6, RKS 7 und RKS 12 befinden sich im unmittelbaren Grundwasserabstrom aus den o.g. beiden Grundwasserverunreinigungsbereichen. Über die Schadstoffgehalte dieser drei Abstrommesstellen konnte die Emissionsbetrachtung aus der

OU 2018, bei welcher für die Parameter PAK[15] und PAK[1] Schadstofffrachten von ca. 5,5% bis 6,5% des $E_{\max}$ -Wertes festgestellt werden konnten, verifiziert werden.

Mittels der im Rahmen der DU durchgeführten Emissionsbetrachtung im unmittelbaren Grundwasserabstrom wurde eine nur äußerst geringe täglich abströmende Schadstofffracht für den Parameter PAK [15] von max. ca. 0,0005 g/d berechnet, welche den $E_{\max}$ -Wert (0,32 g/d) sehr deutlich unterschreiten. Die täglich abströmenden Schadstofffrachten für den Parameter PAK [15] können mit ca. 0,16% des $E_{\max}$ -Wertes (0,32 g/d) nur als äußerst gering und somit als tolerierbar bewertet werden.

Die Untersuchungen im Grundwasserabstrom zeigen, dass das Schadstoffpotential insgesamt nur eher gering sein kann, da entsprechend hohe Schadstoffkonzentrationen im Grundwasserabstrom nicht festgestellt wurden. Daher können die Grundwasserverunreinigungen auf dem Gelände u. E. als tolerierbar angesehen werden. Der Anfangsverdacht aus der OU, dass eine Grundwasserbelastung durch KW-GC, Schwermetalle und insbesondere PAK mit erhöhtem Schadstoffpotential auf dem Gelände vorliegt, konnte durch die Maßnahmendurchführung der DU nicht bestätigt werden.

Daher sind u. E. für das Medium Grundwasser keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

7. Zusammenfassung und Vorschläge zur weiteren Vorgehensweise

Zusammengefasst zeigen die Ergebnisse (vgl. Kap. 5 und 6), dass auf dem Gelände im Boden teilweise KW-GC- und PAK-Konzentrationen vorhanden sind, welche im Wesentlichen auf den Bereich der anthropogenen Auffüllung beschränkt sind. Die im Boden nachgewiesenen KW-GC- und PAK-Verunreinigungen konnten auch im Grundwasser nachgewiesen werden.

Es konnten in zwei Bereichen Grundwasserverunreinigungen durch PAK und untergeordnet KW-GC und Schwermetalle festgestellt werden.

Mittels der Rammkernsondierungen RKS 6, RKS 7 und RKS 12 im unmittelbaren Grundwasserabstrom aus den o.g. beiden Grundwasserverunreinigungsbereichen konnte die Emissionsbetrachtung aus der OU 2018 verifiziert werden. Eine Grundwasserstichtagsmessung erbrachte einen nach ca. Osten gerichteten Grundwasserabstrom in Richtung auf die Murr zu. Mittels der im Rahmen der DU durchgeführten Emissionsbetrachtung im unmittelbaren Grundwasserabstrom wurde eine nur äußerst geringe täglich abströmende Schadstofffracht für den Parameter PAK [15] von max. ca. 0,0005 g/d berechnet, welche den $E_{\max}$ -Wert (0,32 g/d) sehr deutlich unterschreitet. Die täglich abströmenden Schadstofffrachten für den Parameter PAK [15] können mit ca. 0,16% des $E_{\max}$ -Wertes (0,32 g/d) nur als äußerst gering bewertet werden. Daher können die Grundwasserverunreinigungen auf dem Gelände u. E. als tolerierbar angesehen werden. Der Anfangsverdacht aus der OU, dass eine Grundwasserbelastung durch KW-GC, Schwermetalle und insbesondere PAK mit er-

höhem Schadstoffpotential auf dem Gelände vorliegt, konnte durch die Maßnahmendurchführung der DU nicht bestätigt werden.

Daher sind für die Medien Boden und Grundwasser u. E. keine weiteren Maßnahmen erforderlich

Bei zukünftigen Erdarbeiten empfehlen wir vorsorglich eine Begleitung der Maßnahmen durch einen sachkundigen Gutachter.

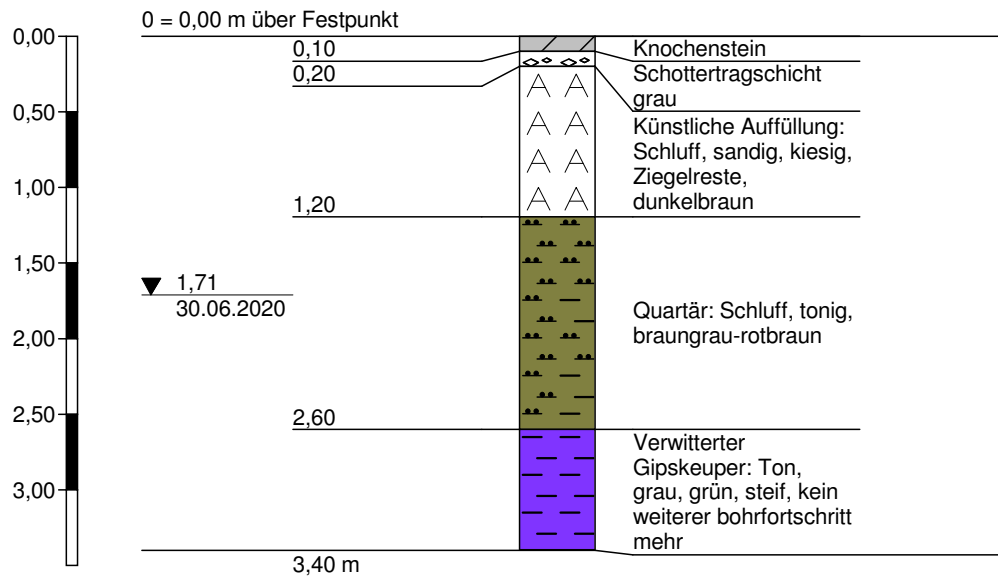
F O R S T E R Geotechnik
Gutachterbüro für Hydrogeologie,
Altlasten- und Umweltprojekte



Thomas Mosesku
(Dipl.-Geologe)

A N H A N G 1

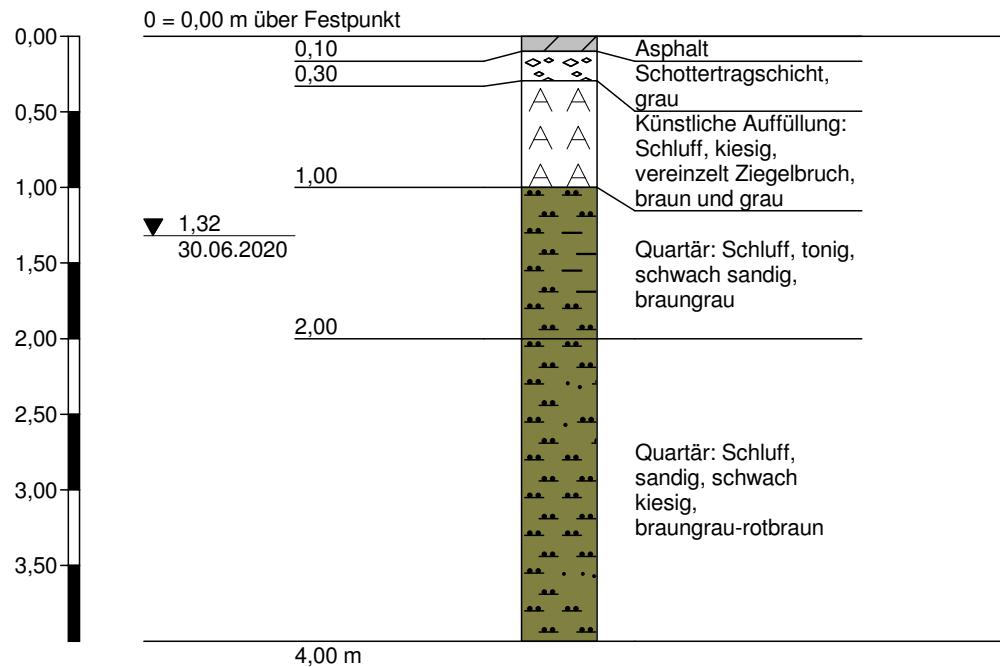
- Bodenprobe (500ml Glas): 0,3-1,3m / 1,2-2,0m / 2,0-2,6m / 2,6-3,1m / 3,1-4,0m
- Wasserprobe Pumpprobe: 3 x 1 l / 3 x HS

RKS 7**Höhenmaßstab 1:50****Anmerkungen:**

- Bodenprofil organoleptisch unauffällig

entnommene Proben:

- Bodenprobe (500ml Glas): 0,2-1,2m / 1,2-2,0m / 2,0-2,6m / 2,6-3,3m
- Wasserprobe: Pumpprobe: 3 x 1 l / 3 x HS

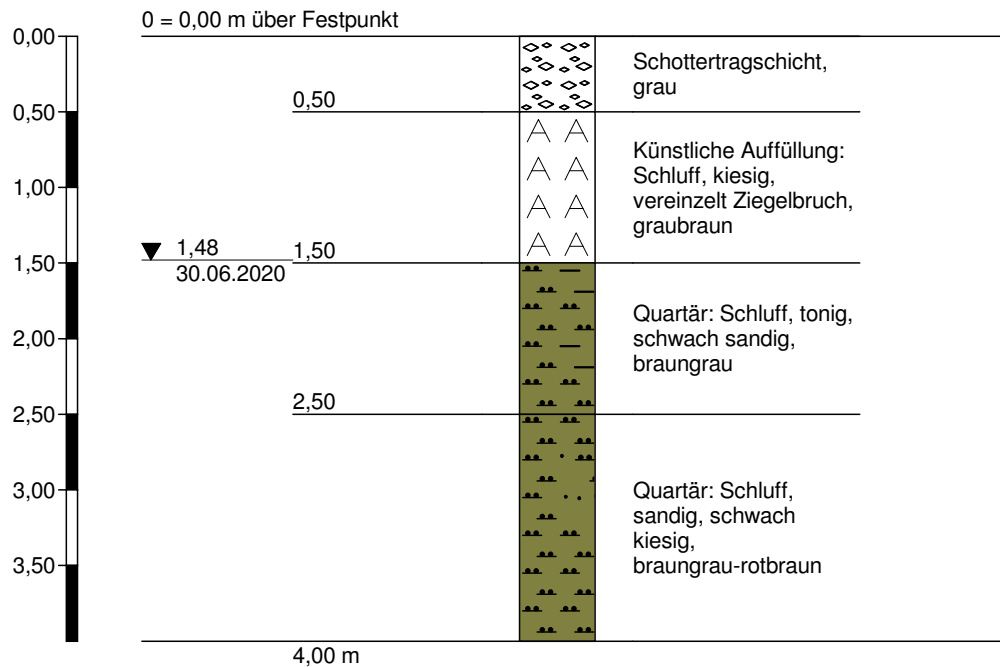
RKS 8**Höhenmaßstab 1:50****Anmerkungen:**

- Bodenprofil organoleptisch auffällig von 0,3 - 1,0 m (Brandschutt)

entnommene Proben:

- Bodenprobe (500ml Glas): 0,3-1,0m / 1,0-2,0m / 2,0-3,0m / 3,0-4,0m
- Wasserprobe (Pumpprobe im Intervall): 3 x 1 l / 3 x HS

RKS 9



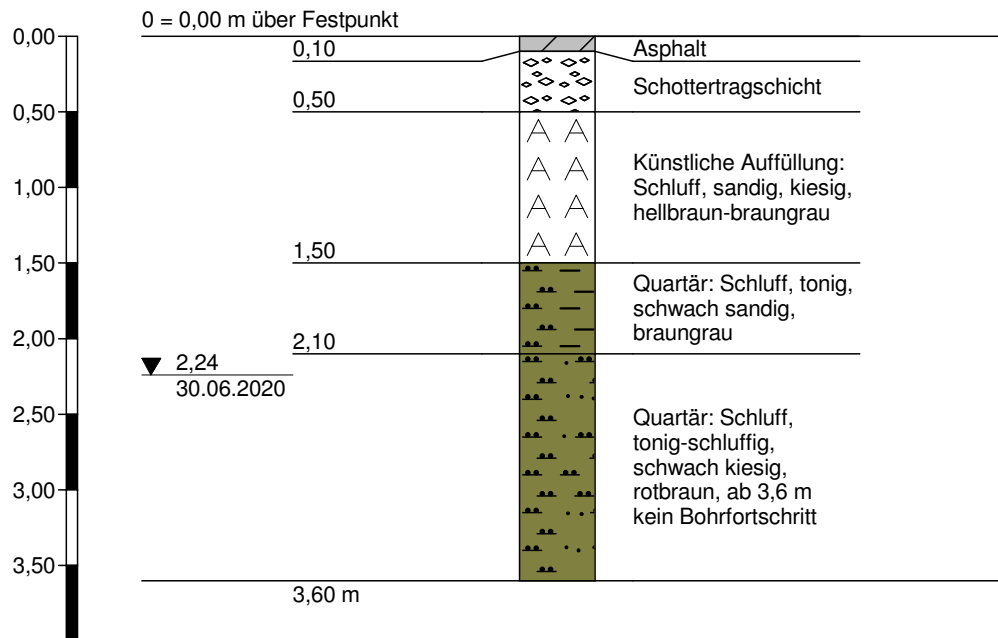
Höhenmaßstab 1:50

Anmerkungen:

- Bodenprofil organoleptisch unauffällig

entnommene Proben:

- Bodenprobe (500ml Glas): 0,5-1,5m / 1,5-2,5m / 2,5-3,0m / 3,0-4,0m
- Wasserprobe (Pumpprobe im Intervall): 3 x 1 l / 3 x HS

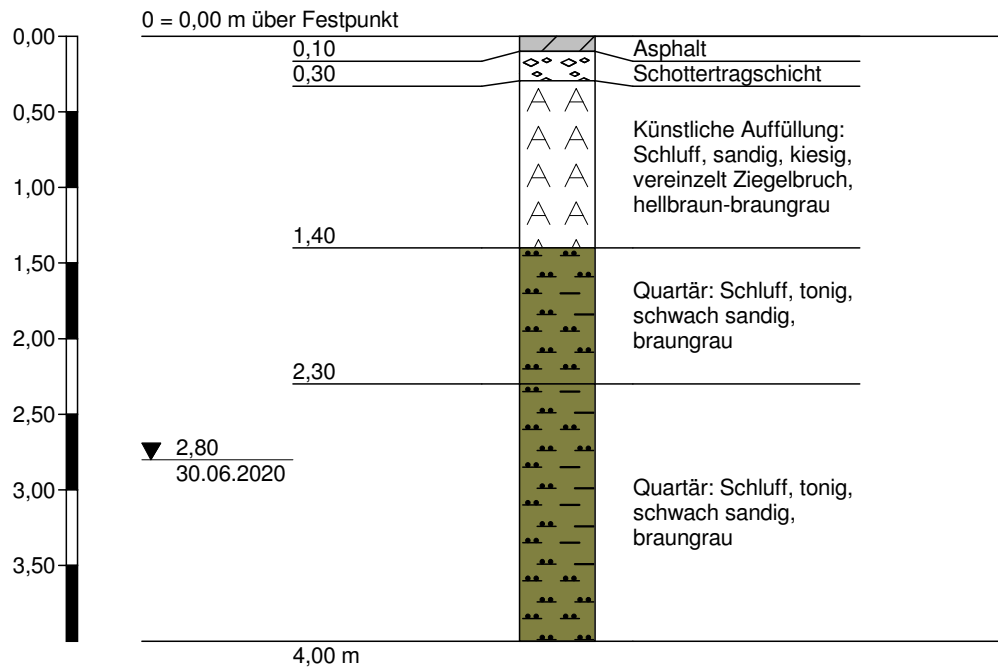
RKS 10**Höhenmaßstab 1:50****Anmerkungen:**

- Bodenprofil organoleptisch unauffällig

entnommene Proben:

- Bodenprobe (500ml Glas): 0,5-1,5m / 1,5-2,1m / 2,1-3,0m / 3,0-3,6m
- Wasserprobe (Pumpprobe Intervall): 3 x 1 l / 3 x HS

RKS 11



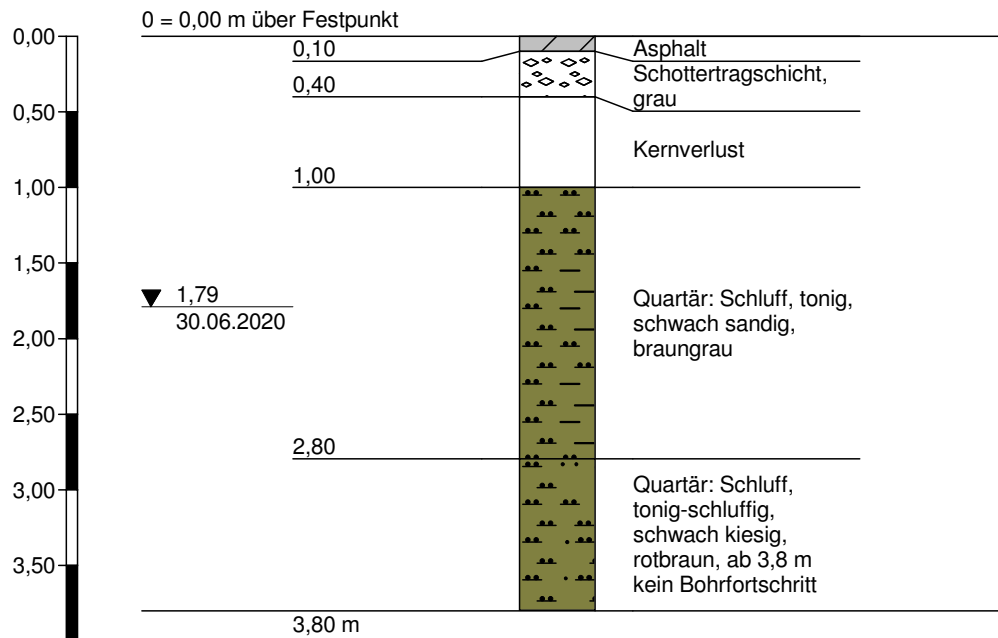
Höhenmaßstab 1:50

Anmerkungen:

- Bodenprofil organoleptisch auffällig von 0,2 - 2,3 m (deutlicher PAK-Geruch)

entnommene Proben:

- Wasserprobe /Pumpprobe Intervall): 3 x 1 l / 3 x HS

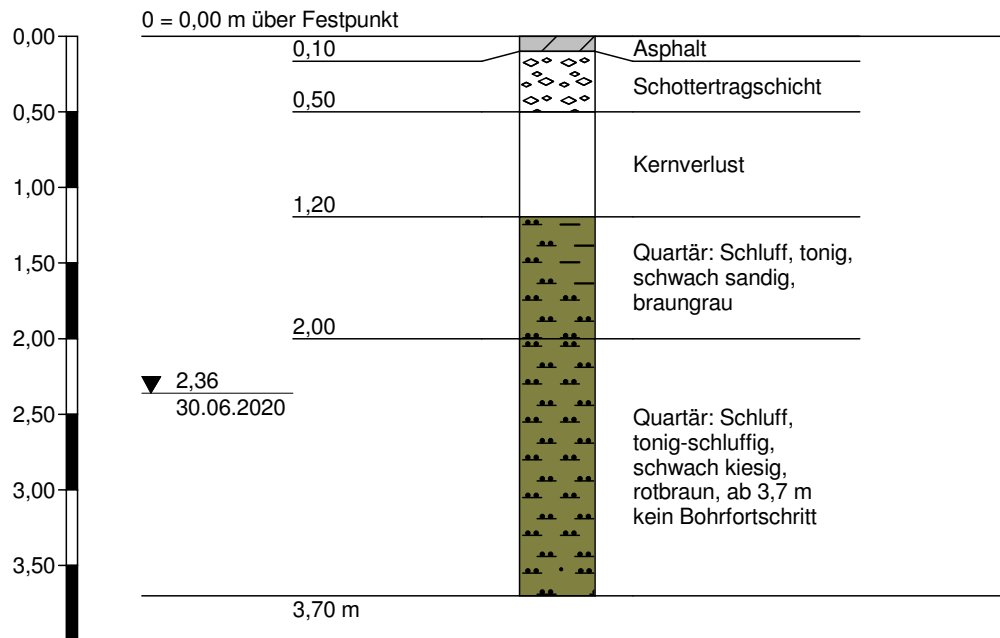
RKS 12**Höhenmaßstab 1:50****Anmerkungen:**

- Bodenprofil organoleptisch unauffällig

entnommene Proben:

- Bodenprobe (500ml Glas): 1,0-2,0m / 2,0-2,8m / 2,8-3,8m
- Wasserprobe (Pumpprobe): 3 x 1 l / 3 x HS

RKS 13



Höhenmaßstab 1:50

Anmerkungen:

- Bodenprofil organoleptisch unauffällig

entnommene Proben:

- Bodenprobe (500ml Glas): 0,5-1,2m / 1,2-2,0m / 2,0-3,0m / 3,0-3,7m
- Wasserprobe (Pumpprobe): 3 x 1 l / 3 x HS

A N H A N G 2

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



FORSTER GEOTECHNIK
Boschstraße 10
73734 ESSLINGEN

Datum 07.07.2020
Kundennr. 27039831
Auftragsnr. 3033368

PRÜFBERICHT

Auftrag 3033368 Mineralisch/Anorganisches Material

Auftragsbezeichnung Reber - Klingen 5 - Murrhardt
Auftraggeber 27039831 FORSTER GEOTECHNIK
Probeneingang 03.07.20

Probenehmer Auftraggeber (FORSTER Ge

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de

Auftrag 3033368 Mineralisch/Anorganisches Material

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
356806	29.06 - 01.07.2020	RKS 6 (0,3-1,2)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356810	29.06 - 01.07.2020	RKS 7 (0,2-1,2)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356811	29.06 - 01.07.2020	RKS 8 (0,3-1,0)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356812	29.06 - 01.07.2020	RKS 8 (2,0-3,0)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356813	29.06 - 01.07.2020	RKS 9 (0,5-1,5)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)

	Einheit	356806 RKS 6 (0,3-1,2)	356810 RKS 7 (0,2-1,2)	356811 RKS 8 (0,3-1,0)	356812 RKS 8 (2,0-3,0)	356813 RKS 9 (0,5-1,5)
Feststoff						
Analyse in der Gesamtfraction		++	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	88,2 °	86,5 °	92,2 °	85,7 °	87,3 °
Königswasseraufschluß		++	--	++	--	--
Arsen (As)	mg/kg	6,4	--	4,6	--	--
Blei (Pb)	mg/kg	24	--	9,7	--	--
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	--	<0,2	--	--
Chrom (Cr)	mg/kg	30	--	20	--	--
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	--	11	--	--
Nickel (Ni)	mg/kg	20	--	16	--	--
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,08	--	<0,05	--	--
Zink (Zn)	mg/kg	58,6	--	32,3	--	--
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	560	420	450	<50	<50
Naphthalin	mg/kg	<0,05	<0,05	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	<0,05	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
Acenaphthen	mg/kg	0,71	0,51	6,1 ^{va)}	<0,05	<0,05
Fluoren	mg/kg	0,92	0,76	9,3 ^{va)}	<0,05	<0,05
Phenanthren	mg/kg	2,5	2,5	27 ^{va)}	0,10	<0,05
Anthracen	mg/kg	0,14	0,22	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
Fluoranthren	mg/kg	1,7	1,7	12 ^{va)}	0,15	<0,05
Pyren	mg/kg	1,2	0,84	6,6 ^{va)}	0,13	<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	0,38	0,33	<5,0 ^{m)}	0,07	<0,05
Chrysen	mg/kg	0,36	0,42	<5,0 ^{m)}	0,06	<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,35 ^{m)}	0,43	<5,0 ^{m)}	0,09	<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,15 ^{m)}	0,18	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,21	0,21	<5,0 ^{m)}	0,06	<0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,07	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,14	0,11	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	0,11	0,11	<5,0 ^{m)}	<0,05	<0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	8,37 ^{x)}	8,39 ^{x)}	61,0 ^{x)}	0,66 ^{x)}	n.b.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (08765) 93996-28
 www.agrolab.de

Auftrag 3033368 Mineralisch/Anorganisches Material

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung	Probenehmer
356814	29.06 - 01.07.2020	RKS 10 (0,5-1,5)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356815	29.06 - 01.07.2020	RKS 10 (2,1-3,0)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356816	29.06 - 01.07.2020	RKS 12 (1,0-2,0)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)
356817	29.06 - 01.07.2020	RKS 13 (1,2-2,0)	Auftraggeber (FORSTER Geotec)

Einheit
356814
 RKS 10 (0,5-1,5)

356815
 RKS 10 (2,1-3,0)

356816
 RKS 12 (1,0-2,0)

356817
 RKS 13 (1,2-2,0)
Feststoff

Einheit	356814	356815	356816	356817
	RKS 10 (0,5-1,5)	RKS 10 (2,1-3,0)	RKS 12 (1,0-2,0)	RKS 13 (1,2-2,0)
Analyse in der Gesamtfraction	++	++	++	++
Trockensubstanz %	83,1 °	86,2 °	83,8 °	83,6 °
Königswasseraufschluß	++	--	--	--
Arsen (As) mg/kg	4,8	--	--	--
Blei (Pb) mg/kg	5,7	--	--	--
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	--	--	--
Chrom (Cr) mg/kg	41	--	--	--
Kupfer (Cu) mg/kg	11	--	--	--
Nickel (Ni) mg/kg	31	--	--	--
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	--	--	--
Zink (Zn) mg/kg	64,9	--	--	--
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	80	<50	53	<50
Naphthalin mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	<0,1 ^{m)}	<0,05	<0,05
Acenaphthen mg/kg	0,16	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoren mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phenanthren mg/kg	0,12	<0,05	0,11	0,08
Anthracen mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthren mg/kg	0,23	<0,05	0,18	0,12
Pyren mg/kg	0,13	<0,05	0,14	0,10
Benzo(a)anthracen mg/kg	0,08	<0,05	0,08	0,06
Chrysen mg/kg	0,10	<0,05	0,08	<0,05
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	0,09	<0,05	0,06	0,06
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(a)pyren mg/kg	0,07	<0,05	0,07	0,05
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)perylene mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
PAK-Summe (nach EPA) mg/kg	0,98 ^{x)}	n.b.	0,72 ^{x)}	0,47 ^{x)}

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

Auftrag 3033368 Mineralisch/Anorganisches Material

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 03.07.2020

Ende der Prüfungen: 07.07.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter: PAK-Summe (nach EPA)

DIN EN ISO 11885 : 2009-09: Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.): Quecksilber (Hg)

DIN EN 13657 : 2003-01: Königswasseraufschluß

DIN EN 14039: 2005-01: Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)

DIN EN 14346 : 2007-03: Trockensubstanz

DIN 19747 : 2009-07: Analyse in der Gesamtfraction

DIN 38414-23 : 2002-02: Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen
Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



FORSTER GEOTECHNIK
Boschstraße 10
73734 ESSLINGEN

Datum 08.07.2020
Kundennr. 27039831
Auftragsnr. 3033269

PRÜFBERICHT

Auftrag 3033269 Wasser

Auftraggeber	27039831 FORSTER GEOTECHNIK		
Auftragsbezeichnung	Reber - Klingen 5 - Murrhardt		
Probeneingang	02.07.20	Probenehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
 Fax: +49 (0)8765 93996-28
 www.agrolab.de

Auftrag 3033269 Wasser

Analysennr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Probenehmer
356465	RKS 6	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber
356478	RKS 7	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber
356479	RKS 8	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber
356480	RKS 9	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber
356481	RKS 10	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber

Einheit	356465 RKS 6	356478 RKS 7	356479 RKS 8	356480 RKS 9	356481 RKS 10
---------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	------------------

Anorganische Bestandteile

Arsen	mg/l	0,003	0,003	0,006	0,003	0,002
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,009	0,019	0,006	<0,001
Cadmium	mg/l	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Chrom	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001
Kupfer (Cu)	mg/l	0,006	0,02	0,02	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,006	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Zink (Zn)	mg/l	0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01

Summarische Parameter

Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3
-----------------------------------	------	------	------	------	------	-----

Polyaromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	µg/l	0,13	0,06	0,15	1,1	4,7 ^{va)}
Acenaphthylen	µg/l	0,02	0,01	0,05	1,3 ^{va)}	3,6 ^{va)}
Acenaphthen	µg/l	0,37	0,23	0,84	5,9 ^{va)}	12 ^{va)}
Fluoren	µg/l	<0,30 ^{m)}	0,18	0,62	<0,15 ^{m)}	<0,15 ^{m)}
Phenanthren	µg/l	0,29	0,20	0,60	0,11	0,09
Anthracen	µg/l	0,04	0,03	0,07	0,03	<0,05 ^{m)}
Fluoranthren	µg/l	0,07	0,06	0,11	<0,02 ^{m)}	0,01
Pyren	µg/l	0,03	0,03	0,05	<0,01	<0,01
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Chrysen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01
PAK nach EPA	µg/l	0,95 ^{x)}	0,80 ^{x)}	2,49 ^{x)}	8,44 ^{x)}	20,4 ^{x)}

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.





Auftrag 3033269 Wasser

Analyse-nr.	Probenbezeichnung	Probenahme	Probenehmer
356482	RKS 11	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber
356483	RKS 13	29.06. - 01.07.2020	Auftraggeber

	Einheit	356482 RKS 11	356483 RKS 13
Anorganische Bestandteile			
Arsen	mg/l	0,003	0,001
Blei (Pb)	mg/l	0,004	0,015
Cadmium	mg/l	<0,0001	<0,0001
Chrom	mg/l	0,001	0,003
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,1	<0,1
Zink (Zn)	mg/l	<0,01	0,01

Summarische Parameter

Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	0,2	<0,1
-----------------------------------	------	-----	------

Polyaromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	µg/l	2,9	<0,04 ^{m)}
Acenaphthylen	µg/l	1,7	<0,02 ^{m)}
Acenaphthen	µg/l	6,5	0,27
Fluoren	µg/l	0,18	0,20
Phenanthren	µg/l	0,16	0,14
Anthracen	µg/l	<0,05 ^{m)}	0,06
Fluoranthren	µg/l	0,04	0,30
Pyren	µg/l	0,02	0,14
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01
Chrysen	µg/l	<0,01	<0,01
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	<0,01
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	<0,01
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	<0,01
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,01	<0,01
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	<0,01
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	<0,01
PAK nach EPA	µg/l	11,5 ^{x)}	1,11 ^{x)}

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

va) Die Nachweis- bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de

Auftrag 3033269 Wasser

berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

Anmerkungen

356465 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.
356478 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.
356479 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.
356480 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.
356481 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.
356482 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.
356483 Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.

Beginn der Prüfungen: 03.07.2020

Ende der Prüfungen: 08.07.2020

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Methodenliste

Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter: PAK nach EPA

DIN EN ISO 12846 : 2012-08: Quecksilber (Hg)

DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02: Arsen Blei (Pb) Cadmium Chrom Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Zink (Zn)

DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07: Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)

DIN 38407-39 : 2011-09: Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren
Benzo(a)anthracen Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenzo(ah)anthracen
Benzo(ghi)perylene Indeno(1,2,3-cd)pyren

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

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

FORSTER GEOTECHNIK
Boschstraße 10
73734 ESSLINGEN

Datum 08.07.2020
Kundennr. 27039831

PRÜFBERICHT 3033280 - 356510

Auftrag 3033280 Reber - Klingen 5 - Murrhardt
Analysenr. 356510 Wasser
Probeneingang 03.07.2020
Probenahme 29.07.2020 - 01.07.2020
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung RKS 12

Hinweis:

Für die Analyse der Schwermetalle wurde Material in unserem Labor nachkonserviert.

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Grenzwert	Methode
Anorganische Bestandteile					
Arsen	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium	mg/l	<0,0001	0,0001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom	mg/l	0,002	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	0,02	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	µg/l	<0,1	0,1		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	0,1	0,01		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

Summarische Parameter

Kohlenwasserstoff-Index (C10-C40)	mg/l	<0,1	0,1		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
-----------------------------------	------	------	-----	--	-----------------------------

Polyaromatische Kohlenwasserstoffe

Naphthalin	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthylen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Acenaphthen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Phenanthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Chrysen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(b)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(k)fluoranthren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Dibenzo(ah)anthracen	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Benzo(ghi)perylene	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/l	<0,01	0,01		DIN 38407-39 : 2011-09
PAK nach EPA	µg/l	n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.



AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 08.07.2020
Kundennr. 27039831

PRÜFBERICHT 3033280 - 356510

Beginn der Prüfungen: 03.07.2020
Ende der Prüfungen: 08.07.2020

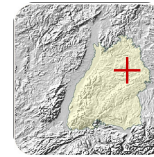
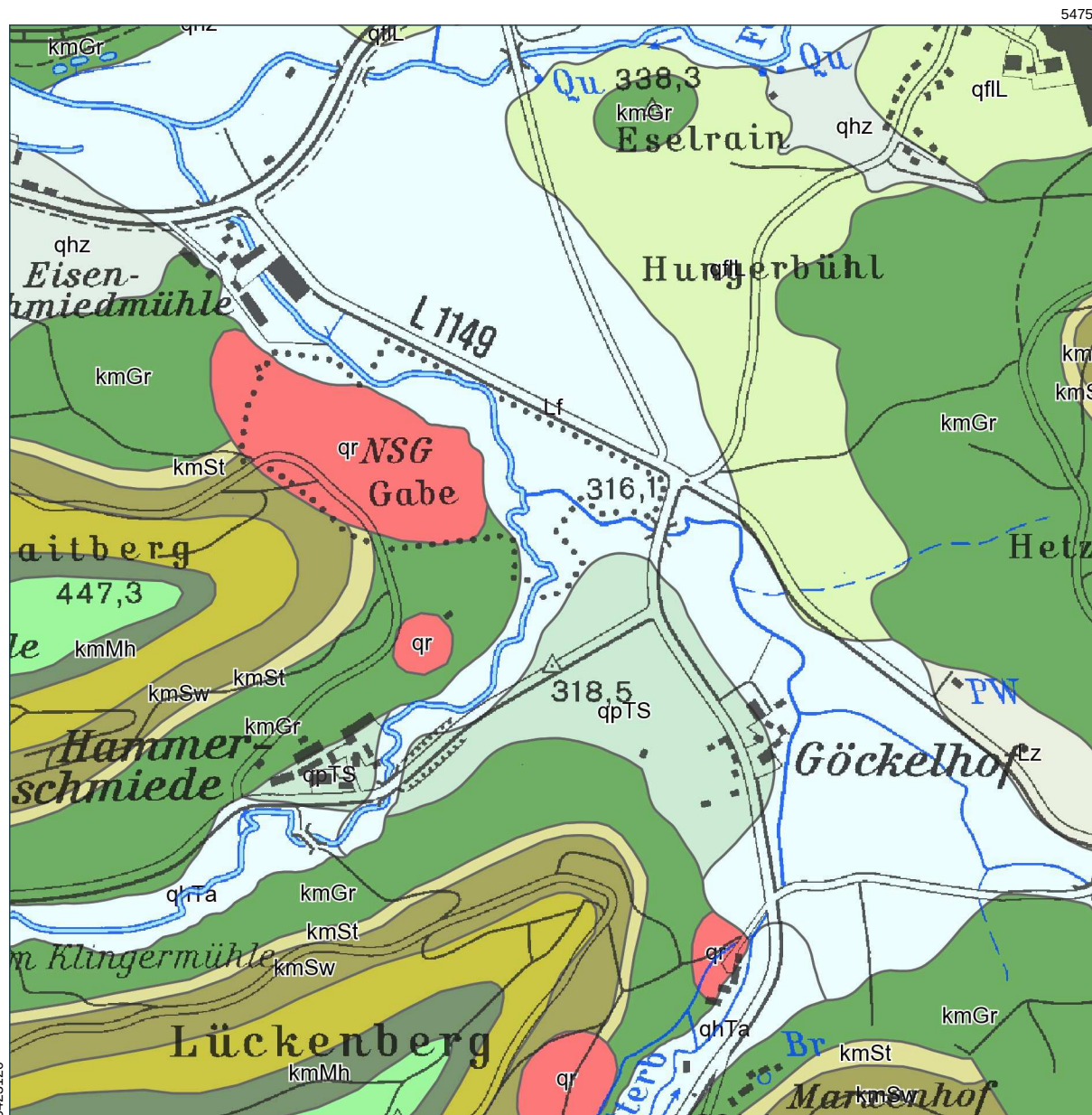
Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter/Ergebnisse sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

A N H A N G 3



Maßstab

1 : 10000

Ebenen

GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

Topographie (Rasterdaten des LGL)



Baden-Württemberg
REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Legende

GK50: Geologische Einheiten (Flächen)

GeoLa Geologie: Geologische Einheiten (Flächen)

 Lössführende Fließerde (qfL)

 Rutschmasse (qr)

 Holozäne Abschwemmmassen (qhz)

 Schwemmlehm (Lz)

 Holozänes Auensediment (qhTa)

 Auenlehm (Lf)

 Terrassensedimente (Mittelgebirge) (qpTS)

 Löwenstein-Formation (Stubensandsteine) (kmLw)

 Mainhardt-Formation (Obere Bunte Mergel) (kmMh)

 Hassberge-Formation (Kieselsandstein) (kmHb)

 Steigerwald-Formation (Untere Bunte Mergel) (kmSw)

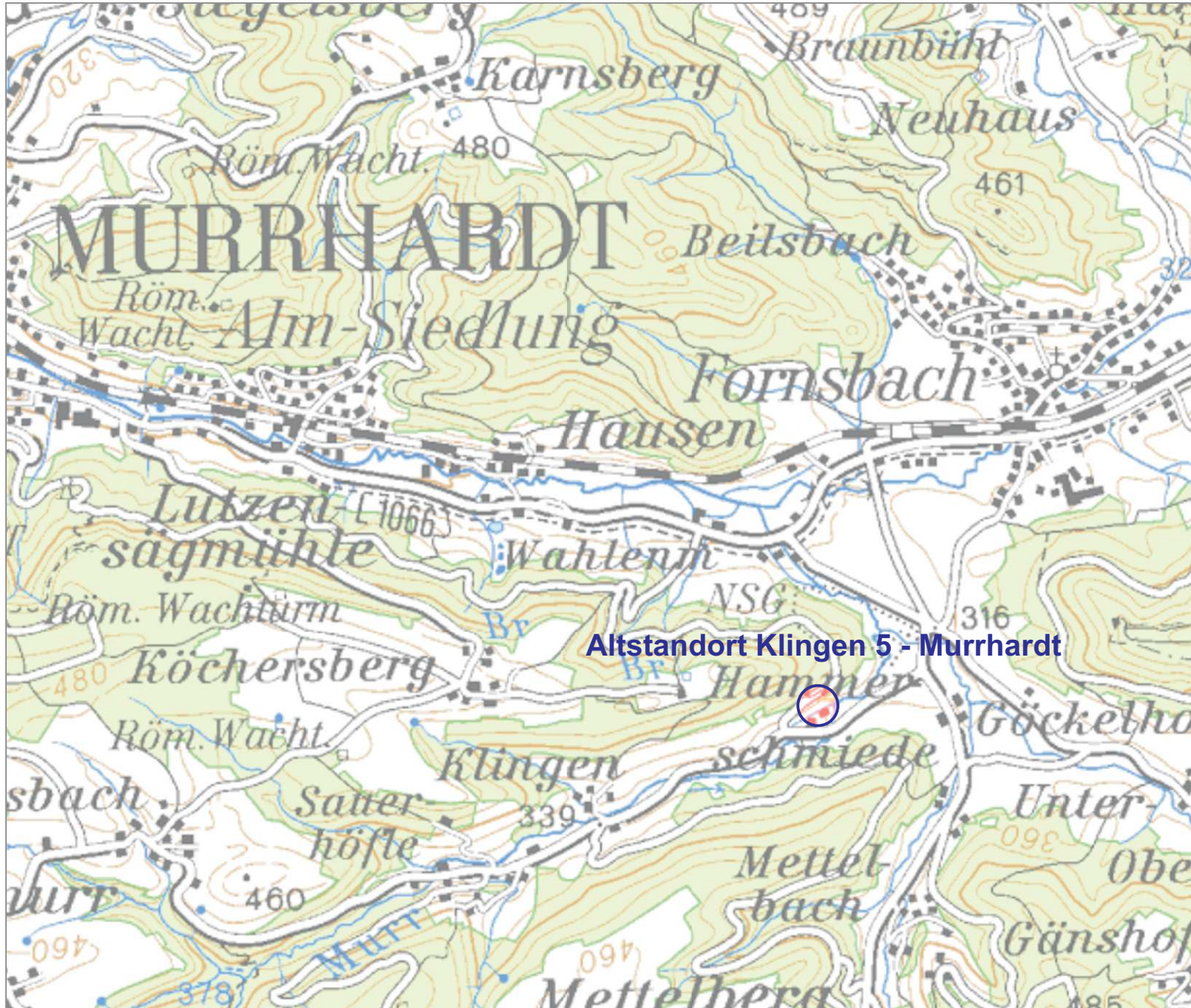
 Stuttgart-Formation (Schilfsandsteine, Dunkle Mergel) (kmSt)

 Grabfeld-Formation (Gipskeuper) (kmGr)



A N L A G E 1

Topographische Karte

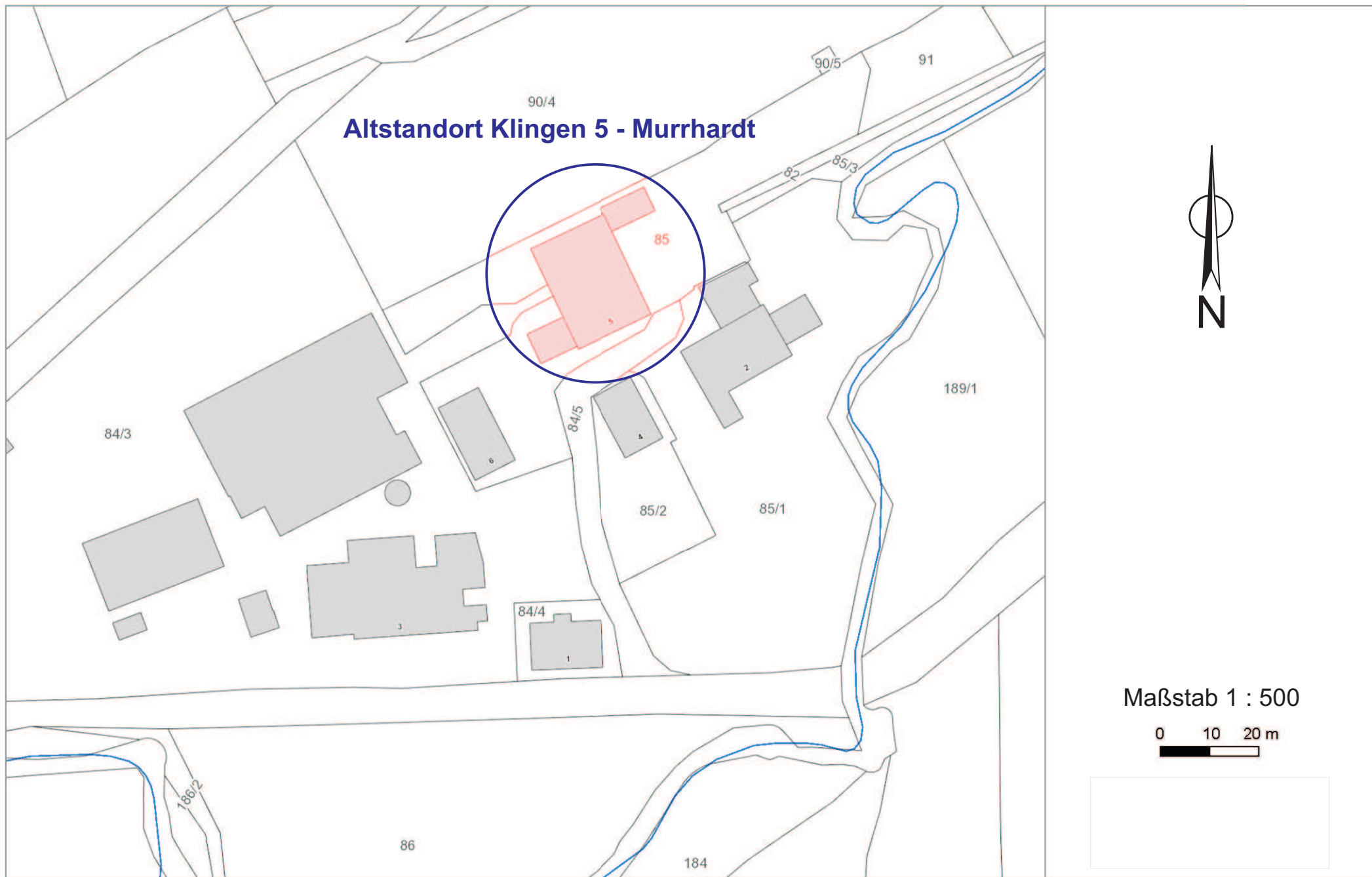


Topographische Karte



Maßstab 1 : 25.000

0 250 500 m



A N L A G E 2



22.01.2018

Anmerkung:
Da uns keine detaillierten Pläne mit dem heutigen Gebäudebestand vorlagen, wurde zur lagemäßigen Darstellung der Untersuchungsergebnisse auf ein aktuelles, maßstabsgetreues Luftbild zurückgegriffen



Zeichenerklärung

- RKS 2
Rammkernsondierung der OU 2018 (RKS 1 - RKS 5)
- RKS 12
Rammkernsondierung der OU 2018 (RKS 6 - RKS 13)

Prüfwert nach BBodSchV für Grundwasser

Prüfwert für Grundwasser nach BBodSchV überschritten

Tab.: Ergebnisse der Grundwasseruntersuchungen

Mess- punkt	LHKW	AKW	KW- GC	PAK 15	PAK 1	CN	Phe- nol- index	Schwermetalle							
								As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
								[µg/l]							
Ergebnisse aus der OU /11/, 2018															
RKS 1	nn	nn	600	5,44	0,13	nn	nn	36	170	2	34	nn	51	nn	190
RKS 2	nn	nn	nn	12,93	0,05	nn	nn	8	81	nn	14	14	16	0,1	40
RKS 3	0,7	35	1000	87,86	1700	nn	-	25	7	nn	12	62	26	nn	80
Ergebnisse aus der DU, 2020															
RKS 6	-	-	nn	0,82	0,13	-	-	3	5	nn	nn	6	6	nn	10
RKS 7	-	-	nn	0,74	0,06	-	-	3	9	nn	nn	20	nn	nn	nn
RKS 8	-	-	nn	2,34	0,15	-	-	6	19	nn	nn	20	nn	nn	nn
RKS 9	-	-	nn	7,34	1,10	-	-	3	6	nn	1	nn	nn	nn	nn
RKS 10	-	-	300	15,7	4,70	-	-	2	nn	nn	nn	nn	nn	nn	nn
RKS 11	-	-	200	8,6	2,90	-	-	3	4	nn	1	nn	nn	nn	nn
RKS 12	-	-	nn	nn	nn	-	-	nn	nn	nn	2	20	nn	nn	100
RKS 13	-	-	nn	1,11	nn	-	-	1	15	nn	3	nn	nn	nn	10
Prüfwert BBod SchV [µg/l]	10	20	200	0,2	2	50	20 *	10	25	5	50	50	50	1	500

Legende

- * Prüfwert nach BBodSchV für Phenol nicht bestimmt / nicht untersucht
- nn nicht nachweisbar
- KW-GC Mineralölkohlenwasserstoffe gaschromatographisch
- PAK [15] polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (nach US EPA), ohne Einzelstoff Naphthalin
- PAK [1] PAK-Einzelstoff Naphthalin
- AKW aromatische Kohlenwasserstoffe
- LHKW leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
- CN Cyanide gesamt

Auftraggeber:	Herr Bernd Reber Klingen 4 71540 Murrhardt
Projekt:	Orientierende Untersuchung Altstandort Flächen-Nr.: 01893 Klingen 5 71540 Murrhardt
Darstellung:	Ergebnisse der Grund- wasseruntersuchungen
Anlage:	2.1
Maßstab:	1 : 500
Datum:	10.10.2020
Bearb.:	tm
gez.:	mw
FORSTER Geotechnik Gutachterbüro für Hydrogeologie Altlasten- und Umweltprojekte Boschstraße 10 73734 Esslingen Tel.: 0711/219 52 300 Fax.: 0711/219 52 301 Email: info@forstergeotechnik.de	



22.01.2018

Anmerkung:
Da uns keine detaillierten Pläne mit dem heutigen Gebäudebestand vorlagen, wurde zur lagemäßigen Darstellung der Untersuchungsergebnisse auf ein aktuelles, maßstabsgetreues Luftbild zurückgegriffen



Zeichenerklärung

- RKS 2
Rammkernsondierung der OU 2018 (RKS 1 - RKS 5)
- RKS 12
Rammkernsondierung der OU 2018 (RKS 6 - RKS 13)

Orientierungswert nach VwV für Boden (vgl. Kap. 5.1)

Orientierungs- bzw. Vorsorgewert für Boden nach VwV bzw. BBodSchV überschritten

Tab.: Ergebnisse der Bodenuntersuchungen

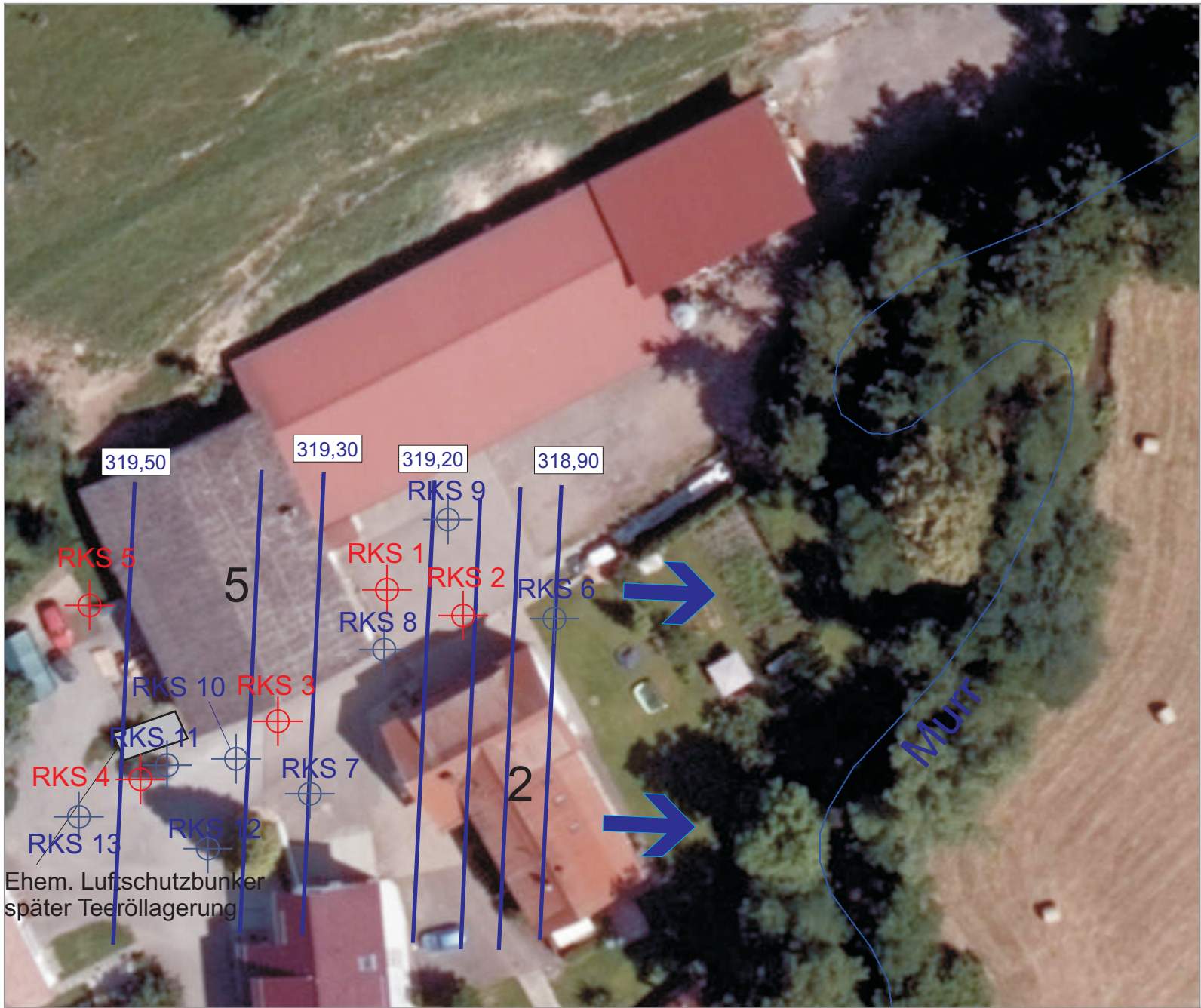
Mess- punkt	Tiefe [m GOK]	KW-GC	PAK 1-16	PAK 13	Phenol- index	Schwermetalle							
						As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn
						[mg/kg]							
Ergebnisse aus der OU /11/, 2018													
RKS 1	0,3 - 1,2	350	1,15	0,10	0,3	5	14	nn	28	14	20	nn	51
RKS 2	0,3 - 0,9	180	15,65	0,54	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 3	0,3 - 0,9	190	2,61	0,17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 4	1,0 - 1,6	-	0,16	nn	0,2	7	22	nn	30	12	21	nn	45
	2,0 - 3,0	-	25,07	nn	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
	3,0 - 4,0	-	23,59	nn	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 5	1,0 - 2,0	-	0,25	nn	3,7	4	23	nn	22	12	15	nn	49
Ergebnisse aus der DU, 2020													
RKS 6	0,3 – 1,3	560	8,37	0,21	-	6,4	24	nn	30	13	20	0,08	58,6
RKS 7	0,2 – 1,2	420	8,39	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 8	0,3 – 1,0	450	61,0	-	-	4,6	9,7	nn	20	11	16	nn	32,3
	2,0 – 3,0	nn	0,66	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 9	0,5 – 1,5	nn	nn	nn	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 10	0,5 – 1,5	80	0,98	0,07	-	4,8	5,7	nn	41	11	31	nn	64,9
	2,1 – 3,0	nn	nn	nn	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 12	1,0 – 2,0	53	0,72	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RKS 13	1,2 – 2,0	nn	0,47	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H-B-Wert VwV bzw. Vorsorgewert BBodSchV *1 [mg/kg]		100	3	0,3	-	17	70	1	60	40	50	0,5	150

- Legende:
- *1 für Bodenart Schluff/Lehm nach BBodSchV
 - nn nicht nachweisbar
 - nicht bestimmt / nicht untersucht
 - KW-GC Mineralölkohlenwasserstoffe gaschromatographisch
 - PAK [1-16] Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe nach US EPA, Summe 16 Einzelsubstanzen
 - PAK [13] Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Einzelsubstanz Benzo(a)pyren

Auftraggeber:	Herr Bernd Reber Klingen 4 71540 Murrhardt
Projekt:	Orientierende Untersuchung Altstandort Flächen-Nr.: 01893 Klingen 5 71540 Murrhardt
Darstellung:	Ergebnisse der Boden-untersuchungen
Anlage:	2.2
Maßstab:	1 : 500
Datum:	10.10.2020
Bearb.:	tm
gez.:	mw

FORSTER Geotechnik
Gutachterbüro für Hydrogeologie
Altlasten- und Umweltprojekte
Boschstraße 10
73734 Esslingen
Tel.: 0711/219 52 300
Fax.: 0711/219 52 301
Email: info@forstergeotechnik.de

A N L A G E 3



22.01.2018

Anmerkung:
Da uns keine detaillierten Pläne mit dem heutigen Gebäudebestand vorlagen, wurde zur lagemäßigen Darstellung der Untersuchungsergebnisse auf ein aktuelles, maßstabsgetreues Luftbild zurückgegriffen



Zeichenerklärung

- RKS 2**
⊕ Rammkernsondierung der OU 2018 (RKS 1 - RKS 5)
- RKS 12**
⊕ Rammkernsondierung der OU 2018 (RKS 6 - RKS 13)

319,14
Grundwassergleiche mit Wasserstand in m ü. NN am Stichtag 30.06.2020

➔ Grundwasserfließrichtung

Tab.: Grundwasserstichtagsmessung am 30.06.2020

Messstelle	Relative Bezugs-punkthöhe	Abstich 29.06.2020 M u. GOK	Relative Höhe m ü. NN
RKS 6	320,00	1,10	318,90
RKS 7	321,01	1,71	319,30
RKS 8	320,56	1,32	319,24
RKS 9	320,66	1,48	319,18
RKS 10	321,65	2,24	319,41
RKS 11	322,26	2,80	319,46
RKS 12	nicht messbar	1,79	-
RKS 13	321,87	2,36	319,51

Auftraggeber:	Herr Bernd Reber Klingen 4 71540 Murrhardt		
Projekt:	Orientierende Untersuchung Altstandort Flächen-Nr.: 01893 Klingen 5 71540 Murrhardt		
Darstellung:	Grundwassergleichen-plan Stichtag 30.06.20	FORSTER Geotechnik Gutachterbüro für Hydrogeologie Altlasten- und Umweltprojekte Boschstraße 10 73734 Esslingen Tel.: 0711/219 52 300 Fax.: 0711/219 52 301 Email: info@forstergeotechnik.de	
Anlage:	3		
Maßstab:	1 : 500		
Datum:	10.10.2020		
Bearb.:	tm		
gez.:	mw		