



BAUGRUNDERKUNDUNG GUTACHTEN

BAUVORHABEN: Neubau ZSP Sonthofen (dp-259)

ORT: Flur-Nr.: 1416/17
Mittagstraße 28
87527 Sonthofen

BAUHERR: DPDHL CRE Project Management
Planungsteam
Dr. D. Maschinski
Fritz-Erler-Str. 5
53113 Bonn

AUFTRAGGEBER: Geiger Schlüsselfertigbau
Bau GmbH + Co. KG
Herr Thomas Kolodziejczyk
Herzmanns 10
87448 Waltenhofen

PLANUNG: Biedenkapp Industriebau GmbH
Herr Dipl. Ing. (FH) Harald Krug
Pettermannstraße 24
88239 Wangen

**BAUGRUND-
GUTACHTEN:** **GEO-CONSULT**
ALLGÄU GmbH
Schwandener Str. 10a
87544 Blaichach

PROJEKT-NR.: G-010321

DATUM: 02.08.22

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang.....	4
1.2	Unterlagen.....	4
2	Durchgeführte Untersuchungen von 2000.....	6
2.1	Bohrungen.....	6
2.2	Rammsondierungen.....	6
2.3	Grundwasserbeobachtungspegel.....	7
2.4	Einmessung der Untersuchungspunkte.....	7
3	Beschreibung der Untergrundverhältnisse.....	8
3.1	Schichtbeschreibung.....	8
3.1.1	Auffüllung, Lagerplatz.....	8
3.1.2	Hausmüll.....	9
3.1.3	Quartärkies.....	9
3.2	Hydrologische Verhältnisse.....	10
4	Bodenklassifizierung und Bodenparameter.....	11
4.1	Bodenklassifizierung.....	11
4.2	Bodenparameter.....	13
4.3	Sohlwiderstand nach DIN 1054.....	13
4.4	Erdbebenzone nach DIN EN 1998.....	14
5	Bautechnische Folgerungen.....	15
5.1	Gründungsbeurteilung.....	15
5.2	Auffüllung Gelände.....	17
5.3	Baugrubenverbau und Böschungen.....	17
5.4	Wasserhaltungs- und Drainagemassnahmen.....	18
5.5	Weitere Ausführungshinweise.....	18
6	Schlussbemerkung.....	19

BEILAGEN:

1. Lageplan M 1:1000
 - 1.1) Lageplan mit eingetragenen Untersuchungspunkten
 - 1.2) Lageplan mit eingetragenen Müllmächtigkeiten
2. Graphische Darstellung der Bohr- und Sondierprofile
 - 2.1) Schnitt 1 (Gebäude)
 - 2.2) Schnitt 2 (Gebäude)
 - 2.3) Schnitt 3 (Fahrbereich)
 - 2.4) Schnitt 4 (Fahrbereich)
3. Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2015)

TABELLEN

Tabelle 1: Bodenklassifizierung.....	11
Tabelle 2: Bodenparameter.....	13
Tabelle 3: Bruchwerte (Grenzwerte) für Fertigrammpfähle aus Stahlbeton gem. EA-Pfähle, Tab. 5.1 – 5.4.....	16

1 ALLGEMEINES

1.1 VORGANG

In der Mittagstraße in Sonthofen ist der Neubau einer ZSP – Halle (DHL – Zentrum) geplant. Die geplante Halle hat Ausmaße von ca. 108 x 16,5 m, entsprechend einer Grundfläche von ca. 1780 m². Das gesamte Grundstück hat eine Grundfläche von ca. 6000 m². Der überwiegende Teil der Fläche wird als Fahrbereich genutzt.

Auf dem Gelände befand sich früher die Hausmülldeponie der Stadt Sonthofen. Das gesamte Gelände wurde durch die Geo-Consult Allgäu bereits im Jahr 2000 großflächig untersucht.

Auf der Basis der früher durchgeführten Untersuchungen soll für die jetzt geplante Halle ein Baugrundgutachten erstellt werden.

Die Fa. Geiger Schlüsselfertigbau GmbH & Co.KG erteilte der GEO-CONSULT den Auftrag, ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Baugrundgutachten liegt hiermit vor.

1.2 UNTERLAGEN

a) Planunterlagen der Biedenkapp Industriebau GmbH:

- Übersicht M 1:200, Plan-Nr.: V.01, 23.03.2022.
- Grundriss EG M 1:100, Plan-Nr.: V.02, 23.03.2022.
- 1.OG Grundriss M 1:100, Plan-Nr.: V.03, 23.03.2022.
- Ansichten M 1:100, Plan-Nr.: V.04, 23.03.2022.
- Schnitte M 1:100, Plan-Nr.: V.05, 23.03.2022.

b) Planunterlagen des Schwäbischen Ingenieurbüro Jellen & Co. zum Tiefbau und zur Versickerung von Regenwasser.

c) Geologische Übersichtskarte von Bayern M 1:200.000, Blatt CC8726 Kempten, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, 1983.

d) Geologische Karte von Bayern M 1:25.000, Blatt 8427 Immenstadt i. Allgäu, Bayerisches Geologisches Landesamt, München, 1983.

- e) Baugrunduntersuchung der Geo-Consult vom Jahr 2000. Proj.-Nr.: G-911200, Graphische Darstellung in Beilage 2.
- f) Stellungnahme zu den Grundwasserständen vom 24.09.2021 an das Büro Jellen, Geo-Consult, 24.09.2021.
- g) Grundwasserkarte der Stadt Sonthofen, Geo-Consult.
- h) Zahlreiche frühere Untersuchungen der Geo-Consult im Nahbereich des Bauvorhabens.

2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN VON 2000

2.1 BOHRUNGEN

Die Bohrungen wurden im Jahr 2000 ausgeführt.

Anzahl: 3 (B-1 – B-3)

Tiefe: B-1 : 7,4 m
BGW-2 : 8,0 m
BGW-3 : 9,0 m

Bohrverfahren und Durchmesser: Rammkernbohrung 146 mm mit Verrohrung 178 mm

Lage der Bohrungen: siehe Lageplan in Beilage 1

Graph. Darstellung: siehe graphische Darstellung in Beilage 2

2.2 RAMMSONDIERUNGEN

Die Rammsondierungen wurden im Jahr 2000 ausgeführt.

Anzahl: 19 (DPH-1 – DPH-19)

Tiefe: DPH-1 : 8,5 m
DPH-2 : 8,9 m
DPH-3 : 10,8 m
DPH-4 : 10,2 m
DPH-5 : 11,8 m
DPH-6 : 4,8 m
DPH-7 : 9,6 m
DPH-8 : 10,1 m
DPH-9 : 8,1 m
DPH-10 : 10,1 m
DPH-11 : 9,6 m
DPH-12 : 9,5 m
DPH-13 : 9,9 m
DPH-14 : 9,8 m
DPH-15 : 9,8 m
DPH-16 : 10,7 m

DPH-17 : 9,1 m

DPH-18 : 4,8 m

DPH-19 : 9,4 m

Art: schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Lage der Sondierungen: siehe Lageplan in Beilage 1

Graph. Darstellung: siehe graphische Darstellung in Beilage 2

2.3 GRUNDWASSERBEOBACHTUNGSPEGEL

Die Bohrungen B-2 und B-3 wurden als Grundwasserbeobachtungspegel ausgebaut. Die damaligen Wasserstandsbeobachtungen wurden für die Erstellung der Grundwasserkarte der Stadt Sonthofen mit verwendet.

2.4 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE

Die Untersuchungen von 2000 wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Alle Höhenangaben beziehen sich auf einen Höhenbolzen an der Bahnbrücke. Der Höhenbolzen ist in den Lageplan in Beilage 1 eingetragen.

3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

Gemäß der zur Verfügung stehenden geologischen Karte sowie den Untersuchungen ist im Bereich des Bauvorhabens mit Quartärkiesen zu rechnen. Die Kiese reichen zudem bis in größere Tiefe und werden dann von den Felsschichten des Helvetikums (Wang-Schichten) unterlagert.

Die Quartärkiese wurden früher abgebaut und die Kiesgrube mit Hausmüll wieder verfüllt. Dementsprechend ist großflächig mit Hausmüll zu rechnen. Der Hausmüll wurde dann mit Auffüllungen überschüttet und als Lagerplatz genutzt.

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen protokolliert sowie nach DIN 4023 in Schichtenprofilen (Beilage 2) aufgetragen. Zwischen den einzelnen Aufschlüssen wurden die Schichtgrenzen interpoliert. Da die durchgeführten Untersuchungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, können Schwankungen der Schichtgrenzen nicht ausgeschlossen werden.

Nachfolgend werden die einzelnen Schichten ihren Eigenschaften entsprechend zusammengefasst und beschrieben.

3.1 SCHICHTBESCHREIBUNG

3.1.1 AUFFÜLLUNG, LAGERPLATZ

(grüne Signatur in Beilage 2)

Der gesamte Müllkörper wurde in einer Mächtigkeit von ca. 0,5 bis 1,8 m, überwiegend mit ca. 1,0 m überschüttet. Die Auffüllung zeigte in den Bohrungen eine Ausbildung als +/- schluffiger, sandiger, teilweise steiniger Kies, als sandiges Kies-Schluff-Gemisch, als Kies-Steine-Gemisch sowie als schluffiger, kiesiger Sand.

Die Rammsondierungen zeigten in der Auffüllung hohe Schlagzahlen, entsprechend einer mitteldichten, teilweise dichten Lagerung.

Die Auffüllungen wären bei der hohen Lagerungsdichte grundsätzlich gut tragfähig und damit gering kompressibel. Allerdings werden die Schichten vom Hausmüll unterlagert, sodass das Tragverhalten des Mülls maßgebend ist.

Die Auffüllung ist gering bis mittel wasser- und frostempfindlich sowie mittel wasserdurchlässig.

3.1.2 HAUSMÜLL

(violette Signatur in Beilage 2)

Unterhalb der kiesigen Auffüllung wurden die Hausmüllschichten bis zwischen 3,7 m und 6,1 m unter Gelände erkundet. Innerhalb der Schichten wurde die Müllablagerungen als Folie, Glas, Papier, Blech, Plastik usw. erbohrt.

Der Hausmüll zeigte eine stark unterschiedliche Ausbildung und wurde in den Bohrungen als sandiger, schluffiger Kies, als +/- kiesiger, sandiger Schluff sowie als stark kiesiger, schluffiger Sand, jeweils mit Müllanteilen angesprochen.

Die wechselnde Zusammensetzung lässt sich mit dem früheren Betrieb einer Deponie erklären. Zunächst wurde der Kies abgebaut. Der Müll wurde mehrere Tage geschüttet. Danach wurde der Müll abgefackelt und mit Bodenmaterial (unsortiert) überschüttet.

Entsprechend den Ablagerungsbedingungen zeigten die Rammsondierungen stark unterschiedliche Schlagzahlen von sehr locker (weich) bis zu einer dichten Lagerung.

Aus bautechnische Sicht sind die Hausmüllschichten sehr gering tragfähig und damit sehr stark kompressibel. Die Schichten sind stark wasser- und frostempfindlich sowie gering bis mittel wasserdurchlässig. Von einer Lastabtragung innerhalb bzw. oberhalb der Hausmüllschichten wird dringendst abgeraten.

3.1.3 QUARTÄRKIES

(gelbe Signatur in Beilage 2)

Unterhalb der Hausmüllschichten wurden durchwegs die Quartären Talkiese der Iller und Ostrach erkundet. Die Quartärkiese wurden in den Bohrungen als sandiger Kies nahezu ohne Schluffanteil sowie als +/- sandiger, schwach schluffiger Kies, teilweise mit Steinen angesprochen.

Die Rammsondierungen zeigten in den Quartärkiesen stark wechselnde Schlagzahlen. Insgesamt kann für die Kiese von einer überwiegend mitteldichten Lagerung ausgegangen werden, allerdings auch mit Lockerzonen.

Innerhalb der Lockerzonen zeigten die Rammsondierungen teilweise nur 2 – 3 Schlag/10 cm Eindringtiefe. Teilweise handelt es sich bei den geringen Schlagzahlen auch um Einkornmaterial mit geringem Schluffanteil. Dieses Material hat zwar eine lockere Lagerung, geht aber mit geringen Verformungen in eine dichte Lagerung über.

Die Quartärkiese sind bei einer überwiegend mitteldichten Lagerung mit den Lockerzonen mittel tragfähig und damit mittel kompressibel. Die Kiese sind gering wasser- und frostempfindlich sowie hoch wasserdurchlässig.

3.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

Das Gelände befindet sich in einem wassersensiblen Bereich zwischen der Iller und der Ostrach. Auf dem Gelände liegt ein zusammenhängender Grundwasserspiegel vor.

Gemäß der hydrologischen Karte der Stadt Sonthofen (Geo-Consult) kann auf dem Gelände von folgenden Wasserständen ausgegangen werden:

Mittlerer Grundwasserstand	725,9 mNN
Mittlerer Grundwasser-Hochstand	727,9 mNN
Hochwasserstand	728,1 mNN

Der Mittlere Grundwasser-Hochstand ist für die Bemessung der Versickerung von Bedeutung. Das mittlere Hochwasser wurde bei 0,2 m unter dem Extremereignis von 1999 angesetzt. Der Wert von 0,2 m dürfte noch deutlich auf der sicheren Seite liegen, sodass der tatsächliche Mittlere Hochwasserstand noch deutlich unter einem Aufstau von 2 m liegt.

Innerhalb der Quartärkiese liegt bei dem geringen Schluffanteil eine sehr gute Durchlässigkeit vor. Gemäß Pumpversuchen im Nahbereich kann von einer Durchlässigkeit von

$$k_f = 5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$$

ausgegangen werden. Die Grundwasserfließrichtung verläuft von S nach N, entsprechend dem Verlauf der Iller. Auf dem Gelände muss auch versickert werden. Bei der hohen Durchlässigkeit können die Hofflächen auch südlich des Gebäudes versickert werden, müssen dann allerdings unter den Müllkörper in die Quartärkiese eingeleitet werden. Für die Bemessung der Versickerung sollte die Durchlässigkeit über Probepumpversuche ermittelt werden.

Die Wässer innerhalb der Quartärkiese sind nach allgemeiner Erfahrung als nicht betonangreifend nach DIN 4030 einzustufen. Die Wässer innerhalb des Müllkörpers müssen im Hinblick auf die empfohlene Pfahlgründung untersucht werden.

4 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

Nachfolgend werden die erkundeten Böden klassifiziert und für die erforderlichen statischen Berechnungen Bodenparameter angegeben.

4.1 BODENKLASSIFIZIERUNG

Tabelle 1: Bodenklassifizierung

Schicht- ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)*
<u>Auffüllung Lagerplatz</u>				
sandiger, ± schluffiger, (steiniger) Kies	>= mitteldicht halbfest	G,s,u'-u (x) G-U,s Ziegelreste Asphalt	[GU/GU*]	3 / 4 (5)
Kies-Steine Gemisch	>= mitteldicht	G-X Ziegelreste Asphalt	[GE/XE]	5
<u>Hausmüll</u>				
sandiger, schluffiger, Kies	locker	G,s,u Hausmüll	[GU*]	2 - 4
± kiesiger, sandiger Schluff	weich	U,s,g-g* Hausmüll	[UL/UM]	2 - 4
stark kiesiger, schluffiger Sand	locker	S,u,g* Hausmüll	[SU*]	2 - 4

Schicht- ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)*
-----------------------	--------------------------	----------------------	---------------------------	----------------------------------

Quartärkies

sandiger Kies	mitteldicht mit Lockerzonen	G,s	GE/GW	3
+/- sandiger, schw. schluffiger, Kies	mitteldicht mit Lockerzonen	G,s'-s,u'	GU	3

Innerhalb der Schichten wurden Steine erkundet. Innerhalb des Hausmülls deuten hohe Schlagzahlen bei den Sondierungen auf harte Lagen bzw. große Müllkörper hin. Bei einem höheren Steinanteil erhöhen sich die Bodenklassen wie folgt:

	DIN 18 300 (2012)*
> 30 % Steine von > 63 mm bis 0,01 m ³ Rauminhalt	5
< 30 % Steine von 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt	5
> 30 % Steine von 0,01 m ³ bis 0,1 m ³ Rauminhalt	6
Blöcke > 0,1 m ³ Rauminhalt	7

* Seit 08/2015 liegt eine neue Fassung der DIN 18 300 vor. In der neuen Ausgabe wurden aus den bekannten Bodenklassen Homogenbereiche. Eine Zusammenstellung der Homogenbereiche kann der Beilage 3 entnommen werden. Die Angabe der „alten“ Bodenklassen besitzt nur rein informativen Charakter.

4.2 BODENPARAMETER

Tabelle 2: Bodenparameter

Bodenschicht	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	ϕ' °	c' kN/m ²	E_s MN/m ²
Auffüllung/Lagerplatz >= mitteldicht	21,0	13,0	30,0-35,0 32,5	0	30 – 60 40
Hausmüll variabel	18,0	8,0	17,5–27,5 22,5	0	* - 10
Quartärkies mitteldicht mit Lockerzonen	20,0	12,0	30,0-35,0 32,5	0	20 - >100 50

* je nach örtlicher Konsistenz

Die oben genannten Rechen-Mittelwerte basieren auf den Untersuchungsergebnissen, DIN 1055 Teil 2 und auf Erfahrungswerten bei vergleichbaren Böden. Die Werte für den Hausmüll können sehr stark streuen und sollten nicht für erdstatische Berechnungen angesetzt werden.

4.3 SOHLWIDERSTAND NACH DIN 1054

Auffüllung und Müllkörper

Aufgrund der stark wechselnden Zusammensetzung, der Müllanteile sowie der bereichsweise geringen Konsistenz können für diese Schichten keine allgemein gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands angegeben werden.

Von einer Lastabtragung in den Schichten wird dringendst abgeraten.

Quartärkies

Für die Quartärkiese könnten grundsätzlich Bemessungswerte des Sohlwiderstands angegeben werden. Allerdings stehen die Schichten erst unter dem Müllkörper an und werden mit Einzel- und Streifenfundamenten nicht erreicht.

Von einer Lastabtragung über Einzel- und Streifenfundamente wird deshalb generell abgeraten.

4.4 ERDBEBENZONE NACH DIN EN 1998

Das Gelände liegt nach DIN EN 1998-1/NA:2011-01 in der

- | | |
|--------------------|---|
| ➤ Erdbebenzone | 1 |
| ➤ Untergrundklasse | S |
| ➤ Baugrundklasse | C |

Die Horizontalbeschleunigung aus dem Lastfall Erdbeben ist damit zu berücksichtigen.

5 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN

5.1 GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

Einzelheiten zu den Untergrundverhältnissen können den graphischen Darstellungen in Beilage 2 entnommen werden. In die Schnittprofile ist der EG-Fußboden mit eingetragen.

Wie aus Beilage 2 ersichtlich, liegt der EG-Fußboden ca. 0,5 – 1,5 m über dem jetzigen Gelände. Im Bereich des Gebäudes wird der Untergrund von den Müllablagerungen gebildet.

Bei einer punktuellen Lastabtragung über Einzel- und Streifenfundamente müssten die Lasten auf die Quartärkiese abgetragen werden. Die Quartärkiese stehen allerdings erst in größerer Tiefe an und werden mit Einzelfundamenten nicht erreicht.

Alternativ besteht die Möglichkeit einer Lastabtragung über eine elastisch gebettete Bodenplatte. Bei dem Müllkörper muss von einer vollkommen unsortierten Ablagerung ausgegangen werden. Damit ist neben dem Hausmüll auch mit organischem Material (Holz) zu rechnen. Bei organischem Material sowie der wechselnden Lagerungsdichte ist mit vollkommen unkontrollierten Setzungen zu rechnen, sodass von einer Lastabtragung über eine Bodenplatte ebenfalls abgeraten wird.

Bei den vorliegenden Verhältnissen stellt eine Pfahlgründung, die die Gebäudelasten in die mitteldichten Quartärkiese abträgt, eine weitestgehend setzungsfreie Gründung dar.

Bei einer Bohrpfahlgründung müsste das anfallende Bodenmaterial (Hausmüll) untersucht und entsorgt werden.

Es wird deshalb dringend ein verdrängendes Verfahren (Rammpfahl) als Fertigrammpfählen aus Stahlbeton empfohlen. Für eine Vorbemessung der Rammpfähle können folgende Grenzwerte (Bruchwerte) angesetzt werden:

Tabelle 3: Bruchwerte (Grenzwerte) für Fertigrammpfähle aus Stahlbeton
gem. EA-Pfähle, Tab. 5.1 – 5.4

Mantelreibung $q_{s,k}$	Auffüllung Hausmüll	≥ mitteldicht inhomogen	---- ----
	Quartärkies	annähernd mitteldicht	0,050 MN/m ²
Spitzendruck $q_{b,k}$	Auffüllung Hausmüll	≥ mitteldicht inhomogen	---- ----
	Quartärkies	annähernd mitteldicht	6,00 MN/m ²

Die Pfähle müssen mindestens 2,5 m in die zumindest mitteldichten Quartärkiese einbinden (gelbe Schicht). Bei den Pfahlarbeiten wird eine fachkundige Überwachung, insbesondere bei den ersten Pfählen empfohlen. Durch die ausführende Firma ist ein Pfahlprotokoll zu führen.

Bei den vorliegenden Verhältnissen und den Lockerzonen in den Quartärkiesen können die Tabellenwerte nur als Anhaltswert betrachtet werden. An den ersten Pfählen werden dringend Probelastungen, z.B. als dynamische Probelastung, empfohlen.

Die Rammpfähle werden üblicherweise auch mit den firmeninternen Erfahrungswerten der ausführenden Firma bemessen. Die Probelastungen sollten auch mit den firmeninternen Erfahrungswerten abgestimmt werden.

Bei der Herstellung von unmittelbar benachbarten Pfählen mit unterschiedlicher Einbindetiefe ist der jeweils tiefere Pfahl zuerst herzustellen, um zu verhindern, dass durch den tieferen Pfahl höher liegende Pfahlsohlen aufgelockert werden. Bei der Herstellung der Pfähle sind die einschlägigen Normen, insbesondere die DIN 1054 sowie DIN EN 1997-1 zu beachten und einzuhalten.

Der EG-Fußboden ist dann als freitragend gespannte Platte mit Lastabtragung über die Rammpfähle auszubilden. Der Freiraum zwischen Bodenplatte und Gelände kann mit Wandkiesmaterial aufgefüllt werden. Direkt unter der Bodenplatte ist ein Kieskoffer (≥ 0,4 m) aus Frostschutzkies (mit $U \leq 5\%$) als kapillarwasser-brechende Schicht einzubringen. Unter dem Kieskoffer ist ein Geotextil (GRK ≥ 3) zu verle-

gen. In den Kieskoffer sind im Abstand von ca. 10 m Drainageleitungen einzulegen und seitlich des Gebäudes auszuleiten (Entgasung).

Innerhalb der Müllschichten ist der Nachweis der Knicksicherheit zu führen. Vor Baubeginn wird ein Beweissicherungsverfahren an den umliegenden Gebäuden und Verkehrswegen empfohlen.

5.2 AUFFÜLLUNG GELÄNDE

Das gesamte Gelände um die Halle wird großflächig um ca. 1 m aufgefüllt. Der überwiegende Teil der Auffüllung wird dann als Verkehrsfläche genutzt.

Auf dem Unterplanum (= jetziges Gelände) ist ein E_{V2} -Wert von $> 45 \text{ MN/m}^2$ durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Nach den Rammsondierungen dürfte dieser Wert in den überwiegenden Bereichen deutlich erreicht werden. Tiefer reichende bindige Auffüllungen bzw. Deckschichten mit einer weichen Konsistenz an der Oberfläche sind generell auszutauschen.

Seitlich des gesamten Aufbaues ist im Kieskoffer ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen. Auf dem bestehenden Gelände kann zunächst eine Auffüllung mit Wandkiesmaterial ($U < 15 \%$) bis unter den Straßenaufbau eingebracht werden. Das Material ist lagenweise einzubauen (Lagenstärken $\leq 0,4 \text{ m}$) und ausreichend zu verdichten. Die Verdichtung ist durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 nachzuweisen. Auf den einzelnen Lagen ist ein E_{V2} -Wert von $> 120 \text{ MN/m}^2$ bei einem Verhältniswert $E_{V2} / E_{V1} < 2,5$ nachzuweisen.

Unter dem Fahrbereich ist eine Kiesschüttung aus Frostschutzkies ($U < 5 \%$) gemäß RstO (je nach Straßenklasse) einzubauen.

Durch die Überschüttung des Geländes wird eine flächenhafte Zusatzlast aufgebracht. Da unter dem Gelände der ehemalige Müllkörper ansteht, sind trotz der lagenweisen Verdichtung Setzungen an der Hoffläche zu erwarten. Der Feinbelag sollte deshalb zu einem möglichst späten Zeitpunkt, nach Abklingen der Erstsetzungen, aufgebracht werden.

5.3 BAUGRUBENVERBAU UND BÖSCHUNGEN

Gemäß DIN 4124 dürfen freigeböschte Baugruben in den anstehenden Schichten nicht steiler als 45° angelegt werden.

Nach der bisherigen Planung wird das Gelände aufgefüllt, sodass keine Baugruben und Böschungen notwendig werden.

5.4 WASSERHALTUNGS- UND DRAINAGEMASSNAHMEN

Bezüglich der hydrologischen Verhältnisse wird auf Abschnitt 3.2 verwiesen.

Das gesamte Gelände wird deutlich über den höchsten Grundwasserstand angehoben. Damit werden im Bauzustand keine Wasserhaltungsmaßnahmen notwendig.

Die geschütteten Kieskoffer sind an der Unterkante zu drainieren. Bzgl. der Versickerung des anfallenden Wassers wird auf Abschnitt 3.2 verwiesen.

5.5 WEITERE AUSFÜHRUNGSHINWEISE

Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in den frostgefährdeten Gründungsbereich zu treffen.

Für alle Bauteile ist eine frostfreie Mindestgründungstiefe von zumindest 1,1 m unter dem späteren Gelände einzuhalten.

6 SCHLUSSBEMERKUNG

Im vorliegenden Baugrundgutachten wurden die durchgeführten feldtechnischen Untersuchungen im Sinne eines geotechnischen Untersuchungsberichts nach DIN 1054 ausgewertet und daraus die, für erdstatische Berechnungen notwendigen Bodenkennwerte sowie Gründungsvorschläge erarbeitet. Darüber hinaus wurden Vorschläge und Empfehlungen zur Planung und Bauausführung gegeben. Damit sind, von den am Bau Beteiligten, die Ergebnisse in die weitere Planung einzuarbeiten und die jeweils erforderlichen Schlüsse zu ziehen.

Bei den Tiefbauarbeiten sind die Untergrundverhältnisse mit dem Ergebnis des vorliegenden Baugrundgutachtens zu vergleichen. Bei Abweichungen ist das Büro GEO-CONSULT zu verständigen.

Das Baugrundgutachten darf nur als Gesamtes an Dritte weitergegeben werden. Bei der Weitergabe von einzelnen Kapiteln oder Anlagen besteht die Gefahr einer Fehlinterpretation.

Zu weiteren Beratungen steht das Büro GEO-CONSULT gerne zur Verfügung.

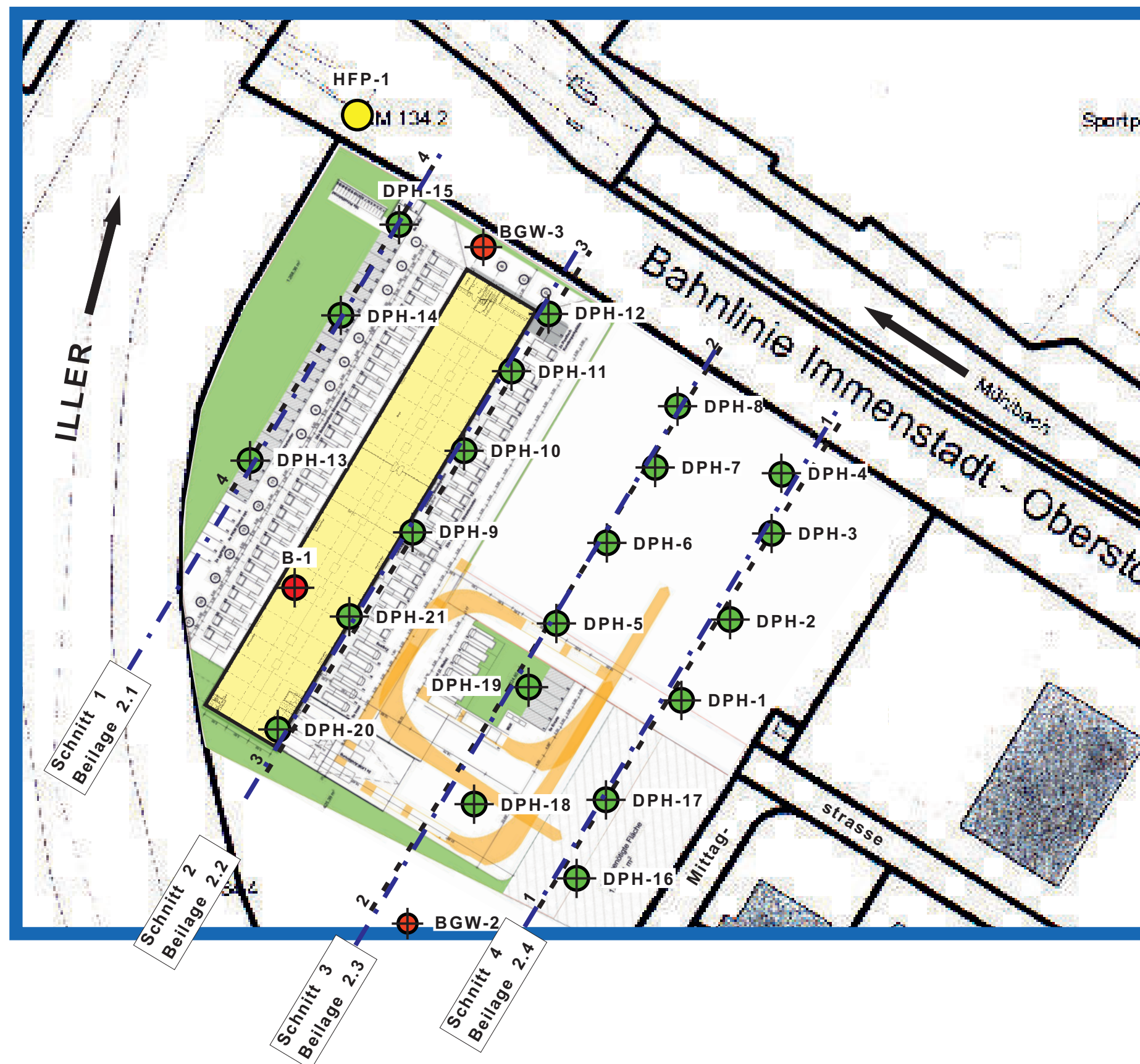
GEO-CONSULT
Allgäu GmbH

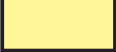


Dipl. - Geologe Toni Sauter



Christoph Kaufmann, M.Sc.



-  **B** Aufschlussbohrung
-  **BGW** Bestehender Grundwasserbeobachtungspegel, Fa. GEO-CONSULT
-  **DPH** Schwere Rammsondierung nach DIN 4094
-  **HFP** Höhenfestpunkt = Höhenbolzen Eisenbahnbrücke (Iller) km 5,75 StB = 731,96 mNN
-  Geplantes Gebäude Stand 23.03.2022



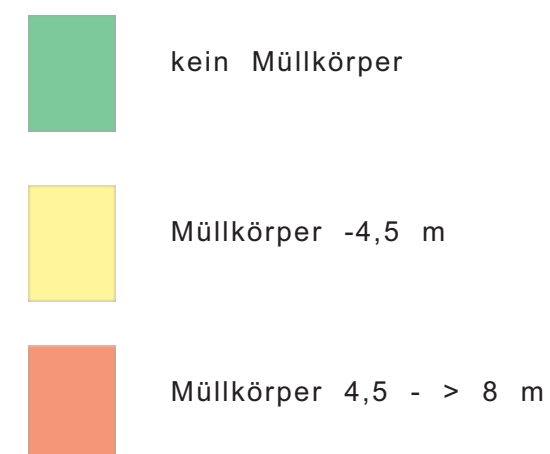
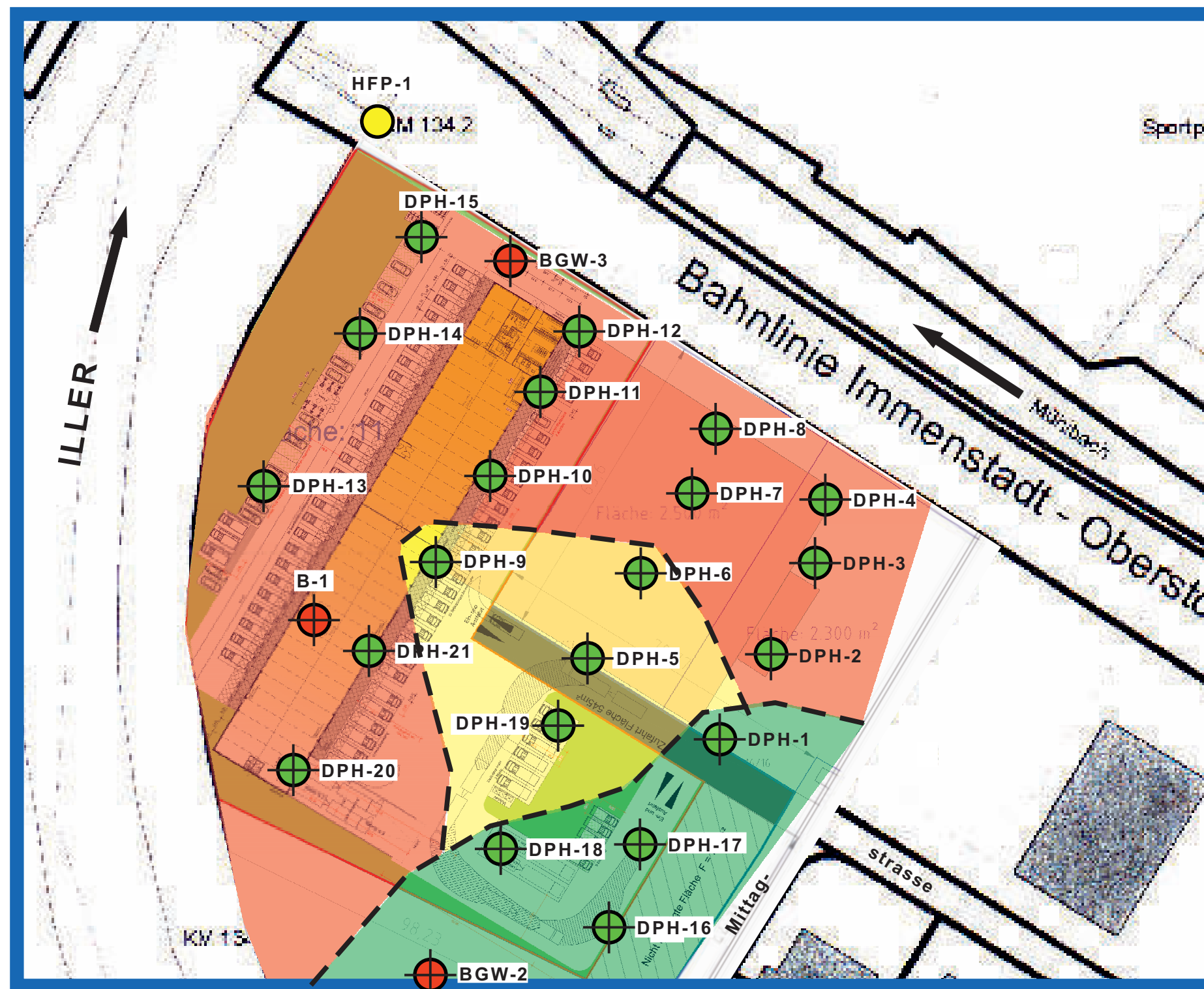
GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

**Neubau ZSP
Mittagstraße, Sonthofen**

Planbezeichnung:

**LAGEPLAN MIT EINGETRAGENEN
UNTERSUCHUNGSPUNKTEN**

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Sauter	Plan-Nr.: 1.1
Proj.-Nr.: G-010321	
Maßstab 1 : 1000	Stand 29.07.2022



GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH

Neubau ZSP
Mittagstraße, Sonthofen

Planbezeichnung:

**LAGEPLAN MIT EINGETRAGENEN
MÜLLMÄCHTIGKEITEN**

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Sauter	Plan-Nr.: 1.2
Proj.-Nr.: G-010321	
Maßstab 1 : 1000	Stand 29.07.2022

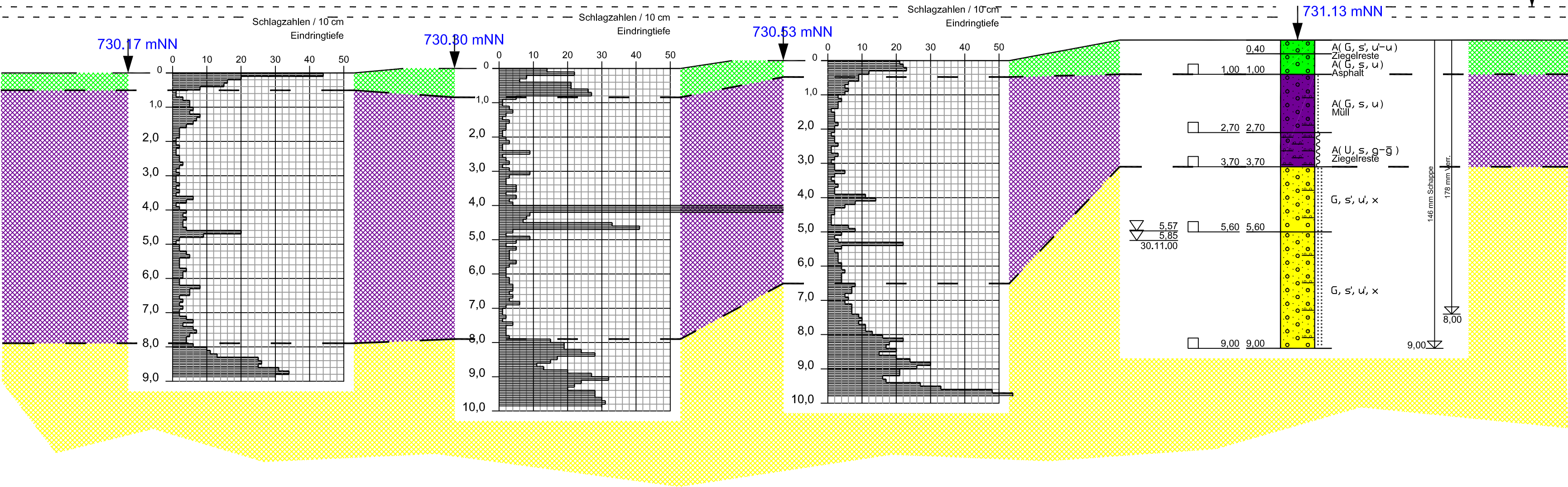
DPH-13

DPH-14

DPH-15

BGW-3

OK FFB EG =
0,00 m =
732.1 mNN



ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache			
X, x	Steine	steinig	
G, g	Kies	kiesig	
S, s	Sand	sandig	
U, u	Schluff	schluffig	
T, t	Ton	tonig	
H, h	Torf	torfig	
F, o	Faulschlamm	organisch	
A	Auffüllung		
Mu	Mutterboden		

BGW Grundwasserbeobachtungspegel
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

Proben		
	GP	Becherprobe 1,0 l
	KP	Kübelprobe 5,0 l
	VK	Kernprobe
Grundwasser		
	GW	angebohrt
	GW	ausgespiegelt
	GW	unter GOK
	GW	unter POK

Konsistenz	
	nass
	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
Lagerungsdichte	
	locker
	mitteldicht
	dicht
	klüftig

Bemerkung
Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.
Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.

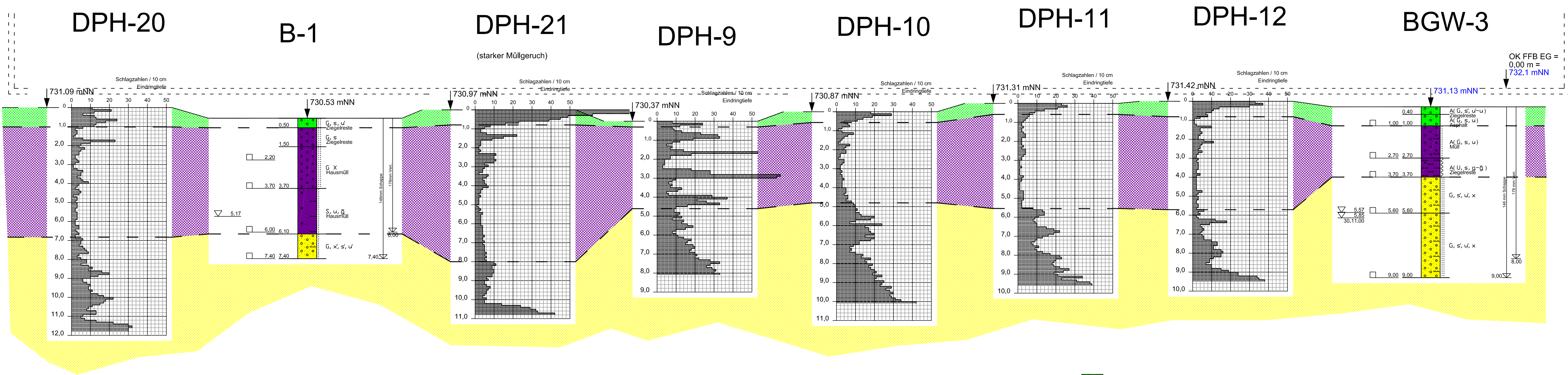
- AUFFÜLLUNG, LAGERPLATZ
überw. mitteldicht
- AUFFÜLLUNG, DEPONIERKÖRPER
überw. lockere Lagerung
- QUARTÄRKIES
überw. mitteldicht



GEO-CONSULT A L L G Ä U GmbH

Neubau ZSP
Mittagstraße, Sonthofen

Planbezeichnung:			
GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER BOHR- UND SONDIERPROFILE -- SCHNITT 1 --			
Bearbeiter:	Dipl.-Geologe Sauter	Plan-Nr.:	2.1
Proj.-Nr.:	G- 010321		
Maßstab:	horizontal ohne	Stand:	29.07.2022
	vertikal	1 : 100	



ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache			
X, x	Steine	steinig	
G, g	Kies	kiesig	
S, s	Sand	sandig	
U, u	Schluff	schluffig	
T, t	Ton	tonig	
H, h	Torf	torfig	
F, o	Faulschlamm	organisch	
A	Auffüllung		
Mu	Mutterboden		
Sst	Sandstein		
Ust	Schluffstein		
Tst	Tonstein		
Mst	Mergelstein		
Kst	Kalkstein		
Dst	Dolomitstein		
Gyst	Gips		
Ko	Konglomerat		

Proben		
	GP	Becherprobe 1,0 l
	KP	Kübelprobe 5,0 l
	VK	Kernprobe
Grundwasser		
	GW	angebohrt
	GW	ausgespiegelt
	GW	unter GOK
	GW	unter POK

Konsistenz	
	nass
	breig
	weich
	steif
	halbfest
	fest

Lagerungsdichte	
	locker
	mitteldicht
	dicht
	klüftig

Bemerkung

Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.

Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.

BGW Grundwasserbeobachtungspegel
B Aufschlussbohrung
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

- AUFFÜLLUNG, LAGERPLATZ
überw. mitteldicht
- AUFFÜLLUNG, DEPONIERKÖRPER
überw. lockere Lagerung
- QUARTÄRKIES
überw. mitteldicht



Neubau ZSP
Mittagstraße, Sonthofen

Planbezeichnung:
GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
BOHR- UND SONDIERPROFILE
-- SCHNITT 2 --
Bearbeiter: Dipl.-Geologe Sauter Plan-Nr.: 2.2
Proj.-Nr.: G-010321
Maßstab: horizontal ohne Stand: 29.07.2022
vertikal 1 : 100

BGW-2/00

DPH-18

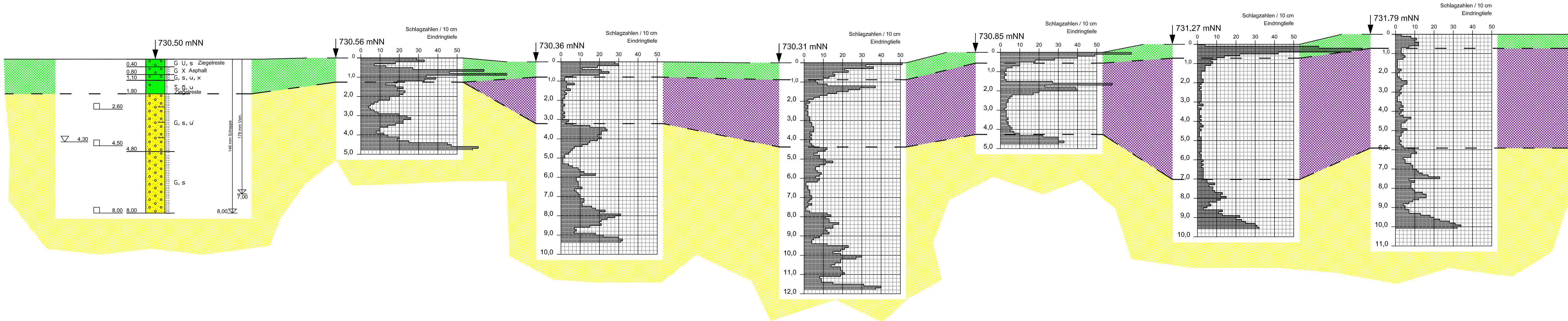
DPH-19

DPH-5

DPH-6

DPH-7

DPH-8



- AUFFÜLLUNG, LAGERPLATZ
überw. mitteldicht
- AUFFÜLLUNG, DEPONIERKÖRPER
überw. lockere Lagerung
- QUARTÄRKIES
überw. mitteldicht

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache			
X, x	Steine	steinig	Sst Sandstein
G, g	Kies	kiesig	Ust Schluffstein
S, s	Sand	sandig	Tst Tonstein
U, u	Schluff	schluffig	Mst Mergelstein
T, t	Ton	tonig	Kst Kalkstein
H, h	Torf	torfig	Dst Dolomitstein
F, o	Faulschlamm	organisch	Gyst Gips
A	Auffüllung		Ko Konglomerat
Mu	Mutterboden		

Proben		
	GP	Becherprobe 1,0 l
	KP	Kübelprobe 5,0 l
	VK	Kernprobe
Grundwasser		
	GW	angebohrt
	GW	ausgespiegelt
	GW	unter POK

Konsistenz	
	nass
	breig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
Lagerungsdichte	
	locker
	mitteldicht
	dicht
	klüftig

Bemerkung
Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.
Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.



Neubau ZSP
Mittagstraße, Sonthofen

Planbezeichnung:

GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
BOHR- UND SONDIERPROFILE
-- SCHNITT 3 --

Bearbeiter: Dipl.-Geologe Sauter Plan-Nr.: 2.3
Proj.-Nr.: G-010321
Maßstab: horizontal ohne Stand: 29.07.2022
vertikal 1 : 100

BGW Grundwasserbeobachtungspegel
B Aufschlussbohrung
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

DPH-16

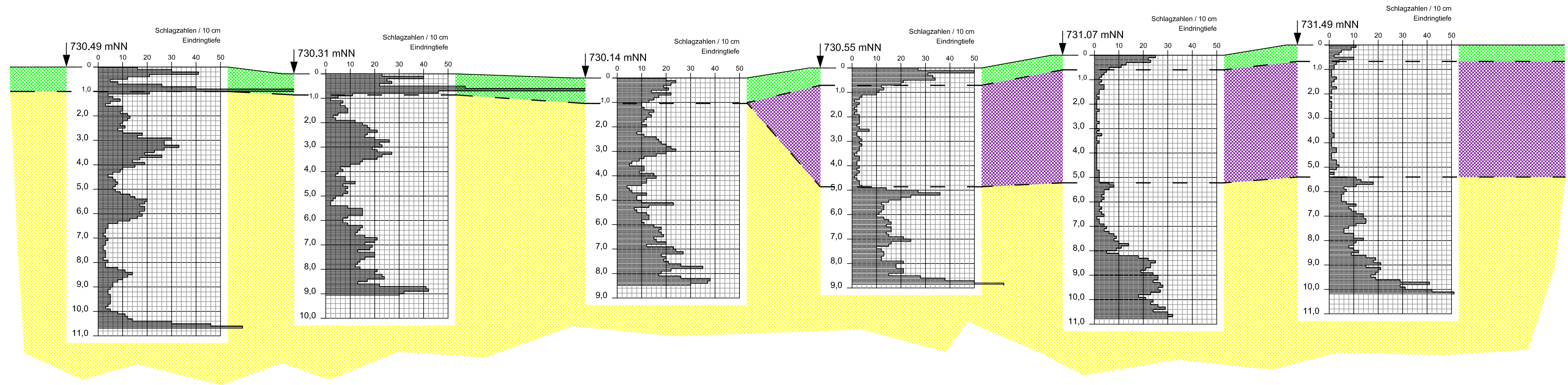
DPH-17

DPH-1

DPH-2

DPH-3

DPH-4



- AUFFÜLLUNG, LAGERPLATZ
überw. mitteldicht
- AUFFÜLLUNG, DEPONIERKÖRPER
überw. lockere Lagerung
- QUARTÄRKIES
überw. mitteldicht

ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

Boden- und Felsansprache						
X, x	Steine	steinig		Sst	Sandstein	
G, g	Kies	kiesig		Ust	Schluffstein	
S, s	Sand	sandig		Tst	Tonstein	
U, u	Schluff	schluffig		Mst	Mergelstein	
T, t	Ton	tonig		Kst	Kalkstein	
H, h	Torf	torfig		Dst	Dolomitstein	
F, o	Faulschlamm	organisch		Gyst	Gips	
A	Auffüllung			Ko	Konglomerat	
Mu	Mutterboden					

Proben		
	GP	Becherprobe 1,0 l
	KP	Kübelprobe 5,0 l
	VK	Kernprobe
Grundwasser		
	GW	angebohrt
	GW	ausgespiegelt
	GW	unter GOK
	GW	unter POK

Konsistenz	
	nass
	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest

Lagerungsdichte	
	locker
	mitteldicht
	dicht
	klüftig

Bemerkung	
Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.	
Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.	

BGW Grundwasserbeobachtungspegel
B Aufschlussbohrung
DPH Schwere Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2

GEO-CONSULT A L L G Ä U GmbH

Neubau ZSP
Mittagstraße, Sonthofen

Planbezeichnung:
**GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER
BOHR- UND SONDIERPROFILE
-- SCHNITT 4 --**

Bearbeiter: Dipl.-Geologe Sauter Plan-Nr.: 2.4
Proj.-Nr.: G- 010321
Maßstab: horizontal ohne Stand: 29.07.2022
vertikal 1 : 100

Projekt: ZSP Mittagstraße, Sonthofen

Beilage: 3

Projekt Nr.: G-010321

Datum: 02.08.22

		Homogenbereiche		
Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	A1	A2	B1
Schicht	-	Auffüllung Lagerplatz	Hausmüll	Quartärkies
Farbe Schraffur in Beilage 2		grün	violett	gelb
Ortsübliche Bezeichnung	-	Auffüllung	Müll	Kies
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	>= mitteldicht halbfest	variabel inhomogen	mitteldicht mit Lockerzonen
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	-	--	--	--
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	G,s,u'-u (x) G-U,s / G-X Ziegel / Asphalt	G,s,u / U,s,g-g* S,u,g Hausmüll	G,s G,s'-s,u'
Bodengruppe nach DIN 18196	-	[GU/GU*/GE/XE]	[UL/UM/GU*/SU*]	GE/GW/GU
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	3 – 5	2 – 4	3
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	BS 1+2 / BB 3 BN 1+2	BB 1-4 BN 2	BN 1
Wassergehalt (oberhalb GW- Spiegel)	w [%]	8 – 15	20 – 30	5 – 10
Wichte	γ [kN/m ³]	21,0	18,0	20,0
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m ³]	13,0	8,0	12,0
Reibungswinkel	φ' [°]	30,0 – 35,0	17,5 – 27,5	30,0 – 35,0
Kohäsion	c' [kN/m ²]	0	0	0
undrainierte Scherfestigkeit	c_u [kN/m ²]	–	---	---
Steifemodul	E_s [MN/m ²]	30 – 60	0,1 - 10	20 – >100
Durchlässigkeitsbeiwert	k_i [m/s]	$< 5 \cdot 10^{-4}$	$< 1 \cdot 10^{-5}$	$5 \cdot 10^{-3}$
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	V 1 + V 2	V 1 - V 3	V 1
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	F 1 - F 3	F 2 + F 3	F 1 + F 2
Benennung und Beschreibung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	--	--	--
Verwitterung / Veränderung Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	--	--	--
Einaxiale Druckfestigkeit nach Empfehlungen der ISRM	UCS [MPa]	--	--	--
Trennflächenabstand (nach ISRM 1978, IAEG 1981)	-	--	--	--