

47°43'14.82"N | 9°52'45.79"O

geoteam A2 gmbh | Artisberg 2 | 88260 Argenbühl

Bauunternehmen
Claus Harsch GmbH
Hasengärtlestraße 48

88326 Aulendorf

geoteam A2 gmbh
Artisberg 2
88260 Argenbühl

Tel +49 (0) 75 22 - 97 84 88 0

Mail info@das-geoteam.de

- Baugrunduntersuchungen
- Erd- und Grundbau
- Ingenieurgeologie
- Geostatik
- Geothermie

Datum: 11.11.2021

Az: 21G03201

Bearbeiter: PK / TH

**BV: Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried, Flst. 113/22,
88326 Aulendorf**

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

Bank: Volksbank Allgäu-Oberschwaben eG
IBAN: DE27 6509 1040 0133 3160 09
BIC: GENODES1LEU

Umsatzsteuer-ID: DE 309 272 329
Finanzamt: Wangen, Steuer-Nr: 91060/02411
Handelsregister: Ulm, Register-Nr: HRB 734110
Geschäftsführer: Tobias Hoelz

Inhaltsverzeichnis

1 Vorgang.....	4
2 Unterlagen.....	4
3 Lage und Morphologie des Baugebietes.....	4
4 Durchgeführte Untersuchungen.....	5
5 Untersuchungsergebnisse.....	7
5.1 Beschreibung des Baugrunds.....	7
5.2 Bodenklassifizierung.....	7
5.3 Bodenmechanische Kenngrößen.....	9
5.4 Geotechnische Kategorie.....	9
6 Grundwasserverhältnisse und Hochwassergefahren.....	10
6.1 Grundwasser.....	10
6.2 Hochwasserrisiko.....	10
6.3 Fazit.....	11
7 Frosttiefe.....	12
8 Erdbebensicherheit.....	12
9 Herstellung von Baugruben.....	13
9.1 Allgemeine Angaben zur Herstellung von Baugruben.....	13
9.2 Herstellung von Baugruben im Untersuchungsgebiet.....	13
9.3 Wasserhaltung bzw. Grundwasserabsenkung.....	14
10 Empfehlungen für den Rohrleitungsbau.....	15
10.1 Herstellung von Rohrgräben.....	15
10.2 Rohrgründung	15
10.3 Auftriebssicherung und Rohrstatik.....	16
10.4 Grabenverfüllung.....	17
11 Empfehlungen für den Straßenbau.....	17
11.1 Frostsicherer Straßenoberbau.....	17
11.2 Maßnahmen zur Ertüchtigung des Unterbaus.....	18
11.3 Allgemeine Angaben zur Herstellung von Tragschichten.....	18
12 Empfehlungen zur Herstellung von Gebäuden.....	19
12.1 Gründung von Gebäuden.....	20

12.2 Abdichtung von Gebäuden.....	20
12.3 Fazit.....	21
13 Risiken für Umgebung und Fazit.....	22
14 Verwertung von Erdaushub.....	23
14.1 Verwertung außerhalb des Flurstücks.....	23
14.1.1 Probenahme und erstellte Mischproben.....	23
14.1.2 Analysenergebnisse nach VwV.....	23
14.1.3 Analysenergebnisse nach BBodSchV.....	25
14.1.4 Fazit.....	25
14.2 Verwertung auf dem Flurstück.....	25
14.3 Verwendung von RC-Material.....	26
15 Versickerung von Niederschlagsabflüssen.....	26
16 Schlussbemerkungen.....	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Niveaus der Untersuchungspunkte.....	7
Tabelle 2: Schichtenfolge und Homogenbereiche.....	8
Tabelle 3: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08.....	8
Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte).....	9
Tabelle 5: Pegelanstieg nach Absenkung.....	10
Tabelle 6: Gemessene Wasserstände (angebohrt/angetroffen, nach Bohrende, Stichtagsmessung).....	11
Tabelle 7: Entnommene Bodenproben, Klassifizierung der Mischproben nach VwV.....	24
Tabelle 8: kf-Werte.....	27

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Baugelände, Blickrichtung: Westen.....	5
Abbildung 2: Kleinrammbohrung, KRB-1/21; P-1.....	6
Abbildung 3: Messpegel P-1 nach Fertigstellung.....	6

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan, M 1:10.000
Anlage 2:	Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:500
Anlage 2.1:	Lageplan mit Untersuchungspunkten und Wasserständen, M 1:500
Anlage 3.1:	Baugrundschnitte 1-1 und 2-2
Anlage 3.2:	Baugrundschnitte 3-3 und 4-4
Anlage 4.1 – 4.2:	Protokolle zur „Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen“
Anlage 5:	Analysenübersicht VwV, BBSchV
Anlage 6:	Probenahmeprotokolle
Anlage 7:	Laborbefund

1 Vorgang

Das Bauunternehmen „Claus Harsch GmbH“, Aulendorf plant die Erschließung eines Baugebietes in Blönried, einem Ortsteil der Stadt Aulendorf. Das geplante Baugebiet trägt die Bezeichnung „Ob der Ach“, umfasst 28 Bauplätzen und liegt auf dem Flurstück 113/22 (Gemarkung 9401, Blönried).

Im Zusammenhang mit der Erschließung wurde unser Büro von der Claus Harsch GmbH, auf Basis unseres Angebotes A/21/152 vom 05.10.2021, damit beauftragt, auf dem Gelände eine Baugrunderkundung durchzuführen und im Hinblick auf die Erschließung den Untergrund aus ingenieurgeologischer und hydrogeologischer Sicht zu bewerten.

Das vorliegende Gutachten gibt dabei auch einen Überblick über allgemeine Aspekte der Bebaubarkeit des Gebietes. Der Bericht ersetzt aber nicht eine vorhaben- und objektbezogene Erkundung einzelner Grundstücke.

Für die Planung und Ausführung späterer Wohnbebauungen sind deshalb geotechnische Erkundungen auf den entsprechenden Grundstücken erforderlich.

2 Unterlagen

Folgende Planunterlagen wurden uns von Seiten des Auftraggebers bzw. dessen Erfüllungsgehilfen zur Bearbeitung zur Verfügung gestellt:

- Lageplan Kanalisation (Entwurf), M1:500, Stand: 30.10.2020, IB Max Huchler, Schweinhausen
- Lageplan Straßenbau (Entwurf), M1:500, Stand: 11.01.2021, IB Max Huchler, Schweinhausen
- Bebauungsplan der Stadt Aulendorf, „Ober der Ach, 2.Änderung“, Planteil, M1:500, Stand: 01.02.2021, IB Max Huchler, Schweinhausen

3 Lage und Morphologie des Baugebietes

Das untersuchte Gelände liegt rund 600 m östlich des Ortskerns von Blönried, an der Kreisstraße K7958 (Achstraße) nach Steinenbach und besitzt die Flurstücksnummer 113/22 (Gemarkung 9401, Blönried). Blönried ist ein Ortsteil der Stadt Aulendorf und liegt rund 4 km süd-westlich des Stadtzentrums.

Das zu erschließende Flurstück besitzt eine Fläche von rund 1,72 ha und war bislang Teil einer als Acker genutzten landwirtschaftlichen Fläche.

Im Norden wird das Flurstück von der Bahnlinie (Zollern-Alb-Bahn, Flst. 106), im Osten, Westen und Süd-Westen von landwirtschaftlichen Flächen begrenzt. Im Süd-Osten grenzt

die derzeit noch unbefestigte Wohnstraße „Winkelstock“ sowie die entlang der Straße angeordneten Wohnhäuser mit den Hausnummern 1-6 an.



Abbildung 1: Baugelände, Blickrichtung: Westen

Das Baugebiet liegt am südlichen Ausläufer eines nach Norden ansteigenden Hanges. Es weist ein mittleres Gefälle von rund 4 % mit südlicher bis süd-östlicher Komponente auf. Der Höhenunterschied auf dem Flurstück beträgt ca. 5 m.

Rund 50 m süd-westlich des Flurstücks fließt die Booser Ach (Gewässer-ID 5841) in süd-östlicher Richtung, welche die örtliche Oberflächenvorflut darstellt.

4 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Vorerkundung des Geländes wurden am 26.02.2021 auf dem Grundstück 8 Bagger-schürfe mit Tieflöffel bis in Tiefen von bis zu 3,2 m erstellt.

Zur direkten Erkundung tieferer Schichten wurden im Zeitraum 12. bis 14.10.2021 5 Kleinrammbohrungen (KRB) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in Tiefen von 5,0 m erstellt.

Weiterhin wurden zur indirekten Erkundung 6 schwere Rammsondierungen bis in Tiefen von bis zu 7,5 m niedergebracht. Bei den durchgeführten Rammsondierungen handelt es sich um Sondierungen mit der Schweren Rammsonde (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2. Bei dieser Methode wird eine Sondierspitze mit einer Fläche von 15 cm² durch einen Rammhämmern mit einer definierten Masse von 50 kg und konstanter Fallhöhe von 50 cm in den Untergrund gerammt. Dabei wird die Anzahl der Schläge registriert, die zum Einrammen von jeweils 10 cm erforderlich sind (n_{10}). Diese Schlagzahlen n_{10} sind ein Maß für den Eindringwiderstand. Hieraus ergeben sich Rückschlüsse auf das Verformungsverhalten und die Festigkeitseigenschaften eines Bodens. In dicht gelagerten Böden, felsartig festen Böden, bei entsprechend großer Überlagerungshöhe und bei Antreffen von Steinlagen ist kein weiteres Eindringen der Sondenspitze mehr möglich.

47°43'14.82"N | 9°52'45.79"O



Abbildung 2: Kleinrammbohrung, KRB-1/21; P-1



Abbildung 3: Messpegel P-1 nach Fertigstellung

Die 5 Kleinrammbohrungen wurden als 2"-Messpegel (P-1 bis P-5) ausgebaut, um die Grundwasserstände beobachten zu können. Die Pegelstände wurden zu folgenden Zeitpunkten gemessen:

- Nach Fertigstellung: 12.10. und 14.10.21
- 1. Stichtagsmessung: 25.10.21

Die Lage der Untersuchungspunkte ist in beiliegendem Lageplan (Anlage 2) eingezeichnet.

Zur Ermittlung der Konsistenzen und Zustandsgrenzen der bindigen Aue-/Beckensedimente wurden 2 Versuche zur „Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122“ durchgeführt. Die Auswertung ist in Anlage 4 zu finden.

Das Profil der Aufschlüsse wurde von unserem Büro geologisch und bodenmechanisch aufgenommen; die Profile sind nach DIN 4023 grafisch dargestellt und in den Baugrundschnitten der Anlage 3 des vorliegenden Berichts zu finden.

Die Ansatzpunkte der Baggerschürfe wurden der Höhe nach eingemessen; als Bezugspunkt wurde ein Schachtdeckel (Nr. 3082) auf der Fahrbahn „Winkelstock“ mit 563,12 mNN herangezogen. Die Ansatzpunkte der Rammsondierungen und Kleinrammbohrungen wurden vom IB Huchler eingemessen.

Danach liegen die Untersuchungspunkte auf folgenden Höhen:

Ansatzpunkt	Höhe [mNN]	Pegel-OK [mNN]	Ansatzpunkt	Höhe [mNN]	Pegel-OK [mNN]
SG -1/21	563,036	-	KRB-3/21,(P-3)	563,564	564,46
SG -2/21	563,651	-	KRB-4/21,(P-4)	566,090	567,22
SG -3/21	565,234	-	KRB-5/21,(P-5)	562,981	563,98
SG -4/21	567,254	-	DPH-1/21	563,910	-
SG -5/21	563,56	-	DPH-2/21	564,185	-
SG -6/21	562,669	-	DPH-3/21	564,314	-
SG -7/21	564,805	-	DPH-4/21	563,214	-
SG -8/21	564,856	-	DPH-5/21	565,060	-
KRB-1/21,(P-1)	564,852	565,44	DPH-6/21	565,423	-
KRB-2/21,(P-2)	564,099	564,85			

Tabelle 1: Niveaus der Untersuchungspunkte

5 Untersuchungsergebnisse

5.1 Beschreibung des Baugrunds

Der tiefere Baugrund des untersuchten Gebietes wird von eiszeitlichen Moräneablagerungen des Rheingletschers (**Grundmoräne**) gebildet, welche überwiegend gemischt-körnig ist.

Darüber werden teils **Aue-** (SG-6/21), teils **Beckensedimente** (Schluff und Ton) angetroffen. Deren Mächtigkeit reicht von wenigen Dezimetern im Westen bis zu mehreren (mutmaßlich Zehner-) Metern im Osten. Die Grundmoräne taucht demnach in östlicher Richtung ab und wurde in keinem Aufschluss der östlichen Hälfte des Gebietes bis auf Endteufe angetroffen.

In der östlichen Hälfte des Untersuchungsgebietes wird oberhalb der Aue-/Beckensedimente eine **Wechselagerung aus Schluff und Sand** angetroffen, welche kleinräumig in ihrer Zusammensetzung variiert.

Weiter in Richtung Oberfläche folgt eine **Verwitterungsdecke**, deren Mächtigkeit von 0 bis 2 m variiert.

Zuoberst wurde in allen Aufschlüssen **Acker-/Mutterboden** angetroffen.

5.2 Bodenklassifizierung

Entsprechend der derzeit gültigen Normen ist ein Homogenbereich ein begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2,

dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abheben.

Auf der Basis der vorliegenden Baugrundaufschluss- und Rammsondiererergebnisse, der zum Baugrund vorliegenden Erfahrungswerte sowie auf Grund der bodenmechanischen Eigenschaften der anstehenden Baugrundsichten wird vorgeschlagen, die im Untersuchungsgebiet anstehenden Böden in folgende Homogenbereiche zu unterteilen:

Homogenbereich	Baugrundsicht / Ortsübliche Bezeichnung
A	Mutterboden / Ackerboden
B	Verwitterungsdecke
C	Sand-Schluff-Wechselagerung
D	Aue-/Beckensedimente
E	Grundmoräne

Tabelle 2: Schichtenfolge und Homogenbereiche

Gemäß DIN 18300:2015-08 (VOB/C 2015) können für die o.a. Homogenbereiche folgende Eigenschaften und Kennwerte zu Grunde gelegt werden.

Kennwerte/ Eigenschaften	Homogenbereich				
	A	B	C	D	E
Massenanteil Steine (%)	0 - 5	0 - 10	0 - 5	-	0 - 15
Massenanteil Blöcke (%)	-	0 - 2	-	-	0 - 5
Konsistenz	weich-steif, tw. steif-halb- fest	weich-steif , tw. weich	tw. steif-halb- fest	steif , tw. weich-steif	steif
Konsistenzzahl I _c	-	-	-	0,85*	-
Plastizität I _p	-	-	-	4,6 – 28,5*	-
Lagerungsdichte	locker , tw. mitteldicht	locker	locker , tw. mitteldicht	-	mitteldicht
Frostempfindlichkeits- klasse (ZTVE-Stb 09; Tab. 1)	F2	F2/F3	F2/F3	F3	F2/F3
Bodengruppe	OU, SU	SU, GU, UL,	SU, UL, SE	TM/TA, Bereichsweise OU, ST,SU,UL	SU, ST, GW, SE
Ortsübliche Bezeichnung	Ackerboden	(Kies-) Verwit- terungslehm	Sand-Schluff- Wechselage- rung	Aue-/Becken- sediment	Grundmoräne
Bodenklasse DIN 18300, VOB-C	1, 3	3 - 4 (5)**	3 - 4	4 - 5	3 - 4, (5 - 6)**

* Siehe Laborversuche „Bestimmung Fließ- und Ausrollgrenzen nach DIN 18122“ in Anlage 4
 ** bei Anhäufung von Steinen und Blöcken

Tabelle 3: Kennwerte / Eigenschaften der Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08

5.3 Bodenmechanische Kenngrößen

Die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Horizonte variieren in ihrer Zusammensetzung, Lagerung, Ausdehnung etc. über das Untersuchungsgebiet stark. Aus diesem Grund können an dieser Stelle nur Schwankungsbereiche der Bodenkennwerte als Überblick benannt werden.

Sind erdstatische Berechnungen auf Grundlage bodenmechanischer Eigenschaften durchzuführen, sind standortbezogene und verdichtete Nachuntersuchungen erforderlich.

Nachfolgende Bodenkennwerte können für Vorbemessungen als charakteristische Bodenkennwerte nach Eurocode 7 angesetzt werden. Die Boden- bzw. Berechnungskennwerte sind auf der Grundlage der Geländeaufnahmen sowie allgemeinen Erfahrungen mit vergleichbaren Böden festgelegt worden.

Bodenschichten	Wichte γ_k (kN/m ³)	Wichte unter Auftrieb γ'_k (kN/m ³)	Reibungswinkel φ_k (°)	Kohäsion C_k (kN/m ²)	Steifemodul $E_{s,k}$ (MN/m ²)
[A] Acker-/Mutterboden	17 - 19	7 - 9	20 - 25	0 - 3	1 - 3
[B] Verwitterungsdecke	19 - 20	9 - 10	25 - 27,5	0 - 3	3 - 7,5
[C] Schluff-Sand-Wechsellagerung	17 - 19	8 - 10	25 - 30	0 - 2	5 - 10
[D] Aue-/Beckensedimente	18 - 20	8 - 10	20 - 27,5	5 - 15	2 - 7,5
[E] Grundmoräne	19 - 21	9,5 - 11,5	25 - 30	0 - 5	5 - 20

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

5.4 Geotechnische Kategorie

Nach DIN 1054 und DIN 4020 sind bautechnische Maßnahmen und Verfahren nach dem Schwierigkeitsgrad der Bebauung, der Baugrundverhältnisse sowie der zwischen ihnen und der Umgebung bestehenden Wechselwirkung in Geotechnische Kategorien GK 1, GK 2 oder GK 3 einzustufen. Maßgebend für die Einstufung ist jenes Merkmal, das die höchste Geotechnische Kategorie ergibt.

Das Untersuchungsgebiet ist gemäß DIN 1054, Tabelle AA.1 auf Grund seiner wechselhaften geologischen Lagerung und der hydrogeologischen Verhältnisse (gespanntes Grundwasser) der **GK 3** zuzuordnen.

6 Grundwasserverhältnisse und Hochwassergefahren

6.1 Grundwasser

Während der Erkundungsarbeiten konnten in mehreren Baggerschürfen und Kleinrammbohrungen Schichtwasserzutritte und Wasserstände festgestellt werden. In allen Rammsondierungen wurden, nach Ausbau des Gestänges, mit Hilfe eines Lichtlotes Wasserstände gemessen. Diese lagen zwischen 0,00 m und 1,75 m unter der Geländeoberkante.

In den Bohrungen KRB-2/21, -3/21 und -4/21 stiegen die Wasserstände nach Abschluss der Arbeiten an. Die Ruhewasserspiegel lagen im Bezug auf die Tiefe, in der das Wasser zuerst angebohrt wurde, um bis zu 2,84 m (KRB-3/21) höher und im darin erstellten P-3 damit sogar 0,24 m über Gelände (vgl. Tabelle 6).

Um das Nachströmungsverhalten des Wassers abschätzen zu können, wurde der Wasserstand in Pegel P-3 am 25.10.21 mit einer Tauchpumpe abgesenkt (vgl. Anlage 3.2 und Tabelle 5). Der Wasserstand ließ sich mit der Tauchpumpe bis auf ein Niveau von 2,0 m unter Pegeloberkante ($\pm 1,1$ m unter GOK; 562,46 mNN) absenken. Danach war die, aus den wasserführenden Horizonten nachfließende Wassermenge größer als die Förderleistung der Pumpe. Nach dem Abschalten der Pumpe wurden die Wasserstände im Pegel mittels Lichtlot in Zeitabständen von zunächst 30 sec (0 – 5 min), dann 1 min (5 – 10 min) und später 5 min (10 – 30 min) gemessen. Der Wasserstand stieg nach Pumpende im Beobachtungszeitraum wieder um 1,1 m auf ein Niveau von 0,9 m unter Pegeloberkante ($\pm \pm 0,0$ m u. GOK; 563,56 mNN) an.

Zwischen den Erkundungsarbeiten (14.10.21) und der ersten Stichtagsmessung am 25.10.21 sind in der Region Niederschläge zu verzeichnen gewesen. Bei Betrachtung der Wasserstände in Tabelle 6 fällt auf, dass nach den Niederschlägen in allen Messpegeln ein Anstieg der Wasserstände zu verzeichnen war. In P-1, welcher nach Abschluss der Bohrarbeiten zunächst trocken war, konnte nun ebenfalls ein Wasserstand bei 2,96 m u. Gok gemessen werden.

Tabelle 6 gibt einen Überblick über die gemessenen Wasserstände und Wasserführungen.

Langfristige Grundwasserbeobachtungen liegen nicht vor.

6.2 Hochwasserrisiko

Gemäß der Hochwasserrisikokarte der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (LUBW) liegt das Grundstück außerhalb der potentiellen Überflutungsflächen für HQ_{100} und HQ_{Extrem} . Die mit der Booser Ach zusammenhängenden Überflutungsflächen des HQ_{Extrem} reichen im Süd-Westen bis ca. 12 m an das Baugebiet (Bauplatz Nr. 24) heran. Nach Angaben der LUBW unterliegt das Gebiet derzeit einer Überarbeitung der Hochwassergefah-

Messung am 25.10.21	
GW-Stand [m u. Pok]	Zeitpunkt [min:sec]
2,0	t0
1,52	0:30
1,41	1:00
1,34	1:30
1,28	2:00
1,24	2:30
1,2	3:00
1,18	3:30
1,15	4:00
1,13	4:30
1,11	5:00
1,09	6:00
1,06	7:00
1,04	8:00
1,02	9:00
1,01	10:00
0,96	15:00
0,935	20:00
0,915	25:00
0,90	30:00

Tabelle 5: Pegelanstieg nach Absenkung

renkarte. Es kann daher nicht ausgeschlossen werden, dass die Überflutungsflächen nachträglich bis in das geplante Baugebiet erweitert werden.

Die vorliegenden Grundwasserverhältnisse haben Einflüsse auf die Herstellbarkeit erdbe-
rührte Bauteile (Kanalbau, Untergeschosse etc.). Nähere Angaben hierzu finden sich in
den nachfolgenden Kapiteln.

Aufschluss	Grundwasser				Schichtwasser			
	Gelände [mNN]	Wasserstand [m u.Gok] [mNN]		Datum	Bemerkung	Wasserstand [m u.Gok] [mNN]		Datum
SG-1/21	563,04	1,60	561,44	26.02.21	angebohrt	-	-	-
SG-5/21	563,56	-	-	-		1,40	562,16	26.02.21
	563,56	-	-	-		2,50	561,06	26.02.21
SG-6/21	562,67	-	-	-		1,90	560,77	26.02.21
KRB-1/21, P-1	564,85	2,96	561,89	25.10.21	STM-# 1	2,30	562,55	12.10.21
KRB-2/21, P-2	564,10	3,20	560,90	12.10.21	angebohrt	-	-	-
	564,10	1,04	563,06	12.10.21	nach Bohrende	-	-	-
	564,10	1,05	563,05	25.10.21	STM-# 1			
KRB-3/21, P-3	563,56	2,60	560,96	14.10.21	angebohrt	2,20	561,36	14.10.21
	563,56	0,01	563,55	14.10.21	nach Bohrende			
	563,56	-0,24	563,80	25.10.21	STM-# 1			
KRB-4/21, P-4	566,09	2,95	563,14	14.10.21	angebohrt			
	566,09	2,27	563,82	14.10.21	nach Bohrende			
	566,09	1,59	564,50	25.10.21	STM-# 1			
KRB-5/21, P-5	562,98	2,50	560,48	14.10.21	angebohrt			
	562,98	2,88	560,10	14.10.21	nach Bohrende			
	562,98	2,77	560,21	25.10.21	STM-# 1			
DPH-1/21	563,91	1,40	562,51	13.10.21	nach Gestängeausbau			
DPH-2/21	564,19	1,45	562,74	13.10.21	nach Gestängeausbau			
DPH-3/21	564,31	0,20	564,11	13.10.21	nach Gestängeausbau			
DPH-4/21	563,21	0,00	563,21	13.10.21	nach Gestängeausbau			
DPH-5/21	565,06	1,75	563,31	13.10.21	nach Gestängeausbau			
DPH-6/21	565,42	1,20	564,22	13.10.21	nach Gestängeausbau			
Anmerkungen								
-0,24 m	„Negative“ Grundwasserstände stellen Pegelstände über Gelände (gespanntes Grundwasser) dar.							
	GW-Stand gestiegen							
	GW-Stand gefallen							
STM-#1	Stichtagsmessung Nr. 1							

Tabelle 6: Gemessene Wasserstände (angebohrt/angetroffen, nach Bohrende, Stichtagsmessung)

6.3 Fazit

Aus den Beobachtungen der Pegelstände lässt sich schließen, dass das Grundwasser im untersuchten Gelände zumindest temporär und mutmaßlich witterungsbedingt (artesisch) gespannt ist. Die wasserführenden Schichten werden aus dem höhergelegenen Gelände im Norden gespeist und durch die, im tieferliegenden Gelände überlagernden, wasserundurchlässigen Aue-/Beckensedimente am freien Abfließen gehindert und sind somit gespannt.

Auf Grund der Hanglage und der Wechsellagerungen von bindigen und weniger bindigen Horizonten muss im gesamten Untersuchungsgebiet mit Schichtwasser gerechnet werden. Insbesondere an Schichtgrenzen von nicht bindigen zu bindigen Böden ist mit temporärem Schichtwasser zu rechnen.

Daraus folgt, dass mit jahreszeitlich und witterungsbedingten Schwankungen des Wasseraufkommens gerechnet werden muss.

Es ist nicht ausgeschlossen, dass sich bei oder nach Tiefbauarbeiten eine zunächst „trockene“ Baugrube/Leitungsgraben rückwirkend einstaut, sobald der Stauer (Aue-/Beckensedimente; Homogenbereich D) durchstoßen wird. Dies wird durch vertikale Bauwerke (z.B. Schächte) begünstigt, welche als vertikale Verbindungen zwischen tieferliegenden, wasserführenden Schichten, dem Stauer und der Geländeoberkante fungieren können. Auf Grund der anzunehmenden, jahreszeitlichen Schwankungen des Wasseraufkommens kann durch diese Verbindungen ggf. Wasser an die Geländeoberfläche vordringen. Hierfür sind geeignete Maßnahmen zu ergreifen. Siehe hierzu auch Kapitel Herstellung von Baugruben und Empfehlungen für den Rohrleitungsbau.

7 Frosttiefe

Nach der Frostindexkarte der ZTVE liegt das Grundstück in der Frosteinwirkungszone II, auf einer mittleren Geländehöhe von 564 mNN.

Die im Baugebiet oberflächennah angetroffenen Böden sind überwiegend gemischtkörnig-bindig (**Verwitterungsdecke, Wechsellagerung** aus Sand und Schluff) und nach den Kriterien der ZTVE daher der Frostepfindlichkeitsklasse **F2/F3** zuzuordnen.

Die bereichsweise oberflächennah angetroffenen bindigen **Aue-/Beckenablagerungen** sind sehr frostepfindlich und nach der ZTVE der Klasse **F3** zuzuordnen

Frostsichere Tiefe wird auf dem Grundstück danach ab einer Tiefe von **1,0 m** unter dem später umliegenden Geländeniveau erreicht.

8 Erdbebensicherheit

Nach DIN EN 1998-1/NA:2011 werden dem Projekt folgende Zuordnungen gemacht:

- Erdbebenzone: 1
- Geologische Untergrundklasse: S
- Baugrundklasse: C
- Bemessungswert der Bodenbeschleunigung $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$

9 Herstellung von Baugruben

Für den Bau erdberührter Bauteile (Kanäle, Schächte, Untergeschosse etc.) ist die Herstellung von Baugruben erforderlich. Hierzu sind nachfolgende Angaben zu berücksichtigen.

9.1 Allgemeine Angaben zur Herstellung von Baugruben

Nach DIN 4124 können in anstehenden, bindigen Böden mit Mindestkonsistenz „steif“, freie Böschungen bis zu einer Böschungshöhe von 5 m, lastfreier und weniger als 1:10 ansteigender Böschungsschulter mit einem Winkel von $\beta \leq 60^\circ$ geböscht werden. In nicht bindigen Böden und in bindigen Böden mit einer Konsistenz geringer als „steif“, muss der Böschungswinkel auf $\beta \leq 45^\circ$ zurückgenommen werden.

Im Bereich von Wasserführungen, Grundwasser, aufgeweichten bindigen Böden oder im Bereich rolliger, nicht bindiger Böden muss der Böschungswinkel weiter zurückgenommen werden.

Es muss darauf geachtet werden, dass die Böschungskronen auf einer Breite von mindestens 1,0 m (Verkehrslasten $\leq 12t$) bzw. 2,0 m (Verkehrslasten $\geq 12t \leq 40t$) lastfrei gehalten werden müssen.

Ein Nachweis der Standsicherheit ist erforderlich, wenn eine der o.g. Kriterien nicht erfüllt wird, oder wenn neben einem Schutzstreifen von mindestens 0,6 m eine steiler als 1:2 geneigte Aufschüttung bzw. Stapellasten von mehr als 10 kN/m^2 zu erwarten sind.

Böschungen müssen mit sturmsicher befestigten, UV-beständigen Folien gegen Witterungseinflüsse geschützt werden.

Diese Angaben sind immer einzuhalten, insbesondere bei der Planung der Baustelleneinrichtung.

9.2 Herstellung von Baugruben im Untersuchungsgebiet

Wie den Baugrundschnitten der Anlagen 3.1 ff. entnommen werden kann, weisen die oberhalb der Aue-/Beckensedimente angetroffenen Horizonte (Homogenbereiche A bis C: Ackerboden, Verwitterungsdecke, Sand-Schluff-Wechsellagerung) hohe nicht-bindige Anteile oder Konsistenzen geringer als „steif“ auf. Diese Horizonte halten oberhalb des Grundwassers folglich nur die Vorgaben der DIN 4124 für Böschungen mit einem Winkel von

$$\beta \leq 45^\circ$$

ein. Ab dem Erreichen von Schichtwasserführungen bzw. der Grundwasserlinie muss davon ausgegangen werden, dass auch Böschungen mit einem Winkel von $\beta \leq 45^\circ$

nicht mehr standsicher

sind und zusätzliche Maßnahmen, wie Auflastfilter aus Einkornbeton, Grundwasserabsenkungen oder Verbausysteme zur temporären Baugrubensicherung erforderlich werden. Auf

Grund des hohen zu erwartenden Wasseraufkommens ist damit zu rechnen, dass alle Tiefbauarbeiten zur Herstellung von Rohrgräben bzw. Unterkellerungen im Schutz eines temporären Verbaus, in Verbindung mit einer Bauwasserhaltung zu erfolgen haben.

Im Osten des Untersuchungsgebietes können Baugruben voraussichtlich mittels temporärer Ringdränagen und Pumpensümpfe in offener Wasserhaltung entwässert werden.

In etwa der westlichen Hälfte des Erschließungsgebietes muss davon ausgegangen werden, dass der Wasserzustrom und die damit verbundene Verlagerung von Feinteilen für eine offene Wasserhaltung innerhalb eines wasserdurchlässigen Verbausystems (z.B. Träger-Bohl-Wand oder Verbaukästen) zu groß ist. Aus diesem Grund sind für die Herstellung tieferer Baugruben (z.B. Unterkellerungen) wasserdichte, umschließende Baugrubenverbauten (z.B. Spundwand) einzukalkulieren.

Alternativ muss das Grundwasser im Untersuchungsgebiet über die Bauzeit großflächig abgesenkt werden, damit Baugruben außerhalb des Einflussbereichs von Grund- und Schichtwasser hergestellt werden können.

9.3 Wasserhaltung bzw. Grundwasserabsenkung

Alternativ zu wasserundurchlässigen Verbausystemen und im Hinblick auf den Rohrleitungsbau wäre die Herstellung eines horizontalen Dränagesystems zu nennen. Dazu wäre die Herstellung eines horizontalen **Abfangsystems** entlang der Achse 1-1 (vgl. Lageplan, Anlage 2) denkbar. Ziel dieses Systems wäre, das anfallende Hangwasser in den wasserführenden Schichten bereits hangseitig abzufangen und damit zu einer Entspannung der Wasserverhältnisse im Untersuchungsgebiet beizutragen.

Dazu wäre die Herstellung einer linienförmigen Brunnenwasserhaltung oder eines horizontalen Drängrabens mit Pumpensümpfen denkbar. Dabei muss der Stauer (Aue-/Beckensedimente, Homogenbereich D) vollständig durchörtert werden, damit das darunter anfallende Schichtwasser bereits in der Grundmoräne gefasst und abgepumpt werden kann.

Wie dem vorliegenden Entwurfsplan zur Kanalisation zu entnehmen ist, kommt die tiefste **Schachsohle** (RW2) im Süd-Westen auf einem Niveau von **559,72 mNN** zu liegen. Die in diesem Bereich gemessenen **Pegelstände** (vgl. Tabelle 6) liegen mit **563,80 mNN** bis zu **4,08 m** darüber. Das Wasser muss mindestens bis zu diesem Niveau gefasst und abgeleitet werden. Dazu wird ein Dränagesystem voraussichtlich ca. 2,5 m tiefer reichen müssen, als das Absenkziel. Im Bezug auf den derzeitigen Geländeverlauf im Norden des Flurstücks müsste das o.g. Abfangsystem voraussichtlich zwischen 7,5 m (Bereich SG-8/21; 564,856 mNN) und 10 m (Bereich SG-4/21, 567,254 mNN) tief reichen.

Für eine Grundwasserabsenkung sind vorab Genehmigungen einzuholen. Es ist damit zu rechnen, dass ein entsprechendes Abfangsystem nach Abschluss der Baumaßnahmen rückgebaut bzw. abgedichtet werden muss, um eine dauerhafte Grundwasserabsenkung zu verhindern.

Für die Dimensionierung eines geeigneten Systems verweisen wir auf Ingenieurbüros bzw. ausführende Unternehmen des Fachgebiets „Wasserbau“.

Wir weisen darauf hin, dass Funktionalität und Auswirkungen einer solchen, großflächigen Grundwasserabsenkung auf Grund der vorliegenden Morphologie und inhomogenen hydrogeologischen Verhältnisse einer detaillierteren Untersuchung bedürfen. Im Bereich eines geplanten Dränagesystems werden deshalb detaillierte Nacherkundungen empfohlen, welche die Herstellung weiterer Messpegel, die Durchführung von Pumpversuchen und ein längeres Grundwassermonitoring beinhalten. Weiterhin verweisen wir auf das Kapitel „Risiken für Umgebung und Fazit“.

Die auf die Erschließung abzielende Erkundung und die daraus gewonnenen Erkenntnisse lassen keine abschließende Aussage über die Auswirkungen und Funktionalität der o.g. Grundwasserabsenkung zu.

10 Empfehlungen für den Rohrleitungsbau

Nach dem vorliegenden Entwurfsplan zur Kanalisation ist davon auszugehen, dass die tiefsten Schachtsohlen (RW2, 559,72 mNN) bis zu 3,5 m unter derzeitiges Geländeniveau reichen werden.

10.1 Herstellung von Rohrgräben

Die Aushubarbeiten werden voraussichtlich in allen angetroffenen und beschriebenen Böden stattfinden.

Bei den Aushubarbeiten für Leitungsgräben sind die Angaben der DIN 4124, respektive des Kapitels „Herstellung von Baugruben“ zu beachten.

Für die Herstellbarkeit der Rohrleitungsgräben ist die Entwässerung des Untersuchungsgebietes maßgebend. Hierzu sind die Angaben des vorherigen Kapitels zu berücksichtigen.

Darüber hinaus muss bei der Kalkulation berücksichtigt werden, dass im Rohrleitungsgraben eine Restwasserhaltung mittels Pumpensümpfen vorgehalten werden muss.

Nach erfolgter Grundwasserabsenkung kann, sofern die Platzverhältnisse ausreichen, der Kanalbau innerhalb freier Böschungen stattfinden. Wo die Platzverhältnisse nicht ausreichen oder andere Bedingungen der DIN 4124 (z.B. lastfreie Zonen) nicht eingehalten werden können, sind geeignete Vorkehrungen zur Sicherung der Grabenwände (z.B. Grabenverbaugeräte) zu treffen.

10.2 Rohrgründung

Ein Blick in die Baugrundschnitte der Anlage 3.1 ff. zeigt, dass die Kanäle und Schachtbauwerke überwiegend in den Aue-/Beckensedimenten (Homogenbereich D) und der Grundmoräne (Homogenbereich E) liegen werden. Die Horizonte auf Gründungsniveau weisen unterschiedliche bodenmechanische Eigenschaften und große Streuungen in deren Lagerungsdichte und Konsistenz auf. Es müssen sowohl Bereiche mit Konsistenzen

von „weich“ bis „steif-halbfest“ als auch mit Lagerungsdichten von „locker“ bis „mitteldicht“ überspannt werden.

Zur Vereinheitlichung der Verhältnisse und Minimierung von Setzungsunterschieden in den Rohrsträngen wird folgende Vorgehensweise empfohlen:

- Voraushub bis 20 cm unter Unterkante Rohr/Schacht
- Verlegung einer Trennlage aus **Geotextil** der Klasse **GRK III** auf gemischt-körnigem Erdplanum
- Verlegung einer Tragschichtbewehrung aus **Geogitter** (Polypropylen, knotensteife Verbindungen, Zugfestigkeit längs/quer von ≥ 30 kN/m). Das Geogitter muss beidseitig mindestens 50 cm über die Leitung hinausreichen.
- Alternativ zur Verlegung eines Geotextils und Geogitters, kann ein Kombiprodukt (mit Geotextil kaschiertes Geogitter) verwendet werden, das die Anforderungen an GRK III und die Zugfestigkeit des Gitters einhält.
- Über der Tragschichtbewehrung wird ein mindestens **20 cm** mächtiges **Tragschichtpolster** aus lagig eingebautem und verdichtetem Tragschichtmaterial (am besten Schotter) eingebaut.
- In aufgeweichten, thixotropen oder anderweitig ungünstigen Bereichen werden zu-
unterst **20 cm Wacken/Schroppen** (z.B. 80/120), statisch (nicht dynamisch) in den Untergrund eingedrückt oder gewalzt. Darüber folgt der zuvor beschriebene Aufbau mit Geotextil, Geogitter und Tragschicht.
- Die Grabenflanken müssen vor der Verfüllung der Gräben mit einem **Geotextil** gegenüber des anstehenden Erdreichs filterstabil gehalten werden. Damit wird eine, durch abfließendes Wasser verursachte, Materialverschiebung von Feinteilen aus dem umliegenden in die durchlässige Grabenverfüllung minimiert.

10.3 Auftriebssicherung und Rohrstatik

Wie in Kapitel „Grundwasserverhältnisse und Hochwassergefahren“ beschrieben, ist im Untersuchungsgebiet (zumindest zeitweise) mit Wasserständen auf und Bereichsweise sogar über derzeitigem Geländeniveau zu rechnen.

Im ungünstigsten Bereich (KRB-3/21; P-3) ist mit einer Wassersäule über Kanalsohle von bis zu 4 m zu kalkulieren.

Auf Grund der Inhomogenität im Untersuchungsgebiet lässt sich keine saubere Grenze zwischen erschwerten und weniger erschwerten hydrogeologischen Verhältnisse ziehen. Grundsätzlich ist das Wasseraufkommen im westlichen Teil höher, als im Osten. Es wird daher empfohlen, sämtliche Rohrleitungen, Schächte etc. gegen Auftrieb zu sichern. Dabei ist als

Bemessungswasserstand die jeweilige spätere Geländeoberkante

anzusetzen. Eine **Auftriebssicherung** kann beispielsweise mittels einer Ballastierung der Rohrleitungen mittels Betondeckel erreicht werden. Im Falle einer Kanalsanierung muss über die Nutzungsdauer dadurch mit Erschwernissen gerechnet werden.

Die oben beschriebenen Verhältnisse sind bei der Aufstellung der entsprechenden **Rohrstatiken** und der zu verwendenden Materialien zu berücksichtigen.

10.4 Grabenverfüllung

Das anfallende Aushubmaterial ist überwiegend gemischt-körnig bindig bzw. bindig.

Auf Grund der hohen Frostempfindlichkeit und der unzureichenden Verdichtbarkeit kann das anfallende Material nach den Vorgaben der DIN 18196 nicht zur Grabenverfüllung verwendet werden (vgl. Tabelle 3).

Die Rohrleitungen werden nach vorliegender Planung im späteren Straßenraum verlegt. Im Hinblick auf die Herstellung des Straßenaufbaus muss für die Verfüllung der Gräben hochverdichtbares Material verwendet werden.

Die Ausbildung von Grabensohlen, Bettungsschichten, Seitenverfüllungen, Abdeckungen etc. ist fachgerecht mit geeignetem Verfüllmaterial (vgl. DIN EN 1610: grobkörniger Boden mit Größtkorn <22 mm bei DN<200 bzw. <40 mm bei DN200 bis 600) vorzunehmen.

Bei der Grabenverfüllung sind die Anforderungen der ZTV E-StB hinsichtlich der Verdichtungsanforderungen in Abhängigkeit der Bodenart und Höhenlage zu berücksichtigen.

11 Empfehlungen für den Straßenbau

11.1 Frostsicherer Straßenoberbau

Wie in den Kapiteln „Frosttiefe“ und „Bodenklassifizierung“ beschrieben, handelt es sich bei den in den Bereichen der geplanten Verkehrsflächen oberflächlich anzutreffenden Böden teilweise um bindige, teilweise um gemischtkörnige und teilweise um nicht bindige Böden. Tabelle 3 zeigt, dass die Böden nach den Kriterien der ZTVE den **Frostempfindlichkeitsklassen** F 2 bis F 3 zuzuordnen sind. Basierend auf der ungünstigsten Klasse ist der Untergrund danach als **F 3** einzuordnen.

In Verbindung mit der Lage des Grundstücks in der Frosteinwirkungszone II, sind für die Festlegung der erforderlichen Mächtigkeit des frostsicheren Aufbaus, die nutzungsabhängige Straßenkategorie, sowie die Belastungsklasse relevant.

Für den Ausbau der Erschließungsstraßen nehmen wir die Belastungsklasse Bk 1,0 (Wohnstraße/Dörfliche Hauptstraße) gemäß RStO 12 an.

Unter Berücksichtigung der Belastungsklasse Bk 1,0, der Frosteinwirkungszone des Gebietes und Frostempfindlichkeitsklasse F 3 des Untergrunds ist nach RstO 12 eine

Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus von 65 cm

vorgegeben. Für das Erdplanum wird eine Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gefordert. Im Bereich der verfüllten Leitungsgräben können diese Anforderungen durch das zu verwendende, hochverdichtbare Verfüllmaterial einfach erreicht werden. Außerhalb der Leitungsgräben ist davon auszugehen, dass diese Anforderung in weiten Bereichen weder durch die unter dem Ackerboden anstehende Verwitterungsdecke noch die Bereichsweise oberflächennah anzutreffenden Aue-/Beckensedimente eingehalten werden können.

11.2 Maßnahmen zur Ertüchtigung des Unterbaus

Um große Setzungsraten und vor allem ungleiche Setzungen im Straßenbereich zu minimieren, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

- Ackerboden vollständig abziehen
- Planum im Bereich der verfüllten Leitungsgräben für **65 cm frostsicheren Oberbau** vorbereiten
- Außerhalb der verfüllten Leitungsgräben wird Planum um **20 cm** (65 + 20 cm) vertieft. Die **Vertiefung** wird mit lagig eingebautem und verdichtbarem Tragschichtmaterial verfüllt. Alternativ kann dieser Bereich mittels hydraulischer Bindemittel verbessert werden.
- Auf dem einheitlichen Planum wird ein **Geotextil** der Klasse GRK III und eine Tragschichtbewehrung aus **Geogitter** (Polypropylen, knotensteife Verbindungen, Zugfestigkeit längs/quer von $\geq 30 \text{ kN/m}$) verlegt. Alternativ kann ein Kombiprodukt (mit Geotextil kaschiertes Geogitter) verwendet werden, das die Anforderungen an GRK III und die Zugfestigkeit des Gitters einhält. Schachtbauwerke etc. sind punktuell aus dem Geogitter auszusparen.
- Die Flanken des Straßenkoffers müssen mit einem **Geotextil** gegenüber des anstehenden Erdreichs filterstabil gehalten werden. Damit wird eine, durch abfließendes Wasser verursachte, Materialverschiebung von Feinteilen aus dem umliegenden in den durchlässigen Straßenoberbau verhindert.
- In aufgeweichten, thixotropen oder anderweitig ungünstigen Bereichen werden zu-
un-
terst **20 cm Wacken/Schroppen** (z.B. 80/120), statisch (nicht dynamisch) in den Untergrund eingedrückt oder gewalkt. Darüber folgt der zuvor beschriebene Aufbau mit Geotextil, Geogitter und Tragschicht.
- Über der Tragschichtbewehrung erfolgt der mindestens 65 cm mächtige, frostsichere Oberbau.

11.3 Allgemeine Angaben zur Herstellung von Tragschichten

Für Tragschichtmaterial sowie dessen Einbau gelten die einschlägigen Regeln des Erdbaus, insbesondere die Vorschriften der ZTVE-StB 17.

Tragschichtmaterial ist in Lagen von maximal 30 cm einzubauen und zu verdichten, außer von der Verrichtung von Verdichtungsarbeit wurde explizit abgeraten. Dann ist als Tragschichtmaterial Rollierung 8/16 oder 16/32 zu verwenden.

Es ist darauf zu achten, dass Tragschichtpakete mindestens 0,5 m über den Rand von Gründungskörpern (Platten, Fundamente etc.) hinaus ausgeführt und dann unter 45° auszubilden sind.

Werden an der Aushubsohle des Erdplanums weiche, aufgeweichte oder anderweitig ungünstige Böden angetroffen, so müssen diese tiefer ausgehoben und die Vertiefungen mit lagig eingebautem und verdichtetem Tragschichtmaterial oder unverdichteter Rollierung verfüllt werden. Empfohlene Geotextilien werden über die Oberfläche der verfüllten Vertiefungen verlegt. In aufgeweichten Bereichen kann statt einer Vertiefung durch Mehraushub, auch eine mindestens 25 cm mächtige Lage aus Wacken (Steine > 63 mm; z.B. 80/120) oder Schroppen (gebrochener Fels > 63 mm) eingebaut und statisch, nicht dynamisch in den Untergrund eingedrückt oder gewalzt werden. Werden Wacken/Schroppen mit größerer Körnung verwendet, muss die Mächtigkeit der Lage auf mindestens 2 x Größtkorn erhöht werden. Anschließend wird das einzubauende Geotextil über die Wacken-/Schroppenlage verlegt.

Beim Einbau von Wacken/Schroppen muss für das einzubauende Geotextil eine Klasse höher, ein Geotextil der Klasse GRK-IV eingebaut werden.

Die Verdichtung muss dabei 100 % der einfachen Proctordichte ergeben. Dies entspricht bei einem statischen Plattendruckversuch einem E_{V2} -Modul von 100 MN/m². Für die Beurteilung der Verdichtung kann auch das Verhältnis E_{V2}/E_{V1} herangezogen werden; dieses muss bei Verwendung von Frostschutzkies oder einem Kies-Sand Gemisch $\leq 2,3$ betragen. Eine höhere Verhältniszahl ist zulässig, wenn der erzielte E_{V1} -Modul bereits 60 % des geforderten E_{V2} -Moduls erreicht.

Bei Tragschichtmächtigkeiten ≥ 60 cm wird die Durchführung von statischen Lastplattendruckversuchen DIN 18134 zur Verdichtungskontrolle empfohlen. Für die Durchführung entsprechender Versuche steht Ihnen unser Büro gerne zur Verfügung.

12 Empfehlungen zur Herstellung von Gebäuden

Für das Erschließungsgebiet liegen bisher keine konkreten Planungen zu den Wohnbauungen vor. Im nachfolgenden Kapitel werden daher nur allgemeine Empfehlungen zur Gründung und Abdichtung gegeben. Die Kapitel Grundwasserverhältnisse und Hochwassergefahren, Frosttiefe, Erdbebensicherheit, Herstellung von Baugruben, Verwertung von Erdaushub und Versickerung von Niederschlagsabflüssen gelten analog.

12.1 Gründung von Gebäuden

Für Gebäude wird auf Grundlage der bisherigen Erkenntnisse über den Baugrund die Gründung mittels elastisch gebetteter Sohlplatte auf einem Tragschichtpolster empfohlen.

Für die Herstellung eines Bodenersatzkörpers muss der Mutterboden/Ackerboden entfernt werden. Bei Betrachtung der Baugrundschnitte in Anlage 3.1 ff. fällt auf, dass unter dem Ackerboden überwiegend mit der gemischt-körnigen Verwitterungsdecke zu rechnen ist. Diese besitzt Konsistenzen in einem Spektrum von „weich“ bis „steif-halbfest“ und je nach Anteil nicht-bindiger Kornfraktionen auch Lagerungen, die von „locker“ bis „mitteldicht“ reichen. Darüber hinaus konnte in Bereichen eine erhöhte Empfindlichkeit gegenüber Erschütterungen (Thixotropie) festgestellt werden. Im südlichen Teil wurde in KRB-3/21 und KRB-5/21 unmittelbar unter dem Ackerboden die Wechsellagerung aus Sand und Schluff (Homogenbereich C) angetroffen, welche überwiegend locker-mitteldicht gelagert ist.

Für eine Flachgründung mittels elastisch gebetteter Sohlplatte kann in der inhomogenen Schichtenfolge folgender, schematischer Tragschichtaufbau in Frage kommen:

- ca. 60 cm **Tragschichtpolster** (z.B. 0/45), lagig eingebaut und verdichtet
- **Geotextil** Klasse GRK III als Trennlage auf Erdplanum
- 20 cm **Wacken/Schroppen** (z.B. 80/120), statisch in den Untergrund eingedrückt oder gewalzt. In aufgeweichten oder thixotropen Bereichen.

Für die Vorbemessung einer elastisch gebetteten Sohlplatte, welche nach o.g. Prinzip hergestellt wird, kann ein Bettungsmodul in der Größenordnung von

$$k_s = 3\text{-}5 \text{ MN/m}^3$$

angesetzt werden. Beim Bettungsmodul handelt es sich um keine Bodenkonstante, sondern um eine von Last und Geometrie abhängige Systemgröße. Dieser muss nach erfolgreicher, standortbezogener Nacherkundung und Bekanntgabe der tatsächlichen Gebäudegeometrien und Bauwerkslasten durch Setzungsberechnungen überprüft werden.

Im Hinblick auf die Frostsicherheit muss beachtet werden, dass die oberflächennahen Böden frostempfindlich sind. Folglich wird die Herstellung von Frostschrüben bis 1,0 m unter späteres Gelände empfohlen. Die Herstellung einer frostsicheren Tragschicht an Stelle von Frostschrüben kann auf Grund der Bereichsweise hohen Wasserstände nicht empfohlen werden.

Für die Gründung von Gebäuden, oder Gebäudeteilen mittels Streifen- oder Einzelfundamenten können im Zuge dieses Erschließungsgutachtens keine verlässlichen Angaben zu Bemessungswerten des Sohlwiderstands benannt werden. Die Streuungen innerhalb der Horizonte sowie die Schichtenfolge sind über das Untersuchungsgebiet zu groß, als dass hierfür ein sinnvoller Wertebereich bereitgestellt werden könnte.

12.2 Abdichtung von Gebäuden

Wie in Kapitel „Grundwasserverhältnisse und Hochwassergefahren“ beschrieben, ist im gesamten Untersuchungsgebiet mit Schicht- und Grundwasseraufkommen zu rechnen. Je nach Lage innerhalb des Erschließungsgebietes muss mit Grundwasserständen gerech-

nernt werden, die unmittelbar unter der Geländeoberfläche anstehen können. Bereichsweise ist das Grundwasser gespannt und staut sich in Messpegeln über dem Geländeniveau auf.

Die in weiten Teilen des Gebietes angetroffenen Aue-/Beckenablagerungen sind faktisch wasserundurchlässig. Es muss folglich überall damit gerechnet werden, dass erdberührte Bauteile in das Grundwasser oder sich aufstauendes Sickerwasser eintauchen werden.

Die Herstellung von Dränagen ist auf Grund der hohen anzutreffenden Wasserstände nicht möglich.

- Bei nicht-unterkellerten Gebäuden wird auf Grund der, zumindest zeitweise, hohen anzunehmenden Wasserstände eine Abdichtung der Bodenplatte gemäß **DIN 18533, Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (drückendes Wasser), Situation 1:** „Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bei Stauwasser bis 3 m und einer Einbindetiefe im Erdreich bis 3 m empfohlen.
- Bei unterirdischen Baukörpern (z.B. Unterkellerungen) ist eine Abdichtung gemäß **DIN 18533, Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E (drückendes Wasser), Situation 2:** „Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser bei Grundwasser bis 3 m“ vorzusehen.
Alternativ hierzu kann das Abdichtungssystem druckwasserdicht als sog. **„Weiße Wanne“** nach DIN EN 1992-1-1, DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 sowie DAfStb-WU-Richtlinie bemessen werden.

Es muss mit **Bemessungswasserständen** auf Niveau der jeweiligen Geländeoberkante kalkuliert werden.

Das hohe Wasseraufkommen ist außerdem im Hinblick auf die **Auftriebssicherung** von Baukörpern zu berücksichtigen.

12.3 Fazit

Die im Erschließungsgebiet vorgefundenen Baugrund- und Hydrogeologischen Verhältnisse sind bei unterirdischen Bauteilen (z.B. Unterkellerungen) nur mit hohem technischen und finanziellen Aufwand beherrschbar. Die Herstellung von Baugruben, Abdichtung gegen hohe (teilweise gespannte) Grundwasserstände sowie bauzeitliche und dauerhafte Auftriebssicherungen dürfen nicht unterschätzt werden.

Wie bereits im Vorangegangenen erläutert, raten wir auf Grund der gesammelten Erkenntnisse von der Herstellung von Unterkellerungen im Untersuchungsgebiet ab.

Um mehr Planungssicherheit zu erhalten, sollten die örtlichen Verhältnisse auf den jeweiligen Grundstücken in jedem Fall nacherkundet und objektbezogen neu bewertet werden.

13 Risiken für Umgebung und Fazit

Im Hinblick auf die Einordnung des Untersuchungsgebietes in die Geotechnische Kategorie **GK III** muss darauf hingewiesen werden, dass Baumaßnahmen und damit zusammenhängende Eingriffe in den Wasserhaushalt des Geländes Auswirkungen auf das umliegende Gelände und deren Bauwerke haben können.

Insbesondere der hangseitig verlaufende Bahndamm stellt ein kritisches Bauteil dar. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Dammschüttung auf (gemischtkörnig-) bindigen Horizonten (Aue-/Beckensedimente und Grundmoräne) aufgelagert ist. Durch eine (temporäre) Absenkung des Grund- und Hangwassers mittels Bauwasserhaltungen muss damit gerechnet werden, dass die Änderungen des Porenwasserdruckes im Untergrund mit einer Konsolidierung der bindigen, tieferliegenden Horizonte (insbesondere Aue-/Beckensedimente) einhergeht. Dies hätte (zeitverzögerte) Setzungen im Bereich des bestehenden Bahndamms zur Folge. Wir empfehlen die **messtechnische Überwachung des Bahndamms** und Gleisbettes, um etwaige Beeinflussungen erkennen zu können.

Beim Einsatz eines wasserdichten Verbausystems (z.B. Spundwandverbau) werden die Spunddielen üblicherweise in den Untergrund gerammt bzw. einvibriert. Ein Spundwandverbau gehört zu den nachgiebigen Verbauarten. Das heißt, durch Verformungen der Spunddielen nach dem Öffnen der Baugrube und durch Massenverluste beim Ziehen können Setzungen verursacht werden, die zu Schäden am umliegenden Gelände und benachbarten Gebäuden führen können. Es wird die **Durchführung von Beweissicherungen** dringend empfohlen.

Bei Betrachtung der Baugrundschnitte in Anlage 3.1 ff. fällt auf, dass im gesamten untersuchten Gebiet mit hohem Wasseraufkommen gerechnet werden muss.

Die hydrogeologischen Verhältnisse verschärfen sich in westlicher Richtung weiter. Die hohen zu erwartenden Wasseraufkommen bzw. Wasserstände (teilweise mit Ruhewasserständen über derzeitiger Geländeoberkante) stellen bautechnische Herausforderung dar. Die Herstellung von Baugruben ist im untersuchten Gebiet mit hohem technischen und finanziellen Aufwand zur temporären Sicherung (Verbau), Auftriebssicherung und Bauwasserhaltung verbunden.

Weiterhin müssen sämtliche erdberührten Bauteile (z.B. Unterkellerungen, Rohrleitungen) druckwasserdicht und statisch auf hohe Bemessungswasserstände ausgelegt werden. Dies birgt zusätzliche Kosten und Risiken über die geplante Nutzungsdauer.

Wir empfehlen daher im Hinblick auf geplante Wohnbebauungen von der Herstellung von Unterkellerungen abzusehen.

Darüber hinaus muss davon ausgegangen werden, dass die zu erstellenden Leitungsgräben einer dauerhaften Drainage gleichkommen und das Untersuchungsgebiet somit über die Grabenverfüllung dauerhaft entwässert wird. Dies stellt an und für sich eine dauerhafte Grundwasserabsenkung dar und ist nach der Erfahrung meist nicht zulässig.

14 Verwertung von Erdaushub

Bei der Verwertung von anfallendem Erdaushub gilt grundsätzlich, dass das auf einem Grundstück/Flurstück auszuhebende und nicht auf dem Gelände wieder verwertbare Material unter das **Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) vom 24.02.2012** fällt. Nach **§ 6** ist das Material stofflich zu verwerten.

Eine mögliche Eintragung der Fläche im Altlasten- oder Bodenschutzkataster wurde von unserem Büro nicht überprüft.

Sollten im Zuge der Aushubarbeiten verdächtige Bereiche (Anteil an Fremdbestandteilen wie Ziegel- und Betonbruch, Schlacken, auffallende Gerüche etc.) angetroffen werden, müssen diese vom übrigen Aushub separiert und vor dem Abtransport vom Flurstück auf Belastungen hin überprüft werden. Die Handhabung solchen Aushubmaterials muss nach Abfallrecht erfolgen und bedarf daher einer chemischen Untersuchung auf verwertungsrelevante Parameter, wie z.B. KW, PAK, Schwermetalle.

Die Nachweispflicht für ungefährdete Bebaubarkeit und Verwertung von Aushubmassen liegt beim Bauherrn.

14.1 Verwertung außerhalb des Flurstücks

14.1.1 Probenahme und erstellte Mischproben

Im Hinblick auf die Verwertung anfallenden Erdaushubs wurden aus den 5 Kleinrammbohrungen der Baugrunduntersuchung (KRB-1/21 bis KRB-5/21) Proben aus den angetroffenen Bodenhorizonten entnommen. Für die chemische Analyse im Labor wurden die entnommenen Proben, horizontbezogen zu 5 Mischproben (MP-1 bis MP-5) zusammengefasst.

Die erstellten Mischproben und deren Herkunft sind in nachfolgender Tabelle aufgelistet.

14.1.2 Analysenergebnisse nach VwV

Die 5 Mischproben wurden chemisch untersucht und entsprechend der Zuordnungswerte der VwV, Tabelle 6-1 wie folgt klassifiziert:

Probe	Herkunft (Aufschluss)	Horizont [m-m]	Bodenart	Fremdbestandteile	Untersuchung nach	Überschreitende Parameter	Klassifizierung nach Zuordnungswerten
MP-1	KRB-1/21	0-0,5	Ackerboden	Vereinzelt Ziegelreste	VwV, Tab. 6-1 (Feststoff+Eluat, Gesamfraktion) TOC, TIC, Humusgehalt	Arsen, Chrom, Nickel, MKW C ₁₀ -C ₄₀	Z0*
	KRB-2/21	0-0,5	Ackerboden	Vereinzelt Ziegelreste			
	KRB-3/21	0-0,3	Ackerboden	-			
	KRB-4/21	0-0,5	Ackerboden	-			
	KRB-5/21	0-0,4	Ackerboden	-			
MP-2	KRB-1/21	0,5-2,0	Verwitterungsdecke	-	VwV, Tab. 6-1 (Feststoff+Eluat, Gesamfraktion)	Chrom, Nickel	Z0*
	KRB-2/21	0,5-1,5	Verwitterungsdecke	-			
	KRB-4/21	1,0-2,1	Verwitterungsdecke	-			
MP-3	KRB-1/21	2,0-3,05	Sand-Schluff-Wechsellagerung	-	VwV, Tab. 6-1 (Feststoff+Eluat, Gesamfraktion)	Nickel	Z0*IIIA
	KRB-5/21	0,5-2,7	Sand-Schluff-Wechsellagerung	-			
MP-4	KRB-1/21	3,0-5,0	Beckensediment (Schluff/Ton)	-	VwV, Tab. 6-1 (Feststoff+Eluat, Gesamfraktion)	Nickel	Z0*IIIA
	KRB-2/21	1,5-2,7	Beckensediment (Schluff/Ton)	-			
	KRB-3/21	0,3-0,5	Beckensediment (Schluff/Ton)	-			
	KRB-4/21	2,1-3,0	Beckensediment (Schluff/Ton)	-			
	KRB-5/21	2,7-5,0	Beckensediment (Schluff/Ton)	-			
MP-5	KRB-2/21	2,7-4,6	Grundmoräne	-	VwV, Tab. 6-1 (Feststoff+Eluat, Gesamfraktion)	Arsen, Nickel	Z0*
	KRB-3/21	0,6-2,6	Grundmoräne	-			
	KRB-4/21	3,0-4,0	Grundmoräne	-			

Tabelle 7: Entnommene Bodenproben, Klassifizierung der Mischproben nach VwV

Die Analysenübersicht ist als Anlage 5, die Probenahmeprotokolle als Anlage 6 und der Laborbefund als Anlage 7 an diesen Bericht angefügt.

Die horizontweise Beprobung von Baggerschürfen bzw. Bohrkernen dient nur zur Vorerkundung der örtlichen Verhältnisse und soll einen Überblick über die zu erwartenden Belastungen des anfallenden Erdaushubs geben.

Die Klassifizierung der Analyseergebnisse nach Zuordnungsklassen zeigt, dass im Untergrund des Untersuchungsgebietes grundsätzlich mit verwertungsrelevanten Belastungen zu rechnen ist.

Nach der Erfahrung können Gehalte an Chrom auf Spritzmittel im Ackerbau zurückzuführen sein. Die Gehalte an Kohlenwasserstoffe im Ackerboden können nach der Erfahrung

z.B. mit Altölzusätzen zur Schaumreduzierung beim Ausbringen von Gülle in Verbindung gebracht werden.

14.1.3 Analysenergebnisse nach BBodSchV

Bei der aus dem Ackerboden erstellten Mischprobe (MP-1) wurde neben den Parametern der VwV auch der Kohlenstoffgehalt (TOC, TIC) und Humusgehalt ermittelt. Der Humusgehalt und die nach VwV gemessenen Parameter wurden im Hinblick auf eine Verwertung auf landwirtschaftlichen Flächen mit den 70% Vorsorgewerten nach BBodSchV (Bundesbodenschutzverordnung) verglichen. Danach werden die Vorsorgewerte für „Sand“ in den Parametern „Chrom“ und „Nickel“ überschritten.

Danach darf der Ackerboden im Bereich landwirtschaftlicher Flächen nicht verwertet werden.

14.1.4 Fazit

Die chemische Untersuchung o.g. Mischproben dient der orientierenden Erstbewertung des Untergrunds. Dabei beziehen sich die Analysenergebnisse auf die in den Probenahmeprotokollen (Anlage 6) aufgelisteten Entnahmestellen und Tiefenbereiche.

Es muss damit gerechnet werden, dass im Zuge der Erdarbeiten auch höher oder weniger belastetes Aushubmaterial anfällt. Material, welches nicht mehr auf dem Flurstück eingebaut werden soll, muss nach Bodenhorizonten getrennt in Haufwerken zwischengelagert und nach den Vorgaben der PN98 beprobt und chemisch analysiert werden. Die Abfuhr des Materials kann erst nach erfolgter Klassifizierung erfolgen.

Haufwerke dürfen bis zur Vorlage der Analyseergebnisse nicht verändert werden. Das bedeutet, es darf kein Material hinzugefügt oder entnommen werden. Weiterhin dürfen die Haufwerke nicht umgesetzt werden. Andernfalls verliert eine erfolgte Beprobung ihre Bedeutung.

14.2 Verwertung auf dem Flurstück

Der anfallende Erdaushub ist für den Aufbau von Tragschichten nicht geeignet.

Die angetroffenen Böden zeichnen sich durch ihre kleinräumig variierenden Zusammensetzungen sowie überwiegend hohen Feinanteile aus.

Eine Aufbereitung (z.B. durch hydraulisches Bindemittel) dürfte auf Grund der stark variierenden Kornabstufungen und Feinanteile kaum wirtschaftlich sein.

Der anfallende Erdaushub kann nur zum seitlichen Andecken von Tragschichten oder zur Aufkofferung in Bereichen verwendet werden, die später als Grünflächen oder ähnliches genutzt werden. Dabei müssen Setzungen in Kauf genommen werden.

14.3 Verwendung von RC-Material

Es wird darauf hingewiesen, dass RC-Baustoffe (insbesondere Beton-Recycling) trotz Güteüberwachungsnachweise gemäß TL G SoB-StB für Pflasterbefestigungen nicht eingesetzt werden sollten, da die notwendige Wasserdurchlässigkeit auf Grund von Hydratation des verbliebenen Bindemittelanteils im RC-Baustoff langfristig nicht sichergestellt werden kann.

Weiterhin muss beachtet werden, dass nach dem „Dihlmann-Erlass“ (Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial) Baustoffrecyclingmaterial als Ersatzbaustoff (Anstelle von Kies-Sand-Gemischen) nur verwendet werden darf, wenn der Einbauort bestimmte geologische und hydrogeologische Kriterien erfüllt.

Danach darf RC-Material nach den Einbaukriterien nur eingebaut werden, wenn der „(...) Abstand zwischen der Schüttbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 1 Meter (...)“ beträgt.

Der Standort erfüllt die Kriterien für den Einbau von RC-Material folglich nicht.

15 Versickerung von Niederschlagsabflüssen

Die auf dem Grundstück angetroffenen geologischen Verhältnisse sind für die Versickerung von Niederschlagsabflüssen nicht geeignet.

Nach den Vorgaben der DWA-A 138 liegen die Grenzen für eine Versickerung von Niederschlägen über eine Versickerungsmulde bei einem Durchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-3} \text{ m/s}$ bis $k_f = 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$. Die angetroffenen Böden, insbesondere die Aue-/Bekensedimente, weisen deutlich geringere Durchlässigkeiten auf, wie nachfolgender Tabelle zu entnehmen ist.

Weiterhin beträgt gemäß DWA-A 138 der Mindestabstand zwischen der Basis einer Sickermulde (Unterkante belebte Oberbodenschicht) und dem höchsten Grundwasserstand 1,0 m. Auf Grund der hohen gemessenen und zu erwartenden Wasserstände bleibt für die Versickerung im untersuchten Gebiet kein ausreichender Sickerraum.

Für die bei der Baugrunduntersuchung angetroffenen Böden können die Durchlässigkeiten wie folgt angesetzt werden:

Bodenschicht	Durchlässigkeitskoeffizient k_f (m/s)	Beschreibung
[A] Ackerboden/ Mutterboden	$5 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-6}$	durchlässig
[B] Verwitterungsdecke	$1 \times 10^{-5} - 1 \times 10^{-7}$	durchlässig bis schwach durchlässig
[C] Sand-Schluff-Wechselagerung*	$1 \times 10^{-4} - 5 \times 10^{-6}$	durchlässig bis schwach durchlässig
[D] Aue-/Beckensedimente	$1 \times 10^{-9} - 1 \times 10^{-10}$	sehr schwach durchlässig
[E] Grundmoräne	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-8}$	schwach durchlässig

* Die räumliche Ausdehnung des Horizonts ist begrenzt. Daher ist anzunehmen, dass sich die Durchlässigkeit nach Vollfüllung des Porenraums deutlich reduziert.

Tabelle 8: k_f -Werte

Der vorliegenden Entwurfsplanung (Lageplan Kanalisation) kann entnommen werden, dass die Herstellung von Regenwasserkanälen geplant ist, welche das Baugebiet in südwestlicher Richtung in die Booser Ach entwässern sollen.

Sollen auf den Grundstücken Rückhaltevolumen (z.B. Regenwasser-Zisternen mit Drosselabfluss in den Kanal) vorgesehen werden, müssen diese dauerhaft gegen Auftrieb gesichert werden. Hierzu muss mit temporären Wasserständen bis zur Geländeoberkante gerechnet werden.

16 Schlussbemerkungen

Die Untergrundverhältnisse wurden auf Grundlage von 8 Baggerschürfen mit Tieflöffel, 5 Kleinrammbohrungen und 6 Schweren Rammsondierungen beschrieben und beurteilt. Die Angaben beziehen sich auf diese Untersuchungspunkte.

Abweichungen gegenüber der festgestellten Untergrundverhältnisse sind nicht auszuschließen. Aus diesem Grund ist eine Überwachung der Erdarbeiten unabdingbar, weil sich aus dieser Überwachung Vergleiche zu den im vorliegenden Bericht gemachten Angaben ergeben. Diese Vergleiche können möglicherweise Änderungen oder Ergänzungen zum Bericht erforderlich machen.

Im Zweifelsfalle sollte man den Gutachter verständigen.

Die Erkundungsarbeiten wurden mit Fokus auf die Erschließung des Untersuchungsgebietes abgestimmt. Um mehr Planungssicherheit zu erhalten, sollten die örtlichen Verhältnisse auf den jeweiligen Grundstücken in jedem Fall nacherkundet und objektbezogen neu bewertet werden.

47°43'14.82"N | 9°52'45.79"O

Die im vorliegenden Bericht gemachten Angaben beziehen sich auf das in Kap. „Vorgang“ beschriebene Vorhaben.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.

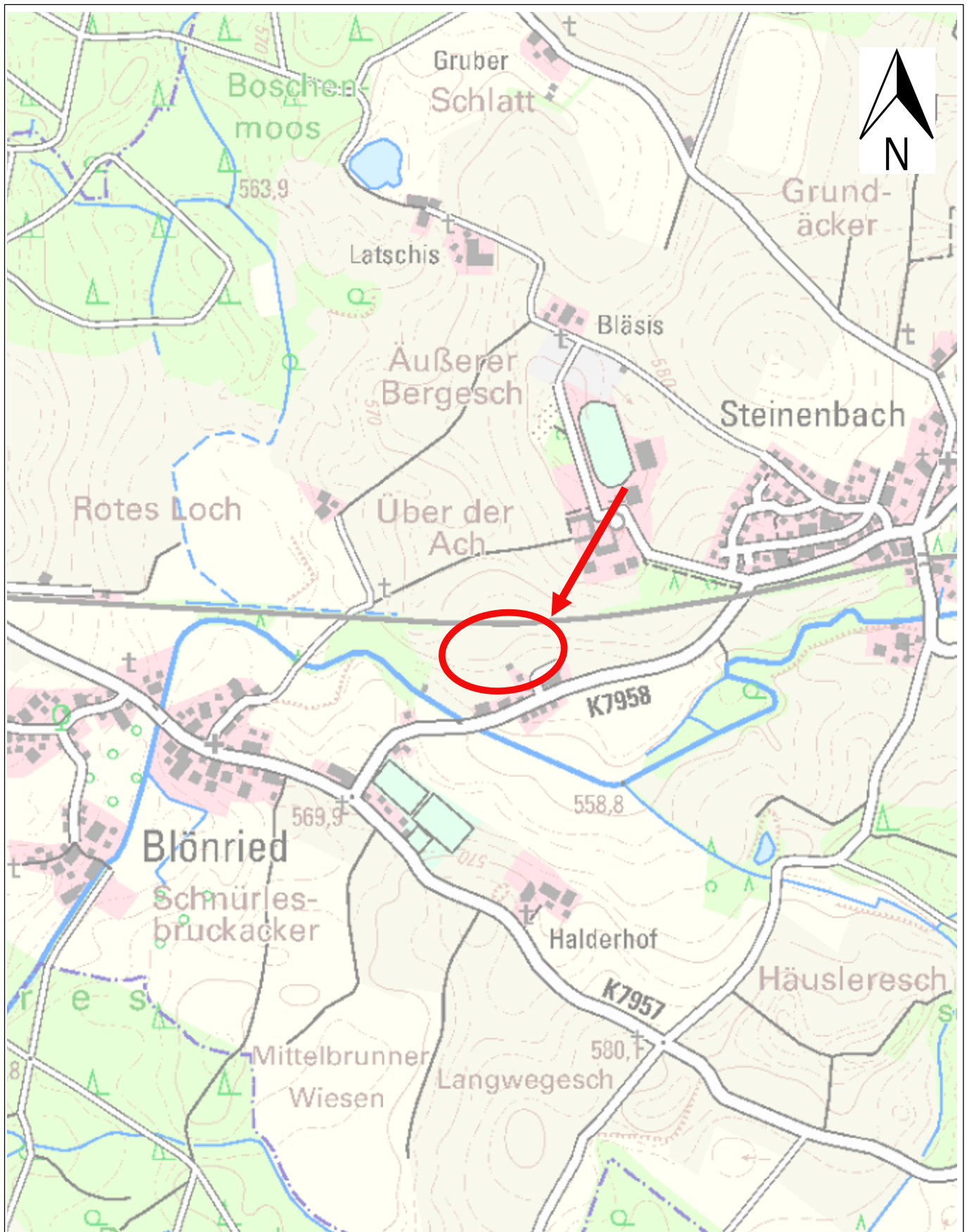
geoteam A2 gmbh

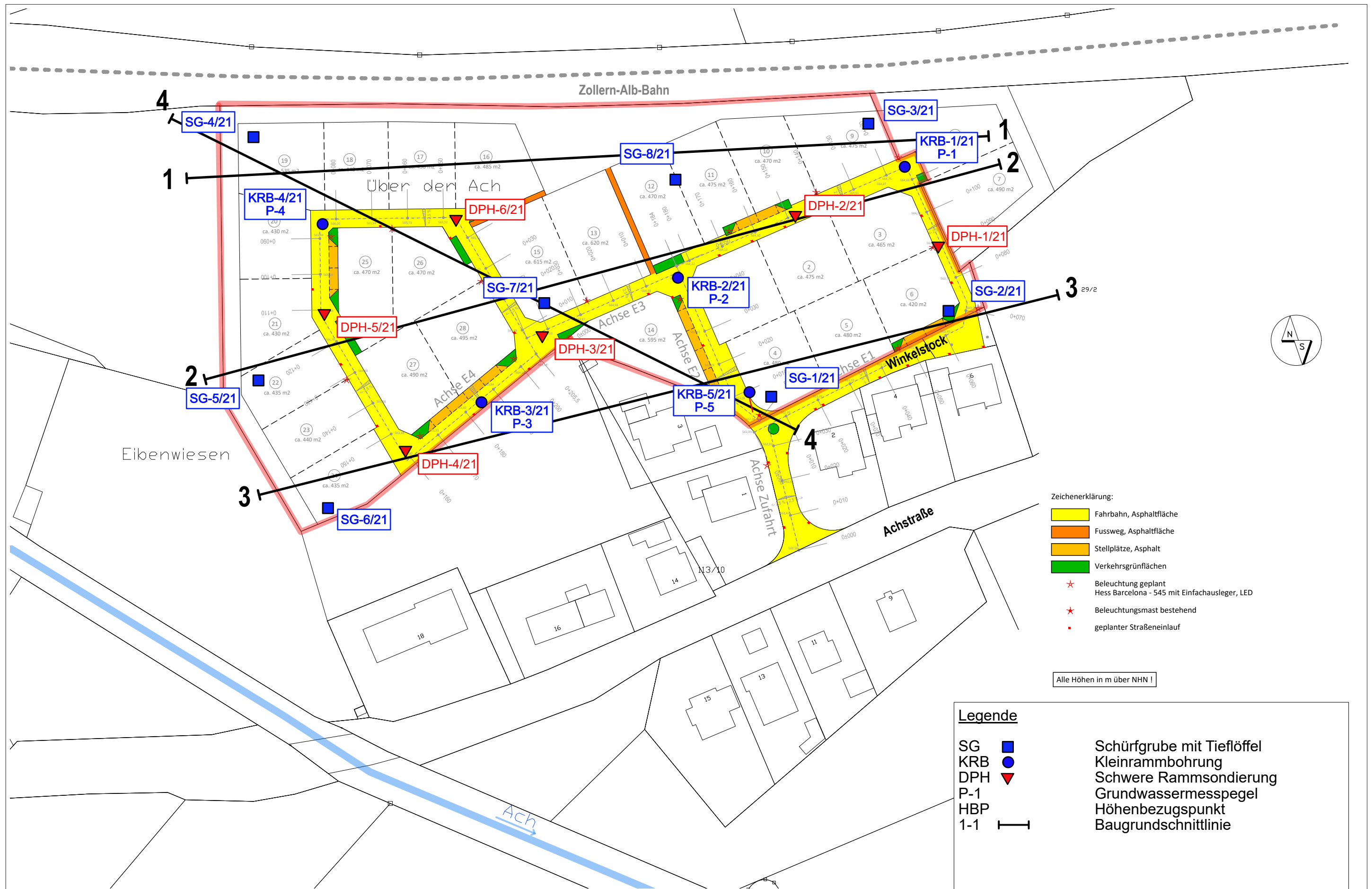


Tobias Hoelz
(Projektleiter/Geschäftsführer)

i.A. 

Philipp Klotz
(Projektbearbeiter)

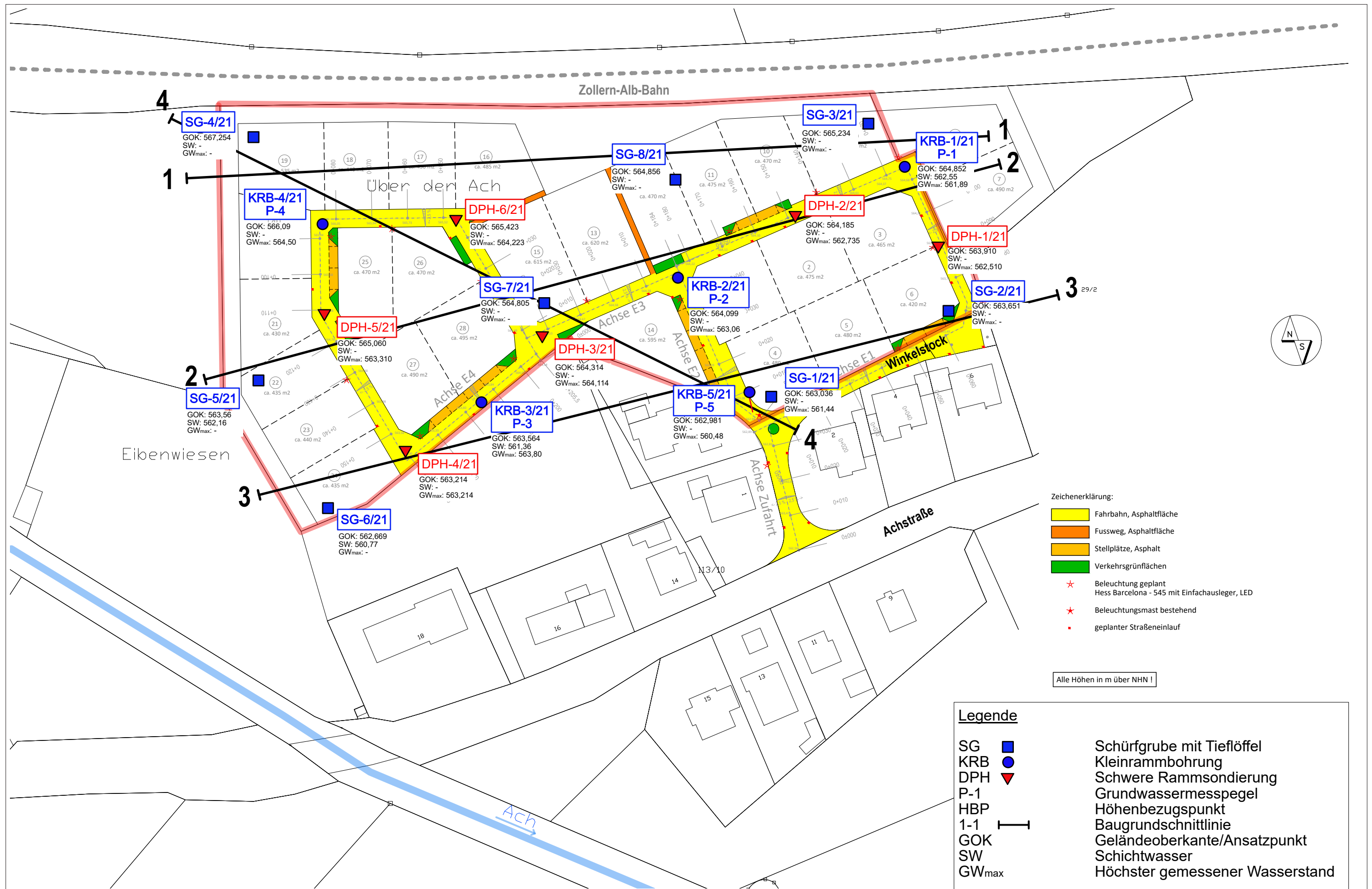




- Zeichenerklärung:
- Fahrbahn, Asphaltfläche
 - Fussweg, Asphaltfläche
 - Stellplätze, Asphalt
 - Verkehrsgrünflächen
 - ★ Beleuchtung geplant
Hess Barcelona - 545 mit Einfachausleger, LED
 - ★ Beleuchtungsmast bestehend
 - geplanter Straßeneinlauf

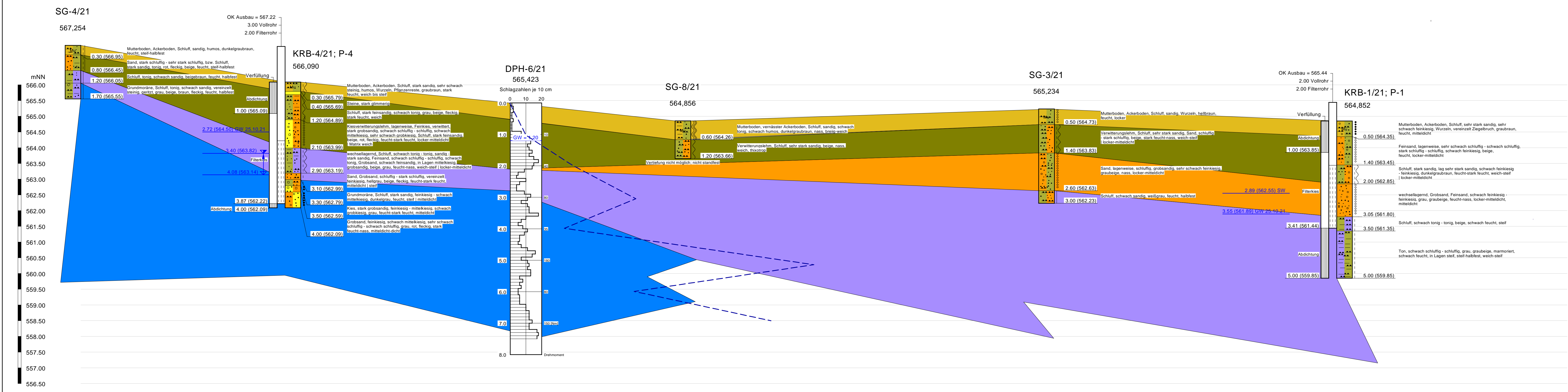
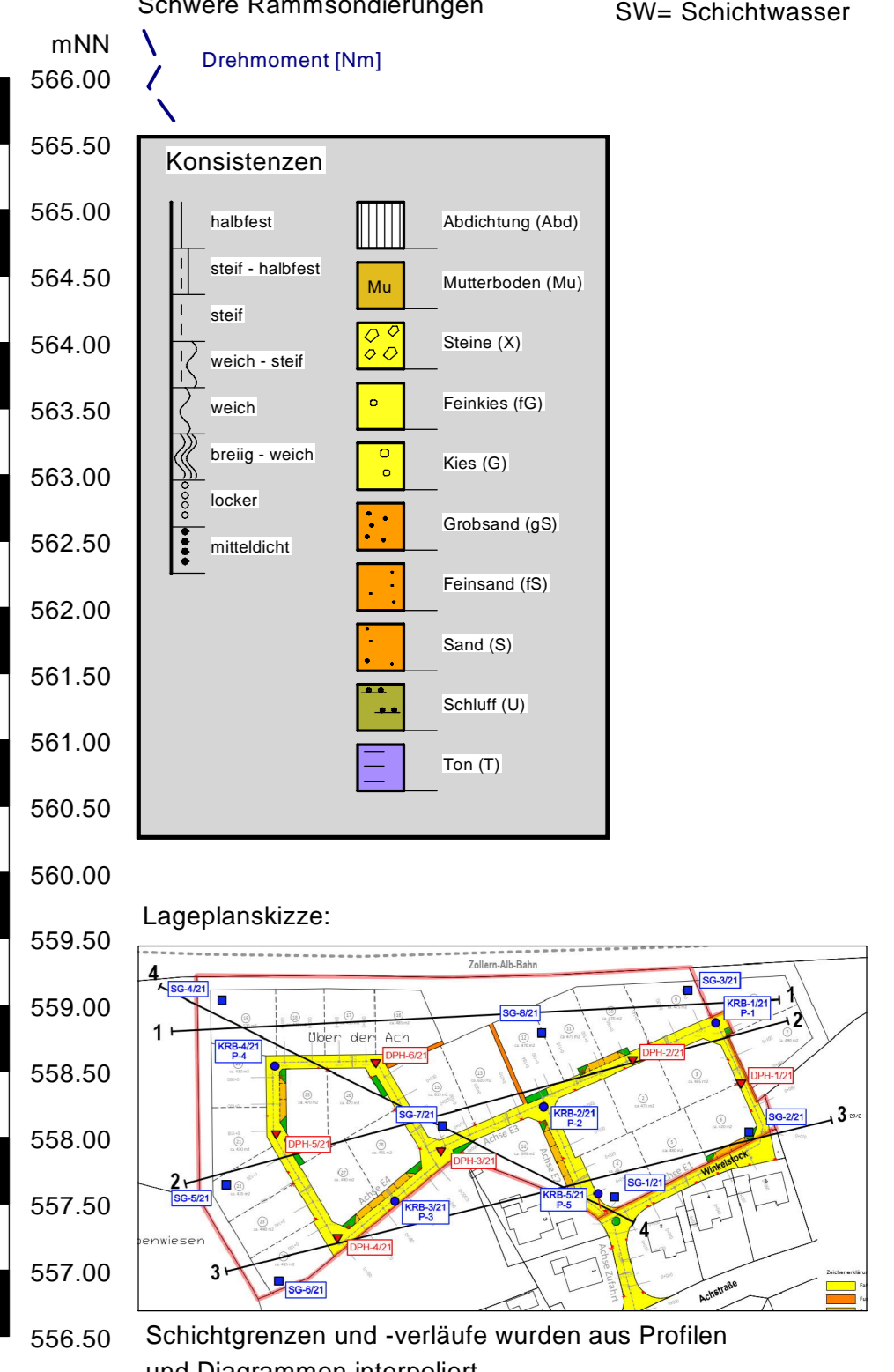
Alle Höhen in m über NNH !

Legende	
SG	■ Schürfgrube mit Tieflöffel
KRB	● Kleinrammbohrung
DPH	▼ Schwere Rammsondierung
P-1	★ Grundwassermesspegel
HBP	★ Höhenbezugspunkt
1-1	— Baugrundschnitlinie



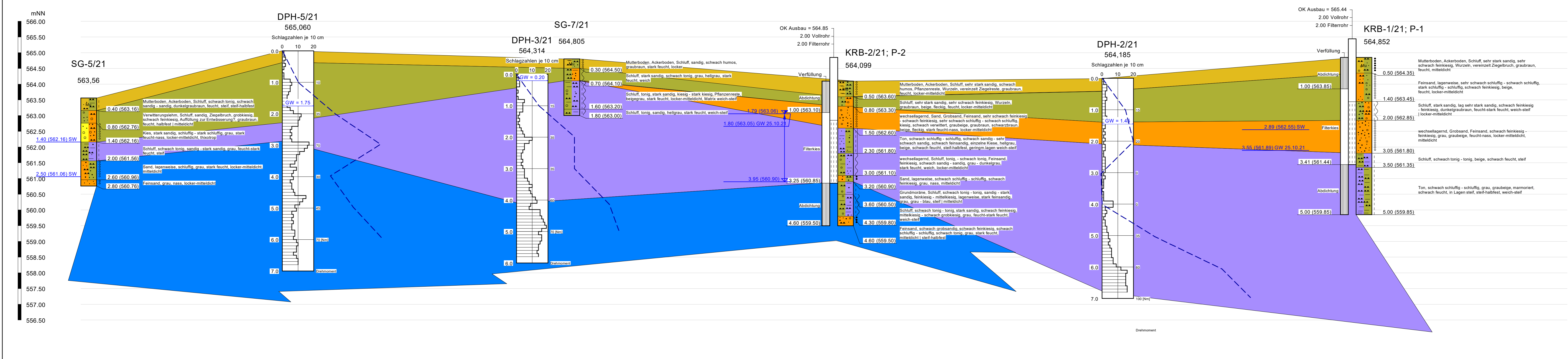
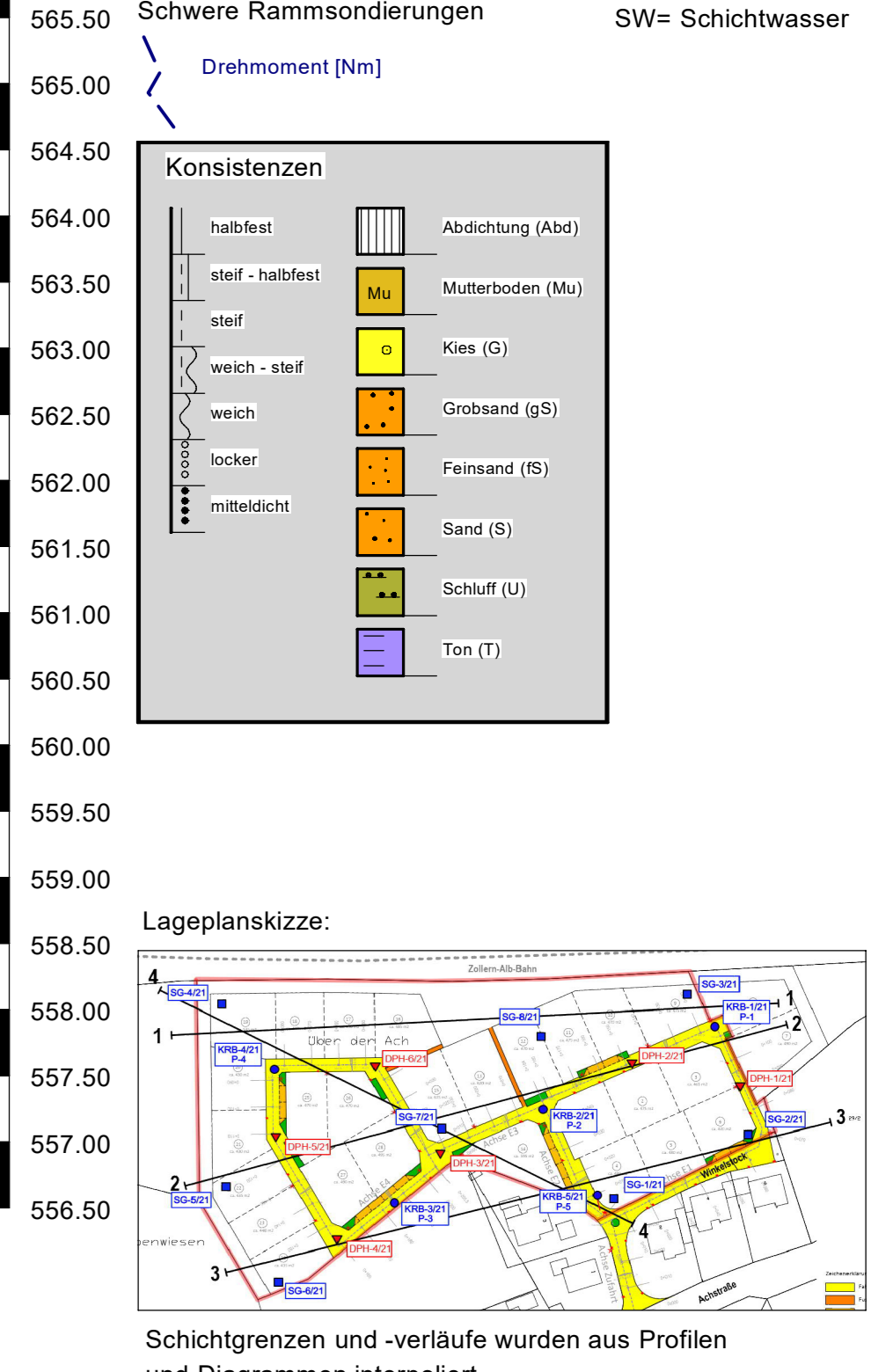
Bodenprofil - Baugrundschnitt 1-1

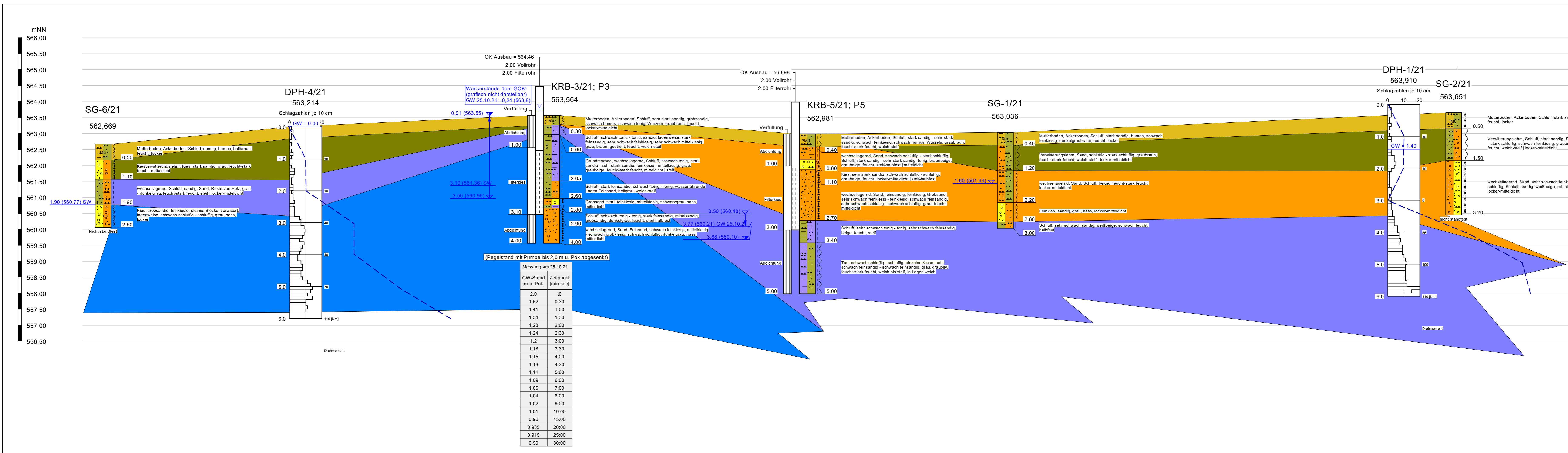
Maßstab der Höhe 1 : 50
 DPH = Schwere Rammsondierung
 SG = Schürflurbohrung mit Tiefbohrer
 RSG = Rundschaufelbohrung
 KRB = Kleinrammbohrung
 HBP = Höhenbezugspunkt
 SW = Schichtwasser



Bodenprofil - Baugrundschnitt 2-2

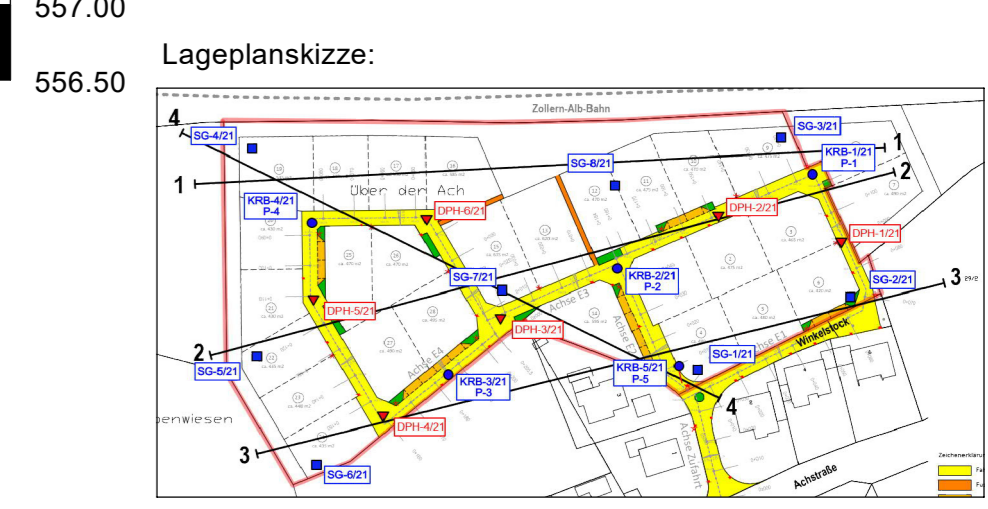
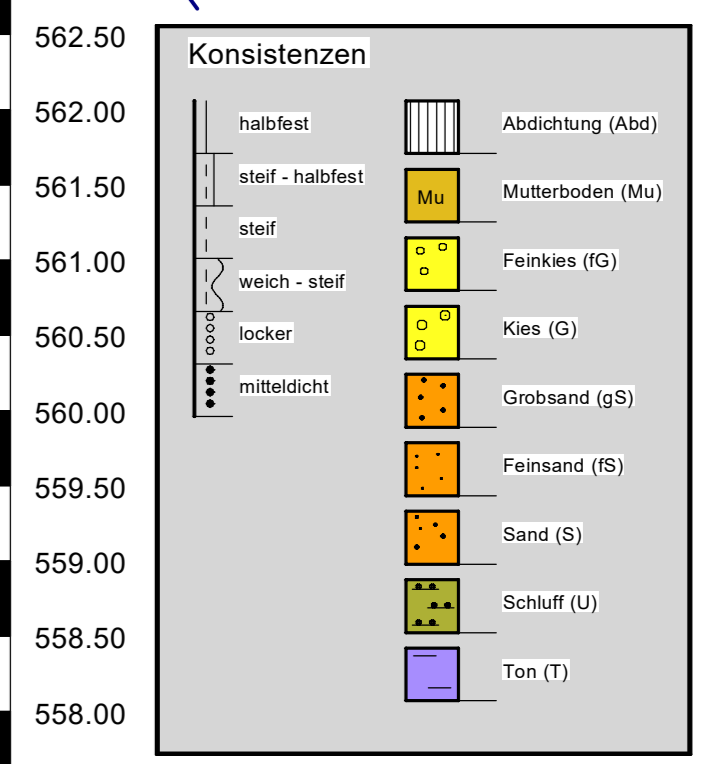
Maßstab der Höhe 1 : 50
 DPH = Schwere Rammsondierung
 SG = Schürflurbohrung mit Tiefbohrer
 RSG = Rundschaufelbohrung
 KRB = Kleinrammbohrung
 HBP = Höhenbezugspunkt
 SW = Schichtwasser



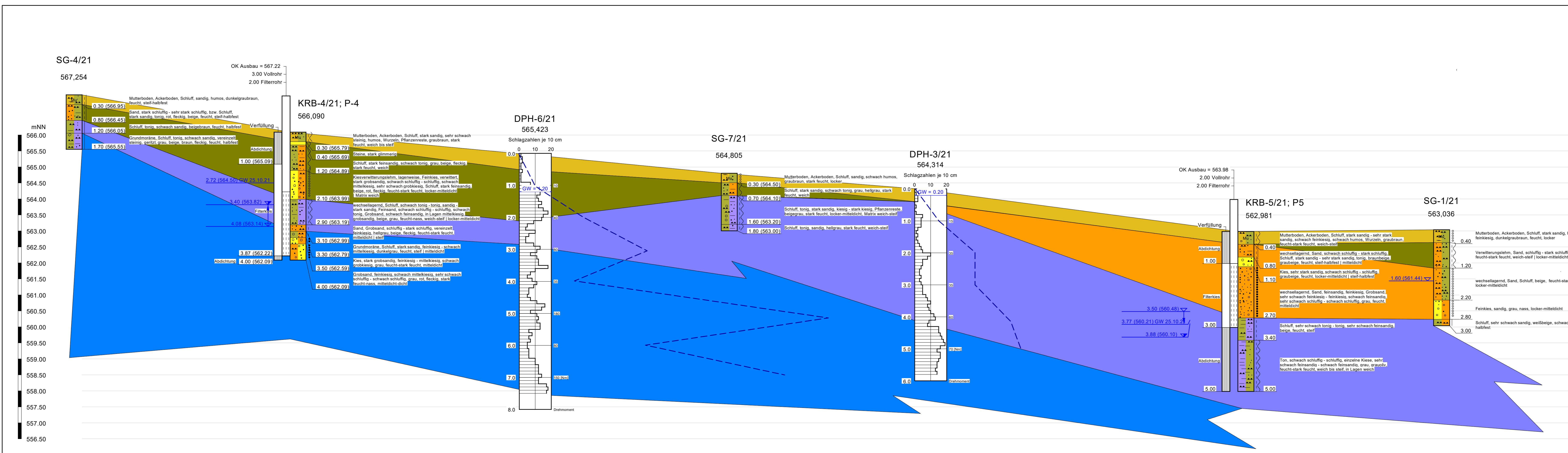


Bodenprofil - Baugrundschnitt 3-3

Maßstab der Höhe 1:50
 DPH = Schwere Rammsondierung
 SG = Schürfgrube mit Tiefbohrer
 RSG = Rundschaufelbohrung
 KRB = Kleinrammbohrung
 HBP = Höhenbezugspunkt
 SW = Schichtwasser

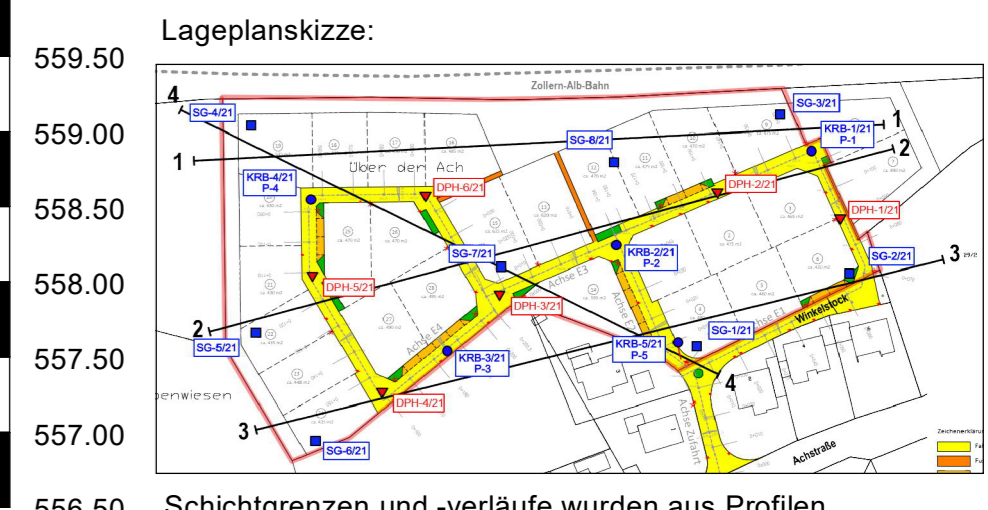
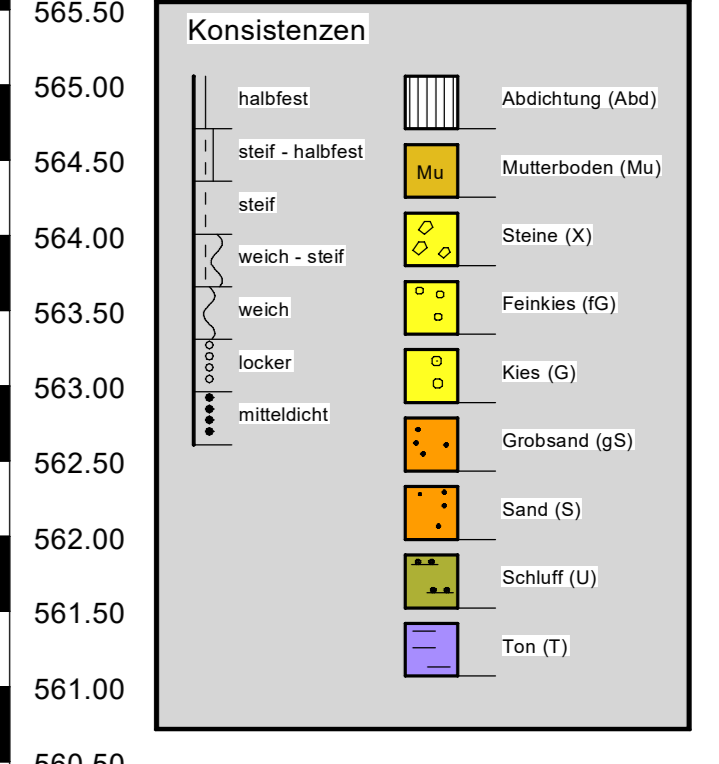


Schichtgrenzen und -verläufe wurden aus Profilen und Diagrammen interpoliert



Bodenprofil - Baugrundschnitt 4-4

Maßstab der Höhe 1:50
 DPH = Schwere Rammsondierung
 SG = Schürfgrube mit Tiefbohrer
 RSG = Rundschaufelbohrung
 KRB = Kleinrammbohrung
 HBP = Höhenbezugspunkt
 SW = Schichtwasser



Schichtgrenzen und -verläufe wurden aus Profilen und Diagrammen interpoliert

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Bauvorhaben : Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet "Ob der Ach", Blönnried, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf

Entnahmestelle : KRB-2/21

Entnahmetiefe : 1,5-2,7 m unter GOK
Bodenart : Ton/Schluff

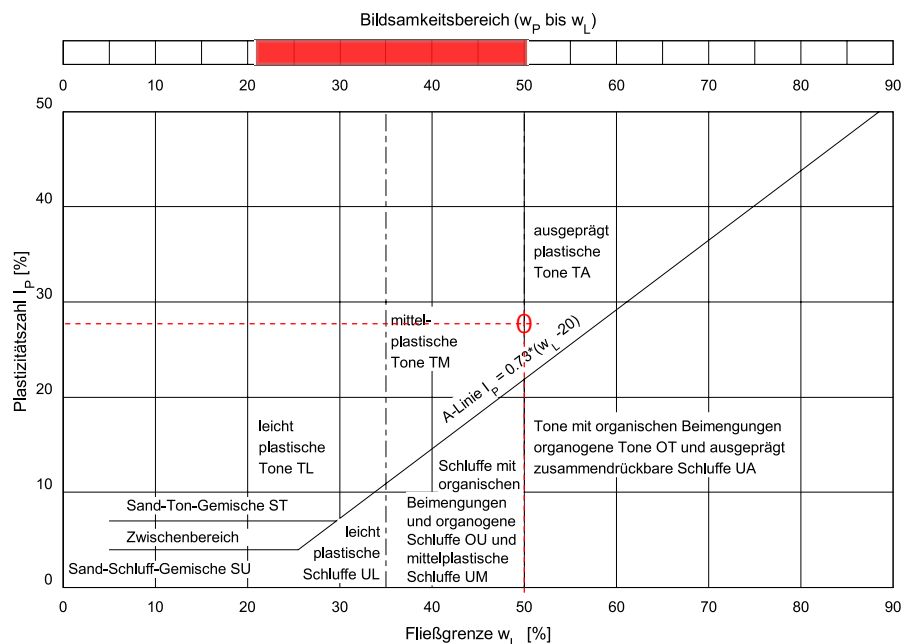
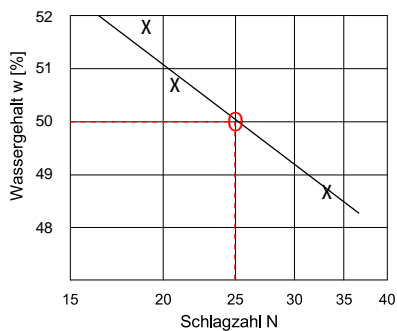
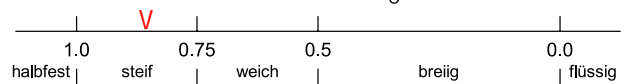
Art der Entnahme : Kleinrammbohrung
Entnahme am : 12.-14.10.21 durch : TH

Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr. :	1	2	3				
Zahl der Schläge :	33	21	18				
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	330,1	328,0	329,35			330,9	330,2
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	326,2	324,5	325,55			328,6	328,1
Behälter m_B [g] :	318,2	317,6	318,2			318,1	318,1
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	3,9	3,5	3,8			2,3	2,1
Trockene Probe m_d [g] :	8,0	6,9	7,35			10,5	10
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	48,75	50,7	51,7			21,9	21

Natürlicher Wassergehalt : w	=	25,79	%	Bodengruppe	=	TM/TA
Größtkorn :		0,4	mm	Fließgrenze	w_L	= 50 %
Masse des Überkorns :		0	g	Ausrollgrenze	w_P	= 21,45 %
Trockenmasse der Probe :		22,1	g	Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	= 28,55 %
Überkornanteil :	\ddot{u}	=	0 %	Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	= 0,848 \triangleq steif
Anteil ≤ 0.4 mm :	m_d / m	=	100 %	Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	= 0,152
Anteil ≤ 0.002 mm :	m_T / m	=	%	Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	=
Wassergehalt (Überkorn)	$w_{\ddot{u}}$	=	0 %	Zustandsform I_C		
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1,0 - \ddot{u}}$		=	25,79 %			





Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 18122

Bauvorhaben : Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet "Ob der Ach", Blönnried, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf

Entnahmestelle : KRB-2/21

Entnahmetiefe : 2,7-4,0 m unter GOK

Bodenart : Wechsellagernd: Schluff, tonig/
Feinsand

Art der Entnahme : Kleinrammbohrung

Entnahme am : 12.-14.10.21 durch : TH

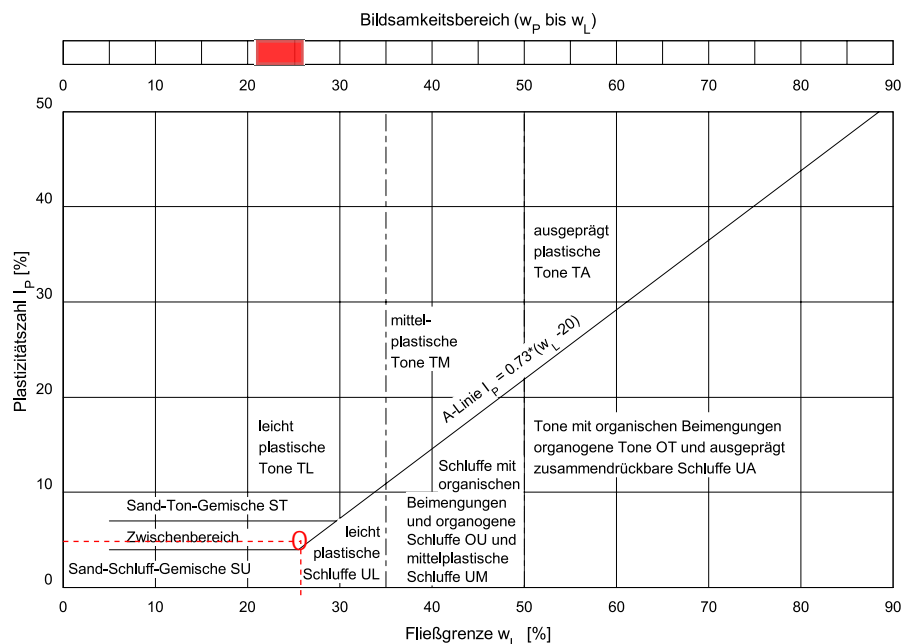
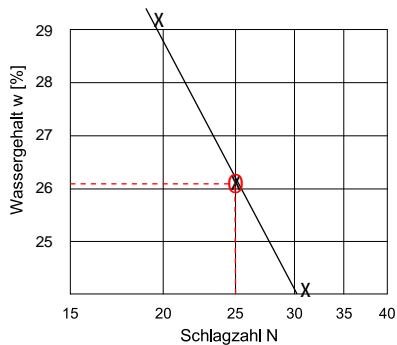
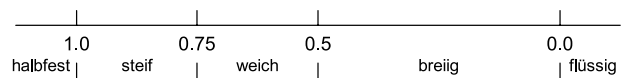
Fließgrenze

Ausrollgrenze

Behälter Nr. :	1	2	3			
Zahl der Schläge :	32	25	19			
Feuchte Probe + Behälter $m+m_B$ [g] :	327,4	332,5	330,9			
Trockene Probe + Behälter m_d+m_B [g] :	325,5	329,5	328			
Behälter m_B [g] :	317,6	318	318,1			
Wasser $m - m_d = m_w$ [g] :	1,9	3	2,9			
Trockene Probe m_d [g] :	7,9	11,5	9,9			
Wassergehalt $m_w / m_d * 100$ [%] :	24,05	26,09	29,29			

1	2		
310,3	369,77	310,09	
309,0	368,4	308,9	
303,0	362,5	302,8	
1,3	1,37	1,19	
6	5,9	6,1	
21,67	23,2	19,61	

Natürlicher Wassergehalt : w	=	18,26	%	Bodengruppe	=	ST/SU/UL	
Größtkorn :		0,4	mm	Fließgrenze	w_L	= 26,09 %	
Masse des Überkorns :		0	g	Ausrollgrenze	w_P	= 21,49 %	
Trockenmasse der Probe :		23	g	Plastizitätszahl	$I_P = w_L - w_P$	= 4,6 %	
Überkornanteil :	\ddot{u}	=	0	%	Konsistenzzahl	$I_C = \frac{w_L - w_K}{w_L - w_P}$	= 1,7 Konsistenz/ Lagerung
Anteil ≤ 0.4 mm :	m_d / m	=	100	%	Liquiditätszahl	$I_L = 1 - I_C$	= -0,7
Anteil ≤ 0.002 mm :	m_T / m	=		%	Aktivitätszahl	$I_A = \frac{I_P}{m_T / m_d}$	=
Wassergehalt (Überkorn)	$w_{\ddot{u}}$	=	0	%	Zustandsform I_C		
korr. Wassergehalt : $w_K = \frac{w - w_{\ddot{u}} * \ddot{u}}{1,0 - \ddot{u}}$		=	18,26	%			



Analysenübersicht „Beprobung Kleinrammbohrungen am 12.-14.10.21“

BV: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet "Ob der Ach", Blönnried, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf

Hauptkomp.		Schluff, sehr stark sandig, schwach feinkiesig	Schluff, sehr stark sandig / Feinsand, schwach schluffig-schluffig, schwach feinkiesig	Wechsellagerung: Sand, Grobsand, Feinsand, sehr schwach bis schwach schluffig, schwach feinkiesig, lagenweise schluffig	Schluff, schwach tong-tonig / Ton, schwach schluffig-schluffig, schwach sandig, einzelne Feinkiese	Schluff, stark sandig, feinkiesig, mittelkiesig / Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig	Zuordnungswerte der VwV Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial							70 % der Vorsorgewerte Nach BBodSchV ≤ 8% Humus		
		Bewertung als Sand	Bewertung als Sand	Bewertung als Sand	Bewertung als Lehm/Schluff	Bewertung als Sand	Tabelle 6-1: Zuordnungswerte							Vorsorgewerte zur Verwertung von Böden auf landwirtschaftlichen Flächen		
Probenbez.		MP-1 (Ackerb.)	MP-2 (Verw.)	MP-3 (Sand-Wechsel.)	MP-4 (Becken/Aue)	MP-5 (Grundm.)	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0*	Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Lehm/Schluff	Sand
Parameter	Einh.	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Ergebnis	Sand	Ton	Lehm/Schluff	IIA						
-- Analyse in der Fraktion --		Gesamt	Gesamt	Gesamt	Gesamt	Gesamt										
PH-Wert CaCl2		7,4	7,6	8	8	8,1										
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,66	-	-	-	-										
Kohlenstoff (C) anorganisch (TIC)	%	<0,10	-	-	-	-										
Humusgehalt	%	3	-	-	-	-										
Kohlenstoff ges. (C)	%	1,75	-	-	-	-										
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3	<0,3						3,00		10,00		
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0			1,00			3,00		10,00		
Arsen	mg/kg	12,0000	8,3000	4,2000	12,0000	14,0000	10,00	20,00	15,00	15/20*		45,00		150,00		
Blei	mg/kg	14,0000	8,0000	6,0000	16,0000	7,0000	40,00	100,00	70,00	100,00	140,00	210,00		700,00	49,00	28,00
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	0,40	1,50		1,00		3,00		10,00	0,70	0,28
Chrom	mg/kg	41,0000	33,0000	21,0000	51,0000	27,0000	30,00	100,00	60,00	100,00	120,00	180,00		600,00	42,00	21,00
Kupfer	mg/kg	14,0000	11,0000	7,0000	29,0000	11,0000	20,00	60,00	40,00	60,00	80,00	120,00		400,00	28,00	20,00
Nickel	mg/kg	29,0000	30,0000	19,0000 ¹⁾	53 ¹⁾	21,0000	15,00	70,00	50,00	70,00	100,00	150,00		500,00	35,00	15,00
Quecksilber	mg/kg	0,0700	<0,05	<0,05	0,0600	<0,05	0,10	1,00	0,50	1,00	1,00	1,00	3,00	10,00	0,35	0,10
Thalium	mg/kg	0,1000	<0,1	<0,1	0,2000	<0,1	0,40	1,00	0,70	0,70		2,10		7,00		
Zink	mg/kg	48,0000	31,0000	22,0000	76,0000	29,0000	60,00	200,00	150,00	200,00	300,00	450,00		1.500,00	105,00	60,00
MKW C ₁₀ -C ₂₂	mg/kg	53,0000	<50	<50	<50	<50		100,00			200,00	300,00		1.000,00		
MKW C ₁₀ -C ₄₀	mg/kg	140,0000	<50	<50	<50	<50		100,00			400,00	600,00		2.000,00		
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,0500	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05		0,30			0,60	0,90		3,00	0,21	0,21
PAK 16	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			3,00			9,00		30,00	2,10	2,10
LHKW	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.				1,00						
BTEX	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.				1,00						
PCB 6	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.			0,05		0,10	0,15		0,50	0,04	0,04
-- Analyse im Eluat --																
PH-Wert ¹⁾		7,6000	8,8000	9,2000	8,6000	8,9000				6,5-9,5			6-12	5,5-12		
Leitfähigkeit	µS/cm	108,0000	68,0000	56,0000	106,0000	85,0000				250			1,500	2,000		
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0	<2,0				30			50	100		
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	7,8000	11,0000				50			100	150		
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01				0,0200			0,0400	0,1000		
Cyanid ges.	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005				0,0050			0,0100	0,0200		
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005					0,0140		0,0200	0,0600		
Blei	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005					0,0400		0,0800	0,2000		
Cadmium	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005					0,0015		0,0030	0,0060		
Chrom	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005					0,0125		0,0250	0,0600		
Kupfer	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005					0,0200		0,0600	0,1000		
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005					0,0150		0,0200	0,0700		
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002	<0,0002					0,0005		0,0010	0,0020		
Thalium	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005										
Zink	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05					0,1500		0,2000	0,6000		

Klassifizierung nach VwV	Z 0*	Z 0*	Z 0* IIIA	Z 0* IIIA	Z 0*
Vorsorgewerte nach BBodSchV	> 70 %	-	-	-	-

¹⁾ Niedrigere pH-Werte stellen allein kein Ausschlusskriterium dar; Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen.

²⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt 20 mg/kg.

n.b. oder <: nicht nachgewiesen, unter Bestimmungsgrenze

³⁾ Die Nachweis bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da die vorliegende Konzentration erforderte, die Probe in den gerätespezifischen Arbeitsbereich zu verdünnen.

⁴⁾ Die Nachweis bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte eine Veränderung des Verhältnisses von Probenmenge zum Extraktionsmittel erforderten

⁵⁾ Der Nickelgehalt liegt über dem für Sand definierten Grenzwert für Z0. Hierbei handelt es sich nicht um keine Verunreinigung, sondern um den geogenen Hintergrundwert, welcher in der Region erfahrungsgemäß häufig über dem Z0-Grenzwert liegt. Darüber hinaus liegt der Nickelgehalt im Eluat unter der Nachweisgrenze.

Probenahmeprotokoll Erdaushub

Anlage 6.1

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried
Projekt-Nr.: 21G03201

Anschrift / Flst-Nr.: Winkelstock / „Ob der Ach“, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf
Koordinaten des Grundstücks: UTM 32T 544845,608 5308471,846
Lage der Probenahmepunkte: siehe Lageplan in Anlage 1
Nutzung der Fläche ehemals: Ackerland
 gegenwärtig: Ackerland
 zukünftig geplant: Erschließung zu Baugebiet für Wohnhäuser
Vorkenntnisse zur Kontamination: keine
Vermutete Schadstoffe:
Zweck der Probenahme: Verwertung
Volumen/Lagerungsverhältnisse: m³ Auffüllungen / Anstehend

Probenahme

Entnahme-Datum: 12.-14.10.21 **Probenehmer:** T.Hoelz
Herkunft des Materials: Kleinrammbohrungen KRB-1/21, -2/21, -3/21, -4/21, -5/21
Probenbezeichnung: **MP-1 (Ackerb.)**
Probenart: Feststoff Boden
Rahmenbedingungen: Oberfläche: feucht
 Witterung: sonnig
 Niederschlag: keiner
 Temperatur: 5°C

Aufschlussart: Kleinrammbohrung **Beprobungstiefe:** 0-0,5 m
Probenart: gestörte Probe **Entnahmegesäß:** Kelle
Probenart: Mischprobe aus 5 Einzelproben (s.o.)
Probenmenge: 5x1 Liter kg
Probenhomogenisierung: ja **Probenteilung:** fraktionierendes Schaufeln
Behälter Probenahme: 5 Liter Eimer **Behälter Labor:** 30 l PE-Beutel

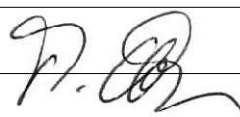
Probenmerkmale

Bodenhorizont: A / Ackerboden **Farbe:** grau-,hell-, dunkelbraun
Zusammensetzung: Schluff, sehr stark sandig, schwach feinkiesig, durchwurzelt
Konsistenz / Lagerungsdichte: Locker-mitteldicht **Feuchtegehalt:** feucht
organoleptischer Befund: vereinzelt Ziegelreste
Größtkorn <20 in mm
Anteil Fremdbestandteile <0,5 %
 (abgeschätzt)
Bemerkungen:

Probenabgabe / Labor

Probenkonservierung: abgedunkelter Transport und Lagerung
Untersuchungsstelle: AGROLAB, Bruckberg **Laborübergabe:** 27.10.2021
Rückstellung: **Zweck:** Verwertung

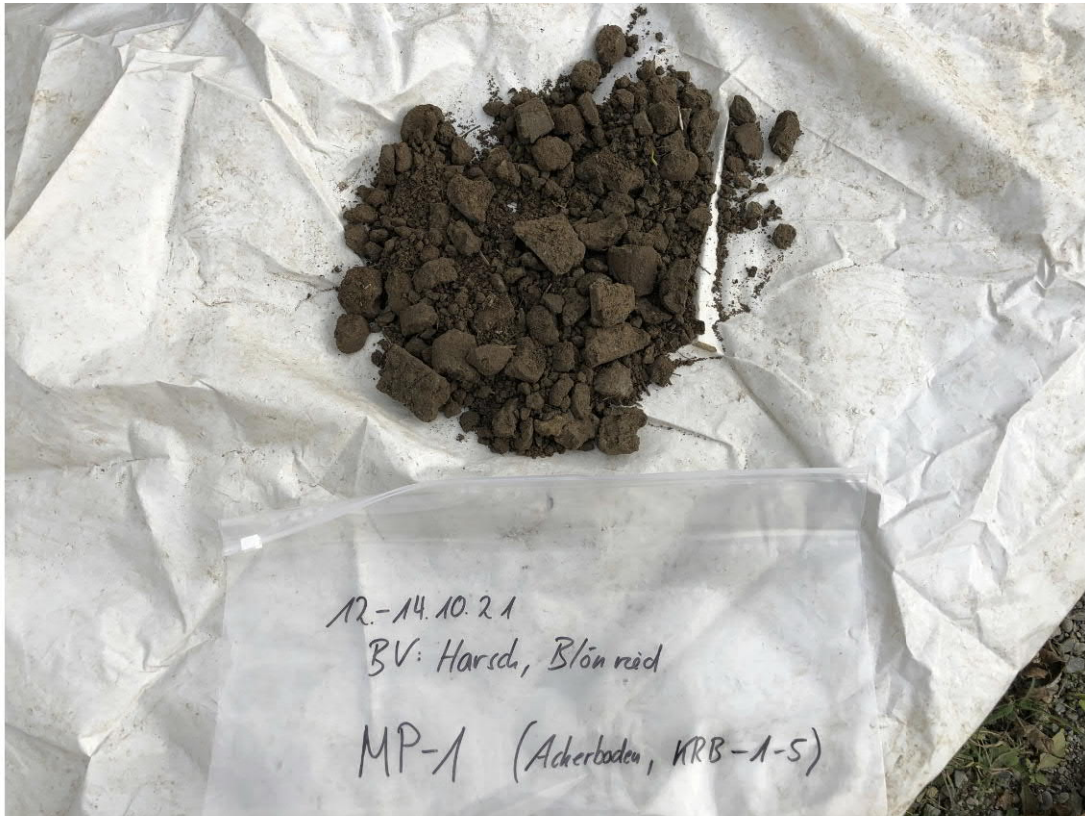
Datum, Unterschrift: 18.10.2021



i.A. 

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried

Projekt-Nr.: 21G03201



Probenahmeprotokoll Erdaushub

Anlage 6.2

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried
Projekt-Nr.: 21G03201

Anschrift / Flst-Nr.: Winkelstock / „Ob der Ach“, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf
Koordinaten des Grundstücks: UTM 32T 544845,608 5308471,846
Lage der Probenahmepunkte: siehe Lageplan in Anlage 1
Nutzung der Fläche ehemals: Ackerland
gegenwärtig: Ackerland
zukünftig geplant: Erschließung zu Baugebiet für Wohnhäuser
Vorkenntnisse zur Kontamination: keine
Vermutete Schadstoffe:
Zweck der Probenahme: Verwertung
Volumen/Lagerungsverhältnisse: m³ Auffüllungen / Anstehend

Probenahme

Entnahme-Datum: 12.-14.10.21 **Probenehmer:** T.Hoelz
Herkunft des Materials: Kleinrammbohrungen KRB-1/21, -2/21, -4/21
Probenbezeichnung: **MP-2 (Verw.)**
Probenart: Feststoff Boden
Rahmenbedingungen: Oberfläche: feucht
Witterung: sonnig
Niederschlag: keiner
Temperatur: 5°C

Aufschlussart: Kleinrammbohrung **Beprobungstiefe:** 0,5-2,1 m
Probenart: gestörte Probe **Entnahmegesäß:** Kelle
Probenart: Mischprobe aus 3 Einzelproben der o.g. Kleinrammbohrungen
Probenmenge: 3x1 Liter kg
Probenhomogenisierung: ja **Probenteilung:** fraktionierendes Schaufeln
Behälter Probenahme: 5 Liter Eimer **Behälter Labor:** 30 l PE-Beutel

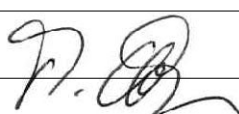

Probenmerkmale

Bodenhorizont: B **Farbe:** grau, beige, dunkelbraun
Zusammensetzung: Schluff, sehr stark sandig / Feinsand, schwach schluffig-schluffig, schwach feinkiesig, vereinzelt grobkiesig
Konsistenz / Lagerungsdichte: locker-mitteldicht / weich **Feuchtegehalt:** Feucht-stark feucht
organoleptischer Befund: vereinzelt Ziegelreste
Größtkorn <60 in mm
Anteil Fremdbestandteile (abgeschätzt) <1 %
Bemerkungen:

Probenabgabe / Labor

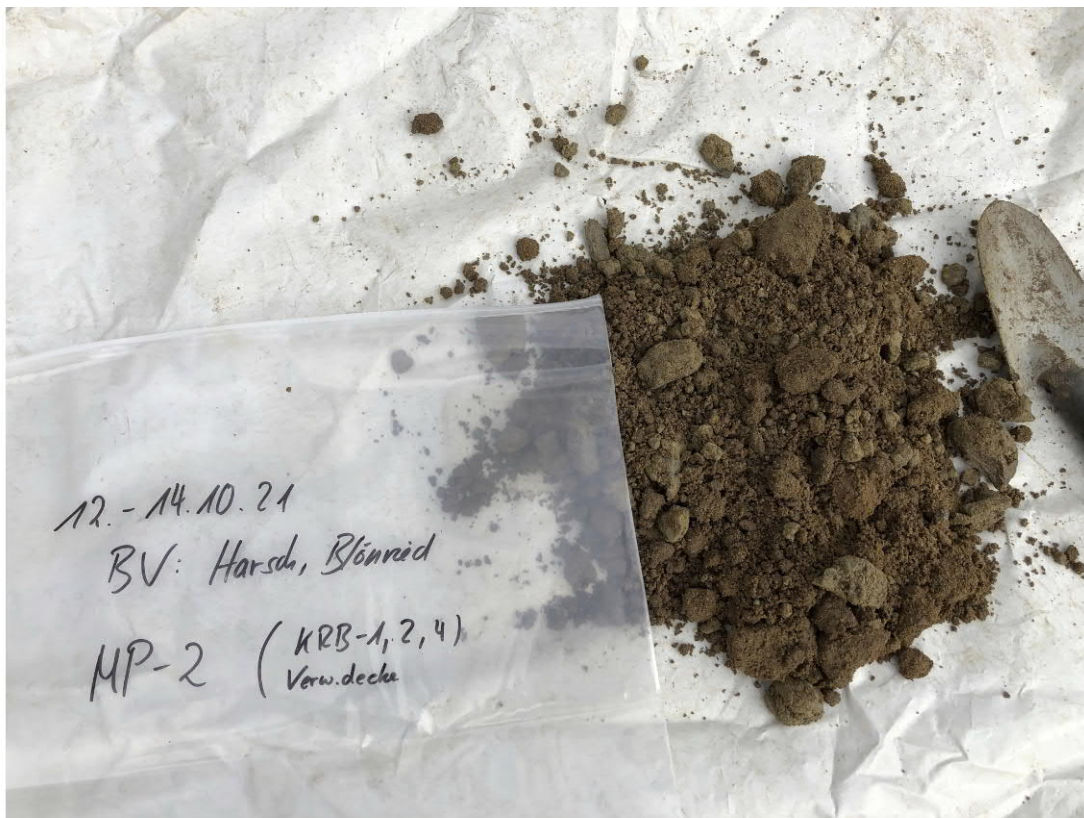
Probenkonservierung: abgedunkelter Transport und Lagerung
Untersuchungsstelle: AGROLAB, Bruckberg **Laborübergabe:** 27.10.2021
Rückstellung: **Zweck:** Verwertung

Datum, Unterschrift: 18.10.2021

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried

Projekt-Nr.: 21G03201



Probenahmeprotokoll Erdaushub

Anlage 6.3

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried
Projekt-Nr.: 21G03201

Anschrift / Flst-Nr.: Winkelstock / „Ob der Ach“, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf
 Koordinaten des Grundstücks: UTM 32T 544845,608 5308471,846
 Lage der Probenahmepunkte: siehe Lageplan in Anlage 1
 Nutzung der Fläche ehemals: Ackerland
 gegenwärtig: Ackerland
 zukünftig geplant: Erschließung zu Baugebiet für Wohnhäuser
 Vorkenntnisse zur Kontamination: keine
 Vermutete Schadstoffe:
 Zweck der Probenahme: Verwertung
 Volumen/Lagerungsverhältnisse: m³ Auffüllungen / Anstehend

Probenahme

Entnahme-Datum: 12.-14.10.21 Probenehmer: T.Hoelz
 Herkunft des Materials: Kleinrammbohrungen KRB-1/21, -5/21
 Probenbezeichnung: **MP-3 (Sand-WL)**
 Probenart: Feststoff Boden
 Rahmenbedingungen: Oberfläche: feucht
 Witterung: sonnig
 Niederschlag: keiner
 Temperatur: 5°C
 Aufschlussart: Kleinrammbohrung Beprobungstiefe: 0,5-2,7 m
 Probenart: gestörte Probe Entnahmegesetz: Kelle
 Probenart: Mischprobe aus 3 Einzelproben der o.g. Kleinrammbohrungen
 Probenmenge: 3x1 Liter kg
 Probenhomogenisierung: ja Probenteilung: fraktionierendes Schaufeln
 Behälter Probenahme: 5 Liter Eimer Behälter Labor: 30 l PE-Beutel

Probenmerkmale

Bodenhorizont: C Farbe: grau, beige, dunkelbraun
 Zusammensetzung: Wechsellagerung: Sand, Grobsand, Feinsand, sehr schwach bis schwach schluffig, schwach feinkiesig bis feinkiesig, lagenweise schluffig
 Konsistenz / Lagerungsdichte: locker, locker-mitteldicht Feuchtegehalt: stark feucht-nass
 organoleptischer Befund:
 Größtkorn <20 in mm
 Anteil Fremdbestandteile (abgeschätzt) 0 %
 Bemerkungen:

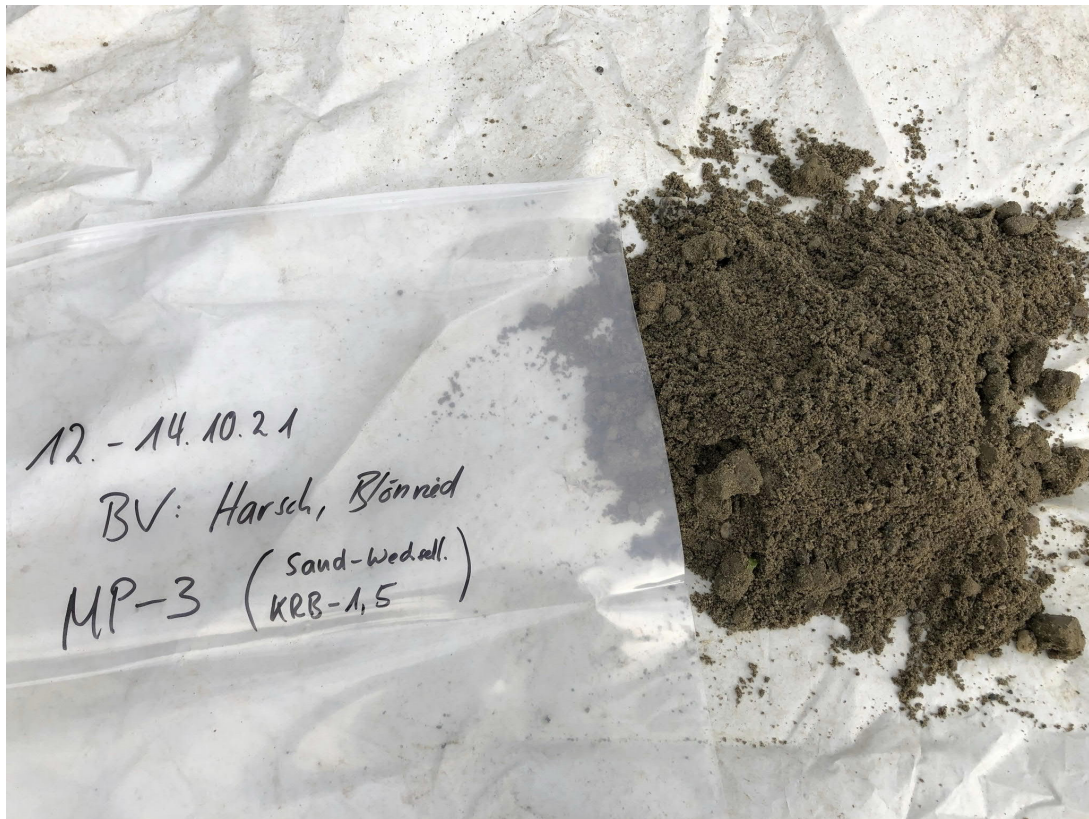
Probenabgabe / Labor

Probenkonservierung: abgedunkelter Transport und Lagerung
 Untersuchungsstelle: AGROLAB, Bruckberg Laborübergabe: 27.10.2021
 Rückstellung: Zweck: Verwertung

Datum, Unterschrift: 18.10.2021

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried

Projekt-Nr.: 21G03201



Probenahmeprotokoll Erdaushub

Anlage 6.4

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried
Projekt-Nr.: 21G03201

Anschrift / Flst-Nr.: Winkelstock / „Ob der Ach“, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf
Koordinaten des Grundstücks: UTM 32T 544845,608 5308471,846
Lage der Probenahmepunkte: siehe Lageplan in Anlage 1
Nutzung der Fläche ehemals: Ackerland
 gegenwärtig: Ackerland
 zukünftig geplant: Erschließung zu Baugebiet für Wohnhäuser
Vorkenntnisse zur Kontamination: keine
Vermutete Schadstoffe:
Zweck der Probenahme: Verwertung
Volumen/Lagerungsverhältnisse: m³ Auffüllungen / Anstehend

Probenahme

Entnahme-Datum: 12.-14.10.21 **Probenehmer:** T.Hoelz
Herkunft des Materials: Kleinrammbohrungen KRB-1/21, -2/21, -3/21, -4/21, -5/21
Probenbezeichnung: MP-4 (Becken)
Probenart: Feststoff Boden
Rahmenbedingungen: Oberfläche: feucht
 Witterung: sonnig
 Niederschlag: keiner
 Temperatur: 5°C

Aufschlussart: Kleinrammbohrung **Beprobungstiefe:** 0,5-2,7 m
Probenart: gestörte Probe **Entnahmegesäß:** Kelle
Probenart: Mischprobe aus 6 Einzelproben der o.g. Kleinrammbohrungen
Probenmenge: 6x1 Liter kg
Probenhomogenisierung: ja **Probenteilung:** fraktionierendes Schaufeln
Behälter Probenahme: 5 Liter Eimer **Behälter Labor:** 30 l PE-Beutel

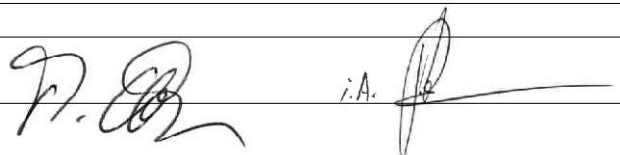
Probenmerkmale

Bodenhorizont: C **Farbe:** graubeige, beige, grau
Zusammensetzung: Schluff, schwach tonig-tonig, feinsandig / Ton, schwach schluffig-schluffig, schwach sandig, einzelne Feinkiese
Konsistenz / Lagerungsdichte: Weich-steif / steif-halbfest **Feuchtegehalt:** Feucht-stark feucht
organoleptischer Befund:
Größtkorn <10 in mm
Anteil Fremdbestandteile (abgeschätzt) 0 %
Bemerkungen:

Probenabgabe / Labor

Probenkonservierung: abgedunkelter Transport und Lagerung
Untersuchungsstelle: AGROLAB, Bruckberg **Laborübergabe:** 27.10.2021
Rückstellung: **Zweck:** Verwertung

Datum, Unterschrift: 18.10.2021



Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried

Projekt-Nr.: 21G03201



Probenahmeprotokoll Erdaushub

Anlage 6.5

Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried
Projekt-Nr.: 21G03201

Anschrift / Flst-Nr.: Winkelstock / „Ob der Ach“, Flst. 113/22, 88326 Aulendorf
 Koordinaten des Grundstücks: UTM 32T 544845,608 5308471,846
 Lage der Probenahmepunkte: siehe Lageplan in Anlage 1
 Nutzung der Fläche ehemals: Ackerland
 gegenwärtig: Ackerland
 zukünftig geplant: Erschließung zu Baugebiet für Wohnhäuser
 Vorkenntnisse zur Kontamination: keine
 Vermutete Schadstoffe:
 Zweck der Probenahme: Verwertung
 Volumen/Lagerungsverhältnisse: m³ Auffüllungen / Anstehend

Probenahme

Entnahme-Datum: 12.-14.10.21 Probenehmer: T.Hoelz
 Herkunft des Materials: Kleinrammbohrungen KRB-2/21, -3/21, -4/21
 Probenbezeichnung: **MP-5 (Grundm.)**
 Probenart: Feststoff Boden
 Rahmenbedingungen: Oberfläche: feucht
 Witterung: sonnig
 Niederschlag: keiner
 Temperatur: 5°C

Aufschlussart: Kleinrammbohrung Beprobungstiefe: 0,6-4,6 m
 Probenart: gestörte Probe Entnahmegesäß: Kelle
 Probenart: Mischprobe aus 6 Einzelproben der o.g. Kleinrammbohrungen
 Probenmenge: 6x1 Liter kg
 Probenhomogenisierung: ja Probenteilung: fraktionierendes Schaufeln
 Behälter Probenahme: 5 Liter Eimer Behälter Labor: 30 l PE-Beutel

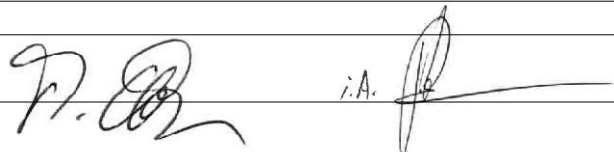
Probenmerkmale

Bodenhorizont: C Farbe: graubeige, beige, grau
 Zusammensetzung: Schluff, stark sandig, feinkiesig, mittelkiesig / Grobsand, feinkiesig, schwach mittelkiesig, schwach schluffig, bereichsweise schwach tonig, vereinzelt Blöcke
 Konsistenz / Lagerungsdichte: Mitteldicht / steif, teils weich-steif, steif bis halbfest Feuchtegehalt: stark feucht-nass
 organoleptischer Befund:
 Größtkorn >100 in mm
 Anteil Fremdbestandteile (abgeschätzt) 0 %
 Bemerkungen:

Probenabgabe / Labor

Probenkonservierung: abgedunkelter Transport und Lagerung
 Untersuchungsstelle: AGROLAB, Bruckberg Laborübergabe: 27.10.2021
 Rückstellung: Zweck: Verwertung

Datum, Unterschrift: 18.10.2021



Projekt: Harsch GmbH, Erschließung Baugebiet „Ob der Ach“, Blönried

Projekt-Nr.: 21G03201



AGROLAB Labor GmbH

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



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

geoteam A2 GmbH
 geoteam A2 gmbh INFO@
 ARTISBERG 2
 88260 ARGENBÜHL

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146201

Auftrag 3209077 21G03201, BV. Harsch, Blönried
 Analysenr. 146201
 Probeneingang 27.10.2021
 Probenahme 12.10.2021
 Probenehmer Auftraggeber (T.Hoelz)
 Kunden-Probenbezeichnung MP-1 (Ackerb.)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	2,24	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	84,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		7,4	DIN ISO 10390 : 2005-12
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,66	DIN EN 15936 : 2012-11
Kohlenstoff (C) anorganisch (TIC)	%	<0,10	DIN EN 13137 : 2001-12
Humusgehalt	%	3	DIN ISO 10694 : 1996-08
Kohlenstoff ges. (C)	%	1,75	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	12	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	14	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	41	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	14	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	29	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	48	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	53	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	140	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146201

Kunden-Probenbezeichnung **MP-1 (Ackerb.)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Benzo(ghi)perylen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,5	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	108	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 03.11.2021
Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146201

Kunden-Probenbezeichnung **MP-1 (Ackerb.)**

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 27.10.2021

Ende der Prüfungen: 02.11.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

geoteam A2 GmbH
 geoteam A2 gmbh INFO@
 ARTISBERG 2
 88260 ARGENBÜHL

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146202

Auftrag 3209077 21G03201, BV. Harsch, Blönried
 Analysenr. 146202
 Probeneingang 27.10.2021
 Probenahme 12.10.2021
 Probenehmer Auftraggeber (T.Hoelz)
 Kunden-Probenbezeichnung MP-2 (Verw.)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	3,80	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	91,8	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)		7,6	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	33	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	30	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	31	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146202

Kunden-Probenbezeichnung **MP-2 (Verw.)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,8	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	68	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 03.11.2021
Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146202

Kunden-Probenbezeichnung **MP-2 (Verw.)**

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

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

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

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

*Beginn der Prüfungen: 27.10.2021
Ende der Prüfungen: 02.11.2021*

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

geoteam A2 GmbH
 geoteam A2 gmbh INFO@
 ARTISBERG 2
 88260 ARGENBÜHL

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146203

Auftrag 3209077 21G03201, BV. Harsch, Blönried
 Analysenr. 146203
 Probeneingang 27.10.2021
 Probenahme 12.10.2021
 Probenehmer Auftraggeber (T.Hoelz)
 Kunden-Probenbezeichnung MP-3 (Sand-WL)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	3,48	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	92,3	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	4,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	6	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	21	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	19	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	22	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146203

Kunden-Probenbezeichnung **MP-3 (Sand-WL)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	19,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	56	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 03.11.2021
Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146203

Kunden-Probenbezeichnung **MP-3 (Sand-WL)**

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 27.10.2021

Ende der Prüfungen: 02.11.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

geoteam A2 GmbH
 geoteam A2 gmbh INFO@
 ARTISBERG 2
 88260 ARGENBÜHL

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146204

Auftrag 3209077 21G03201, BV. Harsch, Blönried
 Analysenr. 146204
 Probeneingang 27.10.2021
 Probenahme 12.10.2021
 Probenehmer Auftraggeber (T.Hoelz)
 Kunden-Probenbezeichnung MP-4 (Becken/Aue)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	10,9	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	78,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	12	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	16	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	51	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	29	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	53	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	76	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146204

Kunden-Probenbezeichnung **MP-4 (Becken/Aue)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,6	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	106	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	7,8	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 03.11.2021
Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146204

Kunden-Probenbezeichnung **MP-4 (Becken/Aue)**

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 27.10.2021

Ende der Prüfungen: 03.11.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

geoteam A2 GmbH
 geoteam A2 gmbh INFO@
 ARTISBERG 2
 88260 ARGENBÜHL

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146205

Auftrag 3209077 21G03201, BV. Harsch, Blönried
 Analysenr. 146205
 Probeneingang 27.10.2021
 Probenahme 12.10.2021
 Probenehmer Auftraggeber (T.Hoelz)
 Kunden-Probenbezeichnung MP-5 (Grundm.)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	10,9	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz	%	85,6	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl ₂)		8,1	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	14	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	27	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	21	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	29	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Datum 03.11.2021
 Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146205

Kunden-Probenbezeichnung **MP-5 (Grundm.)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
LHKW - Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Summe BTX	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	21,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	85	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	11	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

Datum 03.11.2021
Kundennr. 27012094

PRÜFBERICHT 3209077 - 146205

Kunden-Probenbezeichnung **MP-5 (Grundm.)**

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 27.10.2021

Ende der Prüfungen: 03.11.2021

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

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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