Kugel
Schlegel
Wunderer
KSW•Beratende Geologen und Ingenieure

Kugel Schlegel Wunderer GbR

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

BAUGRUNDGUTACHTEN

Baugrunderkundung für das Erschließungsvorhaben
„Gewerbegebiet Süd IV“, Flst. 1887 in Ertingen, Landkreis Biberach

Auftraggeber:	Fa. Thurner, Ertingen
Planer:	Planwerkstatt a. Bodensee
Tragwerksplaner:	N.N.
Projekt-Nr.:	21/067
Gutachten-Nr.:	21/067/01/sw

04.05.2022

Rolf Schlegel
Diplom-Geologe

i.A. Simon Wahl
M.Sc.

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

1 Vorbemerkungen 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 5
3.3 Altlastenrelevante Bewertung, organoleptischer Befund 7
3.4 Bodenmechanische Untersuchungen 7
3.5 Bodenkennwerte 8
3.6 Homogenbereiche, Bodenklassen n. DIN 18300 8
4 Grundwasser 10
5 Erdbebengefährdung 11
6 Kanal- und Leitungsbau, Straßenbau 11
6.1 Kanal- und Leitungsbau 11
6.2 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben, zur Geländeauffüllung 12
6.3 Straßenbau 12
7 Gründung 14
8 Hinweise zur Bauausführung 16
8.1 Baugrube - Erdarbeiten 16
8.1.1 Allgemeines 16
8.1.2 Gestaltung der Baugrube 16
8.1.3 Erdarbeiten 17
8.2 Wasserhaltung 17
8.3 Bauwerksabdichtung 18
9 Versickerungsfähigkeit, Abführung von Oberflächenwasser 18
10 Schlussbemerkungen 19

VERZEICHNIS DES ANHANGS

Anhang 1:	Schichtenverzeichnis und –profil der Rammkernsondierung BS 1	M 1: 50
Anhänge 2.1-2.15:	Schichtenverzeichnisse und –profile der Baggerschürfe SCH 1 bis SCH 15	M 1: 50
Anhänge 3.1-3.2:	geologische Baugrundschnitte Nord-Süd, West-Ost	M 1: 50 / M 1: 200
Anhänge 4.1-4.2:	Ergebnisse der Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2	M 1 : 50
Anhang 5:	Ergebnisse der Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4	
Anhang 6:	Hochwasserrisikomanagement-Abfrage Baden-Württemberg	
Anhang 7:	Setzungsberechnung für Bodenplatten mit versch. Abmessungen	

VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage 1:	Übersichtslageplan	M 1 : 10 000
Anlage 2:	Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten und Schnittlage	M 1 : 750

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Rechts- und Hochwerte, Höhen und Endtiefen der Aufschlüsse bzw. Messstellen
Tabelle 2:	Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4
Tabelle 3:	Bodenmechanische Kennwerte
Tabelle 4:	Homogenbereiche Boden mit Baugrundkennwerten
Tabelle 5:	Wasserstandsmessungen
Tabelle 6:	Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamente
Tabelle 7:	Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Einzelfundamente

1 Vorbemerkungen

1.1 Veranlassung, Auftragserteilung

Die *Fa. Thurner* beabsichtigt die Erweiterung ihres Gewerbebetriebes im Zuge des vorhabenbezogenen Bebauungsplans „Gewerbegebiet Süd IV“ auf einer Teilfläche des Grundstücks Flst.-Nr. 1887 in Ertingen, Landkreis Biberach (s. Anlage 1: Übersichtslageplan).

Wir wurden von *Herrn Thurner* mit der Durchführung einer Baugrunderkundung mit Bodenuntersuchung sowie mit der Erkundung des Moorkörpers auf der Grundlage unseres Angebots Nr. 21/078 vom 25.10.2021 beauftragt. Die Erkundung des Moorkörpers, die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie die Verwertungsvorschläge des Bodenmaterials sind in einem separaten Bericht zusammengefasst [5].

Die Untersuchungen sollen Angaben zur Gründung des Gebäudes und zur Gestaltung der Baugrube ermöglichen. **Das Bauvorhaben ist nach DIN 1054/EC 7 mit GK 2 zu kategorisieren**. Die Einstufung wird durch die Untersuchungsergebnisse bestätigt.

1.2 Unterlagen

Zur Erstellung des Gutachtens wurden uns folgende Unterlagen im PDF-Format zur Verfügung gestellt:

[1] Lageplan BPlan „Gewerbegebiet Süd IV“- Gemeinde Ertingen, Planwerkstatt a. Bodensee, vom 07.06.2021 M 1 : 1000

[2] Bebauungsplan mit örtlichen Bauvorschriften „Gewerbegebiet Süd IV“ - Gemeinde Ertingen, Planwerkstatt a. Bodensee, vom 07.06.2021

[3] TOP 2 Gesamtfortschreibung des Regionalplanes, Ergänzungen des Regionalentwurfs, Sitzung der Verbandsversammlung am 29.06.2021 in Laupheim, Regionalverband Donau-Iller

[4] Vorgaben Bodengutachten, Anhang „Arbeitsgemeinschaft Schwäbisches Donaumoos e.V.“

außerdem wurde der in unserem Haus erstellte Bericht:

[5] Untersuchungsbericht: EV „Gewerbegebiet Süd IV“, Fa. Thurner, Ertingen – Erfassung Moorkörper, Bodenuntersuchungen und Verwertungskonzept, KSW Beratende Geologen und Ingenieure, vom 08.12.2021

zur Auswertung des Gutachtens herangezogen. Als Bearbeitungsgrundlage dienten weiterhin folgende Quellen:

[6] Karte der Erdbebenzonen und geolog. Untergrundklassen für Baden-Württemberg M 1 : 350000

[7] interaktiver Kartenviewer UDO (Umwelt- Daten und –Karten Online) der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW)

[8] digitale geologische Kartte im Kartenviewer (Geodienste und Geoanwendungen) des Landesamtes für Geologie, und Rohstoffe und Bergbau (LGRB)

[9] 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 Entsorgern Netze BW (Strom), Netze Südwest (Gas), Telekom (Daten, Telefon) sowie der Kanalbestandplan (Wasser, Abwasser) der Stadt Ertingen eingeholt.

Als Plangrundlage dient der Lageplan aus [1] der auf den Maßstab 1:750 skaliert und angepasst wurde.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Untergrunderkundung wurden am 08.11.2021 **fünfzehn Baggerschürfe (nach DIN EN ISO 22475-1) SCH 1 bis SCH 15** von der *Fa. Blaser* durchgeführt. Die Schürfe wurden mit den Abmessungen von 0,8 m auf 3,0 m und bis maximal 1,9 m unter Gelände erstellt. Die Lage der Aufschlussansatzpunkte ist in der Anlage 2 skizziert. Die Schürfe wurden vor Ort nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen und beprobt.

Zur Erkundung der tieferen Untergrundverhältnisse wurde am 08.11.2021 zusätzlich eine Kleinbohrung mit der **Rammkernsonde (nach DIN EN ISO 22475-1) BS 1** mit Ø 50 mm bis 4,0 m unter Ge-

lände abgeteuft. Der Aufschlussansatzpunkt ist in der Anlage 2 markiert. Die Sondierung wurde vor Ort nach geologischen und bodenmechanischen Kriterien aufgenommen und beprobt.

Des Weiteren wurden am 08.11.2021 zwei **Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2** zur Bestimmung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz des Untergrunds ausgeführt, die Lage der Sondierungen ist in der Anlage 2 dargestellt. Bei der durchgeführten **schweren Rammsondierung (DPH nach DIN EN ISO 22476-2)** wird ein Sonde mit der Querschnittsfläche von 15 cm² 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 Rammsondierungen waren aufgrund der sehr dichten Lagerungsdichte des Untergrunds auf 4,0 m und 2,0 m unter Gelände bei Schlagzahlen von bis zu 40 begrenzt.

Die Baggerschürfe SCH 1, SCH 7 und SCH 10 wurden jeweils mit einem ¾“-PVC Rohr provisorisch zur **Wasserstandsmessung** ausgebaut. Die Wasserstände wurden nach Abschluss der Sondierungen gemessen.

Die Sondieransatzpunkte sind nach Lage mit Maßbandgenauigkeit auf den umliegenden Straßenbestand **eingemessen** worden. Nach Höhe wurden die Ansatzpunkte auf den Schacht Nr. 0201 in der Schwarzachstraße, dessen Deckeloberkantenhöhe im Kanalplan mit 544,53 m ü. NN angegeben ist, mit Nivellement eingemessen. Seitens unseres Ingenieurbüros fand keine Überprüfung bzw. Verifizierung dieser Höhenangabe statt.

Die folgenden Bilder zeigen den Zustand des Untersuchungsbereichs am 08.11.2021:

Blick nach Norden auf das Grundstück. Rechts im Bild verläuft die Schwarzachstraße.

Blick nach Nordosten auf das Grundstück.

Die Lage aller Aufschlüsse ist in der Anlage 2 dargestellt. In der folgenden Tabelle werden die Rechts- und Hochwerte, die Ansatz- und Messstellenhöhen sowie die Endteufen der Sondierungen aufgelistet:

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

Aufschluss-bezeichnung	Koordinaten (UTM)		Höhe GOK*	Höhe POK**	Endtiefe	
	Rechtswert	Hochwert	[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]	[m u. GOK]
SCH 1	3534308	5327520	544,31	544,98	1,80	542,51
SCH 2	3534283	5327526	543,94	k.A.	0,60	543,34
SCH 3	3534250	5327537	544,16	k.A.	1,00	543,16
SCH 4	3534237	5327583	543,93	k.A.	0,75	543,18
SCH 5	3534252	5327567	544,28	k.A.	1,10	543,18
SCH 6	3534230	5327543	543,81	k.A.	1,90	541,91
SCH 7	3534243	5327512	543,68	544,00	1,60	542,08
SCH 8	3534244	5327487	543,65	k.A.	1,10	542,55
SCH 9	3534242	5327469	543,90	k.A.	1,10	542,80
SCH 10	3534271	5327470	544,03	544,60	1,70	542,33
SCH 11	3534295	5327473	544,28	k.A.	0,60	543,68
SCH 12	3534300	5327496	544,17	k.A.	0,60	543,57
SCH 13	3534278	5327499	543,99	k.A.	0,60	543,39
SCH 14	3534257	5327498	543,83	k.A.	1,00	542,83
SCH 15	3534243	5327500	543,67	k.A.	1,50	542,17
BS 1	3534246	5327546	544,08	k.A.	4,00	540,08
DPH 1	3534246	5327490	543,56	k.A.	4,00	539,56
DPH 2	3534307	5327479	544,44	k.A.	2,00	542,44

*GOK = Geländeoberkante, **POK = Pegeloberkante, k.A.: kein Ausbau

Aus den Bohraufschlüssen wurden insgesamt 36 Bodenproben entnommen. Zwei Bodenproben MP Oberboden 1 und MP Torf wurden auf den Parameterumfang der Tabelle 6.1 aus [9] untersucht. Des Weiteren wurden zwei Bodenmischproben MP Oberboden 2 und MP Zwischenboden auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK n. EPA), Kohlenwasserstoffe (KW) und Schwermetalle in der Festsubstanz und im Eluat analysiert. Von 17 Bodeneinzelproben wurde der Glühverlust ermittelt. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen und die daraus resultierende, bodenschutzrechtliche Bewertung und abfallrechtliche Klassifizierung sind in [5] zusammengefasst.

An drei Bodenproben des Talkieses (SCH 1 B 0,5-2,0 m; SCH 3 B 0,6-1,0 m und SCH 10 B 0,6-1,6 m) wurden Sieblinien zur Ermittlung der Korngrößenverteilung erstellt.

3 Baugrund

3.1 Lage, Morphologie, geologische Situation

Das geplante Baufeld befindet sich auf der nördlichen Teilfläche des Grundstücks Flst.-Nr. 1887 am südlichen Ortsrand von Ertingen und nördlich der Schwarzachtalseen in einem Flussauenbereich, in einer würmzeitlich geprägten Schmelzwasserlandschaft. Die Erweiterung des Betriebes ist im nördlichen Bereich des Grundstücks geplant. Das Baufeld misst etwa 1,2 ha. Das Gelände ist nahezu eben, es fällt nur von Osten nach Westen gering ein. Das Grundstück wird derzeit partiell landwirtschaftlich genutzt, der nordwestliche Bereich liegt brach.

In etwa 30 m Entfernung, westlich des Grundstücks, verläuft die Schwarzach von Süden nach Norden. Unmittelbar an der Grundstücksgrenze verläuft parallel der Überlauf der Schwarzachtalseen, der nach einem westlichen Knick in die Schwarzach mündet. Nördlich des Baufelds befindet sich Gewerbebebauung. Im Osten verläuft an der Grundstücksgrenze die Schwarzachstraße von Norden nach Süden. Jenseits der Schwarzachstraße und der Schwarzach sowie im Süden, unterliegen die Flächen einer landwirtschaftlichen Nutzung.

Geplant ist die Erweiterung des Betriebes der *Fa. Thurner*. Konkrete Planungsunterlagen lagen zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gutachtens nicht vor.

Der tiefere Untergrund wird gebildet aus würmeiszeitlichen, glazifluvialen Kiesen und deren Verwitterungsprodukten [8]. Darüber hat sich ein Niedermoor (Torf, vermulmter Niedermoortorf) gebildet, welches durch die landwirtschaftliche Kultivierung größtenteils entwässert wurde.

Das Baufeld befindet sich im Naturpark „Obere Donau“ (Schutzgebiets Nr. 4). Ferner liegt das Baufeld im südwestlichen Randbereich im Hochwassergefahrenbereich HQ_{100} und HQ_{extrem} (s. Anhang 6).

3.2 Geologische Schichtenfolge

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind in den Anhängen 1 und 2.1 bis 2.15 in Schichtprofile und Schichtenverzeichnisse dargestellt. Ferner wurden die Aufschlüsse in zwei schematisch umlaufenden Baugrundschnitten in den Anhängen 3.1 und 3.2 dargestellt und ausgewertet, welche die geologischen Verhältnisse mit einer Interpretation des Schichtenverlaufs bis zur Untergrenze der Untersuchungstie-

fen zeigt. Die Ergebnisse der Rammsondierungen sind in den Anhängen 4.1 und 4.2 angefügt. Folgende Schichtglieder wurden in den Aufschlüssen von oben nach unten erschlossen.

- torfiger Oberboden (vermulmter Niedermoortorf)
- Torf
- Übergangszone, Kalkmudde
- glazifluviale Kiese (Talkiese)

Der **torfige Oberboden** (vermulmtes Niedermoor) reicht von 0,3 m bis 0,4 m unter Gelände. Das schwarzbraune Bodenmaterial ist als stark humoser bis organischer, schluffiger Torf anzusprechen. Das partiell durchwurzelte, kultivierte Niedermoor ist überwiegend oberflächennah ausgebildet und wurde durch die landwirtschaftliche Nutzung entwässert. Fremdbeimenungen konnten im **vermulmten Niedermoortorf** nicht festgestellt werden. Das torfige Oberbodenmaterial ist bei geeigneter Witterung abzutragen und kann, bei sachgemäßiger Lagerung vor Ort, wiederverwendet werden. Die Anforderungen der Bodenschutzmaßnahmen der DIN 19371 und DIN 18915 sind zu beachten.

Unter dem torfigen Oberboden steht eine etwa 0,1 bis 0,2 m mächtige **Übergangszone** an. Die braunbeige Übergangszone besteht aus kiesigem, schwach tonigem und schwach sandigem Schluff und weist weiche bis steife Konsistenz auf. In den Schürfen SCH 6 bis SCH 9 und SCH 14 wurde anstatt der Übergangszone eine etwa 0,1 m bis 0,2 m mächtige Schicht aus **Kalkmudde** angetroffen. Die hellgraue Kalkmudde ist als kalkhaltiger, sandiger, toniger Schluff anzusprechen, die Konsistenz ist ebenfalls weich. Die Übergangszone und die Kalkmudde sind zur Gründung des Gebäudes zu durchstoßen oder müssen ausgetauscht werden.

Bei SCH 6 bis SCH 9, SCH 14 und SCH 15 wird die Kalkmudde von einem braunen bis dunkelbraunen, mäßig bis stark zersetzten **Torf**körper unterlagert. Die weiche Torfschicht weist im unteren Bereich nasse Bodenverhältnisse auf und reicht bis etwa 0,8 bis 1,7 m unter Gelände. Der Mächtigkeitsverlauf der Niedermoorschicht ist in [5] dargestellt. Das organische Material ist nicht tragfähig und als setzungswillig einzustufen. Es muss zur Gründung komplett durchstoßen oder ausgetauscht bzw. ausgeräumt werden.

Der plötzliche Übergang in die **glazifluvialen Kiese** kennzeichnet eine Erosionsphase oder Sedimentationsunterbrechung. In den Rammsondierungen deutet sich der Übergang in die Kiese aufgrund der deutlich steigenden Schlagzahlen bei DPH 1 in 2,0 m und bei DPH 2 in 0,7 m unter Gelände an. Die schwach

grobsandigen, schwach mittelsandigen Kiese weisen eine dichte bis sehr dichte Lagerung auf. Die sandigen Kiese stehen, bis auf den westlichen Abschnitt, ab etwa 0,5 m unter Gelände an und wurden bei allen Aufschlüssen bis zur Endteufe angetroffen. Sie sind nach den Ergebnissen der Korngrößenverteilung in Abschnitt 3.4 in die Frostsicherheitsklasse F1 einzuordnen. Den glazifluvialen Kiesen bzw. Talkiesen ist eine sehr gute Tragfähigkeit zu bescheinigen.

3.3 Altlastenrelevante Bewertung, organoleptischer Befund

Da durch diese Baumaßnahme mehr als 500 m³ Bodenaushub anfallen, ist die Unbedenklichkeit des Bodenmaterials nachzuweisen. Aus diesem Grund wurden fünf Bodenmischproben gebildet und auf Schadstoffe chemisch untersucht und nach deren Gehalten klassifiziert. Fremdbeimengungen konnten im Bodenmaterial nicht festgestellt werden. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie die Bewertung und Klassifizierung sind in [5] aufgeführt und zusammengefasst.

3.4 Bodenmechanische Untersuchungen

Die Ergebnisse der Sieblinien zur Ermittlung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 (DIN 18 123) ist im Anhang 5 dargestellt und in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 2: Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Auf-schluss	Tiefe [m]	< 0,063 mm [%] Schluff (U)	≥ 0,063 bis ≤ 2 mm [%] Sand (S)	≥ 2 bis ≤ 63 mm [%] Kies (G)	Bezeichnung/ Bodengruppe DIN 18 196	Durchlässig-keitsbeiwert k_f [m/s] n. BEYER
SCH 1	0,5-2,0	0,8	22,1	77,1	G, ms2, gs2 (GW)	$2{,}0*10^{-3}$
SCH 3	0,6-1,0	1,5	23,3	75,2	G, ms2, gs2 (GW)	$1{,}9*10^{-3}$
SCH 10	0,6-1,6	1,2	27,9	70,8	G, ms2, gs2 (GW)	$6{,}9*10^{-4}$

GW = weitgestufte Kies-Sand Gemische

3.5 Bodenkennwerte

Die folgenden Kennwerte wurden in Anlehnung an die DIN 1055, nach den Ergebnissen der Laborversuche, nach Angaben der Fachliteratur und nach Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden abgeschätzt.

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte

Bodenschicht	Boden-gruppe n. DIN 18196	Reibungs-winkel φ' [°]	Wichte		Scherparameter		Steife-ziffer E_s [MN/m²]	Frost-empfind-lichkeit n. ZTVE-STB 94
			γ bzw. γ_r [kN/m³]	γ' [kN/m³]	Kohä-sion c' [kN/m²]	undrän. Scherf. C_u[kN/m²]		
vermulmtes Niedermoor-torf	OH, HZ	17-20	14-17	5-7	--	--	1	F3
Torf	HZ	17-22	11-13	1-3	0-5	--	1	F3
Übergangs-zone, Kalkmudde	UL, GU*, OU	22,5-27,5	16-18	6-8	2,5-7,5	10-30	1-5	F3
glazifluviale Kiese (Tal-kiese)	GW	32,5-37,5	20-21	11-12	--	--	150-250	F1

3.6 Homogenbereiche, Bodenklassen n. DIN 18300

Die ATV DIN 18300 (Erdarbeiten), DIN 18319 (Rohrvortriebarbeiten) und DIN 18324 (Horizontalspülbohrarbeiten) 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

Die folgende Tabelle stellt die Bodenklassifizierung nach DIN 18300-2012 der Klassifizierung in Homogenbereichen nach DIN 18300-2015 gegenüber. Die charakterisierenden Bodenkennwerte sind der Tabelle 3: „bodenmechanische Kennwerte“ zu entnehmen.

Tabelle 4: Homogenbereiche Boden mit Baugrundkennwerten

Homogenbereiche	HB 1	HB 2	HB 3
Ortsübliche Bezeichnung	vermulmtes Niedermoortorf, Torf	Übergangszone, Kalkmudde	glazifluviale Kiese (Talkiese)
Masseanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	< 5 %	< 5 %	< 30 %
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2	11-17 kN/m³	16-18 kN/m³	20-21 kN/m³
Undränierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2	--	10-30	--
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	20-30 %	10-20 %	10-60 %
Korngrößenverteilung n. DIN EN ISO 17892-4 (U %, S %, G %)	--	--	0,8-1,5/22,1-27,9/70,8-77,1
Durchlässigkeit k_f (m/s)	--	$1{,}0*10^{-4}$ bis $1{,}0*10^{-6}$	$1{,}9*10^{-3}$ bis $6{,}9*10^{-4}$
Lagerungsdichte o. Konsistenz: Bestimmung nach DIN 18126 (Auswertung Rammsondierungen)	weich/ locker gelagert	weich bis steif/ locker bis mitteldicht gelagert	dicht bis sehr dicht gelagert
Kalkgehalt (%)	< 30 %	> 30 %	< 10 %
Sulfatgehalt (mg/l)	4-34 mg/l	< 1 mg/l	< 1 mg/l
organischer Anteil nach DIN 18128	23,3-70,9 %	6-7,9 %	< 1 %
Bodengruppe nach DIN 18196	OH, HZ	UL, GU*, OU	GW
Bodenklasse nach DIN 18300 alt	LBO1 bis LBO3 + P1 bis P2	LBM1 bis LBM3 + P1 bis P2	LNW1-LNW3

Sollten bei den Aushubarbeiten Unstimmigkeiten bei der Bodenklassifizierung auftreten, so muss der Bodengutachter zur Klärung hinzugezogen werden.

4 Grundwasser

Die Untersuchungen am 08.11.2021 fanden in einer Periode mit vorrausgehend, mittleren bis geringen Niederschlagsmengen statt. Die jahreszeitlich bedingten Grundwasserstände sind als durchschnittlich einzuordnen. Die Baggerschürfe SCH 1, SCH 7 und SCH 10 wurden jeweils zur Wasserstandsmessung provisorisch mit einem ¾“-PVC Stützrohr ausgebaut. Die nachfolgende Tabelle fasst die ermittelten Wasserstände zusammen:

Tabelle 5: Wasserstandsmessungen

Aufschluss-bezeichnung	Höhe GOK*	Höhe POK**	Endtiefe		n. Bohrende am 08.11.2021	
	[m ü. NN]	[m ü. NN]	[m]	[m u. GOK]	Abstich GOK [m]	Wasser [m ü.NN]
SCH 1	544,31	544,98	2,00	542,31	1,67	542,64
SCH 7	543,68	544,00	0,50	543,18	0,88	542,80
SCH 10	544,03	544,60	1,60	542,43	1,35	542,68

* GOK = Geländeoberkante, **POK = Pegeloberkante

Nach Bohrende am 08.11.2021 wurde bei SCH 1 ein Wasserstand von 1,67 m unter Gelände gemessen. Bei SCH 7 wurde Grundwasser bei 0,88 m unter Gelände beobachtet. In SCH 10 wurde ein Wasserstand von 1,35 m unter Gelände ermittelt. Insgesamt liegt die Grundwasseroberfläche zum Zeitpunkt der Messung zwischen 542,64 m ü. NN und 542,80 m ü. NN. In SCH 1 ist eine vermutlich ehemalige Grundwasserwechselzone zwischen 0,9 m und 1,1 m unter Gelände aufgrund der rostbraunen Färbung ersichtlich. In welchem Maße die Wasserstände schwanken, ist aufgrund fehlender Langzeitmessungen nicht bekannt.

Grundwasserleiter und **wasserführend** sind die **glazifluvialen Kiese** und in begrenztem Maß auch die tiefreichenden Torfschichten. Die Kiese sind als stark durchlässig bis durchlässig (k_f= 1,9*10^{-3} m/s bis 6,9*10^{-4} m/s) zu bezeichnen. Die Grundwasserfließrichtung weißt vermutlich nach Westen bis Nordwesten, Vorflut ist die westlich verlaufende Schwarzach, die in etwa 8,5 km in nördlicher Richtung in die Donau mündet.

Da das Baufeld im Hochwassergefahrenbereich HQ_{extrem} liegt, richtet sich der Bemessungswasserstand nach den höchst möglichen Wasserspiegellagen. Demnach ist der **Bemessungswasserstand** vorerst auf **HQ_{extrem} = 543,7 m ü. NN** festzulegen.

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 2**. Der Bemessungswert der Bodenbeschleunigung als Grundlage für den rechnerischen Erdbebennachweis ist mit

$$\alpha_g = 0{,}6 \text{ m/s}^2$$

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

6 Kanal- und Leitungsbau, Straßenbau

6.1 Kanal- und Leitungsbau

Bei der Herstellung der Kanalgräben sind die Richtlinien der DIN 4124 und die DIN 1610 sowie der Arbeitsblätter der ATV-DVWK-A 139 zu beachten. Danach dürfen nicht verbaute Gräben bis höchstens 1,25 m Tiefe ohne Sicherung mit senkrechten Wänden hergestellt werden. Tiefere Gräben sind zu böschen oder zu verbauen. Wird geböscht, so ist ohne rechnerischen Standsicherheitsnachweis (DIN 4084) eine Böschungsneigung von 45° im Torf und im Talkies einzuhalten.

Nach den Untersuchungsbefunden ist im Baufeldbereich bei Kanalbauarbeiten ab etwa 1,0 m bis 1,7 m unter Gelände mit Grundwasser zu rechnen, dabei können große Wassermengen anfallen (3-200 l/s). Für die Kanalbaumaßnahmen ist bei Bedarf ein Wasserrechtsverfahren für eine offene Wasserhaltung zu beantragen.

Grundsätzlich ist im Baugebiet mit Wasserzutritten ab einer Tiefe von etwa 1,0-1,5 m unter Gelände zu rechnen! Die Kanäle sind gegen Auftrieb zu sichern. Die Auftriebssicherheit bzw. Lagestabilität von Kanälen hängt von den Durchmessern, den Rohwerkstoffen (z.B. GFK, Stahlbeton) und der Erdüberdeckungshöhe ab.

Gemäß allgemeinen Auflagen sind Kanal- und Leitungsgräben unterhalb des hydraulischen Wasserstands so mit Sperrriegeln zu versehen, dass über die Gräben kein Grundwasser abgeführt wird.

Für die Herstellung und Verfüllung von Kanal- und Leitungsgräben sind die Richtlinien der DIN 4124, der ZTV E-StB 17[1] und der ZTV A-StB 12[2] zu beachten.

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

Das Bodenmaterial des torfigen Oberbodens, des Torfkörpers sowie der Übergangszone bzw. der Kalkmudde aus dem Untersuchungsgebiet ist nur dort, wo keine bzw. nur geringe Anforderungen an die Tragfähigkeit des Untergrunds gestellt werden, wiedereinbaufähig. Eine Verbesserung des Bodenmaterials durch Beimischung eines Bindemittels ist voraussichtlich nicht erfolgsversprechend. Das kiesige Bodenmaterial ist für den Wiedereinbau geeignet und ist als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 1) einzustufen.

6.3 Straßenbau

Für Straßen bzw. für den Wendehammer wird gemäß RSTO[3] eine **Belastungsklasse Bk 1,0 bis 3,2** angenommen, für deren Erdplanum ein Ev_2-Wert von 45 MN/m² erforderlich ist. An der Oberkante des Unterbaus gelten bei Straßen 120 MN/m² bzw. 150 MN/m² (je nach Gestaltung der Fahrbahnde-

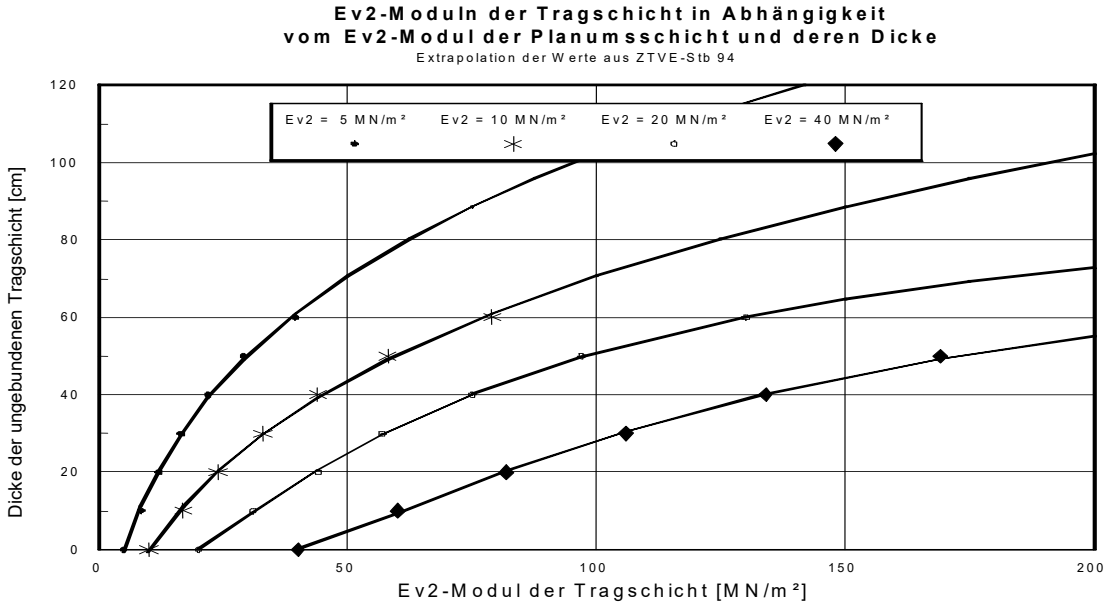
[1] ZTV E-StB 17 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen für Erdarbeiten im Straßenaufbau – Ausgabe 2017 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur

[2] ZTV A-StB 12 Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen – Ausgabe 2012 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

[3] RStO 12 Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – Ausgabe 2012 des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung

cke). Der anstehende Boden (sandiger Kies) ist in die **Frostempfindlichkeitsklasse F1** einzustufen. Die geplante Baumaßnahme liegt in der **Frosteinwirkungszone F II**. Nach RStO 12, Abschnitt 3.2, Tabellen 6 und 7 beträgt die **Mächtigkeit des frostsicheren Straßenaufbaus 55 cm**. Der zu erwartende Ev_2-Wert des Planums (wenn Kies anstehend) liegt vermutlich im Bereich von 45 MN/m². Wird dieser Wert nicht erreicht, muss das Planum nachverdichtet oder die Mächtigkeit des Straßenunterbaus muss erhöht werden. Zur Bemessung der Verbesserung bzw. der Erhöhung der Tragschichtmächtigkeit sind z.B. Lastplattenversuche zur Bestimmung der Ev_2-Werte des Planums geeignet. Es ist zu empfehlen, den Torf vollständig gegen Kies auszutauschen.

Folgendes Diagramm in Anlehnung an die ZTVE-StB 94 gibt den Zusammenhang zwischen der Dicke des Unterbaus (ungebundene Tragschicht) und dem Ev_2-Modul auf dem Planum (Tragschicht) wieder:



Verfüllte und verdichtete Gräben im Straßenbereich sollten ebenfalls auf ihren Verdichtungsgrad überprüft werden. Dafür eignen sich Plattendruckversuche oder Rammsondierungen nach DIN 4094.

7 Gründung

Zum Zeitpunkt der Fertigstellung des Gutachtens lagen noch keine detaillierten Pläne des Gebäudes vor. Dimension, Maße und Lastverteilung bzw. Gesamtlast des Gebäudes sind noch unbekannt, eine EFH Höhe ist ebenfalls noch nicht festgelegt. Der vermulmte Niedermoortorf, der Torfkörper sowie die Übergangszone bzw. die Kalkmudde müssen für die Gründung ausgeräumt, ausgetauscht oder mittels Fundamentvertiefungen durchstoßen werden. **Gründungshorizont** sind die **dicht bis sehr dicht gelagerten, glazifluvialen Kiese.** Das Gebäude kann konventionell mit Streifen- und Einzelfundamente bzw. mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte gegründet werden. Fundamentgräben sind bei Einschneiden in das Grundwasser nicht standhaft und müssen sofort mit Magerbeton/Beton aufgefüllt werden.

Nach **EUROCODE 7 (DIN 1997-1 und DIN 1054)** ist der **Bemessungswert des Sohlwiderstandes** für Streifen- und Einzelfundamente in den **dicht gelagerten, glazifluvialen Kiesen** gemäß Tabelle A 6.1 und A 6.2 nach folgenden Tabellenwerten anzusetzen (dazwischenliegende Fundamentbreiten und –einbindetiefen dürfen interpoliert werden). Aufgrund der hohen Festigkeit des Untergrunds darf der Bemessungswert des Sohlwiderstands nach Tabelle A 6.1 und A 6.2 um 50 % erhöht werden. Partiell liegen die Fundamentsohlen im Grundwasser, folglich ist der Bemessungswert des Sohlwiderstands nach Tabelle A 6.1 und A 6.2 in der folgenden Tabelle wieder um 40 % zu verringern. Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_B/b_L < 2$ bzw. $b_B'/b_L' < 2$ und Kreisfundamenten ist eine Erhöhung um 20 % zulässig. Nach Erhöhung und Abminderung ergeben sich in den nachfolgenden Tabellen folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands, die zur Bemessung der Fundamente herangezogen werden können:

Tabelle 6: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Streifenfundamente

Streifenfundamente Einbindetiefe [m]$^{)1}$	Fundamentbreite b bzw. b‘ [m]					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,50	252	378	414	351	315	279
1,0	342	468	450	387	342	306
1,5	432	558	495	432	369	324

Tabelle 7: Bemessungswerte des Sohlwiderstands für Einzelfundamente

Einzelfundamente b:b‘ <2[)2] Einbindetiefe [m][)1]	Fundamentbreite b bzw. b‘ [m]					
	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,50	302	454	497	421	378	335
1,0	410	562	540	464	410	367
1,5	518	670	594	518	443	389

[)1]= Einbindetiefe in den tragfähigen Grund
[)2]= für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 und kreisförmige Fundamente

Die Angaben gelten für alle Fundamente, bei denen aufgrund des Abstands davon ausgegangen werden kann, dass sie sich nicht gegenseitig beeinflussen.

Achtung: Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.

Anmerkung: Mit einem Abminderungsfaktor von 1,4 (gewichteter Mittelwert für Teilsicherheitsbeiwerte auf Einwirkungen bzw. Beanspruchungen) entsprechend die Bemessungswerte des Sohlwiderstands einem aufnehmbaren Sohldruck nach DIN 1054-2005 bzw. einer zulässigen Bodenpressung nach alter DIN 1054.

Für die Gründung mit einer elastisch gebetteten Bodenplatte ist die zur Bemessung der Platte erforderliche Bettungsziffer kein Bodenkennwert. Sie wird ermittelt nach der Formel

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

Die Setzungsberechnung für Bodenplattenspannweiten zwischen 8 und 15 m in Anhang 7 ergeben Bettungsmoduln von 9,8 bis 18,4 MN/m³, die Angaben können zur Bemessung von elastisch gebetteten Bodenplatten herangezogen werden. Zum Beispiel kann bei einer Platte mit den Abmessungen von 15 m auf 15 m ein Bettungsmodul von 9,8 MN/m³ angesetzt werden. An den Plattenrändern ist eine Verdopplung des Werts zulässig. Liegen konkrete Lastangaben vor können die Bettungsmoduln iterativ angepasst werden.

8 Hinweise zur Bauausführung

8.1 Baugrube - Erdarbeiten

8.1.1 Allgemeines

Bei der Herstellung der Baugrube sind die Richtlinien der DIN 4124 maßgebend und einzuhalten. Danach dürfen im gegebenen Fall 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.

8.1.2 Gestaltung der Baugrube

Die Böschungsneigung richtet sich nach den bodenmechanischen Eigenschaften des Bodens. Baugruben die in den **weichen Torf** und in den **Talkies** einschneiden, können mit einem **Böschungswinkel** von **≤45**° abgeböscht werden, wenn außerdem folgende Voraussetzungen eingehalten werden:

- der Böschungskopf darf nicht belastet werden (keine Verkehrs-, Stapel- oder Kranlasten)
- die Böschungen dürfen nicht durch Niederschlags- oder Sickerwasser durchfeuchtet werden
- Sickerwasseraustritte reduzieren die möglichen Böschungsneigungen erheblich, sie müssen daher gefasst, das anfallende Wasser abgeleitet und die Austrittsbereich durch Auflastfilter (z.B. Einkornbeton) abgedeckt werden
- frei abgeböschte Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen, da diese eine Verschlechterungen der Bodenkennwerte verursachen
- unverbaute Böschungen sind bei dem angegebenen Böschungswinkel nur vorübergehend standsicher

Der Fahrbahnabstand zur Böschungskrone von 1 m ist einzuhalten, bei Befahrung mit Fahrzeugen > 12 t Gesamtgewicht gilt ein Abstand von 2 m.

8.1.3 Erdarbeiten

Für eine **bewehrte Bodenplatte** ist an der Oberkante der Tragschicht ein **Ev_2-Wert von ≥ 100 MN/m²** nachzuweisen. Gegebenenfalls sind zum Erreichen der EFH Aufschüttungen notwendig. Der Lastausbreitungswinkel von 45° ist zu beachten. Der Einbau von Recycling-Material ist aufgrund des geringen Flurabstands nicht zulässig. Für die Schüttung sind folgende Materialien geeignet:

- Natürliches, gebrochenes Material aus festem Kalk, -Ton oder Mergelstein
- Schotter, Schottersplit, Sand-Kies Gemische der Körnung 0-56 (0-45) mm mit einem Feinkornanteil (<0,63 mm) unter 5 %
- Schaumglasschotter (z.B. Misapor als Wärmedämmung, es sind die Angaben des Herstellers bezüglich Einbau in Grundwassernähe zu beachten)

Für notwendige Aufschüttungen sind die Vorgaben des Bundesbodenschutzgesetztes zu beachten. Der Nachweis hierzu ist nach den Vorgaben des Umweltministeriums von Baden-Württemberg gemäß der **„Verwaltungsvorschrift zur Verwertung von als Abfall eingestuften Bodenmaterial“ vom 14. März 2007 (VwV Bodenverwertung)** für Bodenmaterial mit weniger als 10 % mineralischen Fremdbestandteilen zu erbringen.

8.2 Wasserhaltung

Niederschlagswasser wird i.d.R. in den stark durchlässigen bis durchlässigen Kiesen rasch versickern. Sofern die Baugrubensohle nicht in das Grundwasser einschneidet ist keine Wasserhaltung notwendig. Je nach Einschneiden in die wasserführenden Kiese ist mit großen Mengen an Grundwasser zu rechnen (3-200 l/s), deshalb sind tiefreichende Eingriffe in den Untergrund zu minimieren. Eventuell sich in der Baugrube sammelndes Schicht- und Niederschlagswasser kann dann über eine offene Wasserhaltung, z.B. durch Sickergräben und -brunnen gefasst werden. Vor Einleitung des Wassers in die Kanalisation ist dieses über ein ausreichend dimensioniertes Absetzbecken zu führen. Sie ist von der Stadt Ertingen genehmigen zu lassen.

Sollten tiefere Eingriffe in den Untergrund unvermeidlich sind, sind gesonderte Untersuchungen und Berechnungen bezüglich Wasserzutritte und Wassermengen zu empfehlen.

8.3 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.

Aufgrund des Überflutungsrisikos bei Veränderung des derzeitigen Geländes sind mit Abdichtungsmaßnahmen gegen mäßiger Einwirkung von drückendem Wasser bei Stauwasser und einer Eintauchtiefe < 3 (Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E) zurechnen.

9 Versickerungsfähigkeit, Abführung von Oberflächenwasser

Nach derzeitigem Planungsstand ist im südlichen Baufeldbereich eine Retentions-/ Versickerungsfläche vorgesehen. Die Durchlässigkeit der glazifluvialen Kiese bzw. Talkiese ist nach den Ergebnissen der Korngrößenverteilung als stark durchlässig bis durchlässig (k_f = 1,9*10^{-3} m/s bis 6,9*10^{-4} m/s) zu bezeichnen. Für die Erstbemessung einer Retentions-/Versickerungsanlage wird der Ansatz eines mittleren

Durchlässigkeitsbeiwerts von k_f= 1,3*10^{-3} m/s

vorgeschlagen (**vorbehaltlich der belebten Bodenzone mit einem kf-Wert von 1*10^{-5} m/s**). Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist möglich, sofern der geforderte Grundwasserabstand von >1 m eingehalten wird. Die tatsächliche Versickerungsrate kann mittels eines Sickerversuchs angenähert werden. Die Bemessung und Herstellung von Retentions-/Versickerungsanlagen ist im Arbeitsblatt DWA-A 138 (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) beschrieben.

10 Schlussbemerkungen

Das vorliegende Gutachten beschreibt den Baugrund und die von uns empfohlenen Maßnahmen für den vorhabenbezogenen Bebauungsplan „Gewerbegebiet Süd IV“ auf dem Grundstück Flst.-Nr. 1887 in Ertingen, Landkreis Biberach. Die Erkundung des Moorkörpers, die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sowie die Verwertungsvorschläge wurden in einem separaten Bericht zusammengefasst.

Es beruht auf der Aufnahme und Auswertung von 15 Baggerschürfen, einer Rammkernsondierung und zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde. An drei Bodenproben wurden Sieblinien zur Ermittlung der Korngrößenverteilung ausgeführt.

Die Aussagen des Gutachtens beziehen sich auf die Untersuchungsstellen, Abweichungen von diesen punktuell festgestellten Untergrundverhältnissen können nicht ausgeschlossen werden.

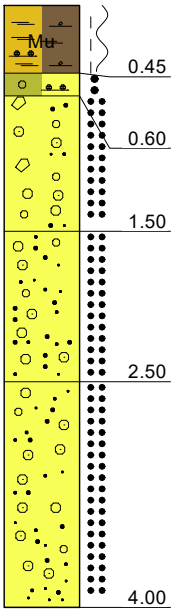
Über Änderungen der bestehenden und uns bekannten Planung ist der Gutachter zeitnah zu informieren. Der Gutachter ist bei den Gründungsarbeiten zur Überprüfung des Baugrunds hinzuzuziehen. Sollten sich bei der Planung oder Bauausführung Fragen oder Zweifel an der Art oder Festigkeit des Untergrunds ergeben, so ist der Gutachter rechtzeitig einzuschalten.

Das Gutachten ist allein zur Verwendung durch den Auftraggeber bestimmt, eine Haftung gegenüber Dritten wird ausgeschlossen.

Aufschlussart	Rammkernsondierung nach DIN EN ISO 22475-1	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Durchmesser	50 mm	Bedeckung	Boden	rechts	3534246
Methode	Elektrohammer	Reliefformtyp		hoch	5327546
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bohrkernaufnahme	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	KSW

BS 1

544,08 m ü. NN



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig
schwarzbraun, weich - steif, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, stark kiesig
braun - graubraun, mitteldicht gelagert, steif, erdfeucht

Talkies, Kies, sandig, steinig
grau, dicht gelagert, erdfeucht

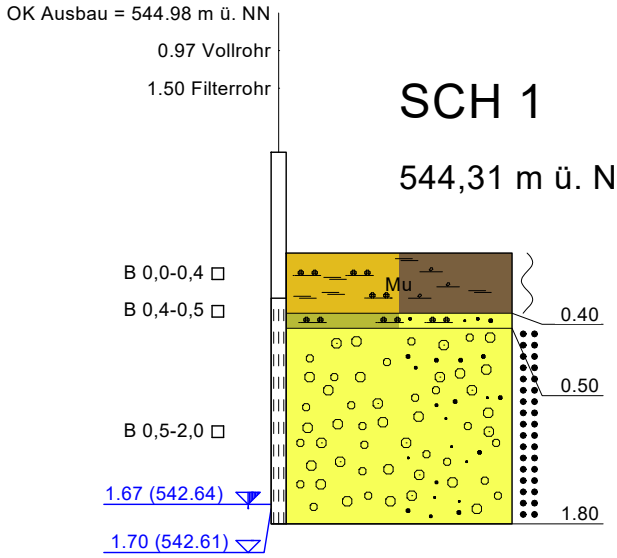
Talkies, Kies, sandig, Grundwasserwechselzone
rostbraun, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, feucht - stark feucht

Talkies, Kies, sandig
grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, nass

Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang: 1
Darstellung: Schichtprofil und Schichten-beschreibung BS 1	
Maßstab: 1:50	
Bearbeiter: R. Schlegel	
Gezeichnet: To	
Proj.-Nr.: 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang1.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3435308
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327520
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, schwach kiesig, sandig, dunkelbraun, steif, erdfeucht

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, feucht - stark feucht, ab 1,8m nass

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.1
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 1**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.1.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

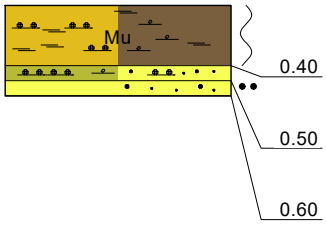
Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3435308
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327520
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 2

543,94 m ü. NN

B 0,0-0,4 ☐

B 0,4-0,5 ☐



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, schwach kiesig, sandig, schwach organisch, dunkelbraun, steif, erdfeucht

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.2
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 2**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.2.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534250
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327537
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

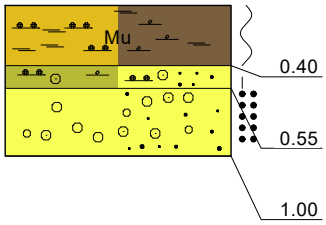
SCH 3

544,16 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,5 □

B 0,6-1,0 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, schwach kiesig, sandig, schwach organisch, dunkelbraun, steif, erdfeucht

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.3
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 3**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.3.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

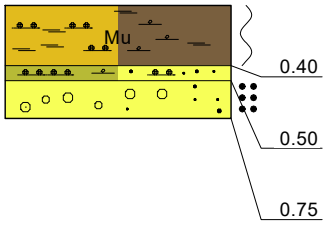
Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534237
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327583
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 4

543,93 m ü. NN

B 0,0-0,4 ☐

B 0,4-0,5 ☐



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, schwach kiesig, sandig, schwach organisch, dunkelbraun, steif, erdfeucht

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.4
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 4**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.4.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534252
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327567
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

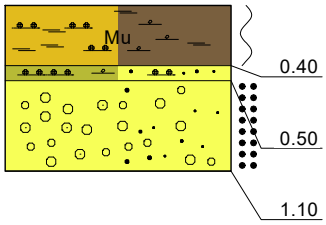
SCH 5

544,28 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,5 □

B 0,6-1,0 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, schwach kiesig, sandig, schwach organisch, dunkelbraun, steif, erdfeucht

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.5
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 5**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.5.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534230
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327543
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

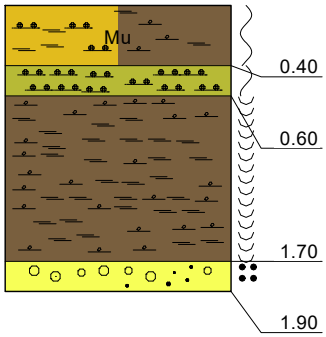
SCH 6

543,81 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,5 □

B 0,6-1,7 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Kalkmudde, Schluff, carbonatisch, hellgrau, weich, erdfeucht

Torf, organisch, mäßig zersetzt - sehr stark zersetzt, schwarz, weich, stark feucht - nass

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

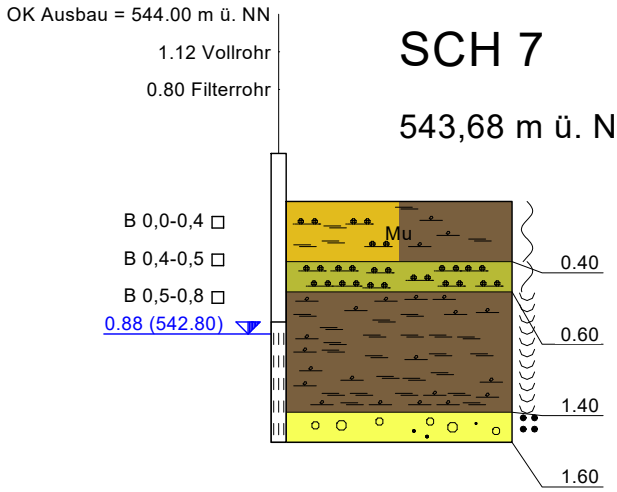
Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.6
Darstellung Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 6	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.6.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534243
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327512
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 7

543,68 m ü. NN



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Kalkmudde, Schluff, carbonatisch, hellgrau, weich, feucht

Torf, organisch, mäßig zersetzt - sehr stark zersetzt, schwarz, weich, feucht - nass

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.7
Darstellung: Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 7	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.7.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534244
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327487
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

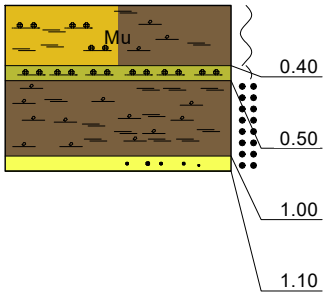
SCH 8

543,65 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,5 □

B 0,5-1,0 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Kalkmudde, Schluff, carbonatisch, hellgrau, weich, erdfeucht

Torf, organisch, mäßig zersetzt - sehr stark zersetzt, schwarz, weich, feucht - nass

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.8
Darstellung: Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 8	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.8.bop Datum: 08.12.2021	

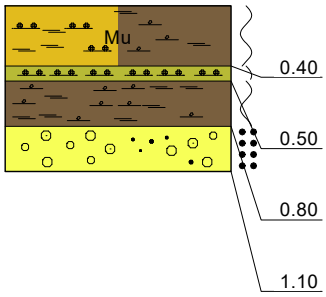
Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534242
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327469
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 9

543,90 m ü. NN

B 0,0-0,4 ☐
B 0,4-0,5 ☐
B 0,5-0,8 ☐



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Kalkmudde, Schluff, carbonatisch, hellgrau, weich, feucht

Torf, organisch, mäßig zersetzt - stark zersetzt, schwarz, weich, feucht

Talkies, Kies, sandig, graubraun - grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, erdfeucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.9
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 9**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.9.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534271
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327470
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

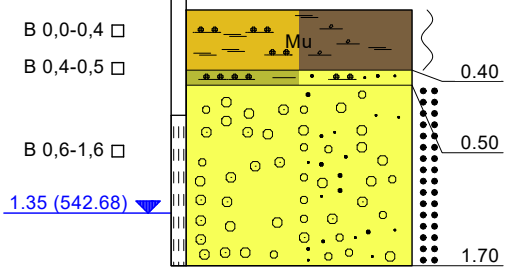
OK Ausbau = 544.60 m ü. NN

1.27 Vollrohr

1.00 Filterrohr

SCH 10

544,03 m ü. NN



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, stark kiesig, schwach sandig, schwach tonig, dunkelgrau - grau, steif, feucht

Talkies, Kies, sandig, grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, nass ab 1,5 m

Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang: 2.10
Darstellung: Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 10	
Maßstab: 1:50	
Bearbeiter: R. Schlegel	
Gezeichnet: To	
Proj.-Nr.: 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.10.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

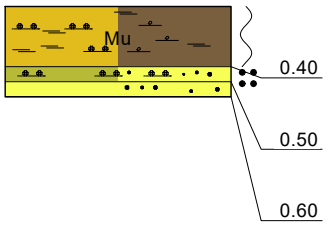
Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534295
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327473
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 11

544,28 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,5 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, stark kiesig, schwach sandig, dunkelgrau - grau, weich, feucht

Talkies, Kies, sandig, grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, schwach feucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.11
Darstellung Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 11	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.11.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

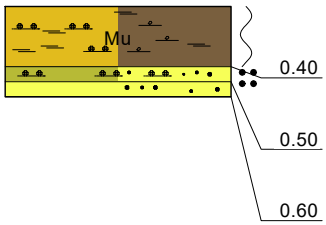
Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534300
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327496
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 12

544,28 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,5 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Schluff, stark kiesig, schwach sandig, dunkelgrau - grau, steif, feucht

Talkies, Kies, sandig, grau, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, schwach feucht

Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang: 2.12
Darstellung: Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 12	
Maßstab: 1:50	
Bearbeiter: R. Schlegel	
Gezeichnet: To	
Proj.-Nr.: 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.12.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

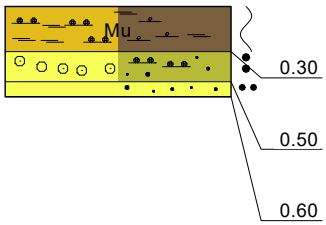
Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534278
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327499
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 13

544,28 m ü. NN

B 0,0-0,3 □

B 0,3-0,5 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Kies, stark schluffig, schwach sandig, braun, grau, mitteldicht gelagert, schwach feucht

Talkies, Kies, sandig, grau, beige, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, schwach feucht

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.13
Darstellung **Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 13**	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.13.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

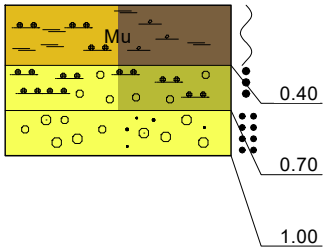
Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534257
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327498
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 14

543,83 m ü. NN

B 0,0-0,4 □

B 0,4-0,6 □



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, Mächtigkeit nimmt nach Westen auf 0,9 m zu, schwarzbraun, weich, erdfeucht

Übergangszone, Kies, stark schluffig, braun, grau, mitteldicht gelagert, schwach feucht

Talkies, Kies, sandig, grau, beige, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, schwach feucht

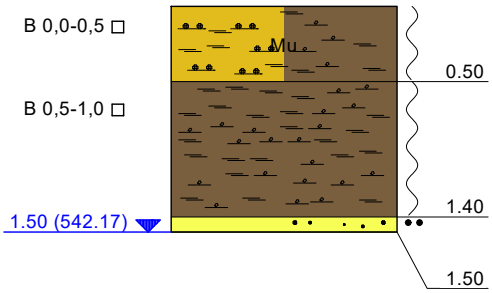
Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.14
Darstellung Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 14	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.14.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	3534243
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	5327500
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser

SCH 15

543,67 m ü. NN



Oberboden, vermulmter Niedermoortorf, Torf, organisch, schluffig, schwarzbraun, weich, erdfeucht

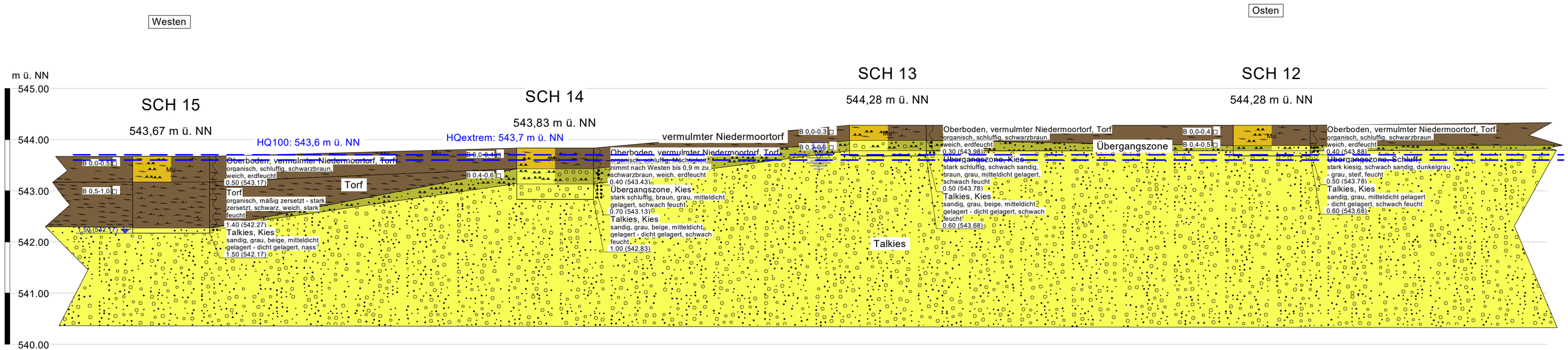
Torf, organisch, mäßig zersetzt - stark zersetzt, schwarz, weich, stark feucht

Talkies, Kies, sandig, grau, beige, mitteldicht gelagert - dicht gelagert, nass

Projekt BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 2.15
Darstellung Schichtprofil und Schichten-beschreibung SCH 15	
Maßstab 1:50	
Bearbeiter R. Schlegel	
Gezeichnet To	
Proj.-Nr. 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang2.15.bop Datum: 08.12.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@rv-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	s. GA
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	s. GA
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser



Legende

steif
weich
mitteldicht
dicht

Mu Oberboden
Torf
Kies
Sand
Schluff

Legende: GW-Symbole und Proben

2,45 / 30.04.98 GW Ruhe
2,45 / 30.04.98 GW Bohrende
2,45 / 30.04.98 GW angebohrt

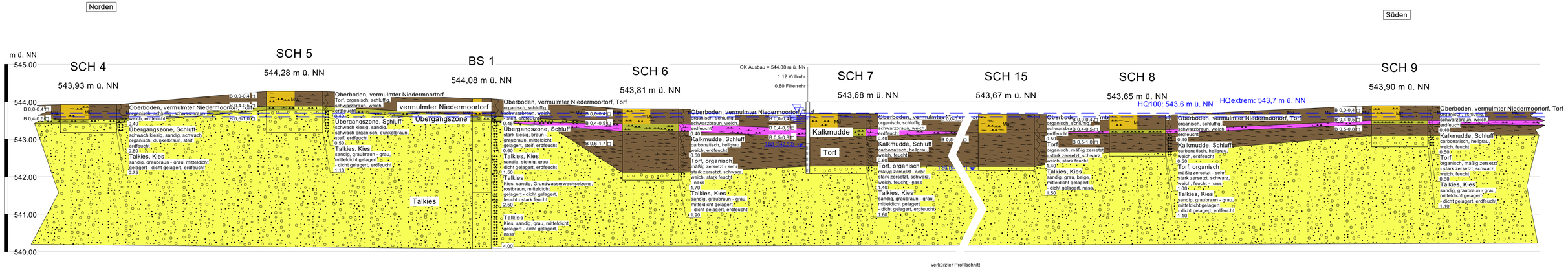
☐ gestörte Probe

Der Verlauf der Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen ist interpretiert und nicht gesichert
Probenart: B = Boden, W = Wasser
Bodengruppen n. DIN 18196, Bodenklassen n. DIN 18300

Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 3.1
Darstellung: geologischer Schnitt (West-Ost)	
Maßstab: vert. 1:50 / horiz. 1:200	
Bearbeiter: R. Schlegel	
Gezeichnet: To	
Proj.-Nr.: 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang3.1.bop Datum: 11.01.2022	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Telefon: 07 51/76 30 17
Telefax: 07 51/76 30 18
info@v-ksw.de

Aufschlussart	Baggerschurf	Nutzung	Maisacker	Lage	s. Lageplan
Abmessungen	3,0 * 0,8 m	Bedeckung	Boden	rechts	s. GA
Methode	Löffelbagger	Reliefformtyp		hoch	s. GA
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	
Bodenansprache	R. Schlegel	Wölbung	eben	Aus-führender:	Fa. Blaser



Legende

- steif
- weich - steif
- weich
- naß
- mitteldicht
- dicht

Mu	Oberboden		Kies		
	Talkies		Sand		
	Torf		Schluff		

Legende: GW-Symbole und Proben

- 2,45 / 30.04.98 — GW Ruhe
- 2,45 / 30.04.98 — GW Bohrende
- 2,45 / 30.04.98 — GW angebohrt

Der Verlauf der Schichtgrenzen zwischen den Aufschlüssen ist interpretiert und nicht gesichert
Probenart: B = Boden, W = Wasser
Bodengruppen n. DIN 18196, Bodenklassen n. DIN 18300

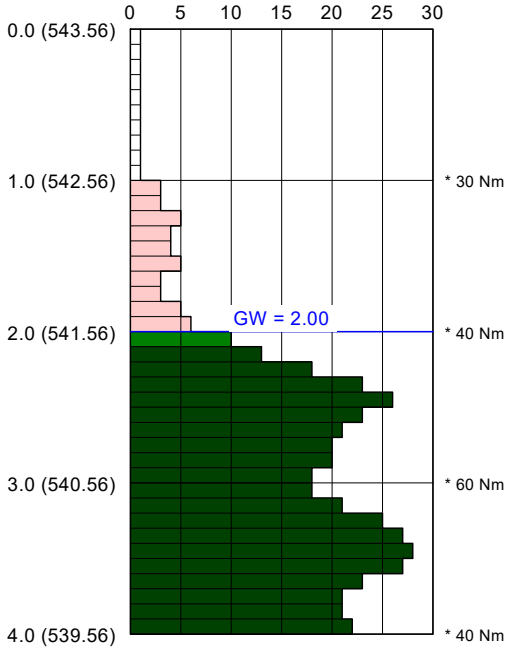
Projekt: BV Thurner, Gewerbegebiet Süd IV, Ertingen	Anhang 3.2
Darstellung: geologischer Schnitt (Nord-Süd)	
Maßstab: vert. 1:50 / horiz. 1:200	
Bearbeiter: R. Schlegel	
Gezeichnet: To	
Proj.-Nr.: 21/067	
Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang3.2.bop Datum: 11.01.2022	Kugel Schlegel Wunderer KSW · Beratende Geologen und Ingenieure Neuhaldenstraße 15, 88214 Ravensburg; Telefon: 07 51/76 30 17, Telefax: 07 51/76 30 18, info@v-ksw.de

Aufschlussart	Schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Spitzendurchmesser	43,7 mm	Bedeckung	Bewuchs, Boden	rechts	3534246
Methode	Rammbohrgerät	Reliefformtyp	E (Ebene)	hoch	5327490
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	--
Dokumentation	T. Schlitz	Wölbung	eben		

DPH 1

543,56 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm



* Drehbarkeit des Gestänges:
erforderliches Losbrechmoment in Nm

Lagerungsdichte unter/über GW

sehr locker:	0-1/0-2
locker:	2-3/3-6
mitteldicht:	4-6/7-10
dicht:	7-11/11-2
sehr dicht:	> 11/> 24

Konsistenz nach PLACZEK (1985)

breiig:	0-2
weich:	3-6
steif:	6-10
halbfest:	11-25
fest:	>25

Projekt	EV Gewerbegebiet Süd IV Fa. Thurner, Ertingen
Anhang	4.1
Darstellung	Schwere Rammsondierung DPH 1
Maßstab	1 : 50
Bearbeiter	R. Schlegel
Gezeichnet	To
Proj.-Nr.	21/067
Datei:	GA_21_067_01_rs_Anhang4.1.bop
Datum:	24.02.2022

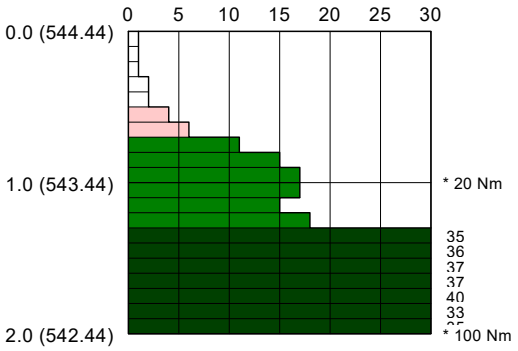
Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstr. 15
88214 Ravensburg
Telefon: 0 751/76 30 17
Telefax: 0 751/76 30 18

Aufschlussart	Schwere Rammsondierung (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2	Nutzung	Acker, Wiese	Lage	s. Lageplan
Spitzendurchmesser	43,7 mm	Bedeckung	Bewuchs, Boden	rechts	3534246
Methode	Rammbohrgerät	Reliefformtyp	E (Ebene)	hoch	5327490
Zeitraum	08.11.2021	Neigung	keine	Bem.:	--
Dokumentation	T. Schlitz	Wölbung	eben		

DPH 2

544,44 m ü.NN

Schlagzahlen je 10 cm



* Drehbarkeit des Gestänges:
erforderliches Losbrechmoment in Nm

Lagerungsdichte unter/über GW

sehr locker:	0-1/0-2
locker:	2-3/3-6
mitteldicht:	4-6/7-10
dicht:	7-11/11-2
sehr dicht:	> 11/> 24

Konsistenz nach PLACZEK (1985)

breiig:	0-2
weich:	3-6
steif:	6-10
halbfest:	11-25
fest:	>25

Projekt	Anhang
EV Gewerbegebiet Süd IV Fa. Thurner, Ertingen	4.2

Darstellung

Schwere Rammsondierung DPH 2

Maßstab	1 : 50
Bearbeiter	R. Schlegel
Gezeichnet	To
Proj.-Nr.	21/067

Datei: GA_21_067_01_rs_Anhang4.2.bop
Datum: 24.02.2022

Kugel
Schlegel
Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstr. 15
88214 Ravensburg
Telefon: 0 751/76 30 17
Telefax: 0 751/76 30 18

Kugel Schlegel Wunderer
KSW · Beratende Geologen und Ingenieure

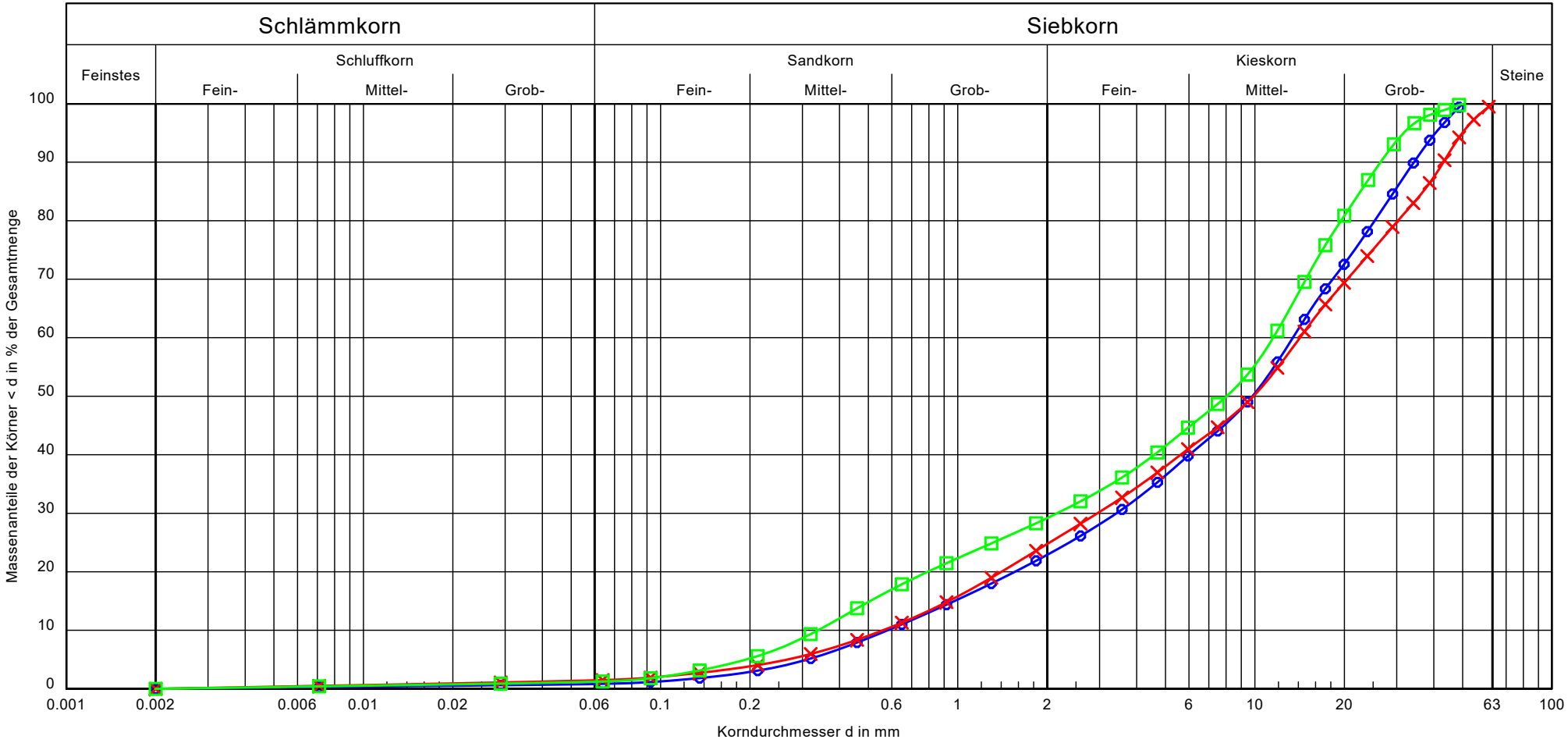
KSW
Neuhaldenstraße 15
88214 Ravensburg
Fon: 0751-763017 Fax: -763018
Bearbeiter: S. Wahl Datum: 25.11.2021

Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4 (DIN 18 123)

EV Gewerbegebiet Süd IV Fa. Thurner, Ertingen

Prüfungsnummer: 1
Proben entnommen am: 08.11.2021
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung



Bezeichnung:	Talkies	Talkies	Talkies
Bodenart:	G, ms2, gs2	G, ms2, gs2	G, ms2, gs2
Tiefe:	0,5-2,0	0,6-1,0	0,6-1,6
k [m/s] [n. Beyer)	$2.0 \cdot 10^{-3}$	$1.9 \cdot 10^{-3}$	$6.9 \cdot 10^{-4}$
Entnahmestelle:	SCH 1	SCH 3	SCH 10
U/Cc	23.1/1.5	25.3/1.1	34.0/1.2
T/U/S/G [%]:	- /0.8/22.1/77.1	- /1.5/23.3/75.2	- /1.2/27.9/70.8
Bodengruppe:	GW	GW	GW
Frostsicherheit:	F1	F1	F1

Bemerkungen:

Bericht: s. GA
Anhang: 5

HOCHWASSER RISIKOMANAGEMENT BADEN-WÜRTTEMBERG

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 07.12.2021

Information zu Überflutungsflächen und -tiefen

Ost	**534138**
Nord	**5325791**

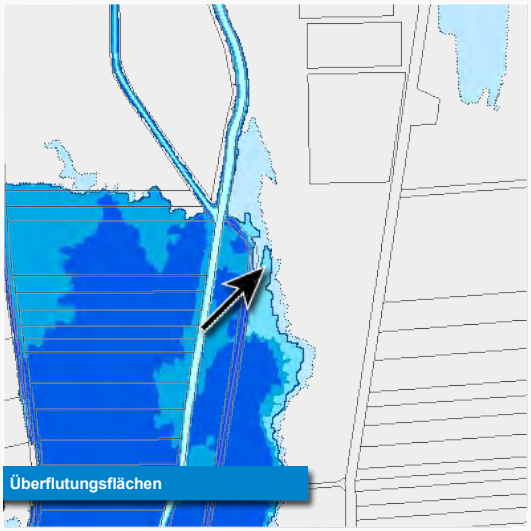
Das Lagebezugssystem ist ETRS89 (EPSG 25832)

Gemeinde	**Ertingen**
Kreis	**Biberach**
Regierungspräsidium	**Reg.-Bez. Tübingen**
Gewässereinzugsgebiet	**Schachengraben**

	UF	UT [m]	WSP [m ü. NHN]
10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})	✗	-	-
50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})	✗	-	-
100-jährliches Hochwasser (HQ_{100})	✓	0,2 m	543,6 m
Extrem Hochwasser (HQ_{EXTREM})	✓	0,3 m	543,7 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.

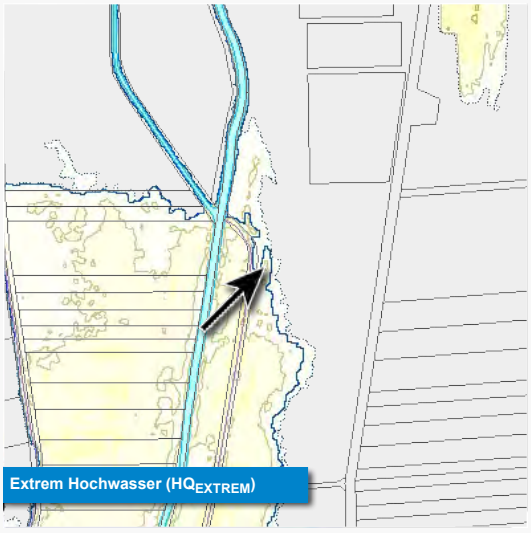
mögliche Änderung / Fortschreibung


Überflutungsflächen

10-jährliches Hochwasser (HQ_{10})

50-jährliches Hochwasser (HQ_{50})

100-jährliches Hochwasser (HQ_{100})


Extrem Hochwasser (HQ_{EXTREM})

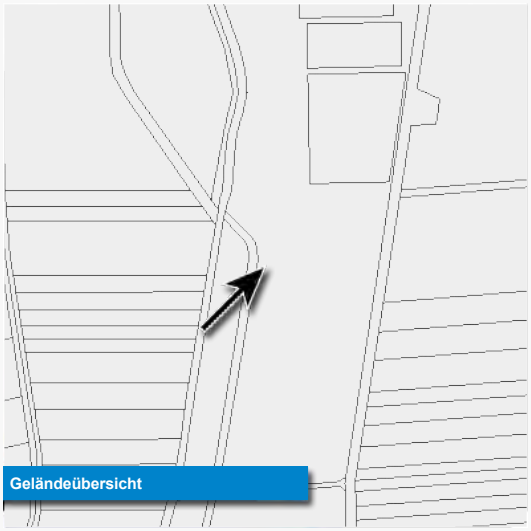
Geländeinformation

Geländeinformation

der Hochwassergefahrenkarte 543,5 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_160092.pdf

Überflutungstiefen-Karte HQ100 M10.000
- HWGK_UT100_M100_160092.pdf

Hochwasserrisikokarte (HWRK)

Hochwasserrisikobewertungskarte (HWRBK)

Hochwasserrisikosteckbrief (HWRSt)
- HWRK_GMD_8426045_Ertingen.pdf

Maßnahmenbericht – Allgemeine Beschreibung der Maßnahmen und des Vorgehens
- HWRM_Massnahmenbericht_Allgemeine_Beschreibung.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_8426045_Ertingen.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_8426045_Ertingen.pdf

Maßnahmenbericht – Anhang III: Maßnahmen der Kommunen
- HWRM_Massnahmenbericht_Anhang3B_Massnahmen_GMD_8426045_Ertingen.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_8426045_Ertingen.pdf

Blattschnittübersichten
- HWGK_699-2_622_Donau_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf
- HWGK_699-2_622_Donau_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf
- HWGK_622-1_Ostrach-Kanzach_Blattschnitt_KartenTyp_1a_T2.pdf
- HWGK_622-1_Ostrach-Kanzach_Blattschnitt_KartenTyp_1b.pdf

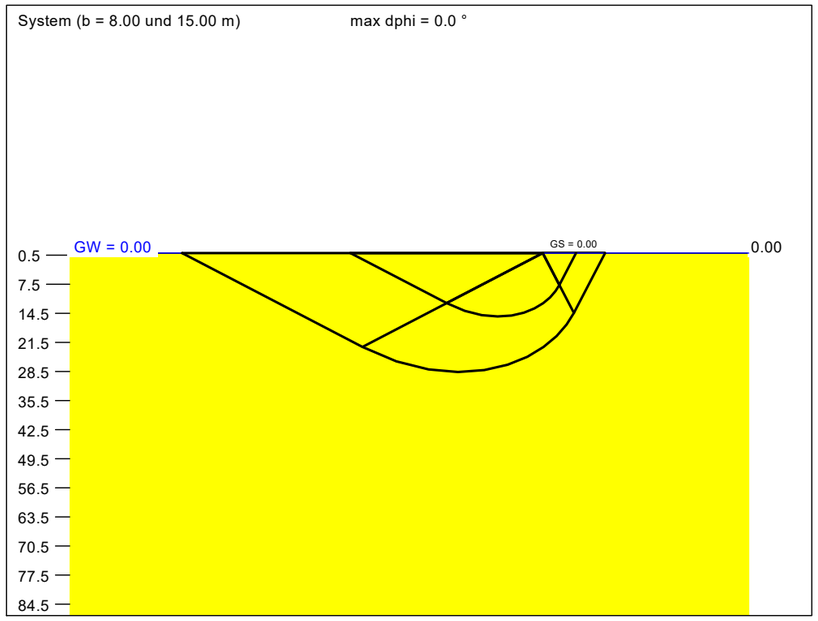
sonstige Dokumente

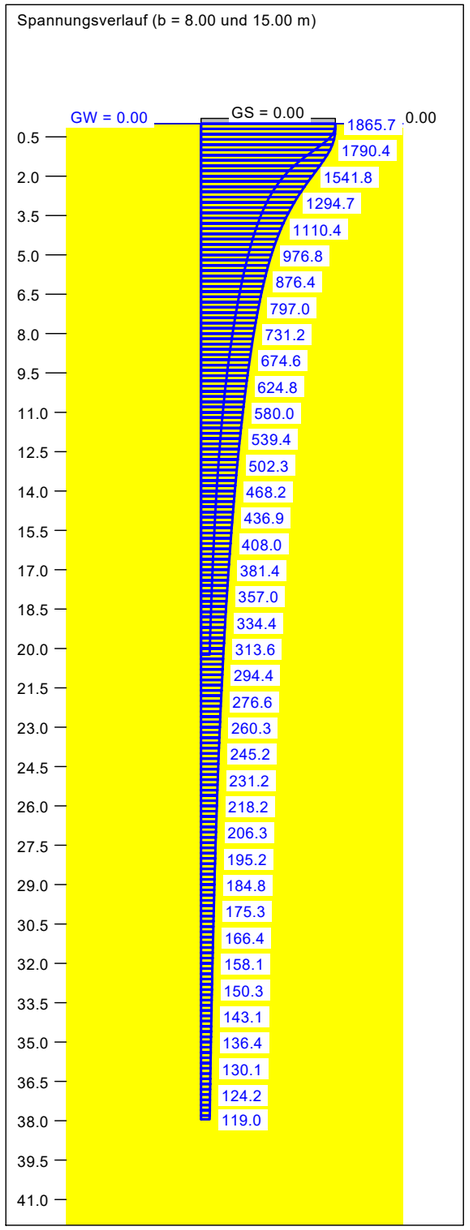
Weiterführende Informationen:
- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg
- Hochwassergefahrenkarten: Beschreibung der Vorgehensweise zur Erstellung von Hochwassergefahrenkarten in Baden-Württemberg - Anlage
- HWRM-Maßnahmenkatalog
- HWRM Optionales Titelblatt für Anhang III
- HWRM Optionale Rückseite für Anhang III
- Lesehehilfe HWGK
- Hochwasserrisikomanagementpläne
- Kommune - Rückmeldebogen
- Kommune - Checkliste
- Kommune - FAQ

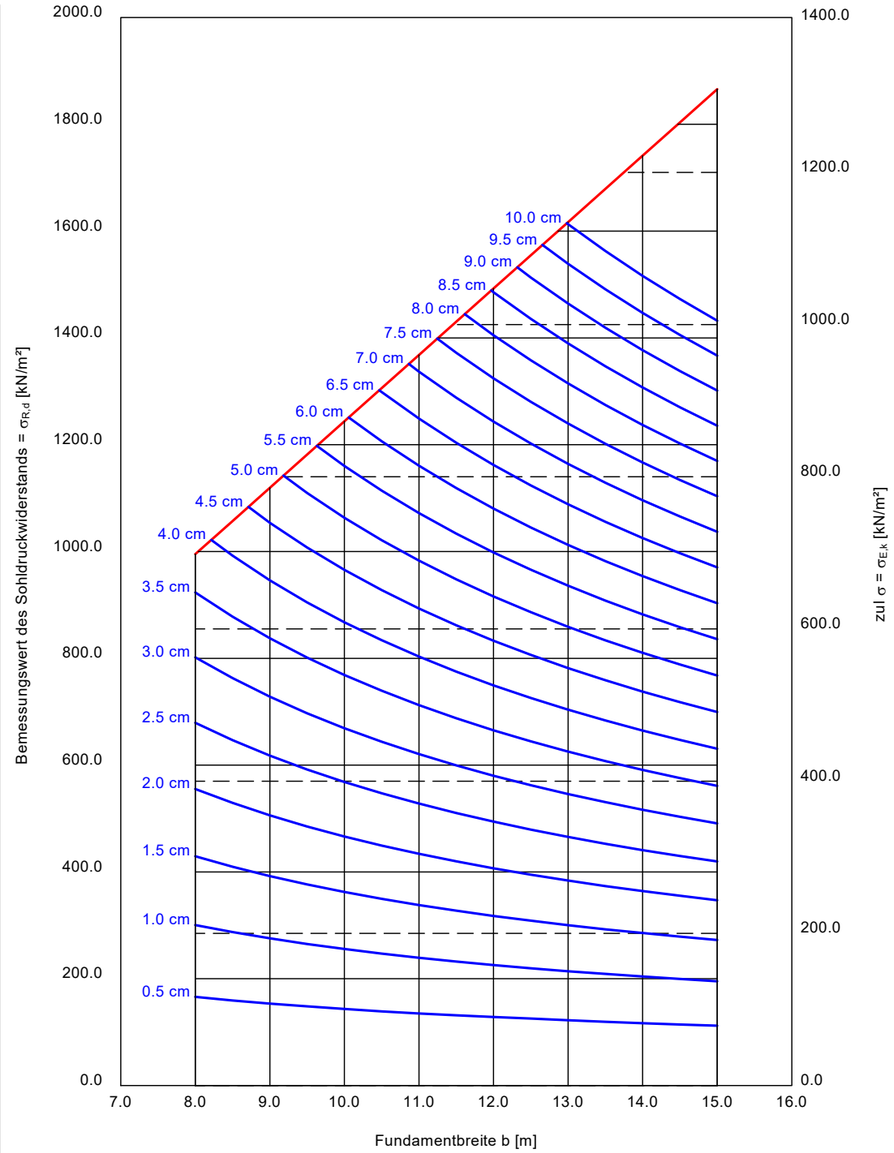
Quelle: LUBW. Die Nutzungsbedingungen des Umweltinformationssystem Baden-Württemberg entnehmen Sie bitte der Nutzungsvereinbarung.

Geobasisdaten: © LGL, www.lgl-bw.de.

Boden	γ [kN/m³]	γ ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	20.0	11.0	35.0	0.0	100.0	Talkies







a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_ü$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_s [MN/m³]
8.00	8.00	995.0	63680.9	698.3	3.80	35.0	0.00	11.00	0.00	20.24	15.26	18.4
8.50	8.50	1057.2	76382.9	741.9	4.29	35.0	0.00	11.00	0.00	21.50	16.22	17.3
9.00	9.00	1119.4	90670.7	785.5	4.81	35.0	0.00	11.00	0.00	22.77	17.17	16.3
9.50	9.50	1181.6	106637.6	829.2	5.35	35.0	0.00	11.00	0.00	24.03	18.12	15.5
10.00	10.00	1243.8	124376.8	872.8	5.93	35.0	0.00	11.00	0.00	25.30	19.08	14.7
10.50	10.50	1306.0	143981.7	916.5	6.54	35.0	0.00	11.00	0.00	26.56	20.03	14.0
11.00	11.00	1368.1	165545.5	960.1	7.18	35.0	0.00	11.00	0.00	27.83	20.99	13.4
11.50	11.50	1430.3	189161.6	1003.7	7.85	35.0	0.00	11.00	0.00	29.09	21.94	12.8
12.00	12.00	1492.5	214923.1	1047.4	8.54	35.0	0.00	11.00	0.00	30.36	22.89	12.3
12.50	12.50	1554.7	242923.5	1091.0	9.27	35.0	0.00	11.00	0.00	31.62	23.85	11.8
13.00	13.00	1616.9	273255.9	1134.7	10.03	35.0	0.00	11.00	0.00	32.89	24.80	11.3
13.50	13.50	1679.1	306013.6	1178.3	10.81	35.0	0.00	11.00	0.00	34.15	25.75	10.9
14.00	14.00	1741.3	341290.0	1221.9	11.63	35.0	0.00	11.00	0.00	35.42	26.71	10.5
14.50	14.50	1803.5	379178.3	1265.6	12.47	35.0	0.00	11.00	0.00	36.68	27.66	10.1
15.00	15.00	1865.7	419771.8	1309.2	13.35	35.0	0.00	11.00	0.00	37.94	28.62	9.8

$\sigma_{E,k} = \sigma_{of,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{of,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{of,k} / 1.99$ (für Setzungen)
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

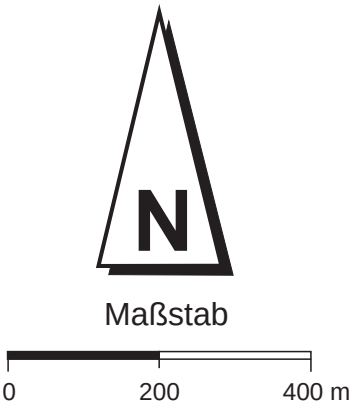
Berechnungsgrundlagen:
Norm: EC 7
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
$\gamma_{R,v}$ = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
$\gamma_{(G,Q)}$ = 1.425
Gründungssohle = 0.00 m
Grundwasser = 0.00 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
Sohldruck
Setzungen

Projekt	EV Gewerbegebiet Süd IV Fa. Thurner, Ertingen	Anhang 7
Darstellung	Setzungsberechnung Bodenplatte mit versch. Abmessungen	
Bearbeiter	S. Wahl	
Projekt-Nr.	21/067	
Datei	SB_Platte_.gdg	
Datum	13.12.2021	

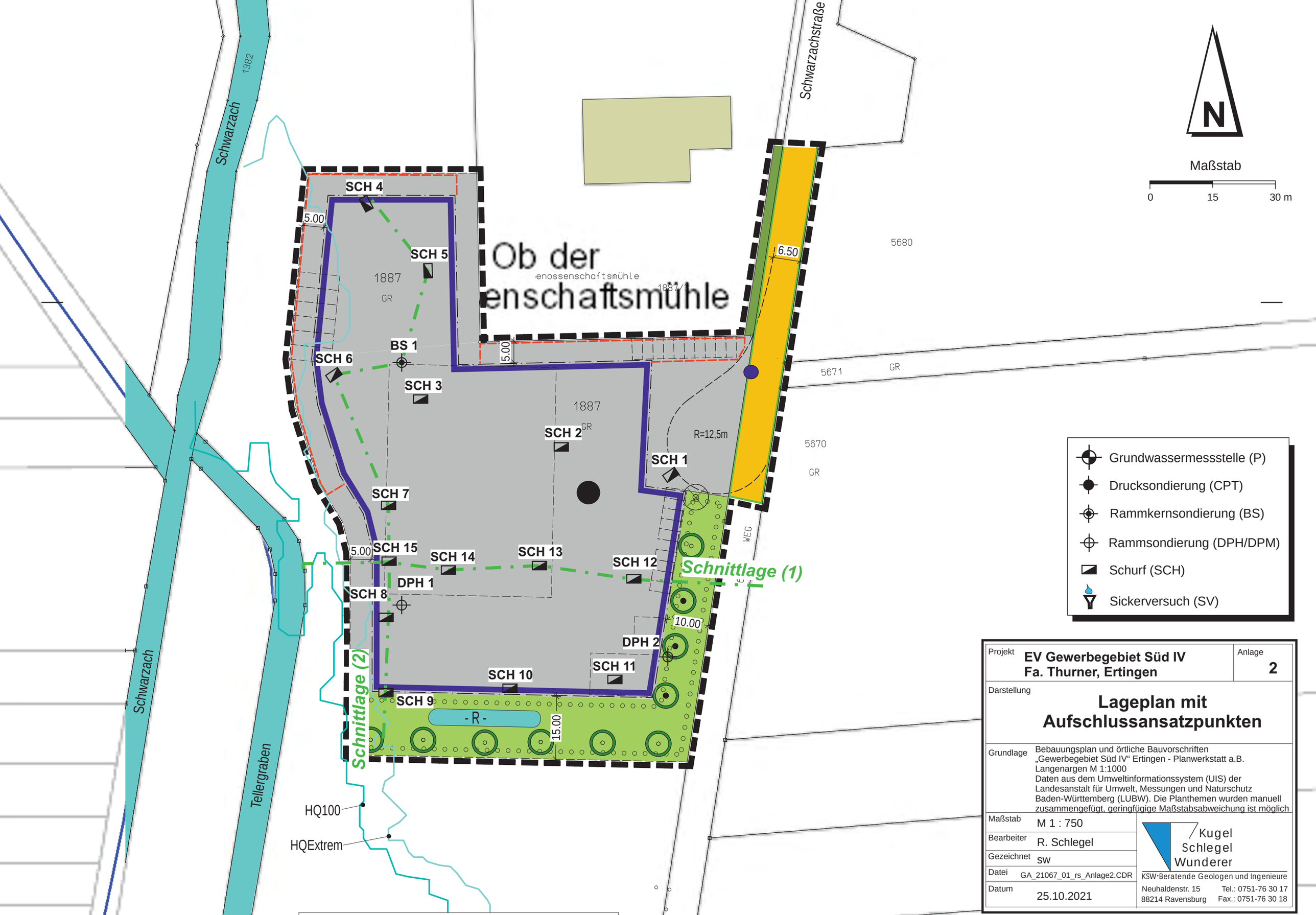
Kugel Schlegel Wunderer
KSW·Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17
88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18

Digitale Topographische Karte

25.10.2021



Projekt	**EV Gewerbegebiet Süd IV** **Fa. Thurner, Ertingen**	Anlage **1**
Darstellung	**Übersichtslageplan** **Auszug aus der digitalen topographischen Karte der LUBW**	
Maßstab	M 1 : 10 000	Kugel Schlegel Wunderer
Bearbeiter	R. Schlegel	KSW•Beratende Geologen und Ingenieure
Gezeichnet	To	Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17
Datei	GA_21067_01_rs_Anlage1.cdr	88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18
Datum	25.10.2021	



Gesamtfläche: ca. 1,19 ha

Projekt	**EV Gewerbegebiet Süd IV** **Fa. Thurner, Ertingen**	Anlage **2**
Darstellung	**Lageplan mit Aufschlussansatzpunkten**	
Grundlage	Bebauungsplan und örtliche Bauvorschriften „Gewerbegebiet Süd IV“ Ertingen - Planwerkstatt a.B. Langenargen M 1:1000 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	
Bearbeiter	R. Schlegel	
Gezeichnet	sw	
Datei	GA_21067_01_rs_Anlage2.CDR	
Datum	25.10.2021	

Kugel Schlegel Wunderer
KSW·Beratende Geologen und Ingenieure
Neuhaldenstr. 15 Tel.: 0751-76 30 17
88214 Ravensburg Fax.: 0751-76 30 18

.....
(Bürgermeister)