

GEOTECHNISCHER BERICHT

Projekt-Nr.: 0970.19

Projekt: Erschließung Baugebiet
„Alter Sportplatz“
mit Straßen- und Kanalbau
Fl.-Nr. 3, Gemarkung Zaisertshofen
Hausener Straße
86874 Zaisertshofen

Auftraggeber: Markt Tussenhausen
Marktplatz 9
86874 Tussenhausen

Planung: Josef Tremel
Ingenieurbüro für Bauwesen
Pröllstraße 19
86157 Augsburg

Datum: 25.11.2019

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	5
1.1	Vorgang und Veranlassung	5
1.2	Planung und Bestand	5
1.3	Verwendete Unterlagen	7
2	Feld- und Laboruntersuchungen	8
2.1	Felduntersuchungen	8
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	9
3	Ergebnisse der Untersuchungen und Baugrundbeurteilung	10
3.1	Allgemeiner geologischer Überblick	10
3.2	Untergrund nach den Aufschlussergebnissen	10
3.2.1	Schicht 1: Auffüllungen	10
3.2.2	Schicht 2: Deckschichten	12
3.2.3	Schicht 3: Quartäre Kiessande	13
3.2.4	Schicht 4: Tertiäre Sande	14
3.3	Allgemeine Baugrundbeurteilung	15
3.3.1	Schicht 1: Auffüllungen	15
3.3.2	Schicht 2: Deckschichten	16
3.3.3	Schicht 3: Quartäre Kiessande	17
3.3.4	Schicht 4: Tertiäre Sande	17
3.4	Hydrogeologische Verhältnisse	18
4	Bodenkennwerte	20
5	Erdbebenwirkung	21
6	Folgerungen für die Baumaßnahme	22
6.1	Gründung Verkehrsflächen	22
6.2	Gründung Kanal	23
6.3	Baugrube und Wasserhaltung	24
6.3.1	Geböschte Baugruben	24
6.3.2	Wasserhaltung	25
7	Hinweise zur Planung und Ausführung	26
7.1	Allgemeine Hinweise	26
7.2	Erdbau	26
7.3	Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial	27
7.4	Frostsicherheit	28
7.5	Sicherheitsmaßnahmen	28
7.6	Wiederverfüllung, Hinterfüllung	28
7.7	Bodenaustausch und Verdichtung	28
7.8	Beweissicherung, Erschütterungsschutz	29
7.9	Versickerung	29
7.10	Auftriebssicherheit	30
8	Schlussbemerkungen	31

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Lagepläne
- Anlage 2: Schematischer Profillängsschnitt (M.d.H. 1:50)
- Anlage 3.1: Bohrprofile und Schichtenverzeichnis - Aufschlussbohrung (B)
- Anlage 3.2: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse - Kleinbohrungen (RKS)
- Anlage 4: Rammdiagramm schwere Rammsondierung (DPH)
- Anlage 5.1: Bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 5.2: Chemische Analysen
- Anlage 6: Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach SEILER

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1:	Bohrungen
Tabelle 2:	Rammsondierungen
Tabelle 3:	Bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen
Tabelle 4:	Ergebnisse der chemischen Analytik Schicht 1 nach EPP [U5]
Tabelle 5:	Ergebnisse chem. Analytik Asphalt n. RuVA-StB [U6]
Tabelle 6:	Ergebnisse chem. Analytik Asphalt n. LfW-Merkblatt 3.4/1 [U7]
Tabelle 7:	Tiefenlage der angetroffenen Deckschichten
Tabelle 8:	Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben der Schicht 2
Tabelle 9:	Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben der Schicht 3
Tabelle 10:	Durchlässigkeitsbeiwert k_f aus der Korngrößenverteilung nach SEILER
Tabelle 11:	Grundwasser in den Bohrungen
Tabelle 12:	Bodenklassen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen, Durchlässigkeitsbeiwerte
Tabelle 15:	Vorläufige Homogenbereiche nach DIN 18300 / DIN 18301 / DIN 18304
Tabelle 14:	Charakteristische Bodenkenngößen

1 Allgemeines

1.1 Vorgang und Veranlassung

Der Markt Tussenhausen plant die Erschließung des Baugebiets „Alter Sportplatz“ auf Fl.-Nr. 3 an der Hausener Straße in Zaisertshofen.

Mit Schreiben vom 13.08.2019 wurden wir von Markt Tussenhausen auf Grundlage unseres Angebots Nr. A1287.19 vom 09.08.2019 mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung sowie der Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse in einem Geotechnischen Bericht beauftragt.

Des Weiteren wurden wir mit der Durchführung von orientierenden chemischen Analysen an Proben der anstehenden Böden hinsichtlich einer Wiederverwertung / Entsorgung von Aushubmaterial sowie an einem Asphaltekern aus der bestehenden Asphaltdecke des Mühlwegs hinsichtlich etwaiger teer-/pechhaltiger Bestandteile beauftragt.

1.2 Planung und Bestand

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich nach den übermittelten Planunterlagen [U1] um die Erschließung eines Baugebiets im Nordwesten der Gemeinde Zaisertshofen.

Das geplante Baugebiet umfasst nach [U1] eine Fläche von ca. 120 × 80 m und befindet sich südlich der Hausener Straße und westlich des Mühlwegs.

Die Erschließungsmaßnahmen umfassen Straßen- und Kanalbau.

Die Erschließungsstraße des geplanten Baugebiets weist eine Länge von ca. 170 m auf und soll nach [U1] im Nordwesten an die Hausener Straße und im Osten an den Mühlweg angeschlossen werden. Angaben zu der Gradientenlage der geplanten Erschließungsstraße liegen nicht vor.

Des Weiteren ist für die Erschließung des Baugebiets der Neubau einer Kanalleitung geplant. Planunterlagen zu der geplanten Kanalleitung, aus denen z.B. Querschnitt, Tiefenlage, etc. hervorgehen liegen nicht vor. Nach Angaben des Planers soll die Kanalleitung in einer Tiefenlage um ca. 3 m unter Geländeoberkante zu liegen kommen.

Bei dem geplanten Baufeld handelt es sich um den ehemaligen Sportplatz der Gemeinde Zaisertshofen.

Nach der Einmessung der Baugrundaufschlüsse weist das Baufeld ein leichtes Gefälle in westliche Richtung auf und befindet sich auf einem Höhenniveau zwischen ca. 565,6 mNN im Westen und ca. 566,3 mNN im Osten, entsprechend einer Höhendifferenz von mindestens ca. 0,8 m.

Des Weiteren befindet sich das Baufeld am Fuß eines großräumig in westliche Richtung abfallenden Hangs.

In einer Entfernung von ca. 20 m verläuft südlich des Baufeldes die Floßbach.

Die geplante Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

1.3 Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des vorliegenden Berichtes wurden die nachfolgenden Unterlagen herangezogen:

- [U1] Markt Tussenhausen, OT Zaisertshofen, Alter Sportplatz - Bebauungskonzept V4, Josef Tremel Ingenieurbüro für Bauwesen, Januar 2019
- [U2] Geologische Karte von Bayern, M 1:500.000, herausgegeben vom Bayerischen Geologisches Landesamt, 1997
- [U3] www.umweltatlas.bayern.de, UmweltAtlas Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, November 2019
- [U4] Mitteilung der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall LAGA M20 – Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen – Technische Regeln, Nov. 1997
- [U5] Eckpunktepapier, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, Dezember 2005
- [U6] RuVA-StB 01, Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe „Asphaltstraßen“, Ausgabe 2001, Fassung 2005
- [U7] LfW-Merkblatt 3.4/1, Wasserwirtschaftliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von bituminösem Straßenaufbruch (Ausbau und pechhaltiger Straßenaufbruch), Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, 20.03.2001
- [U8] www.gkd.bayern.de, Gewässerkundlicher Dienst Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, November 2019

2 Feld- und Laboruntersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden die nachfolgenden Feld- und Laboruntersuchungen durchgeführt:

2.1 Felduntersuchungen

Die ausgeführten Felduntersuchungen können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden. Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse sind in dem Lageplan in Anlage 1.2 dargestellt.

Alle Aufschlusspunkte wurden im Zuge der Felduntersuchungen mittels GPS lage- und höhenmäßig eingemessen (Genauigkeit ± 5 cm).

Tabelle 1: Bohrungen

Bez.	Ansatzhöhe [mNN]	Endtiefe [m u. GOK]	Proben (1l-/5l-Eimer)	Datum	Anlage
Aufschlussbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1, Ø 178 mm, verrohrt					
B 1	565,97	10,0	5 / 2	13.09.2019	3.1
Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1, Ø 60 mm, unverroht					
RKS 1	566,25	6,0	6 / -	11.09.2019	3.2.1
RKS 2	565,61	6,0	6 / -	11.09.2019	3.2.2

Aus der Aufschlussbohrung B 2 wurde zu den in der Tabelle 1 angegebenen Bodenproben auch noch eine Grundwasserprobe (B 2 - WP) entnommen.

Die Kleinbohrungen RKS 1 und RKS 2 wurden in den angegebenen Tiefen infolge geringer Kurzzeitstandfestigkeit der Bohrlochwandung abgebrochen. Ein weiterer Bohrfortschritt konnte mit dem ausgeführten, unverrohrten Aufschlussverfahren der Kleinbohrungen nicht erreicht werden.

Tabelle 2: Rammsondierungen

Bez.	Ansatzhöhe [mNN]	Endtiefe [m u. GOK]	Datum	Anlage
schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2				
DPH 1	565,98	6,9	11.09.2019	4

Die Rammsondierung DPH 1 wurde in der angegebenen Tiefe bei Erreichen hoher Eindringwiderstände ($N_{10} > 3 \times 30$) abgebrochen. Ein weiterer Rammfortschritt konnte nicht erzielt werden.

Des Weiteren wurde aus der bestehenden Asphaltdecke des nordwestlich an das geplante Baugebiet angrenzenden Mühlwegs ein Asphaltkern (DN 100 mm) entnommen.

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An den insgesamt 19 entnommenen Baugrundproben, dem entnommenen Asphaltkern sowie der entnommenen Grundwasserprobe wurden die nachfolgenden bodenmechanischen Laborversuche und chemischen Analysen durchgeführt:

Tabelle 3: Bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen

1) Bodenmechanische Laborversuche	Anzahl	Anlage
Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688	19	-
Korngrößenverteilung (Nasssiebung) nach DIN 18123	3	5.1
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach SEILER (Kiese)	1	6
2) Chemische Analysen	Anzahl	Anlage
Feststoffanalyse nach EPP, Tab. 2	2	5.2.1 / 5.2.2
Eluatanalyse nach EPP, Tab. 1	2	5.2.1 / 5.2.2
Parameter PAK n. EPA, im Feststoff	1	5.2.3
Parameter Phenolindex, im Eluat	1	5.2.3
Betonaggressivität Grundwasser nach DIN 4030	1	5.2.4

Die chemischen Analysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] an Bodenproben wurden jeweils an der Feinfraktion des Probenmaterials (Kornfraktion < 2 mm) durchgeführt.

Eine tabellarische Auswertung der Ergebnisse der durchgeführten chemischen Laborversuche nach den Zuordnungswerten des Eckpunktepapiers zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen EPP [U5] ist in Anlage 5.2.1 enthalten.

3 Ergebnisse der Untersuchungen und Baugrundbeurteilung

3.1 Allgemeiner geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach der Geologischen Karte von Bayern [U2] im Bereich von Deckschichten über würmzeitlichen Niederterrassenschottern. Lokal werden die quartären Schotter auch von Aueböden sowie anmoorigen Böden überlagert, welche meist hohe organische Anteile aufweisen. Unterhalb der quartären Schotter stehen in dem Untersuchungsgebiet bis in größere Tiefen die Böden der Oberen Süßwassermolasse (OSM) an, die in Wechsellagerungen von Sanden, Schluffen, Tonen und Mergeln vorliegen.

3.2 Untergrund nach den Aufschlussergebnissen

Nach den Aufschlussergebnissen kann das Untergrundprofil im Untersuchungsbereich vereinfachend wie folgt dargestellt werden:

- Schicht (1): Auffüllungen
- Schicht (2): Deckschichten
- Schicht (3): Quartäre Kiessande
- Schicht (4): Tertiäre Sande

Allgemeine Schichtober- bzw. Schichtunterkanten lassen sich nicht angeben, da die Schichtgrenzverläufe, den Ablagerungsprozessen entsprechend unregelmäßig verlaufen. Genauer lassen sich die Schichtgrenzen nur an den einzelnen Bohrprofilen bestimmen.

3.2.1 Schicht 1: Auffüllungen

In der Kleinbohrung RKS 1 wurden unterhalb einer ca. 0,4 m mächtigen Oberbodenschicht bis in eine Tiefe von ca. 0,8 m unter Geländeoberkante, entsprechend ca. 565,5 mNN Auffüllungen festgestellt. In der Aufschlussbohrung B 1 sowie in der Kleinbohrung RKS 2 wurden augenscheinlich keine Auffüllungen festgestellt.

Die Asphaltdecke des nordöstlich an das geplante Baugebiet angrenzenden Mühlwegs wurde im Bereich des entnommenen Asphaltbohrkerns (Asphaltbohrkern 1) mit einer Schichtdicke von ca. 6 cm festgestellt.

Bei den Auffüllungen in der Kleinbohrung RKS 1 handelt es sich nach fachtechnischer Ansprache um Kiese mit sandigen und schwach schluffigen Nebenbestandteilen.

Die Kiese der Schicht 1 können nach fachtechnischer Ansprache nach DIN 18196 bei den angetroffenen Feinkornanteilen meist der Bodengruppe GU zugeordnet werden. Bei höheren bzw. geringeren Feinkornanteilen können die aufgefüllten Kiese nach DIN 18196 auch den Bodengruppen GU* bzw. GW, GI zugeordnet werden.

Gemäß ZTV E-StB 17 können die aufgefüllten Kiese bei den festgestellten Feinkornanteile meist in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) eingestuft werden.

Die aufgefüllten Kiese sind nach DIN 18130 je nach Feinkornanteil als stark durchlässig bis sehr stark durchlässig einzustufen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen wurden im Tiefenbereich der Auffüllungen Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 1-5$ festgestellt. Dies deutet auf eine lockere Lagerung hin. Aus dem indirekten Baugrundaufschluss der Rammsondierung kann jedoch nicht mit Sicherheit auf Auffüllungen geschlossen werden, sodass es sich bei vorgenanntem Tiefenbereich mit geringen Schlagzahlen auch um die gewachsenen Böden der Deckschichten handeln könnte (siehe Kap. 3.2.2).

An einer Probe der Auffüllungen (RKS 1 - BP2 / 0,4 - 0,8 m) wurden im Labor zur Feststellung etwaiger chemischer Verunreinigungen Feststoff- und Eluatanalysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] durchgeführt. Die Einstufung der analysierten Probe nach den Zuordnungswerten des Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 4: Ergebnisse der chemischen Analytik Schicht 1 nach EPP [U5]

Proben- bez.	Entnahme- Tiefe [m u. GOK]	Maßgeblicher Parameter	Einstufung nach EPP [U5]
RKS 1- BP2	0,4 - 0,8	Schwermetall Nickel (19 mg/kg)	Z 1.1

Die Ergebnisse der Einzelparameter der chemischen Analysen an vorgenannter Einzelprobe der angetroffenen Auffüllungen können der tabellarischen Zusammenstellung in Anlage 5.2.1 bzw. den Laborprotokollen in Anlage 5.2.2 entnommen werden.

Desweiteren wurde der entnommene Asphaltkern aus der bestehenden Asphaltdecke des Mühlwegs (Asphaltkern 1) im Labor auf ggf. teer- bzw. pechhaltige Bestandteile untersucht.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen an vorgenanntem Asphaltkern sowie eine Einstufung nach RuVA-StB 01 [U6] bzw. LfW-Merkblatt 3.4/1 [U7] können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Tabelle 5: Ergebnisse chem. Analytik Asphalt n. RuVA-StB [U6]

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	PAK n. EPA im Feststoff [mg/kg TS]	Phenolindex im Eluat [µg/l]	Einstufung nach RuVA-StB 01 [U6]
BK1	0,0 - 0,06	0,227	<10	Verwertungsklasse A (Ausbauasphalt)

Tabelle 6: Ergebnisse chem. Analytik Asphalt n. LfW-Merkblatt 3.4/1 [U7]

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	PAK n. EPA im Feststoff [mg/kg TS]	Phenolindex im Eluat [µg/l]	Einstufung nach LfW-Merkblatt 3.4/1 [U7]
BK1	0,0 - 0,06	0,227	<10	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

Die Ergebnisse der Einzelparameter der chemischen Analysen an einer Probe der bestehenden Asphaltdecke des Mühlwegs können dem Laborprotokoll in Anlage 5.2.3 entnommen werden.

Die räumliche Ausdehnung der Auffüllungen kann hier nicht genau angegeben werden. Darüber hinaus kann nicht ausgeschlossen werden, dass kleinräumige Störzonen außerhalb der erkundeten Auffüllbereiche vorhanden sind. Generell sind Auffüllungen stark inhomogen und nach DIN 18196 nur eingeschränkt zuordenbar.

3.2.2 Schicht 2: Deckschichten

Unterhalb der Auffüllungen (RKS 1) bzw. unterhalb einer ca. 0,4 - 0,5 m mächtigen Oberbodenzone (B 1, RKS 2) wurden entsprechend den Angaben in nachfolgender Tabelle bis in eine Tiefe von bis zu ca. 3,9 m unter Geländeoberkante Deckschichtböden angetroffen.

Tabelle 7: Tiefenlage der angetroffenen Deckschichten

Aufschluss- Bez.	UK Deckschichten		Mächtigkeit Deckschichten
	[m u. GOK]	[mNN]	[m]
B 1	2,6	563,4	2,1
RKS 1	3,9	562,4	3,1
RKS 2	2,2	563,4	1,8

Bei den Deckschichten handelt es sich nach fachtechnischer Ansprache um (Fein-)Sande mit schwach schluffigen bis stark schluffigen und lokal schwach kiesigen bis kiesigen Nebenbestandteilen.

An 2 Bodenproben der Deckschichten wurde im Labor die Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 ermittelt. Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 8: Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben der Schicht 2

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Feinkornanteil Ø < 0,063 mm [Gew.-%]	Sandanteil 0,063 < Ø < 2 mm [Gew.-%]	Kiesanteil Ø > 2 mm [Gew.-%]
RKS 1 - BP3	0,8 - 1,7	24,0	68,7	7,3
RKS 2 - BP3	0,7 - 2,2	15,2	84,4	0,4

Die Böden der Deckschichten können nach fachtechnischer Ansprache sowie den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche nach DIN 18196 meist den Bodengruppen SU, SU* zugeordnet werden.

Die Deckschichten sind je nach Feinkornanteil nach DIN 18130 als schwach durchlässig (verlehmte Sande) bis durchlässig (unverlehmte Sande) einzustufen.

Gemäß ZTV E-StB 17 können die Böden der Deckschichten je nach Feinkornanteilen meist in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 bzw. F 3 (gering bis sehr frostempfindlich) eingestuft werden.

In der Rammsondierung DPH 1 wurden im Tiefenbereich der Deckschichten bis ca. 3 m unter Geländeoberkante Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 2-8$ festgestellt. Dies deutet auf eine lockere Lagerung bis ca. 2 m unter Geländeoberkante sowie eine annähernd mitteldichte Lagerung unterhalb ca. 2 m unter Ansatzpunkt hin.

3.2.3 Schicht 3: Quartäre Kiessande

Unterhalb der Deckschichten wurden in den ausgeführten Bohrungen die quartären Kiessande angetroffen. Die Unterkante der quartären Kiessande wurde in der Aufschlussbohrung B 1 bei ca. 8,1 m unter Geländeoberkante, entsprechend ca. 557,9 mNN angetroffen. In den Kleinbohrungen RKS 1 und RKS 2 wurde die Unterkante der quartären Kiessande bis zu den jeweiligen Endtiefen bei ca. 6,0 m unter Ansatzpunkt, entsprechend ca. 559,6 - 560,3 mNN nicht erreicht.

Bei den Böden der Schicht 3 handelt es sich nach fachtechnischer Ansprache im Allgemeinen um Kiese mit sandigen und schwach schluffigen bis schluffigen Nebenbestandteilen. Im Übergangsbereich von den Deckschichten wurden auch Kiese mit schluffigen und sandigen Nebenbestandteilen angetroffen (siehe B 1 / 2,6 - 2,8 m und RKS 2 / 2,2 - 3,2 m). In der Kleinbohrung RKS 2 wurden unterhalb ca. 3,2 m unter Ansatzpunkt feinkornarme Kiese mit sandigen Nebenbestandteilen erbohrt. des Weiteren wurden in der Aufschlussbohrung B 1 innerhalb der quartären Kiessande Einlagerungen von Steinen festgestellt (siehe B 1 / 2,8 - 8,1 m).

An einer Bodenprobe der quartären Kiessande wurde im Labor die Korngrößenverteilung nach DIN 18123-5 ermittelt. Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 9: Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben der Schicht 3

Proben-bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Feinkornanteil $\varnothing < 0,063 \text{ mm}$ [Gew.-%]	Sandanteil $0,063 < \varnothing < 2 \text{ mm}$ [Gew.-%]	Kiesanteil $2 \text{ mm} < \varnothing < 63 \text{ mm}$ [Gew.-%]
B 1 - KP1	3,0 - 4,0	6,9	16,3	76,8

Nach fachtechnischer Ansprache sowie den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche können die Böden der Schicht 3 nach DIN 18196 je nach Feinkornanteilen den Bodengruppen GU, GU* sowie bei geringeren Feinkornanteilen auch GW, GI zugeordnet werden.

Gemäß ZTV E-StB 17 können die Böden der Schicht 3 je nach Feinkornanteilen meist in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 bzw. F 3 (gering bis sehr frostempfindlich) eingestuft werden.

Die erkundeten Kiessande sind nach DIN 18130 je nach Feinkornanteil als stark durchlässig bis sehr stark durchlässig einzustufen. In Bereichen verlehmteter Lagen können die quartären Kiessande nach DIN 18130 als schwach durchlässig bis durchlässig beurteilt werden. Eine Abschätzung der Durchlässigkeit anhand der Korngrößenverteilung nach SEILER ergab für die untersuchte Probe den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Wert.

Tabelle 10: Durchlässigkeitsbeiwert k_f aus der Korngrößenverteilung nach SEILER

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
B 1 - KP1	3,0 - 4,0	$2,2 \times 10^{-2}$

Wir weisen darauf hin, dass der in der Tabelle 10 angegebene Durchlässigkeitsbeiwert auf Grundlage der Korngrößenverteilung ermittelt wurde. Die Lagerungsdichte der anstehenden Böden wird hierbei nicht berücksichtigt. So ist z.B. bei einer Zunahme der Lagerungsdichte mit einer Abnahme der Durchlässigkeiten zu rechnen.

Bei den gewachsenen quartären Kiessanden ist die Wasserdurchlässigkeit entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter. Im Bereich von Rollkieslagen (siehe z.B. RKS 2 / 3,2 - 6,0 m) sind auch Durchlässigkeiten von $k_f > 10^{-1}$ m/s möglich.

Die Rammsondierung DPH 1 zeigt im Tiefenbereich der quartären Kiessande ab ca. 3 m bis ca. 6,4 m unter Ansatzpunkt Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 6-21$, i.M. $N_{10} = 10-15$ und deutet auf eine mitteldichte Lagerung hin. Unterhalb ca. 6,4 m unter Ansatzpunkt steigen die Schlagzahlen im Tiefenbereich der quartären Kiessande bis zu der Endtiefe der Rammsondierung bei ca. 6,9 m unter Ansatzpunkt auf ca. $N_{10} > 30-40$ an und deuten auf dichte Lagerungsverhältnisse hin.

3.2.4 Schicht 4: Tertiäre Sande

Unterhalb der quartären Kiessande wurden in der Aufschlussbohrung B 1 bis zu der Endtiefe bei ca. 10 m unter Geländeoberkante, entsprechend bis ca. 556 mNN die Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) in Form von tertiären Sanden festgestellt.

Bei den Böden der Schicht 4 handelt es sich nach fachtechnischer Ansprache im Allgemeinen um Sande mit schwach schluffigen Nebenbestandteilen.

Nach fachtechnischer Ansprache können die Böden der Schicht 4 nach DIN 18196 meist der Bodengruppe SU zugeordnet werden. Bei höheren Feinkornanteilen sind auch Böden der Bodengruppe SU* möglich.

Gemäß ZTV E-StB 17 können die Böden der Schicht 4 bei den festgestellten Feinkornanteilen meist in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) eingestuft werden.

Die erkundeten Sande sind nach DIN 18130 je nach Feinkornanteil als schwach durchlässig bis durchlässig einzustufen.

Die Oberkante der tertiären Sande wurde mit der ausgeführten Rammsondierung bis zu der Endtiefe bei ca. 6,9 m unter Ansatzpunkt, entsprechend ca. 559,1 mNN nicht erreicht. Erfahrungsgemäß weisen die tertiären Sande in dem Untersuchungsgebiet in den festgestellten Schichttiefen eine mindestens mitteldichte Lagerung auf.

3.3 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Entsprechend den in Kap. 3.2 beschriebenen Bodenschichten können aufgrund der aufgeführten Untersuchungen und der örtlichen Erfahrungen die einzelnen zu erwartenden Bodenarten und ihre Eigenschaften wie folgt beschrieben, klassifiziert und beurteilt werden. Eine genaue schichtbezogene Abgrenzung der einzelnen Bodengruppen und Bodenklassen ist wegen der nur punktuellen Aufschlüsse, der teilweise heterogenen Zusammensetzung und des Reliefs der Schichtgrenzenverläufe nur bedingt möglich.

Allgemein ist auf die große Wechselhaftigkeit und häufig enge Wechselfolge der unterschiedlich kornabgestuften Böden hinzuweisen. Bautechnisch wesentlich sind dabei vor allem die unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Böden infolge z.B. nicht auszuschließender Vernässung mit z.T. auch möglichen stärker kompressiblen Schwächezonen.

3.3.1 Schicht 1: Auffüllungen

Die aufgefüllten, feinkornarmen Kiese sind in der angetroffenen Zusammensetzung sowie in der festgestellten lockeren Lagerung als mäßig kompressibel, mäßig scherfest und mäßig tragfähig zu beurteilen. Bei Nachweis einer homogenen Zusammensetzung, Schichtmächtigkeit sowie Lagerungsdichte können die aufgefüllten, feinkornarmen Kiese zur Abtragung von geringen Bauwerkslasten wie z.B. aus Straßenverkehr herangezogen werden. Die Auffüllungen wurden in dem Baufeld nur lokal festgestellt und infolge der geringen Schichtmächtigkeit vermutlich mit den Gründungskörpern durchfahren.

Heterogene Auffüllungen mit ggf. auch anthropogenen Beimengungen sind erfahrungsgemäß als stark kompressibel, gering scherfest und nicht tragfähig zu beurteilen und daher zur Abtragung von Bauwerkslasten nicht geeignet.

Die Rammbarkeit der festgestellten Auffüllungen ist als überwiegend leicht bis mittelschwer zu erwarten. Bei Antreffen von Grobeinlagerungen ist mit schwerster Rammbarkeit bis hin zu Rammhindernissen zu rechnen, sodass bei Rammungen in Auffüllungen prinzipiell rammunterstützende Maßnahmen (z.B. Lockerungs- / Austauschbohrungen) empfohlen werden.

Die aufgefüllten Kiese sind bei den festgestellten meist geringen Feinkornanteilen (<15 Gew.-%) sowie ohne anthropogene und / oder organische Beimengungen gut zu verdichten und können aus unter bodenmechanischen Gesichtspunkten für den Wiedereinbau herangezogen werden. Heterogene Auffüllungen mit ggf. anthropogenen Beimengungen sind nicht für den Wiedereinbau geeignet. Eine Wiederverwertung von Auffüllungen ist nur möglich, sofern dem Wiedereinbau keine umweltrelevanten Gesichtspunkte entgegenstehen.

3.3.2 Schicht 2: Deckschichten

Die Deckschichten bestehen meist aus Sanden mit wechselnden Schluff- und lokal Kiesanteilen. Die Böden der Deckschichten sind in der oberflächennah festgestellten lockeren Lagerung als kompressibel, gering bis mäßig scherfest und gering bis mäßig tragfähig zu beurteilen. In mindestens mitteldichter Lagerung sind die Deckschichten als geringer kompressibel, mäßig scherfest und mäßig tragfähig zu beurteilen. Die Deckschichten sind in der festgestellten Zusammensetzung und Lagerung zur Abtragung von geringen Bauwerkslasten wie z.B. aus Straßen- und Kanalbau unter Anwendung von lastverteilenden Zusatzmaßnahmen (z.B. Bodenaustauschpolster, Bodenplatte, etc.) sowie unter Akzeptanz entsprechender Verformungen geeignet.

Die meist sandigen Böden der Deckschichten sind unter Wassereinfluss stark fließempfindlich. Des Weiteren sind die Böden der Deckschichten bei Feinkornanteilen >15 Gew.-% als stark wasser- und frostempfindlich zu beurteilen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen ist im Bereich der Deckschichten mit überwiegend leichter bis mittelschwerer Rammbarkeit zu rechnen.

Das gleichförmige und feinkornreiche Aushubmaterial der Deckschichten ist schwer zu verdichten und aufgrund der hohen Anforderungen zur Aufbereitung zum Wiedereinbau (z.B. opt. Wassergehalt) nur bedingt geeignet. Das Aushubmaterial der Deckschichten kann z.B. für Baumaßnahmen zum Wiedereinbau herangezogen werden, bei denen größere Setzungen toleriert werden können (z.B. Geländemodellierung, Lärmschutzwälle, etc.).

3.3.3 Schicht 3: Quartäre Kiessande

Die quartären Kiessande sind in der festgestellten mindestens mitteldichten Lagerung als gering kompressibel, scherfest und tragfähig zu beurteilen. In lockerer Lagerung sind die quartären Kiessande als kompressibler, geringer scherfest und geringer tragfähig zu beurteilen. Grundsätzlich sind die quartären Kiessande zur Abtragung von Bauwerkslasten geeignet.

Allgemein ist auf eine große Wechselhaftigkeit und mögliche enge Wechselfolgen der unterschiedlich kornabgestuften quartären Kiese hinzuweisen. Bautechnisch wesentlich sind dabei vor allem die häufig auf enge Distanz wechselnden unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Böden mit z.T. auch tiefreichenden Locker- und stärker kompressiblen Schwächezonen (siehe z.B. festgestellte lockere Lagerung) bzw. Rollkieslagen. Innerhalb der quartären Kiessande können sandige Schichten, lehmigen Kiespartien sowie Schlufflinsen auftreten. Sandige Partien sind unter Wassereinfluss fließempfindlich.

Die Rammbarkeit der festgestellten Kiessande ist als mittelschwer bis schwer zu erwarten. Bei tieferen Rammungen sowie dichten Lagerungsverhältnissen ist mit schwerster Rammbarkeit bis hin zu Rammhindernissen zu rechnen, sodass bei Rammungen innerhalb der quartären Kiessande prinzipiell rammunterstützende Maßnahmen (z.B. Lockerungs- / Austauschbohrungen) empfohlen werden.

Die kornabgestuften Böden der quartären Kiessande mit geringen Feinkornanteilen (<15 Gew.-%) sind gut zu verdichten und können für den Wiedereinbau herangezogen werden. Die Böden der quartären Kiessande mit höheren Feinkornanteilen (>15 Gew.-%) sowie gleichförmige Böden der quartären Kiessande (siehe z.B. Rollkies) sind schwer zu verdichten und sind nur bedingt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet.

3.3.4 Schicht 4: Tertiäre Sande

Die tertiären Sande stellen in mindestens mitteldichter Lagerung einen gering kompressiblen, scherfesten und gut tragfähigen Baugrund dar und sind in der Regel zur Abtragung von Bauwerkslasten geeignet.

Aufgrund ihrer Gleichförmigkeit sind die tertiären Sande unter Wassereinfluss fließempfindlich. Des Weiteren sind die tertiären Sande schwer zu verdichten und nur nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet.

Die Rammbarkeit der tertiären Sande ist als schwer bis sehr schwer zu beurteilen. Bei dichten Lagerungsverhältnissen ist mit schwerster Rammbarkeit bis hin zu Rammhindernissen zu rechnen, sodass bei Rammungen in den tertiären Böden prinzipiell rammunterstützende Maßnahmen (z.B. Lockerungs- / Austauschbohrungen) empfohlen werden.

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Das Grundwasser wurde in den ausgeführten Bohrungen B 1, RKS 1 und RKS 2 wie nachfolgend in Tabelle 11 zusammengestellt angetroffen.

Tabelle 11: Grundwasser in den Bohrungen

Aufschluss- bez.	Grundwasser, angetroffen		Änderung des Grundwasserspiegels		Datum
	[m u. GOK]	[mNN]	[m u. GOK]	[mNN]	
B 1	4,0	561,97	3,96	562,01	13.09.2019
RKS 1	3,9 ¹⁾	562,4 ¹⁾	-	-	11.09.2019
RKS 2	3,2 ¹⁾	562,4 ¹⁾	-	-	11.09.2019

¹⁾ Eine Einmessung von ausgespiegelten Grundwasserständen war in den Kleinbohrungen RKS 1 und RKS 2 infolge des ausgeführten unverrohrten Aufschlussverfahrens sowie der geringen Kurzzeitstandfestigkeit der Bohrlochwandung nicht möglich. Bei den Angaben zu den Wasserständen in den Kleinbohrungen handelt es sich stattdessen um Beobachtungen anhand nassen Bohrguts.

Genaue Angaben zu Grundwasserständen und Grundwasserschwankungen zwischen mittleren und höchsten Grundwasserständen sind nur auf Grundlage langfristiger Grundwasserbeobachtungen möglich. Für das Baufeld liegen keine langfristigen Grundwasserbeobachtungen vor.

In Auswertung von Grundwassermessstellen nach [U8] zwischen Bad Wörishofen im Südosten und Kirchheim im Nordwesten herrschten zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung in etwa Wasserstände entsprechend den mittleren Grundwasserständen (MW) bzw. bis zu ca. 0,3 m unterhalb der mittleren Grundwasserstände. Des Weiteren können aus den Daten der Grundwassermessstellen MINDELHEIM GN B 1 und KIRCHHEIM BO B946 nach [U8] Schwankungsbreiten zwischen mittleren Grundwasserständen (MW) und höchsten Grundwasserständen (HHW) zwischen ca. 1,3 - 2,5 m entnommen werden.

In Auswertung der vorgenannten Daten nach [U8] sowie der Bohrwasserstände aus Tabelle 11 empfehlen wir für den Untersuchungsbereich von mittleren Grundwasserständen um ca. 562,3 mNN auszugehen. Des Weiteren empfehlen wir bis zum vorliegen genauerer Daten von einem möglichen Grundwasseranstieg bis ca. 564,8 mNN, entsprechend ca. 1 m unter Geländeoberkante auszugehen. Etwaige Sicherheitszuschläge (z.B. aus statistischen Gründen) sind hierbei noch nicht berücksichtigt.

Je nach Grundwasserständen sowie der Mächtigkeit der anstehenden geringer durchlässigen Böden der Deckschichten kann in dem Untersuchungsbereich auch gespanntes Grundwasser auftreten.

Wir weisen darauf hin, dass in dem Untersuchungsbereich infolge der festgestellten Untergrundverhältnisse mit Wechsellagen von geringer durchlässigen Böden (verlehnte, feinkornreiche Sande bzw. Kiese der Schicht 2 bzw. Schicht 3) sowie besser durchlässigen Böden (feinkornarme Sande bzw. Kiese der Schicht 2 bzw. Schicht 3) insbesondere nach ergiebigen und / oder länger anhaltenden Niederschlagsereignissen lokal Schichtenwasser innerhalb besser durchlässiger Lagen auf gering durchlässigen Lagen nicht ausgeschlossen werden kann.

Generell lassen sich genauere Angaben zu den Grundwasserständen und zu den Grundwasserschwankungen im Baugrund nur über längerfristige Grundwasserbeobachtungen gewinnen. Wir empfehlen bis zum Vorliegen genauerer Daten von den o.g. Wasserständen auszugehen.

Der Grundwasserspiegel unterliegt erfahrungsgemäß jahreszeitlichen Schwankungen sowie langzeitlichen und klimabedingten bzw. anthropogen verursachten Veränderungen. Dies kann in dem Untersuchungsgebiet auch längerfristig zu höheren bzw. niedrigeren Grundwasserständen führen.

An einer Grundwasserprobe aus der Aufschlussbohrung B 1 (B 1 - WP) wurden chemische Analysen nach DIN 4030 hinsichtlich der Betonaggressivität des Grundwassers durchgeführt.

Nach den Ergebnissen der durchgeführten chemischen Analysen ist die entnommene Grundwasserprobe nach DIN 4030 als „nicht betonangreifend“ zu beurteilen. Die Ergebnisse der Einzelparameter der chemischen Analysen an einer Grundwasserprobe nach DIN 4030 können dem Laborprotokoll in Anlage 5.2.4 entnommen werden.

4 Bodenkennwerte

In Auswertung der Bohrgutansprachen sowie der Laborversuche werden für die angetroffenen Böden die in Tabelle 12 zusammengestellten Bodengruppen (DIN 18196), die Frostempfindlichkeitsklassen (ZTV E-StB 17) sowie die Durchlässigkeitsbeiwerte k_f erwartet. Die angegebenen Bodenklassen (DIN 18300 / DIN 18301) haben nur orientierenden Charakter, da VOB/C und DIN 183xx seit 08/2015 neu aufgelegt wurden und Bodenklassen nicht mehr existieren. Die Einteilung erfolgt nunmehr in Homogenbereiche, die für Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Die vorläufigen Homogenbereiche können der Tabelle 13 entnommen werden. Des Weiteren sind die für die Ausschreibung erforderlichen Homogenbereiche im Zuge der weiteren Planungen in Abstimmung mit den Baubeteiligten unter Berücksichtigung der erforderlichen Gewerke gesondert festzulegen.

Tabelle 12: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen, Durchlässigkeitsbeiwerte

Schicht- bez.	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklassen nach		Frostempfindlich- keitsklasse ZTV E-StB 17	Durchlässigkeit k_f , ca. [m/s]
		DIN 18300 (alt)	DIN 18301 (alt)		
Schicht 1	GU (GU*, GW, GI)	3, (4) ¹⁾	BN1, (BN2)	meist F2 (gering bis mittel)	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-2}$
Schicht 2	SU, SU*	3, 4 ¹⁾	BN1, BN2	F2, F3 (gering bis sehr)	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-4}$
Schicht 3	GU, GU* GW, GI	3, 4, 5 ¹⁾	BN1, BN2 BS1	meist F2, F3 (gering bis sehr)	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-1}$
Schicht 4	SU, (SU*)	3, (4) ¹⁾	BN1, (BN2)	meist F2, (F3) (gering bis mittel)	$1 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-4}$

¹⁾ Sande unter Wassereinfluss fließempfindlich

Tabelle 13: Vorläufige Homogenbereiche nach DIN 18300 / DIN 18301 / DIN 18304

Schicht- bez.	Homogenbereiche		
	Erdarbeiten nach DIN 18300	Bohrarbeiten nach DIN 18301	Ramm-/Rüttel- /Pressarbeiten nach DIN 18304
Schicht 1	Homogenbereich E1	Homogenbereich B1	Homogenbereich R1
Schicht 2	Homogenbereich E2	Homogenbereich B2	Homogenbereich R2
Schicht 3	Homogenbereich E3	Homogenbereich B3	Homogenbereich R3
Schicht 4	Homogenbereich E4	Homogenbereich B4	Homogenbereich R4

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die ausgeführten Baugrundaufschlüsse nur punktförmig über den Baugrund und die Bodenklassen Aufschluss geben können. Der genaue Umfang mit Klassifizierungen ergibt sich erst im Zuge der Bauarbeiten.

In der Tabelle 14 wurden die charakteristischen Bodenkenngrößen für die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Hauptbodenarten im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerung oder Vernässung zusammengestellt. Die angegebenen Werte basieren auf den Ergebnissen der durchgeführten Feld- und Laborversuche sowie den Ausführungen der DIN 1055 und unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden.

Berechnungen können im Regelfall mit Mittelwerten durchgeführt werden. Zur Abschätzung möglicher Setzungsdifferenzen sollten Setzungsberechnungen grundsätzlich mit den angegebenen Minimal- und Maximalwerten durchgeführt werden. In kritischen Fällen sollten die jeweils auf der ungünstigen Seite liegenden Werte für Berechnungen herangezogen werden.

Tabelle 14: Charakteristische Bodenkenngrößen

Schichtbez.	Wichte		Reibung cal φ' [°]	Kohäsion cal c' [kN/m ²]	Steifemodul E_s [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]			
Schicht 1 Auffüllungen	18,0 – 21,0 *	9,0 – 12,0 *	30,0 – 35,0 *	0,0 – 2,0 *	20 – 40 *, **
Schicht 2 Deckschichten locker	18,0 – 20,0 i.M. 19,0	8,0 – 11,0 i.M. 10,0	27,5 – 32,5 30,0	0,0 – 3,0 *	10 – 30 *
Schicht 2 Quart. Kiessande mitteldicht	19,0 – 21,0 i.M. 20,0	10,0 – 12,0 i.M. 11,0	32,5 – 37,5 i.M. 35,0	0,0 – 2,0 i.M. 0,0	30 – 70 i.M. 50
Schicht 3 Tertiäre Sande Mitteldicht	19,0 – 21,0 i.M. 20,0	10,0 – 12,0 i.M. 11,0	30,0 – 35,0 i.M. 32,5	0,0 – 3,0 i.M. 0,0	50 – 100 i.M. 70
* je nach örtlicher Ausbildung und Konsistenz ** Gründungen können in Auffüllungen nur erfolgen, wenn deren Zusammensetzung und Homogenität nachgewiesen ist und Fremdeinschlüsse, die Sackungen verursachen können, ausgeschlossen sind.					

5 Erdbebenwirkung

Nach DIN EN 1998-1 und DIN 4149 ist dem Untersuchungsbereich keine Erdbebenzone zugeordnet. Auf den Ansatz einer Beschleunigung kann somit verzichtet werden.

6 Folgerungen für die Baumaßnahme

6.1 Gründung Verkehrsflächen

Genaue Angaben zu der Gradientenlage der geplanten Verkehrsflächen liegen derzeit nicht vor. Bei einer Gradientenlage entsprechend der bestehenden Geländeoberfläche kommt die Gründung des Straßenkörpers je nach Gesamtmächtigkeit des frostsicheren Oberbaus meist innerhalb der gering bis mäßig tragfähigen Sande der Deckschichten zu liegen. Lokal können in der Gründungssohle auch aufgefüllten Kiese (Schicht 1) in geringen Restmächtigkeiten anstehen (siehe z.B. RKS 1).

Die Bemessung des frostsicheren Oberbaus kann nach den Ausführungen der RStO 12 unter Berücksichtigung der erforderlichen Zu- und Abschläge erfolgen. Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkzone II.

Gemäß den Ausführungen der ZTV E-StB 17 ist bei Gründungen in frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul $E_{v2} > 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.

Stehen in der Aushubsohle die gering bis mäßig tragfähigen Sande der Deckschichten (Schicht 2) an, so ist zu erwarten, dass der geforderte Mindestverformungsmodul auf dem Erdplanum nur unter Anwendung von Zusatzmaßnahmen wie z.B. Gründung über Kiespolster auf Geotextil oder Bodenverbesserung zu erreichen ist.

Stehen bereichsweise aufgefüllte Kiese in der Gründungssohle in einer Restmächtigkeit von $>0,3 \text{ m}$ an, so ist zu erwarten, dass der geforderte Mindestverformungsmodul, eine gründliche Nachverdichtung der Aushubsohle vorausgesetzt, ohne gesonderte Zusatzmaßnahmen erreicht werden kann.

Im vorliegenden Fall wird aus technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten (z.B. Staubentwicklung bei der Ausführung einer Bodenverbesserung, geringe Abmessungen) die Gründung mittels eines Bodenaustauschpolsters auf einer geotextilen Trennlage zu den anstehenden Böden empfohlen. Auf jeden Fall ist bei der Ausführung von Bodenaustauschmaßnahmen auf Filterstabilität zwischen anstehenden Böden und Bodenaustauschpolster zu achten

Innerhalb der Sande der Deckschichten empfehlen wir eine Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters von mindestens ca. $0,3 \text{ m}$ nicht zu unterschreiten. Im Bereich von lokal möglicherweise verlehmtten und feinkörnigen Böden der Deckschichten empfehlen wir eine Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters von ca. $0,5 \text{ m}$ zu berücksichtigen.

Die endgültige Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters ist bauseits mit Aufnahme der Erdarbeiten anhand von Einbauversuchen (Lastplattendruckversuche) unter Einschaltung eines Baugrundsachverständigen zu ermitteln. Bei wechselnden Untergrundverhältnissen sind die Einbauversuche zu wiederholen.

Ungeeignete und vernässte Böden sowie ggf. Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen inner- und unterhalb der Gründungssohle sind durch geeignetes, gut verdichtetes Ersatzmaterial wie z.B. kornabgestufter Kiessand vollständig auszutauschen. Sämtliche Gründungssohlen sind grundsätzlich mit geeignetem Gerät intensiv nachzuverdichten.

Als Bodenaustauschmaterial eignen sich z.B. kornabgestufte und feinkornarme Kiese / Kalkschotter der Bodengruppe GW (nach DIN 18196) welche in Lagen von weniger als 30 cm unter intensiver Verdichtung einzubauen sind. Weiter sollte der Bodenaustauschkörper seitliche Verbreiterungen von 45° aufweisen.

Auf einen Aushub rückschreitenden Aushub mit Glattlöffel innerhalb der Deckschichten sowie einer Schüttung von Bodenaustauschmaterial vor Kopf zur Vermeidung von Störungen des Untergrunds wird hingewiesen.

6.2 Gründung Kanal

Angaben zu der Gründungssohle des geplanten Kanals liegen derzeit nicht vor. Bei einer Tiefenlage des geplanten Kanals von ca. 3 m unter bestehender Geländeoberkante kommt die Gründungssohle nach den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunderkundung im Tiefenbereich der mäßig tragfähigen, mitteldichten Sande der Deckschichten (siehe z.B. RKS 1) bzw. innerhalb der gut tragfähigen quartären Kiessande (Schicht 3, siehe z.B. B 1, RKS 2) zu liegen.

Innerhalb der gut tragfähigen quartären Kiessande (Schicht 3) ist eine Gründung der geplanten Kanalleitungen ohne gesonderte Zusatzmaßnahmen möglich.

In Bereichen, in denen die Gründungssohle der Kanalleitung innerhalb von feinkornreichen Böden der Deckschichten bzw. innerhalb verlehmteter Lagen der quartären Kiessande zu liegen kommt wird der Einbau eines Bodenaustauschpolsters in einer Mächtigkeit von ca. 0,3 m, mindestens jedoch entsprechend dem Leitungsdurchmesser empfohlen. Durch den Einbau eines Bodenaustauschpolsters kann innerhalb der vorgenannten feinkornreichen Böden auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ein ungestörter Bauablauf gewährleistet werden (Arbeitsplanum). Auf einen Aushub mit Glattlöffel zur Vermeidung von Störungen des Untergrunds sowie einer Schüttung des Bodenaustauschpolsters vor Kopf wird hingewiesen.

Auf die Einhaltung des maximal zulässigen Größtkorns im Bereich der Rohrleitungen wird hingewiesen. Dies ist auch bei der Wahl des Bodenaustauschmaterials zu beachten.

Als Bodenaustauschmaterial eignen sich z.B. kornabgestufte und feinkornarme Kiese der Bodengruppen GW, welche in Lagen von weniger als 30 cm unter intensiver Verdichtung einzubauen sind. Weiter sollte der Bodenaustauschkörper seitliche Verbreiterungen von 45° aufweisen.

Bei der Ausführung von Bodenaustauschmaßnahmen ist auf Filterstabilität zwischen den anstehenden Böden und dem Bodenaustauschmaterial (ggf. Einbau Geotextil) zu achten.

In jedem Fall ist auf eine intensive Nachverdichtung der Gründungssohlen zu achten. Weiter wird auf die Einhaltung des maximal zulässigen Größtkorns im Bereich der Rohrleitungen hingewiesen.

Ungeeignete und vernässte Böden inner- und unterhalb der Gründungssohle sind durch geeignetes, gut verdichtetes Ersatzmaterial wie z. B. kornabgestufter Kiessand vollständig auszutauschen.

Die anstehenden Böden der Schicht 2 und ggf. auch Schicht 3 (siehe verlehnte Lagen) sind wasser- und frostempfindlich und neigen bei höheren Sandanteilen bei Wasserzutritt zum Ausfließen.

Ungeeignete und vernässte Böden inner- und unterhalb der Gründungssohle sind durch geeignetes, gut verdichtetes Ersatzmaterial wie z. B. kornabgestufter Kiessand vollständig auszutauschen.

6.3 Baugrube und Wasserhaltung

6.3.1 Geböschte Baugruben

Für die Herstellung von Baugruben ist DIN 4124 zu beachten. Bei Aushubarbeiten mit einer Tiefe bis maximal 1,25 m unter Geländeoberkante kann hiernach senkrecht geböscht werden, sofern die Kurzzeitstandfestigkeit gegeben ist. Bei Aushubarbeiten tiefer 1,25 m unter Geländeoberkante können die Böschungen oberhalb des Grundwassers bei ausreichenden Platzverhältnissen in mitteldichten nichtbindigen Böden bei weniger als 5 m hohen Böschungen gemäß DIN 4124 unter einem Winkel von maximal 45° zur Horizontalen ausgebildet werden.

Bei ungünstigeren Untergrundverhältnissen bzw. bei Auftreten von besonderen Einflüssen, wie z.B. Erschütterungen oder Wasserzutritten, die die Böschungsstandsicherheit gefährden können, sind diese Böschungen entsprechend den geostatischen Erfordernissen anzupassen (z.B. abzuflachen) oder zu sichern bzw. zu verbauen. Im Zweifelsfall ist ein Baugrundsachverständiger rechtzeitig zu informieren. In jedem Fall sind die Böschungen gegen konzentriert eindringendes Oberflächenwasser und Oberflächenerosion zu schützen.

Fahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht müssen einen Abstand von mindestens 1,0 m und Fahrzeuge über 12 t Gesamtgewicht einen Abstand von mindestens 2,0 m zur Böschungsoberkante einhalten. Anderenfalls sind die Baugrubenwände abzustützen.

Bei belasteten Böschungen (z.B. Baustofflager, Baustelleneinrichtung, Kran, sonstige Verkehrslasten) oder bei nahe angrenzenden Fahrstraßen und bei Böschungen im Einflussbereich von Bauwerkslasten oder Grundwasser ist die Standsicherheit der Böschung nach DIN 4084 (Berechnung der Standsicherheit von Böschungen) durch erdstatische Berechnung nachzuprüfen. Der Neigungswinkel ist unter Berücksichtigung der ausreichenden Standsicherheit festzulegen.

Sämtliche Arbeiten zur Herstellung von Böschungen sind sorgfältig auszuführen um schädliche Auswirkungen auf die Böschungsstandsicherheit zu vermeiden und um ggf. rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

In Bereichen, in denen die Ausführung einer freien Böschung aus Platzgründen nicht möglich ist, ist die Sicherung der Baugruben mittels Einsatz von z.B. Gleitschienen-Grabenverbaugeräten nach DIN 4124 zweckmäßig. In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass bei Wasserzutritt sandige Böden zu Erosion neigen.

6.3.2 Wasserhaltung

Bei Gründungstiefen von ca. 3 m unter Geländeoberkante werden unter Berücksichtigung der festgestellten hydrogeologischen Verhältnisse (vgl. Kap. 3.4, Bohrwasserstände) für die geplante Baumaßnahme bei Mittelwasserständen keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Bei höheren Wasserständen können für die Baumaßnahme Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden, sodass eine Bauausführung zu einem Zeitpunkt mittlerer Grundwasserstände empfohlen wird.

Anfallendes Niederschlags- und Oberflächenwasser kann innerhalb der Deckschichten sowie innerhalb der verlehnten quartären Kiessande mittels Dräns und Pumpensäumpfen gefasst und an geeigneter Stelle innerhalb der unverlehnten Lagen der Schicht 3 oberhalb des Grundwassers versickert werden. Innerhalb der feinkornarmen Böden der Schicht 3 kann anfallendes Niederschlags- und Oberflächenwasser direkt versickern.

Die genaue Größenordnung der Schwankungsbreite der Grundwasserstände ist für den Bebauungsbereich nicht bekannt (vgl. Kap. 3.4). Wir weisen daher nochmals darauf hin im Rahmen der weiteren Planungen eine Bauausführung zu einem Zeitpunkt maximal mittlerer Grundwasserstände zu berücksichtigen. Erforderlichenfalls wird die Ausführung von Schachtbrunnen, Rammfiltern, etc. empfohlen um die Grundwasserstände im Bereich der geplanten Baumaßnahme im Vorfeld und während der Bauausführung zu kontrollieren und zu dokumentieren.

Wasserhaltungsmaßnahmen sowie die erforderliche Wiederversickerung oder Einleitung von Pumpwasser in einen Vorfluter stellen grundsätzlich einen Eingriff in den Grundwasserhaushalt dar. Auf die erforderliche Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens wird hingewiesen.

7 Hinweise zur Planung und Ausführung

7.1 Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich sind z.B. folgende DIN-Vorschriften und Richtlinien für die geplante Baumaßnahme zu beachten:

- DIN 1054 / EC 7 Baugrund-Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- DIN 4124 Baugruben, Gräben
- DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen
- Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB)
- FGSV, Merkblätter für die Hinterfüllung von Bauwerken und Bodenverdichtung im Straßenbau
- ZTV E-StB 09 - Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- RStO 12 - Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen

7.2 Erdbau

Die angetroffenen Böden im Untersuchungsgebiet sind überwiegend wasser- und frostempfindlich, sodass bei der Bauausführung darauf zu achten ist, dass Niederschlagswasser und Frost nicht in den Baugrund eindringen können, da sonst Aufweichungen bzw. Frosthebungen in der Baugrubensohle zu einer Verminderung der Tragfähigkeit führen können. Es wird ein rückschreitender Aushub mit dem Glattlöffel sowie eine Schüttung von Bodenaustauschmaterial vor Kopf empfohlen, um eine Störung der Aushubsohle zu minimieren.

Weiter sollten nur so große Teile der Gründungssohlen freigelegt werden, die auch sofort im Anschluss überbaut werden können, da sich die bodenmechanischen Eigenschaften der feinkornreichen Böden weiter verschlechtern, wenn diese über einen längeren Zeitraum ungeschützt den Einflüssen von Luft und Wasser ausgesetzt sind.

Sämtliche Baugrubensohlen sind fachtechnisch abnehmen zu lassen, da die gesamte Fläche nur mit stichprobenartig angesetzten Bohrungen und Sondierungen untersucht werden konnte und linien- bzw. punktförmige Störungen zwischen den Aufschlussstellen nur zufällig gefunden werden können.

7.3 Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial

Die aufgefüllten Kiessande ohne anthropogene Beimengungen sind bei den festgestellten, geringen Feinkornanteilen gut zu verdichten und können für den Wiedereinbau herangezogen werden, sofern dem Wiedereinbau keine umweltrelevanten Gesichtspunkte entgegenstehen. In diesem Zusammenhang verweisen wir auf die Ergebnisse der durchgeführten chemischen Analysen (siehe Kap. 3.2.1) sowie die Ausführungen der LAGA M20 [U4].

Auffüllungen mit anthropogenen Beimengungen sind nicht für den Wiedereinbau geeignet, im Zuge der Aushubmaßnahme zu separieren und auf getrennten Haufwerken zwischen zu lagern.

Die gleichförmigen und / oder feinkornreichen Böden der Deckschichten sind nur eingeschränkt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet. Diese schwer zu verdichtenden Böden sind wegen ihrer hohen Anforderungen hinsichtlich der Aufbereitung zum Wiedereinbau (z.B. opt. Wassergehalt) nur bedingt geeignet. Sie können z.B. bei Baumaßnahmen zum Wiedereinbau herangezogen werden, bei denen größere Setzungen toleriert werden können (z.B. Lärmschutzwälle, Geländemodellierungen, etc.).

Die festgestellten quartären Kiessande mit Feinanteilen <15 Gew.-% sind in der Regel gut zu verdichten und können zum Wiedereinbau herangezogen werden. Die Böden der quartären Kiessande mit Feinkornanteilen >15 Gew.-% sind nur bedingt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet. Böden der quartären Kiessande mit höheren organischen Anteilen sind nicht für den Wiedereinbau geeignet und auf separaten Haufwerken zu lagern.

Der zum Wiedereinbau gelangende Baustoff ist gleichmäßig in Lagen kleiner 0,3 m einzubauen und sorgfältig zu verdichten. Bei Verdichtungsarbeiten sind die Ausführungen der ZTV E-StB 17 zu beachten. Weiter ist das Aushubmaterial bei einer Zwischenlagerung gegen Witterungseinflüsse zu schützen, sodass sich die bodenmechanischen Eigenschaften nicht verschlechtern.

Für eine ordnungsgemäße Verwertung bzw. Entsorgung von Aushubmaterial sind die Zuordnungswerte der LAGA M20 [U4] bzw. des Eckpunktepapiers zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] maßgeblich. Bei Böden mit höheren organischen Anteilen bzw. bei höheren chemischen Belastungen (Zuordnungswert >Z 2) wird eine Entsorgung nach Deponieverordnung DepV erforderlich werden.

Die Ergebnisse der orientierenden chemischen Analysen hinsichtlich einer Entsorgung von Aushubmaterial ergaben für das Untersuchungsgebiet die folgenden Materialklassen:

Schicht 1: Auffüllungen:	Schadstoffgehalt	Z 1.1 nach EPP [U5]
--------------------------	------------------	---------------------

Schicht 2: Deckschichten:	Schadstoffgehalt	Z 1.1 nach EPP [U5]
---------------------------	------------------	---------------------

Für eine Deklarationsanalytik der angefallenen Aushubmassen (Entsorgung) wird die Separation der Böden auf Haufwerken mit einer anschließenden charakterisierenden Beprobung des Haufwerks nach LAGA PN98 empfohlen. Hierbei können Abweichungen von den bislang festgestellten Schadstoffkonzentrationen nicht ausgeschlossen werden.

Die chemischen Analysen an einer Probe der bestehenden Asphaltdecke des Mühlwegs ergaben nach RuVA-StB 01 [U6] sowie LfW-Merkblatt 3.4/1 [U7] eine Einstufung in die Verwertungsklasse A bzw. eine Einstufung zu den Ausbauasphalten (Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen).

Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen (Verwertungsklasse A) kann nach [U6] bzw. [U7] sowohl im Heiß- als auch im Kaltmischverfahren wiederverwendet werden.

7.4 Frostsicherheit

Als Mindestgründungstiefe für alle Bauteile soll aus Frostsicherheitsgründen 1,0 m unter späterer GOK eingehalten werden. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in mögliche frostgefährdete Gründungsbereiche zu treffen.

7.5 Sicherheitsmaßnahmen

Bei allen Erd- und Gründungsarbeiten sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft und die Ausführung der DIN 4124, gegebenenfalls auch der DIN 4123. Generell gilt, dass im Bereich benachbarter baulicher Anlagen die Vorschriften der DIN 4123 zu beachten sind.

7.6 Wiederverfüllung, Hinterfüllung

Zur Hinterfüllung und Verdichtung von Bodenmaterial hinter Bauwerksteilen sind die einschlägigen und erprobten Vorschriften z. B. der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke (M HifüBau, 2017), heranzuziehen. Auf eine ordnungsgemäße lagenweise Verfüllung und Verdichtung des hinterfüllten Bodenmaterials einschl. der durchzuführenden Verdichtungskontrolle ist zu achten.

7.7 Bodenaustausch und Verdichtung

Ungeeignete vernässte, aufgeweichte Böden und Auffüllungen inner- und unterhalb der Gründungssohlen sind durch geeignetes, gut verdichtetes Ersatzmaterial wie z.B. kornabgestufter Kiessand (Bodengruppe GW der DIN 18196) vollständig auszutauschen. Zwischen den anstehenden Böden der Deckschichten und dem Bodenaustauschmaterial wird der Einbau einer geotextilen Trennlage empfohlen. Auf jeden Fall ist auf Filterstabilität zwischen den anstehenden Böden und dem Bodenaustauschmaterial zu achten.

Das Bodenaustauschmaterial ist in Lagen von nicht über 30 cm Dicke einzubauen und lagenweise auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung sollte eine Verbreiterung des Austauschmaterials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale vorgenommen werden.

Sämtliche Gründungs- und Baugrubensohlen in Gründungsbereichen sind mit geeignetem Gerät sorgfältig zu verdichten. Hierbei ist das Verdichtungsgerät auf die Untergrundverhältnisse abzustimmen. Der Einbau und das Verdichten von Bodenaustauschmaterial muss in der trockenen Baugrube erfolgen.

7.8 Beweissicherung, Erschütterungsschutz

Wir empfehlen in Bereichen angrenzender Bebauungen, Nachbargrundstücke sowie Bestandsleitungen eine Beweissicherung durchzuführen, um eventuell später auftretende unberechtigte Schadenersatzansprüche abwenden zu können. In jedem Fall sind unzulässige Erschütterungen für die angrenzenden Gründungs-, Boden- und Baukörper wie auch Erschütterungen der benachbarten Gründungsböden zu vermeiden

7.9 Versickerung

Eine Versickerung von unverschmutztem Oberflächenwasser ist im Bereich der geplanten Baumaßnahme oberhalb des Grundwasserhorizonts innerhalb der gut durchlässigen, unverlehmten quartären Kiessande denkbar.

Für eine Vordimensionierung von Versickerungseinrichtungen zur Abführung von Niederschlagswasser empfehlen wir bei einem gesicherten Anschluss der Versickerungseinrichtungen an die feinkornarmen quartären Kiessande unter Berücksichtigung einer Verminderung der Schluckkapazität infolge von Schwebstoffzusetzungen mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 1 \times 10^{-3}$ m/s nicht zu überschreiten.

Wir weisen insbesondere infolge der festgestellten wechselhaften Zusammensetzung der quartären Kiessanden mit lokal verlehmtten Bereichen darauf hin, dass die Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds sowie die möglichen Sickermengen von der Kornabstufung und Feinschichtung der Böden im umliegenden Versickerungsbereich abhängig sind und daher nur durch Sickerversuche an den geplanten Versickerungsstellen genau bestimmt werden können.

Im Nahbereich von Gebäuden kann die Versickerung zu einem Aufstau mit entsprechender Beeinflussung des Gebäudebestandes führen. Dies ist bereits im Rahmen der Planung zu berücksichtigen.

7.10 Auftriebssicherheit

Es ist für in das Grundwasser einbindende Bauteile in allen Bauzuständen sowie im Endzustand die Auftriebsicherheit zu gewährleisten.

8 Schlussbemerkungen

In dem vorliegenden Bericht werden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für die geplante Baumaßnahme anhand der ausgeführten Untersuchungen beschrieben. Es wurden die geologischen und bodenmechanischen sowie bautechnischen Klassifizierungen vorgenommen und für erdstatische Berechnungen erforderliche Bodenrechenwerte angegeben.

Sämtliche Empfehlungen dieses Berichts basieren auf den lokalen Aufschlüssen der durchgeführten Aufschluss- und Kleinbohrungen bzw. Rammsondierungen. Sämtliche Baugruben- und Gründungssohlen sind fachtechnisch abnehmen zu lassen um die Aussagen des vorliegenden Berichts zu bestätigen.

Zur Festlegung eventuell notwendiger Anpassungsmaßnahmen wie auch in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung sollte unser Büro rechtzeitig eingeschaltet werden. Unser Büro ist auch von etwaigen wesentlichen Planungsänderungen gegenüber dem Stand bei Erstellung des vorliegenden Berichts, soweit Gründung und Gründungsarbeiten sowie hydrogeologische Aspekte betroffen sind, zu verständigen.

Dieses Gutachten umfasst 31 Seiten und 6 Anlagen

Augsburg, den 25.11.2019

Dipl.-Ing. (FH) Ch. Matthäus

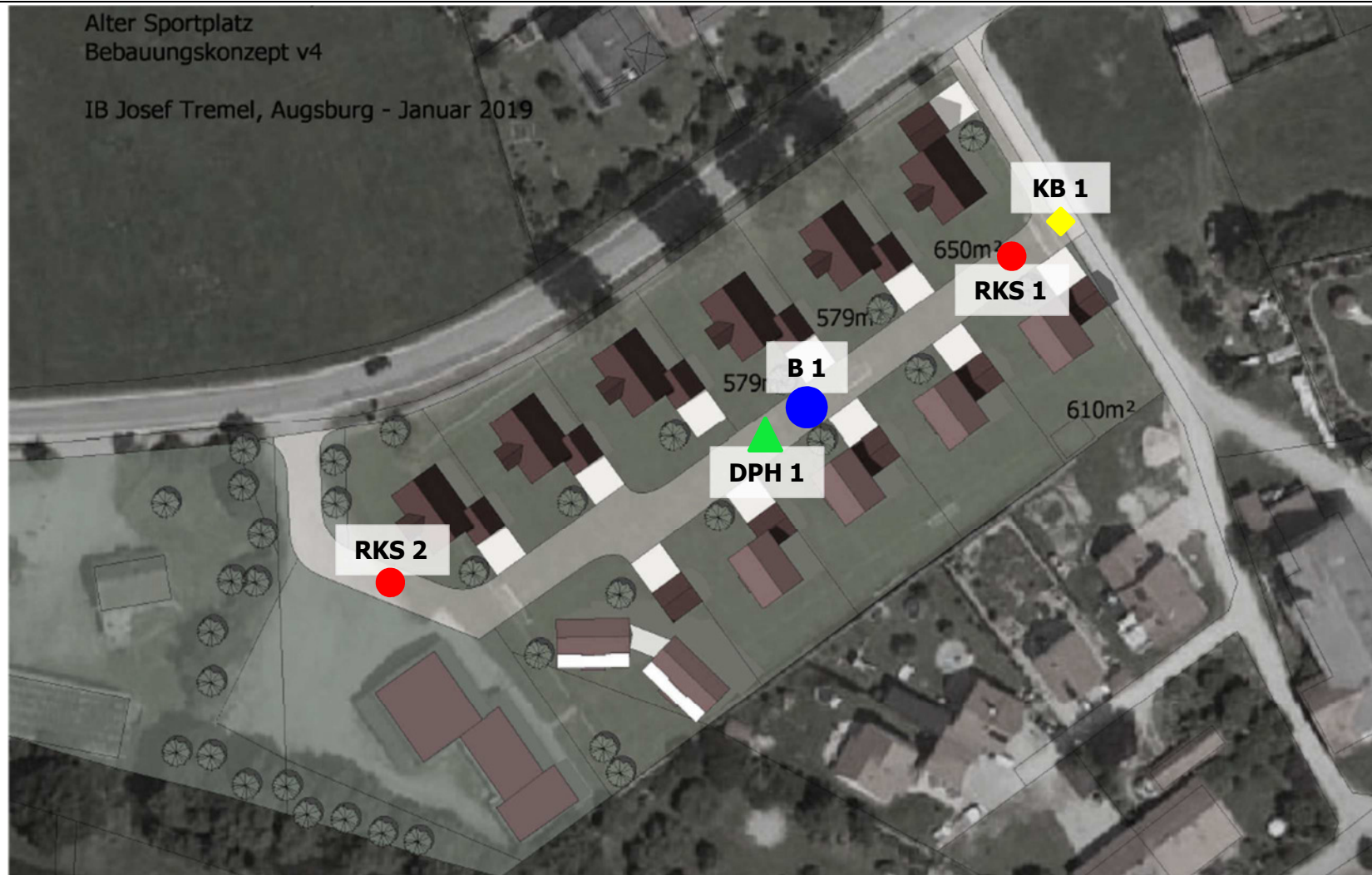
i.A. Dipl.-Ing. (FH) T. Liepert



Projekt: Zaisertshausen, Erschließung Baugebiet „Alter Sportplatz“	Anlage: 1.1
	Projekt-Nr.: 0970.19
	Datum: 12.11.2019
Planbezeichnung: Übersichtslageplan	Maßstab: ohne
	Verfasser: Lt

Alter Sportplatz
Bebauungskonzept v4

IB Josef Tremel, Augsburg - Januar 2019



- **Aufschlussbohrung (B), DN 180 mm, verrohrt**
- **Kleinbohrung (RKS), DN 60, unverbohrt**
- ▲ **Schwere Rammsondierung (DPH)**
- ◆ **Asphaltkernbohrung (KB), DN 100 mm**

Projekt:

Zaisertshofen, Erschließung Baugebiet
„Alter Sportplatz“

Planbezeichnung:

Lageplan der Aufschlussstellen

Anlage:

1.2

Projekt-Nr.: 0970.19

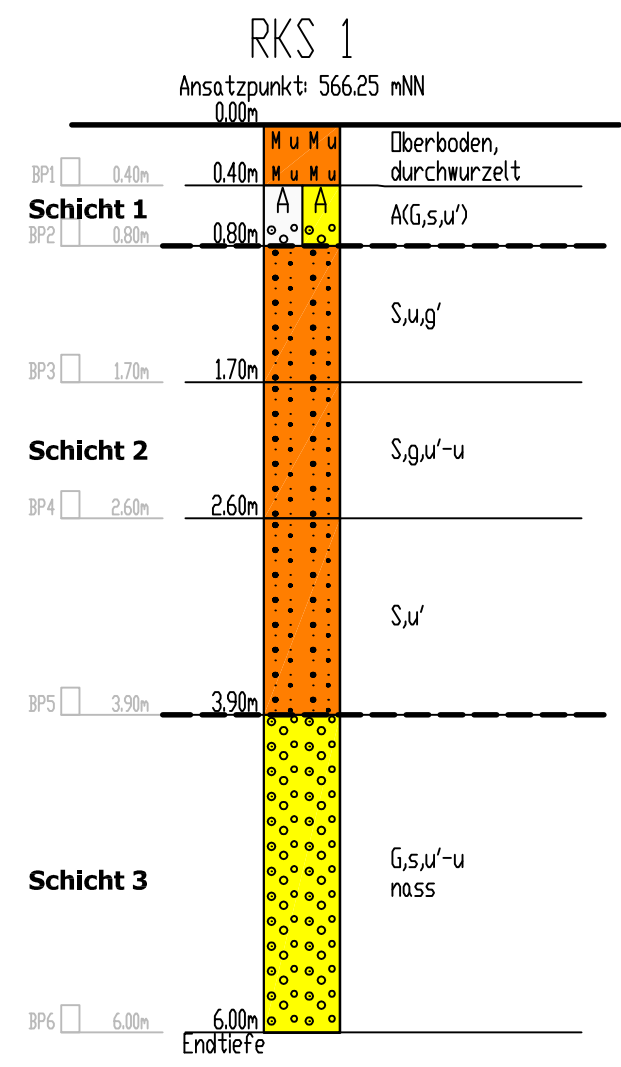
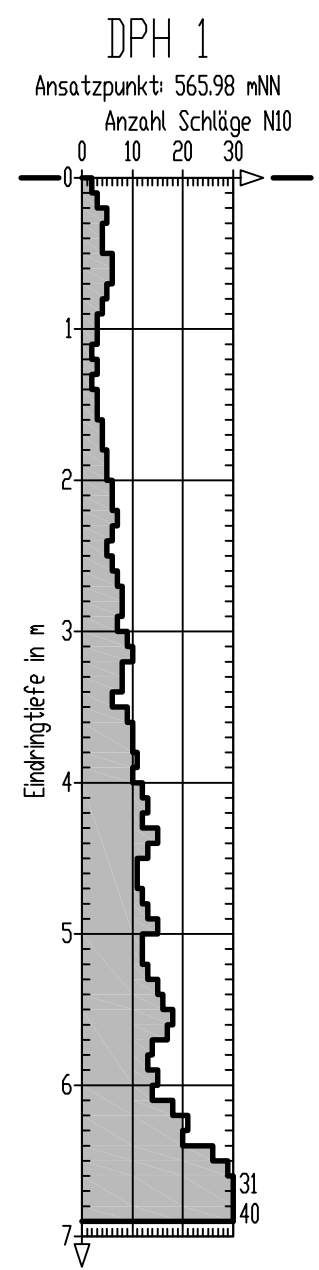
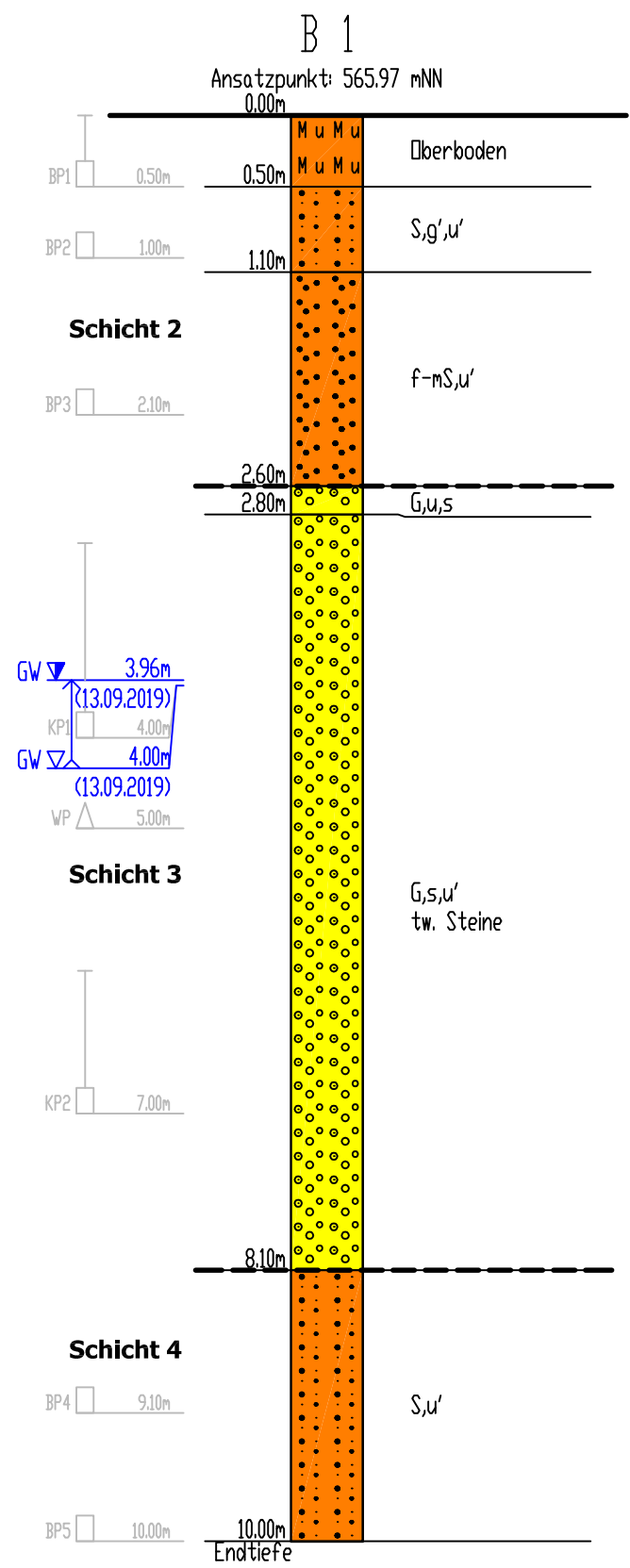
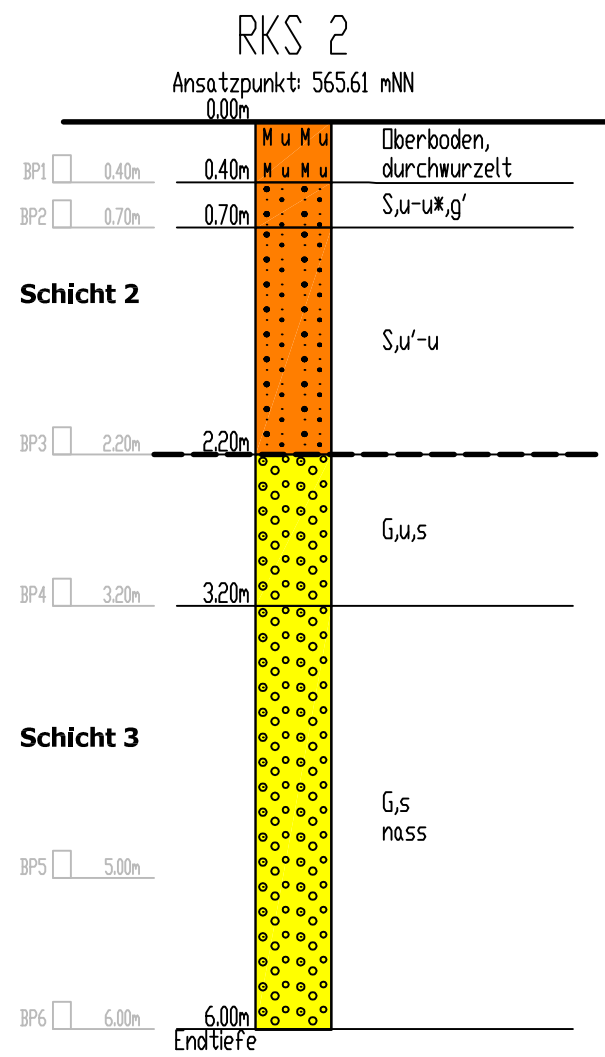
Datum: 12.11.2019

Maßstab: ohne

Verfasser: Lt



Ingenieurgesellschaft mbH
www.geotechnik-augsburg.de



- Schicht 1: Auffüllungen**
- Schicht 2: Deckschichten**
- Schicht 3: Quartäre Kiessande**
- Schicht 4: Tertiäre Sande**

Die Bodenansprache in dem Baugrundschnitt erfolgte nach fachtechnischer Ansprache des Bohrguts in der Aufschlussbohrung und in den Kleinbohrungen sowie unter Auswertung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.

Bei den ausgeführten Aufschlüssen handelt es sich um punktförmige Untersuchungen. Die Schichtgrenzen können zwischen den Aufschlüssen variieren.

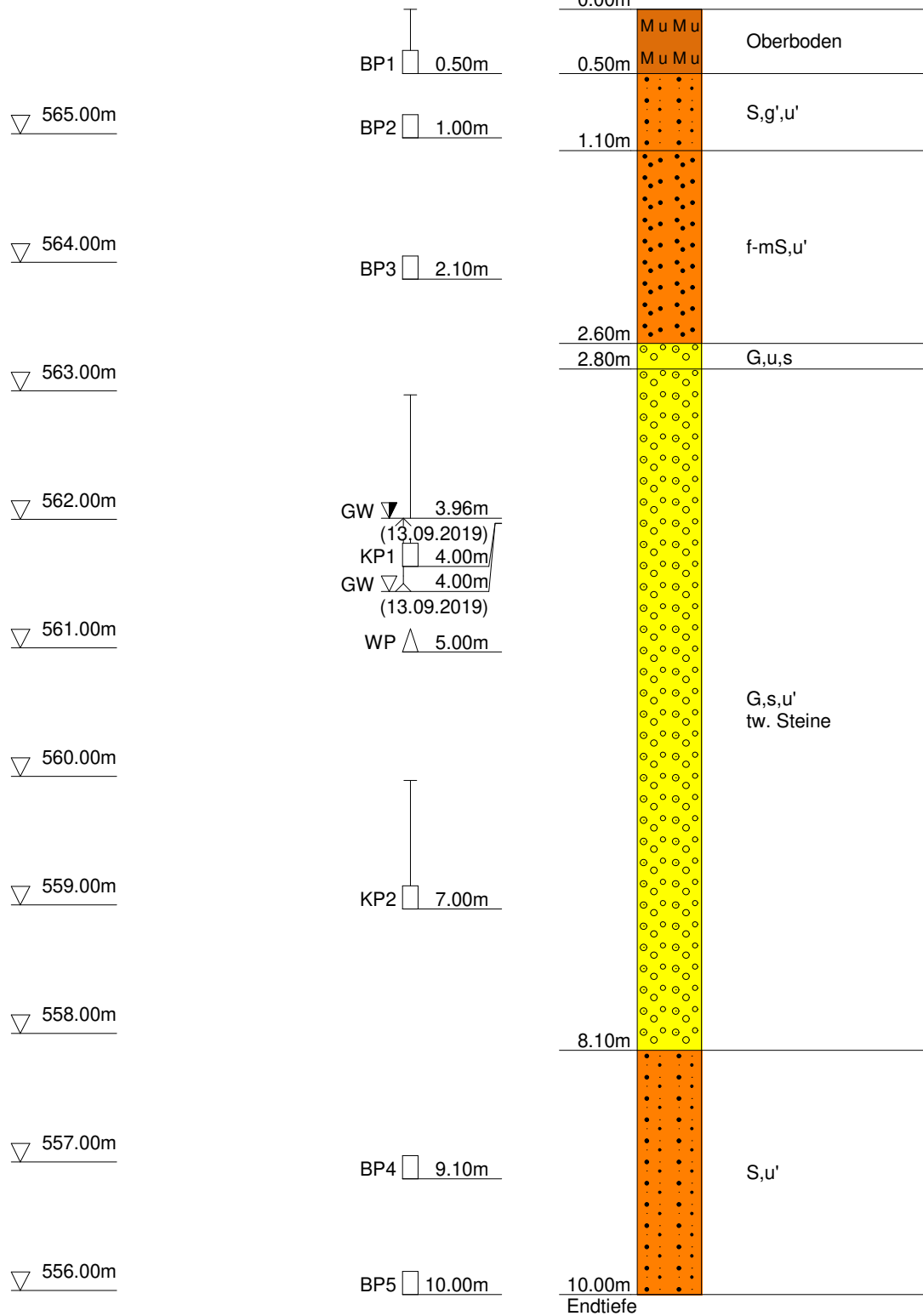
Projekt: Zaisertshofen, Erschließung Baugebiet "Alter Sportplatz"	Anlage:	2
	Projekt-Nr.:	0970.19
Planbezeichnung: Baugrundschnitt	Datum:	12.11.2019
	Maßstab d.H.:	1:50
	Verfasser:	Lt
GEOTECHNIK AUGSBURG		Ingenieurgesellschaft mbH www.geotechnik-augsburg.de



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH	Projekt: Zaisertshofen, BG "Alter Sportplatz"
Stätzlinger Straße 70	Projektnr.: 0970.19
86165 Augsburg	Anlage: 3.1
Tel. 0821-90721-200 Fax -209	Maßstab: 1: 50

B 1

Ansatzpunkt: 565.97 mNN





Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:**0970.19**

Anlage: **3.1**
Bericht:

1 Objekt Erschließung Baugebiet
"Alter Sportplatz"

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B 1

Zweck: **Aufschluss**

Ort: **Zaisertshofen, Fl.-Nr.3 an der Hausener Straße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **565.97**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:Markt Tussenhausen

Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH**

5 Bohrunternehmen:Fa. Sauer

gebohrt am: **13.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **Zaisertshofen, BG "**

Geräteführer**Hr. Sauer**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1L-Becher (BP)	5	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Bohrproben	5L-Eimer (KP)	2	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Bohrproben	Grundwasserprobe (WP)	1	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =	
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend	
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde	
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik	
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	10,0	BS	ram	Schap	140	DR	-	180		9,0	

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei **4.00** m, Anstieg bis **3.96** m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **3.96** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: **10,0** m bis **0,0** m Art: **Tonpellets** von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr		ø mm	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m		Art	von m	bis m		Art	von m	bis m	

11 Sonstige Angaben

Datum: **25.09.2019**
Firmenstempel: _____
Unterschrift: _____

DC



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Name des Unternehmens: Fa. Sauer		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
Name des Auftraggebers: Markt Tussenhausen					Aufschluss: B 1	
Bohrverfahren: BS Datum:		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Sauer			Projektnr: Zaisertshofen, BG "	
Durchmesser: 180 mm Neigung:						
Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet "Alt						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.50	Oberboden	dunkel braun		leicht zu kernen	BP1, 0.00-0.50m	
1.10	Oberboden	grau		leicht zu kernen	BP2, 0.90-1.00m	
2.60	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig	gelb braun		leicht bis mittel zu kernen	BP3, 2.00-2.10m	
	Deckschichten					

	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH Stätzlinger Straße 70 86165 Augsburg Tel. 0821-90721-200 Fax -209					Seite: 5
						Aufschluss: B 1
						Projektnr: Zaisertshofen, BG "
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.80	Kies, schluffig, sandig	braun		mittel zu kernen		
	Quartäre Kiessande					
8.10	Kies, sandig, schwach schluffig	grau braun		mittel bis schwer zu kernen	KP1, 3.00-4.00m WP, 5.00 KP2, 6.00-7.00m	Wasseranstieg 3.96m u. AP 13.09.2019 Grundwasser 4.00m u. AP 13.09.2019
	tw. Steine					
	Quartäre Kiessande					
10.00	Sand, schwach schluffig	oliv grau		mittel zu kernen	BP4, 9.00-9.10m BP5, 9.90-10.00m	
	Tertiäre Sande					



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Projekt: Zaisertshofen, BG "Alter Sportplatz"
Projektnr.: 0970.19
Anlage: 3.2.1
Maßstab: 1: 50

RKS 1

Ansatzpunkt: 566.25 mNN

▽ 566.00m

BP1 0.40m

0.00m
M u M u
M u M u
Oberboden,
durchwurzelt

▽ 565.00m

BP2 0.80m

0.40m
0.80m
A A
A(G,s,u')

▽ 564.00m

BP3 1.70m

S,u,g'

▽ 563.00m

BP4 2.60m

S,g,u'-u

▽ 562.00m

BP5 3.90m

S,u'

▽ 561.00m

BP6 6.00m

6.00m
G,s,u'-u
nass

Endtiefe



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:**0970.19**

Anlage: **3.2.1**
Bericht:

1 Objekt Erschließung Baugebiet
"Alter Sportplatz"

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. RKS 1

Zweck: **Aufschluss**

Ort: **Zaisertshofen, Fl.-Nr. 3 an der Hausener Straße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **566.25**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:Markt Tussenhausen

Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH**

5 Bohrunternehmen:Matthias Mandler Geotechnische Dienstleistungen

gebohrt am: **11.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer**Hr. Matthias Mandler**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1-l-Becher	6	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =	
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend	
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde	
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik	
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	6,0	BS	ram	Schap	60	G	-				

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr		ø mm	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m		Art	von m	bis m		Art	von m	bis m	

11 Sonstige Angaben

Datum: **01.10.2019**
Firmenstempel: _____
Unterschrift: _____

DC



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Name des Unternehmens: Matthias Mandler Geote		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
Name des Auftraggebers: Markt Tussenhausen					Aufschluss: RKS 1	
Bohrverfahren: BS Datum:		Projekttnr:				
Durchmesser: mm Neigung:		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler				
Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet"Alt						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.40		braun		leicht zu kernen	BP1, 0.40	
	Oberboden, durchwurzelt					
0.80	Auffüllung(Kies, sandig, schwach schluffig)	grau		mittelschwer zu kernen	BP2, 0.80	
	Auffüllungen					
1.70	Sand, schluffig, schwach kiesig	braun		mittelschwer zu kernen	BP3, 1.70	
	Deckschichten					

	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH Stätzlinger Straße 70 86165 Augsburg Tel. 0821-90721-200 Fax -209					Seite: 5
						Aufschluss: RKS 1
						Projektnr:
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
2.60	Sand, kiesig, schwach schluffig bis schluffig	gelbbraun		mittelschwer zu kernen	BP4, 2.60	
	Deckschichten					
3.90	Sand, schwach schluffig	hellbraun		mittelschwer zu kernen	BP5, 3.90	
	Deckschichten					
6.00	Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig	grau		mittelschwer zu kernen	BP6, 6.00	
	nass					
	Quartäre Kiessande					

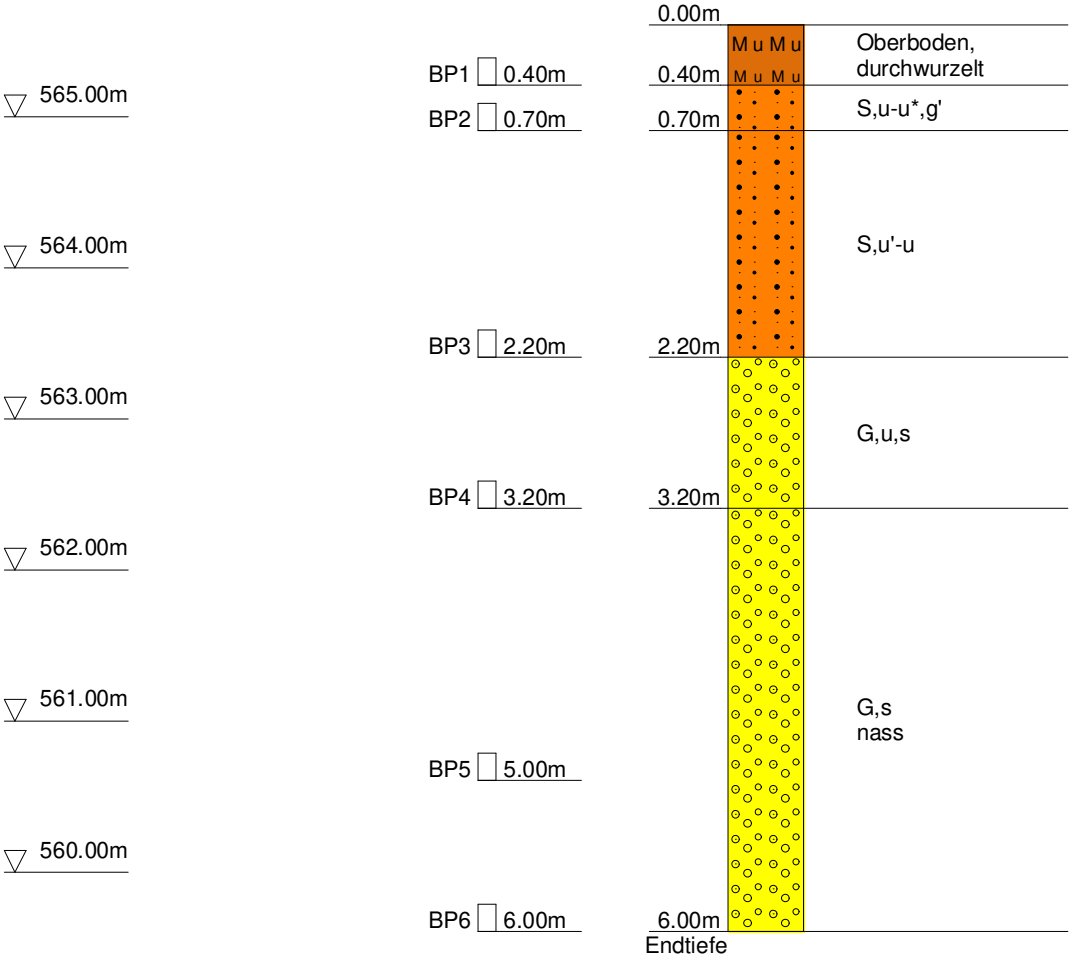


Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Projekt: Zaisertshofen, BG "Alter Sportplatz"
Projektnr.: 0970.19
Anlage: 3.2.2
Maßstab: 1: 50

RKS 2

Ansatzpunkt: 565.61 mNN





Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen:**0970.19**

Anlage: **3.2.2**
Bericht:

1 Objekt Erschließung Baugebiet
"Alter Sportplatz"

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. RKS 2 Zweck: **Aufschluss**

Ort: **Zaisertshofen, Fl.-Nr. 3 an der Hausener Straße**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN **565.61**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:Markt Tussenhausen

Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH**

5 Bohrunternehmen:Matthias Mandler Geotechnische Dienstleistungen

gebohrt am: **11.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer**Hr. Matthias Mandler**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1-l-Becher	6	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik 9.1 Kurzzeichen 9.1.1 Bohrverfahren 9.1.1.1 Art: BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben ... =		BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben BS = Sondierbohrungen ... =		BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung BKF= BK mit fester Kernumhüllung ... =	
9.1.1.2 Lösen: rot = drehend		ram = rammend druck = drückend		schlag = schlagend greif = greifend	
9.1.2 Bohrwerkzeug 9.1.2.1 Art: EK = Einfachkernrohr DK = Doppelkernrohr TK = Dreifachkernrohr S = Seilkernrohr		HK = Hohlkrone VK = Vollkrone H = Hartmetallkrone D = Diamantkrone Gr = Greifer Schap = Schappe		Schn = Schnecke ... = Spi = Spirale ... = Kis = Kiespumpe ... = Ven = Ventilbohrer Mei = Meißel SN = Sonde	
9.1.2.2 Antrieb: G = Gestänge SE = Seil		HA = Hand F = Freifall V = Vibro		DR = Druckluft HY = Hydraulik	
9.1.2.3 Spülhilfe: WS= Wasser LS = Luft		SS = Sole DS = Dickspülung Sch = Schaum		d = direkt id = indirekt	

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spül- hilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0,0	6,0	BS	ram	Schap	60	G	-				

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau
 Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr		ø mm	Filterschüttung			Körnung mm	Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m		Art	von m	bis m		Art	von m	bis m	

11 Sonstige Angaben

Datum: **01.10.2019**
Firmenstempel: _____
Unterschrift: _____

DC



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH
Stätzlinger Straße 70
86165 Augsburg
Tel. 0821-90721-200 Fax -209

Name des Unternehmens: Matthias Mandler Geote		Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1			Seite: 4	
Name des Auftraggebers: Markt Tussenhausen					Aufschluss: RKS 2	
Bohrverfahren: BS Datum:		Projekttnr:				
Durchmesser: mm Neigung:		Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler				
Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet"Alt						
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.40		dunkelbraun		leicht zu kernen	BP1, 0.40	
	Oberboden, durchwurzelt					
0.70	Sand, schluffig bis stark schluffig, schwach kiesig	dunkelbraun		mittelschwer zu kernen	BP2, 0.70	
	Deckschichten					
2.20	Sand, schwach schluffig bis schluffig	hellbraun		mittelschwer zu kernen	BP3, 2.20	
	Deckschichten					

	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH Stätzlinger Straße 70 86165 Augsburg Tel. 0821-90721-200 Fax -209					Seite: 5
						Aufschluss: RKS 2
						Projektnr:
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk-gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
3.20	Kies, schluffig, sandig	braun		mittelschwer zu kernen	BP4, 3.20	
	Quartäre Kiessande					
6.00	Kies, sandig	grau		mittelschwer zu kernen	BP5, 5.00 BP6, 6.00	
	nass					
	Quartäre Kiessande					



Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH

Stätzlinger Straße 70

86165 Augsburg

Tel. 0821-90271-200 Fax -209

Projekt: Zaisertshofen, BG "Alter Sportplatz"

Projektnr.: 0970.19

Anlage: 4

Maßstab: 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	2	6.10	14
0.20	3	6.20	18
0.30	5	6.30	21
0.40	4	6.40	20
0.50	4	6.50	26
0.60	6	6.60	29
0.70	6	6.70	31
0.80	5	6.80	33
0.90	4	6.90	40
1.00	3		
1.10	3		
1.20	2		
1.30	3		
1.40	2		
1.50	3		
1.60	3		
1.70	4		
1.80	4		
1.90	5		
2.00	5		
2.10	6		
2.20	6		
2.30	7		
2.40	6		
2.50	5		
2.60	6		
2.70	7		
2.80	8		
2.90	8		
3.00	7		
3.10	9		
3.20	10		
3.30	8		
3.40	8		
3.50	6		
3.60	9		
3.70	10		
3.80	10		
3.90	11		
4.00	10		
4.10	12		
4.20	13		
4.30	12		
4.40	15		
4.50	13		
4.60	11		
4.70	11		
4.80	12		
4.90	13		
5.00	15		
5.10	12		
5.20	12		
5.30	13		
5.40	15		
5.50	16		
5.60	18		
5.70	17		
5.80	14		
5.90	13		
6.00	15		

DPH 1

Ansatzpunkt: 565.98 mNN

Anzahl Schläge N₁₀

▽ 565.00m

▽ 564.00m

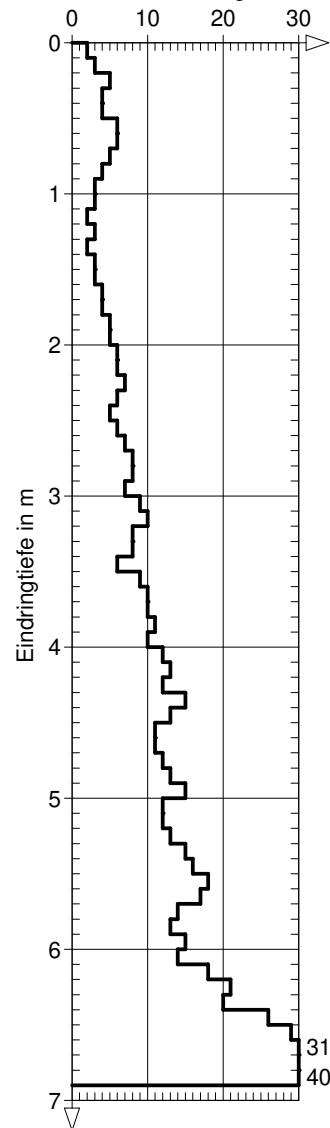
▽ 563.00m

▽ 562.00m

▽ 561.00m

▽ 560.00m

▽ 559.00m



AMM GmbH

Gesellschaft für Altlastenmanagement, Mineralstoffverwertung und Materialprüfung mbH

Gessertshausener Straße 3, 86356 Neusäß

Tel.: 0821 – 48 688-0

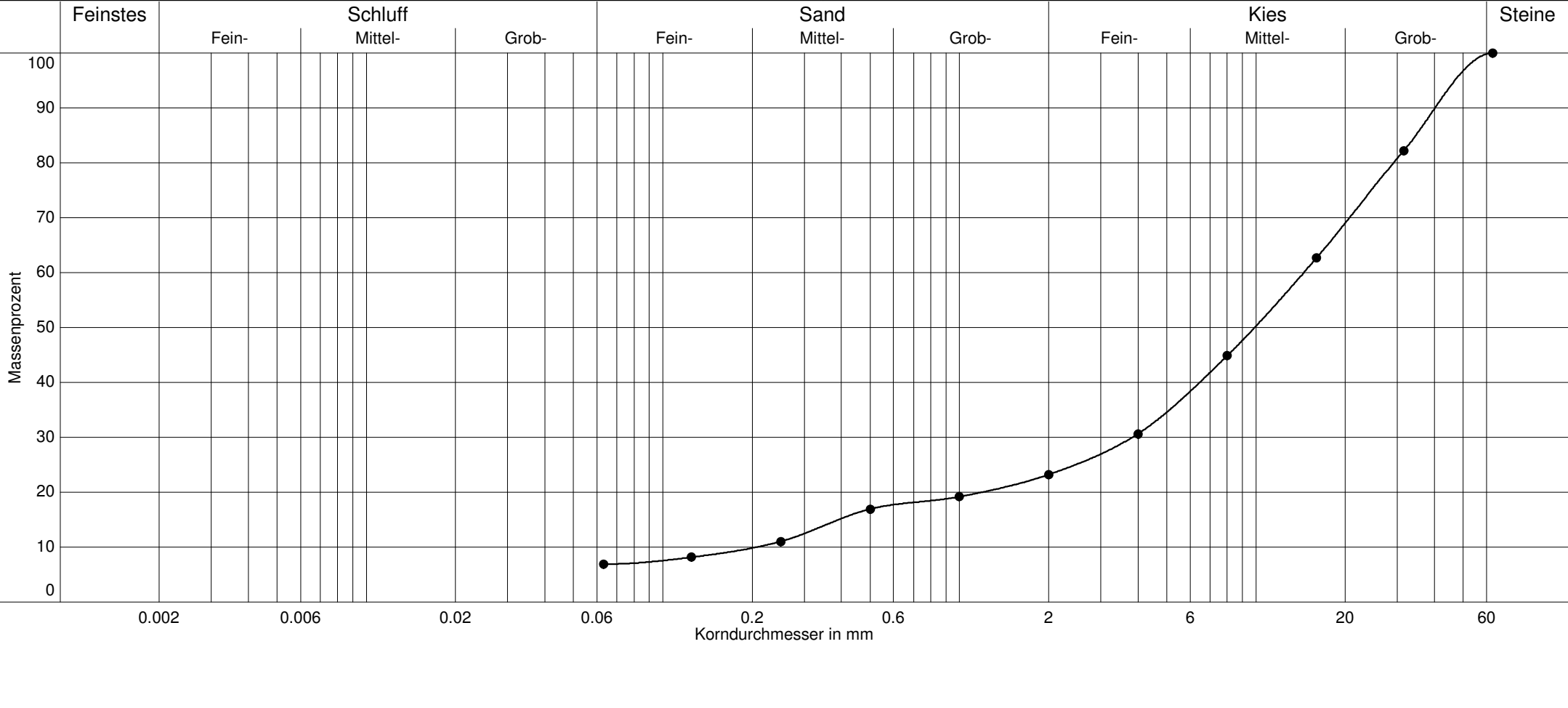
Fax.: 0821 – 48 688-66

e-mail: info@ammgmbh.com

web: www.ammgmbh.com

Untersuchungsbericht B 6492

Auftraggeber:	GTA Ingenieurgesellschaft mbH
Auftragsnummer:	1
Projektleitung:	Herr Liepert
Projektnummer:	0970.19
Probenahmedatum:	11./13.09.2019
Probenort:	Baugebiet „Alter Sportplatz“, Zaisertshofen
Probengefäß:	PE-Becher, PE-Eimer
Zu untersuchende Parameter:	Korngrößenverteilung
Zeitraum der Prüfung:	15.10. – 17.10.2019



Labornummer	—●— B1-KP1 / 3,0 - 4,0			
Ungleichförm. U	70.1			
Krümmungszahl Cc	4.9			
Bodenart	G,ms',u',gs'			
Bodengruppe	GU			
d10 / d60	0.207/14.503 mm			
Anteil < 0.063 mm	6.9 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/6.9/16.3/76.8 %			
Bodenklasse	3			DC

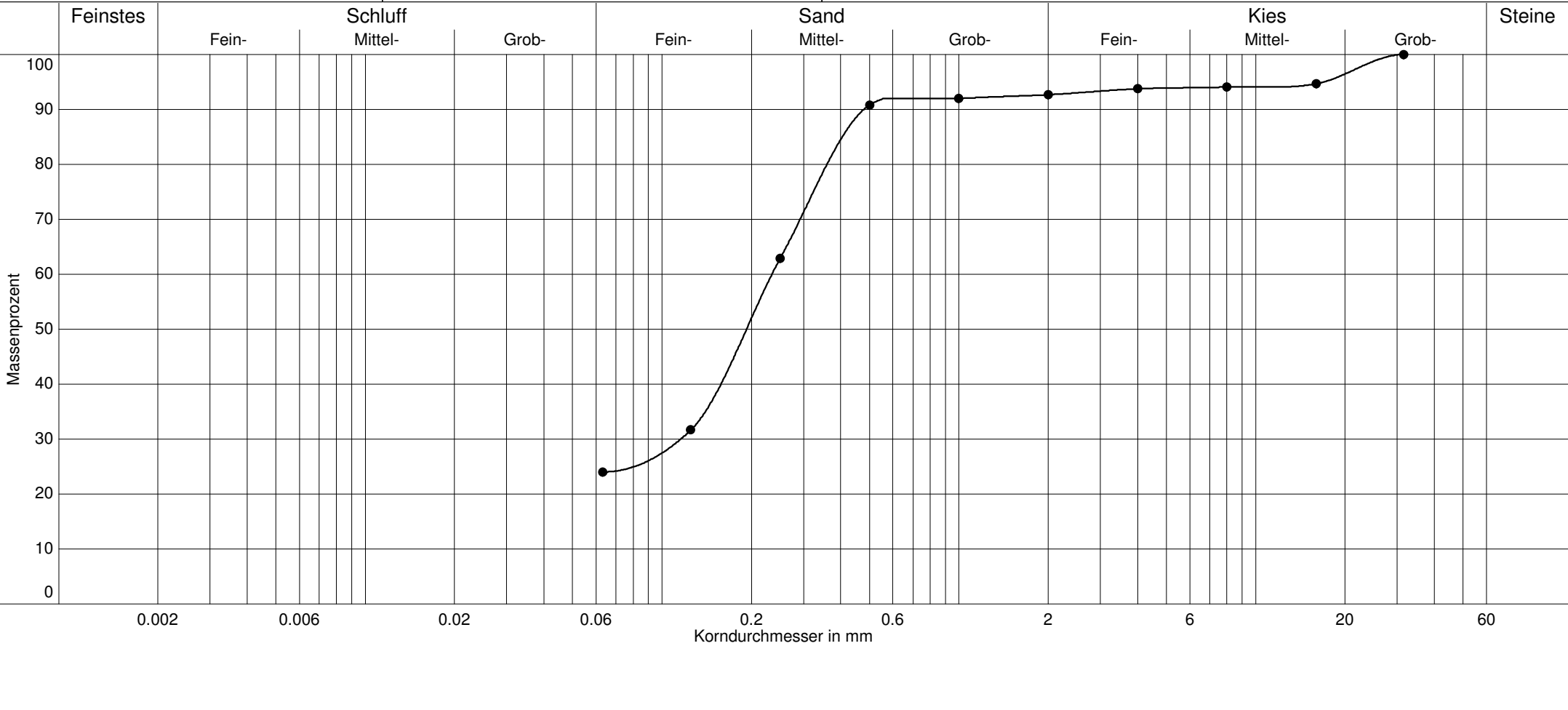
AMM GmbH	U-Bericht: B 6492
	BV / Projektnr.: Baugebiet "Alter Sportplatz", Zaisertshofen
Gessertshausener Straße 3	Auftraggeber: GTA Ingenieurgesellschaft mbH
86356 Neusäß	Datum: 17.10.2019
Tel.: 0821-48688-20 / Fax: -66	Bearbeiter: Frau Hofstetter/Frau Rehwinkel

KORNVERTEILUNG

B1-KP1 / 3,0 - 4,0

SIEBUNG					
Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	349.46	0.0	2.000	375.26	23.2
0.063	63.40	6.9	4.000	719.78	30.6
0.125	146.06	8.2	8.000	900.40	44.9
0.250	298.18	11.0	16.0	988.00	62.7
0.500	113.90	16.9	31.5	901.00	82.2
1.000	204.38	19.2	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 5059.82 g



Labornummer	—●— RKS1-BP3 / 0,8 - 1,7			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	mS,fs,ū,g'			
Bodengruppe	SŪ			
d10 / d60	- /0.235 mm			
Anteil < 0.063 mm	24.0 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/24.0/68.7/7.3 %			
Bodenklasse	4			DC

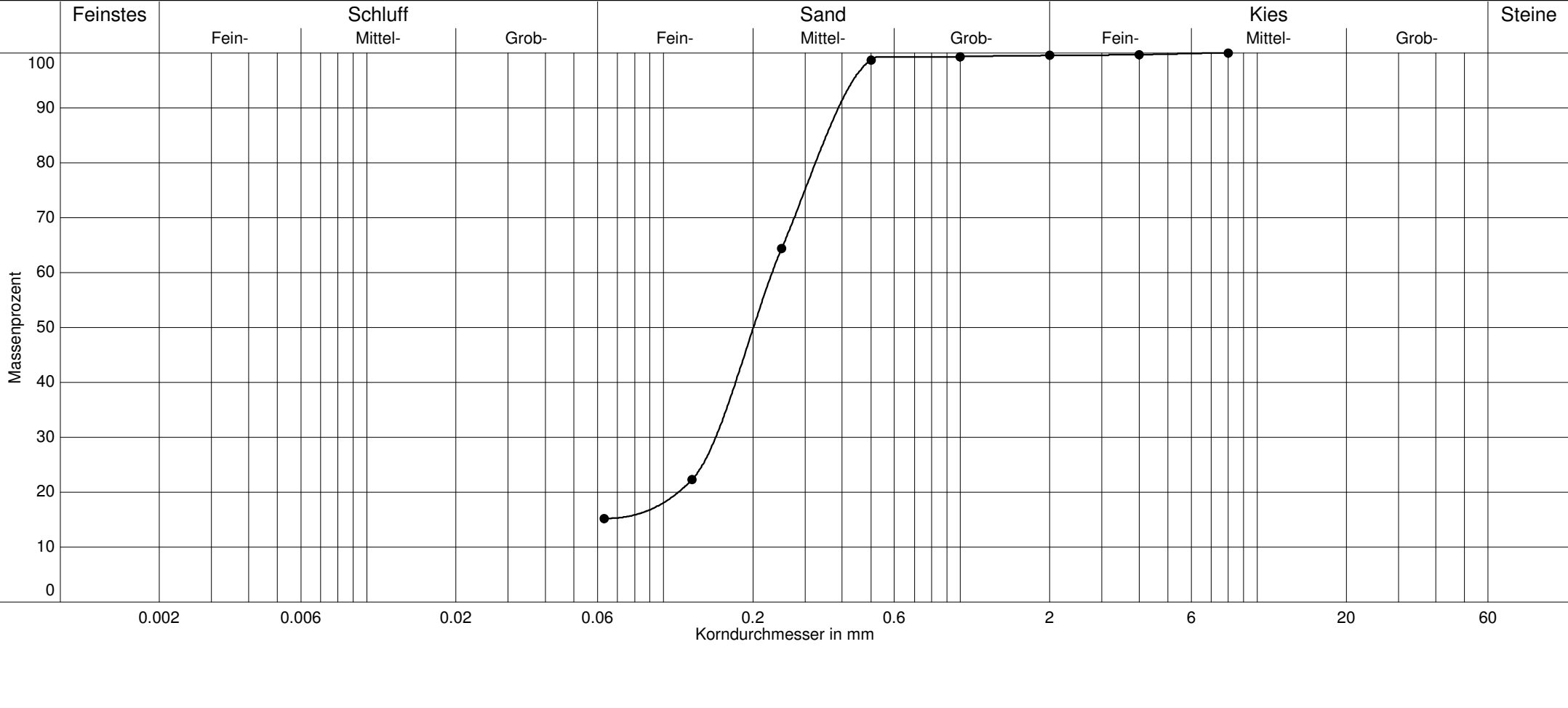
KORNVERTEILUNG

RKS1-BP3 / 0,8 - 1,7

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	40.64	0.0	2.000	1.80	92.7
0.063	12.91	24.0	4.000	0.56	93.8
0.125	52.80	31.7	8.000	0.99	94.1
0.250	47.25	62.9	16.0	9.02	94.7
0.500	2.05	90.8	31.5	0.00	100.0
1.000	1.17	92.0	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 169.19 g



Labornummer	—●— RKS2-BP3 / 0,7 - 2,2			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl Cc	-			
Bodenart	mS, $\overline{f_s}$, $\overline{u}$			
Bodengruppe	S $\overline{U}$			
d10 / d60	- / 0.232 mm			
Anteil < 0.063 mm	15.2 %			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/15.2/84.4/0.4 %			
Bodenklasse	4			DC

KORNVERTEILUNG

RKS2-BP3 / 0,7 - 2,2

SIEBUNG

Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]	Durchmesser [mm]	Siebrückstand [g]	Siebdurchgang [%]
0.000	32.98	0.0	2.000	0.30	99.6
0.063	15.45	15.2	4.000	0.64	99.7
0.125	91.10	22.3	8.000	0.00	100.0
0.250	74.54	64.4	16.0	0.00	100.0
0.500	1.28	98.7	31.5	0.00	100.0
1.000	0.50	99.3	63.0	0.00	100.0

Gesamtgewicht: 216.79 g

Auswertung chem. Analytik nach Eckpunktepapier EPP



Projekt: Zaisertshofen, Baugebiet "Alter Sportplatz"

Projekt-Nr.: 0970.19

Anlage: 5.2.1

Labor: synlab Umweltinstitut

Prüfbericht-Nr.: UAU-19-0143417/02-1 u. -/03-1

Datum: 21.10.2019

Feststoffparameter nach EPP Tab. 2

Proben-bezeichnung	EOX	Kohlenwasser- stoffe C10 - C 40	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo(a)pyren	PCB	Schwermetalle								Cyanid, ges.	Einstufung nach EPP
							Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)		
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	
Deckschichten MP1	<0,5	<50	-	<0,05	<0,05	-	4,8	6,3	<0,3	30	7,2	24	<0,05	34	<0,3	Z 1.1
RKS 1 - BP2 (0,4-0,8m)	0,7	<50	-	<0,05	<0,05	-	3,8	10	<0,3	25	7,6	19	<0,05	20	<0,3	Z 1.1

Grenzwerte nach EPP Tab. 2

Z 0	1	100	3		<0,3	0,05	20	40/70/100	0,4/1/1,5	30/60/100	20/40/60	15/50/70	0,1/0,5/1	60/150/200	1
Z 1.1	3	300	5		<0,3	0,1	30	140	2	120	80	100	1	300	10
Z 1.2	10	500	15		<1,0	0,5	50	300	3	200	200	200	3	500	30
Z 2	15	1000	20		<1,0	1	150	1000	10	600	600	600	10	1500	100

Eluatparameter nach EPP Tab. 1

Proben-bezeichnung	pH-Wert	elektr. Leitfähigkeit	Chlorid	Sulfat	Phenol-Index		Schwermetalle								Cyanid, ges	Einstufung nach EPP
							Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)		
		µS/cm	mg/l	mg/l	µg/l		µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
Deckschichten MP1	7,6	21,1	<0,5	<0,5	<10		<5	5	<0,5	7	<5	6	<0,1	10	<5	Z 1.1
RKS 1 - BP2 (0,4-0,8m)	9,4	47,1	<0,5	<0,5	<10		<5	<5	<0,5	<5	<5	<5	<0,1	<10	<5	Z 1.1

Grenzwerte nach EPP Tab. 1

Z 0	6,5-9	500	250	250	10		10	20	2	15	50	40	0,2	100	10
Z 1.1	6,5-9	500/2000	250	250	10		10	25	2	30/50	50	50	0,2/0,5	100	10
Z 1.2	6-12	1000/2500	250	250/300	50		40	100	5	75	150	150	1	300	50
Z 2	5,5-12	1500/3000	250	250/600	100		60	200	10	150	300	200	2	600	100

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Geotechnik Augsburg
Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Dipl.-Ing. (FH) Thomas Liepert
Stätzlinger Str. 70
86165 Augsburg

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 18.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0143417/03-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0143417
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.10.2019
Projekt: Zaisertshofen, BG Alter Sportplatz
Eingangsdatum: 11.10.2019
Probenahme durch: AG, Herr Mandler
Probenahmedatum: 11.09.2019
Prüfzeitraum: 15.10.2019 - 18.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: RKS 1 - BP2 (0,4-0,8m)

Probe Nr.:

UAU-19-0143417-03

Original**Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Feinkornanteil <2 mm	%	55,5	DIN 18123:2016-03
Trockenmasse	%	98,4	DIN EN 14346:2007-03
EOX	mg/kg TS	0,70	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382:2003-05

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	3,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	10	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	7,6	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	19	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	20	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262:2012-04

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	9,4	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	47,1	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403:2002-07
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	µg/l	<10	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 18.10.2019 um 10:53 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Geotechnik Augsburg
Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Dipl.-Ing. (FH) Thomas Liepert
Stätzlinger Str. 70
86165 Augsburg

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 18.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0143417/02-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0143417
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.10.2019
Projekt: Zaisertshofen, BG Alter Sportplatz
Eingangsdatum: 11.10.2019
Probenahme durch: AG, Herr Mandler
Probenahmedatum: 11.09.2019
Prüfzeitraum: 15.10.2019 - 18.10.2019
Probenart: Boden



Probenbezeichnung: Deckschichten MP1

Probe Nr.:

UAU-19-0143417-02

Original**Untersuchung aus der Fraktion <2mm (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Siebung < 2 mm	--	ja	DIN 18123:2016-03

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Feinkornanteil <2 mm	%	11,1	DIN 18123:2016-03
Trockenmasse	%	89,0	DIN EN 14346:2007-03
EOX	mg/kg TS	<0,50	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	<50	DIN EN 14039 (01.05) i.V. mit LAGA KW/04 (12.09):2005-01

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	--	DIN ISO 18287:2006-05

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 52	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 101	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 138	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 153	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
PCB Nr. 180	mg/kg TS	<0,005	DIN ISO 10382:2003-05
Summe PCB	mg/kg TS	--	DIN ISO 10382:2003-05

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasserauflösung	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	4,8	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	6,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	<0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	30	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	7,2	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	24	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	mg/kg TS	34	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 11262:2012-04

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	7,6	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	21,1	DIN EN 27888:1993-11
Chlorid	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	<0,5	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 14403:2002-07
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Metalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Arsen	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	µg/l	5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	µg/l	<0,50	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	µg/l	7,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	µg/l	<5,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	µg/l	6,0	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	µg/l	<0,10	DIN EN ISO 12846:2012-08
Zink	µg/l	10	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 18.10.2019 um 10:53 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 - 86156
Augsburg

Geotechnik Augsburg
Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Dipl.-Ing. (FH) Thomas Liepert
Stätzlinger Str. 70
86165 Augsburg

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 2

Datum: 18.10.2019

Prüfbericht Nr.: UAU-19-0143417/01-1
Auftrag-Nr.: UAU-19-0143417
Ihr Auftrag: schriftlich vom 10.10.2019
Projekt: Zaisertshofen, BG Alter Sportplatz
Eingangsdatum: 11.10.2019
Probenahme durch: AG, Herr Mandler
Probenahmedatum: 11.09.2019
Prüfzeitraum: 15.10.2019 - 18.10.2019
Probenart: Bausubstanz



Probenbezeichnung:**Asphaltkern 1**

Probe Nr.:

UAU-19-0143417-01

Original**Untersuchung aus der zerklein. Probe (Ausnahme: LHKW, AKW aus der Originalprobe)**

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	-

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trockenmasse	%	99,4	DIN EN 14346:2007-03

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,07	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg TS	0,08	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	0,227	DIN ISO 18287:2006-05

Eluat

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	9,6	DIN 38 404-C5:2009-07
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	32,2	DIN EN 27888:1993-11
Phenol-Index	µg/l	<10	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12

Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH.

Der Prüfbericht wurde am 18.10.2019 um 10:53 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH - Gubener Str. 39 -
86156 Augsburg

Geotechnik Augsburg
Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Dipl.-Ing. (FH) Thomas Liepert
Stätzlinger Str. 70
86165 Augsburg

Standort Augsburg

Durchwahl: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: sui-augsburg@synlab.com
Internet: www.synlab.de

Seite 1 von 3

Datum: 25.09.2019

Prüfbericht Nr.:	UAU-19-0127929/01-1
Auftrag-Nr.:	UAU-19-0127929
Ihr Auftrag:	vom 17.09.2019
Projekt:	Zaisertshofen, BG "Alter Sportplatz"
Probenahme:	13.09.2019
Probenahme durch:	Fa. Sauer
Eingangsdatum:	16.09.2019
Prüfzeitraum:	17.09.2019 - 25.09.2019
Probenart:	Grundwasser



Untersuchungsergebnisse

Probe Nr.:	UAU-19-0127929-01
Bezeichnung:	B1- WP

Basisparameter

pH-Wert		7,9
Säurekapazität bis pH 4,3 (Ks 4,3)	mmol/l	4,45
Calcium	mg/l	73
Magnesium	mg/l	22
Natrium	mg/l	9,8
Kalium	mg/l	3,5
Ammonium	mg/l	<0,04
Chlorid	mg/l	21
Sulfat	mg/l	14
Nitrat	mg/l	28
Permanganat-Index (als O ₂)	mg/l	<0,50
Sulfid leicht freisetzbar (S)	mg/l	<0,010

Sonstige Parameter

Geruch		schwach erdig
Geruch - angesäuerte Probe		schwach erdig
Härte	mg CaO/l	154
Härtehydrogenkarbonat	mg CaO/l	125
Nichtkarbonathärte	mg CaO/l	29
Kohlendioxid, kalklösend	mg CO ₂ /l	0,2

Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der schriftlichen Zustimmung der SYNLAB Analytics & Services Germany GmbH. Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Prüfbericht spezifizierten Prüfgegenstände.

Der Prüfbericht wurde am 25.09.2019 um 14:20 Uhr durch Janna Radmann (Sachbearbeiterin) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.

Angewandte Methoden

Parameter	Norm
pH-Wert	DIN 38 404-C5:2009-07
Säurekapazität bis pH 4,3 (Ks 4,3)	DIN 38 409-H 7-2:2005-12
Calcium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Magnesium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Natrium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kalium	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Ammonium	DIN 38406-E5-1:1983-10
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07

Angewandte Methoden	
Parameter	Norm
Nitrat	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Permanganat-Index (als O ₂)	DIN EN ISO 8467:1995-05 (UST)
Sulfid leicht freisetzbar (S)	DIN 38 405-D 27:2017-10
Geruch	DEV B 1/2:1971
Geruch - angesäuerte Probe	DEV B 1/2:1971
Härte	DIN 4030-2:2008-06
Härtehydrogenkarbonat	DIN 4030-2:2008-06
Nichtkarbonathärte	DIN 4030-2:2008-06
Kohlendioxid, kalklösend	DIN 4030-2:2008-06

(UST) - Fellbach

Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach SEILER

Anlage: 6

Projekt: Zaisertshofen, Erschließung Baugebiet
"Alter Sportplatz"

Projekt-Nr.: 0970.19

Aufschlussbez.: B 1

Probenbez.: KP 1

Entnahmetiefe: ca. 3,0 bis 4,0 m unter Ansatzpunkt

Durchlässigkeitsbeiwert k_f = 2,23E-02 m/s