

**Neubau eines Einzelhandel-Marktes
auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling,
St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling
Geotechnischer Bericht**

Projektnummer: **T7052-HBU**
Ausfertigung: **digitale Version**
Datum: **24. Oktober 2019**

Auftraggeber:
Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68
86157 Augsburg

Bearbeiter:
M. Sc. Geow. Hannah Buchsteiner

Inhaltsverzeichnis

1	Vorgang und Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen	5
2.1	Unterlagen	5
2.2	Untersuchungen	6
2.3	Abkürzungsverzeichnis.....	7
3	Standortverhältnisse, Nutzung und Geologie	8
3.1	Standortverhältnisse und Nutzung	8
3.2	Geologischer Überblick	8
3.3	Hydrogeologische Situation.....	9
3.4	Erdbebenzone	10
3.5	Kampfmittel.....	10
3.6	Radon im Boden.....	10
4	Feld- und Laboruntersuchungen	11
4.1	Eckdaten der Bohr- und Rammsondierungen	11
4.2	Bestimmung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz.....	12
4.3	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	13
4.4	Chemische Laboruntersuchungen.....	15
5	Bautechnische Beschreibung, Bodenkennwerte	16
5.1	Angetroffene Homogenbereiche und Schichtenfolge	16
5.2	Aufschlussergebnisse und Bodenkennwerte.....	17
5.3	Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte.....	22
6	Umwelttechnische Bewertungen	24
6.1	Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse	24
6.1.1	Leitfaden zum Eckpunktepapier (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken	24
6.1.2	BBodSchG und BBodSchV.....	24
6.2	Bewertung der Laborergebnisse	26
7	Bautechnische Empfehlungen	29
7.1	Vorgaben der Planung mit ermittelten Höhen	29
7.2	Gründungsempfehlung für das Gebäude	29
7.3	Empfehlungen für die Verkehrs- und Stellplatzflächen.....	33

7.4	Empfehlungen zur Baugrubenerstellung und Bauphase	33
7.5	Frostgefährdung	34
7.6	Wasser im Boden	35
7.7	Versickerung von Niederschlagswasser	36
7.8	Abfalltechnische Empfehlungen	37
7.9	Abschließende Bemerkungen	38

Tabellen

Tabelle 1:	Zusammenfassung Untersuchungsumfang mit Grundwasserständen.....	11
Tabelle 2:	Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.....	12
Tabelle 3:	Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.....	14
Tabelle 4:	Untersuchungsumfang der umweltanalytischen Laboruntersuchungen.....	15
Tabelle 5:	Bodenkennwerte Homogenbereich A.....	17
Tabelle 6:	Bodenkennwerte Homogenbereich B.....	18
Tabelle 7:	Bodenkennwerte Homogenbereich C1.....	20
Tabelle 8:	Bodenkennwerte Homogenbereich D.....	21
Tabelle 9:	Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.....	23
Tabelle 10:	Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA.....	24
Tabelle 11:	Zusammenstellung zu den chemischen Untersuchungen.....	27
Tabelle 12:	Höhenangaben gemäß Planung.....	29
Tabelle 13:	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden (Auszug aus Tabelle A 6.2 DIN 1054:2010-12)	32

Anlagen:

- 1 Übersichtslageplan, Maßstab M 1: 25.000
- 2 Lageplan, Maßstab M 1 : 500
- 3 Bohrprofile und Profilschnitte AA', BB' und CC'
- 4 Auswertung der Versickerungsversuche
- 5 Bodenmechanische Laborergebnisse
- 6 Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse
- 7 Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

1 VORGANG UND AUFGABENSTELLUNG

Die Puschak Immobilien GmbH & Co. KG plant den Neubau eines Einzelhandel-Marktes in der St.-Anton-Straße im 86316 Friedberg, Ortsteil Stätzling (siehe Anlage 1). Das gegenständliche Grundstück trägt die Flur-Nr. 523 der Gemarkung Stätzling und liegt am südwestlichen Ortsrand von Stätzling.

Die test 2 safe AG wurde von der Puschak Immobilien GmbH & Co. KG beauftragt, den Baugrund zu untersuchen und ein geotechnisches Gutachten mit bautechnischer Empfehlung für die Errichtung des Gebäudes und der Verkehrsflächen zu erstellen. Darüber hinaus sollten im Rahmen der Baugrunderkundung die Möglichkeiten zur Versickerung von Niederschlagswasser geprüft werden.

Für die Bearbeitung wurde uns vom Auftraggeber mit Schreiben vom 11. Juli 2019 ein Lageplan des Bauvorhabens der OPLA Bürogemeinschaft für Ortsplanung & Stadtentwicklung, Augsburg, zur Verfügung gestellt. Ergänzend erhielten wir vom Auftraggeber mit Schreiben vom 30. September 2019 die „Auswertung Retentionsraumbilanz“ der SKI GmbH & Co. KG, München.

Die Aufschlussarbeiten erfolgten am 25. und 26. September 2019. Im vorliegenden Bericht werden die zur Baugrunduntersuchung durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und die Ergebnisse dargestellt und bewertet.

Nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 ist jedes geotechnische Projekt nach dem Schwierigkeitsgrad des Bauwerks, den Baugrundverhältnissen sowie den zwischen dem Projekt und der Umgebung bestehenden Wechselwirkungen in eine geotechnische Kategorie einzustufen. Dabei wird unter folgenden Kategorien unterschieden:

- Geotechnische Kategorie GK1 (geringe Schwierigkeit)
- Geotechnische Kategorie GK2 (mittlere Schwierigkeit)
- Geotechnische Kategorie GK3 (höchste Schwierigkeit)

Das geplante Bauvorhaben ist nach DIN EN 1997-1 EC7 Teil 1 der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

2 GRUNDLAGEN

2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung wurden folgende, teils regionale Daten herangezogen.

- [1] Bayerisches Geologisches Landesamt (1996): Geologische Karte von Bayern 1: 500.000 mit Erläuterungen. München.
- [2] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2001): Geologische Übersichtskarte 1:200 000 Blatt CC7926 Augsburg, Hannover.
- [3] Bayerisches Landesamt für Umwelt (2017): digitale geologische Karte von Bayern 1:25 000 Blatt 7631 Augsburg. Hof
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de (2009): Digitale hydrogeologische Karte von Bayern 1:500 000 Blatt 3 Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter. Hof.
- [5] Sponagel, Herbert (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (Mit 103 Tabellen). 5. verb. und erw. Aufl. Stuttgart: Schweizerbart.

Im Hinblick auf die chemische Deklaration und die orientierende Altlastenuntersuchung mit Bewertung sowie Durchlässigkeitsberechnungen wurden im Wesentlichen folgende Unterlagen verwendet:

- [6] Seiler, K.P. (1973): Durchlässigkeit, Porosität und Kornverteilung quartärer Kies-Sand-Ablagerungen des bayerischen Alpenvorlandes; in: gwf, Heft 8, S. 353-400; München. Verlag: R. Oldenbourg.
- [7] U.S. Bureau of Reclamation (1974): EARTH MANUAL 1974; beschrieben in „BDG-Schriftenreihe Heft 15: Versickerung von Niederschlagswasser aus geowissenschaftlicher Sicht“.
- [8] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen, Fassung vom 09.12.2005, Leitfaden zu den Eckpunkten (LVGBT).
- [9] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (06.11.1997): LAGA-Merkblatt Nr. 20 „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln“.
- [10] Bundes- Bodenschutzgesetz (BBodSchG) vom 17. März 1998 und Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999.
- [11] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (31.10.2001): Merkblatt Nr. 3.8/1 „Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden-Gewässer“. München.

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzing, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzing – Geotechnischer Bericht
 T7052 BE001 241019

Seite 5 von 38

[12] Bayerisches Landesamt für Umwelt (August 2014): Handlungshilfe für den Umgang mit geogen arsenhaltigen Böden. Augsburg.

[13] Bayerisches Landesamt für Umwelt (März 2011): Hintergrundwerte von anorganischen und organischen Schadstoffen in Böden Bayerns – Vollzugshilfe für den vorsorgenden Bodenschutz mit Bodenausgangsgesteinskarte von Bayern 1:500 000. Augsburg.

Ferner standen Daten aus dem Geodatenportal Bayern und dem UmweltAtlas Bayern, aktuelle DIN-Normen und Merkblätter sowie Pläne des Auftraggebers zur Verfügung.

2.2 Untersuchungen

Zur Beurteilung der Untergrundverhältnisse der im Untersuchungsbereich anstehenden Bodenschichten erfolgten:

- Punktuelle Kampfmittelfreimessung der Bohransatzpunkte vor Bohrbeginn
- Sechs Bohrsondierungen (BS001 bis BS006) im Rammkernverfahren (Durchmesser 80/60 mm), die bis zu einer Tiefe von 2,3 bis max. 5,3 m u. GOK abgeteuft wurden.
- Fünf schwere Rammsondierungen (RH001 bis RH005) zur Erkundung der Lagerungsdichte bis 1,3 m u. GOK (bei RH001) bzw. sonst jeweils 7,0 m u. GOK nach DIN EN ISO 22476-2.
- Darstellung der Bohrsondierungen in Bohrprofilen und Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023
- Darstellung der Bohr- und Rammsondierungen in drei Profilschnitten AA', BB' und CC'.
- Ein Versickerungsversuch im Bohrloch BS004.
- Bodenmechanische und umweltanalytische Untersuchung ausgewählter Proben.

Die Geländearbeiten erfolgten am 25. und 26. September 2019. Die Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688-1 erfolgte durch einen Geowissenschaftler unseres Büros.

2.3 Abkürzungsverzeichnis

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der 16 Einzelsubstanzen nach EPA
PAK (15)	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe. Berücksichtigung der Einzelsubstanzen nach EPA ohne Naphthalin
Naphthalin	Mobile PAK-Einzelsubstanz, die bei PAK (15) nicht berücksichtigt und einzeln bewertet wird
KW bzw. MKW	Kohlenwasserstoffe
As	Arsen. Das Halbmetall wird im Bericht der Einfachheit halber als Schwermetall bezeichnet.
KVO	Klärschlammverordnung (nachstehend aufgeführte sieben Schwermetalle)
Pb	Blei
Cd	Cadmium
Cr	Chrom gesamt
Cu	Kupfer
Hg	Quecksilber
Ni	Nickel
Zn	Zink
AKW bzw. BTEX	Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PCB	Polychlorierte Biphenyle
EPA	U.S. Environmental Protection Agency
LfW / LfU	Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft; seit 2005 Bayerisches Landesamt für Umwelt
LAGA	Länderarbeitsgemeinschaft Abfall
BayEPP / LVGBT	Bayerisches Eckpunktpapier / Leitfaden
Z-Wert	Zuordnungswert / Zuordnungsklasse nach LAGA M 20 (TR Boden, 1997) bzw. Bayerisches Eckpunktpapier
mg/kg	Milligramm/Kilogramm
µg/l	Mikrogramm/Liter
mg/l	Milligramm/Liter
kBq/m ³	Kilobecquerel pro Kubikmeter (Einheit zur Angabe der Radonaktivität)
n.b.	nicht bestimmbar bei entsprechender Bestimmungsgrenze
GOK	Geländeoberkante
üNN	über Normal Null
NNW	niedrigster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand
MW	mittlerer Wasserstand aller Einzelwerte des Beobachtungszeitraums
HHW	höchster jemals im Beobachtungszeitraum gemessener Wasserstand
MHW	Mittlerer höchster Grundwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzing, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzing –
Geotechnischer Bericht
T7052 BE001 241019

Seite 7 von 38

3 STANDORTVERHÄLTNISSE, NUTZUNG UND GEOLOGIE

3.1 Standortverhältnisse und Nutzung

Die Lage des geplanten Bauvorhabens an der St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling ist in den Übersichts- und Detaillageplänen der Anlagen 1 und 2 gekennzeichnet. Das geplante Bauvorhaben liegt auf Flurnummer 523 der Gemarkung Stätzling. Das Grundstück ist bislang unbebaut und wird landwirtschaftlich als Acker (zuletzt Maisfeld) genutzt.

Gemäß den uns vorliegenden Planungsunterlagen ist auf dem Grundstück der Neubau eines nicht unterkellerten EDEKA-Einzelhandel-Marktes mit Parkplatz geplant. Das Gebäude soll eine Grundfläche von ca. 1.765 m² aufweisen und in der östlichen Grundstückshälfte errichtet werden. Der Parkplatz ist in der westlichen Grundstückshälfte geplant und soll 80 PKW-Stellplätze aufweisen. Die Zufahrt ist in der Nordwestecke des Grundstücks vorgesehen.

Das Bestandsgelände im Grundstücksbereich ist nicht bis kaum geneigt [5]. Die bestehende Geländehöhe liegt zwischen ca. 471,9 und ca. 472,4 m üNN.

Entlang der St.-Anton-Straße an der nordwestlichen Grundstücksseite verläuft eine steile Böschung, die zum Grundstück hin um ca. 1,25 m abfällt. An der Ostseite des Grundstücks befindet sich ein Graben (Schmiedgraben), der temporär wasserführend ist.

3.2 Geologischer Überblick

Die geologischen Übersichtskarten im Maßstab M 1: 500.000 [1] und 1: 200.000 [2] verzeichnen im Bereich des Baugrundstücks altholozäne Flussschotter der Älteren Postglazialterrasse, die sich aus wechselnd sandig-steinigem Kies zusammensetzen und von einer dünnen Mergellage überdeckt sind. Die Mergel sind anmoorig, d. h. es handelt sich um meist feinkörnige Sedimente mit 15 bis 30 % organischer Substanz. Im nordwestlichen Bereich des Grundstücks sind Ablagerungen von holozänem Wiesenkalk (Alm) verzeichnet.

In den auf dem Grundstück durchgeführten Baugrundbohrungen wurden oberflächennah geringmächtige (ca. 0,5 m) schluffig-kiesige Auffüllungen mit geringfügigen Fremd Beimengungen (< 1 % Ziegelbruch) festgestellt. Darunter folgt eine Abfolge von anmoorigen Feinsedimenten mit lokal begrenzt auftretenden Wiesenkalkanteilen auf quartären Kiesen. Die Angaben der geologischen Karten haben sich demnach bestätigt.

Die quartären Kiese wurden durch die Aufschlussbohrungen im Grundstücksbereich bis in eine Tiefe von 5,3 m nachgewiesen, was einem Niveau von 466,7 m üNN entspricht. Die Unterkante der Kiese wurde durch die Bohrsondierungen noch nicht aufgeschlossen. Gemäß den Angaben des UmweltAtlas Bayern zu umliegenden Bohrungen reichen die quartären Kiese im Umfeld des Grundstücks bis auf ein Niveau von 467,0 bis 467,9 m üNN. Demnach dürften die Kiese im Grundstücksbereich etwas tiefer reichen als im nahen Umfeld. Auch die bis 7 m Tiefe reichenden schweren Rammsondierungen geben keine eindeutigen Hinweise auf die Unterkante der Kiese.

3.3 Hydrogeologische Situation

Das Untersuchungsgebiet liegt im hydrogeologischen Teilraum der Quartären Flussschotter. Dieser ist gekennzeichnet durch einen sandigen Kies. Es handelt sich um einen ergiebigen Poren-Grundwasserleiter mit hohen bis sehr hohen Durchlässigkeiten.

Gemäß den quartären Grundwassergleichen des UmweltAtlas Bayern liegt der Grundwasserspiegel im Grundstücksbereich bei rund 470 m üNN.

Bei den Baugrunduntersuchungen am 25.-26. September 2019 wurde in den Bohrsondierungen BS001 bis BS003 sowie BS005 ab etwa 1,3 bis 2,3 m Tiefe (469,73 bis 470,62 m üNN) Grundwasser festgestellt. Nach Abschluss der Bohrung BS005 hat sich der Wasserspiegel dort bei 2,13 m u. GOK (etwa 469,77 m üNN) eingeepegelt. In den übrigen Bohrungen war aufgrund von Nachfall in den Bohrlöchern nach Bohrende keine Messung des Grundwasserstandes mehr möglich.

Der in BS005 nach Bohrende gemessene Wasserstand korreliert gut mit dem in Bohrsondierung BS002 angetroffenen Wasserstand und mit den bis zu diesem Niveau trockenen Bohrungen BS004 und BS006. Ebenso ist der Wasserstand gut mit der Grundwassergleichenkarte vereinbar, da zum Zeitpunkt der Geländeuntersuchungen Ende September 2019 tendenziell eine Niedrigwassersituation herrschte.

Grundsätzlich können sich in Abhängigkeit von Jahreszeit und Niederschlagsverhältnissen auch deutlich höhere oder niedrigere Wasserstände ausbilden.

Gemäß den Unterlagen zur Retentionsraumbilanz der SKI GmbH & Co. KG, München liegt der **Wasserspiegel** eines 100-jährlichen Hochwassers **HQ₁₀₀** im Bereich des Bauvorhabens bei **472,95 m üNN** und somit **oberhalb der derzeitigen Geländeoberkante**. Im Falle eines HQ₁₀₀ wird demnach das Grundstück vollständig überschwemmt.

Die lokale Grundwasserfließrichtung ist nach Norden gerichtet. Vorfluter ist vermutlich die Friedberger Ach, die etwa 80 m östlich des Grundstücks nach Norden fließt.

3.4 Erdbebenzone

Das Baugebiet liegt außerhalb der Erdbebenzonen nach DIN EN 1998-1/NA (Fassung 2011-01; ehemals DIN 4149 Ausgabe 2005). Der Lastfall Erdbeben ist dementsprechend unwahrscheinlich, so dass besondere konstruktive Maßnahmen und Nachweise zur Erdbebensicherheit nicht erforderlich sind.

3.5 Kampfmittel

Im Untersuchungsgebiet muss aufgrund der historischen Vergangenheit damit gerechnet werden, dass im Untergrund Kampfmittel vorliegen können. Die Bohrpunkte wurden vor Bohrbeginn durch einen Mitarbeiter der Süddeutschen Kampfmittellräumung freigemessen. Es wurde keine flächige Kampfmittelsondierung durchgeführt.

Im Zuge der Freimessung der Bohrpunkte wurde im Bereich der Nordwestecke des geplanten Gebäudes ein größerer, länglich ausgedehnter metallischer Störkörper festgestellt. Wir empfehlen, vor Baubeginn eine flächige Untersuchung auf Kampfmittel vorzunehmen.

3.6 Radon im Boden

Die für ein Raster von drei mal drei Kilometern ermittelte Schätzung der Radon-Konzentration in der Bodenluft gem. DIN ISO 11666-15 beträgt laut Geoportal des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) im größeren Umkreis des gegenständlichen Grundstücks 55,2 kBq/m³. Bis Ende 2020 müssen gemäß des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) vom 27.06.2017 die Bundesländer die Gebiete mit hohem Radon-Vorkommen ermitteln und bekanntgeben.

Aussagen zu Einzelgebäuden sind aus den Prognosekarten niemals ableitbar, sondern können nur durch Messungen im jeweiligen Gebäude getroffen werden.

Der weitere Handlungsbedarf ist vom betreuenden Architekturbüro zu prüfen.

4 FELD- UND LABORUNTERSUCHUNGEN

4.1 Eckdaten der Bohr- und Rammsondierungen

Der Untersuchungsumfang der im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten Erdarbeiten ist nachfolgender Tabelle 1 zu entnehmen. Ebenso sind die am 25. und 26. September 2019 gemessenen Grundwasserstände eingetragen.

Ursprünglich war bei den Bohrsondierungen BS004 und BS006 eine größere Bohrtiefe von 5 m vorgesehen. Aufgrund der sehr dichten Lagerung der anstehenden Kiese konnten die geplanten Bohrtiefen jedoch nicht erreicht werden. Ebenso musste die schwere Rammsondierung RH001 bereits nach 1,3 m abgebrochen werden (geplant waren 7 m Tiefe), da im Untergrund ein Rammhindernis vorlag. Vermutet wird dort ein größerer Stein.

Tabelle 1: Zusammenfassung Untersuchungsumfang mit Grundwasserständen.

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe [m üNN]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m üNN]	Grundwasser [m u. GOK]	Grundwasser [m üNN]
BS001	472,22	4,0	468,22	1,60	470,62
BS002	472,03	5,3	466,73	2,30	469,73
BS003	471,92	5,2	466,72	1,30	470,62
BS004	472,42	2,7	469,72	---	---
BS005	471,90	4,0	467,90	angebohrt: 1,40	470,50
				nach Bohrende: 2,13	469,77
BS006	472,05	2,3	469,75	---	---
RH001	471,97	1,3	470,67	nicht messbar	---
RH002	472,02	7,0	465,02	nicht messbar	---
RH003	472,18	7,0	465,18	nicht messbar	---
RH004	472,37	7,0	465,37	nicht messbar	---
RH005	472,08	7,0	465,08	nicht messbar	---

Die Lage der Bohr- und Sondierpunkte ist dem Lageplan unter Anlage 2 zu entnehmen. Einzelheiten zu Schichtaufbau und Lagerungsdichte sind den Bohrprofilen in Anlage 3 zu entnehmen.

In den Aufschlusspunkten BS002 und BS004 erfolgten Versickerungsversuche als so genannter open-end-test mit fallender Druckhöhe. Die Ergebnisse und Protokolle zu

den Sickerversuchen sind der Anlage 4 zu entnehmen. Die Ergebnisse werden im Kapitel 5.3 näher beschrieben und bewertet.

4.2 Bestimmung der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz

Nach der einschlägigen Literatur sowie eigenen Erfahrungen können die Schlagzahlen (siehe Anlage 3) für die angetroffenen Böden in Abhängigkeit der bindigen bzw. nichtbindigen Eigenschaften wie folgt interpretiert werden:

Tabelle 2: Lagerungsdichte für bindige und nichtbindige Böden.

Konsistenz (bindige Böden)	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N_{10H}]	Darstellung im Protokoll [Farbe]	Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe [N_{10H}]	Lagerungsdichte (nichtbindige Böden)
breiig	≤ 1	rot	≤ 2	sehr locker gelagert
weich	2 bis 4	ocker	3 bis 6	locker gelagert
steif	5 bis 8	gelb	7 bis 14	mitteldicht gelagert
halbfest	9 bis 17	hellgrün	15 bis 30	dicht gelagert
fest	> 17	grün	> 30	sehr dicht gelagert

Die schwere Rammsondierung **RH001** wurde an der Nordwestecke des geplanten Gebäudes ausgeführt, Rammsondierung **RH002** an der Nordostecke. Beide Rammsondierungen zeigen in den obersten 1,3 m ein sehr einheitliches Bild. Die Schlagzahlen sind jeweils in den obersten 70 bis 90 cm verhältnismäßig niedrig bei Werten von 1 bis 8. Dieser Bereich entspricht den in den Bohrsondierungen oberflächennah festgestellten feinkörnig-organischen Böden mit vorwiegend steifer Konsistenz.

Anschließend nehmen die Schlagzahlen rasch sehr stark zu und erreichen bei rund 1,0 bis 1,3 m Tiefe Werte von > 30 bzw. bei RH001 bis zu > 100 . Schlagzahlen > 30 entsprechen einer sehr dichten Lagerung. Rammsondierung RH001 musste bei 1,3 m Tiefe aufgrund eines Rammhindernisses (vermutlich ein größerer Stein) abgebrochen werden.

Rammsondierung RH002 konnte bis 7,0 m Tiefe weiter ausgeführt werden. Nach dem Maximum sehr dichter Lagerung in 1,4 m Tiefe nahmen die Schlagzahlen bis etwa 3,5 m Tiefe allmählich ab, um anschließend wieder kontinuierlich bis zur Endtiefe bei 7,0 m anzusteigen. Der leichte Rückgang steht vermutlich mit dem Übergang in den Grundwasser-führenden Tiefenbereich in Zusammenhang. Die Schlagzahlen liegen jedoch durchgängig im Bereich einer mindestens mitteldichten und meist dichten bis sehr dichten Lagerung.

Rammsondierung **RH003** wurde mittig an der Nordostseite des geplanten Gebäudes ausgeführt und erreichte eine Tiefe von 7 m. Das Rammdiagramm zeigt einen quasi identischen Verlauf zu RH002.

Das Rammdiagramm der Sondierung **RH004**, die an der Südostecke ausgeführt wurde, zeigt grundsätzlich einen ähnlichen Verlauf wie bei RH002 und RH003, jedoch mit zwei Unterschieden: Zum einen wird im Tiefenbereich 0,4 bis 0,9 m ein kurzer Anstieg der Schlagzahlen auf Werte von 10 bis 21 verzeichnet. Dies entspricht vermutlich der in der direkt benachbarten Bohrung BS004 aufgeschlossenen kiesigen Schluffschicht mit steifer bis halbfester Konsistenz. Zum anderen gehen die Schlagzahlen im Tiefenbereich von 4,1 bis 4,9 m u. GOK deutlich stärker zurück und liegen nur noch bei Werten von 1 bis 5. Dies entspricht einer lockeren Lagerung bei nichtbindigen Böden oder einer weichen Konsistenz bei bindigen Böden. Möglicherweise handelt es sich dabei um einen sehr sandigen Abschnitt oder eine Zwischenschaltung bindiger Böden.

Die fünfte Rammsondierung **RH005** wurde in der südwestlichen Gebäudeecke abgeteuft und zeigt in den obersten Metern ein von den übrigen Rammsondierungen abweichendes Ergebnis. Der erste Anstieg der Schlagzahlen oberhalb des Grundwasserspiegels fehlt vollständig. Die Schlagzahlen sind bis 4,1 m Tiefe sehr gering bei Werten von meist 2 bis 6 und ab 2,3 m Tiefe vereinzelt 7 bis 13. Diese Werte entsprechen einer durchschnittlich lockeren Lagerung oder einer weichen bis steifen Konsistenz. Möglicherweise ist der fehlende Anstieg der Schlagzahlen auf eine lokal größere Mächtigkeit der feinkörnigen, bindigen Deckschichten zurückzuführen, der bis rund 2 m reichen könnte. Die Schlagzahlen unterhalb des vermuteten Grundwasserspiegels würden wieder den wasserführenden Kiesen entsprechen.

Ab 4,1 m Tiefe steigen die Schlagzahlen analog zu den Sondierungen RH002 bis RH004 kontinuierlich stark an und deuten auf eine zunächst mitteldichte, ab 4,5 m u. GOK dichte und ab 5,8 m u. GOK sehr dichte Lagerung hin.

4.3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

An ausgewählten Bodenproben wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Die durchgeführten Versuche sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 3: Zusammenstellung der bodenmechanischen Laborversuche.

Aufschlusspunkt	Probe mit Entnahmetiefe [m u. GOK]	Untersuchungsumfang und -methodik	Boden nach DIN 18196 bzw. Kurzzusammenfassung der Ergebnisse
BS001	GP3 0,8 – 1,1 m	Glühverlust DIN 18128 - GL	Glühverlust $V_{gl} = 7,45 \%$
BS004	GP2 0,5 – 0,8 m	Konsistenzgrenzen DIN ISO/TS 17892-12 (Fließ- und Ausrollgrenze) Glühverlust DIN 18128 - GL	ausgeprägt plastische Tone (TA), steif Glühverlust $V_{gl} = 10,92 \%$
BS005	GP2 0,6 – 0,9 m	Glühverlust DIN 18128 - GL	Glühverlust $V_{gl} = 4,89 \%$
BS001	GP4 1,1 – 1,4 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4, kombinierte Sieb- und Schlammanalyse	feinkörniger Boden; Schluff, sandig, schwach tonig; leicht plastischer Schluff (UL)
BS002	KP1 1,0 – 2,1 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
BS002	KP2 2,1 – 5,3 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
BS004	KP1 1,2 – 2,7 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
BS006	KP1 1,0 – 2,3 m	Korngrößenverteilung DIN ISO/TS 17892-4 Siebanalyse	gemischtkörnige Kies-Schluff- Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)

Die detaillierten Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind der Anlage 5 zu entnehmen.

Aus den Siebkurven erfolgte eine orientierende Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes. Die Ergebnisse werden im Kapitel 5.3 näher beschrieben und bewertet.

4.4 Chemische Laboruntersuchungen

In den obersten Bodenschichten bis ca. 0,8 m u. GOK wurden vereinzelt geringfügige Fremd Beimengungen (Ziegelbruchreste) festgestellt, die auf die langjährige landwirtschaftliche Nutzung zurückzuführen sind.

Die tieferen Bodenschichten waren jeweils organoleptisch unauffällig. Hinweise auf anthropogene Verunreinigungen lagen nicht vor.

Es wurden ausgewählte Bodenproben dem umweltanalytischen Labor der AGROLAB Labor GmbH in Bruckberg zur Untersuchung überstellt.

Drei Proben der Oberbodenschicht wurden als Mischprobe in der Feinfraktion < 2 mm auf den vollständigen Parameterumfang des Bayerischen Eckpunktepapiers (BayEPP) [8] untersucht. Ebenso wurde eine Mischprobe aus der Decklehmschicht orientierend in der Feinfraktion < 2 mm auf ausgewählte Parameter (Kohlenwasserstoffe (MKW), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie acht Schwermetalle nach Klärschlammverordnung (KVO) inkl. Arsen) geprüft.

Eine Übersicht aller untersuchten Proben mit den jeweiligen Untersuchungsparametern ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt. Die tabellarischen Auswertungen der Laborergebnisse sowie die Originalprüfberichte des Untersuchungslabors (AGROLAB Labor GmbH, Bruckberg) können in den Anlagen 6 und 7 eingesehen werden.

Tabelle 4: Untersuchungsumfang der umweltanalytischen Laboruntersuchungen.

Probenbezeichnung mit Entnahmetiefe	Kurzbeschreibung, Fremdbestandteile	Untersuchungsumfang
Oberboden		
<u>T7052-MP1</u> BS002-GP1 0,0-0,5 m BS004-GP1 0,0-0,5 m BS006-GP1 0,0-0,4 m	Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig; organisch, Feinwurzeln, teils Ziegelbruchreste	Feststoff < 2 mm und Eluat: Bayerisches Eckpunktepapier
Decklehm / anmoorige Böden		
<u>T7052-MP2</u> BS002-GP2 0,5-0,8 m BS003-GP2 0,5-0,8 m BS006-GP2 0,4-0,6 m	Schluff, kiesig, schwach sandig; organisch; Feinwurzeln, teils Ziegelbruchreste	Feststoff < 2 mm: PAK, MKW, Schwermetalle nach KVO, Arsen

5 BAUTECHNISCHE BESCHREIBUNG, BODENKENNWERTE

Nachfolgend werden die bei der Baugrunderkundung angetroffenen Böden ihren bautechnischen Eigenschaften entsprechend in Homogenbereichen gemäß DIN 18300 (08/2015) zusammengefasst und in ihren Einzelheiten beschrieben.

Ein Homogenbereich bezeichnet einen begrenzten Bereich des Baugrundes, der aus einzelnen oder mehreren Boden- bzw. Felsschichten mit vergleichbaren bautechnischen Eigenschaften besteht und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt. Dabei ist der Zustand vor dem Lösen maßgebend.

Unabhängig davon sind bei der Einteilung in Homogenbereiche potentiell vorhandene umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten. Das heißt, belastete und unbelastete Böden mit gleichen bautechnischen Eigenschaften dürfen nicht in einem Homogenbereich zusammengefasst werden.

Nachfolgend werden zunächst sämtliche in den Aufschlusspunkten angetroffenen Homogenbereiche aufgeführt (Kapitel 5.1) und dann ihre räumliche Verbreitung, Schichtmächtigkeit sowie ihre jeweiligen Eigenschaften beschrieben (Kapitel 5.2).

5.1 Angetroffene Homogenbereiche und Schichtenfolge

Im Grundstücksbereich Flur-Nr. 523 der Gemarkung Stätzling können nach derzeitigen Erkenntnissen von oben nach unten betrachtet die folgenden Homogenbereiche A bis D auftreten:

- A Oberboden**
- B Auffüllungen**
- C Jungholozäne Ablagerungen**
 - C1 Anmoorige Böden
 - C2 Wiesenkalk (Alm)
- D Quartäre Flussschotter**

Die Untergruppen des Homogenbereichs C können lokal auch in Wechselfolge oder vermischt auftreten. Ebenso können lokal einzelne Homogenbereiche fehlen. Einzelheiten zum Schichtaufbau sind den Profilen und Schichtenverzeichnissen in Anlage 3 zu entnehmen.

Die Homogenbereiche sind in Anlage 3 als Kürzel (A bis D) seitlich neben dem jeweiligen Bohrprofil mit angegeben. Die Lage der Aufschlusspunkte ist in Anlage 2 dargestellt.

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling –
Geotechnischer Bericht
T7052 BE001 241019

Seite 16 von 38

5.2 Aufschlussergebnisse und Bodenkennwerte

Die nachfolgenden Tabellen gliedern bzw. fassen die baugrundgeologischen und geotechnischen Geländebefunde der Homogenbereiche A bis D zusammen. Die aufgenommenen Bodenproben wurden nach DIN 18196 klassifiziert. Die Bodenkennwerte für die in den Aufschlusspunkten festgestellten Böden sind in Anlehnung an DIN 1055-2 und nach eigenen Erkenntnissen wie folgt in Ansatz zu bringen.

Der angegebene organische Anteil in den unterschiedlichen Böden wurde teils durch den Farbton des Bodens augenscheinlich abgeschätzt und teils durch Bestimmung des Glühverlustes ermittelt. Da der Glühverlust durch thermische Behandlung bei 550 °C ermittelt wird, wobei neben dem Verlust organischer Bestandteile auch die Abgabe von Kristallwasser oder die Zersetzung von Carbonaten zum Masseverlust der Probe beitragen, ist der angegebene Organikanteil jeweils nur als Richtwert zu verstehen.

Homogenbereich A – Oberboden

Der Homogenbereich A umfasst die oberste, anthropogen landwirtschaftlich überprägte Bodenschicht, die als Oberboden fungiert und eine Mächtigkeit von 0,4 bis maximal 0,6 m aufweist. Es handelt sich um dunkelbraun bis schwarzbraun gefärbte, sandige bis stark sandige, schwach kiesige Schluffe. Die Schluffe enthalten organische Beimengungen, Feinwurzeln und vereinzelt Ziegelbruchreste. Sie sind kalkhaltig und weisen eine vorwiegend steife Konsistenz auf.

Die umweltanalytische Untersuchung einer Mischprobe ergab Belastungen mit Arsen und Cyaniden (siehe Kapitel 6).

Tabelle 5: Bodenkennwerte Homogenbereich A.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich A Oberboden
Ortsübliche Bezeichnung	Oberboden, Humus
Kornverteilung	U, s-s*, g'
Anteil Steine und Blöcke	< 1 % Steine
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	OU / [OU]
organischer Anteil gemäß KA5 [3]	mittel bis stark humos (h3 bis h4)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F3 (sehr frostempfindlich)

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling –
Geotechnischer Bericht
T7052 BE001 241019

Seite 17 von 38

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich A Oberboden
Trockendichte ρ_d [t/m ³]	1,55 – 1,70
Wichte γ bzw. γ' <i>unter Auftrieb</i> [kN/m ³]	15,5 – 17,0 / 5,5 – 7,0
Wassergehalt	witterungsabhängig
Reibungswinkel φ'	17,5° - 22,5°
Kohäsion c' [kN/m ²]	2 - 5
Steifzahl E_s [MN/m ²]	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	keine Angabe, da bautechnisch nicht relevant
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	steif (Konsistenz witterungsabhängig)
Belastung durch Schadstoffe	ja, Arsen und Cyanide (siehe Kapitel 6)

Homogenbereich B – Auffüllungen

Unterhalb des Oberbodens wurde ausschließlich in Aufschlusspunkt BS001 im Tiefenbereich 0,5 bis 0,8 m u. GOK eine vermutlich künstlich aufgefüllte Bodenschicht aus braunen, stark schluffigen, schwach kiesigen Feinsanden angetroffen. Diese kalkhaltigen Sande enthalten Feinwurzeln und vereinzelt Ziegelbruchreste.

Umweltanalytische Untersuchungen wurden an dieser Auffüllung nicht ausgeführt. Aufgrund der Fremd Beimengungen und der anthropogenen Überprägung muss jedoch gegebenenfalls mit geringen Verunreinigungen gerechnet werden.

Tabelle 6: Bodenkennwerte Homogenbereich B.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich B Auffüllungen
Ortsübliche Bezeichnung	Sand, Auffüllung
Kornverteilung	fS, u*, g'
Anteil Steine und Blöcke	≤ 1 % Steine
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	[SU*]

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich B Auffüllungen
organischer Anteil nach KA5 [5]	sehr schwach bis schwach humos (h1 bis h2)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F3 (sehr frostempfindlich)
Trockendichte ρ_d [t/m ³]	1,70 – 1,80
Wichte γ bzw. γ' <i>unter Auftrieb</i> [kN/m ³]	17,0 - 18,0 / 9,5 - 10,5
Wassergehalt	erdfeucht
Reibungswinkel φ'	30,0° - 32,5°
Kohäsion c' [kN/m ²]	---
Steifezahl E_s [MN/m ²]	30 – 40
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	mitteldicht
Belastung durch Schadstoffe	nicht untersucht, vermutlich gering belastet

Homogenbereich C1 – Anmoorige Böden

Unterhalb des Oberbodens bzw. in BS001 unterhalb der Auffüllung stehen schwarze bis schwarzbraune, organische Schluffe und Tone an. Der Übergang zwischen dem Oberboden und diesen anmoorigen Böden ist oft unklar, da es zum Beispiel durch Pflügen im Zuge der landwirtschaftlichen Nutzung zu Vermischung der Böden kam. Vereinzelt sind auch Ziegelbruchreste enthalten. Die organischen Schluffe und Tone sind nach derzeitigen Erkenntnissen vorwiegend kalkhaltig und nur lokal kalkfrei (in BS001). Sie weisen eine steife bis halbfeste Konsistenz auf.

In Aufschlusspunkt BS005 liegen die anmoorigen Schluffe vermischt mit Wiesenkalkanteilen (siehe Homogenbereich C2) vor.

Die anmoorigen Böden sind ebenso wie der Oberboden bautechnisch nicht für Gründungen geeignet. Die umweltanalytische Untersuchung einer Mischprobe ergab eine geringfügige Belastung mit Arsen (siehe Kapitel 6).

Tabelle 7: Bodenkennwerte Homogenbereich C1.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich C1 Anmoorige Böden
Ortsübliche Bezeichnung	organischer Schluff/Lehm
Kornverteilung	U, s', meist g bzw. T, u
Anteil Steine und Blöcke	< 1 % Steine
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	OU / OT / [OU] / (OT)
organischer Anteil gemäß KA5 [3]	stark bis sehr stark humos (h4 bis h5) Glühverlust V_{gl} : 4,89 bis 10,92 %
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F3 (sehr frostempfindlich)
Trockendichte ρ_d [t/m ³]	1,65 – 1,75
Wichte γ bzw. γ' <i>unter Auftrieb</i> [kN/m ³]	16,5 – 17,5 / 6,5 – 7,5
Wassergehalt	erdfeucht
Reibungswinkel φ'	17,5° - 22,5°
Kohäsion c' [kN/m ²]	5 – 10
Steifezahl E_s [MN/m ²]	2 – 5
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	20 – 150
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	steif bis halbfest
Belastung durch Schadstoffe	ja, Arsen (siehe Kapitel 6)

Homogenbereich C2 – Wiesenkalk (Alm)

In den Aufschlüssen BS001 und BS005 wurde unterhalb der anmoorigen Böden (Homogenbereich C1) jeweils eine 30 bis 40 cm starke Lage aus Wiesenkalkablagerungen angetroffen. Bei den beiden genannten Proben handelt es sich um (hell-)graue, stark kalkhaltige, feinsandige, schwach tonige Schluffe. Die Wiesenkalke entstehen durch Kalkausfällungen im Grundwasserschwankungsbereich und können der Bodengruppe OK zugeordnet werden. Sie sind bautechnisch als Baugrund ungeeignet, da sie eine sehr hohe Porosität und eine sehr geringe Festigkeit aufweisen.

In Aufschlusspunkt BS005 liegen die Wiesenkalke zusätzlich noch im Tiefenbereich 0,6 bis 0,9 m u. GOK als Einlagerung in organischen Schluffen vor. Die Kalkpartikel in dieser Schicht sind deutlich größer (etwa 2 bis 4 mm), fester aber gleichzeitig hoch porös.

Angaben zu Bodenkennwerten sind für die Wiesenkalke nicht möglich bzw. nicht sinnvoll. Umweltanalytische Untersuchungen wurden nicht ausgeführt.

Homogenbereich D – Quartäre Flussschotter

Unterhalb der Wiesenkalke und anmoorigen Böden folgen quartäre Flussschotter. Diese grauen, sandigen, schwach schluffigen Kiese sind organoleptisch unauffällig und weisen augenscheinlich keine organischen Bestandteile auf. Sie gehören zur Bodengruppe GU (Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil) und sind mitteldicht bis sehr dicht gelagert.

Im Übergangsbereich von den anmoorigen Böden zu den Kiesen liegt oftmals eine etwa 20 bis 40 cm starke Schicht vor, in der die Kiese mit organischen Schluffklumpen vermischt sind.

Tabelle 8: Bodenkennwerte Homogenbereich D.

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich D Quartäre Flussschotter
Ortsübliche Bezeichnung	Kies, Schotter
Kornverteilung	G, s, u'
Anteil Steine und Blöcke	≤ 5 % Steine
Boden- bzw. Felsgruppe [DIN 18196]	GU
organischer Anteil nach KA5 [5]	humusfrei bis sehr schwach humos (h0 bis h1)
Frostempfindlichkeitsklasse [ZTVE-StB 09]	F2 (gering bis mittel frostempfindlich)
Trockendichte ρ_d [t/m ³]	1,90 – 2,10
Wichte γ bzw. γ' unter Auftrieb [kN/m ³]	19,0 - 21,0 / 11,5 - 13,5
Wassergehalt	erdfeucht, zur Tiefe hin nass
Reibungswinkel ϕ'	35,0° - 40,0°
Kohäsion c' [kN/m ²]	---

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling –
Geotechnischer Bericht
T7052 BE001 241019

Seite 21 von 38

Baugrundgeologische Einheit	Homogenbereich D Quartäre Flussschotter
Steifezahl E_s [MN/m ²]	80 - 120
undrainierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	---
Konsistenz bzw. Lagerungsdichte	mitteldicht bis dicht
Belastung durch Schadstoffe	nicht untersucht, vermutlich keine

Erfahrungsgemäß handelt es sich im Untergrund oftmals um fließende Übergänge der einzelnen Bodenarten. Ebenso liegen aufgrund der anthropogenen Vornutzung des Grundstücks möglicherweise weitere Auffüllungen im Untergrund vor, die von den Erkundungsbohrungen nicht erfasst wurden. Deshalb kann nicht ausgeschlossen werden, dass im näheren Umfeld der jeweiligen Aufschlusslokalitäten abweichende Schichtmächtigkeiten auftreten.

Gegebenenfalls müssen die Grenzen der einzelnen Homogenbereiche während der Bauphase angepasst werden. Details zu Materialaufbau und zur Mächtigkeit können den Bohrprofilen in Anlage 3 abgefragt werden. Bei abweichenden Untergrundverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die Situation neu zu bewerten.

5.3 Bestimmung der Durchlässigkeitsbeiwerte

Anhand der im bodenmechanischen Labor ermittelten Kornverteilungskurven (siehe Anlage 5) wurde für die quartären Flussschotter (Homogenbereich D) orientierend der Durchlässigkeitsbeiwert k_f berechnet. Zur Berechnung wurde bei den Kiesen mit < 10 % Feinkorn die Formel nach Seiler [6] angewendet. Bei > 10 % Feinkornanteil wurde die Formel nach USBR [7] eingesetzt.

Ergänzend wurde der Durchlässigkeitsbeiwert des Homogenbereichs D während der Geländearbeiten durch zwei Infiltrometerversuche in den Bohrlöchern BS002 und BS004 ermittelt. Die Ergebnisse zum Versuch in BS004 sind in Anlage 4 dargestellt. Der Versuch in BS002 war nicht auswertbar, da das Wasser bereits versickert war, bevor eine Messung der Wasserstände möglich war. Jedoch kann in diesem Fall von einer sehr guten Durchlässigkeit ausgegangen werden.

Die Ergebnisse der einzelnen Versuche mit Zuordnung zu den Durchlässigkeitsbereichen nach DIN 18130 (zurückgezogen) sind der nachfolgenden Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Zusammenstellung der Durchlässigkeitsbereiche nach DIN 18130.

Aufschlusspunkt	Tiefe unter GOK [m]	Bodenart	Durchlässigkeitsbeiwerte [m/s]	Durchlässigkeitsbereich [DIN 18130]
Homogenbereich D (Flussschotter)				
BS002	1,0 – 2,1	gemischtkörnig GU	$3,66 \times 10^{-4}$	durchlässig bis stark durchlässig
BS002	2,1 – 5,3	gemischtkörnig GU	$4,15 \times 10^{-2}$	stark durchlässig
BS004	1,2 – 2,7	gemischtkörnig GU	$6,89 \times 10^{-3}$	stark durchlässig
BS004	1,1 – 2,7	gemischtkörnig GU	$8,23 \times 10^{-3}$ (Feldversuch)	stark durchlässig
BS006	1,0 – 2,3	gemischtkörnig GU	$4,11 \times 10^{-4}$	durchlässig bis stark durchlässig

Entsprechend dem berechneten Durchlässigkeitsbeiwert sind die Terrassenschotter (Homogenbereich D) gemäß DIN 18130 als durchlässig bis stark durchlässig einzustufen. Sie sind gut versickerungsfähig.

Die Berechnungen der Durchlässigkeitsbeiwerte stimmen relativ gut mit dem Ergebnis des Feldversuchs überein. Zu beachten ist jedoch, dass bei der Ermittlung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte durch Berechnung aus der Kornverteilungskurve die natürliche Lagerungsdichte der anstehenden Böden nicht berücksichtigt wird. **Der berechnete Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der untersuchten Böden ist deshalb zur Ermittlung der Versickerungs- bzw. Förderleistung um mindestens eine 10er Potenz zu reduzieren und demnach mit etwa $1 \cdot 10^{-4}$ m/s anzunehmen.**

6 UMWELTECHNISCHE BEWERTUNGEN

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der umweltanalytischen Untersuchungen erläutert. Die aufgeführten Ergebnisse sind als orientierende Einstufung (punktuelle Entnahmestellen, teils nur ausgewählte Verdachtsparameter untersucht) zu verstehen. Die detaillierten Auswertungen sowie die Prüfberichte des Labors sind jeweils den Anlagen 6 bzw. 7 zu entnehmen.

6.1 Fachliche Grundlagen zur Bewertung der Laborergebnisse

6.1.1 Leitfaden zum Eckpunktepapier (LVGBT) / Verwertung in techn. Bauwerken

Im Leitfaden zum Eckpunktepapier „Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ vom Dezember 2005 [8] ist festgelegt, welche mineralischen Abfälle bei Verfüllungen in Bayern verwendet und bis zu welchen Stoffgehalten in den Feststoffen und Stoffkonzentrationen im Eluat (bzw. Sickerwasser) die Verwertung mineralischer Abfälle bei der Verfüllung von Abgrabungs- bzw. Abbaustellen ordnungsgemäß und schadlos und damit zulässig ist.

Die LAGA M 20 (TR Boden, 1997) [9] berücksichtigt den Wiedereinbau von mineralischen Abfällen in technischen Bauwerken.

Nach den Zuordnungswerten (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2) sowie nach der Einbauart unterscheidet die LAGA M 20 (TR Boden, 1997) verschiedene Einbauklassen:

Tabelle 10: Einbauklassen und Zuordnungswerte gem. LAGA.

Einbauklasse Beschreibung	Zuordnungswert
uneingeschränkter Einbau	$\leq Z 0$ ohne Fremddanteile
eingeschränkter offener Einbau („wasserdurchlässige Bauweise“)	$> Z 0$ und $Z 1.1$ bzw. $Z 1.2$
eingeschränkter offener Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen („nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise“)	$> Z 1.2$ und $\leq Z 2$
Einbau/Ablagerung in Deponien	$> Z 2$

Der Leitfaden (LVGBT) greift das Schema der Zuordnungswerte auf, um Verfüllmaterial einer ordnungsgemäßen und schadlosen Verwertung zuzuführen.

6.1.2 BBodSchG und BBodSchV

Altlasten, schädliche Bodenveränderungen und Grundwasserverunreinigungen sind seit dem Inkrafttreten des Bundes-Bodenschutzgesetz („Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten“ - BBodSchG) ab

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling –
Geotechnischer Bericht
T7052 BE001 241019

Seite 24 von 38

01. März 1999 bundesweit einheitlich geregelt. Nähere Ausführungsbestimmungen zu den im BBodSchG niedergelegten Grundsätzen enthält die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung vom 12. Juli 1999 (BBodSchV) [10]. Sie gibt u.a. Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Verdachtsflächen und altlastenverdächtigen Flächen vor.

Gemäß BBodSchV sind als mögliche Wirkungspfade für potentiell im Boden vorliegende Schadstoffe die Pfade Boden-Mensch, Boden-Nutzpflanze und Boden-Gewässer (Grundwasser, ggf. Oberflächengewässer) zu berücksichtigen und unter den Grundsätzen der Gefahrenabwehr zu beurteilen.

Im „Gesetz zur Umsetzung des Gesetzes zum Schutz des Bodens in Bayern“ (BayBodSchG, vom 23. Februar 1999) sowie in der Verwaltungsvorschrift zum Vollzug des Bodenschutz- und Altlastenrechts in Bayern (BayBodSchVwV v. 31. Juli 2000) wurden die wesentlichen Grundlagen für den Vollzug von BBodSchG und BBodSchV in Bayern festgelegt. In den vom Landesamt für Umweltschutz (früher: Landesamt für Wasserwirtschaft) herausgegebenen Merkblättern werden die technischen Details hierzu (zu Probenahme, Analytik und Bewertung) beschrieben und ergänzt.

Für das Schutzgut „menschliche Gesundheit“ über den **Wirkungspfad Boden-Mensch** sind in der BBodSchV im Anhang nutzungsspezifische Prüfwerte für die Nutzungsszenarien „Kinderspielflächen“, „Wohngebiete“, „Park- und Freizeitanlagen“ sowie „Industrie- und Gewerbeflächen“ aufgelistet. Die Prüfwerte beziehen sich auf den Boden der Geländeoberfläche vor Ort und die zugehörigen Probentiefen 0-10 cm und 10-35 cm (Kinderspielfläche, Wohngebiet). Wenn vor der spezifischen Nutzung Erdbewegungen stattfinden, ist dies bei der Höhe der Probenahme zu berücksichtigen bzw. das Material als Mischprobe von Haufwerken zu untersuchen.

Für das Schutzgut menschliche Gesundheit über den **Wirkungspfad Boden-Pflanze** sind in der BBodSchV im Anhang ebenfalls Prüf- und Maßnahmenwerte genannt.

Diese Werte beziehen sich auf u.a. auf „Hausgärten, Kleingarten- und sonstige Gartenflächen, die zum Anbau von Nutzpflanzen genutzt werden“. Die Beprobungs- und Beurteilungstiefen sind nach Anhang 1 Tabelle 1 der BBodSchV 10-30 cm und 30-60 cm. Die Prüf- und Maßnahmenwerte gelten für die Beurteilung der Schadstoffgehalte in der Bodentiefe von 0 bis 30 cm in Nutzgärten. Für größere Bodentiefen gelten die 1,5-fachen Werte.

Bei Prüfwertüberschreitungen sind Detailuntersuchungen durchzuführen bzw. das Material auszutauschen.

Der fachlichen Bewertung von schädlichen Bodenverunreinigungen und Altlasten liegt das Merkblatt des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft LfW Nr. 3.8/1 [11] zu Grunde. Hinsichtlich der Bewertung des **Wirkungspfades Boden-Grundwasser** ergibt sich folgendes Schema:

Hilfswert 1 für Boden	⇒	Bei Unterschreitung besteht grundsätzlich keine Gefahr einer erheblichen Grundwasserverunreinigung. Bei Überschreitung sind weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte erforderlich.
Hilfswert 2 für Boden	⇒	Entscheidungshilfe für die Gefährdungsabschätzung und für die Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen bei organischen lipophilen Stoffen außer PAK. Zusätzliches Kriterium für weiterführende Untersuchungen bei anorganischen Stoffen.
Prüfwert im Sickerwasser oder Eluat	⇒	Bezieht sich auf die Eluatuntersuchungen bzw. Sickerwasserbefunde. Der Prüfwert stellt eine Geringfügigkeitsschwelle am Ort der Beurteilung (Übergang Sickerwasser – Grundwasser) dar. Bei Unterschreitung am Ort der Beurteilung liegt keine Altlast oder schädliche Bodenveränderung vor. Bei Überschreitung am Ort der Beurteilung besteht der hinreichende Verdacht auf eine Altlast oder schädliche Bodenveränderung. Es sind weitere Untersuchungs- und Bewertungsschritte erforderlich.

Vorsorgewerte gem. BBodSchV berücksichtigen den vorbeugenden Schutz der Bodenfunktionen bei empfindlichen Nutzungen. Sie sollen den Boden vor Auswirkungen aktuell stattfindender und zukünftiger Nutzungen schützen, um seine Funktionen dauerhaft aufrecht zu erhalten. Sie sind im Gegensatz zu den vorstehend genannten Werten nicht als Maßstab zur Gefahrenbewertung geeignet.

6.2 Bewertung der Laborergebnisse

Der geringmächtige **Oberboden** (Homogenbereich A) und die **anmoorigen Böden** (Homogenbereich C1) enthalten nach derzeitigen Erkenntnissen vereinzelt kleine Ziegelbruchstücke.

Der **Oberboden** wurde in einer Mischprobe T7052-MP1 aus den Aufschlüssen BS002, BS004 und BS006 auf den vollständigen Parameterumfang nach Bayerischem Eckpunktepapier [8] untersucht. Dabei wurde eine Belastung mit **34 mg/kg Arsen** festgestellt, die in die **Zuordnungsklasse Z 1.2** gemäß BayEPP fällt. Ebenso ist der Cyanidgehalt mit 2,0 mg/kg erhöht, liegt jedoch noch im Bereich der Zuordnungsklasse Z 1.1.

Die **anmoorigen Böden** wurden in Mischprobe T7052-MP2 aus den Aufschlüssen BS002, BS003 und BS006 orientierend auf die Parameter MKW, PAK, Schwermetalle und Arsen untersucht. Es wurde eine Belastung mit **23 mg/kg Arsen** festgestellt, die in **Zuordnungsklasse Z 1.1** gemäß BayEPP [8] einzustufen ist. Cyanide wurden in den anmoorigen Böden nicht untersucht. Da diese jedoch häufig mit organischen Anteilen in Zusammenhang stehen, muss davon ausgegangen werden, dass auch Cyanide leicht

erhöht sind. Eine Überschreitung des Z 1.1-Grenzwertes von 10 mg/kg Cyaniden ist jedoch höchst unwahrscheinlich, so dass sich an der generellen Einstufung nichts ändern dürfte.

Da es sich jeweils um Mischproben aus drei Beprobungspunkten handelt, sind möglicherweise lokal auch höhere Belastungen möglich.

Der Wiesenkalk (Homogenbereich C2) sowie die quartären Flussschotter (Homogenbereich D) wurden nicht umweltanalytisch untersucht. Es liegen keine Hinweise auf anthropogene Verunreinigungen vor.

Die nachfolgende Tabelle 11 führt nochmals die Ergebnisse aller Proben der natürlichen Böden auf. Die detaillierten Auswertungen und Prüfberichte des Labors sind den Anlagen 6 und 7 zu entnehmen.

Tabelle 11: Zusammenstellung zu den chemischen Untersuchungen.

Probenbezeichnungen mit Entnahmetiefe	Einstufungs- relevante Parameter	orientierende Einstufung nach Bayerischem Eckpunktepapier (BayEPP) [8]
<u>T7052-MP1</u> BS002-GP1 0,0-0,5 m BS004-GP1 0,0-0,5 m BS006-GP1 0,0-0,4 m	Arsen [Cyanide]	Z 1.2 aufgrund von 34 mg/kg Arsen [Cyanide erhöht im Bereich Z 1.1]
<u>T7052-MP2</u> BS002-GP2 0,5-0,8 m BS003-GP2 0,5-0,8 m BS006-GP2 0,4-0,6 m	Arsen, vermutlich auch Cyanide	Z 1.1 aufgrund von 23 mg/kg Arsen [Cyanide vermutlich ebenfalls erhöht im Bereich Z 1.1]

Die erhöhten Arsengehalte sind höchstwahrscheinlich geogen bedingt. Gemäß der Bodenausgangsgesteinskarte des LfU Bayern mit Angaben zu Hintergrundwerten anorganischer und organischer Schadstoffe in Böden Bayerns [13] befindet sich das Baugrundstück innerhalb einer Region mit geogen bedingt erhöhten Arsengehalten (Bodenausgangsgesteins-Einheit 13 – Flussmergel, Hochflutlehm, Alm und anmoorige Bildungen). Gemäß dieser Veröffentlichung können in Oberböden dieser Region geogene Arsengehalte von bis zu 86 mg/kg auftreten.

Gemäß BBodSchV [10] handelt es sich bei geogen bedingt erhöhten Schadstoffgehalten nicht um eine schädliche Bodenverunreinigung. Die Arsengehalte im Feststoff überschreiten den Hilfwert 1 von 10 mg/kg gemäß LfW-Merkblatt 3.8/1 [11]. Da jedoch im Eluat nur 8 µg/l Arsen nachweisbar waren, wird der Stufe-1-Wert von

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling –
Geotechnischer Bericht
T7052 BE001 241019

Seite 27 von 38

10 µg/l unterschritten. Somit kann nach derzeitigen Erkenntnissen davon ausgegangen werden, dass das in den organischen Böden enthaltene Arsen nur in sehr geringem Maße eluierbar ist und demnach **keine Beeinträchtigung für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser** zu erwarten ist.

Hinsichtlich des **Wirkungspfads Boden-Mensch** können für das betreffende Grundstück bei der vorgesehenen Nutzung als Einzelhandel-Markt die Werte für Industrie- und Gewerbe-Grundstücke angesetzt werden. Der diesbezügliche Arsengrenzwert von 140 mg/kg wird bei weitem unterschritten.

Hinsichtlich der **Verwertung der arsenbelasteten, humusreichen Böden** gelten gemäß Handlungshilfe des LfU [12] die folgenden Maßgaben:

Eine „Verwertung mittels flächiger Geländeauffüllungen im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht [...] ist zulässig für die beiden Alternativen „Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht“ und „Auf- und Einbringen von Materialien auf oder in eine durchwurzelbare Bodenschicht, oder zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht im Rahmen von Rekultivierungsvorhaben einschließlich Wiedernutzbarmachung“ unter den Voraussetzungen des § 12 BBodSchV.

Die Verwertung findet vor allem im Garten- und Landschaftsbau, zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht bei technischen Bauwerken, der Rekultivierung von Abgrabungen, zur Bodenverbesserung und auf landwirtschaftlichen Flächen ihre Anwendung. Sowohl humusreiches als auch humusarmes (mineralisches) Bodenmaterial können entsprechend dem Grundsatz ‚Gleiches (Bodenmaterial) zu Gleichem‘ verwertet werden.

Die Vorgaben der DIN 19731 zur technischen Durchführung der Aufbringung sind zu beachten.

Eine Verwertung von arsenbelastetem Mutterboden bzw. humusreichem Boden im Bereich der durchwurzelbaren Bodenschicht kann nur innerhalb eines Gebietes mit erhöhten Arsengehalten stattfinden.“

Generell ist bei der Verwertung der arsenhaltigen Behörden die zuständige Fachbehörde einzubeziehen!

7 BAUTECHNISCHE EMPFEHLUNGEN

Im Grundstücksbereich liegt bis in max. 1,4 m Tiefe bindiges, organisches Bodenmaterial sowie lokal Wiesenkalkablagerungen (Alm) vor. Diese organischen bzw. hochporösen Böden der Homogenbereiche A, C1 und C2 sind als Baugrund für Gründungen ungeeignet.

Die unterhalb dieser Schichten natürlich gewachsenen Böden setzen sich bis mindestens 5,3 m u. GOK aus schwach schluffigen, sandigen Kiesen des **Homogenbereichs D** (quartäre Flussschotter) zusammen. Diese Kiese sind bereits nach wenigen Zentimetern mindestens mitteldicht bis dicht gelagert und stellen gemäß DIN 18196 bei entsprechender Verdichtung einen sehr guten Baugrund für Gründungen dar.

7.1 Vorgaben der Planung mit ermittelten Höhen

Folgende Höhenangaben wurden aus den vom Auftraggeber übermittelten Planunterlagen entnommen (zwingend im Zuge der weiteren Planung zu überprüfen) bzw. aus den Geländeergebnissen ermittelt.

Tabelle 12: Höhenangaben gemäß Planung.

Höhenpunkte	Höhe [m üNN]
UK Bodenplatte Gebäude	473,05 m üNN
Grundwasserstand (Datum Felderkundung)	ab ca. 470,62 m üNN
Bemessungswasserstand (HQ ₁₀₀)	472,95 m üNN
OK tragfähiger Böden (bei mitteldichter Lagerung)	ab 470,6 bis 471,2 m üNN bei RH005 erst ab ca. 468,0 m üNN

7.2 Gründungsempfehlung für das Gebäude

Nach derzeitiger Planung ist für das Gebäude keine Unterkellerung vorgesehen. Die Gebäude-Bodenplatte soll voraussichtlich etwa auf einem Niveau von 473,05 m üNN zu liegen kommen.

Die derzeitige Geländeoberkante befindet sich je nach Geländemorphologie etwa 0,6 bis knapp 1,2 m unter der geplanten Bodenplatte. Demnach muss unter dem Gebäude eine Ausgleichs- und Tragschicht aufgeschüttet werden.

Für das geplante Gebäude ist eine **Flächengründung über eine Bodenplatte** möglich.

Die Gründung mit einer Platte bietet gegenüber anderen Gründungsvarianten Vorteile. Aufgrund des gleichmäßigeren Setzungsverhaltens können größere Gesamtsetzungen akzeptiert werden als zum Beispiel bei einer Gründung auf voneinander unabhängigen Fundamentkörpern.

Aufgrund des festgestellten geologischen Aufbaus im Untergrund sind zur Gründung nachfolgende bautechnische Maßnahmen notwendig:

- Der organische Oberboden (Homogenbereich A) ist abzuschieben und seitlich zu lagern. Er ist schützenswert und nach Möglichkeit nach Abschluss der Baumaßnahme in seiner Funktion als Oberboden wiedereinzubauen.
- Ebenso sind die Homogenbereiche B (Auffüllungen), C1 (Anmoorige Böden) und C2 (Wiesenkalk) jeweils separat und vollständig auszubauen. Weiche und organische Partien sind grundsätzlich vollständig zu entfernen!
- Die freigelegte Oberfläche der unterhalb anstehenden Kiese des Homogenbereichs D ist gründlich nachzuverdichten. **Der Wasserstand muss bei den Verdichtungsarbeiten bis mindestens 50 cm unter Aushubsohle abgesenkt sein**, um eine effektive Verdichtung zu ermöglichen. Ansonsten würde die Verdichtungsenergie weitestgehend vom Wasser absorbiert und die gewünschte Verdichtung des Untergrundes nicht erreicht.
- Im Bereich der südwestlichen Gebäudeecke bei Rammsondierung RH005 ist gegebenenfalls ein tieferer Bodenaustausch erforderlich. Dies ist abhängig davon, welche Böden dort im Zuge des Aushubs angetroffen werden. Im Zweifelsfall ist der Baugrundgutachter zur Beurteilung hinzuzuziehen.
- Anschließend ist unterhalb der Bodenplatte des Gebäudes ein Ausgleichs- und Tragpolster aus einem gut abgestuften Kies-Sand-Gemisch oder gebrochenem Mineralstoff (z.B. Jura-Schotter) zu errichten. Der Einsatz von RC-Baustoffen ist wegen des hohen Grundwasserstandes nicht zulässig! Das Material ist lagenweise in Schichtstärken von etwa 30 cm unter dynamischer Verdichtung aufzubringen. Der Aufbau des Tragpolsters ist mit einem allseitigen Überstand von mindestens 0,6 m unter einem Lastausbreitwinkel von 45° anzusetzen.
- In den obersten 1,2 m des Tragpolsters ist auf ausreichende Frostsicherheit des aufgetragenen Materials zu achten. Alternativ ist eine Frostschräge vorzusehen.
- Die erreichte Verdichtung auf der Gründungssohle ist durch mindestens zwei dynamische oder statische Plattendruckversuche zu kontrollieren und nachzuweisen. Die Anforderungen an den Verformungsmodul sind abhängig von der Gebäudelast und -bauweise und vom zuständigen Statiker vorzugeben. Aufgrund der großen Mächtigkeit des Tragpolsters von rund 2 m sind auch auf mindestens jeder zweiten Einbaulage geeignete **Verdichtungskontrollen** durchzuführen.

- Unterhalb der Bodenplatte sollte eine etwa 5 cm mächtige Sauberkeitsschicht aufgebracht werden.

Alternativ ist auch eine Flachgründung über **Einzel- oder Streifenfundamente** möglich. Hierfür wäre ebenso ein Bodenaustausch wie bei einer Gründung mittels Bodenplatte erforderlich. Das Tragpolster wäre analog im Bereich der geplanten Fundamente bis auf Gründungsniveau der Fundamente aufzubauen. Ebenso sind analog geeignete Verdichtungskontrollen auszuführen.

Bei unterschiedlichen Gründungstiefen von benachbarten Fundamenten ist darauf zu achten, dass die Fundamentabtreppungen nicht steiler als unter 35° erfolgen, wenn nicht die Spannungen von höher liegenden Gründungskörpern auf tiefer liegende Bauteile berücksichtigt werden.

Für eine Gründung des geplanten Gebäudes auf Einzel und Streifenfundamenten in den dicht gelagerten Böden des Homogenbereichs D bzw. in dem künstlich hergestellten Tragpolster (unter Einhaltung der unter DIN 1054:2010-12 A6.10.1 A(1) und A 6.10.5 genannten Voraussetzungen) ist eine Bestimmung der Sohlwiderstände nach DIN EN 1997-1 in Verbindung mit DIN EN 1997-1 NA: 2010-12 und DIN 1054 (2010) (EC7) möglich, da mindestens eine der in Tabelle A 6.3 angegebenen Bedingungen eingehalten wird.

Folgende Werte dürfen hierzu herangezogen werden:

- gemäß Tabelle A 6.1 für setzungsunempfindliche Bauwerke:
Bei dichter Lagerung dürfen die Tabellenwerte um bis zu 40 % erhöht werden. Bei Einsatz von Einzelfundamenten mit einem Seitenverhältnis < 2 ist eine Erhöhung der Tabellenwerte um 20 % möglich.
Wenn der Abstand zwischen Grundwasserspiegel und Gründungssohle der Fundamente kleiner als die maßgebende Fundamentbreite ist, muss der Bemessungswert des Sohlwiderstands gemäß DIN 1054:2010-12 Absatz A 6.10.2.3 vermindert werden. Eine Abminderung wegen Grundwassereinfluss kann im vorliegenden Fall erforderlich werden. Dies hängt von der Gründungstiefe und Abmessung der Fundamente ab und ist für jedes Fundament zu prüfen.
- gemäß Tabelle A 6.2 für setzungsempfindliche Bauwerke:
Bei dichter Lagerung dürfen die Tabellenwerte um 40 % erhöht werden. Bei Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis < 2 dürfen die Tabellenwerte um 20 % erhöht werden.

Die Werte der Tabelle A 6.2 dürfen unverändert eingesetzt werden, solange sie nicht größer sind als die herabgesetzten Werte der Tabelle A 6.1. Letztere sind anderenfalls maßgebend.

Die in der nachfolgenden Tabelle 13 gemäß DIN 1054:2010-12, Tabelle A 6.2 aufgeführten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden sind auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen ermittelt worden. Die Werte gelten für eine mittige Belastung und können zu Setzungen in der Größenordnung von 2 cm führen.

Die Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands sind für die Bemessungssituation BS-P (ständige Bemessungssituation) berechnet worden, die Anwendung für eine vorübergehende Bemessungssituation (BS-T) liegt damit auf der sicheren Seite.

Tabelle 13: Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden (Auszug aus Tabelle A 6.2 DIN 1054:2010-12)

Kleinste Einbindetiefe des Fundamentes [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] des Sohlwiderstands <i>b bzw. b'</i>					
	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,0 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390

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

Die sonstigen Angaben der DIN1054:2010-12 sind zu berücksichtigen.

Die volle Ausnutzung der Sohlwiderstände und charakteristischen Bodenkennwerte setzt voraus, dass aushubbedingt aufgelockerter Kies entsprechend DIN 18300 ordnungsgemäß nachverdichtet wurde!

Die zu erwartenden Setzungen sind abhängig von der Bauwerkslast und der Lagerungsdichte bzw. Konsistenz der tragenden Schichten. Die tolerierbaren Setzungen sind vom zuständigen Statiker vorzugeben.

Des Weiteren sind die Angaben des Statikers zu berücksichtigen.

Bei Bedarf kann bei Vorliegen statischer Angaben (Lasten, Fundamentgrößen, etc.) eine detaillierte Berechnung der bodenstatistischen Kennwerte mit GGU-Footing erstellt werden.

7.3 Empfehlungen für die Verkehrs- und Stellplatzflächen

Die geplanten Verkehrs- und Stellplatzflächen sollen gemäß den uns vorliegenden Unterlagen vom Gebäude weg nach Westsüdwesten hin leicht abfallen und kommen somit voraussichtlich auf Niveau des anstehenden Oberboden (Homogenbereich A) oder oberhalb der derzeitigen GOK zu Liegen. Die oberflächennah anstehenden Böden der Homogenbereiche A, B, C1 und C2 sind als sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) einzustufen und zudem nicht tragfähig. Diese Böden sind daher vollständig gegen geeignete Kiessande auszutauschen.

Der Übergangsbereich zu den Kiesen des Homogenbereichs D, in dem die Kiese lokal Schluffklumpen enthalten, muss aus Tragfähigkeitsgründen nicht zwingend ausgehoben werden, wenn der Kiesanteil überwiegt und ein korngestütztes Gefüge vorliegt. In Bereichen, in denen eine Versickerung von Niederschlagswasser geplant ist, sollte jedoch diese Mischschicht aufgrund der potentiell verringerten Durchlässigkeit vollständig ausgehoben werden.

Die Aushubsohle der quartären Kiese (Homogenbereich D) ist ausreichend nachzuverdichten. Die Kiese sind der Frostempfindlichkeitsklasse F2 (gering bis mittel frostempfindlich) zuzuordnen.

Anschließend ist analog zu Kapitel 7.2 lagenweise mit Verdichtungskontrollen ein Tragpolster bis auf Unterkante der Frostschutzschicht aufzubringen. Hierzu kann auch potentiell an anderer Stelle im Baufeld anfallender Aushub des Homogenbereichs D eingesetzt werden. Auf diesem Teilbodenersatzkörper und Tragpolster gründet die frostsichere Kieslage (Kiestragschicht).

Es sind Verdichtungskontrollen der Feinplanie durch mehrere statische Plattendruckversuche auszuführen. Die Anforderungen richten sich nach der erforderlichen Belastungsklasse der Verkehrsflächen.

7.4 Empfehlungen zur Baugrubenerstellung und Bauphase

Die DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“ ist zu beachten.

Freie Böschungen von Baugruben über 1,25 m Tiefe bzw. bei Kantenabschrägung über 1,75 m Tiefe dürfen in nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht mit einer steileren Neigung als 45° angelegt werden. Bei bindigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz ist eine Neigung von 60° möglich. Tiefer liegende Baugruben müssen mit geeigneten Verbaumaßnahmen gesichert werden.

Bei abweichend ungünstigeren Untergrundverhältnissen (z.B. Wiesenalk oder Torfe) sowie bei Lasteinflüssen aus Kranbahnen, Stapellasten o.ä. an der Böschungskrone

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzling, St.-Anton-Straße in 86316 Friedberg OT Stätzling –
 Geotechnischer Bericht
 T7052 BE001 241019

Seite 33 von 38

wie auch bei Grund- oder Sickerwassereinfluss sind ausreichend auf der sicheren Seite liegende Böschungsabflachungen vorzunehmen, oder die Standsicherheit mittels erdstatischer Berechnungen nach DIN 4084 nachzuweisen.

Die Baugrubenschultern dürfen keinesfalls befahren oder durch schwere Lasten beschädigt werden.

Die Baugrubensohlen und -wände sind gegen Witterungseinflüsse (z.B. Niederschlag, Auffrieren oder Austrocknung) zu schützen. Niederschlagswasser in der Baugrube ist baldmöglichst zu beseitigen, um ein Aufweichen der Baugrubensohle zwingend zu vermeiden.

Der an der Geländeoberfläche anstehende Boden ist je nach Witterungsbedingungen und Ausführung der Baumaschinen nicht tragfähig. Eine Herstellung der Oberfläche (z.B. mit gebrochenem Mineralschotter, gut abgestuftes Korngemisch, ggf. in Verbindung mit einem Geotextil oder Geokunststoff) ist erforderlich. Für Kranstellflächen und vergleichbare Belastungen sind die oberflächennah anstehenden Böden (Homogenbereiche A bis C2) nicht ausreichend tragfähig und z. B. durch ein geeignetes Kies-Sand-Gemisch zu ersetzen.

Der beim Aushub anfallende Boden der Homogenbereiche A, B, C1 und C2 ist nicht zur Verfüllung des Arbeitsraumes geeignet. Potentiell anfallender Bodenaushub des Homogenbereich D kann in Bereichen ohne spezifische Anforderungen an die Frostsicherheit zur Verfüllung der Arbeitsraums oder zur Herstellung des Tragpolsters verwendet werden.

Im Leistungsverzeichnis Erdbau sollten für die Entfernung alter Bebauungsreste wie z. B. Schächte, Mauerwerke oder Fundamente sowie künstlich aufgefüllte Böden gesonderte Positionen vorgesehen werden.

Bei Bauarbeiten in den Wintermonaten darf der Baugrund nicht auffrieren bzw. bereits gefertigte Bauteile nicht unterfrieren.

Nachbargebäude sowie die angrenzenden Straßen und Wege sollten gegebenenfalls vor Baubeginn auf ihren baulichen Zustand geprüft und ggf. bauseits über ein Beweissicherungsverfahren dokumentiert werden.

7.5 Frostgefährdung

Nach der Frostzonenkarte von Deutschland (Ausgabe 07/2012) liegt das Untersuchungsgebiet in der Frosteinwirkungszone II.

Die Frostzonenkarte ist in Verbindung mit den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Ausgabe 2012, anzuwenden.

Die im Baufeld oberflächennah angetroffenen Böden (Homogenbereiche A, B, C1 und C2) sind in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 (sehr frostempfindlich) einzustufen. Die unterlagernden Kies des Homogenbereichs D sind gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F2).

Es wird empfohlen, eine frostsichere Gründungstiefe von mind. 1,1 m einzuhalten.

7.6 Wasser im Boden

Bei den Geländearbeiten wurden bereits ab etwa 1,3 m u. GOK feuchte bis nasse Bodenschichten angetroffen. Der Grundwasserspiegel lag zum Zeitpunkt der Geländearbeiten bei etwa 469,75 m üNN (siehe Kapitel 3.3).

Eine Bauwasserhaltung ist nach derzeitiger Planung (nicht unterkellerte Bauweise) nicht notwendig, sofern der Bodenaushub während einer Niedrig- oder Mittelwassersituation erfolgt.

Die anzusetzende Art der Wassereinwirkung auf erdberührte Bauteile ist gemäß den Vorgaben der DIN 18533-1 (2017-07) festzulegen. In der DIN 18533-1 werden unter anderem die folgenden Wassereinwirkungsklassen unterschieden:

- W1.1-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden
- W1.2-E Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung
- W2.1-E Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser
- W2.2-E Hohe Einwirkung von drückendem Wasser

Die jeweiligen Voraussetzungen für die vorgenannten Wassereinwirkungsklassen sind der DIN 18533-1 zu entnehmen.

Im vorliegenden Fall ist aufgrund des stark durchlässigen Baugrundes und des Bemessungswasserstandes, der 0,5 m unterhalb der untersten Abdichtungsebene liegt (bei Annahme einer Bodenplatte mit 40 cm Stärke), sowie der Einbindetiefe des Bauwerks von ≤ 3 m die Wassereinwirkungsklasse W1.1-E gemäß DIN 18533-1 anzusetzen. Voraussetzung ist gleichzeitig, dass die Arbeitsraumverfüllung bzw. das Tragpolster in den obersten Lagen stark durchlässig ist, d.h. einen Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $\geq 10^{-4}$ m/s aufweist.

Die weiteren Vorgaben der DIN 18533-1 sowie der DIN 4095 (Dränung zum Schutz baulicher Anlagen) sind zu berücksichtigen.

Während der Aushubarbeiten ist der Wasserstand zu kontrollieren. Bei abweichenden Grund- oder Schichtwasserverhältnissen ist der Gutachter zu informieren, um die hydrogeologische Situation neu zu bewerten.

Zudem ist zu beachten, dass aufgrund der aufzubauenden Tragpolster für das geplante Gebäude ein Teil des bisherigen Retentionsraumes entfällt. Hierfür ist ein entsprechender Ausgleich durch Schaffung neuen Retentionsraums im Norden, Osten und Süden des geplanten Gebäudes erforderlich. Berechnungen dazu können den Unterlagen zur Retentionsraumbilanz der SKI GmbH & Co. KG, München entnommen werden.

7.7 Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Beurteilung der generellen Eignung eines Baugrundes für die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser sind gemäß DWA-Regelwerk Arbeitsblatt A 138 der Durchlässigkeitsbeiwert und der Grundwasserflurabstand heranzuziehen. Demnach muss die wasseraufnehmende Schicht eine genügende Mächtigkeit und ein ausreichendes Schluckvermögen besitzen.

Der Abstand zwischen Oberkante Filterschicht und dem mittleren, höchsten Grundwasser sollte in der Regel mindestens 1,5 m betragen. Nur in begründeten Ausnahmefällen darf bei Flächen- und Muldenversickerungen der Sickerraum eine Mächtigkeit von < 1 m aufweisen.

Ein ausreichendes Schluckvermögen ist allgemein bei Böden gegeben, deren Durchlässigkeiten im Bereich $k_f > 1 \times 10^{-5}$ m/s liegen und endet spätestens bei einem k_f -Wert von 5×10^{-6} m/s. Bei Durchlässigkeiten $k_f < 1 \times 10^{-6}$ m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung mit zeitweiliger Speicherung nicht von vornherein gewährleistet, so dass eine ergänzende Abflussmöglichkeit (Notüberlauf) vorzusehen ist.

Zum Schutz vor Vernässungen ist auf einen ausreichenden Abstand der Versickerungsanlage zu allen unterirdischen Bauten (auch Nachbarn) zu achten.

Eine Versickerung durch belastete Böden ist grundsätzlich nicht zulässig. Bei Lage der Versickerungsanlagen in organoleptisch auffälligen Böden muss daher ein vollständiger Bodenaustausch durch saubere Kiessande $k_f > 1 \times 10^{-4}$ m/s in diesen Bereichen erfolgen.

Im Grundstücksbereich weisen die Kiese des Homogenbereichs D eine hohe Durchlässigkeit (ca. 10^{-4} bis 10^{-3} m/s) für Versickerungsanlagen auf. Jedoch befindet sich diese Schicht bereits weitestgehend in der wassergesättigten Zone. Die überlagernden Torfe und Wiesenkalke weisen aufgrund der zwischengeschalteten schluffigen Bereiche voraussichtlich eine durchschnittlich eher geringe Durchlässigkeit auf.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist gegebenenfalls trotzdem möglich, wenn im Bereich der geplanten Sickeranlage ein Bodenaustausch der überlagernden schwach durchlässigen Schichten der Homogenbereiche A, B und C durch saubere Kiessande mit k_f -Werten $> 1 \cdot 10^{-4}$ m/s erfolgt, um eine ausreichend mächtige Filterschicht herzustellen.

Sickeranlagen sind nach bau- und planungstechnischen Gesichtspunkten gemäß den Vorgaben der Merkblätter DWA-A 138 und DWA-M 153 frühzeitig zu planen.

Eine Abstimmung mit den zuständigen Behörden ist zwingend erforderlich.

Alternativ ist der Anschluss an das öffentliche Kanalnetz in Betracht zu ziehen.

7.8 Abfalltechnische Empfehlungen

Nach derzeitigen Erkenntnissen liegen aufgrund der Vornutzung mindestens in Teilbereichen des Grundstücks Auffüllungen mit geringfügigen Fremd Beimengungen (Ziegelbruchreste) vor. Die organischen Böden sind zudem geogen bedingt mit Arsen und in geringfügigerem Maße mit Cyaniden belastet (siehe Kapitel 6.2).

Wir empfehlen generell eine Separierung des Aushubmaterials bei Beimengungen im Boden von ≥ 1 % Fremdanteilen von den natürlichen Aushubmaterialien mit Zwischenlagerung in Haufwerken. Anfallender Oberboden ist ebenfalls separat seitlich zwischenzulagern.

Nach Abschluss der Baumaßnahmen soll der Oberboden wieder die natürlichen Bodenfunktionen übernehmen (z.B. ausreichende Sicker- und Speicherfähigkeit für Niederschlagswasser, Standort für Vegetation mit standorttypischer Ausprägung). Oberboden ist nach Bundes-Boden-Schutzgesetz (BBodSchG) zu schützen und zu erhalten, wenigstens aber nach den Anforderungen des Bodenschutzes wiederherzustellen!

Ebenso sollte auf eine möglichst gründliche Trennung der organischen Böden sowie der Wiesenkalke geachtet werden, da die Entsorgung dieser Bodenarten oftmals mit deutlich höheren Kosten verbunden ist. Weitere Hinweise zur Verwertung der organischen und arsenhaltigen Böden können dem Kapitel 6.2 sowie der Handlungshilfe des LfU [12] entnommen werden.

Wir empfehlen für eine Verwertung von Auffüllungen sowie Überschuss- bzw. bautechnisch nicht geeigneten Materialien eine Zwischenlagerung des separierten Materials in Haufwerken mit maximal 500 m³ Größe und anschließender Deklarationsuntersuchung. Für die Verwertung von Überschussmassen sind die aktuellen Bundes- und Landesgesetze zu beachten.

Die Entsorgungsleistungen können bei Vorliegen des genauen Schadstoffspektrums oftmals kostengünstiger ausgeführt werden. Wir empfehlen daher, eine getrennte Vergabe von Bauleistungen und Entsorgungsleistungen vorzunehmen. In der Ausschreibung der Entsorgungsleistungen sollten für die Entsorgung der künstlich aufgefüllten Böden und Überschussmassen separate Positionen (Z 0, Z 1.1, Z 1.2 und Z 2 nach Bayerischem Eckpunktepapier sowie DK 0, DK I und DK II nach Deponieverordnung) vorgesehen werden.

7.9 Abschließende Bemerkungen

Die durchgeführten Aufschlüsse stellen punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die nur Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert.

Abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffene Situation ist mit den Angaben des Baugrundgutachtens zu vergleichen. Es wird die Begutachtung und Abnahme der Baugrubensohle durch den Fachgutachter empfohlen.

test 2 safe AG

24. Oktober 2019



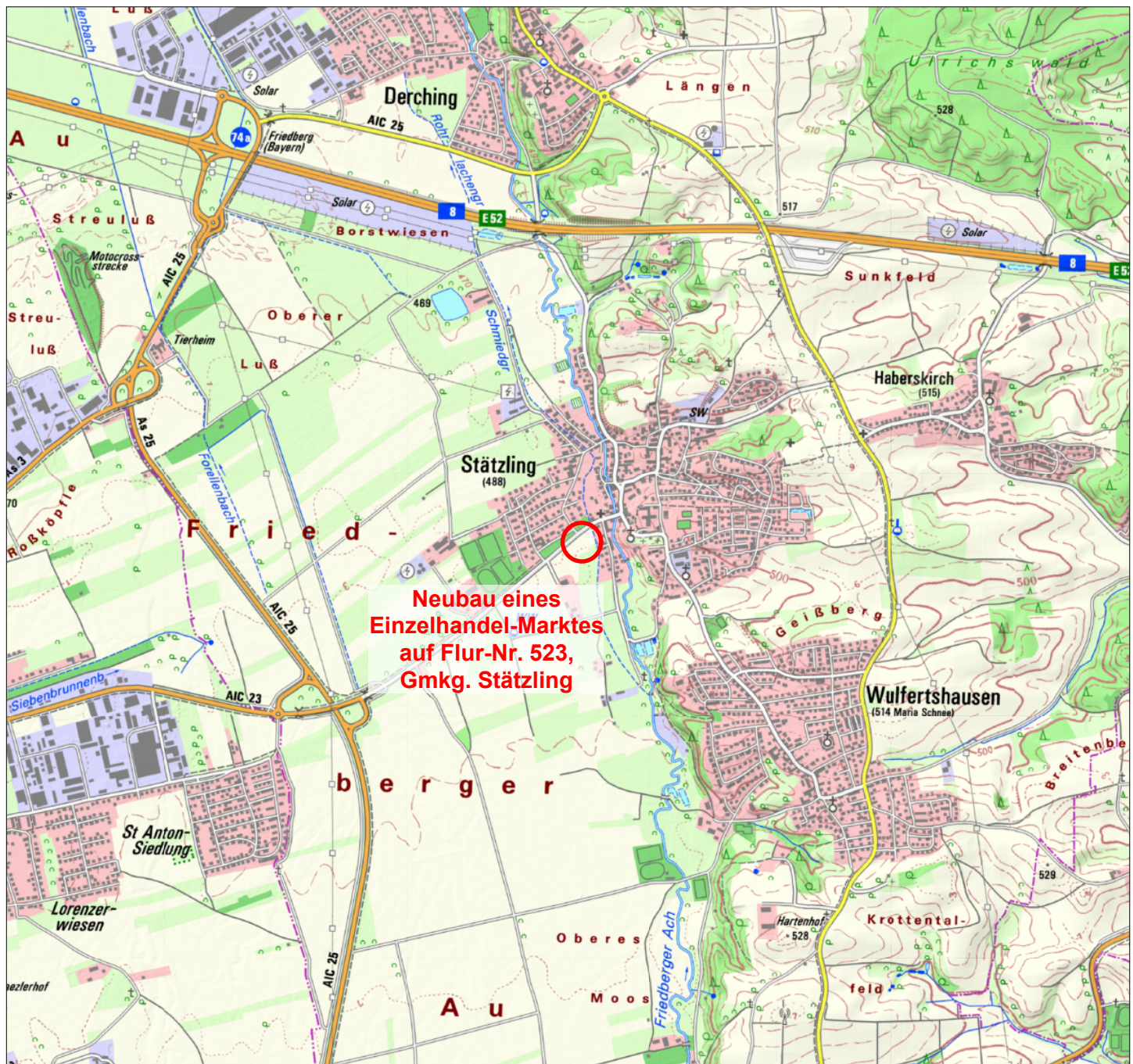
Cai v. Restorff
(Dipl.-Geogr.)



Hannah Buchsteiner
(M. Sc. Geowissenschaften)

Übersichtslageplan, Maßstab 1: 25.000

A N L A G E 1



Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523, Gmkg. Stätzing

Planinhalt Übersichtslageplan	Projektnummer T7052-HBU
----------------------------------	----------------------------

Projekt

Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzing in 86316 Friedberg OT Stätzing

- Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber

Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
 Eberlestraße 68
 86157 Augsburg

Gezeichnet Datum
hbu 24.09.19

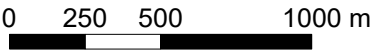
Maßstab
1:25.000

Planverfasser
test 2 safe AG
Büro für angewandte Geowissenschaften
Kaufbeurer Str. 16, 86807 Buchloe
Tel. 08241-996053
Fax 08241-996054

Hauptsitz:
test 2 safe AG
Labor für Baustoffprüfung
Birkenweg 5,
86473 Ziemetshausen

Plannummer

Anlage 1



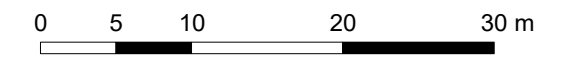
A N L A G E 2

Lageplan, Maßstab 1: 500



Legende:

-  Bohrsondierungen (BS00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  schwere Rammsondierung (RH00X) mit Ansatzhöhe und Bohrtiefe
-  Profilschnitt XX'
-  Grundriss geplantes Gebäude
-  Umriss geplante Verkehrsflächen
-  Umriss geplante Stellplätze
-  Flurgrenzen und -nummern (gelb)



- Plangrundlage: OPLA Bürogemeinschaft für Ortsplanung & Stadtentwicklung, Augsburg, Projektnr. 18095, Vorabzug vom 30.04.2019
- Geobasisdaten: www.geoportal.bayern.de, 15.07.2019
- Georeferenzierung: UTM 32

Planinhalt	Projekt
Lageplan	Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzing in 86316 Friedberg OT Stätzing - Geotechnischer Bericht -

Projekt
Neubau eines Einzelhandel-Marktes auf Flur-Nr. 523 der Gmkg. Stätzing in 86316 Friedberg OT Stätzing - Geotechnischer Bericht -

Auftraggeber bzw. Bauherr
Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68
86157 Augsburg

Gezeichnet	Datum
hbu	01.10.19
Maßstab	1:500

Planverfasser	Hauptsitz:	Plannummer
test 2 safe AG	test 2 safe AG	Anlage 2
Büro für angewandte Geowissenschaften	Labor für Baustoffprüfung	
Kaufbeurener Str. 16, 86807 Buchloe	Birkenweg 5,	
Tel. 08241-996053	86473 Ziemetshausen	
Fax 08241-996054		

Bohrprofile mit Schichtenverzeichnissen, Profilschnitte AA', BB' und CC'

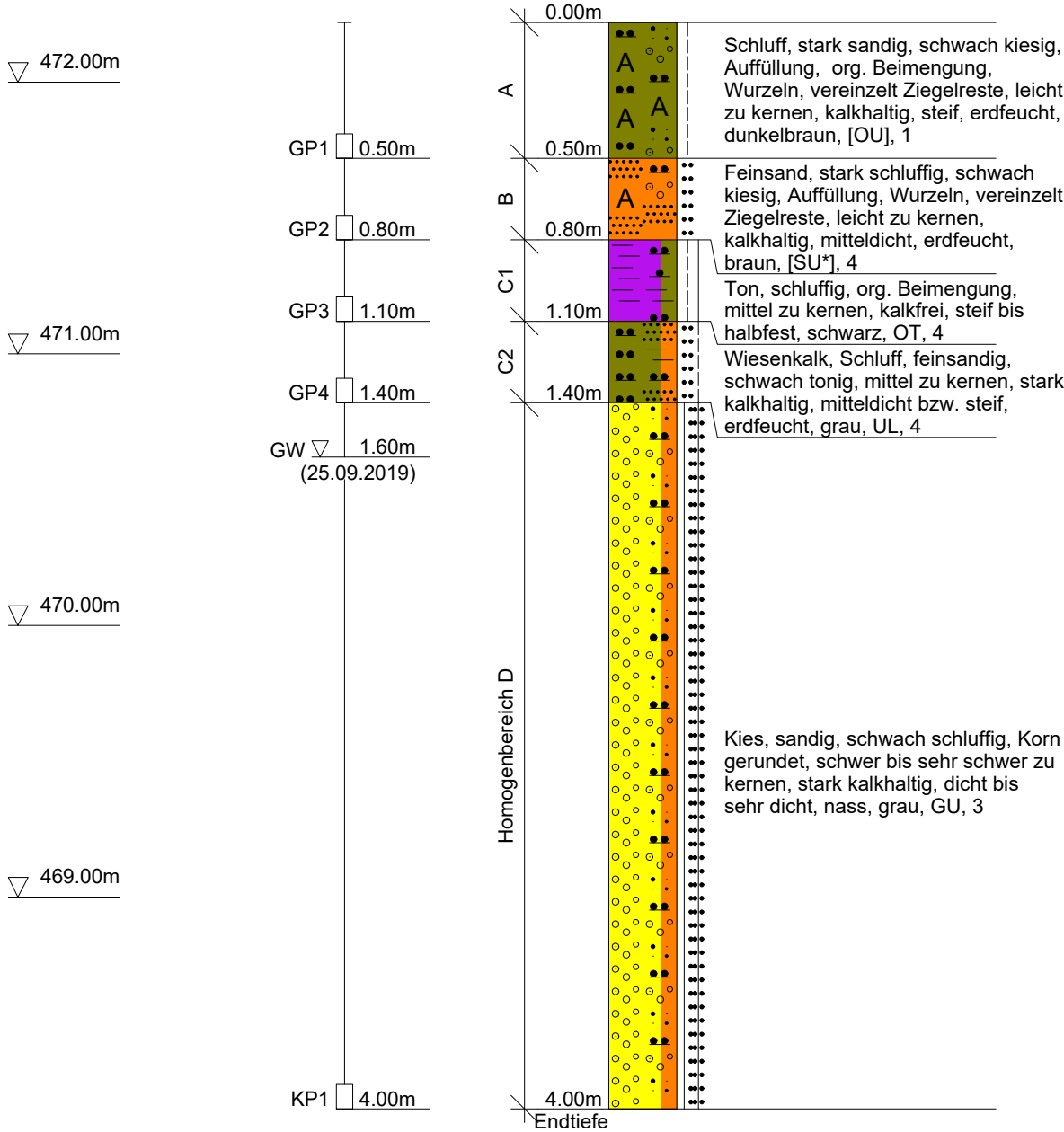
A N L A G E 3

Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523	test 2 safe AG
Projektnr.:	T7052-HBU	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.1	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 25	Tel.: 08241 99 60 53



BS001

Ansatzpunkt: 472.22 m üNN



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **T7052-HBU**

Anlage: **3.1**
Bericht:

**1 Objekt Friedberg OT Stätzing,
Neubau EDEKA**

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

2 Bohrung Nr. BS001

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Flur-Nr. 523, Gemarkung Stätzing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32646162.55**

Hoch: **5361544.42**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **472.22**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für Angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt von: **25.09.2019** bis: **26.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	5	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

 test2safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241 99 60 53				Anlage 3.1 Bericht: Az.: T7052-HBU				
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bauvorhaben: Friedberg OT Stätzing, Neubau EDEKA										
Bohrung Nr. BS001					Blatt 3		Datum: 25.09.2019- 26.09.2019			
1	2				3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, Auffüllung, org. Beimengung				erdfeucht	GP	1	0.00 -0.50		
	b) Wurzeln, vereinzelt Ziegelreste									
	c) steif		d) leicht zu kernen						e) dunkelbraun	
	f)		g)						h) [OU] i) +	
0.80	a) Feinsand, stark schluffig, schwach kiesig, Auffüllung				erdfeucht	GP	2	0.50 -0.80		
	b) Wurzeln, vereinzelt Ziegelreste									
	c) mitteldicht		d) leicht zu kernen						e) braun	
	f)		g)						h) [SU*] i) +	
1.10	a) Ton, schluffig, org. Beimengung					GP	3	0.80 -1.10		
	b)									
	c) steif bis halbfest		d) mittel zu kernen						e) schwarz	
	f)		g)						h) OT i) 0	
1.40	a) Wiesenkalk, Schluff, feinsandig, schwach tonig				erdfeucht	GP	4	1.10 -1.40		
	b)									
	c) mitteldicht bzw. steif		d) mittel zu kernen						e) grau	
	f)		g)						h) UL i) ++	
4.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasser 1.60m u. AP 25.09.2019 nass	KP	1	1.40 -4.00		
	b) Korn gerundet									
	c) dicht bis sehr dicht		d) schwer bis sehr schwer zu kernen						e) grau	
	f)		g)						h) GU i) ++	

Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523	test 2 safe AG
Projektnr.:	T7052-HBU	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.2	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 25	Tel.: 08241 99 60 53



BS002

Ansatzpunkt: 472.03 m üNN

▽ 472.00m

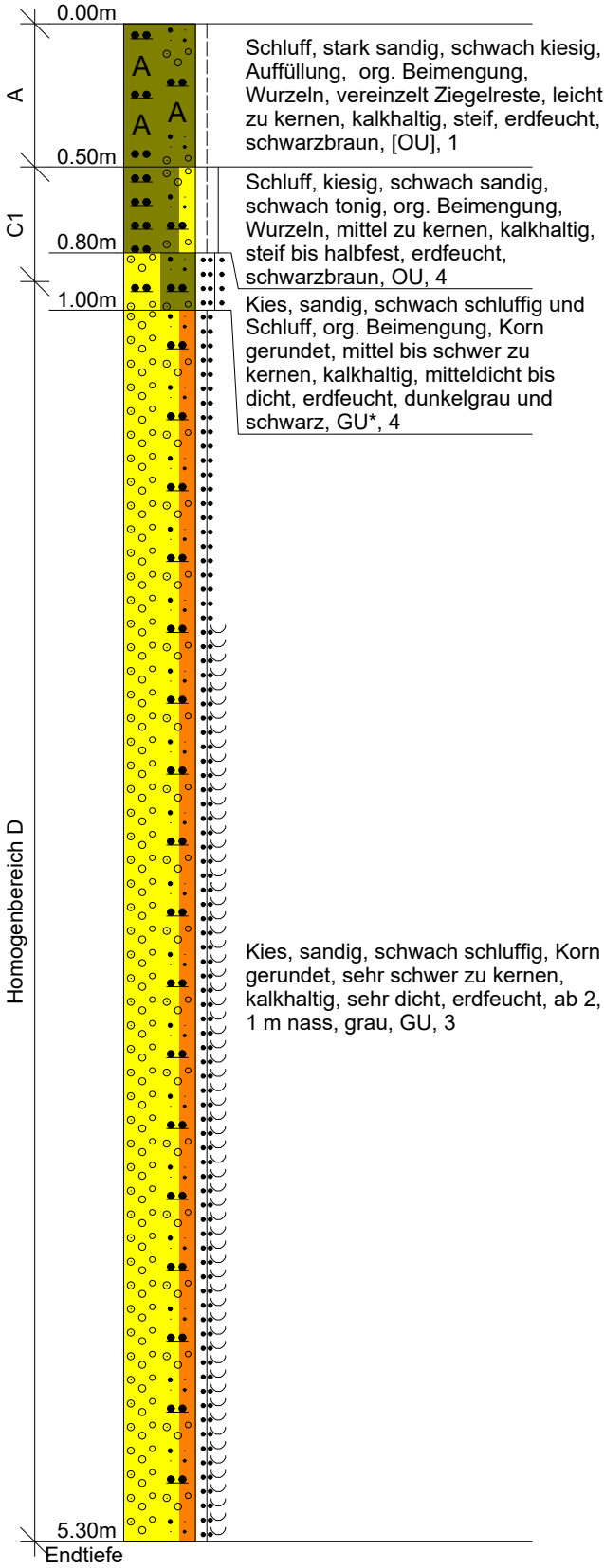
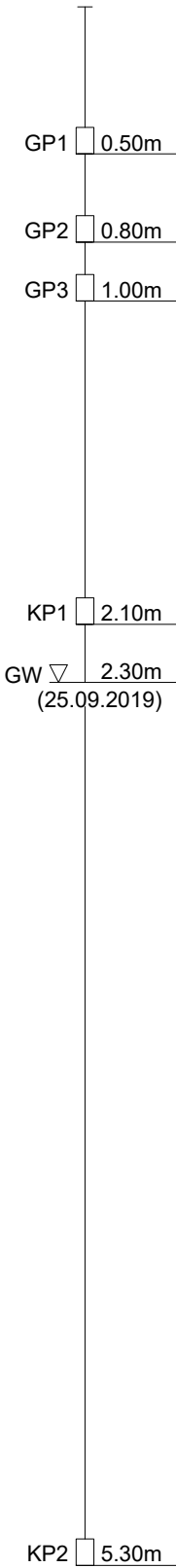
▽ 471.00m

▽ 470.00m

▽ 469.00m

▽ 468.00m

▽ 467.00m



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **T7052-HBU**

Anlage: **3.2**
Bericht:

**1 Objekt Friedberg OT Stätzing,
Neubau EDEKA**

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

2 Bohrung Nr. BS002

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Flur-Nr. 523, Gemarkung Stätzing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32646144.29**

Hoch: **5361527.95**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **472.03**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für Angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt von: **25.09.2019** bis: **26.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

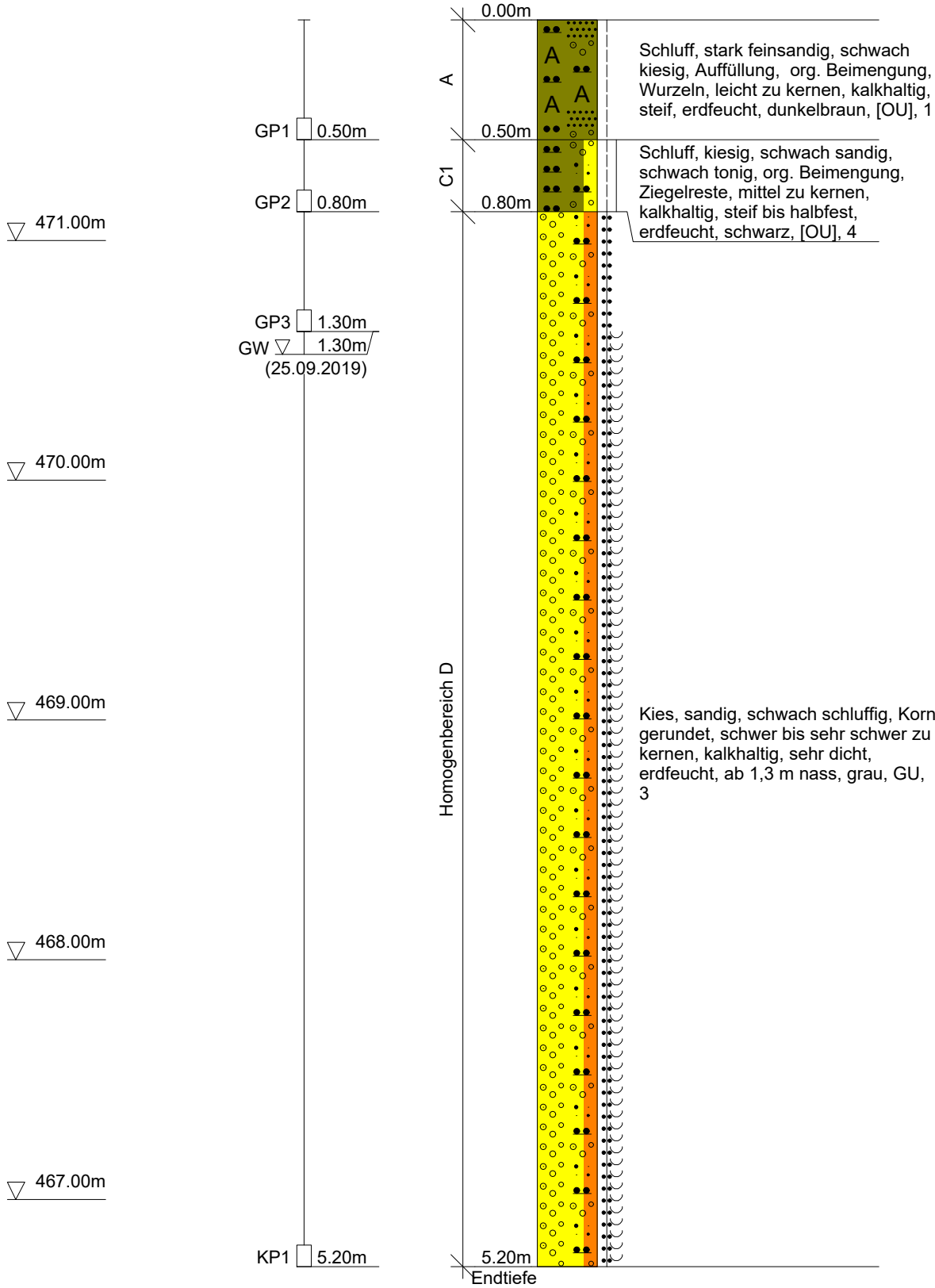
	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	5	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

 test2safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurer Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241 99 60 53			Anlage 3.2 Bericht: Az.: T7052-HBU		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Friedberg OT Stätzling, Neubau EDEKA							
Bohrung Nr. BS002				Blatt 3		Datum: 25.09.2019- 26.09.2019	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, Auffüllung, org. Beimengung			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.50
	b) Wurzeln, vereinzelt Ziegelreste						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) schwarzbraun				
	f)	g)	h) [OU] i) +				
0.80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig, org. Beimengung			erdfeucht	GP	2	0.50 -0.80
	b) Wurzeln						
	c) steif bis halbfest	d) mittel zu kernen	e) schwarzbraun				
	f)	g)	h) OU i) +				
1.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig und Schluff, org. Beimengung			erdfeucht	GP	3	0.80 -1.00
	b) Korn gerundet						
	c) mitteldicht bis dicht	d) mittel bis schwer zu kernen	e) dunkelgrau und schwarz				
	f)	g)	h) GU* i) +				
5.30 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Grundwasser 2.30m u. AP 25.09.2019 erdfeucht, ab 2,1 m nass	KP KP	1 2	1.00 -2.10 2.10 -5.30
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i) +				

Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523	test 2 safe AG
Projektnr.:	T7052-HBU	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.3	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 25	Tel.: 08241 99 60 53

BS003

Ansatzpunkt: 471.92 m üNN



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **T7052-HBU**

Anlage: **3.3**
Bericht:

**1 Objekt Friedberg OT Stätzing,
Neubau EDEKA**

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

2 Bohrung Nr. BS003

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Flur-Nr. 523, Gemarkung Stätzing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32646139.72**

Hoch: **5361486.39**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **471.92**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für Angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt von: **25.09.2019** bis: **26.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	4	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

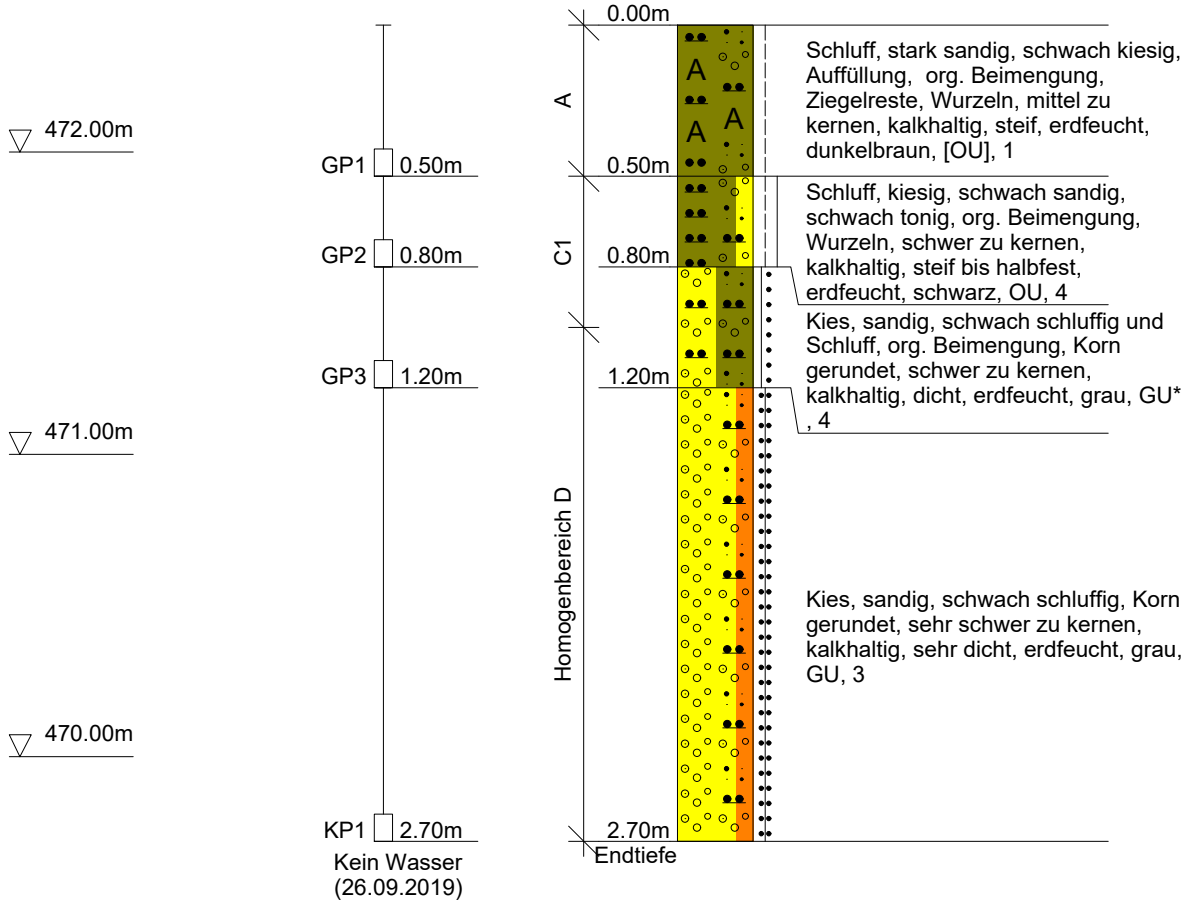
 test2safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241 99 60 53			Anlage 3.3 Bericht: Az.: T7052-HBU		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Friedberg OT Stätzling, Neubau EDEKA							
Bohrung Nr. BS003				Blatt 3		Datum: 25.09.2019- 26.09.2019	
1	2			3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.50	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig, Auffüllung, org. Beimengung			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.50
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) leicht zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) [OU] i) +				
0.80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig, org. Beimengung			erdfeucht			
	b) Ziegelreste						
	c) steif bis halbfest	d) mittel zu kernen	e) schwarz				
	f)	g)	h) [OU] i) +				
5.20 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			Grundwasser 1.30m u. AP 25.09.2019 erdfeucht, ab 1,3 m nass	GP GP KP	2 3 1	0.50 -0.80 0.80 -1.30 1.30 -5.20
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) schwer bis sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i) +				

Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523	test 2 safe AG
Projektnr.:	T7052-HBU	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.4	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 25	Tel.: 08241 99 60 53



BS004

Ansatzpunkt: 472.42 m üNN



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **T7052-HBU**

Anlage: **3.4**
Bericht:

**1 Objekt Friedberg OT Stätzing,
Neubau EDEKA**

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

2 Bohrung Nr. BS004

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Flur-Nr. 523, Gemarkung Stätzing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32646173.79**

Hoch: **5361484.08**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **472.42**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für Angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt von: **25.09.2019** bis: **26.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	4	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

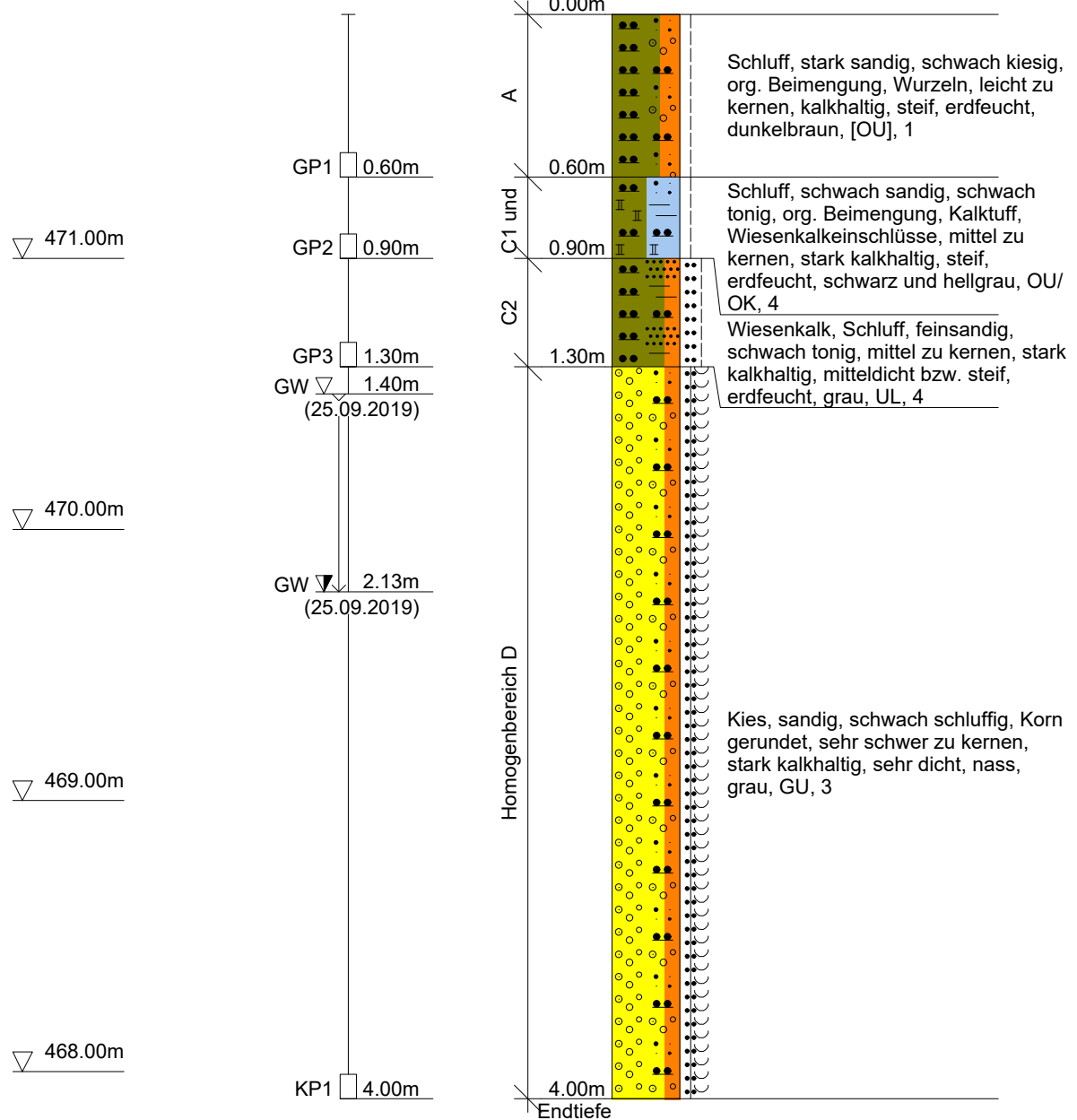
 test2safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241 99 60 53			Anlage 3.4 Bericht: Az.: T7052-HBU		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Friedberg OT Stätzing, Neubau EDEKA							
Bohrung Nr. BS004				Blatt 3		Datum: 25.09.2019- 26.09.2019	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.50	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, Auffüllung, org. Beimengung			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.50
	b) Ziegelreste, Wurzeln						
	c) steif	d) mittel zu kernen	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) [OU] i) +				
0.80	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig, org. Beimengung			erdfeucht	GP	2	0.50 -0.80
	b) Wurzeln						
	c) steif bis halbfest	d) schwer zu kernen	e) schwarz				
	f)	g)	h) OU i) +				
1.20	a) Kies, sandig, schwach schluffig und Schluff, org. Beimengung			erdfeucht	GP	3	0.80 -1.20
	b) Korn gerundet						
	c) dicht	d) schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU* i) +				
2.70 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 26.09.2019 erdfeucht	KP	1	1.20 -2.70
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i) +				

Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523	test 2 safe AG
Projektnr.:	T7052-HBU	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.5	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 25	Tel.: 08241 99 60 53



BS005

Ansatzpunkt: 471.90 m üNN



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **T7052-HBU**

Anlage: **3.5**
Bericht:

**1 Objekt Friedberg OT Stätzing,
Neubau EDEKA**

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

2 Bohrung Nr. BS005

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Flur-Nr. 523, Gemarkung Stätzing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32646081.05**

Hoch: **5361477.08**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **471.90**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für Angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt von: **25.09.2019** bis: **26.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	4	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

 test2safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241 99 60 53				Anlage 3.5 Bericht: Az.: T7052-HBU				
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben										
Bauvorhaben: Friedberg OT Stätzling, Neubau EDEKA										
Bohrung Nr. BS005					Blatt 3		Datum: 25.09.2019- 26.09.2019			
1	2				3	4	5	6		
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0.60	a) Schluff, stark sandig, schwach kiesig, org. Beimengung				erdfeucht	GP	1	0.00 -0.60		
	b) Wurzeln									
	c) steif		d) leicht zu kernen						e) dunkelbraun	
	f)		g)						h) [OU] i) +	
0.90	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig, org. Beimengung, Kalktuff				erdfeucht	GP	2	0.60 -0.90		
	b) Wiesenkalkeinschlüsse									
	c) steif		d) mittel zu kernen						e) schwarz und hellgrau	
	f)		g)						h) OU/ OK i) ++	
1.30	a) Wiesenkalk, Schluff, feinsandig, schwach tonig				erdfeucht	GP	3	0.90 -1.30		
	b)									
	c) mitteldicht bzw. steif, erdfeucht		d) mittel zu kernen						e) grau	
	f)		g)						h) UL i) ++	
4.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Grundwasser 1.40m u. AP 25.09.2019 Wasserabfall 2.13m u. AP 25.09.2019 nass	KP	1	1.30 -4.00		
	b) Korn gerundet									
	c) sehr dicht		d) sehr schwer zu kernen						e) grau	
	f)		g)						h) GU i) ++	

Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523	test 2 safe AG
Projektnr.:	T7052-HBU	Kaufbeurener Straße 16
Anlage:	3.6	86807 Buchloe
Maßstab:	1: 25	Tel.: 08241 99 60 53



BS006

Ansatzpunkt: 472.05 m üNN

▽ 472.00m

▽ 471.00m

▽ 470.00m

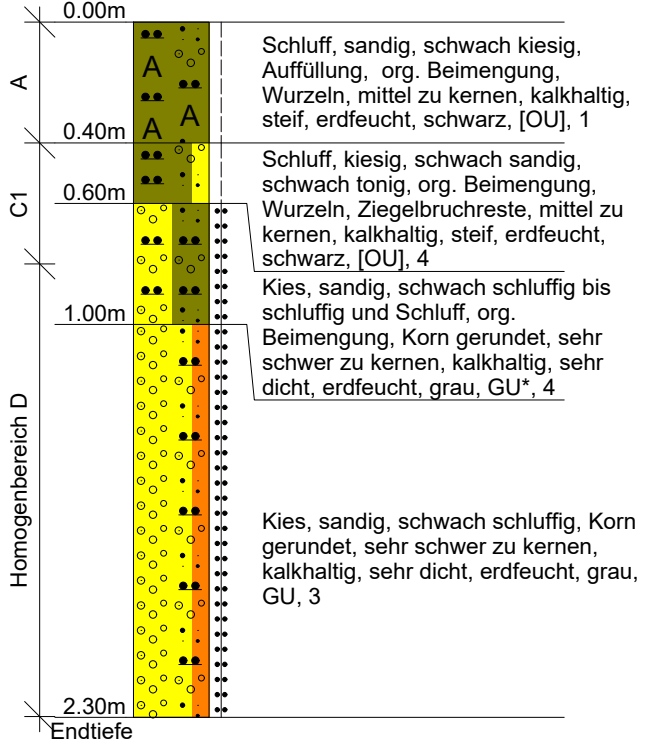
GP1 0.40m

GP2 0.60m

GP3 1.00m

KP1 2.30m

Kein Wasser
(26.09.2019)



Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
Aktenzeichen: **T7052-HBU**

Anlage: **3.6**
Bericht:

**1 Objekt Friedberg OT Stätzing,
Neubau EDEKA**

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

2 Bohrung Nr. BS006

Zweck: **Baugrunderkundung**

Ort: **Flur-Nr. 523, Gemarkung Stätzing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **32646111.73**

Hoch: **5361438.64**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **472.05**

m

Ansatzpunktes b) zu

m

[m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Fachaufsicht: **test 2 safe AG, Büro für Angewandte Geowissenschaften, Kaufbeurener Straße 16, 86807 Buchloe**

5 Bohrunternehmen: test 2 safe AG, Birkenweg 5, 86473 Ziemetshausen

gebohrt von: **25.09.2019** bis: **26.09.2019**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr:

Geräteführer: **Daniel Dietrich**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrergerät Typ:

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Laborproben	4	Labor
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

 test2safe AG Angewandte Geowissenschaften Baustoffprüfung Betontechnologie		test 2 safe AG Kaufbeurener Straße 16 86807 Buchloe Tel.: 08241 99 60 53			Anlage 3.6 Bericht: Az.: T7052-HBU		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Friedberg OT Stätzling, Neubau EDEKA							
Bohrung Nr. BS006				Blatt 3		Datum: 25.09.2019- 26.09.2019	
1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Schluff, sandig, schwach kiesig, Auffüllung, org. Beimengung			erdfeucht	GP	1	0.00 -0.40
	b) Wurzeln						
	c) steif	d) mittel zu kernen	e) schwarz				
	f)	g)	h) [OU] i) +				
0.60	a) Schluff, kiesig, schwach sandig, schwach tonig, org. Beimengung			erdfeucht	GP	2	0.40 -0.60
	b) Wurzeln, Ziegelbruchreste						
	c) steif	d) mittel zu kernen	e) schwarz				
	f)	g)	h) [OU] i) +				
1.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig und Schluff, org. Beimengung			erdfeucht	GP	3	0.60 -1.00
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU* i) +				
2.30 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig			kein Wasser 26.09.2019 erdfeucht	KP	1	1.00 -2.30
	b) Korn gerundet						
	c) sehr dicht	d) sehr schwer zu kernen	e) grau				
	f)	g)	h) GU i) +				

A
(SW)

A'
(NE)

BS005

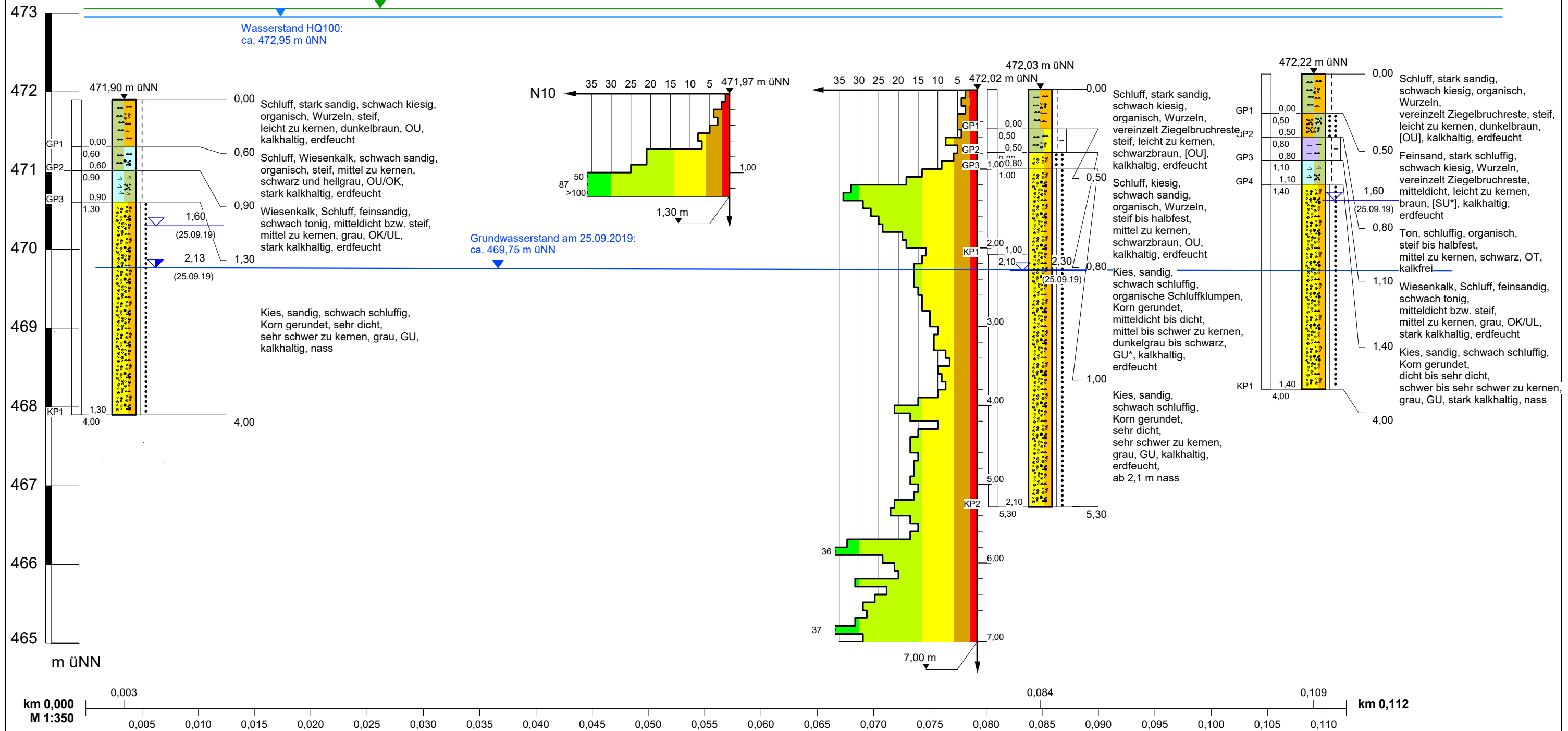
geplante Gründungshöhe EDEKA-Markt:
ca. 473,05 m üNN

RH001

RH002

BS002

BS001



Lagerungsdichte:

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht



schwere Rammsondierung

Bärgewicht 0,5 kN
Fallhöhe 50 cm
Spitzenquerschnitt 15 cm²
N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe

test 2 safe AG

Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
08241 - 996053



Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG Eberlestraße 68, 86157 Augsburg		Projekt-Nr. T7052	
Projekt: Neubau eines EDEKA-Marktes auf Flur-Nr. 523, Gmkg. Stätzing		Anlage-Nr. 3.7	
Bauvorhaben: St.-Anton-Str., 86316 Friedberg			
Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:
1 : 100	1 : 50	hbu	cvr
		Gutachter:	Datum
		hbu	22.10.2019

B
(SW)

B'
(NE)

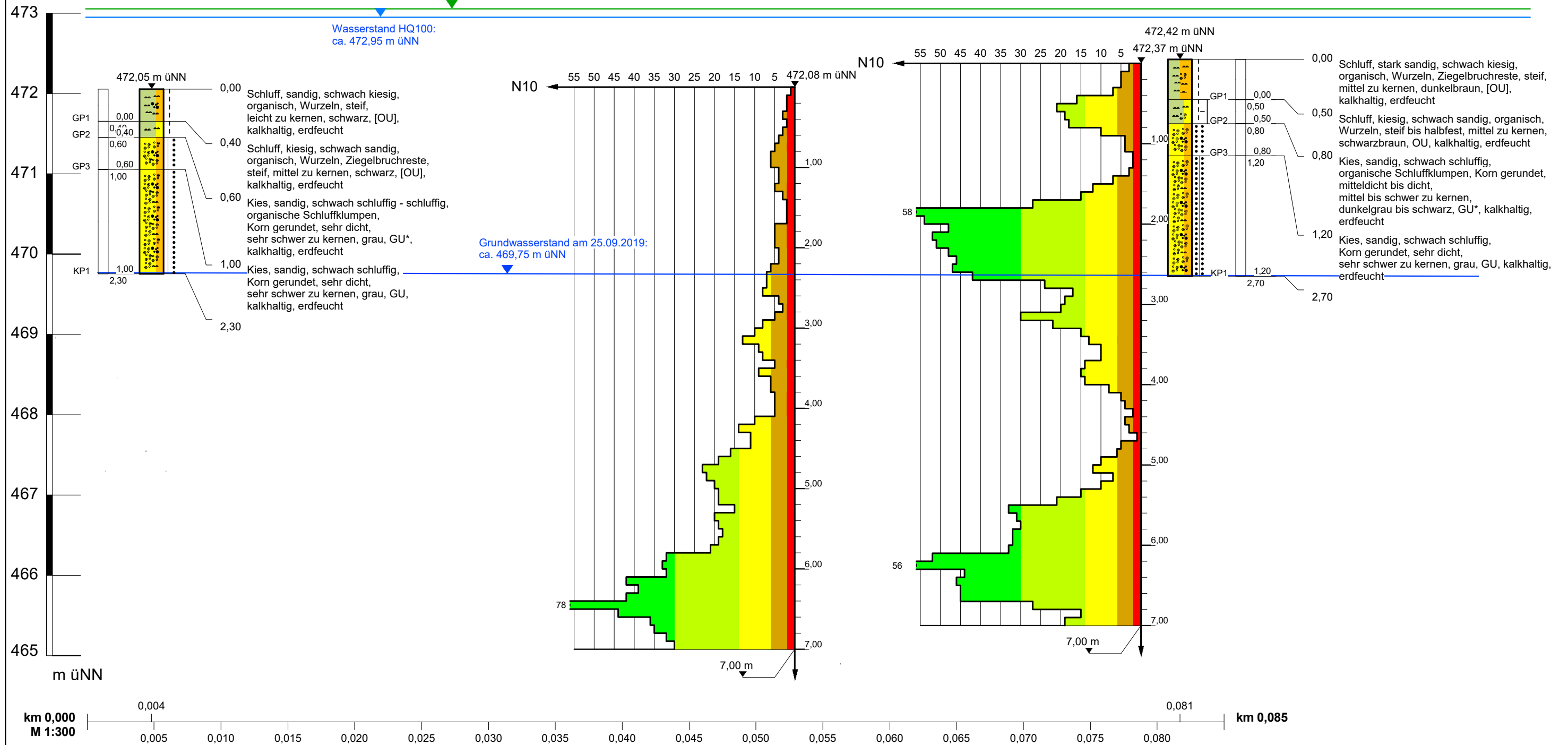
BS006

geplante Gründungshöhe EDEKA-Markt:
ca. 473,05 m üNN

RH005

RH004

BS004



Lagerungsdichte:

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht



schwere Rammsondierung

Bärgewicht 0,5 kN
Fallhöhe 50 cm
Spitzenquerschnitt 15 cm²
N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe

test 2 safe AG

Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
08241 - 996053



Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Projekt-Nr.
T7052

Projekt: Neubau eines EDEKA-Marktes
auf Flur-Nr. 523, Gmkg. Stätzing

Anlage-Nr.
3.8

Bauvorhaben: St.-Anton-Str., 86316 Friedberg

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprueft:	Gutachter:	Datum
1 : 100	1 : 50	hbu	cvr	hbu	22.10.2019

C
(NW)

C'
(SE)

RH001

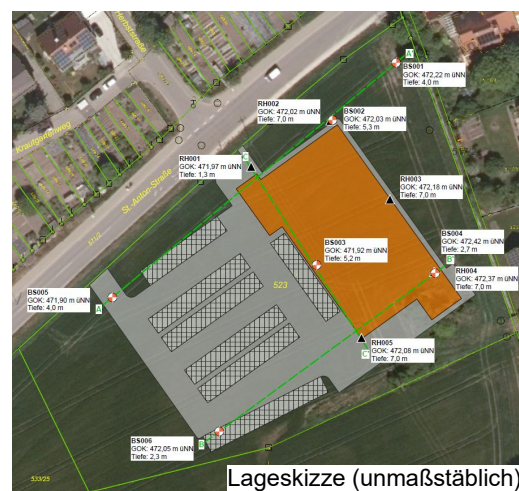
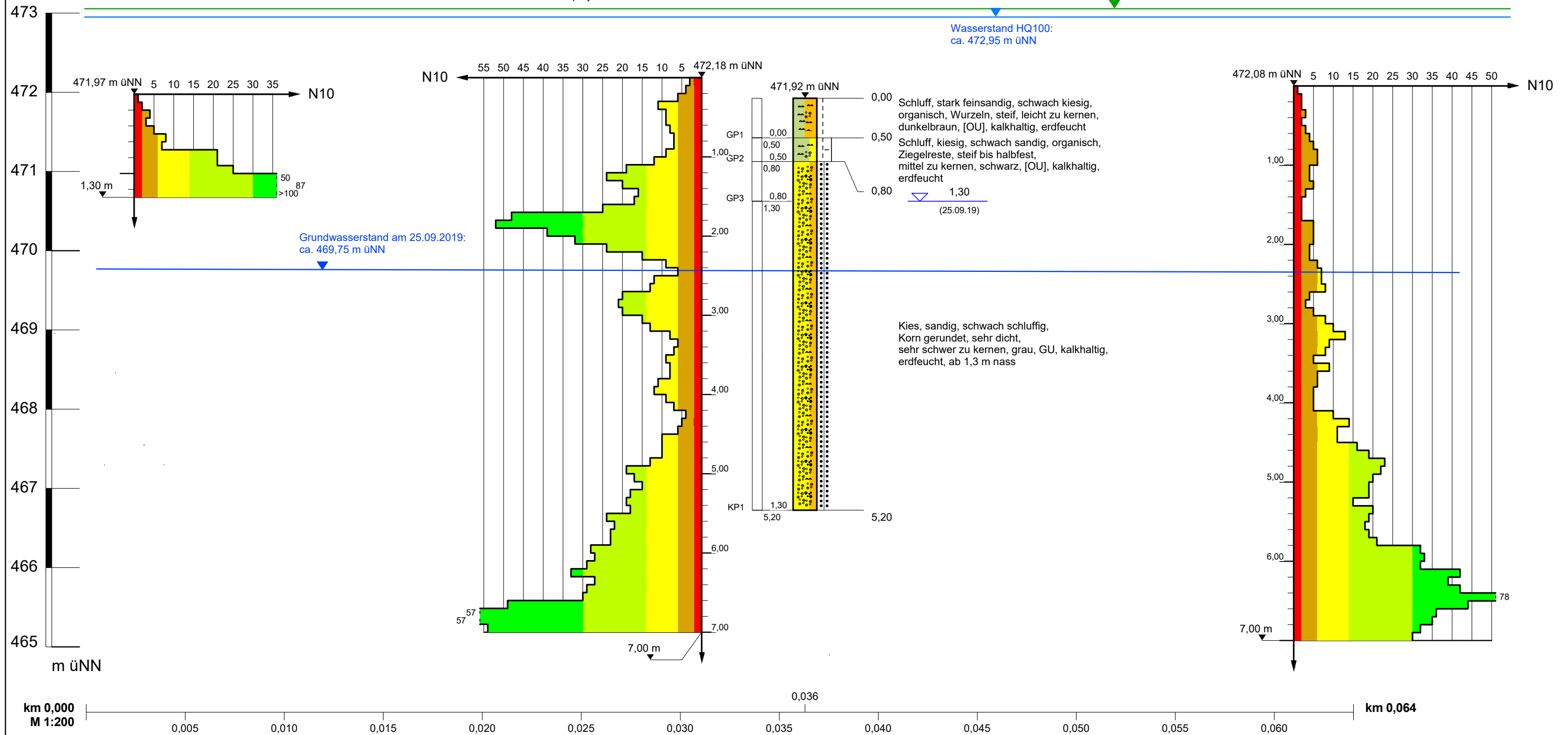
RH003

BS003

RH005

projiziert

geplante Gründungshöhe EDEKA-Markt:
ca. 473,05 m üNN



Lagerungsdichte:

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht



schwere Rammsondierung

Bärgewicht 0,5 kN
Fallhöhe 50 cm
Spitzenquerschnitt 15 cm²
N10 = Schlagzahl/10cm Eindringtiefe

test 2 safe AG

Kaufbeurener Str. 16
86807 Buchloe
08241 - 996053



Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Projekt-Nr.
T7052

Projekt: Neubau eines EDEKA-Marktes
auf Flur-Nr. 523, Gmkg. Stätzing

Anlage-Nr.
3.9

Bauvorhaben: St.-Anton-Str., 86316 Friedberg

Maßstab	Höhen-Maßstab	Gezeichnet:	Geprüft:	Gutachter:	Datum
1 : 100	1 : 50	hbu	cvr	hbu	22.10.2019

Auswertungen der Versickerungsversuche

A N L A G E 4

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Anlage 4

Projekt: T7052-HBU Stützling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Ansatzstelle: Bohrsondierung BS004

Datum: 26.09.2019

Standort: Ostecke des geplanten Gebäudes

Bodenart: Kies, sandig, schwach schluffig

Berechnungsgrundlage

$$k_{fv} = (h_1 - h_2) / \Delta t * \frac{h_1}{h_2} \quad [\text{m/s}]$$

mit: Δt Versuchsdauer [s]
 h_1 Wasserstand bei Versuchsbeginn [mm]
 h_2 Wasserstand zum Zeitpunkt t [mm]

Versuchs-Nr. IF001 **Gerätekosten:** PE-Rohr 6 cm Durchmesser
Messtiefe [m] ca. 1,1 m unter Geländeoberkante
Einbautiefe [m] ca. 1,1 m unter Geländeoberkante

Messprotokoll und Auswertung

Nr.	Datum Zeit			Wasser- stand Start	Wasser- stand	Versickerungs- leistung	Druckhöhe h	Durchlässig- keit
		[min]	[s]					
1	26.09.2019		0	0,35				
			20		0,30	0,05	1,17	2,92E-03
2	26.09.2019		0	0,30				
			17		0,15	0,15	2,00	1,76E-02
3	26.09.2019		0	0,25				
			24		0,15	0,10	1,67	6,94E-03
4	26.09.2019		0	0,20				
			7		0,15	0,05	1,33	9,52E-03
Arithmetisches Mittel (aus den Versuchen 3 bis 4):								8,23E-03

Bodenmechanische Laborergebnisse

A N L A G E 5

Glühverlustbestimmung

Auftraggeber:	Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg		
Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523		
Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	GV001
Entnahmestelle:	BS001-GP3		
Höhe:	0,8 m bis 1,1 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Bodenart:	feinkörniger Boden		
Entnommen durch:	Daniel Dietrich	Entnahmeart:	gestört
Ausgeführt durch:	Anja Miller	Entnahmedatum:	25.09.2019
		Prüfdatum:	15.10.2019
Verfahren:	DIN 18128 - GL	Gerät:	Glühofen Uhlig

Glühverlust:

Versuch:	1	2
Tiegel Nummer:	0	II
Masse trockene Probe und Glühtiegel ($m_d + m_{\text{Tiegel}}$):	59,303 g	60,807 g
Masse geprüfte Probe und Glühtiegel ($m_{gl} + m_{\text{Tiegel}}$):	57,362 g	58,878 g
Masse Glühtiegel (m_{Tiegel}):	33,359 g	34,820 g
Glühverlust (V_{gl}):	7,48 %	7,42 %

Glühverlust im Mittel (V_{gl}):

7,45 %

Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg
Projekt: Stätzing, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Projektzeichen: T7052-HBU Kennzeichen: AT001
Entnommen durch: Daniel Dietrich Entnahmedatum: 25.09.2019
Ausgeführt durch: Anja Miller Prüfdatum: 15.10.2019
Entnahmestelle: BS004-GP2
Entnahmetiefe: 0,5 m bis 0,8 m unter Oberkante Ansatzpunkt
Bodenart: feinkörniger Boden

Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-12 Entnahmeart: gestört

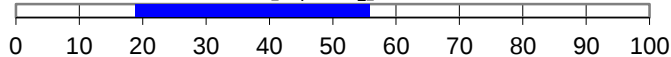
Fließgrenze [w_L]

Versuch	1	2	3	4
Schlagzahl	40	29	21	14
Wassergehalt [%]	53,99	55,47	56,20	58,42

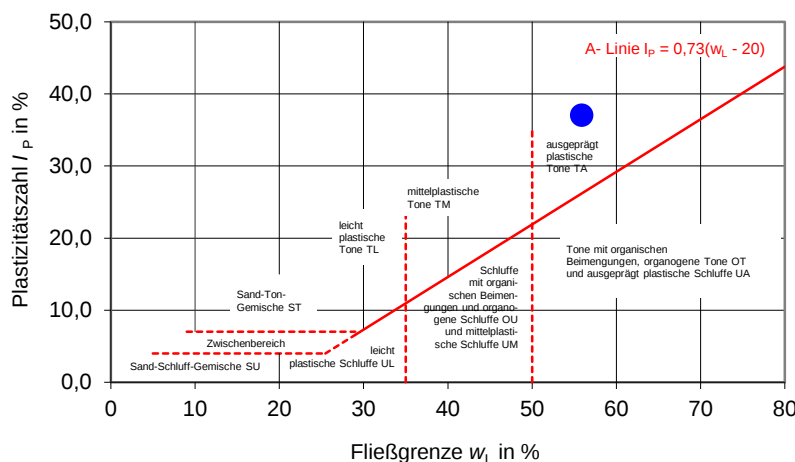
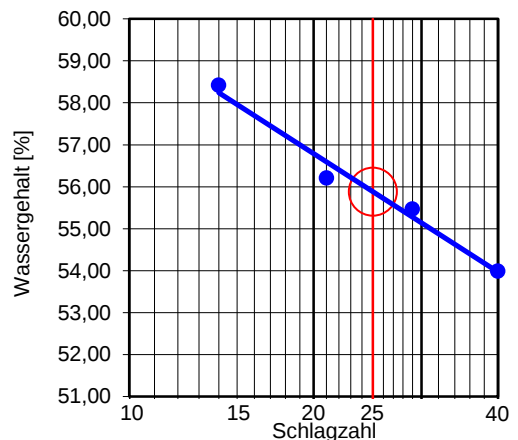
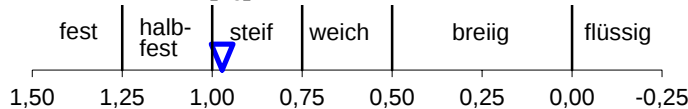
Ausrollgrenze [w_P]

Versuch	1	2
Wassergehalt [%]	19,09	18,58

Konsistenzbereich [$w_P - w_L$]



Zustandsform [I_C]



Fließgrenze [w_L] 55,88%
Ausrollgrenze [w_P] 18,83%
Wassergehalt [w] 19,86%
Überkornanteil [$\bar{u}$] -/-

Plastizitätszahl [I_P] 37,05%
Konsistenzzahl [I_C] 0,97
Liquiditätszahl [I_L] 0,03

Glühverlustbestimmung

Auftraggeber:	Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg		
Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523		
Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	GV002
Entnahmestelle:	BS004-GP2		
Höhe:	0,5 m bis 0,8 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Bodenart:	feinkörniger Boden		
Entnommen durch:	Daniel Dietrich	Entnahmeart:	gestört
Ausgeführt durch:	Anja Miller	Entnahmedatum:	25.09.2019
		Prüfdatum:	15.10.2019
Verfahren:	DIN 18128 - GL	Gerät:	Glühofen Uhlig

Glühverlust:

Versuch:	1	2
Tiegel Nummer:	I	III
Masse trockene Probe und Glühtiegel ($m_d + m_{\text{Tiegel}}$):	59,330 g	59,397 g
Masse geprüfte Probe und Glühtiegel ($m_{gl} + m_{\text{Tiegel}}$):	56,687 g	56,779 g
Masse Glühtiegel (m_{Tiegel}):	35,034 g	35,501 g
Glühverlust (V_{gl}):	10,88 %	10,96 %

Glühverlust im Mittel (V_{gl}):

10,92 %

Glühverlustbestimmung

Auftraggeber:	Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg		
Projekt:	Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523		
Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	GV003
Entnahmestelle:	BS005-GP2		
Höhe:	0,6 m bis 0,9 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Bodenart:	feinkörniger Boden		
Entnommen durch:	Daniel Dietrich	Entnahmeart:	gestört
Ausgeführt durch:	Anja Miller	Entnahmedatum:	25.09.2019
		Prüfdatum:	15.10.2019
Verfahren:	DIN 18128 - GL	Gerät:	Glühofen Uhlig

Glühverlust:

Versuch:	1	2
Tiegel Nummer:	0	II
Masse trockene Probe und Glühtiegel ($m_d + m_{\text{Tiegel}}$):	61,930 g	60,529 g
Masse geprüfte Probe und Glühtiegel ($m_{gl} + m_{\text{Tiegel}}$):	60,505 g	59,298 g
Masse Glühtiegel (m_{Tiegel}):	33,359 g	34,820 g
Glühverlust (V_{gl}):	4,99 %	4,79 %

Glühverlust im Mittel (V_{gl}):

4,89 %

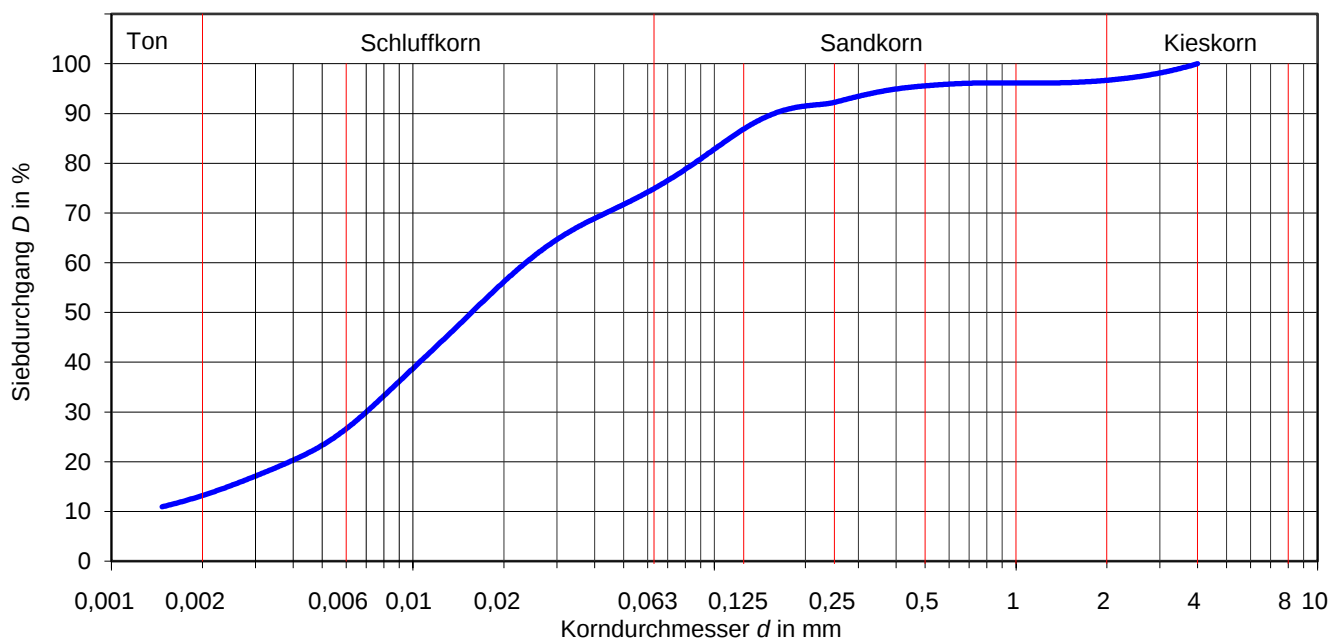
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg
Projekt: Stätzing, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Projektzeichen: T7052-HBU Kennzeichen: SA001
Probenahme am: 25.09.2019 Probenahme durch: Daniel Dietrich
Entnahmestelle: BS001-GP4
Entnahmetiefe: 1,1 m bis 1,4 m unter Oberkante Ansatzpunkt
Entnahmeart: gestört
Prüfdatum: 15.10.2019 Prüfung durch: Anja Miller
Prüfverfahren: DIN ISO/TS 17892-4

Korngröße [mm]	Anteil [M-%]	Korngröße [mm]	Anteil [M-%]		
4	100,0	0,0593	74,0	Kieskorn:	3,3 %
2	96,7	0,0430	69,8	Sandkorn:	22,0 %
1	96,1	0,0312	65,3	Schluffkorn:	61,6 %
0,5	95,6	0,0206	56,9	Ton:	13,1 %
0,25	92,2	0,0126	44,6		
0,125	86,9	0,0077	32,3	Ungleichförmigkeit C_U :	n.v.
		0,0049	23,0	Krümmung C_C :	n.v.
		0,0029	16,6		
		0,0015	10,9	Frostklasse ZTVE:	F3
				k_f - Wert:	1,04E-08 m/s
				(nach USBR)	

DIN 18196: feinkörniger Boden
DIN EN ISO 14688-1: Schluff, sandig, schwach tonig (cl'saSi)
DIN 4022: Schluff, sandig, schwach tonig (U, s, t')



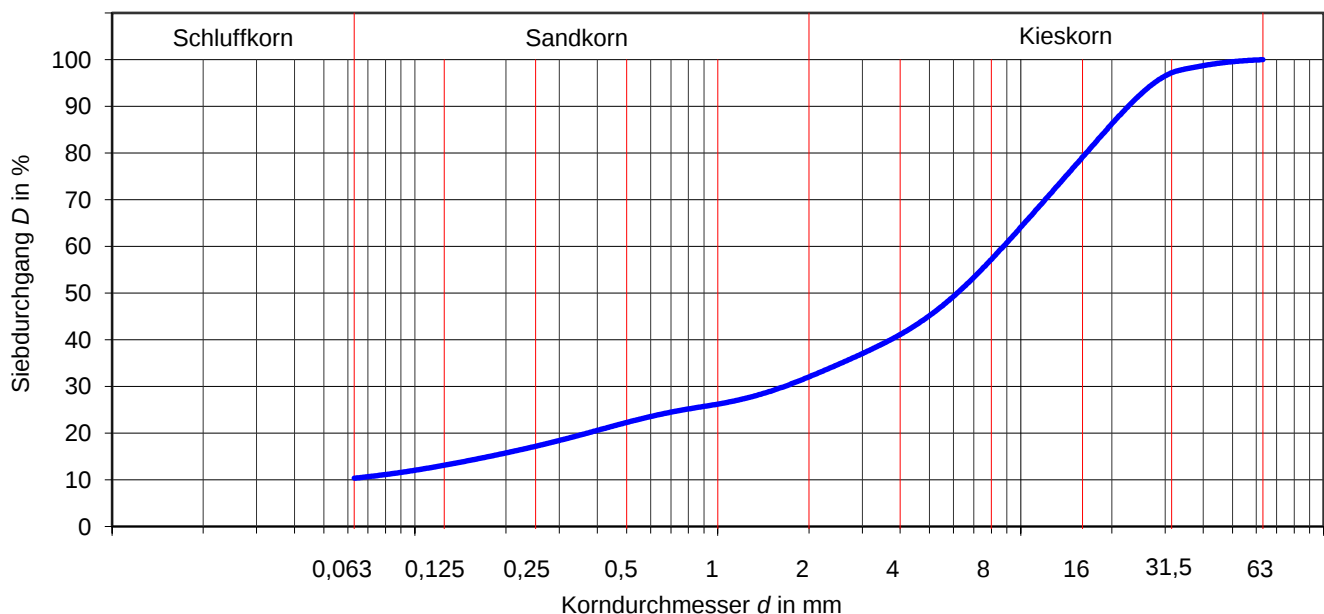
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg
 Projekt: Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	KV001
Probenahme am:	25.09.2019	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS002-KP1		
Entnahmetiefe:	1,0 m bis 2,1 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	07.10.2019	Prüfung durch:	Andreas Becker
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63	100,0	Kieskorn:	67,9 %
31,5	97,2	Sandkorn:	21,8 %
16	79,1	Schluffkorn:	10,3 %
8	57,2		
4	41,1	Ungleichförmigkeit C_U :	-/-
2	32,1	Krümmung C_C :	-/-
1	26,2		
0,5	22,3	Frostklasse ZTVE:	F2
0,25	17,2		
0,125	13,1	k_f - Wert:	3,66E-04 m/s
0,063	10,3	(nach USBR)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
 DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
 DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



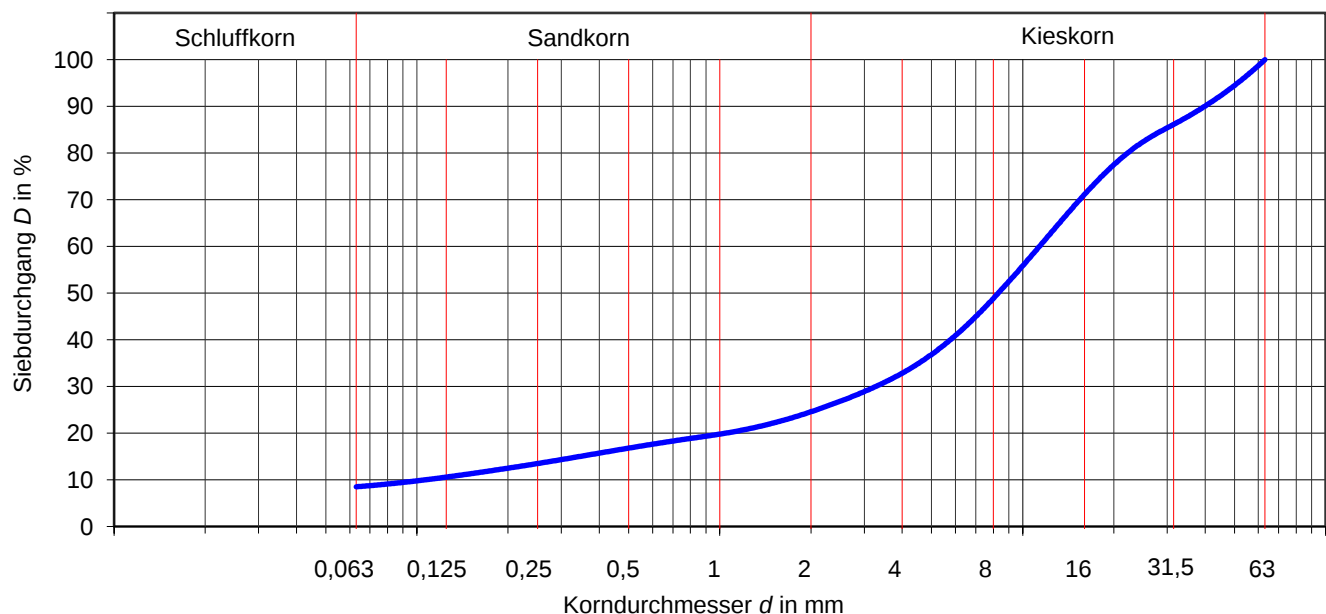
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg
Projekt: Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	KV002
Probenahme am:	25.09.2019	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS002-KP2		
Entnahmetiefe:	2,1 m bis 5,3 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	07.10.2019	Prüfung durch:	Andreas Becker
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %	
63	100,0	Kieskorn: 75,4 %
31,5	86,1	Sandkorn: 16,1 %
16	71,1	Schluffkorn: 8,5 %
8	48,8	
4	32,8	Ungleichförmigkeit C_U : 105,9
2	24,6	Krümmung C_C : 8,8
1	19,8	
0,5	16,8	Frostklasse ZTVE: F2
0,25	13,5	
0,125	10,6	k_f - Wert: 4,15E-02 m/s
0,063	8,5	(nach Seiler)

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



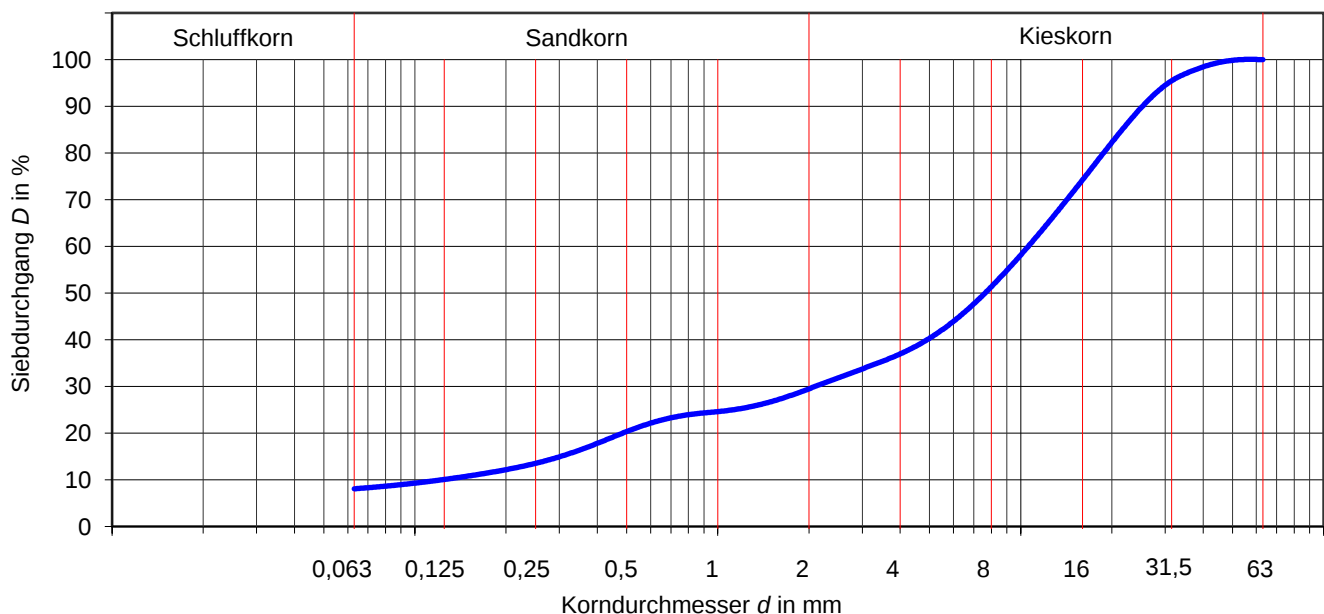
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg
Projekt: Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	KV003
Probenahme am:	25.09.2019	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS004-KP1		
Entnahmetiefe:	1,2 m bis 2,7 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	07.10.2019	Prüfung durch:	Andreas Becker
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63	100,0	Kieskorn:	70,5 %
31,5	95,5	Sandkorn:	21,4 %
16	74,2	Schluffkorn:	8,1 %
8	51,4		
4	37,0	Ungleichförmigkeit C_U :	86,1
2	29,5	Krümmung C_C :	3,4
1	24,6		
0,5	20,3	Frostklasse ZTVE:	F2
0,25	13,5		
0,125	10,1	k_f - Wert:	6,89E-03 m/s
0,063	8,1	(nach Seiler)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



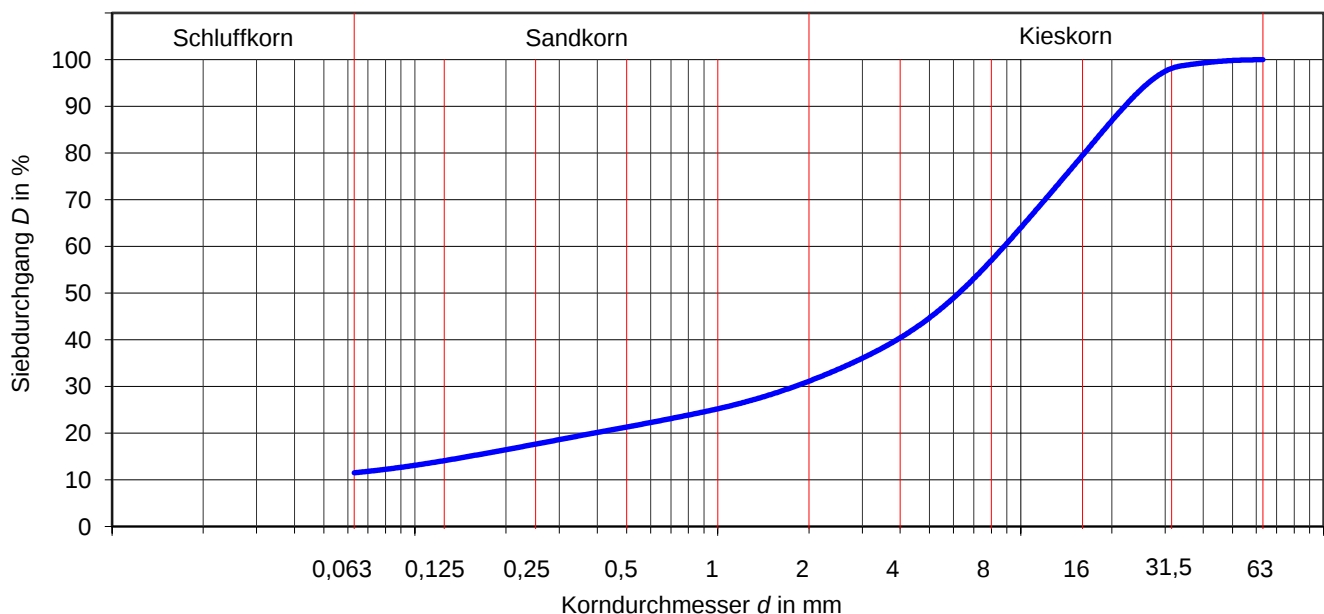
Bestimmung der Korngrößenverteilung

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG, Augsburg
 Projekt: Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Projektzeichen:	T7052-HBU	Kennzeichen:	KV004
Probenahme am:	25.09.2019	Probenahme durch:	Daniel Dietrich
Entnahmestelle:	BS006-KP1		
Entnahmetiefe:	1,0 m bis 2,3 m unter Oberkante Ansatzpunkt		
Entnahmeart:	gestört		
Prüfdatum:	07.10.2019	Prüfung durch:	Andreas Becker
Prüfverfahren:	DIN ISO/TS 17892-4		

Korngröße <i>d</i> in mm	Durchgang <i>D</i> in M- %		
63	100,0	Kieskorn:	68,9 %
31,5	98,1	Sandkorn:	19,6 %
16	79,5	Schluffkorn:	11,5 %
8	57,0		
4	40,4	Ungleichförmigkeit C_U :	-/-
2	31,1	Krümmung C_C :	-/-
1	25,2		
0,5	21,3	Frostklasse ZTVE:	F2
0,25	17,6		
0,125	14,1	k_f - Wert:	4,11E-04 m/s
0,063	11,5	(nach USBR)	

DIN 18196: gemischtkörnige Kies-Schluff-Gemische mit geringem Feinkornanteil (GU)
 DIN EN ISO 14688-1: Kies, sandig, schwach schluffig (si'saGr)
 DIN 4022: Kies, sandig, schwach schluffig (G, s, u')



Tabellarische Auswertungen der umweltanalytischen Laborergebnisse

A N L A G E 6

Auswertung nach Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Projekt: T7052-HBU Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Bayerisches Eckpunktepapier Stand: 09. Dezember 2005, akt. 11.05.2018				2936145 - 847672 25.09.2019
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	T7052-MP1 (T7052-BS002-GP1 + T7052-BS004-GP1 + T7052-BS006-GP1)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					41,5
Untersuchte Fraktion	mm					<2mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	<1,0
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	1,16
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	0,14
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	n.b.
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	34
Blei	mg/kg	70	140	300	1000	33
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10	0,3
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600	31
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	22
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	22
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	0,13
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	64,0
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	2,0
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	8,2
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	131
Chlorid	mg/l	250 ¹⁾	250 ¹⁾	250 ¹⁾	250 ¹⁾	<2,0
Sulfat	mg/l	250 ¹⁾	250 ¹⁾	250 ¹⁾ /300	250 ¹⁾ /600	<2,0
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	<5
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	<10
Arsen	µg/l	10	10	40	60	8
Blei	µg/l	20	25	100	200	<5
Cadmium	µg/l	2,0	2,0	5,0	10	<0,5
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	<5
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	<5
Nickel	µg/l	40	50	150	200	<5
Quecksilber	µg/l	0,2	0,20/0,50	1,0	2,0	<0,2
Zink	µg/l	100	100	300	600	<50
Einstufung nach Leitfaden zu den Eckpunkten						Z 1.2

n.b. nicht bestimmbar

* orientierend, da nicht alle Parameter untersucht

Auswertung nach Leitfaden (LVGBT)

Anforderungen an die Verfüllung von
Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

Auftraggeber: Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68, 86157 Augsburg

Projekt: T7052-HBU Stätzling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523

Prüfberichtsnummer Probenahmedatum		Bayerisches Eckpunktepapier Stand: 09. Dezember 2005, akt. 11.05.2018				2936145 - 847673 25.09.2019
Probenbezeichnung		Z 0 Lehm/ Schluff	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	T7052-MP2 (T7052-BS002-GP2 + T7052-BS003-GP2 + T7052-BS006-GP2)
Probenvorbereitung						
Fraktion < 2 mm	%					24,5
Untersuchte Fraktion	mm					<2mm
Zuordnungswerte Feststoff						
EOX	mg/kg	1	3	10	15	
MKW	mg/kg	100	300	500	1000	<50
PAK nach EPA, Summe	mg/kg	3	5	15	20	n.b.
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,3	<0,3	<1,0	<1,0	<0,05
PCB, Summe (6)	mg/kg	0,05	0,1	0,5	1	
Arsen	mg/kg	20	30	50	150	23
Blei	mg/kg	70	140	300	1000	10
Cadmium	mg/kg	1,0	2	3	10	<0,2
Chrom, ges.	mg/kg	60	120	200	600	27
Kupfer	mg/kg	40	80	200	600	17
Nickel	mg/kg	50	100	200	600	24
Quecksilber	mg/kg	0,5	1	3	10	<0,05
Zink	mg/kg	150	300	500	1500	41,2
Cyanide (ges.)	mg/kg	1	10	30	100	
Zuordnungswerte Eluat						
pH-Wert	-	6,5-9,0	6,5-9,0	6,0-12	5,5-12	
elektr. Leitfähigkeit	µS/cm	500	500/2000	1000/2500	1500/3000	
Chlorid	mg/l	250 ¹⁾	250 ¹⁾	250 ¹⁾	250 ¹⁾	
Sulfat	mg/l	250 ¹⁾	250 ¹⁾	250 ¹⁾ /300	250 ¹⁾ /600	
Cyanide (ges.)	µg/l	10	10	50	100	
Phenolindex	µg/l	10	10	50	100	
Arsen	µg/l	10	10	40	60	
Blei	µg/l	20	25	100	200	
Cadmium	µg/l	2,0	2,0	5,0	10	
Chrom, ges.	µg/l	15	30/50	75	150	
Kupfer	µg/l	50	50	150	300	
Nickel	µg/l	40	50	150	200	
Quecksilber	µg/l	0,2	0,20/0,50	1,0	2,0	
Zink	µg/l	100	100	300	600	
Einstufung nach Leitfaden zu den Eckpunkten (orientierend, da nicht alle Parameter untersucht)						Z 1.1

n.b. nicht bestimmbar

* orientierend, da nicht alle Parameter untersucht

Puschak Immobilien GmbH & Co. KG
Eberlestraße 68
86157 Augsburg



Prüfberichte der AGROLAB Labor GmbH

A N L A G E 7



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

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

test 2 safe AG
Cai von Restorff
Kaufbeurener Straße 16
86807 BUCHLOE

Datum 08.10.2019
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 2936145 - 847672

Auftrag 2936145 T7052-HBU Stützling, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523
Analysennr. 847672
Probeneingang 04.10.2019
Probenahme 25.09.2019
Probenehmer Auftraggeber (D. Dietrich)
Kunden-Probenbezeichnung T7052-MP1 (T7052-BS002-GP1 + T7052-BS004-GP1 + T7052-BS006-GP1)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	81,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		41,5	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg		2,0	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		34	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		33	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,3	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		31	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		22	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		22	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,13	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		64,0	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		0,17	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		0,14	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,13	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		0,13	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		0,17	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,14	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,09	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,10	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		1,16 ^{xj}		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg		<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05





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

Datum 08.10.2019
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 2936145 - 847672

Kunden-Probenbezeichnung

T7052-MP1 (T7052-BS002-GP1 + T7052-BS004-GP1 + T7052-BS006-GP1)

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		8,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	131	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	0,008	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

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

Beginn der Prüfungen: 04.10.2019

Ende der Prüfungen: 08.10.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Iwona Wojciechowska-Witkowska

AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87

Iwona.Witkowska@agrolab.de

Kundenbetreuung





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

test 2 safe AG
Cai von Restorff
Kaufbeurener Straße 16
86807 BUCHLOE

Datum 08.10.2019
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 2936145 - 847673

Auftrag 2936145 T7052-HBU Stätzing, Neubau EDEKA auf Flur-Nr. 523
Analysennr. 847673
Probeneingang 04.10.2019
Probenahme 25.09.2019
Probenehmer Auftraggeber (D. Dietrich)
Kunden-Probenbezeichnung T7052-MP2 (T7052-BS002-GP2 + T7052-BS003-GP2 + T7052-BS006-GP2)

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	85,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%		24,5	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		23	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		10	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		27	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		17	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		24	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg		41,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter





Datum 08.10.2019
Kundennr. 27057507

PRÜFBERICHT 2936145 - 847673

Kunden-Probenbezeichnung

T7052-MP2 (T7052-BS002-GP2 + T7052-BS003-GP2 + T7052-BS006-GP2)

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

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

*Beginn der Prüfungen: 04.10.2019
Ende der Prüfungen: 08.10.2019*

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

Wojciechowska-Witkowska

**AGROLAB Labor GmbH, Dr. Iwona Wojciechowska-Witkowska, Tel. 08765/93996-87
Iwona.Witkowska@agrolab.de
Kundenbetreuung**

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

