

Tilmann Kugel
Diplom-Geologe

Rolf Schlegel
Diplom-Geologe

Markus Wunderer
Diplom-Ingenieur (FH)

Neuhaldenstr. 15
88214 Ravensburg

Tel: 0751-763017
Fax: 0751-763018
Email: info@rv-ksw.de

Vorabzug

BAUGRUNDGUTACHTEN

Baugrunderkundung für das Erschließungsvorhaben „Bildeschle“ in Fleischwangen im Landkreis Ravensburg

Auftraggeber: Gemeinde Fleischwangen

Projekt-Nr.: 20/063

Gutachten-Nr.: 20/063/01/rs

16.08.2021

Rolf Schlegel
Dipl.-Geologe

i.A. Simon Wahl
M.Sc.

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1 Vorbemerkung	1
1.1 Veranlassung, Auftragserteilung	1
1.2 Unterlagen	1
2 Durchgeführte Untersuchungen	2
3 Baugrund	5
3.1 Lage, Morphologie, geologische Situation	5
3.2 Geologische Schichtenfolge	6
3.3 Altlastenrelevante Bewertung, organoleptischer Befund	8
3.4 Bodenmechanische Untersuchungen	8
3.5 Bodenkennwerte	9
3.6 Homogenbereich nach DIN 18 300, DIN 18319 und DIN 18324	10
4 Grundwasser	12
5 Erdbebengefährdung	14
6 Kanal- und Leitungsbau, Straßenbau	14
6.1 Allgemeines/Grundwasserhaltung	14
6.2 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben, zur Geländeauffüllung	16
6.3 Straßen- und Wegebau	17
7 Hinweise zur Bebauung	19
7.1 Gründung	19
7.2 Wasserhaltung	20
7.3 Bauwerksabdichtung	21
7.4 Abführung von Oberflächenwasser, Versickerungsfähigkeit	21
8 Baugruben – Erdarbeiten	22
9 Schadstoffbezogene Bodenuntersuchungen, Verwertungskonzept	23
9.1 Allgemeines	23
9.2 Untersuchungsergebnisse	23
9.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse	25
9.4 Weitere Angaben zur Verwertung bzw. zur Entsorgung von Aushubmaterial	26
10 Schlussbemerkungen	28

VERZEICHNIS DER ANHÄNGE

- Anhang 1:** Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche, Wassergehalt und Konsistenzgrenzen
- Anhang 2:** Ergebnisse der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
- Anhang 3:** Ergebnisse der Plattendruckversuche mit der dynamischen Lastplatte
- Anhang 4:** Mischprobenprotokoll
- Anhang 5:** Analyseergebnisse des Labors
- Anhang 6:** Fotodokumentation der Baggerschürfe
- Anhang 7:** Hochwasserrisikomanagement-Abfrage Baden-Württemberg

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

- Anlage 1:** Übersichtslageplan: Auszug aus der digitalen topographischen Karte der LUBW M 1 : 10 000
- Anlage 2.1:** Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten, Schnittlage und städtebaulicher Entwurf, Grundwassergleichenlinien vom 12.07.2021 M 1 : 750
- Anlage 2.2:** Lageplan mit Grundwassergleichenlinien vom 11.08.2021 M 1 : 750
- Anlagen 3.1-3-6:** geologischer Baugrundschnitt (1) + (2), Schichtenverzeichnisse Bohrprofile M diverse

TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1:** Rechts- und Hochwerte, Höhen und Endtiefen der Aufschlüsse bzw. Messstellen
- Tabelle 2:** Konsistenzgrenzen und natürlicher Wassergehalt
- Tabelle 3:** Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-12
- Tabelle 4:** Bodenmechanische Kennwerte
- Tabelle 5:** Homogenbereiche Boden mit Baugrundkennwerten (Erfahrungswerte)
- Tabelle 6:** Wasserstandsmessungen
- Tabelle 7:** Ergebnisse der Plattendruckversuche mit der dynamischen Lastplatte
- Tabelle 8 und 9:** Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente
- Tabelle 10:** Analyseergebnisse der Bodenuntersuchungen zur Aushubklassifizierung

1 Vorbemerkung

1.1 Veranlassung, Auftragserteilung

Die *Gemeinde Fleischwangen* beabsichtigt die Erschließung des Baugebiets „Bildeschle“ im Nordwesten von Fleischwangen im Landkreis Ravensburg (Lage siehe Übersichtslageplan in Anlage 1).

Unser Ingenieurbüro wurde durch *Herrn Bürgermeister Egger* mit der Durchführung eines Baugrund- und Erschließungsgutachten beauftragt.

Die Untersuchungen sollen Angaben zur Baugrundsituation, zur Gründung der Gebäude, zur Versickerung von Niederschlagswasser und zur Vorklassifizierung von Aushubmaterial bezüglich der Verwertung ermöglichen. Das **Bauvorhaben ist nach DIN 1054/EC7 mit GK 2 zu kategorisieren**, die Einstufung wird durch die Untersuchungsergebnisse bestätigt.

1.2 Unterlagen

Zur Durchführung der Feldarbeiten und Ausarbeitung des Gutachtens standen uns folgende Unterlagen digital (pdf-Format) zur Verfügung:

- | | | |
|-----|--|------------|
| [1] | Grundlagenplan Baugebiet „Bildeschle“, IB Wasser-Müller, vom 27.07.2020 | M 1 : 500 |
| [2] | Städtebaulicher Entwurf Bebauungsplan „Bildeschle“,
Sieber Consult GmbH, vom 16.04.2021 | M 1 : 1000 |

Als Bearbeitungsgrundlage dienen weiterhin folgende Quellen:

- | | | |
|-----|--|---------------|
| [3] | Karte der Erdbebenzonen und geolog. Untergrundklassen für Baden-Württemberg | M 1 : 350 000 |
| [4] | interaktiver Dienst UDO (Umwelt-Daten und -Karten Online) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) | |
| [5] | digitale geologische Karte im Kartenviewer (Geodienste und Geoanwendungen) des Landesamtes für Geologie, Rohstoffe und Bergbau (LGRB) | |
| [6] | Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14. März 2007 (VwV Bodenverwertung) | |

Zur Vermeidung von Leitungsschäden wurden von unserem Büro die aktuellen Spartenpläne bei den Ver- und Entsorgung Netze BW (Strom) und Telekom (Telefon, Daten) sowie der Kanalbestand der Gemeinde Fleischwangen (Abwasser, Wasser) eingeholt.

Als Grundlage der Plandarstellung in den Anlage 2.1 und 2.2 wurden der Grundlagenplan aus [1] und der städtebauliche Entwurf aus [2] auf die Hintergrundkarte aus [4] projiziert und auf den Maßstab M 1:750 skaliert und angepasst.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 18.02.2021 wurden mit der firmeneigenen Technik 10 Kleinbohrungen mit der **Rammkernsonde (DIN EN ISO 22475-1) BS 1 bis BS 10** mit \varnothing 50 mm zur Abgrenzung des Niedermoors und zur Erkundung des Untergrundaufbaus auf der geplanten Fläche durchgeführt (s. Anlage 2.1). Die Sondierungen wurden bis maximal 4,0 m unter Gelände abgeteuft. Größere Sondiertiefen waren aufgrund der einheitlichen geologischen Situation nicht erforderlich. Die Sondenkerne wurden nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen und beprobt.

Des Weiteren wurden am 07.07.2021 drei **Rammsondierungen DPH 1, DPH 2 und DPH 3** zur Bestimmung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz des Untergrunds ausgeführt. Bei der durchgeführten schweren Rammsondierung (**DPH nach DIN EN ISO 22476-2**) wird eine Sonde mit der Querschnittsfläche von 15 cm^2 durch Rammen mit einem Fallgewicht von 50 kg und einer Fallhöhe von 0,5 m in den Untergrund eingetrieben und dabei die Schlagzahl N_{10} für je 0,1 m Eindringtiefe protokolliert. Für jeden laufenden Sondiermeter wurde das Drehmoment für die Mantelreibung ermittelt. Die Sondiertiefe betrug bei DPH 1 und DPH 2 5,0 m und bei DPH 3 11,0 m bei Schlagzahlen von maximal 57.

Zur weiteren Klärung der Baugrundsituation wurden am 07.07.2021 sechs **Baggerschürfe SCH 1 bis SCH 6** mit den Abmessungen von 0,5 m auf 2,0 m und bis maximal 3,7 m Tiefe von der *Fa. Hack* erstellt. Um die Flurschäden möglichst gering zu halten, wurden die Schürfe im Bereich der Fahrbahntrasse des Getreidefelds durchgeführt. Eine Fotodokumentation der Geländearbeiten ist als Anhang 6 beigelegt.

Die offenen Sondierlöcher der Rammkernsondierungen BS 1 bis BS 10 sowie der Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 3 wurden mit $\frac{3}{4}$ "-PVC Röhren provisorisch zur **Wasserstandsmessung** stabilisiert. Die Wasserstände wurden nach Abschluss der Sondierungen am 18.02.2021, 07.07.2021, 12.07.2021, 19.07.2021, 26.07.2021 und am 11.08.21 gemessen. Die Pegelmessung bei BS 3 bis BS 8 und BS 10 an den folgenden Stichtagsmessungen war nicht möglich, da die Pegel entfernt wurden.

Die Sondieransatzpunkte sind nach Lage mit Maßbandgenauigkeit auf den umliegenden Straßenbestand eingemessen worden. Die Höhen der Aufschlussansatzpunkte wurden aus dem digitalen Kartenviewer der LUBW [4] entnommen und auf den Gehweg westlich der Schule mit einer Höhe von 630,10 m ü.NN verifiziert. Die folgenden Bilder zeigen den Zustand des Untersuchungsbereichs am 18.02.2021 und am 07.07.2021:



Blick nach Westen auf das Baugebiet.



Blick nach Südosten auf das Erschließungsgebiet.



Blick nach Norden auf das Flachmoor.

Die Lage der Sondieransatzpunkte und der Baggerschürfe ist in dem Lageplan der Anlage 2.1 dargestellt. In der folgenden Tabelle 1 werden Rechts- und Hochwerte, Höhen und erreichte Endtiefen der Aufschlüsse bzw. Messstellen aufgelistet:

Tabelle 1: Rechts- und Hochwerte, Höhen und Endtiefen der Aufschlüsse bzw. Messstellen.

Aufschluss- bezeichnung	Koordinaten*		Höhe GOK**	Höhe POK***	Endtiefe	
	Rechtswert*	Hochwert	m ü. NN	m ü. NN	m	m u. GOK
BS 1	3535805	5304997	623,30	624,30	4,00	619,30
BS 2	3535807	5304974	623,42	623,85	4,00	619,42
BS 3	3535815	5304941	624,26	624,54	4,00	620,26
BS 4	3535812	5304956	623,94	624,20	4,00	619,94
BS 5	3535796	5304960	624,29	624,52	4,00	620,29
BS 6	3535795	5304974	623,72	623,98	4,00	619,72
BS 7	3535786	5304979	623,82	624,08	2,00	621,82
BS 8	3535778	5304981	624,05	624,29	2,00	622,05
BS 9	3535790	5304941	625,54	626,52	4,00	621,54
BS 10	3535812	5304869	626,51	626,77	4,00	622,51
SCH 1	3535782	5304840	629,90	--	3,20	626,70
SCH 2	3535716	5304891	631,20	--	3,70	627,50
SCH 3	3535691	5304934	628,30	--	3,60	624,70
SCH 4	3535750	5304997	624,30	--	2,60	621,70
SCH 5	3535802	5304904	626,10	--	3,00	623,10
SCH 6	3535804	5304820	628,00	--	3,20	624,80
DPH 1	3535778	5304834	629,51	630,09	5,00	624,51
DPH 2	3535693	5304927	628,51	629,19	5,00	623,51
DPH 3	3535750	5304989	624,46	625,74	11,00	613,46

*Gauß-Krüger (Zone 3), **Geländeoberkante, ***Pegeloberkante

Aus den Rammkernsondierungen wurden 39 Bodenproben und aus den Baggerschürfen 18 gestörte Bodenproben entnommen. Aus den Proben des Geschiebelehms wurde, gemäß dem Mischprobenprotokoll im Anhang 4, eine Mischprobe (MP Geschiebelehm) gebildet und auf den Parameterumfang der Tabelle 6.1 aus [6] zur Vorklassifizierung des Aushubs untersucht.

An einer Bodenprobe des Geschiebelehms (SCH 3 B 2,9-3,2 m) wurden bodenmechanische Versuche zur Ermittlung der Konsistenzgrenzen und des natürlichen Wassergehalts durchgeführt.

Des Weiteren wurden an drei Bodenproben (SCH 1 0,4-,9 m, SCH 3 0,9-2,9 m, SCH 4 1,4-2,4 m) Siebungen zur Ermittlung der Korngrößenverteilung erstellt.

3 Baugrund

3.1 Lage, Morphologie, geologische Situation

Die Baufläche für das geplante Erschließungsvorhaben „Bildeschle“ liegt am nordwestlichen Ortschaftsrand von Fleischwangen, auf einer schwach geneigten Schmelzwasserterrasse in einer würmzeitlich geprägten Endmoränenlandschaft, nahe einem Flachmoor. Das Gelände fällt von Westen nach Osten um etwa 5-6 m und von Süden nach Norden um etwa 3-8 m ein. Die mittlere Höhe beträgt im Nordosten etwa 623 m ü. NN und im Südwesten etwa 631 m ü. NN. Die Fläche des Erschließungsgebiets misst etwa 2,4 ha.

Das geplante Baugebiet liegt partiell auf den Grundstücken Flst.-Nr. 311, 316, 316/5 und 323. Die Baufläche wird im Westen von der Kapellenstraße und im Norden und Osten von landwirtschaftlich genutzte Flächen begrenzt. Im südwestlichen Bereich befindet sich ein Friedhof, im Süden des geplanten Erschließungsvorhabens ist eine Schule angesiedelt. Unmittelbar an der östlichen Baugebietsgrenze verläuft der verdolte „Baienbach“, der in die etwa 550 m nördlich verlaufende „Fleischwangener Ach“ mündet.

Das Erschließungsvorhaben liegt partiell im Landschaftsschutzgebiet Altshausen-Laubbach-Fleischwangen (Schutzgebiets-Nr. 436050) jedoch außerhalb von wasserschutzrechtlichen Vorranggebieten. In südlicher und westlicher Richtung des Baugebiets befindet sich in unmittelbarer Nähe das Wasserschutzgebiet Fleischwangen (WSG-Nr.-Amt. 436068). Der nordöstliche Bereich des Baugebiets liegt im Hochwassergefahrenbereich HQ_{extrem} .

Der tiefere Untergrund wird gebildet aus würmeiszeitlicher Grundmoräne in Form von Geschiebelehen. Darüber folgen fluvioglazial, geprägte Schmelzwassersedimente aus Kies und Sand. Im Nordosten des Baugebiets befindet sich eine Senke, in der Beckenablagerungen und ein Flachmoor ausgebildet sind, nach [5] erstrecken sich die organischen Böden bis in das Plangebiet. Die Verwitterungszone sowie der Oberboden schließen die Sedimentationsfolge nach oben hin ab.

3.2 Geologische Schichtenfolge

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind zur Verdeutlichung der Lagerungsverhältnisse und Schichtenfolgen des Untergrundes in zwei geologischen Schnitten in der Anlage 3.1 und in Bohrprofilen mit Schichtenverzeichnissen in den Anlagen 3.2 bis 3.6 dargestellt und ausgewertet. Im Einzelnen wurde vom Jüngsten zum Ältesten folgendes Schichtprofil erschlossen:

- Oberboden
- Verwitterungszone
- Flachmoor (Torf, Mudde)
- Beckenablagerungen
- Schmelzwassersedimente (Kies und Sand)
- Geschiebelehm

Der **Oberboden** weist eine Mächtigkeit von 0,2 bis 0,4 m auf. Die Ackerkrume ist als humoser, sandiger bis stark sandiger, schwach toniger Schluff bzw. als stark schluffiger, schwach toniger Sand anzusprechen. Der Oberboden ist generell mit weicher Konsistenz behaftet, im Bereich des Flachmoors ist der Oberboden stark humos und nass. Als bodenfremde Stoffe waren vereinzelt Ziegelreste im Umfang von weniger als 1% auszumachen. Der Oberboden ist bei geeigneter Witterung abzutragen und kann, bei sachgemäßer Lagerung vor Ort, wiederverwendet werden. Die Anforderungen der Bodenschutzmaßnahmen der DIN 19 731 und DIN 18 915 sind zu beachten.

Unter dem Oberboden folgt die **Verwitterungszone** bzw. der **Unterboden**. Der Unterboden besteht – je nach Ausgangsmaterial – aus schwach bis stark schluffigem, schwach tonigem Sand bzw. aus stark schluffigem, schwach tonigem Kies. Im Bereich des Flachmoors weist der Unterboden erhöhte humose Anteile auf. Weiche bis steife Konsistenz ist in der Verwitterungszone anzutreffen, sie ist für die Gründung eines Bauwerks nur bedingt geeignet. Für die Erstellung von Straßen und Wegen muss der bindige Unterboden z.B. durch Zugabe von Kalk, verbessert werden, der kiesige Unterboden ist als Rohplanum für den Straßenbau geeignet. Der Unterboden im Bereich des Flachmoors ist aufgrund der organischen Bestandteile für die Gründung von Bauwerken nicht geeignet.

Im Bereich des Flachmoors, bei BS 1 und BS 2, wurde unter der Verwitterungszone **Torf** mit einer Mächtigkeit von etwa 0,9 m bis 1,0 m ausgemacht. Der organische Horizont keilt nach Westen (BS 6 und BS 7) aus, dort beträgt die Mächtigkeit etwa 0,2 m bis 0,3 m. Bei SCH 4 wurde in etwa 1,2 m u. Gelände eine etwa 0,2 m mächtige organische Linse angetroffen. Der dunkelbraune, organische Horizont ist mit weicher Konsistenz behaftet. Die organischen Böden weisen stark feuchte bis nasse Bodenverhältnisse auf. Nach unten wird der torfige Horizont von einer **Muddeschicht** abgelöst. Mudden lagern sich unter Wasser am Grund von Stillgewässern ab, sie sind sedimentäre Seesedimente mit einem organischen Anteil von mindestens 5%. Bei BS 1 und BS 2 wurde organische Mudde bis eine Tiefe von 2,8 m und 3,1 m angetroffen. Bei BS 4 wurde kein Torf ausgemacht, dort steht Mudde bis 3,1 m Tiefe an. Die Mudden bestehen aus den Korngrößen Ton bis Sand. Insgesamt weist der Torf und die Mudde breiige bis weiche Konsistenz auf, bei Lastauftrag durch Bauwerke sind mit größeren Setzungen zu rechnen und aus diesem Grund als Gründungshorizont nicht geeignet. Aufgrund der klimarelevanten Funktion als Kohlenstoffspeicher sind Moorböden generell als erhaltenswert einzustufen. Die Abgrenzung des Flachmoors erfolgte aufgrund von Einzelaufschlüssen mit der Rammkernsonde. Das Antreffen von vereinzelt, organischen Linsen außerhalb der skizzierten Abgrenzung in der Anlage 2.1 kann nicht ausgeschlossen werden (s. SCH 4).

Im südlichen Bereich der muldenartigen Vertiefung (bei BS 3) wird das Flachmoor von **Beckenablagerungen** abgelöst. Die überwiegend mit steifer Konsistenz behafteten, schwach schluffigen Tone wechseln sich mit sandigen und schluffigen Sequenzen ab. Vereinzelt wurden organische Reste im Bodenmaterial ausgemacht. Die Beckensedimente wurden bis etwa 3,4 m unter Gelände angetroffen. Für die Gründung von Bauwerken sind die mindestens steifen Beckenablagerungen nur bedingt geeignet. Aufgrund der organischen Anteile empfehlen wir die Beckensedimente mit der Gründung zu durchstoßen oder auszutauschen.

In allen Baggerschürfen wurde unter der Verwitterungszone kiesige und sandige **Schmelzwassersedimente** ausgemacht. Die sandigen Kiese reichen von 1,0 m bis 2,9 m unter Gelände. Bei SCH 4 und SCH 5 wurden die Schmelzwassersedimente bis zur Endteufe angetroffen. Im Bereich der Senke stehen unter den organischen Horizonten sowie den Beckenablagerungen wasserführende, kiesige und sandige Schmelzwassersedimente bis zur Endteufe an. Das kiesige Bodenmaterial besteht aus sandigen, schwach steinigen Fein- bis Grobkiesen, die sandige Fazies aus partiell schwach schluffigen bis stark schluffigen, Fein- bis Mittelsanden. Die Mächtigkeit der Schmelzwassersedimente nimmt vermutlich in nordöstlicher

Richtung zu (DPH 3). Die Schmelzwasserablagerungen sind für eine Bauwerksgründung geeignet, Setzungen klingen i.d.R. während der Bauphase ab.

In der Folge werden die Schmelzwasserschotter von bindigen Geschiebelehmen abgelöst. Der **Geschiebelehm** wird durch eine Auflockerung bzw. Aufweichung der originären Grundmoräne, sowie einer Entkalkung (beige Färbung) des Geschiebemergels charakterisiert. Der Geschiebelehm wurde bei SCH 1, SCH 2, SCH 3 und SCH 6 bis zur Endteufe angetroffen. Das verlehmt Grundmoränenmaterial besteht übergeordnet aus einer tonigen, schluffigen, schwach sandigen Matrix, in den Kiesen und Steine als größere Komponenten (Geschiebe) „schwimmen“. Bei SCH 1 dominiert bis eine Tiefe von 2,8 m eine sandige Fazies. Zum Teil kann die Grundmoräne kiesige und sandige Einschaltungen enthalten, die sich in Lagen, Linsen oder Rinnen – aufgrund von Einspülungen durch Gletscherspalten oder Schmelzprozesse – angereichert haben. Eine derartige kiesige Einschaltung konnte bei SCH 1 festgestellt werden, die wasserführend ist. Der Geschiebelehm weist eine halbfeste bis feste Konsistenz auf und ist mit mindestens steifer Konsistenz für eine Bauwerksgründung als geeignet einzustufen. Aufgrund der Überkonsolidierung durch die Eisauflast ist die Grundmoräne mit geringen Setzungen behaftet.

3.3 Altlastenrelevante Bewertung, organoleptischer Befund

Für die Grundstücke mit den Flst.-Nrn. 311, 316, 316/5 und 323 im Bereich der geplanten Erschließung sind keine altlastenrelevanten Nutzungen bekannt. Da bei Aushubmengen über 500 m³ eine Klassifizierung durch einen Bodengutachter gefordert wird, wurde eine Mischprobe aus mehreren Einzelproben gebildet, auf Schadstoffe untersucht und klassifiziert. Von chemischen Untersuchungen des Ober- und Unterbodens wurde vorerst abgesehen. Ferner dient die Klassifizierung des Bodenmaterials zur Vermeidung von Verzögerungen im Bauablauf und zur Einschätzung des Entsorgungsaufwands (s. Kapitel 9). Je nach Aushubumfang bzw. Anforderungen der verwertenden Stelle kann die Untersuchung weiterer Proben notwendig sein.

3.4 Bodenmechanische Untersuchungen

Die Ergebnisse der labortechnischen Bestimmung des natürlichen Wassergehalts und der Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 an einer Bodenprobe sind im Anhang 1 dargestellt. Die Ergebnisse der

Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (alte DIN 18 123) an drei Proben sind im Anhang 2 beige-fügt. Die Ergebnisse sind in den folgenden Tabellen 2 und 3 zusammengefasst:

Tabelle 2: Konsistenzgrenzen und natürlicher Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-12:

Auf-schluss	Entnahme-tiefe in [m]	natürlicher Wasser-gehalt [%]	Ausroll-grenze Wp [%]	Fließ-grenze Wf [%]	Plastizitäts-zahl Ip [%]	Konsistenz-zahl Ic	Boden-gruppe DIN 18 196
SCH 3	2,9-3,2	17,3	22,5	35,7	13,2	1,25	TM (halb-fest)

TM: mittelplastische Tone

Tabelle 3: Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-12

Auf-schluss	Tiefe [m]	< 0,063 mm [%] Schluff (U)	≥ 0,063 bis ≤ 2 mm [%] Sand (S)	≥ 2 bis ≤ 63 mm [%] Kies (G)	≥ 63 bis ≤ 200 mm [%] Steine (X)	Bezeichnung/ Bodengruppe DIN 18 196
SCH 1	0,4-0,9	1,5	17,9	69,3	11,3	GI (G, x2, ms2, gs2)
SCH 3	0,9-2,9	32,9	65,8	1,2	--	SU* (fS, u4, ms)
SCH 4	1,4-2,4	13,0	51,6	35,4	--	SU (S, mg, u2, fg2, gg2)

GI: intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische, SU*/SU: Sand-Schluff Gemische

3.5 Bodenkennwerte

Die folgenden Kennwerte wurden nach Auswertung der Sondiererergebnisse und den bodenmechanischen Versuche (s. Anhänge 1 und 2, Anlagen 3.1-3.6), in Anlehnung an die DIN 1055, nach Angaben der Fachliteratur und nach Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden abgeschätzt.

Tabelle 4: Bodenmechanische Kennwerte

Boden-schichten	Boden-gruppe n. DIN 18196	Reibungs-winkel φ' [°]	Wichte γ / γ' [kN/m ³]	Kohäsion c' [kN/m ²]	undrän. Scherf. c_u [kN/m ²]	Steife-ziffer E_s [MN/m ²]	Frostempf. ZTVE-STB 94
Oberboden	OH	15	17/7	--	--	--	F2
Verwitterungszone	UL, SU*, GU*	27,5-32,5	17-18/9-10	0-2	20-40	5-10	F3
Torf, Mudde	HN, OU, F	10-14	0,5-4	0	0-10	0-1	F2, F3
Becken-sedimente	TL, UL	25-27,5	18-19/9-10	0-5	20-40	0-5	F3
Schmelz-wasserkies	GI, GW	32,5-35	18-20/10-12	--	--	50-100	F1
Schmelz-wassersand	SU, SU*, SW	30-32,5	17-18/9-10	--	--	40-80	F1-F3
Geschiebe-lehm	TM, TL, UL, ST*	30-35	20-21/10-12	10-20	60-300	50-100	F3

3.6 Homogenbereich nach DIN 18 300, DIN 18319 und DIN 18324

Vorbemerkung

Die ATVs DIN 18300 (Erdarbeiten), DIN 18319 (Rohrvortriebsarbeiten) und DIN 18324 (Horizontal-spülbohrarbeiten) wurde vom Deutschen Vergabe- und Vertragsausschuss für Bauleistungen (DVA) fachtechnisch überarbeitet. In allen Tiefbaunormen der VOB/C mit einem Bezug zum Baugrund wird die jahrzehntelang geltende Klassifizierung der Boden- und Felsklassen abgelöst durch **Homogenbereiche**. Da diese Klassifizierung sich allein durch bodenmechanische Parameter definiert, die auf der Baustelle nicht unmittelbar nachvollziehbar sind, macht sie im Baubetrieb in der Übergangsphase noch Schwierigkeiten. In der nachstehenden Klassifikation werden daher auch noch die Bodenklassen der alten DIN 18 300, DIN 18319 und DIN 18324 beschrieben.

Tabelle 5: Homogenbereiche Boden mit Baugrunderkennwerten (Erfahrungswerte)

Homogenbereiche	HB 1	HB 2	HB 3	HB 4	HB 5	HB 6
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Verwitterungszone/ Unterboden	Torf, Mudde	Becken- sedimente	Schmelzwasser- sedimente	Geschie- belehme
Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 mit Kornkennziffer (Kornkennziffer*)	--	--	--	--	1,5/17,9/69,3/11,3 32,9/65,8/1,2 13,0/51,6/35,4	--
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 1 %	< 5 %	< 1 %	< 1 %	< 10 %	< 30 %
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	--	17-18 kN/m ³	0,5-4 kN/m ³	18-19 kN/m ³	17-20 kN/m ³	20-21 kN/m ³
Undrained Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	--	20-40	0-10	20-40	--	60-300
Plastizitätszahl, Konsistenzzahl nach DIN EN ISO 17892-12 (DIN18122)	--	--	--	--	--	13,2 %, 0,9-1,3
Durchlässigkeit k_f [m/s]	--	10^{-4} - 10^{-6}	--	$<10^{-6}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$ bis $2,5 \cdot 10^{-7}$	$<10^{-6}$
Lagerungsdichte: Bestimmung nach DIN 18126 (Auswertung Rammsondierungen)	--	locker gelagert	sehr locker gelagert	locker gelagert	locker bis mitteldicht gelagert	steif bis halbfest
Kalkgehalt	0-5 %	0-5 %	--	0-5 %	0-5 %	0-10 %
Sulfatgehalt [mg/l]	--	--	--	--	--	< 3
organischer Anteil nach DIN 18128	5-15 %	0-5 %	15-50%	0-5 %	< 1 %	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH	UL, SU*, GU*	HN, OU, F	TL, UL	GI, GW, SU-SU*, SW	TM, TL, UL, ST*
Bodenklasse nach DIN 18300 alt	1	4	2, 3	4	3, 4 (2)	4
Bodenklasse nach DIN 18319 alt	LBO1 bis LBO3 + P1 bis P2	LBM1 bis LBM3 + P1 bis P2, LN1-LN3,	LO	LBM1 bis LBM3 + P1 bis P2	LNE1 bis LNE3, LNW1 bis LNW3	LBM1 bis LBM3 + P1 bis P2, LN1 bis LN3

*Anteil % Ton/% Schluff/% Sand/% Kies/% Steine

Sollten bei den Straßenbau- und Aushubarbeiten Unstimmigkeiten bei den Bodenklassifizierungen/ Homogenbereichen auftreten, so muss der Bodengutachter zur Klärung hinzugezogen werden.

4 Grundwasser

Die Untersuchungen fanden in einem Zeitraum jahreszeitlich bedingt höherer Grundwasserstände und durch vorangegangene starke Niederschläge mit erhöhtem Sickerwasseraufkommen statt. In der folgenden Tabelle sind die angetroffenen Wasserzutritte und gemessenen Wasserstände aufgelistet:

Tabelle 6: Wasserstandsmessungen

Aufschluss	Höhe GOK m ü. NN	Höhe POK m ü. NN	Bohrende am 18.02.2021		Messung am 12.07.2021		Messung am 19.07.2021, am 26.07.2021 und am 11.08.2021	
			Abstich GOK [m]	Wasser [m ü. NN]	Abstich GOK [m]	Wasser [m ü. NN]	Abstich GOK [m]	Wasser [m ü. NN]
BS 1	623,30	624,30	0,35	622,95	0,02	623,28	--	--
BS 2	623,42	623,85	0,51	622,91	0,3	623,1	--	--
BS 3	624,26	624,54	0,67	623,59	Messung nicht möglich, Pegel wurden entfernt		--	--
BS 4	623,94	624,20	0,89	623,05			--	--
BS 5	624,29	624,52	1,17	623,12			--	--
BS 6	623,72	623,98	1,51	622,21			--	--
BS 7	623,82	624,08	0,86	622,96			--	--
BS 8	624,05	624,29	1,14	622,91			--	--
BS 9	625,54	626,52	2,77	622,77	1,96	623,44	--	--
BS 10	626,51	626,77	3,39	623,12	Messung nicht möglich, Pegel wurde entfernt		--	--
SCH 1	629,90	--	--	--	2,80	627,10	--	--
SCH 2	631,20	--	--	--	2,40	628,80	--	--
SCH 3	628,30	--	--	--	2,30	626,00	--	--
SCH 4	624,30	--	--	--	2,70	621,60	--	--
DPH 1	629,51	630,09	--	--	1,22	628,29	1,10 / 1,78 / 2,03	628,41 / 627,73 / 627,48
DPH 2	628,51	629,19	--	--	1,46	627,05	1,29 / 1,85 / 2,14	627,22 / 626,66 / 626,37
DPH 3	624,46	625,74	--	--	1,63	622,83	1,63 / 1,82 / 1,88	622,83 / 622,64 / 622,58

Bei den Geländearbeiten am 18.02.2021 wurde in allen Sondierungen Wasser angetroffen. In den Baggerschürfen konnten bei SCH 1 bis SCH 4 Wasserzutritte beobachtet werden. Im Bereich des Flachmoors ist ein hoher Grundwasserstand zu verzeichnen, dort beträgt der Flurabstand zwischen ca. 0,02 m bis 0,7 m unter Gelände. Aufgrund des ansteigenden Geländes vergrößert sich bei BS 4 bis BS 10 entsprechend der Flurabstand auf 0,9 m bis 3,4 m unter Gelände. Bei der darauffolgenden Messung am 12.07.2021 wurden in den Aufschlüssen BS 1, BS 2 und BS 9 ein erhöhter Grundwasserstand ermittelt. Der Anstieg beläuft sich bei BS 1 und BS 2 auf etwa 0,2 m bis 0,3 m, bei BS 9 auf etwa 0,8 m. In den Baggerschürfen SCH 1 bis SCH 4 variiert der Grundwasserstand zwischen 2,3 m und 2,8 m unter Gelände. In den Rammsondierungen wurde ein geringerer Flurabstand ermittelt. An der Stichtagsmessung am 19.07.2021 konnte bei DPH 1 und DPH 2 ein Anstieg des Grundwasserspiegels um etwa 0,2 m verzeichnet werden. Zum 11.08.2021 waren die Wasserstände in DPH 1 bis DPH 3 um etwa 0,3 m bis 1,0 m gefallen. Die größte Absenkung in diesem Zeitraum war in DPH 1 festzustellen. In den Grundwassergleichenplänen vom 19.07.2021 und vom 11.08.2021 werden die höchsten und tiefsten Grundwasserstände im Messzeitraum abgebildet (siehe Anlagen 2.1 und 2.2).

Grundwasserleiter und **wasserführend** sind die kiesigen und sandigen **Schmelzwassersedimente**. Die Durchlässigkeit kann mit stark durchlässig bis durchlässig (10^{-3} - 10^{-5} m/s) angegeben werden. Die schluffigen Schmelzwassersande weisen eine geringere Durchlässigkeit (10^{-7} m/s) auf. Der bindige **Geschiebelehm** und die tonigen **Beckenablagerungen** fungieren als **Grundwassergeringleiter**. Die Durchlässigkeit dieser bindigen Sedimente ist gering (10^{-6} bis $<10^{-8}$ m/s). In diesen Bereichen ist die Versickerung behindert, die Fließrichtung des Grundwassers weist dem Geländeverlauf entsprechend nach Nordosten, in der Senke (Flachmoor) sammelt sich das Wasser. Das Grundwasser liegt im Bereich der tonigen Beckenablagerungen gespannt vor. Im Bereich der Senke (Flachmoor) ist das ganze Jahr über mit Grundwasser-Flurabständen von etwa $< 1,0$ m unter GOK zu rechnen.

Der nordöstliche Teil des Plangebietes befindet sich im **Hochwassergefahrenbereich HQ_{extrem}** (s. Anhang 7). Aufgrund der Morphologie des Geländes und der ermittelten Wasserständen, kann für das Erschließungsgebiet kein allgemeiner Bemessungswasserspiegel angegeben werden. **Der Bemessungswasserspiegel ist bauvorhabenbezogen im Einzelfall festzulegen.**

Das EV „Bildeschle“ liegt außerhalb des südlich und westlich beginnenden Wasserschutzgebiets Fleischwangen.

5 Erdbebengefährdung

Nach der Karte der Erdbebenzonen für Baden Württemberg (Ausgabe 2005) bzw. nach DIN 4149 (Ausgabe 2005) befindet sich das untersuchte Gelände in der **Erdbebenzone 1**. Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung als Grundlage für den rechnerischen Erdbebennachweis ist mit

$$\alpha_g = 0,4 \text{ m/s}^2$$

anzusetzen. Hinsichtlich des Einflusses der örtlichen Untergrundverhältnisse auf die Erdbebeneinwirkung erfolgt eine Einstufung des Standorts in die **geologische Untergrundklasse S** und in die **Baugrundklasse C** (Kombination C-S in Tabellen 3 und 4 in Abschnitt 5.4 der DIN 4149).

6 Kanal- und Leitungsbau, Straßenbau

6.1 Allgemeines/Grundwasserhaltung

Bei der Herstellung der Kanalgräben sind die Richtlinien der DIN 4124:2012-01 und die DIN EN 1610:2015-12 sowie der Arbeitsblätter ATV-DVWK-A 139 maßgebend und einzuhalten. Ferner sind die Vertragsbedingungen der ZTV E-StB 17¹ und der ZTV A-StB 12² zu beachten.

Danach dürfen nicht verbaute Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Tiefere Gräben sind zu böschten oder zu verbauen. Wird geböschert, so ist ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis (DIN 4084) eine Böschungneigung von 45° in den kiesigen und sandigen Schmelzwassersedimenten nicht zu überschreiten. Im mindestens steifen Geschiebelehm kann mit einem Böschungswinkel von 60° abgeböschert werden.

¹ ZTV E StB 17: Zusätzliche technische Vertragsbedingungen für Erdarbeiten im Straßenbau – Ausgabe 2017

² ZTV A-StB 12: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen – Ausgabe 2012

Sollten die geplanten Einschnitte aus Platzgründen nicht frei geböscht werden können, müssen die Gräben verbaut werden. Dies kann mit Hilfe von Kanaldielen oder Systemverbauplatten z.B. Kringsverbau oder Gleitschienenverbau geschehen, die in die Gräben eingestellt oder abgesenkt werden.

Im nordöstlichen Bereich des Baugebiets (Flachmoor) ist unmittelbar unter der Geländeoberfläche mit Wasserzutritten zu rechnen. **In den wasserführenden und zum Teil stark durchlässigen Schmelzwassersedimenten können die anfallenden Wassermengen mit etwa 5-10 l/s abgeschätzt werden, örtlich kann der Wasserandrang auch deutlich höher sein. Je nach Lage im Baugebiet ist mit sandigen und kiesigen Schichten/Linsen, die wasserführend sind, zu rechnen. Wasserführende Linsen können ausbluten oder auch länger anhaltend Schichtwasser führen.**

Die Kanäle welche im Grundwasser zum Liegen kommen sind gegen Auftrieb zu sichern. Die Auftriebssicherheit bzw. Lagestabilität von Kanälen hängt von den Durchmessern, den Rohrwerkstoffen (z.B. GFK, Stahlbeton) und der Erdüberdeckungshöhe ab.

Zur Herstellung von Kanalgräben (Linienbauwerken) schlagen wir vor, je nach Tiefenlage des Kanals Vorkehrungen zur Trockenhaltung der Baugrube einzuplanen. Denkbar ist z.B. das Einbringen und vorausseilende Betreiben von Filterbrunnen, bzw. zusätzlicher Verbau (z.B. Gleitschienenverbau). Eine weitere Möglichkeit ist das Betreiben einer Vakuumanlage, mit deren Hilfe vorausseilend das anfallende Schicht-/Grundwasser abgesenkt werden kann. Ohne Maßnahmen zur Trockenhaltung von Baugruben ist mit stark ausfließendem Bodenmaterial zu rechnen. Böschungen im wasserführenden Schmelzwassersand bleiben nicht standfest, da das sandige Material thixotrope Eigenschaften aufweist. Bei Wasserhaltungsmaßnahmen muss wegen der enthaltenen Schwebstoffe/Trübstoffe vor der Einleitung in den Kanal bzw. in die Vorflut generell ein Absetzbecken zwischengeschaltet werden.

Langanhaltende und starke Grundwasserabsenkungen können an bereits vorhandenen Gebäuden und Infrastruktur zu Setzungsschäden führen. Wir empfehlen daher vorab eine Beweissicherung an den gefährdeten Gebäuden durchzuführen.

Für Baumaßnahmen im Grundwasser ist nach dem Wasserhaushaltsgesetz (WHG) der Bundesrepublik Deutschland „die Entnahme von Grundwasser während der Bauzeit“ bei der Unteren Wasserbehörde des Landratsamtes Ravensburg zu beantragen. Dem Antrag sind Unterlagen gemäß folgendem allgemeinen Merkblatt 4-fach beizufügen:

Merkblatt **Grundwasserabsenkung**

I Antragsunterlagen

- Antrag auf vorübergehende Absenkung und Entnahme von Grundwasser während der Bauzeit und auf Grundwasserumleitung nach Erstellung des Bauwerks
- Erläuterungsbericht
- Lageplan M 1 : 500 (1 : 2 500)
- Schnitte mit Darstellung des Wasserspiegels und den vorgesehenen Maßnahmen zur Gewährleistung der Grundwasserumläufigkeit
- Angaben über die zu erwartende Wassermenge (l/s), die Durchlässigkeit (k_f -Wert) des Untergrundes, Reichweite der Absenkung und die eventuelle Auswirkung bezüglich Setzungen (Baugrundgutachten bzw. hydrogeologisches Gutachten eines Sachverständigen).

II Beschreibung des Bauvorhabens

- Erfordernis der Grundwasserabsenkung
- Absenkungsbeginn
- Absenkdauer
- Absenkziel bzw. Eintauchtiefe ins Grundwasser
- abzuführende Wassermengen in l/s
- Ableitung des Grundwassers während der Bauzeit
für Bauwerke zusätzlich:
- Gründung (Flachgründung, Streifenfundamente, Einzelfundamente)
- bei Streifenfundamenten Durchflussöffnungen (mind. 150 mm)

6.2 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben, zur Geländeauffüllung

Der Oberboden ist nur dort, wo keine bzw. nur geringe Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrunds gestellt werden, wiedereinbaufähig. Die Böden des Unterbodens, des Geschiebelehms und der Beckenablagerungen können durch Beimischung eines Bindemittels so verbessert werden, dass das Material oberhalb der Leitungszone eingebaut werden kann. Dabei hängt die Menge und Art des Bindemittels von Zusammensetzung und Wassergehalt des Bodenmaterials ab und sind daher zeitnah vom Ausführenden am jeweiligen Aushubstandort zu bestimmen.

Die Schmelzwasserkiese- und sande sind im trockenen Zustand für den Wiedereinbau geeignet. Verfüllte und verdichtete Gräben im Straßenbereich sollten auf ihren Verdichtungsgrad mittels Druckson-

dierungen nach DIN EN ISO 22476-1 oder Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 überprüft werden.

Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen werden im Abschnitt 9 dargestellt und erläutert, die sich daraus ergebenden Schlussfolgerungen für die Verwertung des Erdaushubs werden dort beschrieben.

6.3 Straßen- und Wegebau

Für die Erschließungsstraßen werden gemäß RSTO 12³ eine Belastungsklasse Bk 1,0 bis 3,2 angenommen, für deren Erdplanum ein E_{v2} -Wert von 45 MN/m² erforderlich ist. An der Oberkante des Unterbaus gelten bei Wegen 80 MN/m², bei Straßen 120 MN/m² bzw. 150 MN/m² (je nach Gestaltung der Fahrbahndecke). Der Nachweis ist mittels statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18 134 oder dynamischen Plattendruckversuchen nach TP BF-StB, Teil B 8.3 zu führen.

Das Erschließungsgebiet liegt in der **Frosteinwirkungszone II**. Die anstehende Verwitterungszone ist nach ZTVE durchaus als frostempfindlich (Klasse F3) einzustufen. Nach RSTO 12, Abschnitt 3.2, Tabellen 6 und 7 beträgt die Mächtigkeit des **frostsicheren Straßenaufbaus 65 cm**. Nach RSTO 12 kann die Frostschutzschicht entfallen, wenn der Untergrund aus Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F1 (kiesige Schmelzwassersedimente) besteht und die Tiefe 1,3 m (bei Frosteinwirkungszone II) unter der Fahrbahnoberfläche beträgt. Allerdings muss der Boden in den unter dem Planum verbleibenden oberen 35 cm bezüglich des Verdichtungsgrades die Anforderungen der ZTV SoB-StB an Frostschutzschichten erfüllen.

Der E_{v2} -Wert eines abgewalzten Erdplanums in den unter der geplanten Erschließungsstraße anstehende Böden schwanken stark je nach deren Zusammensetzung und Wassergehalt. Die E_{vd} -Werte mit der dynamischen Lastplatte wurden in den Baggerschürfen in einer Tiefe von etwa 0,6 m unter Gelände auf dem späteren Rohplanum ermittelt und sind in der folgenden Tabelle aufgelistet bzw. im Anhang 3 aufgeführt:

³ RSTO 12:

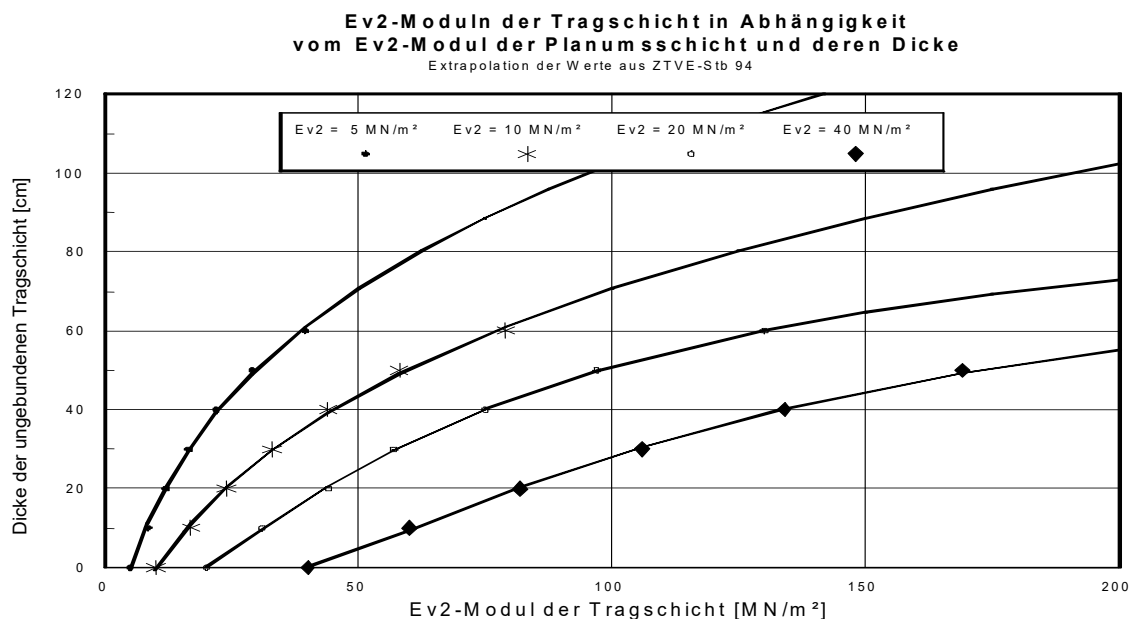
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen - Ausgabe 2012 der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

Tabelle 7: Ergebnisse der Plattendruckversuche mit der dynamischen Lastplatte

Aufschluss	Tiefe [m]q	E_{vd} [MN/m ²]	Differenz [MN/m ²]	Geforderter E_{vd} / E_{v2} Wert
SCH 2	0,6 m	38,9	13,9	25/ 45 MN/m ²
SCH 3	0,7 m	14,5	-10,5	
SCH 4	0,6 m	23,2	-1,8	
SCH 5	0,5 m	16,0	-9,0	

In der schluffigen und sandigen Verwitterungszone bei SCH 3 bis SCH 5 liegen die E_{vd} -Werte unter dem geforderten E_{vd} -Wert von 25 MN/m² \cong E_{v2} -Wert 45 MN/m². In der kiesigen Verwitterungszone bei SCH 2 werden die geforderten Werte erreicht. Eine Verbesserung des Planums kann z.B. durch Nachverdichten oder Einfräsen von Bindemitteln (z.B. von Kalk) oder durch Aufbringen eines Geokunststoffes erfolgen oder die Mächtigkeit des Straßenunterbaus muss erhöht werden. Zur Bemessung der Verbesserung bzw. der Erhöhung der Tragschichtmächtigkeit sind z.B. Lastplattenversuche zur Bestimmung der E_{v2} -Werte des Planums geeignet.

Folgendes Diagramm in Anlehnung an die ZTVE-StB 94 gibt den Zusammenhang zwischen der Dicke des Unterbaus (ungebundene Tragschicht) und dem E_{v2} -Modul auf dem Planum (Tragschicht) wieder:



7 Hinweise zur Bebauung

7.1 Gründung

Nach den vorliegenden Untergrundverhältnissen können Gebäude konventionell mit Streifen- oder Einzelfundamenten sowie mittels einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden. Wir empfehlen generell die Gründung von Gebäuden auf einheitlichem Baugrund, organische Bodenschichten sind auszuräumen. Der Unterboden ist zur Flachgründung, z.B. mit einer Bodenplatte, gegen geeignetes Material, z.B. verdichtbaren Kiessand auszutauschen. Die Gründungssohle bei unterkellerten Gebäuden sind die kiesigen und sandigen Schmelzwassersedimente bzw. die halbfesten bis festen Geschiebelehme. Die locker gelagerten Schmelzwassersedimente müssen nachverdichtet werden.

Für die in den **mindestens mitteldicht gelagerten Schmelzwassersedimenten** (Kies, Sand) gründende, 0,5-1,5 m breiten **Streifenfundamente** darf nach EUROCODE 7 (DIN 1997-1 und DIN 1054) der Bemessungswert des Sohlwiderstandes nach folgenden Tabellenwerten angesetzt werden (dazwischenliegende Fundamentbreiten und –einbindetiefen dürfen interpoliert werden). Die nachfolgende Tabelle gibt die Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente an:

Tabelle 8: Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente (Kies, Sand)

Einbindetiefe Fundament [m]) ¹	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]		
	Fundamentbreite b [m]		
	0,5	1,0	1,5
0,5	280	420	560
1,0	380	520	660
1,5	480	620	760

)¹ Einbindetiefe in den tragfähigen Grund

Für im **mindestens halbfesten Geschiebelehm** gründende 0,5 bis 2,0 m breiten **Streifenfundamente** darf nach EUROCODE 7 der Bemessungswert nach folgenden Tabellenwerten angesetzt werden.

Tabelle 9: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamente (Geschiebelehm)

Einbindetiefe Fundament [m)] ¹	Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	
	mittlere Konsistenz: steif	mittlere Konsistenz: halbfest
0,5	170	240
1,0	200	290
1,5	220	350

*Anmerkung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke oder zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054. Sie entsprechen einem **aufnehmbaren Sohldruck** mit einem Abminderungsfaktor von 1,4.*

Die Gründung auf einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** kann auf einer frostsicheren Kiestragschicht erfolgen. Das Einbringen von Recycling-Material ist nur zulässig, wenn der erforderliche Abstand zum Grundwasser von mind. 1 m eingehalten werden kann. Wir schlagen vor, den gesamten Oberboden und den Unterboden bis zum Kies bzw. Sand auszutauschen. Die zur Bemessung einer elastisch gebetteten Platte erforderliche Bettungsziffer ist kein Bodenkennwert. Sie wird ermittelt nach der Formel:

$$\text{Bettungsziffer } C_b = \frac{\text{Sohldruck } \sigma}{\text{Setzung } S}$$

Für eine Bodenplatte, z.B. zur Gründung eines Einfamilienwohnhauses, kann ein **Bettungsmodul von 5-10 MN/m³** abgeschätzt werden.

Die angegebenen Werte sind Richtwerte und können ein bauwerksspezifisches Baugrundgutachten nicht ersetzen.

7.2 Wasserhaltung

In den Baugruben anfallendes Schicht- und Niederschlagswasser versickert in den kiesigen und sandigen Schmelzwassersedimenten, beim Einschneiden in die bindigen Geschiebelehme oder Beckenablagerungen – kann es zu einem Einstau kommen. In diesem Fall ist eine Abführung über eine offene Wasserhaltung möglich. Aufgrund des hohen Feinkornanteils ist das Wasser vor Einleitung in den

Kanal über ein Absetzbecken zu führen. Die Einleitung in den Kanal ist bei der Gemeinde Fleischwangen formlos zu beantragen.

7.3 Bauwerksabdichtung

Die DIN 18 195 wird ersetzt durch die DIN 18 533, nach der die Abdichtungsmaßnahmen durch Wassereinwirkungsklassen in Abhängigkeit der Baugrundsituation vorgegeben werden. Art und Ausführung der Abdichtung richtet sich außerdem nach Rissklassen der Abdichtungsuntergründe und der geplanten Raumnutzungsklasse.

Generell empfehlen wir eine wasserdichte Bauausführung mit einer weißen oder schwarzen Wanne. Alle ins Erdreich einbindenden Gebäudeteile sind bis auf Oberkante des bestehenden Geländes insgesamt nach DIN 18 533 gegen drückendes Wasser (W2.1-E: Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe) abzudichten. Werden Gebäude > 3 m unter GOK gegründet, sind die erdberührenden Bauteile bis zu dieser Tiefe gegen Wassereinwirkungsklasse W2.2-E abzudichten. Bei W2-E ist die Abdichtungsschicht in den stark durchlässigen Schmelzwassersedimenten mindestens 0,3 m über den Bemessungswasserstand zu führen.

7.4 Abführung von Oberflächenwasser, Versickerungsfähigkeit

Angaben zur genauen Lage von Retention- oder Versickerungseinrichtungen liegen derzeit nicht vor. Die Durchlässigkeit der Schmelzwassersedimente wird aufgrund der Laborversuche zur Korngrößenverteilung auf stark durchlässig bis schwach durchlässig (k_f -Wert: $1,5 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $2,5 \cdot 10^{-7}$ m/s) eingestuft. Die Böden des Geschiebelehms und der Beckenablagerungen sind als schwach durchlässig einzustufen ($< 10^{-6}$ m/s). **Die Sohle der Versickerungsanlage muss einen Abstand von mindestens 1,0 m zum Grundwasserspiegel einhalten.** Die Versickerungsfähigkeit kann durch Sickerversuche ermittelt werden. Die Bemessung und Herstellung von Versickerungsanlagen richtet sich nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser).

8 Baugruben – Erdarbeiten

Für die Herstellung von Baugruben sind die Richtlinien der DIN 4124 maßgebend. Danach dürfen nicht verbaute Baugruben bis höchstens 1,75 m Tiefe ohne besondere Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden, wenn der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Wand abgeböscht oder gesichert wird. Tiefere Gräben und Baugruben müssen insgesamt abgeböscht werden. Ferner sind die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu beachten.

Die Böschungsneigung richtet sich nach den bodenmechanischen Eigenschaften des Bodens, wobei im gegebenen Fall nach DIN 4124 folgende Böschungswinkel zulässig sind:

- **Schmelzwassersedimente (Kies, Sand), Beckenablagerungen** $\beta \leq 45^\circ$
- **mindestens steifer Geschiebelehm** $\beta \leq 60^\circ$

Außerdem müssen folgende Voraussetzungen eingehalten werden;

- Die Böschungskrone darf im Abstand von 2 m nicht belastet werden (keine Verkehrs-, Stapel- oder Kranlasten)
- die Böschungen dürfen nicht durch Niederschlags- oder Sickerwasser durchfeuchtet werden
- eventuell auftretende Sickerwasseraustritte müssen gefasst, das anfallende Wasser abgeleitet und die Austrittsbereiche durch Auflastfilter (z.B. Einkornbeton) abgedeckt werden
- frei abgeböschte Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen, da diese eine Verschlechterung der Bodenkennwerte verursachen.

Unverbaute Böschungen sind bei dem angegebenen Böschungswinkel nur vorübergehend standsicher. Bei Böschungen mit mehr als 5 m Höhe ist nach DIN 4084 ein Standsicherheitsnachweis zu erbringen.

9 Schadstoffbezogene Bodenuntersuchungen, Verwertungskonzept

9.1 Allgemeines

Die zur Erschließung vorgesehenen Flächen werden als Acker (Getreide) genutzt. Soll Boden abgetragen und im Umfang von mehr als 500 m³ außerhalb des Grundstücks verwertet werden, ist der Behörde für das auszuhebende Bodenmaterial ein Verwertungskonzept für die unterschiedlichen Bodenhorizonte vorzulegen. Da auch für nicht belastetes Material im Umfang von mehr als 500 m³ die Unbedenklichkeit durch einen Sachverständigen nachzuweisen ist, wurde eine Mischprobe aus dem Geschiebelehm gebildet und auf Schadstoffe untersucht. Von chemischen Untersuchungen des Ober- und Unterbodens wurde vorerst abgesehen.

9.2 Untersuchungsergebnisse

Eine Mischprobe des Geschiebelehms wurde zur Vorklassifizierung in Zuordnungsclassen untersucht. Die Protokollierung der Mischprobenbildungen erfolgt im Anhang 4, der Analysenbefund ist als Anhang 5 beigefügt. Die chemischen Untersuchungen wurden von der *SGS Institut Fresenius GmbH* (akkreditiert unter der Nr. D-PL-14115-14-00) durchgeführt. In der folgenden Tabelle werden die Analysenbefunde und die sich daraus ergebenden Klassifizierung zusammengestellt:

Tabelle 10: Analysenergebnisse der Bodenuntersuchung zur Aushubklassifizierung

Probenbezeichnung	MP Geschiebelehm	
Herkunft	SCH 1, SCH 2, SCH 3	
Tiefenbereich	1,5-3,7	
Proben-Nr.	210832085	
Probenart	Boden-Mischprobe	
Bodenart n. VwV	Lehm/Schluff	
Probenahmedatum	07.07.2021	
Trockensubstanz [%]	86,5	
Medium	Feststoff	Eluat
Parameter/Einheit	[mg/kg]	[µg/l]
EOX	< 0,5	--
KW C ₁₀ -C ₄₀ (C ₁₀ -C ₂₂)	< 10 (< 10)	--
Σ PAK* n. EPA davon Benzo(a)pyren	u.B. (< 0,05)	--
Σ PCB ₆ *	u.B.	--
Σ LHKW*	u.B.	--
Σ BTEX*	u.B.	--
Arsen	8	< 0,005
Blei	10	< 0,005
Cadmium	< 0,2	< 0,001
Chrom	29	< 0,005
Kupfer	19	< 0,005
Nickel	27	< 0,005
Quecksilber	< 0,1	< 0,0002
Thallium	0,2	--
Zink	46	< 0,01
Cyanide (ges.)	< 0,1	< 0,002
pH-Wert [-]	--	8,6
Leitfähigkeit [µS/cm]	--	62
Chlorid	--	1,2
Sulfat	--	3
Phenolindex	--	< 0,01
Zuordnungs- klasse n. VwV Bodenverwertung	Z0	
Abfallschl.-Nr./ Einstufung gef./ nicht gef. Abfall	170504/ nicht gef. Abfall	

fett: die Klassifizierung bestimmende Gehalte, * Summenparameter, u.B.: unter Bestimmungsgrenze

9.3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

9.3.1 Nutzungsbezogene Bewertung

Die Bewertung der Untersuchungsergebnisse der Schwermetalle in den Bodenproben erfolgt nach der **Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV)** vom 12. Juli 1999 (in Kraft getreten am 16. Juli 1999), Anhang 2, Nr. 4 (Vorsorgewerte Böden) und Anhang 2, Nr. 1 (Prüfwerte Wirkungspfad Boden-Mensch).

Werden Vorsorgewerte - unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten - überschritten, ist nach dem BBodSchG davon auszugehen, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Der beprobte Boden ist gemäß der bodenkundlichen Kartieranleitung KA5 der Bodenart Schluff/Lehm zuzuordnen. Danach hält die Mischprobe des Geschiebelehms die **Vorsorgewerte nach Anhang 2, Nr. 4 der BBodSchV ein.**

9.3.2 Verwertungsbezogene Bewertung

Für die Beurteilung der Verwertbarkeit von Böden ist der **7. Teil, § 9-12 der BBodSchV** maßgeblich. Für die Verwertung von Bodenmaterial außerhalb des Herkunftsorts (in der Regel das betroffene Flurstück) sind insbesondere die Bestimmungen **des § 12 „Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden“** zu beachten.

Im gegebenen Fall ist eine freie Verwertung des anfallenden Bodenmaterials dann möglich, wenn die Vorsorgewerte nach Anhang 2, Abschnitt 4 der BBodSchV und die Bestimmungen des § 12 eingehalten werden. Auch eine landwirtschaftliche Folgenutzung - vor Ort oder auf einem anderen Gelände - auf den aufgetragenen durchwurzelbaren Bodenzonen der Verwertungsfläche ist dann ausgenommen, wenn die Schadstoffgehalte 70% der Vorsorgewerte überschreiten.

Die Böden des Geschiebelehms sind für die landwirtschaftliche Folgenutzung nicht geeignet. Die Verwertung des Ober- und Unterbodens gemäß § 12 BBodSchV kann erst nach einer chemischen Untersuchung auf die geforderten Schadstoffparameter bewertet werden.

9.4 Weitere Angaben zur Verwertung bzw. zur Entsorgung von Aushubmaterial

9.4.1 Allgemeines

Für den Fall, dass das untersuchte Bodenmaterial ausgehoben wird, ist es stofflich zu verwerten.

9.4.2 Prüfung der Verwertbarkeit

Das untersuchte Bodenmaterial erfüllt die Voraussetzungen der **Verwaltungsvorschrift des UM Baden-Württemberg für die Verwertung von als Abfall eingestuftem Bodenmaterial vom 14.03.2007 (VwV Bodenverwertung)**.

Kann das Material nicht am Herkunftsort wiederverwendet werden, sind im Falle seiner Entsorgung (Verwertung oder Beseitigung) die oben zitierten gesetzlichen Bestimmungen einzuhalten und es ist die folgende Vorgehensweise mit den für die Verwertung zuständigen Ämtern abzustimmen. Für die Verwendung von Bodenmaterial in oder auf einer durchwurzelbaren Bodenschicht oder zu deren Herstellung ist § 12 der BBodSchV maßgebend.

In Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten wird der zu verwertende Boden Einbaukonfigurationen zugeordnet. Die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 stellen die Obergrenze der jeweiligen Einbauklasse bei der Verwendung von Boden im Erd-, Straßen-, Landschafts- und Deponiebau (z.B. Abdeckungen) sowie bei der Verfüllung von Baugruben und Rekultivierungsmaßnahmen dar. Bei Überschreitung der Zuordnungswerte Z 2 ist die **Deponieverordnung** anzuwenden, da dann das Bodenmaterial nur noch innerhalb von zugelassenen Deponien verwertet oder beseitigt werden kann. Aus dem Lageplan in Anlage 2.1 ergibt sich die Zuordnung der untersuchten Böden zur Klassifizierung nach VwV Bodenverwertung.

Die Bodenmischprobe des Geschiebelehms (**MP Geschiebelehm**) hält die Schadstoffgehalte (s. Anhang 5: Analyseergebnisse des Labors) die in der VwV Bodenverwertung Tab. 6.1 zitierten **Zuordnungswerte Z0** ein.

9.4.3 Wiederverwendungs- und Verwertungskonzept

Die schluffigen und tonigen Böden (Geschiebelehm, Beckenablagerungen, Unterboden) sind für eine Wiederverwendung vor Ort im unverbesserten Zustand nur dort geeignet, wo keine hohen Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrunds, z.B. in Grünflächen, gestellt werden. Der Oberboden ist primär zur Verwertung innerhalb der Grundstücke im Baugebiet zu verwenden. Die kiesigen und sandigen Schmelzwassersedimente können vor Ort wiederverwendet werden. Die Erwerber von Grundstücken sind auf die oben beschriebenen Anwendungen der gesetzlichen Regelungen und Sachverhalte im Umgang mit dem ausgehobenen Boden hinzuweisen.

Zu empfehlen ist die Erstellung eines konkretisierten Wiederverwendungs- und Verwertungskonzepts im Zusammenhang mit der Erschließungsplanung, aus der die Massenbewegungen für Bodenverwertung hervorgehen. Unter Berücksichtigung bautechnischer und bodenmechanischer Erfordernisse lassen sich dann Bereiche ausweisen, in denen Bodenmaterial abzutragen, und solche, in denen Bodenmaterial einzubringen ist. Die sich daraus ergebende Massenbilanz zeigt auf, ob und in welchem Umfang überschüssiges Bodenmaterial zu entsorgen ist.

Das Bodenmaterial des Geschiebelehms (VwV Bodenverwertung Z 0) kann z.B. in einer Kiesgrube zur Rekultivierung verwertet werden. Das Oberbodenmaterial ist primär zur Verwertung innerhalb der Grundstücke bzw. innerhalb des Baugebiets zu verwenden. Überschüssiges Bodenmaterial kann dann abschließend getrennt als Haufwerk bereitgestellt und hinsichtlich der Verwertung beprobt und klassifiziert werden.

Die Verwertungsmöglichkeiten sind im unmittelbaren zeitlichen Bezug zum Anfall des zu entsorgenden Bodenmaterials zu recherchieren.

Beim Aushub und Lagerung des Oberbodenmaterials sind ferner die Anforderungen der Bodenschutzmaßnahmen der DIN 19 731 und DIN 18 915 zu beachten.

Hinweis: Da die annehmende Verwertungsstelle i.d.R. die Annahmekriterien und -bedingungen festlegt, ist die Annahme des zu verwertenden Bodenmaterials nicht garantiert. Gegebenfalls ist die Beprobung des Bodenmaterials als Haufwerk und die Untersuchung weiterer chemischer Parameter erforderlich. Die Verwertungsmöglichkeiten sind im unmittelbaren zeitlichen Bezug zum Anfall des zu entsorgenden Bodenmaterials zu recherchieren.

10 Schlussbemerkungen

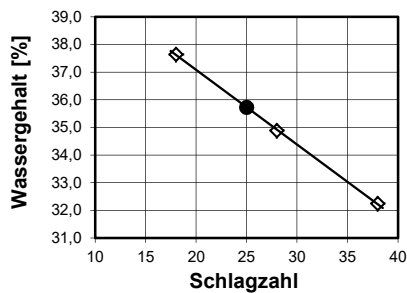
Das vorliegende Gutachten beschreibt den Baugrund für das Erschließungsvorhaben „Bildeschle“ in Fleischwangen und die von uns empfohlenen baulichen Maßnahmen und die weitere Vorgehensweise, soweit dies nach dem gegenwärtigem Planungs- und Erkundungsstand abzusehen ist.

Es beruht auf den Untersuchungsergebnissen von 10 Rammkernsondierungen, fünf Baggerschürfen und drei Rammsondierungen. An vier Bodenproben wurden bodenmechanische Versuche durchgeführt. Eine Bodenmischprobe wurde auf Schadstoffe untersucht und klassifiziert.

Abweichungen von diesen punktuell festgestellten Untersuchungsverhältnissen können nicht ausgeschlossen werden. Das Gutachten ist allein zur Verwendung durch den Auftraggeber bestimmt, eine Haftung gegenüber Dritten wird ausgeschlossen. Das Gutachten ist nur in seinem gesamten Umfang gültig.

Zustandsgrenzen	Nr.	1	Entnahmestelle:	SCH 3	
nach DIN EN ISO 17892-12 (DIN 18122)			Bodenart:	T,u4,s2,g	
Projekt-Nr.:	20/063		Tiefe:	2,9-3,2 m	
Bauvorhaben:	EV Bildeschle Fleischwangen		Art der Entnahme:	gestört	
Prüfer:	S. Wahl	Datum:	14.07.2021	Entn. am:	21.05.2021

	Fließgrenze			Ausrollgrenze		
	4	3	2	5	6	7
Behälter-Nr.						
Zahl der Schläge	18	28	38			
Feuchte Probe + Behälter [g]	26,94	28,99	27,21	20,91	21,22	12,16
Trockene Probe + Behälter [g]	24,99	26,82	25,43	20,63	20,93	11,88
Behälter [g]	19,81	20,60	19,91	19,43	19,54	10,68
Wasser [g]	1,95	2,17	1,78	0,28	0,29	0,28
Trockene Probe [g]	5,18	6,22	5,52	1,20	1,39	1,20
Wassergehalt [%]	37,6	34,9	32,2	23,33	20,86	23,33

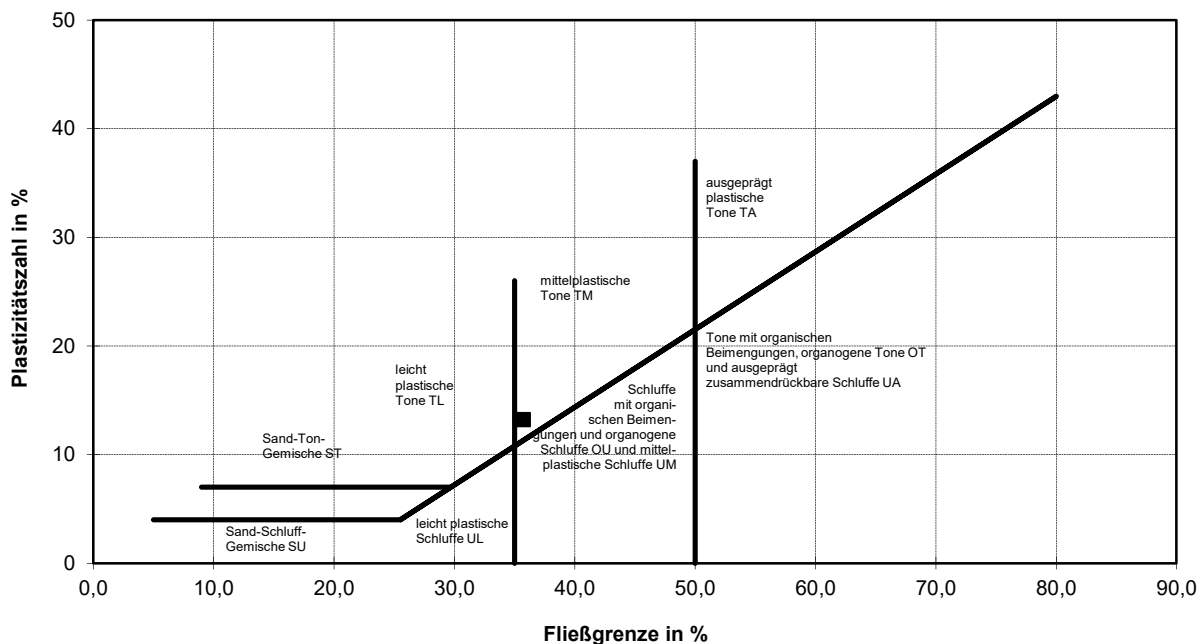
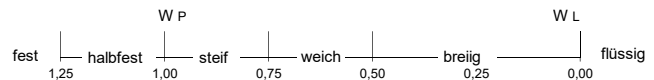


Wassergehalt nat.	w	17,3 %
Fließgrenze	W L	35,7 %
Ausrollgrenze	W P	22,5 %
Überkorn > 0,4 mm	ü	10,0 %
Wassergehalt Überk.	W ü	0,0 %
Wassergehalt < 0,4 mm		19,2 %

Plastizitätsbereich w L bis w P



Plastizitätszahl	I P	13,2 %
Konsistenzzahl	I C	1,39
korr. Konsistenzzahl	I C ü	1,25
Schrumpfgrenze	w_s	19 %

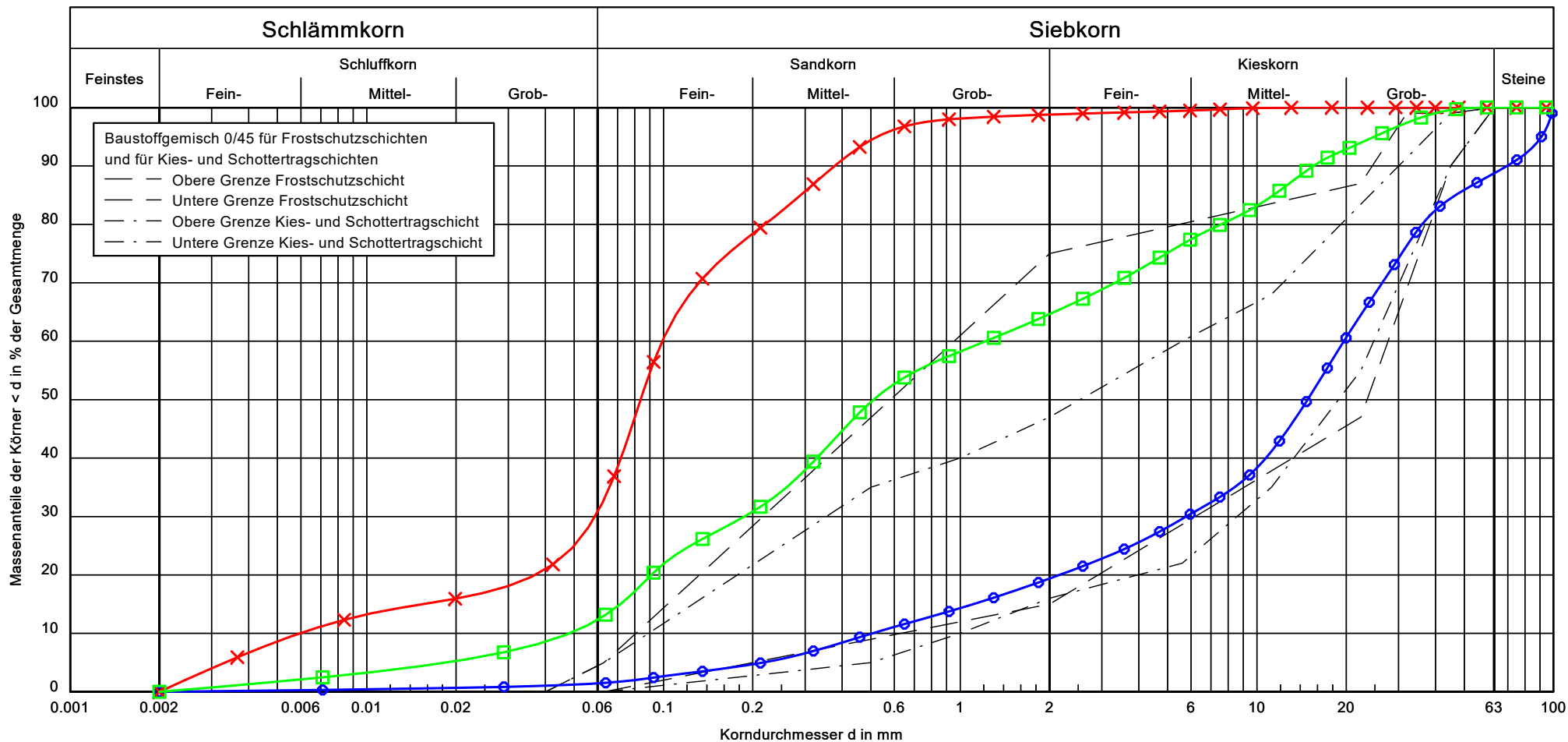


Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4 (DIN 18 123)

EV Bildeschle Fleischwangen

Prüfungsnummer: 1
 Proben entnommen am: 07.07.2021
 Art der Entnahme: Schurf, gestört
 Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	Schmelzwasserkies	Schmelzwassersand	Schmelzwassersand
Bodenart:	G, x2, ms2, gs2	fS, u4, ms	S, mg, u2, fg2, qg2
Tiefe:	0,4-0,9	0,9-2,9	1,4-2,4 m
k n. Beyer [m/s]	$1.5 \cdot 10^{-3}$	$2.5 \cdot 10^{-7}$	$1.4 \cdot 10^{-5}$
Entnahmestelle:	SCH 1	SCH 3	SCH 4
U/Cc	38.8/3.4	16.6/5.8	25.4/0.6
T/U/S/G [%]:	- /1.5/17.9/69.3	- /32.9/65.8/1.2	- /13.0/51.6/35.4
Bodengruppe:	GI	SU*	SU
Frostsicherheit:	F1	F3	F2

Bemerkungen:

Bericht:
 s. GA
 Anhang:
 2

Anhang 3

Ergebnisse der Versuche mit der dynamischen Lastplatte nach TP BF-StB, Teil B 8.3

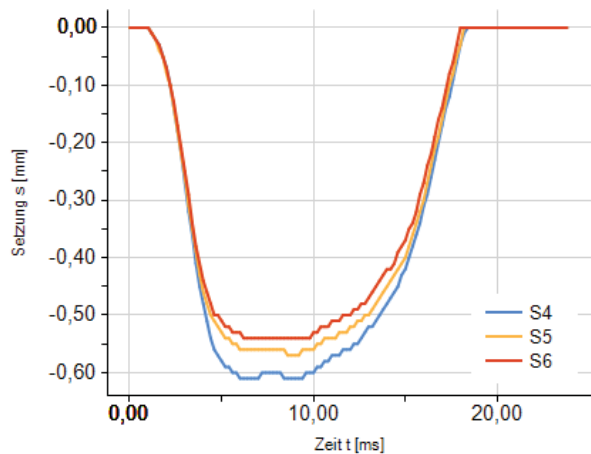
Dynamischer Plattendruckversuch

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftraggeber:
 Bauvorhaben: EV Bildeschle Fleischwangen
 Lage Prüfpunkt: SCH 2
 Bemerkungen:
 Ausgeführt durch:
 Prüfdatum/Uhrzeit: 07.07.2021 09:24
 Gerätenummer: 090620113362

Schicht:
 Bodenart:
 Bodengruppe:
 Ggf. Konsistenz:
 Wetter/Temperatur: bewölkt, nass, 20° C
 Datensatznummer: 97
 Hersteller: TERRATEST GmbH

Setzung s4 (mm)	Setzung s5 (mm)	Setzung s6 (mm)	Mittelwert (mm)	Evd (MN/m²)	Geforderter Evd (MN/m ²)	Differenz Evd (MN/m ²)	s/v-Wert (ms)	Geforderter Ev2 (MN/m ²)
0,614	0,572	0,550	0,579	38,9	25,0	13,9	2,521	45,0



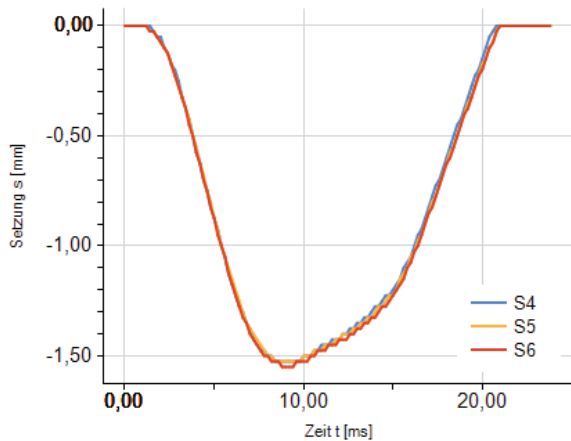
Dynamischer Plattendruckversuch

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftraggeber:
 Bauvorhaben: EV Bildeschle Fleischwangen
 Lage Prüfpunkt: SCH 3
 Bemerkungen:
 Ausgeführt durch:
 Prüfdatum/Uhrzeit: 07.07.2021 09:58
 Gerätenummer: 090620113362
 GPS Koordinaten: 47° 52.8950N, 9° 28.5692E

Schicht:
 Bodenart:
 Bodengruppe:
 Ggf. Konsistenz:
 Wetter/Temperatur: bewölkt, nass, 20° C
 Datensatznummer: 98
 Hersteller: TERRATEST GmbH
 UTM Koordinaten: E 32 535600 N 5303249

Setzung s4 (mm)	Setzung s5 (mm)	Setzung s6 (mm)	Mittelwert (mm)	Evd (MN/m ²)	Geforderter Evd (MN/m ²)	Differenz Evd (MN/m ²)	s/v-Wert (ms)	Geforderter Ev2 (MN/m ²)
1,545	1,541	1,554	1,547	14,5	25,0	-10,5	4,885	45,0



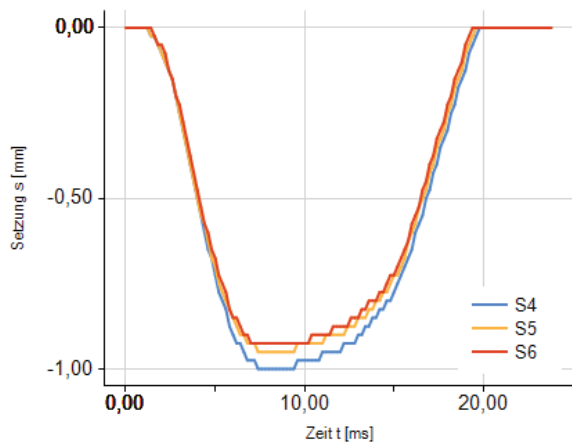
Dynamischer Plattendruckversuch

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftraggeber:
 Bauvorhaben: EV Bildeschle Fleischwangen
 Lage Prüfpunkt: SCH 4
 Bemerkungen:
 Ausgeführt durch:
 Prüfdatum/Uhrzeit: 07.07.2021 10:46
 Gerätenummer: 090620113362
 GPS Koordinaten: 47° 52.9294N, 9° 28.6172E

Schicht:
 Bodenart:
 Bodengruppe:
 Ggf. Konsistenz:
 Wetter/Temperatur: bewölkt, nass, 20° C
 Datensatznummer: 99
 Hersteller: TERRATEST GmbH
 UTM Koordinaten: E 32 535659 N 5303313

Setzung s4 (mm)	Setzung s5 (mm)	Setzung s6 (mm)	Mittelwert (mm)	Evd (MN/m ²)	Geforderter Evd (MN/m ²)	Differenz Evd (MN/m ²)	s/v-Wert (ms)	Geforderter Ev2 (MN/m ²)
1,007	0,955	0,941	0,968	23,2	25,0	-1,8	3,810	45,0



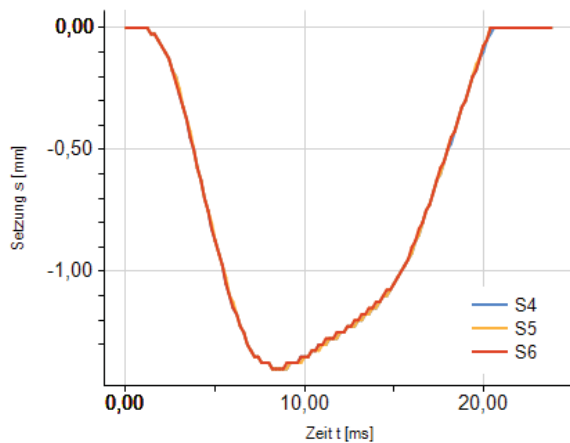
Dynamischer Plattendruckversuch

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftraggeber:
 Bauvorhaben: EV Bildeschle Fleischwangen
 Lage Prüfpunkt: SCH 5
 Bemerkungen:
 Ausgeführt durch:
 Prüfdatum/Uhrzeit: 07.07.2021 11:12
 Gerätenummer: 090620113362
 GPS Koordinaten: 47° 52.8802N, 9° 28.6569E

Schicht:
 Bodenart:
 Bodengruppe:
 Ggf. Konsistenz:
 Wetter/Temperatur: bewölkt, nass, 20° C
 Datensatznummer: 100
 Hersteller: TERRATEST GmbH
 UTM Koordinaten: E 32 535710 N 5303222

Setzung s4 (mm)	Setzung s5 (mm)	Setzung s6 (mm)	Mittelwert (mm)	Evd (MN/m ²)	Geforderter Evd (MN/m ²)	Differenz Evd (MN/m ²)	s/v-Wert (ms)	Geforderter Ev2 (MN/m ²)
1,406	1,407	1,404	1,406	16,0	25,0	-9,0	4,453	45,0



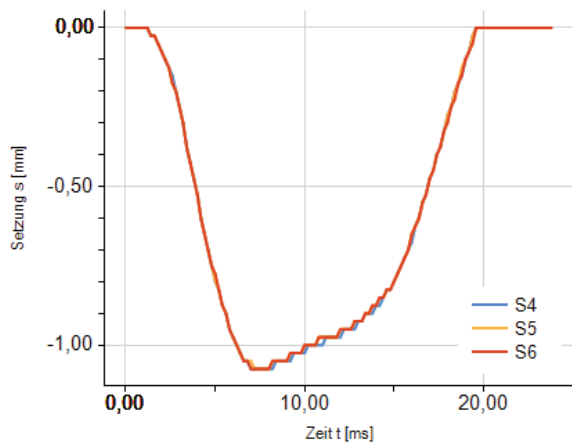
Dynamischer Plattendruckversuch

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftraggeber:
 Bauvorhaben: EV Bildeschle Fleischwangen
 Lage Prüfpunkt: SCH 6
 Bemerkungen:
 Ausgeführt durch:
 Prüfdatum/Uhrzeit: 07.07.2021 11:49
 Gerätenummer: 090620113362
 GPS Koordinaten: 47° 52.8327N, 9° 28.6599E

Schicht:
 Bodenart:
 Bodengruppe:
 Ggf. Konsistenz:
 Wetter/Temperatur: bewölkt, nass, 20° C
 Datensatznummer: 101
 Hersteller: TERRATEST GmbH
 UTM Koordinaten: E 32 535714 N 5303134

Setzung s4 (mm)	Setzung s5 (mm)	Setzung s6 (mm)	Mittelwert (mm)	Evd (MN/m ²)	Geforderter Evd (MN/m ²)	Differenz Evd (MN/m ²)	s/v-Wert (ms)	Geforderter Ev2 (MN/m ²)
1,088	1,082	1,083	1,084	20,8	25,0	-4,2	3,774	45,0

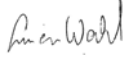


Probenahmeprotokoll für Feststoffproben

Anhang 4

Projekt: EV Bildeschle Fleischwangen

von: Kugel Schlegel Wunderer GbR

Entnahmeort	Anschrift/Flst.-Nr.	Flst.-Nr. 311, 316 und 323 Fleischwangen
	Stelle/Koordinaten (evtl.: Situationskizze auf der Rückseite)	s. GA
Probenbenennung	Bezeichnung, Labornummer	MP Geschiebelehm
	Datum	07.07.2021
	Probenart (Baustoff/Boden/Abfall)	Boden
Zustand, Menge	Volumen, Lagerungsverhältnisse (anstehend, Mulde, Haufwerk, Container, abgedeckt, überdacht)	anstehend
	Probennehmer/Unterschrift	S. Wahl 
Entnahmeart	Aufschlußart (Schurf, Sondierung, Bohrstock, Böschung)	Schurf
	Aufschlußinnendurchmesser	0,5 * 2,0 m
	Entnahmegesetz (Spatel, Ausstechzylinder, Bohrstock)	Spatel
Güteklasse	Probenart nach DIN 4021 (gestörte Probe: 4, ungest. Probe: 3)	4
Einzelprobe	Mengeg/ml	Entnahmetiefe von.....m bis.....m u.GOK
1 Sammelprobe aus 3 Mischproben aus jeweils 15 Einzelproben	Entnahme-Menge 6333 g Homogenisierung. ja Art: Schüttkegel Teilung nein Art: Proben-Menge 6333 g	Probe Entnahmetiefe: SCH 1.....von.....1,5 m bis.....2,0 m u.GOK SCH 2.....von.....2,4 m bis.....3,7 m u.GOK SCH 3.....von.....2,9 m bis.....3,6 m u.GOK
Probenmerkmale	Schichtenbezeichnung/ Bodenhorizont	Geschiebelehm
	Zusammensetzung	Schluff, tonig, schwach sandig bis stark sandig, kiesig
	Farbe	beige
	Feuchtegehalt (trocken-schwach-stark-feucht-naß)	schwach feucht bis feucht
	Konsistenz/Dichte	halbfest bis fest
	organoleptischer Befund	unauffällig
	Überkornanteil (abgeschätzt) (nicht beprobtes Korn)	5-10 %
Konservierung	Gefäß	5 l Eimer
	Transport (kühl, Kühlbox, verdunkelt)	kühl, dunkel
Rückstellung	nein Ort	
Übergabe an Labor	Datum: 13.07.2021 Art	Abholung
Rahmenbedingungen	Anlaß (Restbelastung, Verwertung, Erkundung, Schadensfall)	Verwertung
	Nutzung der Fläche best./geplant	Acker/Bebauung
	Art der Oberfläche (Bewuchs, Versiegelung, Überbauung)	Boden, Getreide
	Witterung/Temperatur	bewölkt, nass 20°C
	Vor-Ort-Messungen	keine
	Vermutete Schadstoffe (Parameter)	Analyse auf VwV Bodenverwertung



INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Güttinger Straße 37 D-78315 Radolfzell

Kugel Schlegel Wunderer
Neuhaldenstr. 15
88214 Ravensburg

Prüfbericht 5374414
Auftrags Nr. 5841184
Kunden Nr. 10003670

Peter Breig
Telefon +49 7732/94162-30
Fax +49 89/12504064090-90
peter.breig@sgs.com

Industries & Environment

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH
Güttinger Straße 37
D-78315 Radolfzell



Radolfzell, den 20.07.2021

Ihr Auftrag/Projekt: EV Bildeschle Fleischwangen
Ihr Bestellzeichen: --
Ihr Bestelldatum: 13.07.2021

Prüfzeitraum von 14.07.2021 bis 19.07.2021
erste laufende Probennummer 210832085
Probeneingang am 14.07.2021

Die Probenvorbereitung erfolgte nach DIN 19747.

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

i.V. Peter Breig
Projektleiter

i.A. Melanie Heidenberger
Customer Service

Seite 1 von 5

Probe 210832085

MP Geschiebelehm

Eingangsdatum: 14.07.2021 Eingangsart

Probenmatrix Boden

durch IF-Kurier abgeholt

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

Feststoffuntersuchungen :

Trockensubstanz	Masse-%	86,5	0,1	DIN EN 14346	HE
Cyanide, ges.	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 17380	HE

Metalle im Feststoff :

Königswasseraufschluß				Methode	Lab Beurteilung
Arsen	mg/kg TR	8	2	DIN EN ISO 11885	HE
Blei	mg/kg TR	10	2	DIN EN ISO 11885	HE
Cadmium	mg/kg TR	< 0,2	0,2	DIN EN ISO 11885	HE
Chrom	mg/kg TR	29	1	DIN EN ISO 11885	HE
Kupfer	mg/kg TR	19	1	DIN EN ISO 11885	HE
Nickel	mg/kg TR	27	1	DIN EN ISO 11885	HE
Quecksilber	mg/kg TR	< 0,1	0,1	DIN EN ISO 12846	HE
Thallium	mg/kg TR	0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2	HE
Zink	mg/kg TR	46	1	DIN EN ISO 11885	HE

KW-Index C10-C40	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
KW-Index C10-C22	mg/kg TR	< 10	10	DIN EN 14039	HE
EOX	mg/kg TR	< 0,5	0,5	DIN 38414-17	HE

LHKW Headspace :

Chlorethen	mg/kg TR	< 0,010	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Dichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
1,1,1-Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Tetrachlorethen	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Trichlormethan	mg/kg TR	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener LHKW	mg/kg TR	-			HE

EV Bildeschle Fleischwangen

Prüfbericht Nr. 5374414

Seite 3 von 5

--

Auftrag 5841184 Probe 210832085

20.07.2021

Probe MP Geschiebelehm

Fortsetzung

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

BTEX Headspace :

Benzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Toluol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Ethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,2-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
1,3+1,4-Dimethylbenzol	mg/kg TR	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 22155	HE
Styrol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
iso-Propylbenzol	mg/kg TR	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 22155	HE
Summe nachgewiesener BTEX	mg/kg TR	-			HE

PAK (EPA) :

Naphthalin	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthylen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Acenaphthen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Phenanthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benz(a)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Chrysen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(a)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	mg/kg TR	< 0,05	0,05	DIN ISO 18287	HE
Summe PAK nach EPA	mg/kg TR	-		DIN ISO 18287	HE

PCB :

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

EV Bilseschle Fleischwangen

Prüfbericht Nr. 5374414

Seite 4 von 5

--

Auftrag 5841184 Probe 210832085

20.07.2021

Probe MP Geschiebelehm

Fortsetzung

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

Eluatuntersuchungen :

Eluatansatz				DIN EN 12457-4	HE
pH-Wert		8,6		DIN EN ISO 10523	HE
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	62	1	DIN EN 27888	HE
Chlorid	mg/l	1,2	0,5	DIN EN ISO 10304-1	HE
Sulfat	mg/l	3	1	DIN EN ISO 10304-1	HE
Cyanide, ges.	mg/l	< 0,002	0,002	DIN EN ISO 14403-2	HE
Phenol-Index, wdf.	mg/l	< 0,01	0,01	DIN EN ISO 14402	HE

Metalle im Eluat :

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

Zusammenfassung der verwendeten Prüfmethode(n):

DIN 38414-17	1981-05
DIN EN 12457-4	2003-01
DIN EN 13657	2003-01
DIN EN 14039	2005-01
DIN EN 14346	2007-03
DIN EN 15308	2016-12
DIN EN 27888	1993-11
DIN EN ISO 10304-1	2009-07
DIN EN ISO 10523	2012-04
DIN EN ISO 11885	2009-09
DIN EN ISO 12846	2012-08, Einsatz des Verfahrens ohne Verwendung des für Wasserproben eingesetzten Konservierungsmittels Bromat.
DIN EN ISO 12846	2012-08
DIN EN ISO 14402	1999-12
DIN EN ISO 14403-2	2012-10
DIN EN ISO 17294-2	2014-12
DIN EN ISO 17380	2013-10
DIN EN ISO 22155	2016-07
DIN ISO 18287	2006-05

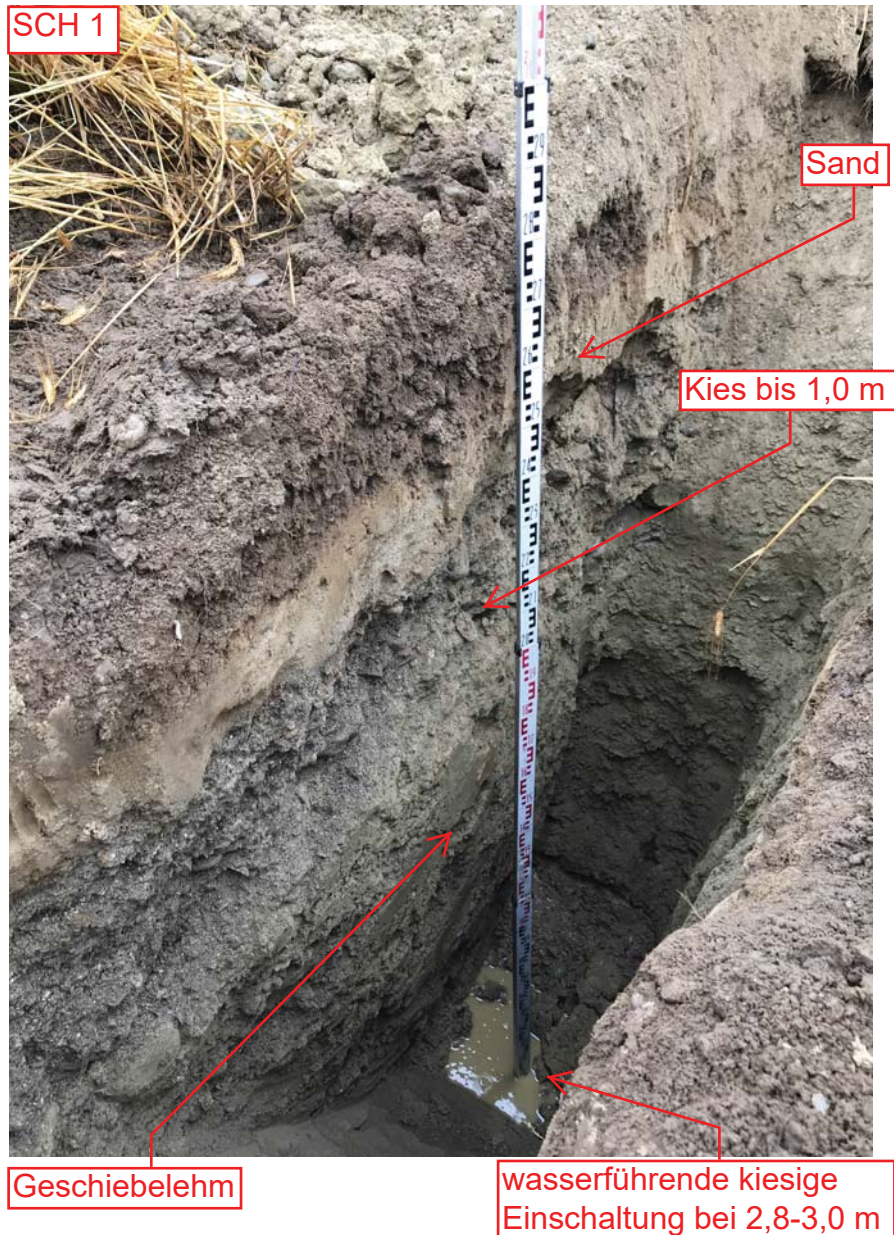
Die Laborstandorte mit den entsprechenden Akkreditierungsverfahrensnummern der SGS-Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter

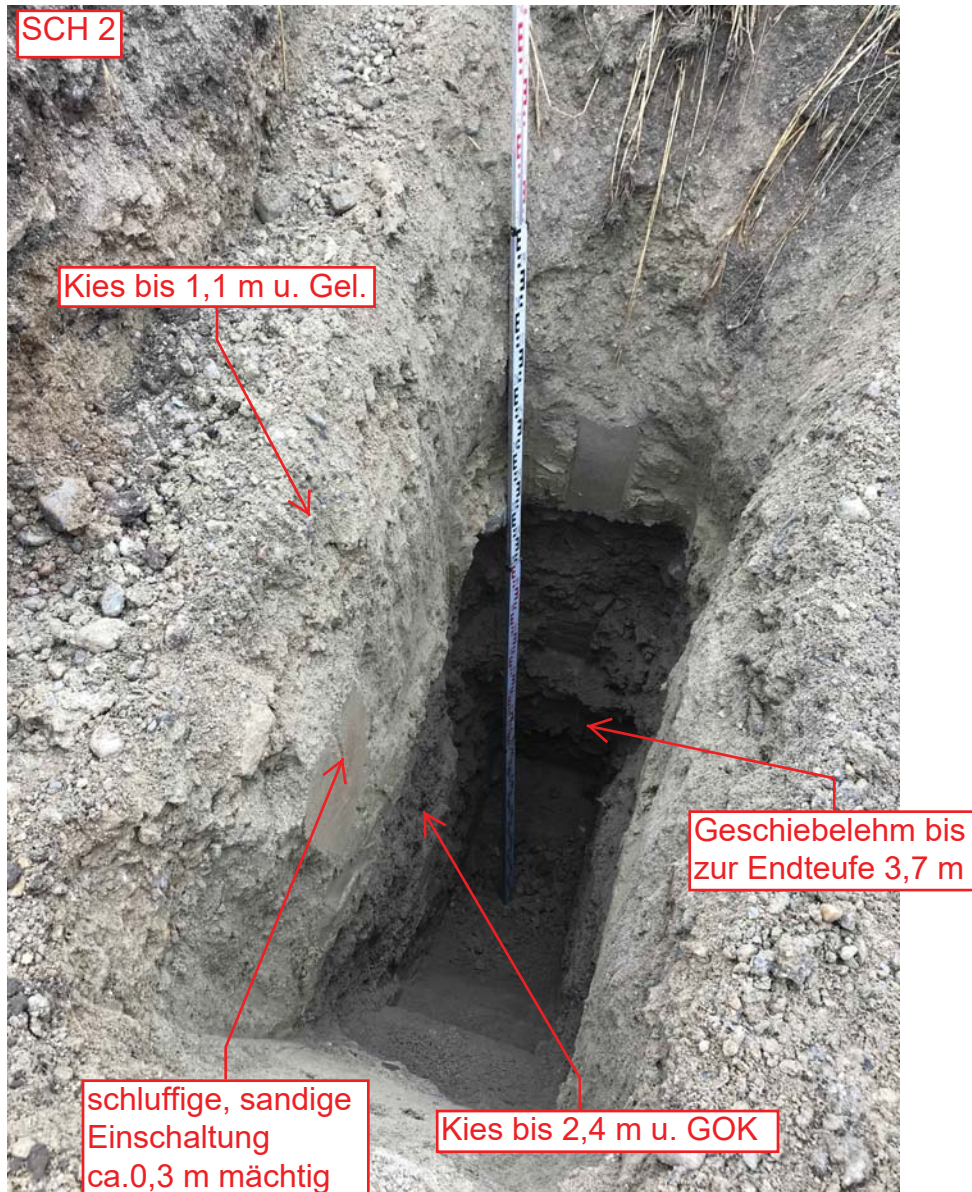
<http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs.pdf>.

*** Ende des Berichts ***

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

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









SCH 5



starker Wasserzufluss im
Schurf

SCH 5



Sand

SCH 5



nasses, kiesiges
Bodenmaterial



Hochwasserrisikomanagement-Abfrage

Im Folgenden erhalten Sie das Ergebnis zu Ihrer Abfrage an der von Ihnen gewählten Koordinate.

Weitere ausführliche Informationen zum Thema Hochwasserrisiko-Management in Baden-Württemberg sind unter www.hochwasserbw.de zu finden.


gedruckt am 16.07.2021

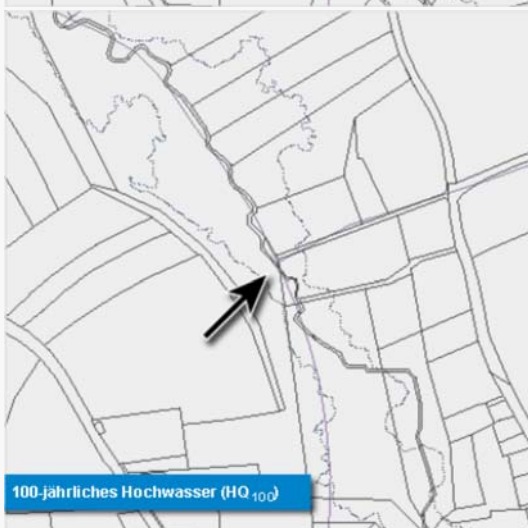
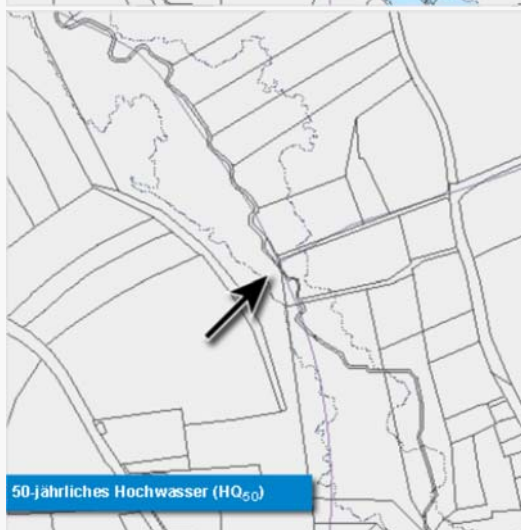
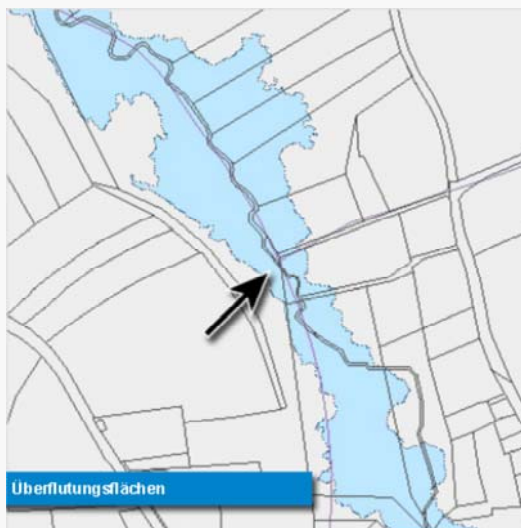
▼ Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	535727
Nord	5303289
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)	
Gemeinde	Fleischwangen
Kreis	Ravensburg
Regierungspräsidium	Reg.-Bez. Tübingen
Gewässereinzugsgebiet	Ostrach oh. Wilhelmsdorfer Kanal

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀)		-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ ₅₀)		-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ ₁₀₀)		-	-
Extrem Hochwasser (HQ _{EXTREM})		0,1 m	623,5 m

UF: Überflutungsflächen, UT: Überflutungstiefen, WSP: Wasserspiegellagen
 Hinweis: Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet.
 Überflutungstiefen kleiner 10cm werden auf 10cm gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte in Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
 Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatus (HST) 170, EPSG 7837.

 mögliche Änderung / Fortschreibung



Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 623,4 m ü. NHN

Hinweise:

- Digitales Geländemodell der Hochwassergefahrenkarte (HWGK-DGM). Es wurden alle hydraulisch relevanten Strukturen (z. B. terrestrisch vermessene Querprofile, Dämme und Durchlässe) in das DGM des Landes Baden-Württemberg eingearbeitet.
- Die angegebenen Werte sind auf Dezimeter kaufmännisch gerundet. Es ist zu beachten, dass Werte innerhalb von Gebäuden mit Unsicherheiten behaftet sind.
- Das Höhenbezugssystem für alle Höhenangaben ist DHHN2016, Höhenstatuszahl (HST) 170, EPSG 7837
- Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG Code 25832)



▼ Dokumente

Zu der markierten Koordinate konnten folgende Dokumente gefunden werden:

Endfassung

Überflutungsflächen-Karte M10,000

- [HWGK_UF_M100_180092.pdf](#)

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10,000

- [HWGK_UT100_M100_180092.pdf](#)

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)

- [HWRK_GMD_8436032_Fleischwangen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens

- [HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung_2018-12-11.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang I: Maßnahmen auf Ebene des Landes Baden-Württemberg

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang1.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang II: Maßnahmen nicht kommunaler Akteure

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang2_GMD_8436032_Fleischwangen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Verbale Risikobeschreibung und -bewertung

Der Anhang III setzt sich aus der verbalen Risikobeschreibung und -bewertung, den Maßnahmen der Kommune und dem zugehörigen Stand des Hochwasserrisikosteckbriefs für ein Gemeindegebiet zusammen.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3A_Verbale_Risikobeschreibung_GMD_8436032_Fleischwangen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8436032_Fleischwangen.pdf](#)

Maßnahmenbericht – Anhang III: Hochwasserrisikosteckbriefe

Hinweis: Der hier aufgeführte Hochwasserrisikosteckbrief entspricht dem Stand der verbalen Risikobeschreibung- und Bewertung für das jeweilige Gemeindegebiet. Zum Teil wurde bereits eine aktuellere Version erarbeitet, die oben unter Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt) bereits bereitgestellt ist.

- [HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3C_Steckbrief_GMD_8436032_Fleischwangen.pdf](#)

Blattschnittübersichten

- [HWGK_622-1_Ostrach-Kanzach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf](#)
- [HWGK_622-1_Ostrach-Kanzach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf](#)

sonstige Dokumente

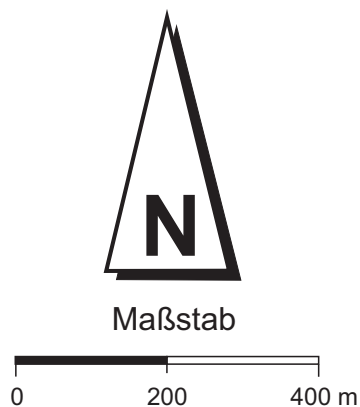
Weiterführende Informationen:

- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg](#)
- [Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage](#)
- [HWRM-Maßnahmenkatalog](#)
- [HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III](#)
- [HWRM Optionale Rückseite für Anhang III](#)
- [Lesehilfe HWGK](#)
- [Hochwasserrisikomanagementpläne](#)
- [Kommune - Rückmeldebogen](#)
- [Kommune - Checkliste](#)
- [Kommune - FAQ](#)

Digitale Topographische Karte



12.10.2020



Projekt	EV Bildeschle, Fleischwangen	Anlage	1
Darstellung	Übersichtslageplan Auszug aus der digitalen topographischen Karte der LUBW		
Maßstab	M 1 : 10 000	 Kugel Schlegel Wunderer <small>KSW-Beratende Geologen und Ingenieure Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17 88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18</small>	
Bearbeiter	R. Schlegel		
Gezeichnet	To		
Datei	GA_20_063_01_rs_Anlage1.cdr		
Datum	16.08.2021		



Abgrenzung Flachmoor



Maßstab



Grundwassergleiche mit Höhe ü. NN
 Grundwasserfließrichtung

- Grundwassermessstelle (P)
- Drucksondierung (CPT)
- Rammkernsondierung (BS)
- Rammsondierung (DPH/DPM)
- Schurf (SCH)
- Sickerversuch (SV)

Projekt	EV Bildeschle, Fleischwangen	Anlage	2.1
Darstellung	Lageplan mit Grundwassergleichenlinien am 19.07.2021		
Grundlage	Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW). Die Planthemen wurden manuell zusammengefügt, geringfügige Maßstabsabweichung ist möglich		
Maßstab	M 1 : 750	 KSW-Beratende Geologen und Ingenieure Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17 88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18	
Bearbeiter	R. Schlegel		
Gezeichnet	To		
Datei	GA_20_063_01_rs_Anlage2.cdr		
Datum	16.08.2021		



Abgrenzung Flachmoor



Maßstab

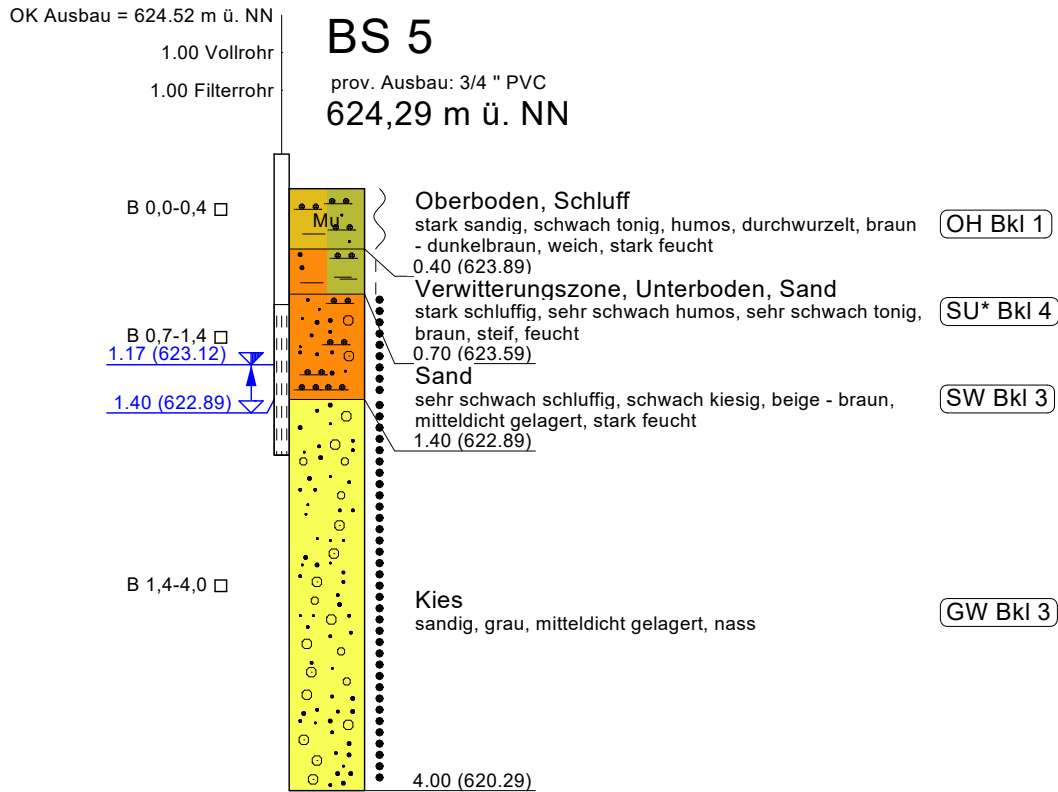



Grundwassergleiche mit Höhe ü. NN
 Grundwasserfließrichtung

- Grundwassermessstelle (P)
- Drucksondierung (CPT)
- Rammkernsondierung (BS)
- Rammsondierung (DPH/DPM)
- Schurf (SCH)
- Sickerversuch (SV)

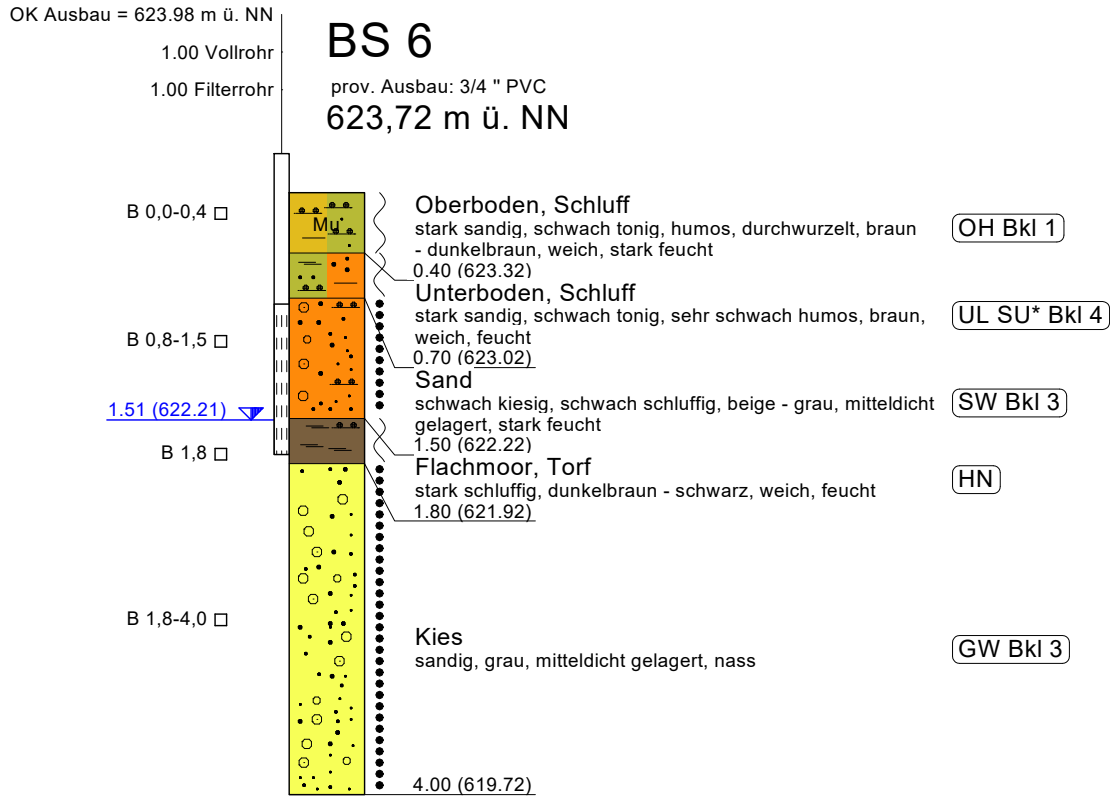
Projekt	EV Bildeschle, Fleischwangen	Anlage	2.2
Darstellung	Lageplan mit Grundwassergleichenlinien am 11.08.2021		
Grundlage	Daten aus dem Umweltinformationssystem (UIS) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW).		
	Die Planthemen wurden manuell zusammengefügt, geringfügige Maßstabsabweichung ist möglich		
Maßstab	M 1 : 750	Kugel Schlegel Wunderer <small>KSW-Beratende Geologen und Ingenieure Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17 88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18</small>	
Bearbeiter	R. Schlegel		
Gezeichnet	To		
Datei	GA_20_063_01_rs_Anlage2.cdr		
Datum	16.08.2021		


Aufschlussart	Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1	Nutzung	Acker	Lage	s. Lageplan
Durchmesser	50 mm	Bedeckung	Bewuchs (Wintergerste?)	rechts	3535796
Methode	Elektrohammer	Reliefformtyp		hoch	5304960
Zeitraum	18.02.2021	Neigung		Bem.:	
Bohrkernaufnahme	S. Wahl	Wölbung		Ausführender:	KSW



Projekt	EV Billeschle, Fleischwangen	Anlage	3.2
Darstellung	Schichtprofil und Schichten- beschreibung BS 5		
Maßstab	1:50	 Kugel Schlegel Wunderer KSW · Beratende Geologen und Ingenieure	
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	To		
Proj.-Nr.	20/063		
Datei: GA_20_063_01_rs_Anlage3_2.bop Datum: 21.07.2021	Neuhaldenstraße 15 88214 Ravensburg	Telefon: 07 51/76 30 17 Telefax: 07 51/76 30 18 info@rv-ksw.de	

Aufschlussart	Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1	Nutzung	Acker	Lage	s. Lageplan
Durchmesser	50 mm	Bedeckung	Bewuchs (Wintergerste?)	rechts	3535795
Methode	Elektrohammer	Reliefformtyp		hoch	5304974
Zeitraum	18.02.2021	Neigung		Bem.:	
Bohrkernaufnahme	S. Wahl	Wölbung		Ausführender:	KSW



Projekt	EV Billeschle, Fleischwangen	Anlage	3.3
Darstellung	Schichtprofil und Schichten- beschreibung BS 6		
Maßstab	1:50	 Kugel Schlegel Wunderer KSW · Beratende Geologen und Ingenieure	
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	To		
Proj.-Nr.	20/063		
Datei:	GA_20_063_01_rs_Anlage3_3.bop	Neuhaldenstraße 15 88214 Ravensburg	Telefon: 07 51/76 30 17 Telefax: 07 51/76 30 18 info@rv-ksw.de
Datum:	21.07.2021		

Aufschlussart	Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1	Nutzung	Acker	Lage	s. Lageplan
Durchmesser	50 mm	Bedeckung	Bewuchs (Wintergerste?)	rechts	3535786
Methode	Elektrohammer	Reliefformtyp		hoch	5304979
Zeitraum	18.02.2021	Neigung		Bem.:	
Bohrkernaufnahme	S. Wahl	Wölbung		Ausführender:	KSW

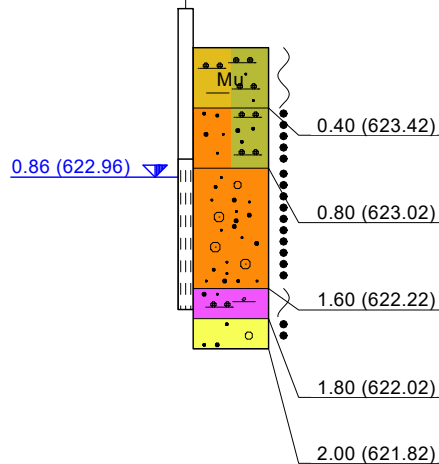
OK Ausbau = 624.08 m ü. NN

1.00 Vollrohr

1.00 Filterrohr

BS 7

prov. Ausbau: 3/4 " PVC
623,82 m ü. NN



Oberboden, Schluff

stark sandig, schwach tonig, humos, durchwurzelt, dunkelbraun
- braun, weich, feucht

OH Bkl 1

Unterboden, Sand

stark schluffig, beige - braun - dunkelbeige, mitteldicht
gelagert, steif, feucht

SU* Bkl 4

Sand

schwach kiesig, beige, mitteldicht gelagert, stark
feucht

SW Bkl 3

Mudde, schluffig


organisch, sandig, schwach steinig, tonig, dunkelbraun
- schwarz, weich, feucht

OU Bkl 2

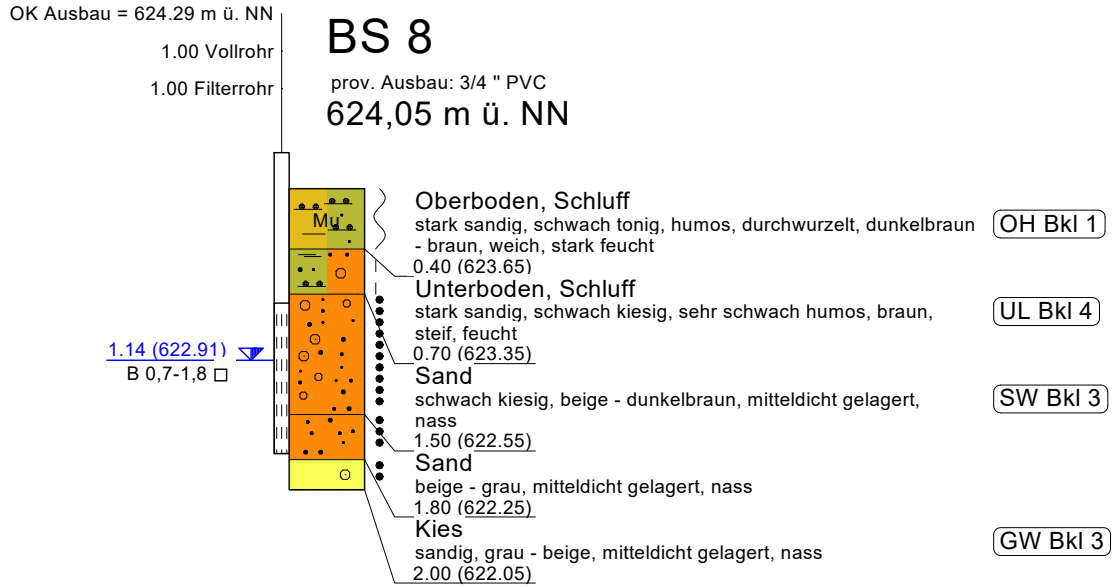
Kies

sandig, beige - grau, mitteldicht gelagert, nass

GW Bkl 3

Projekt	EV Billeschle, Fleischwangen	Anlage	3.4
Darstellung	Schichtprofil und Schichten- beschreibung BS 7		
Maßstab	1:50	 Kugel Schlegel Wunderer KSW · Beratende Geologen und Ingenieure	
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	To		
Proj.-Nr.	20/063		
Datei:	GA_20_063_01_rs_Anlage3_4.bop	Neuhaldenstraße 15 88214 Ravensburg	Telefon: 07 51/76 30 17 Telefax: 07 51/76 30 18 info@rv-ksw.de
Datum:	21.07.2021		

Aufschlussart	Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1	Nutzung	Acker	Lage	s. Lageplan
Durchmesser	50 mm	Bedeckung	Bewuchs (Wintergerste?)	rechts	3535778
Methode	Elektrohammer	Reliefformtyp		hoch	5304981
Zeitraum	18.02.2021	Neigung		Bem.:	
Bohrkernaufnahme	S. Wahl	Wölbung		Ausführender:	KSW



Projekt EV Billeschle, Fleischwangen	Anlage 3.5
Darstellung <h2 style="text-align: center;">Schichtprofil und Schichten- beschreibung BS 8</h2>	
Maßstab 1:50	 Kugel Schlegel Wunderer <small>KSW · Beratende Geologen und Ingenieure</small> <small>Neuhaldenstraße 15 88214 Ravensburg Telefon: 07 51/76 30 17 Telefax: 07 51/76 30 18 info@rv-ksw.de</small>
Bearbeiter S. Wahl	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 20/063	
Datei: GA_20_063_01_rs_Anlage3_5.bop Datum: 21.07.2021	

Aufschlussart	Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1	Nutzung	Acker	Lage	s. Lageplan
Durchmesser	50 mm	Bedeckung	Bewuchs (Wintergerste?)	rechts	3535790
Methode	Elektrohammer	Reliefformtyp		hoch	5304941
Zeitraum	18.02.2021	Neigung		Bem.:	
Bohrkernaufnahme	S. Wahl	Wölbung		Ausführender:	KSW

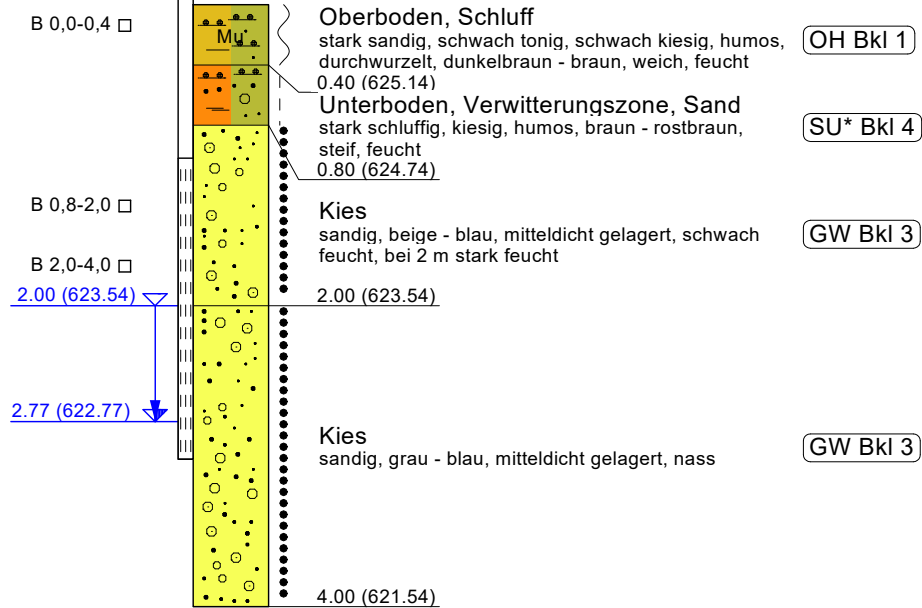
OK Ausbau = 626.52 m ü. NN


2.00 Vollrohr

2.00 Filterrohr

BS 9

prov. Ausbau: 3/4 " PVC
625,54 m ü. NN



Projekt	EV Billeschle, Fleischwangen	Anlage	3.6
Darstellung	<h1>Schichtprofil und Schichten- beschreibung BS 9</h1>		
Maßstab	1:50	 Kugel Schlegel Wunderer KSW · Beratende Geologen und Ingenieure	
Bearbeiter	S. Wahl		
Gezeichnet	To		
Proj.-Nr.	20/063		
Datei: GA_20_063_01_rs_Anlage3_6.bop Datum: 21.07.2021	Neuhaldenstraße 15 88214 Ravensburg	Telefon: 07 51/76 30 17 Telefax: 07 51/76 30 18 info@rv-ksw.de	