



**BAUGRUNDERKUNDUNG**  
**GUTACHTEN**

**BAUVORHABEN:** Bebauungsplan 20, Sonthofen

**ORT:** Sonthofen – Illersiedlung

**AUFTRAGGEBER:** Stadt Sonthofen  
Fachbereich Bauverwaltung  
Herr Fritz Weidlich  
Rathausplatz 1  
87527 Sonthofen

**ERSCHLIESSUNGS-  
PLANUNG:** Schneider & Theisen GmbH  
Ingenieurbüro  
Herr Dipl. Ing. Thomas Schneider  
Zur alten Zollbrücke 3  
87527 Sonthofen

**BAUGRUND-  
GUTACHTEN:** **GEO-CONSULT**  
A L L G Ä U GmbH  
Schwandener Str. 10a  
87544 Blaichach  
Tel.: 08321 / 85062  
Fax: 08321 / 85020

**PROJEKT NR.:** G-570120

**DATUM:** 20.04.2020

## INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines.....	4
1.1	Vorgang.....	4
1.2	Unterlagen.....	4
2	Durchgeführte Untersuchungen.....	6
2.1	Bohrungen.....	6
2.2	Rammsondierungen.....	6
2.3	Laboruntersuchungen.....	7
2.4	Einmessung der Untersuchungspunkte.....	7
3	Beschreibung der Untergrundverhältnisse.....	8
3.1	Schichtbeschreibung.....	8
3.1.1	Auffüllungen.....	8
3.1.2	Quartärkiese.....	9
3.1.3	Lockerzonen.....	9
3.2	Hydrologische Verhältnisse.....	10
3.2.1	Hydrologische Situation.....	10
3.2.2	Versickerung.....	11
4	Bodenklassifizierung und Bodenparameter.....	12
4.1	Bodenklassifizierung.....	12
4.2	Bodenparameter.....	13
4.3	Sohlwiderstand nach DIN 1054.....	14
4.4	Bettungsmodul.....	15
4.5	Erdbebenzone nach DIN EN 1998.....	15
5	Schadstoffuntersuchung.....	16
6	Bautechnische Folgerungen.....	17
6.1	Gründungsbeurteilung.....	17
6.1.1	Gründung Verkehrsflächen, Garagen, Nebenanlagen.....	17
6.1.2	Gründung der Gebäude.....	19
6.2	Baugrubenverbau und Böschungen.....	20
6.3	Versickerungs-, Wasserhaltungs- und Drainagemaßnahmen.....	20
6.4	Weitere Ausführungshinweise.....	21
7	Schlussbemerkung.....	22

## **BEILAGEN:**

1. Lageplan M 1:500
2. Graphische Darstellung der Bohr- und Sondierprofile
3. Schichtenverzeichnisse der Bohrungen B-1 und B-2
4. Protokolle der schweren Rammsonde nach DIN EN ISO 22476-2
5. Vermessungsprotokoll
6. Homogenbereiche nach DIN 18 300 (2015)
7. Schadstoffuntersuchung mit Kurzbeurteilung

## **TABELLEN**

Tabelle 1: Wasserstände.....	10
Tabelle 2: Bodenklassifizierung.....	12
Tabelle 3: Bodenparameter.....	13
Tabelle 4: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2010) für die Quartärkiese mit Abminderung durch Grundwasser.....	14

## **1 ALLGEMEINES**

### **1.1 VORGANG**

Im westlichen Bereich der Stadt Sonthofen ist ein Neubaugebiet mit Zufahrt über die Straße „Am Illerdamm“ geplant. Der „Bebauungsplan Nr. 20“ umfasst auf dem Flurstück Nr. 4681/40 den Bau von drei freistehenden Wohngebäude sowie diversen Nebenanlagen (Garagen/Fahrradstellplätzen) und Verkehrsflächen mit einer Gesamtfläche von ca. 2.360 m<sup>2</sup>.

Im Rahmen der Erschließung sollen die Untergrundverhältnisse erkundet werden.

Herr Bgm. Wilhelm erteilte am 19.12.2019 – in Vertretung der Stadt Sonthofen – der GEO-CONSULT den Auftrag, die Feldarbeiten gemäß Angebot vom 03.12.2019 auszuführen und ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Das Baugrundgutachten liegt hiermit vor.

### **1.2 UNTERLAGEN**

- a) 2. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 20 M 1: 500, OPLA Architekten & Stadtplaner, 12.09.2019.
- b) Entwurfsplanung Lageplan Straßenplanung, Spartenplan M 1:200, Blatt Nr. 01 A, 02 A, IB Schneider & Theisen, 14.01.2020.
- 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) Grundwasserkarte Stadt Sonthofen M 1:10000, Projekt-Nr. G-330704, Geo-Consult, 10.08.2016.
- f) Angebot vom 03.12.19.
- g) Auftrag vom 19.12.19.

- h) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen B-1 und B-2 einschl. der entnommenen Proben.
- i) Vermessungsprotokoll.
- j) Schadstoffuntersuchung mit Kurzbeurteilung, Boden & Grundwasser Allgäu GmbH, Projekt-Nr. 046-0320, 20.03.2020.
- k) Vorabstellungnahme zu den zu Untergrundverhältnissen, Geo-Consult, Stellungnahme vom 03.12.2019.
- l) Früher durchgeführte Untersuchungen im Nahbereich des Bauvorhabens.

## **2 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN**

### **2.1 BOHRUNGEN**

Die Bohrungen wurden am 20.02.2020 ausgeführt.

Anzahl:	2 (B-1 und B-2)
Tiefe:	B-1 : 5,50 m B-2 : 5,50 m
Bohrverfahren und Durchmesser:	Rammkernbohrung 140 mm mit Verrohrung 178 mm
Lage der Bohrungen:	siehe Lageplan in Beilage 1
Graph. Darstellung:	siehe graphische Darstellung in Beilage 2
Schichtenverzeichnisse:	siehe Beilage 3

### **2.2 RAMMSONDIERUNGEN**

Die Rammsondierungen wurden am 20.02.2020 ausgeführt.

Anzahl:	3 (DPH-1 bis DPH-3)
Tiefe:	DPH-1 : 12,6 m DPH-2 : 6,9 m DPH-3 : 5,9 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
Sondierprotokolle:	siehe Beilage 4

## **2.3 LABORUNTERSUCHUNGEN**

Bei der Bohrung B-1 wurde eine Asphaltprobe entnommen und im Labor auf ihren PAK-Gehalt untersucht.

Eine Mischprobe der Auffüllungen aus den Bohrungen B-1 und B-2 wurden auf den Parameterumfang gemäß „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Leitfaden zu den Eckpunkten“ (2005), Anlage 2 und 3 untersucht.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen befinden sich in Beilage 7 und eine Übersicht in Kapitel 5.

## **2.4 EINMESSUNG DER UNTERSUCHUNGSPUNKTE**

Die Untersuchungspunkte wurden nach Lage und Höhe am 20.02.2020 eingemessen. Alle Höhenangaben beziehen sich auf die Deckeloberkante des Schachts SFMK7140, der im Bestandsplan der Stadt Sonthofen mit 736,16 mNN angegeben ist.

Der Höhenfestpunkt ist im Lageplan in Beilage 1 eingetragen.

Alle Höhenangaben in dem geologischen Schnittprofil in Beilage 2 beziehen sich auf den o.g. Höhenfestpunkt.

### **3 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE**

Gemäß der zur Verfügung stehenden geologischen Karten ist im Bereich des Bauvorhabens mit den postglazialen Quartärkiesen der Iller zu rechnen. Die Quartärkiese sind von unterschiedlich mächtigen Decklehmen sowie aufgrund der Bebauung von Auffüllungen überprägt.

Die Bodenproben wurden nach DIN 4022 laboranalytisch angesprochen und in den Schichtenverzeichnissen in Beilage 3 protokolliert sowie nach DIN 4023 im Schichtenprofile (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 AUFFÜLLUNGEN**

(rote Signatur in Beilage 2)

Unter einer 10 cm starken Asphaltsschicht bzw. unter dem Sportplatzbelag wurden in den Bohrungen Auffüllungen bis 1,3 m bzw. 1,6 m unter Ansatzpunkt erkundet. Die Auffüllungen zeigten eine Ausbildung als +/- schluffiger, +/- sandiger Kies (Unterbau, B-1) sowie als +/- kiesiger, +/- sandiger Schluff (bindige Auffüllung, B-2). Der kiesige Unterbau wurde anhand des Bohrfortschritts mit einer lockeren Lagerung angesprochen, die bindige Auffüllung anhand des Bohrguts mit einer weichen Konsistenz. Natürliche Deckschichten in Form von Decklehmen wurden in den Bohrungen nicht erkundet. Diese können jedoch auf dem Gelände, außerhalb der aktuellen Bebauung sowie unterhalb der Auffüllungen, vorhanden sein und liegen erfahrungsgemäß in Ausbildung der erkundeten bindigen Auffüllung (+/- kiesiger, +/- sandiger Schluff mit weicher Konsistenz) vor.

Die Rammsondierungen zeigten oberflächennah variierende Schlagzahlen von 0 – 4 Schlag / 10 cm Eindringtiefe, entsprechend der weichen Konsistenz sowie untergeordnet bei der Sondierung DPH-3 von 5 – 9 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend der lockeren bis annähernd mitteldichten Lagerung.

Die Auffüllungen wurden bis zwischen 1,3 m und 3,6 m unter Gelände erkundet. Zur Veranschaulichung wurde das Schnittprofil in Beilage 2 erstellt.

Die kiesigen Auffüllungen wären bei der lockeren bis annähernd mitteldichten Lagerung mittel gut tragfähig und damit mittel bis gering kompressibel. Sie werden jedoch teils von weich-konsistenten Schichten unterlagert, weswegen das Tragverhalten der gering tragfähigen, unterlagernden Schichten maßgebend ist. Die bindigen Auffüllungen sind bei der weichen Konsistenz gering tragfähig und damit stark kompressibel.

Die Auffüllungen sind, in Abhängigkeit vom Feinkornanteil, stark bis mittel wasser- und frostempfindlich sowie gering bis mittel wasserdurchlässig.

Als Unterbau der Straße erfüllt die erkundete kiesige Auffüllung nicht die Anforderung an einen Frostschutzkies ( $U < 5 \%$ ).

### **3.1.2 QUARTÄRKIESE**

(gelbe und orange Signatur in Beilage 2)

Unterhalb der Auffüllungen wurden in den Bohrungen durchwegs die Quartärkiese in Ausbildung als schwach schluffiger, sandiger Kies sowie als sandiger Kies mit vereinzelt Schlufflinsen erkundet.

Die Rammsondierungen zeigten beim Erreichen der Kiese einen deutlichen Anstieg der Schlagzahlen auf 5 – 10 Schlag / 10 cm Eindringen, entsprechend der lockeren bis annähernd mitteldichten Lagerung. Vereinzelt waren Rückgänge der Schlagzahlen auf 1 – 3 Schlag / 10 cm Eindringen zu verzeichnen. Hierbei handelt es sich um Lockerzonen, die in Abschnitt 3.1.3 erläutert werden. In größeren Tiefen erreichten die Rammsondierungen Schlagzahlen von durchgängig  $> 15$  Schlag / 10 cm, entsprechend einer zumindest mitteldichten Lagerung.

Die Quartärkiese sind bei der lockeren bis annähernd mitteldichten Lagerung gut tragfähig und damit gering kompressibel. Die Kiese sind gering wasser- und frostempfindlich sowie gut wasserdurchlässig.

### **3.1.3 LOCKERZONEN**

(blaue Signatur in Beilage 2)

Innerhalb der Quartärkiese zeigten die Rammsondierungen immer wieder einen deutlichen Rückgang der Schlagzahlen auf 1 – 3 Schlag / 10 cm Eindringen. Diese willkürlich auftretenden Lockerzonen wurden in Tiefenlagen von 4 bis 8,5 m sowie mit Mächtigkeiten von wenigen Dezimetern bis hinzu rund 1 m erkundet.

Bei den Lockerzonen könnte es sich um (schwach kiesige) Sande sowie um Rollkieslagen handeln, die erfahrungsmäßig derartig geringe Schlagzahlen aufweisen.

Die Lockerzonen sind bei der sehr geringen Lagerungsdichte gering tragfähig und damit stark kompressibel.

## 3.2 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE

### 3.2.1 HYDROLOGISCHE SITUATION

Das Gelände befindet sich am westlichen Illerufer ca. 80 m entfernt von der Iller. Im Illertal liegt ein zusammenhängender Grundwasserspiegel vor. Den Grundwasserleiter bilden die Quartärkiese.

Bei den Untersuchungen wurden folgende Grundwasserstände gemessen:

Tabelle 1: Wasserstände

Messpunkt	Datum	Wasserstand [m] unter Gelände	Wasserstand [mNN]
B-1	20.02.2020	2,45	733,54
B-2	20.02.2020	2,41	733,47

Zum Zeitpunkt der aktuellen Untersuchung lagen insgesamt +/- mittlere Grundwasserstände vor.

Gemäß der Grundwasserkarte von Sonthofen liegt der Grundwasserstand im Bereich des Bauvorhabends bei Kote 733,55 mNN.

Anhand langjähriger Erfahrungen (Pegel, Baugrunduntersuchen) im Stadtgebiet Sonthofen, liegt der höchste Grundwasserstand ca. 2 m über dem Mittelwasserstand. Damit kann auf dem Gelände von folgenden Grundwasserständen ausgegangen werden:

<b>Mittelwasser</b>	<b>733,60 mNN</b>
<b>Hochwasser</b>	<b>735,60 mNN</b>

Die Wässer innerhalb der anstehenden Schichten sind nach allgemeiner Erfahrung als nicht betonangreifend nach DIN 4030 einzustufen.

### 3.2.2 VERSICKERUNG

Für die Quartärkiese der Iller im Bereich des Bauvorhabens ist eine hohe Durchlässigkeit von ca.  $k_f = 5 \cdot 10^{-3}$  m/s charakteristisch. Auf dem Gelände wurden die Quartärkiese unter anderem mit einem sehr geringen bis nahezu fehlendem Schluffanteil erkundet. Auch die Lockerzonen lassen auf Rollkieslagen im Untergrund schließen. In diesen Lagen liegt die Durchlässigkeit noch deutlich höher und kann bis in den Bereich von  $k_f = 5 \cdot 10^{-2}$  m/s ansteigen.

Die Quartärkiese wären damit prinzipiell zur Versickerung geeignet. Aufgrund der hohen Grundwasserständen kann ein Grundwasserabstand nicht eingehalten werden, zudem liegt der höchste Grundwasserspiegel im Bereich des Geländes, sodass bei Hochwasserständen die Versickerung nicht funktioniert.

## 4 BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

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

### 4.1 BODENKLASSIFIZIERUNG

Tabelle 2: Bodenklassifizierung

Schicht- ansprache	Konsistenz / Lagerung	Bodenart DIN 4022	Bodengruppe DIN 18 196	Bodenklasse DIN 18300 (2012)*
<b><u>Auffüllungen</u></b>				
Asphalt		[A]	–	6 / 7
± schluffiger, ± sandiger Kies	locker	G,s'-s,u'-u	[GU/GU*]	3 / 4
± kiesiger, ± sandiger Schluff	weich	U,s'-s,g'-g	[UL/UM]	4
<b><u>Quartärkiese</u></b>				
± sandiger Kies, teils schw. schluffig	locker ----- mitteldicht	G,s,u' G,s-s*	GU/GW/GE	3
<b><u>Lockerzonen innerhalb der Quartärkiese</u></b>				
(schw. sandiger) Kies schw. kiesiger Sand	locker	G (s') S,g'	GE SE	3

Innerhalb der anstehenden Schichten können Steine nicht ausgeschlossen werden. Bei einem höheren Steinanteil erhöhen sich die Bodenklassen wie folgt:

	DIN 18 300 (2012)*	DIN 18 301 (2012)*
> 30 % Steine von > 63 mm bis 0,01 m <sup>3</sup> Rauminhalt	5	BS 2
< 30 % Steine von 0,01 m <sup>3</sup> bis 0,1 m <sup>3</sup> Rauminhalt	5	BS 3
> 30 % Steine von 0,01 m <sup>3</sup> bis 0,1 m <sup>3</sup> Rauminhalt	6	BS 4
Blöcke > 0,1 m <sup>3</sup> Rauminhalt	7	BS 4 FV 4- FV 6

\* 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 6 entnommen werden. Die Angabe der „alten“ Bodenklassen besitzt nur rein informativen Charakter.

## 4.2 BODENPARAMETER

Tabelle 3: Bodenparameter

Bodenschicht	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>	$\varphi'$ °	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	$E_s$ MN/m <sup>2</sup>
<b>Auffüllungen</b> inhomogen	19,0	9,0	22,5-32,5 27,5	0	*-6
<b>Quartärkiese</b> locker - mitteldicht	19,0-21,0 20,0	11,0-13,0 12,0	32,5-35,0 32,5	0	30 – 80 50
<b>Lockerzonen</b> locker	18,0	10,0	27,5-32,5 30,0	0	8 – 20

\* je nach örtlicher Konsistenz

Die oben genannten Rechen-Mittelwerte basieren auf den Untersuchungsergebnissen, DIN 1055 Teil 2 und auf Erfahrungswerten bei vergleichbaren Böden.

### 4.3 SOHLWIDERSTAND NACH DIN 1054

#### Auffüllungen

Aufgrund der erkundeten inhomogenen Zusammensetzung und weichen Konsistenz können für diese Schichten keine allgemein gültigen Bemessungswerte des Sohlwiderstands angegeben werden. Von einer punktuellen Lastabtragung in den Auffüllungen wird dringend abgeraten.

#### Quartärkiese

Die Quartärkiese zeigen oberflächennah eine lockere bis annähernd mitteldichte Lagerung und wären somit zur Aufnahme von Fundamentlasten grundsätzlich geeignet. Allerdings wurden unregelmäßige Lockerzonen erkundet. Sofern die Bemessungswerte der nachfolgenden Tabelle angesetzt werden, setzt dies voraus, dass unter den Fundamenten die mitteldichten Kiese mit einer Mächtigkeit von zumindest 2 m anstehen.

Sofern dies eingehalten wird, können für Einzel- und Streifenfundamente mit Fundamentbreiten zwischen 0,5 und 3 m folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstands angesetzt werden:

Tabelle 4: Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands nach DIN 1054 (2010) für die Quartärkiese mit Abminderung durch Grundwasser

Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ für Einzel- und Streifenfundamente (kN/m <sup>2</sup> )						
	(m)	0,5 m	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m	3,0 m
0,5		168	252	336	390	350	310
1,0		228	312	396	430	380	340
1,5		288	372	456	480	410	360
2,0		336	420	504	500	430	390

Die angegebenen Bemessungswerte beziehen sich auf DIN 1054 (Stand 12/2010), Tabelle A 6.2 für nichtbindigen Baugrund. Die Abminderung gemäß 6.10.2.3 ist berücksichtigt. Die Werte stellen Bemessungswerte des Sohlwiderstands und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054 (1976) dar.

#### 4.4 BETTUNGSMODUL

Sofern die Gründung als Plattengründung ausgeführt wird, kann zur Anwendung einer Berechnung nach dem Bettungsmodulverfahren der Bettungsmodul  $k_s$  wie folgt bestimmt werden:

$$k_s = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung} \text{ ( MN/m}^3 \text{ )}$$

Die Setzungen können hierbei nach den gängigen Verfahren unter Zugrundelegung der minimalen / maximalen Steifeziffern nach Tabelle (3) bestimmt werden.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass der Bettungsmodul keine einheitliche Größe darstellt und sowohl von der Belastung als auch von der Fundamentabmessung abhängig ist und das Bettungsmodulverfahren horizontale Einflüsse aus benachbarten, stark unterschiedlichen Sohlrücken nicht berücksichtigt.

Sofern zur Bemessung der Bodenplatte von einem einheitlichen Wert ausgegangen wird, kann von einem Bettungsmodul

$$k_s = 10 \text{ MN/m}^3$$

ausgegangen werden. Der Bettungsmodul ist nach Vorliegen der exakten Bodenpressungen und Fundamentabmessungen sowie der Bauwerkssteifigkeit nach den gängigen Verfahren zu überprüfen.

Der Bettungsmodul gilt nur für eine Bodenplatte auf den Quartärkiesen mit einem lastverteilenden Kieskoffer.

#### 4.5 ERDBEBENZONE NACH DIN EN 1998

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

- Erdbebenzone 1
- Untergrundklasse S
- Baugrundklasse B/C

Die Horizontalbeschleunigung aus dem Lastfall Erdbeben ist damit zu berücksichtigen.

## 5 SCHADSTOFFUNTERSUCHUNG

(Beilage 7)

Die Asphaltprobe der Bohrung B-1 wurde auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffen (PAK) im Feststoff untersucht. Die PAK-Konzentration der untersuchten Probe liegt unterhalb des Zuordnungswerts von 10 mg/kg gemäß LfU-Merkblatt 3.4/1. Damit kann der Asphalt im Bereich der Bohrung als **nicht teerhaltig** klassifiziert werden.

Die Mischprobe der Auffüllungen aus den Bohrungen B-1 und B-2 wurde gemäß „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Leitfaden zu den Eckpunkten“ (2005) an der Feinfraktion und im Eluat untersucht und anhand der Ergebnisse als **Z 0 – Material** klassifiziert.

Die ausführlichen Analyseergebnisse mit den Einzelheiten zur Klassifizierung können der Beilage 7 entnommen werden.

Da Bohrungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, kann das Vorhandensein von abweichenden Belastungen nicht ganz ausgeschlossen werden.

## 6 BAUTECHNISCHE FOLGERUNGEN

### 6.1 GRÜNDUNGSBEURTEILUNG

Einzelheiten zu den Untergrundverhältnissen können der graphischen Darstellung in Beilage 2 entnommen werden.

#### 6.1.1 GRÜNDUNG VERKEHRSFLÄCHEN, GARAGEN, NEBENANLAGEN

Auf dem Baugebiet sind Straßenverkehrsflächen, Stellplätze, Garagen und diverse Nebenanlagen geplant. Wie aus Beilage 2 ersichtlich, stehen auf dem Gelände bis zwischen 1,3 m und 3,6 m unter Gelände gering tragfähige Schichten an.

##### Straßenverkehrsflächen

Aufgrund der geringen Konsistenz werden die erforderlichen  $E_{v2}$ -Werte von  $> 45 \text{ MN/m}^2$  für das Unterplanum voraussichtlich nicht erreicht. Unter dem regulären Straßenaufbau (je nach Straßenklasse) wird ein Kieskoffer mit einer Stärke von zumindest 0,4 m empfohlen. Bei stark aufgeweichten Schichten ist der Kieskoffer zu verstärken.

Unter dem Kieskoffer ist, zur Filterstabilität gegen die bindigen Schichten, ein Geotextil ( $\geq \text{GRK } 4$ ) zu verlegen und nach der ersten Schüttlage zumindest 2 m in den Kieskoffer einzuschlagen (Randstabilität).

Der  $E_{v2}$ -Werte für das Unterplanum von  $> 45 \text{ MN/m}^2$  ist dann auf der zusätzlichen Kiesschüttung von 0,4 m nachzuweisen.

Sollten in der Aushubsohle bereits durchgängig die Quartärkiese anstehen, kann der Kieskoffer reduziert und auf ein Geotextil verzichtet werden. Die Aushubsohle ist gewissenhaft nachzuverdichten. Der  $E_{v2}$ -Wert von  $> 45 \text{ MN/m}^2$  für das Unterplanum ist auf den verdichteten Quartärkiesen zu erreichen.

Auf der Tragschicht ist dann ein  $E_{v2}$  - Wert  $> 120 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert  $E_{v2} / E_{v1} < 2,5$  nachzuweisen.

Seitlich des weiteren Aufbaues ist im Kieskoffer ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  einzuhalten.

In der Bohrung B-1 wurde unter einer 10 cm starken Asphaltsschicht der Unterbau bis 1,60 m erbohrt und mit einem Schluffanteil von  $> 5 \%$  angesprochen.

Mit diesem Schluffgehalt erfüllt die erkundete kiesige Auffüllung nicht die Anforderungen an einen Frostschutzkies gemäß ZTVE. Die Auffüllung kann jedoch zur Herstellung des Unterplanums verwendet werden.

### **Kanal**

Die Gründungssohlen der neuen Kanal- und Abwasserleitungen sind bei den Koten 735,30 mNN (Regenwasser Rigole), ca. 734,54 mNN (Schmutzwasser Kanal), ca. 733,99 mNN (Hausanschluss), ca. 733,84 mNN (Schmutzwasser) und 732,96 mNN (Regenwasser) geplant.

Damit liegen die Gründungssohlen überwiegend in den inhomogenen Auffüllungen. Unter der Kanalsohle wird ein lastverteilernder Kieskoffer mit einer Stärke von 0,5 m empfohlen. Bei Gründung in den bindigen Schichten ist der Kieskoffer in ein Geotextil ( $\geq$  GRK 4) einzuschlagen (Filter- und Randstabilität).

Da der Kieskoffer teils unter Wasser geschüttet wird (vgl. Höhenkote Regenwasserkanal) wird die Verwendung von Schottermaterial (32/63) ohne Feinkornanteil empfohlen, da sich dieses Material unter Wasser nicht entmischt.

### **Garage, Stellplätze, Nebenanlagen**

Im westlichen und nördlichen Baugebiet sind Garagen und Stellplätze geplant ebenso wie an die Wohneinheiten angrenzend.

Von einer punktuellen Lastabtragung über Einzel- und Streifenfundamenten wird aufgrund der oberflächlichen, gering tragfähigen Schichten sowie aufgrund der erkundeten Lockerzonen abgeraten.

Die Lastabtragung von Nebenanlagen wird über eine elastisch gebettete Bodenplatte empfohlen. Unter der Bodenplatte ist ein Kieskoffer aus verdichtungswilligem Kiesmaterial (Frostschutzkies mit  $U < 5\%$ ), analog zur Beschreibung in Abschnitt 6.1.2 jedoch mit zumindest 1,1 m Mächtigkeit lagenweise einzubringen und zu verdichten. Sollten bindige Schichten unter dem Kieskoffer anstehen, ist ein Geotextil ( $\geq$  GRK 3) zu verlegen. Bei aufgeweichten Schichten ist der Kieskoffer zu verstärken.

Im Kieskoffer ist ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  zu berücksichtigen.

Auf dem Kieskoffer kann dann die elastisch gebettete Bodenplatte mit Bemessung nach Abschnitt 4.4 aufgelegt werden.

## 6.1.2 GRÜNDUNG DER GEBÄUDE

Nähere Angaben zu den geplanten Gebäuden liegen uns bisher nicht vor. Dementsprechend können nur allgemeine Angaben zur Gründung angegeben werden.

Wie bereits beschrieben, stehen auf dem Gelände bis zwischen ca. 1,3 m und 3,6 m gering tragfähige Schichten an.

Bei einer Unterkellerung binden die Gebäude in den Grundwasserschwankungsbereich ein. Daher wird eine Ausbildung des Untergeschosses als dichte Wanne empfohlen. Folglich würde sich eine Lastabtragung über eine elastisch gebettete Platte anbieten.

Bei einer Unterkellerung muss jedoch eine Abdichtung bis zum höchsten Grundwasserstand und somit zumindest bis zur Kote 735,60 mNN erfolgen, so dass auch etwaige Lichtschächte abgedichtet werden müssen.

Bei den vorliegenden Verhältnissen wird von einer Unterkellerung abgeraten.

Die Gründung kann mit **Einzel- und Streifenfundamenten** auf den zumindest mitteldichten Kiesen vorgenommen werden. Die Bemessung der Fundamente kann nach Abschnitt 4.3 erfolgen.

Tiefer reichende Auffüllungen unter den Fundamenten sind vollkommen durch Magerbeton (ohne Lastausbreitungswinkel) oder Frostschutzkies ( $U < 5\%$ ) (mit  $45^\circ$  Lastausbreitungswinkel) auszutauschen. Da die Schüttung im Grundwasserschwankungsbereich liegt, empfiehlt sich die Verwendung von Schottermaterial (32/63) ohne Feinkornanteil.

Alternativ kann die Gründung mittels einer **elastisch gebetteten Bodenplatte** erfolgen. Unter der Bodenplatte wird ein lastverteilernder Kieskoffer von zumindest 0,5 m aus verdichtungswilligem Kies (Frostschutzkies mit  $U < 5\%$ ) bzw. aus Schottermaterial (32/36) empfohlen. Das Schottermaterial ist lagenweise ( $< 0,4$  m) einzubringen und lagenweise zu verdichten. Die Verdichtung ist durch Plattendruckversuche nach DIN 18134 zu überprüfen. Auf der obersten Schüttlage ist ein  $E_{v2}$  – Wert  $> 120$  MN/m<sup>2</sup> bei einem Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} < 2,5$  nachzuweisen. Der Kieskoffer muss seitlich der Bodenplatte zumindest 0,5 m überstehen. Ab diesem Überstand ist ein Lastausbreitungswinkel von  $45^\circ$  zu berücksichtigen. Sofern in der Ausbubsohle bindige Schichten angetroffen werden, sind diese generell auszutauschen. Die Bemessung der Bodenplatte kann mit dem Bettungsmodul in Abschnitt 4.4 vorgenommen werden.

Alle unterschiedlich tief gegründeten sowie unterschiedlich hoch belasteten Gebäudeteile sind vollkommen voneinander abzufügen, sofern das unterschiedliche Setzungsverhalten nicht aus statischer Sicht in Kauf genommen werden kann (generelle Forderung).

## 6.2 BAUGRUBENVERBAU UND BÖSCHUNGEN

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

Die Böschungen können, ausreichende Platzverhältnisse vorausgesetzt, frei geböschet werden. Bei einer Bebauung mit Unterkellerung liegt die Kellersohle im Grundwasserschwankungsbereich. Hier müssen die Böschungsneigungen im Bauzustand ggf. abgemindert werden.

Die Wohnanlage „WA 3“ grenzt an die Straße „Am Illerdamm“. In diesem Fall werden (bei der angenommenen Unterkellerung) Verbaumaßnahmen notwendig. Die Verbaumaßnahmen sind durch erdstatische Berechnungen nachzuweisen.

Als Verbau kann ein Bohlträgerverbau („Berliner Verbau“) mit Holzausfachung eingesetzt werden.

Bei Einsatz einer Flachgründung können die Fundamente abschnittsweise hergestellt werden, sodass keine Verbaumaßnahmen erforderlich werden.

## 6.3 VERSICKERUNGS-, WASSERHALTUNGS- UND DRAINAGEMASSNAHMEN

Bezüglich der hydrologischen Verhältnisse wird auf Abschnitt 3.2 verwiesen.

Auf dem Gelände ist die Versickerung von Regenwasser über Rigolen geplant. Aufgrund des hohen Grundwasserstands kann der Abstand von Versickerungsanlagen zum Grundwasser nicht eingehalten werden. Damit wird von einer Versickerung auf dem Gelände abgeraten.

Sofern eine Unterkellerung vorgesehen wird, ist das Kellergeschoss als dichte Wanne nach DIN 18533-1, W2-E gegen drückendes Wasser abzudichten.

Innerhalb der Quartärkiese liegt eine sehr hohe Durchlässigkeit vor, die bei Wasserhaltungsmaßnahmen zu nicht mehr wirtschaftlich pumpbaren und nicht beherrschbaren Wassermengen führt. Sofern Wasserhaltungsmaßnahmen vorgesehen werden (was nicht empfohlen wird), werden Probepumpversuche dringend empfohlen.

Tiefbaumaßnahmen sollten bei möglichst niedrigen Wasserständen (Herbst) ausgeführt werden.

Bei erhöhten Grundwasser bzw. bei Hochwasserständen sind Stillstandszeiten einzukalkulieren.

In allen Bauzuständen sowie im Endzustand ist auf eine ausreichende Auftriebssicherheit zu achten. Für die Bemessung der Auftriebssicherheit (kritischer Zustand) ist auf den höchsten Grundwasserstand ein Zuschlag von 0,5 m vorzusehen. Bevor eine ausreichende Auftriebssicherheit erreicht ist, sind Flutöffnungen vorzusehen. Bei der Anordnung der Flutöffnungen ist der verzögerte Wasserzutritt zu berücksichtigen.

#### **6.4 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.

## **7 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



Angelike Rothmaier  
Geologin B.Sc.



Dipl. - Geologe Toni Sauter

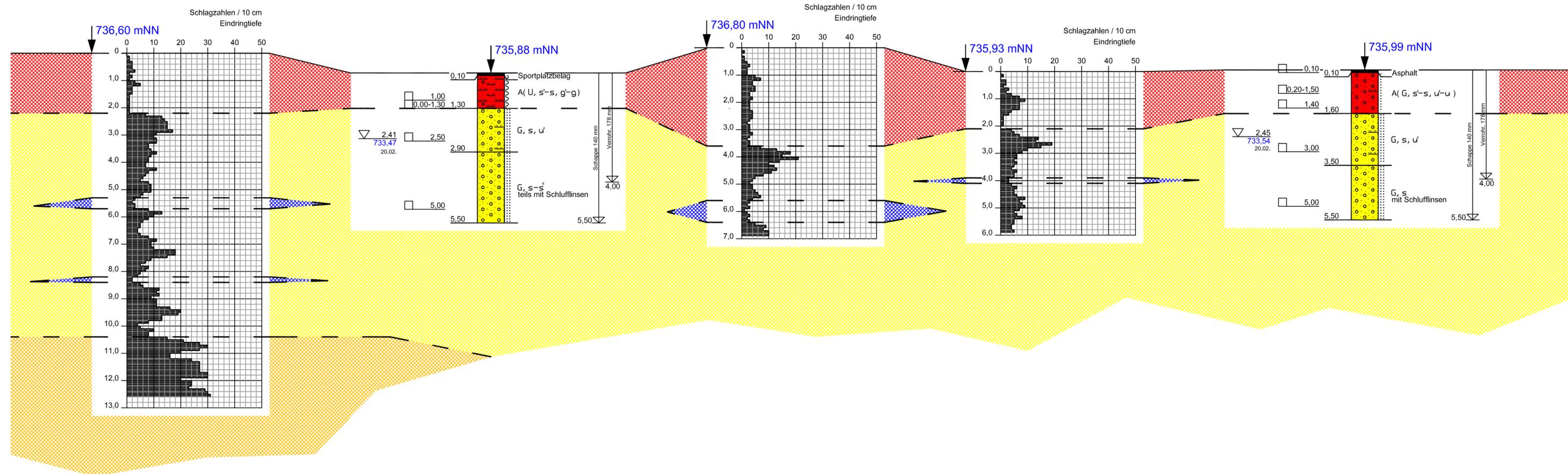
# DPH-1

# B-2

# DPH-2

# DPH-3

# B-1



- AUFFÜLLUNG  
lockere Lagerung / weiche Konsistenz
- QUARTÄRKIESE  
lockere - mitteldichte Lagerung
- LOCKERZONEN  
lockere Lagerung
- QUARTÄRKIESE  
mitteldichte Lagerung

### ZEICHENERKLÄRUNG nach DIN 4023

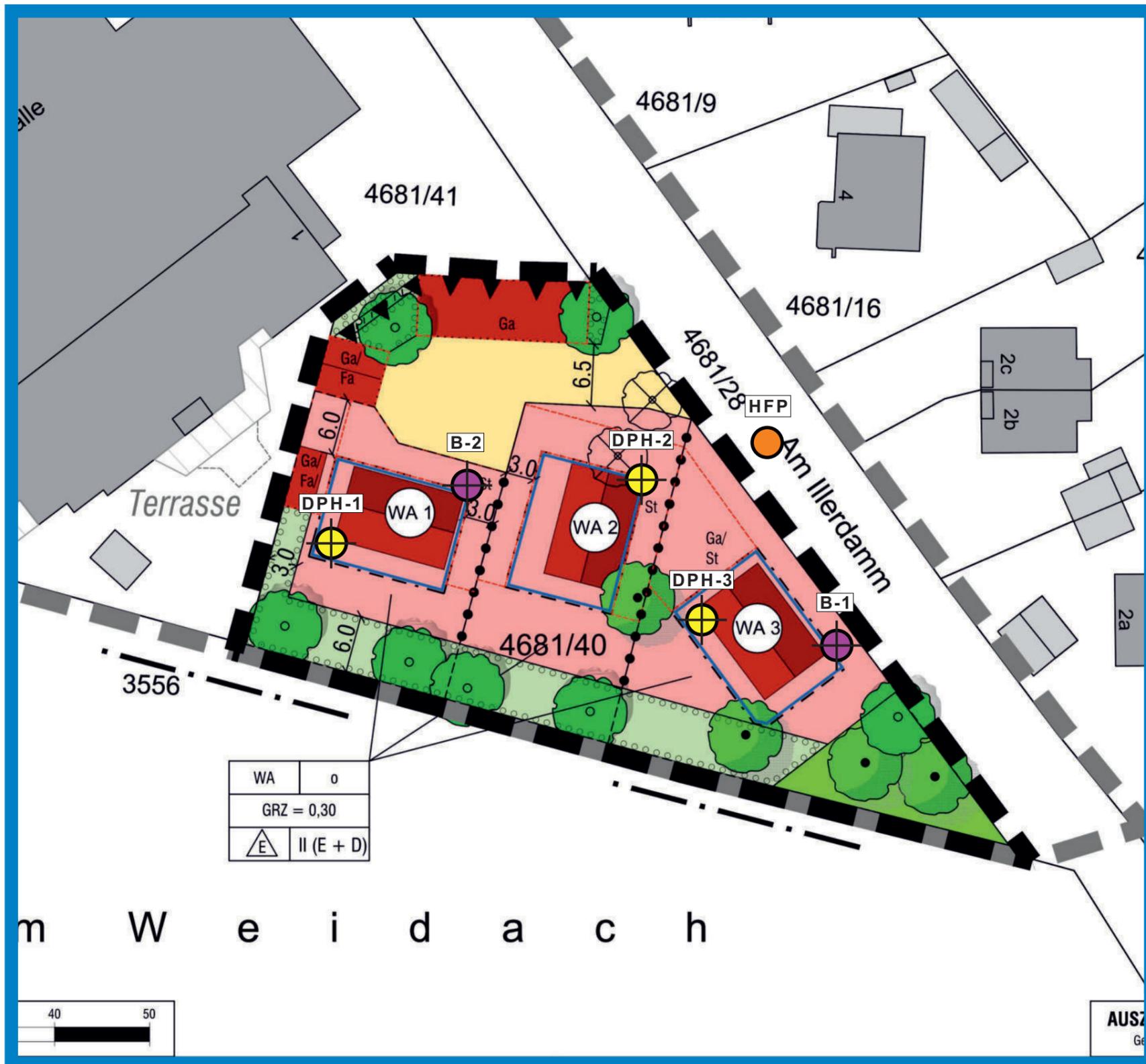
Boden- und Felsansprache		
X, x	Steine	steinig
G, g	Kies	kiesig
S, s	Sand	sandig
U, u	Schluff	schluffig
T, t	Ton	tonig
H, h	Torf	torfig
F, o	Faulschlamm	organisch
A	Auffüllung	
Mu	Mutterboden	

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		Lagerungsdichte		Bemerkung	
	nass		locker	Der Schichtverlauf zwischen den Untersuchungspunkten wurde interpoliert.	
	breiig		mitteldicht		
	weich		dicht		
	steif				
	halbfest			Fundamente sind nur symbolisch dargestellt, zur Veranschaulichung der Einbindetiefe.	
	fest		klüftig		

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



-  B  
Aufschlussbohrung
-  DPH  
Schwere Rammsondierung nach  
DIN EN ISO 22476-2
-  HFP  
Höhenfestpunkt  
= DOK Schacht SFMK7140  
= 736,16 mNN



**GEO-CONSULT ALLGÄU GmbH**

**BEBAUUNGSPLAN 20  
ILLERSIEDLUNG  
SONTHOFEN**

Planbezeichnung:

**LAGEPLAN MIT EINGETRAGENEN  
UNTERSUCHUNGSPUNKTEN**

Bearbeiter: **A.Rothmaier, B.Sc.** Plan-Nr.: **1**  
Proj.-Nr.: **G-570120**  
Maßstab: **1 : 500** Stand: **24.03.2020**



## SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung  
gekernter Proben

Projekt: Illersiedlung Bebauungsplan 20, Sonthofen Beilage Nr: 3.1  
 Projekt Nr: G-570120 Seite: 1  
 Bohrung Nr: B-1 Datum: 20.02.2020  
 Ansatzhöhe: 735,99  
 Bohrwerkzeug: Schappe 140 mm bis 5,5 m Verrohr. 178 mm bis 4 m

Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) ergänzende Bemerkung							Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Grupp e	i)	Kalkge- halt					
0,10	a) Asphalt						trocken	GP	1	0,10
	b)							GP	2	0,20 - 1,5
	c)							GP	3	1,40
	d) schwer		e) schwarz							
	f)		g) Asphalt	h)	i)					
1,60	a) Kies, schw.sandig-sandig, schw.schluffig-schluffig						erdfeucht			
	b)									
	c) locker		d) mittel		e) braun / grau					
	f)		g) Auffüllung	h)	i)					
3,50	a) Kies, sandig, schw.schluffig						erdfeucht- feucht			
	b)									
	c) mitteldicht		d) mittel-schwer		e) braun / grau					
	f)		g) Quartärkies	h)	i)					
5,50	a) Kies, sandig						feucht			
	b) mit Schlufflinsen									
	c) mitteldicht		d) mittel - schwer		e) grau					
	f)		g) Quartärkies	h)	i)					
	a)						GW angebohrt	Datum		Tiefe
	b)							20.02.20	2,40	
	c)		d)		e)			20.02.20	2,45	
	f)		g)	h)	i)					



## SCHICHTENVERZEICHNIS

für Bohrungen mit durchgehender Gewinnung  
gekernter Proben

Projekt: Illersiedlung Bebauungsplan 20, Sonthofen Beilage Nr: 3.2  
 Projekt Nr: G-570120 Seite: 1  
 Bohrung Nr: B-2 Datum: 20.02.2020  
 Ansatzhöhe: 735,88  
 Bohrwerkzeug: Schappe 140 mm bis 5,5 m Verrohr. 178 mm bis 4 m

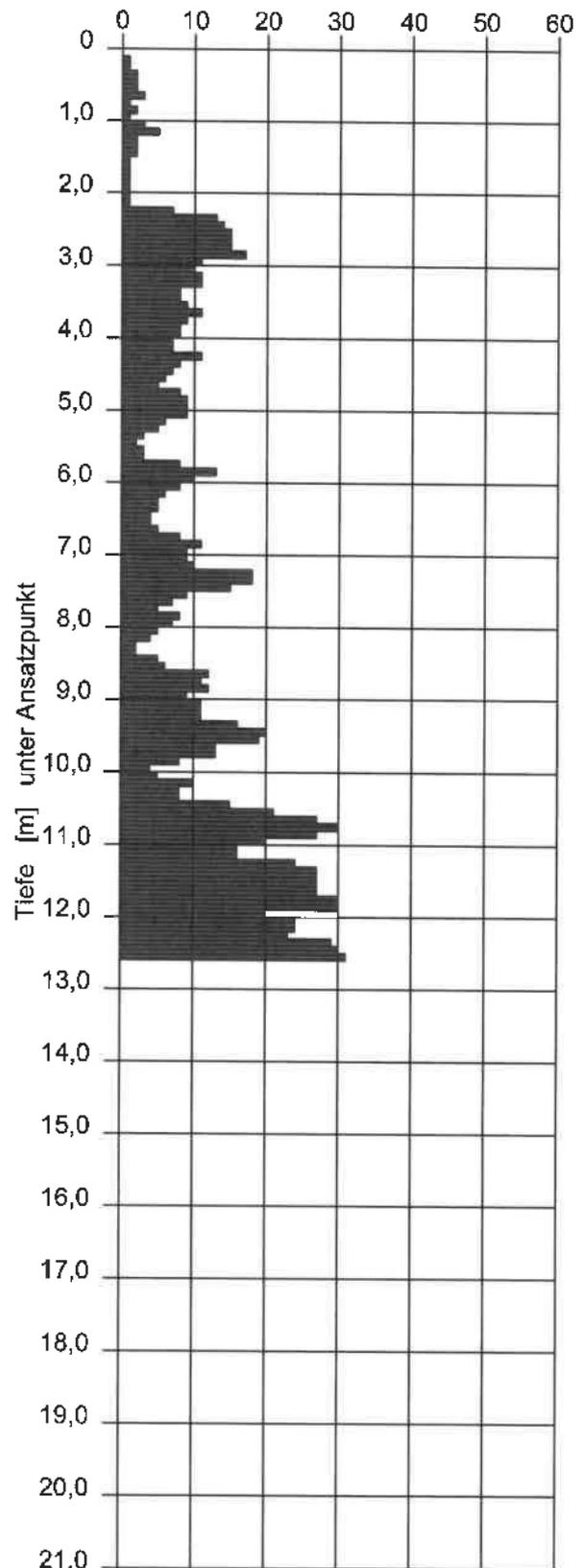
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen	Entnommene Proben		
	b) ergänzende Bemerkung							Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr.
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) geologische Benennung	h) Grupp e	i)	Kalkge- halt					
0,10	a) Sportplatzbelag						trocken	GP	1	1,00
	b)							GP	2	0,00 - 1,30
	c) weich	d) leicht	e) rot			GP		3	2,50	
	f)	g) Auffüllung	h)	i)		GP		4	5,00	
1,30	a) Schluff, schw.sandig-sandig, schw.kiesig-kiesig						erdfeucht			
	b)									
	c) weich	d) leicht	e) dkl.-braun							
	f)	g) Auffüllung	h)	i)						
2,90	a) Kies, sandig, schw.schluffig						erdfeucht- feucht			
	b)									
	c) mitteldicht	d) mittel - schwer	e) braun / grau							
	f)	g) Quartärkies	h)	i)						
5,50	a) Kies, sandig-st.sandig						feucht-nass			
	b) teils mit Schlufflinsen									
	c) mitteldicht	d) mittel - schwer	e) grau							
	f)	g) Quartärkies	h)	i)						
	a)						GW angebohrt	Datum	Tiefe	
	b)							20.02.20	2,41	
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						



Projekt:	Bebauungsplan 20 Illersiedlung	Blatt-Nr.:	4.1
Projekt Nr.:	G-570120	Bearbeiter:	tos
Sondierung Nr.:	DPH-1	Datum:	20.02.2020
Ansatzhöhe:	736,60	Wasserstand:	nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	1	1	2	2	2	3	1	2	1
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
3	5	2	2	2	1	1	1	1	1
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
1	1	7	13	14	15	15	15	17	11
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
10	11	11	8	8	9	11	9	8	8
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
7	7	11	8	7	6	5	8	9	9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
9	6	5	3	2	3	3	8	13	10
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
8	6	5	5	4	4	5	8	11	9
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
9	10	18	18	15	9	7	5	8	7
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
5	4	2	2	5	6	12	11	12	9
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
11	11	11	16	20	19	13	13	8	4
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
5	10	8	8	15	21	27	30	27	20
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
16	16	24	27	27	27	27	30	30	20
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
24	24	23	29	30	31				
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



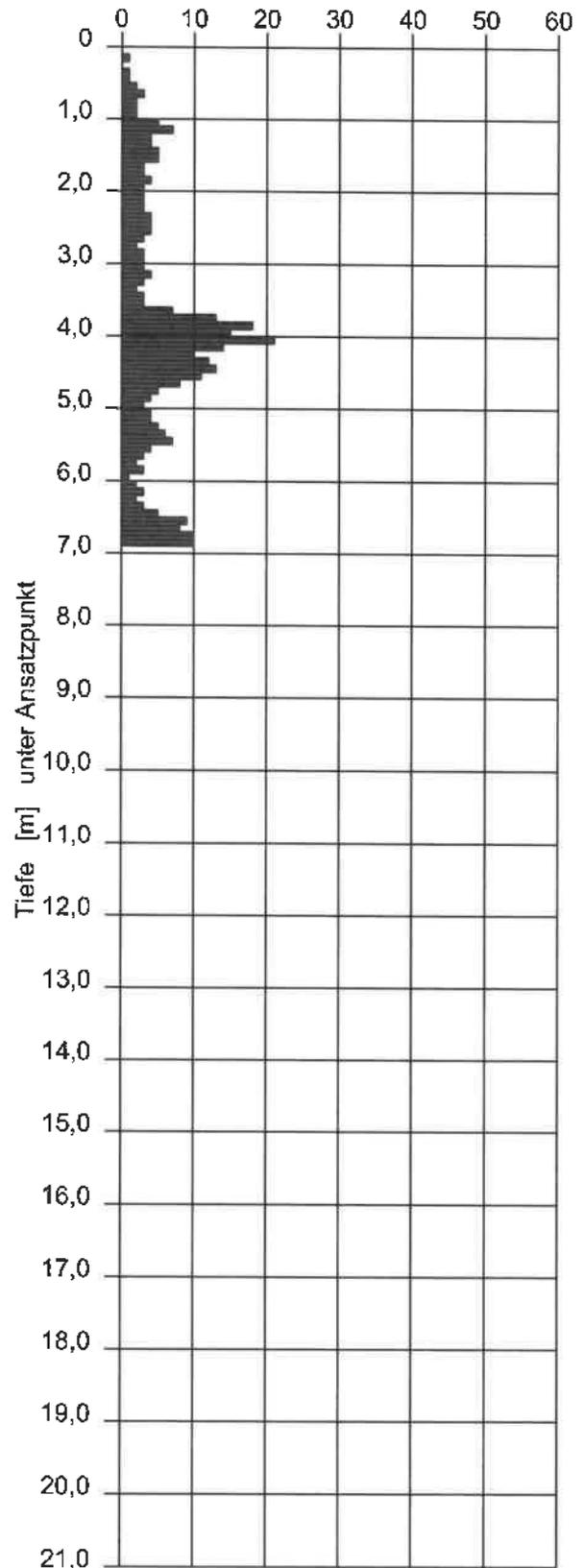


Projekt: Illersiedlung, Sonthofen  
Projekt Nr.: G-570120  
Sondierung Nr.: DPH-2  
Ansatzhöhe: 736,80

Beilage Nr.: 4.2  
Bearbeiter: tos  
Datum: 20.02.2020  
Wasserstand: nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	1	0	1	1	2	3	2	2	2
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
5	7	4	4	5	5	3	3	4	3
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
3	3	3	4	4	4	3	2	3	3
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
3	4	3	2	3	3	7	13	18	15
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
21	14	10	12	13	11	8	5	4	3
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
4	4	5	6	7	4	3	2	3	1
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
2	3	2	3	5	9	8	10	10	
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0



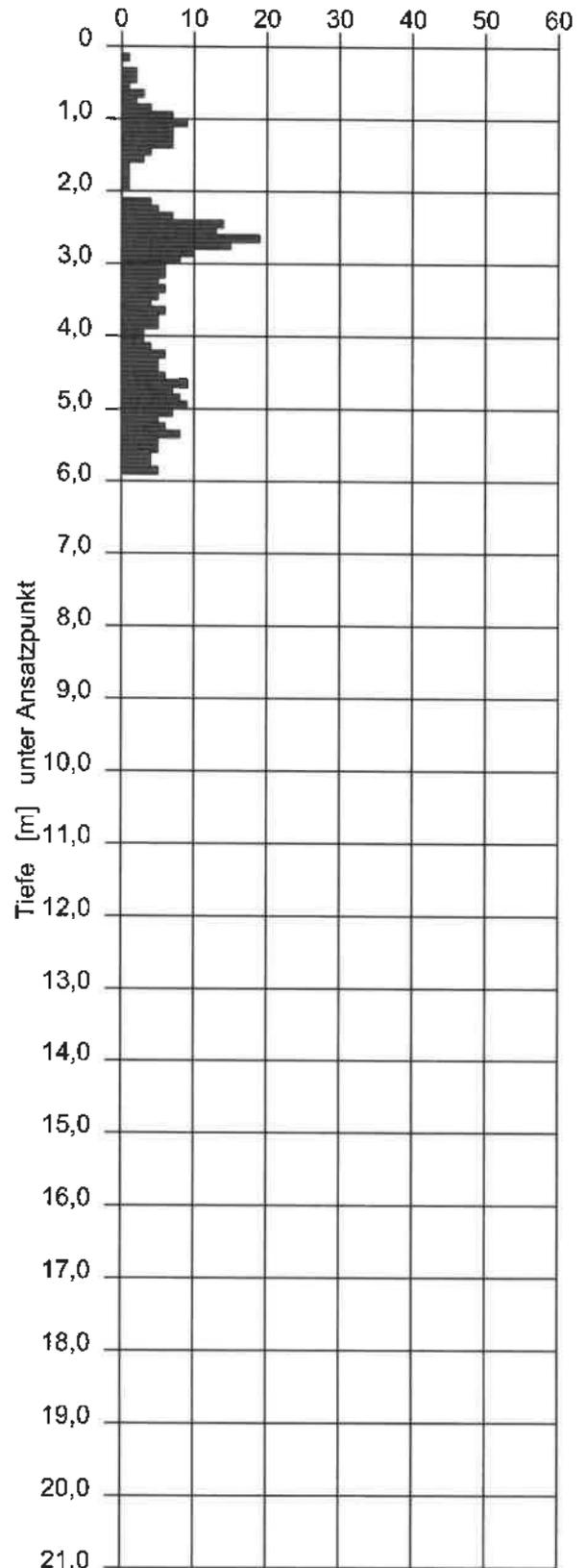


Projekt: Illersiedlung, Sonthofen  
Projekt Nr.: G-570120  
Sondierung Nr.: DPH-3  
Ansatzhöhe: 735,93

Beilage Nr.: 4.3  
Bearbeiter: tos  
Datum: 20.02.2020  
Wasserstand: nicht messbar

Schlagzahlen / 10 cm Eindringtiefe

0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
0	1	0	2	2	1	3	2	4	7
1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0
9	7	7	7	4	3	1	1	1	1
2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0
0	4	5	7	14	13	19	15	10	8
3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
6	6	5	6	5	4	6	5	5	3
4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,0
3	4	6	5	5	6	9	7	8	9
5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0
7	5	6	8	5	5	4	4	5	
6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0
7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0
8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0
9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0
10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,0
11,1	11,2	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0
12,1	12,2	12,3	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0
13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,9	14,0
14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9	15,0
15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9	16,0
16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0
17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	17,9	18,0
18,1	18,2	18,3	18,4	18,5	18,6	18,7	18,8	18,9	19,0
19,1	19,2	19,3	19,4	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0
20,1	20,2	20,3	20,4	20,5	20,6	20,7	20,8	20,9	21,0





Projekt: **Bebauungsplan 20 Illersiedlung, Sonthofen**  
Projekt-Nr.: **G-570120**

Beilage Nr: **5**  
Bearbeiter: **tos/yy**  
Datum: **20.02.2020**

Bezugspunkt	Bezugshöhe	Rückblick	Horizont	Vorblick	Punkthöhe	Punktnummer
HFP	736,16	2,19	738,35	1,75	736,60	DPH-1
			738,35	2,47	735,88	B-2
			738,35	1,55	736,80	DPH-2
			738,35	2,42	735,93	DPH-3
			738,35	2,36	735,99	B-1

HFP = DOK Schacht SFMK7140 = 736,16 mNN

<b>Projekt:</b>	Bebauungsplan 20 Illersiedlung Sonthofen	<b>Beilage:</b>	6.1
<b>Projekt Nr.:</b>	G-570120	<b>Datum:</b>	24.03.2020

Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	Homogenbereiche		
		A1	A2	A3
Schicht	-	Asphalt / Sportplatzbelag	Auffüllung	
Farbe Schraffur in Beilage 2	-	rot	rot	rot
Ortsübliche Bezeichnung	-	Schwarzdecke / Tennisplatzbelag	kiesige Auffüllung	bindige Auffüllung
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	--	locker	weich
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	-	--	--	--
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	--	G,s'-s,u'-u	U,s'-s,g'-g
Bodengruppe nach DIN 18196	-	[A]	[GU/GU*]	[UL/UM]
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	6 / 7	3 / 4	4
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	--	BN 1 + BN 2	BB 2
Wassergehalt (oberhalb GW- Spiegel)	w [%]	< 5 / 5 – 20	5 – 15	15 – 30
Wichte	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	21,0 – 24,0 / 17,0	19,0 – 21,0	19,0
Wichte u. Auftrieb	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	11,0 – 14,0 / 7,0	11,0 – 13,0	9,0
Reibungswinkel	$\phi'$ [°]	--	27,5 – 32,5	22,5 – 27,5
Kohäsion	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	--	0	0
undrainierte Scherfestigkeit	$c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	--	--	10 – 20
Steifemodul	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	--	5 – 15	≤ 4
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_f$ [m/s]	--	ca. $5 \cdot 10^{-4}$	$< 1 \cdot 10^{-5}$
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	--	V1 + V2	V3
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	--	F2 + F3	F3
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)	-	--	--	--

<b>Projekt:</b>	Bebauungsplan 20 Illersiedlung Sonthofen	<b>Beilage:</b>	6.2
<b>Projekt Nr.:</b>	G-570120	<b>Datum:</b>	24.03.2020

Eigenschaften	Kürzel [Einheit]	Homogenbereiche		
		B1	B1	B2
Schicht	-	Quartärkies		Lockerzone
Farbe Schraffur in Beilage 2		gelb	orange	blau
Ortsübliche Bezeichnung	-	Kies	Kies	Rollkies / Sand
Konsistenz / Lagerungsdichte	-	locker - mitteldicht	≥ mitteldicht	locker
Korngrößenverteilung nach DIN 18123	-	--	--	--
Bodenklassifizierung nach DIN 4022 / DIN EN ISO 14688	-	G,s,u' G,s-s*	G,s,u' G,s-s*	G (s') S,g'
Bodengruppe nach DIN 18196	-	GU/GW/GE	GU/GW/GE	GE/SE
Bodenklasse DIN 18300 (alt)	-	3	3	3
Bodenklasse DIN 18301 (alt)	-	BN 1 + BN 2	BN 1 + BN 2	BN 1
Wassergehalt (oberhalb GW-Spiegel)	w [%]	5 – 15	5 – 15	5 – 10
Wichte	γ [kN/m <sup>3</sup> ]	19,0 – 21,0	21,0	18,0
Wichte u. Auftrieb	γ' [kN/m <sup>3</sup> ]	11,0 – 13,0	13,0	10,0
Reibungswinkel	φ' [°]	32,5 – 35,0	32,5 – 35,0	27,5 – 32,5
Kohäsion	c' [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0	0
undrainierte Scherfestigkeit	c <sub>u</sub> [kN/m <sup>2</sup> ]	--	--	--
Steifemodul	E <sub>s</sub> [MN/m <sup>2</sup> ]	30 – 60	60 – 80	8 – 20
Durchlässigkeitsbeiwert	k <sub>f</sub> [m/s]	ca. 1 * 10 <sup>-3</sup>	ca. 1 * 10 <sup>-3</sup>	< 1 * 10 <sup>-2</sup>
Verdichtbarkeitsklassen gem. ZTVE-StB	-	V1	V1	V 1
Frostempfindlichkeit gem. ZTVE-StB	-	F1 + F2	F1 + F2	F 1
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)	-	--	--	--

Geo-Consult Allgäu GmbH  
Schwandener Straße 10 a  
87544 Blaichach

Beilage 7

20.03.2020  
Projekt-Nr. 046-0320

Bebauungsplan 20

## Schadstoffuntersuchung mit Beurteilung

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen der geotechnischen Untersuchung zu o.g. Projekt wurden durch die Firma *Geo-Consult Allgäu GmbH* zwei Bohrungen (B1 und B2) abgeteuft und Feststoffproben entnommen. Eine Asphaltprobe der Bohrung B1 sowie eine Bodenfeststoffmischprobe der Bohrung B1 aus dem Tiefenbereich 0,2-1,5 m und eine Bodenfeststoffmischprobe der Bohrung B2 aus dem Tiefenbereich 0-1,3 m wurden am 13.03.2020 zur chemischen Analyse und orientierenden abfallrechtlichen Beurteilung dem Sachverständigenbüro *\_boden & grundwasser~ Allgäu GmbH* übergeben. Detaillierte Angaben zur Probenentnahme und zur Lage der Probenentnahme sowie Beschreibung des Bohrguts sind den Unterlagen der Firma *Geo-Consult Allgäu GmbH* zu entnehmen.

Die Asphaltprobe *B1:As(0,1)* wurde im Labor *AGROLAB Labor GmbH* gebrochen und auf Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK nach EPA) im Feststoff der Gesamtfraktion analysiert und entsprechend dem LfU-Merkblatt 3.4/1 klassifiziert.

Die gemessene PAK-Konzentration (PAK-Summe nach EPA) beträgt 3,5 mg/kg und liegt damit unter dem Betrag des Zuordnungswerts von 10 mg/kg für teerhaltigen Asphalt. Die Ergebnisse zeigen folglich an, dass es sich im Bereich der Bohrung B1 um Asphalt ohne Verunreinigungen (teerfrei) gem. LfU-Merkblatt 3.4/1 handelt.

Aus den Bodenfeststoffproben *B1:(0,2-1,5)* und *B2:(0-1,3)* wurde im Labor *AGROLAB Labor GmbH* eine Mischprobe gebildet und diese auf den gesamten Parameterumfang gem. Verfüll-Leitfaden Bayern im Feststoff der Feinfraktion <2 mm und im Eluat analysiert. Im folgenden sind die einstufigsrelevanten Ergebnisse der chemischen Analysen beschrieben. Der entsprechende Prüfbericht mit allen Messergebnissen ist als Anlage beigefügt.

Die Konzentrationen aller untersuchter Schadstoffe im Feststoff der Feinfraktion und Eluat der untersuchten Mischprobe liegen im Bereich der natürlichen Hintergrundkonzentrationen bzw. unter den Beträgen der Z 0-Zuordnungswerte gem. Verfüll-Leitfaden Bayern.

**Die vorliegenden Analyseergebnisse deuten darauf hin, dass Bodenaushub aus dem untersuchten (Tiefen)Bereich der Bohrungen B1 und B2 orientierend abfallrechtlich als Z 0-Material gem. Verfüll-Leitfaden Bayern klassifiziert und - sofern die bautechnische Eignung gegeben ist - uneingeschränkt verwertet werden kann.**

Da es sich bei der vorliegenden Kurzbeurteilung um eine orientierende abfallrechtliche Klassifizierung handelt, sollte mit entsorgenden Stellen (Gruben- und Deponiebetreibern) geklärt werden, ob eine Materialannahme auf der Basis der vorliegenden Ergebnisse möglich ist.

Werden im Rahmen von Aushubarbeiten organoleptische Auffälligkeiten oder Hinweise auf Schadstoffe im Boden festgestellt (z.B. Bauschuttbeimengungen) wird empfohlen das auffällige Material separiert als Haufwerk zwischenzulagern und für eine erneute Untersuchung und abschließende Deklaration zu beproben. Dies sollte dementsprechend eingeplant und in einer möglichen Ausschreibung berücksichtigt werden.

Bitte setzen Sie sich für Rückfragen oder weitere Informationen direkt mit mir in Verbindung.

Vielen Dank und freundliche Grüße aus Sonthofen.



Dr. Jakob Garvelmann  
Projektleiter

### Anlagen:

- Analyseergebnis, Prüfberichte der *AGROLAB Labor GmbH* Nr. 2994372 - 222208, 222211

### Beurteilungsgrundlagen:

- Bayerisches Landesamt für Umwelt: Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch - Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch, Merkblatt Nr. 3.4/1 (Stand: 03/2019)
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Leitfaden zu den Eckpunkten - Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Verfüll-Leitfaden Bayern) in der Fassung vom 23.12.2019

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

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

boden & grundwasser Allgäu GmbH  
Dr. Jörg Danzer  
Altstädter Str. 11a  
87527 SONTHOFEN

Datum 20.03.2020

Kundennr. 27014354

## PRÜFBERICHT 2994372 - 222208

Auftrag **2994372 046-0320 MS GEO-CONSULT Bebauungsplan 20  
Schadstoffuntersuchung / 308429**  
Analysenr. **222208**  
Probeneingang **16.03.2020**  
Probenahme **21.02.2020**  
Probenehmer **Auftraggeber**  
Kunden-Probenbezeichnung **B1: As (0,1)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Parameter	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion			
Backenbrecher		°	
Trockensubstanz	%	° <b>99,6</b>	0,1
Naphthalin	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<b>&lt;0,05</b>	0,05
Acenaphthen	mg/kg	<b>0,05</b>	0,05
Fluoren	mg/kg	<b>0,18</b>	0,05
Phenanthren	mg/kg	<b>0,72</b>	0,05
Anthracen	mg/kg	<b>0,27</b>	0,05
Fluoranthren	mg/kg	<b>0,58</b>	0,05
Pyren	mg/kg	<b>0,38</b>	0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<b>0,22</b>	0,05
Chrysen	mg/kg	<b>0,34</b>	0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<b>0,22</b>	0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<b>0,10</b>	0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<b>0,17</b>	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<b>0,06</b>	0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<b>0,18</b>	0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<b>0,07</b>	0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>3,5<sup>x)</sup></b>	

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

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 16.03.2020

Ende der Prüfungen: 18.03.2020

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

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

# AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 20.03.2020  
Kundennr. 27014354

## PRÜFBERICHT 2994372 - 222208

Kunden-Probenbezeichnung **B1: As (0,1)**

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

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

### Methodenliste

#### Feststoff

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

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN ISO 18287 : 2006-05** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylen  
Indeno(1,2,3-cd)pyren

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Gesamtfraction Backenbrecher

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

# AGROLAB Labor GmbH

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



# AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

boden & grundwasser Allgäu GmbH  
 Dr. Jörg Danzer  
 Altstädter Str. 11a  
 87527 SONTHOFEN

Datum 20.03.2020

Kundennr. 27014354

## PRÜFBERICHT 2994372 - 222211

Auftrag **2994372 046-0320 MS GEO-CONSULT Bepflanzungsplan 20  
 Schadstoffuntersuchung / 308429**  
 Analysennr. **222211**  
 Probeneingang **16.03.2020**  
 Probenahme **21.02.2020**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MIX(B1: (0,2-1,5) + B2: (0-1,3))**

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.
---------	----------	---	---	---	---	-----------

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z0	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.1	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z1.2	Eckpunkte- papier Dez. 2019 Z2	Best.-Gr.	
Analyse in der Fraktion < 2mm							
Trockensubstanz	%	87,7				0,1	
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	51,2				0,1	
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	3,7	20	30	50	150	2
Blei (Pb)	mg/kg	7,6	40-100	140	300	1000	4
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,4-1,5	2	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	13	30-100	120	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	15	20-60	80	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg	17	15-70	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,1-1	1	3	10	0,05
Zink (Zn)	mg/kg	34,5	60-200	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	54	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,3	0,3	1	1	0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	3	5	15	20	
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01

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

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

Datum 20.03.2020  
Kundennr. 27014354

**PRÜFBERICHT 2994372 - 222211**

Kunden-Probenbezeichnung **MIX(B1: (0,2-1,5) + B2: (0-1,3))**

	Einheit	Ergebnis	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Eckpunkte-	Best.-Gr.
			papier Dez. 2019 Z0	papier Dez. 2019 Z1.1	papier Dez. 2019 Z1.2	papier Dez. 2019 Z2	
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	0,05	0,1	0,5	1	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		<b>9,3</b>	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<b>57</b>	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	10
Chlorid (Cl)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250	250	2
Sulfat (SO4)	mg/l	< <b>2,0</b>	250	250	250/300	250/600	2
Phenolindex	mg/l	< <b>0,01</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,02	0,025	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	< <b>0,0005</b>	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,015	0,03/0,05	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	< <b>0,005</b>	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Zink (Zn)	mg/l	< <b>0,05</b>	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05
Quecksilber (Hg)	mg/l	< <b>0,0002</b>	0,0002	0,0002/0,0005	0,001	0,002	0,0002

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.  
Die parameterspezifischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen.

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

Beginn der Prüfungen: 16.03.2020  
Ende der Prüfungen: 19.03.2020

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

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

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

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

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

Datum 20.03.2020  
Kundennr. 27014354

**PRÜFBERICHT 2994372 - 222211**

Kunden-Probenbezeichnung **MIX(B1: (0,2-1,5) + B2: (0-1,3))**

Methodenliste

Feststoff

**Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter** PAK-Summe (nach EPA) PCB-Summe PCB-Summe (6 Kongenere)

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

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

**DIN EN ISO 17380 : 2013-10** Cyanide ges.

**DIN EN 13657 : 2003-01** Königswasseraufschluß

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

**DIN EN 14346 : 2007-03** Trockensubstanz

**DIN 19747 : 2009-07** Analyse in der Fraktion < 2mm Fraktion < 2 mm (Wägung)

**DIN 38414-17 : 2017-01** EOX

**DIN EN 15308 : 2008-05** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

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

Eluat

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

**DIN EN ISO 14402 : 1999-12** Phenolindex

**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10** Cyanide ges.

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

**DIN EN 27888 : 1993-11** elektrische Leitfähigkeit

**DIN ISO 15923-1 : 2014-07** Chlorid (Cl) Sulfat (SO4)

**DIN 38404-5 : 2009-07** pH-Wert

**DIN 38414-4 : 1984-10** Eluaterstellung

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

DOC-0-10377151-DE-P5



AG Landshut  
HRB 7131  
Ust/VAT-Id-Nr.:  
DE 128 944 188

Geschäftsführer  
Dr. Carlo C. Peich  
Dr. Paul Wimmer

