

## **Stadt Schwabach**

### **Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6, 566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach**

### **Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung**

**Auftraggeber:**

**Stadt Schwabach  
Amt für Stadtplanung und Bauordnung  
Albrecht-Achilles-Str. 6/8  
91126 Schwabach**

**Auftragnehmer:**

**Genesis Umwelt Consult GmbH  
Stadtparkstraße 5  
91126 Schwabach  
Tel.: 09122/1 88 50-0  
Fax: 09122/1 88 50-25  
info@genesis-umwelt.de  
www.genesis-umwelt.de**

Aktenzeichen: 20628  
Bearbeiter: K. Otte  
Exemplar ... von 2

Schwabach, den 06.07.2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Bauvorhaben</b> .....	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Durchgeführte Untersuchungen</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Felduntersuchungen</b> .....	<b>7</b>
3.1	Eckdaten der Aufschlüsse .....	7
3.2	Profilschnitte .....	8
<b>4</b>	<b>Grundwasserverhältnisse</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Baugrundverhältnisse</b> .....	<b>9</b>
5.1	Geologie und erkundete Bodenverhältnisse im Untergrund .....	9
5.2	Frosteinwirkung .....	11
5.3	Erdbebeneinwirkung .....	11
<b>6</b>	<b>Homogenbereiche, Boden-, Felsklassen und Frostempfindlichkeitsklassen</b> .....	<b>11</b>
<b>7</b>	<b>Charakteristische Bodenkennwerte</b> .....	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Baugrund und Gründungsempfehlungen</b> .....	<b>16</b>
8.1	Gebäude .....	16
8.2	Hinweise für Verkehrsflächen, Zufahrten, Parkplätze.....	17
<b>9</b>	<b>Hinweise zur Bauausführung</b> .....	<b>18</b>
9.1	Geotechnische Einstufung der Aushubböden .....	18
9.2	Baugrube / Böschungen .....	19
9.3	Hinweise zum Verbau .....	20
9.3.1	Erddruckansätze und Verformungen .....	20
9.3.2	Abtragung von Vertikalkräften .....	23
9.3.3	Ankersystem / Ankerkräfte nach Ostermayer .....	24
9.4	Wasserhaltung .....	26
9.5	Abfalltechnische Einstufung der Aushubböden .....	27
9.6	Bauwerksabdichtung und Bemessungswasserstand .....	29
9.6.1	Wassereinwirkung und Bemessungswasserstand am Gebäude.....	29
9.6.2	Abdichtung erdberührter Gebäudeteile.....	30
9.7	Versickerungsfähigkeit des Baugrundes .....	31
<b>10</b>	<b>Schlussbemerkungen</b> .....	<b>32</b>
<b>11</b>	<b>Quellenverzeichnis</b> .....	<b>34</b>

## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Unmaßstäblicher Lageplan mit den Ansatzpunkten, dem geplanten Baufeld sowie den zwei Profilschnittlinien A-A' und B-B'.....	5
Tabelle 1:	Auflistung Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 und schweren Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 6 mit Ansatzhöhen und Endteufen.....	8
Tabelle 2:	Homogenbereiche Böden .....	12
Tabelle 3:	Homogenbereich Felshorizont.....	14
Tabelle 4:	Charakteristische Bodenkennwerte .....	15
Tabelle 5:	Anhaltswerte für die Bestimmung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12 .....	18
Abb. 2	Grenzlast von Ankern in nichtbindigen Böden nach OSTERMAYER. Sande mit Feinkornanteilen (Schicht 2a, orange hervorgehoben) und zersetzter bis entfestigter Sandstein (Schicht 2b, blau hervorgehoben).....	25
Tabelle 6:	Vordeklaration des zu erwartenden Aushubmaterials .....	27
Tabelle 7:	Wassereinwirkung und Bemessungswasserstand .....	30

## Anlagenverzeichnis

### Anlage 1: Lagepläne

Blatt 1:	Übersichtslageplan	M. 1 : 25.000
Blatt 2:	Lageplan	M. 1 : 500
Blatt 3:	Lageplan mit Luftbild	M. 1 : 500

### Anlage 2: Schichtprofile der Sondierbohrungen (BS) und Rammdia-gramme der Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH)

Blatt 0:	Legende zu den Bohrprofilen in Anlage 2	
Blatt 1 - 12:	Bohrprofile der Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 und Rammdia-gramme der Sondierungen mit der schweren Rammsonde DPH 1 bis DPH 12	M. 1 : 50

### Anlage 3: Geologisch-geotechnische Profilschnitte

Blatt 1:	Geologisch-geotechnischer Profilschnitt A-A'	M 1 : 200 / 1 : 50
Blatt 2:	Geologisch-geotechnischer Profilschnitt B-B'	M 1 : 200 / 1 : 50

### Anlage 4: Versickerungsversuch

Blatt 1:	Protokoll und Auswertung des Versickerungsversuchs VSV 1 (BS 4)	
Blatt 2:	Protokoll und Auswertung des Versickerungsversuchs VSV 2 (BS 6)	
Blatt 3:	Protokoll und Auswertung des Versickerungsversuchs VSV 3 (BS 7)	

### Anlage 5: Chemische Analysenergebnisse

Blatt 1 - 32:	Prüfbericht AGROLAB Auftrag Nr. 3159961 vom 16.06.2021	
---------------	--	--

### Anlage 6: Fotodokumentation

### Anlage 7: Orientierende Zusammenstellung von (Tiefbau-)Maßnahmen für die Errichtung einer Tiefgarage abhängig von der Geschossanzahl

## 1 Bauvorhaben

Die Stadt Schwabach plant beim Bauvorhaben „Zöllnertorareal“ die Umnutzung/Bebauung der Grundstücke mit der Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6, 566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach.

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen uns folgende Unterlagen vor:

- Übersichtsplan mit Grundstücken i. M. 1 : 1.000 vom 30.10.2020 (STADT SCHWABACH, 2021)
- Kelleranlagen Zöllnertorstraße i. M. 1 : 250 (STADT SCHWABACH, 2021)

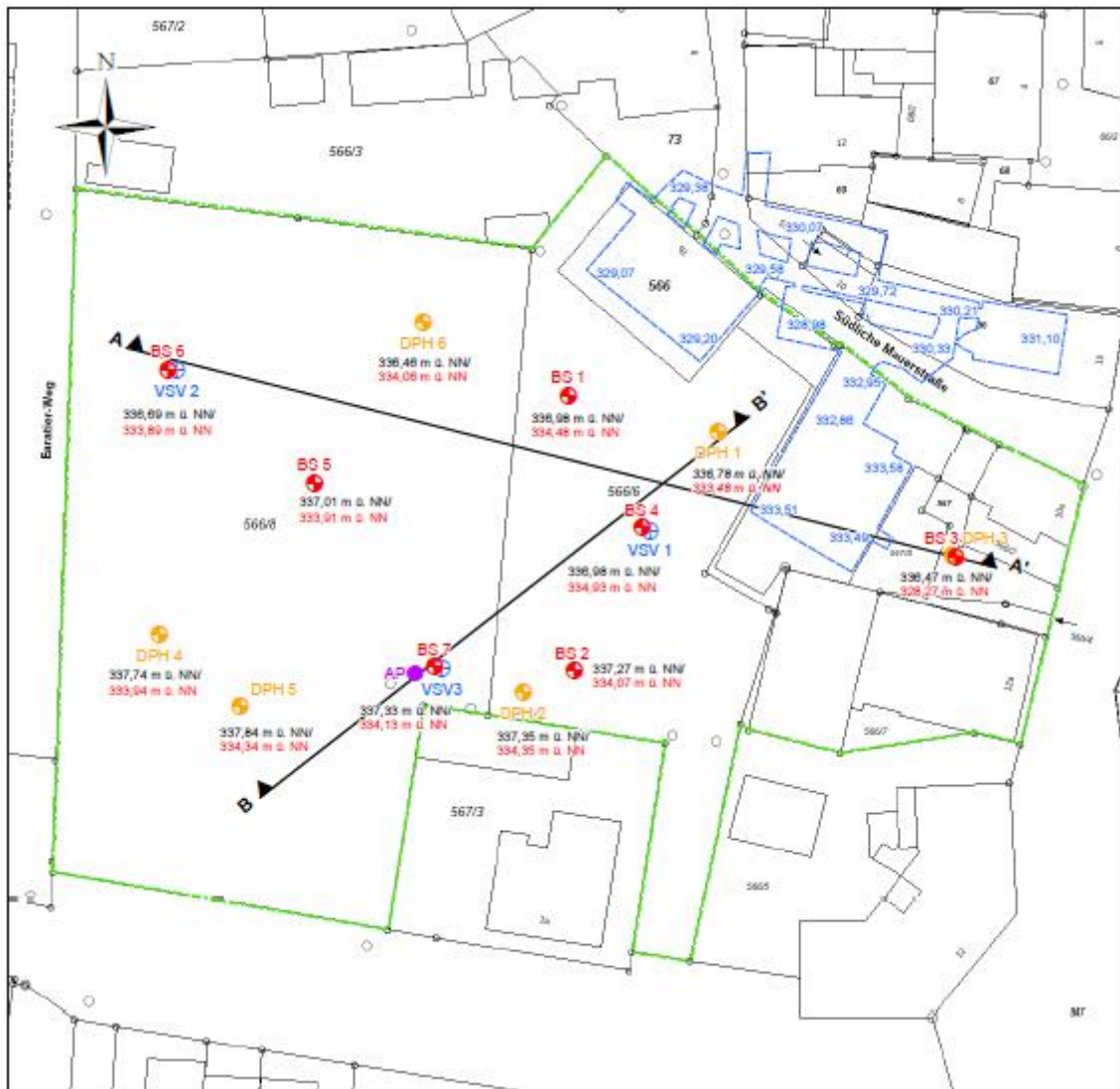


Abb. 1: Unmaßstäblicher Lageplan mit den Ansatzpunkten, dem geplanten Baufeld sowie den zwei Profilschnitlinien A-A' und B-B'.

Das Untersuchungsgebiet wird von der Südlichen Mauerstraße im Norden, von der Zöllnertorstraße im Osten sowie von der Reichswaisenhausstraße im Süden begrenzt.

Bei der Untersuchungsfläche handelt es sich um das ehemalige Prell-Firmengelände einschließlich des angrenzenden Reichswaisenhausparkplatzes. Der Geländeumgriff umfasst eine Fläche von rd. 6.656 m<sup>2</sup>. Das Gelände fällt leicht nach Norden/Nordosten hin ab und weist gemäß unseren GPS-gestützten Vermessungsarbeiten im Bereich der Ansatzpunkte eine Geländehöhe zwischen rd. 337,84 m ü. NN und rd. 336,46 m ü. NN auf.

Nach HANDBUCH EUROCODE 7 (2011a) mit DIN 4020 (2010) ist für die Bauaufgabe voraussichtlich eine Einstufung in die geotechnische Kategorie GK 2/GK 3 anzusetzen.

Zur Beurteilung der im Plangebiet vorhandenen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse sowie zur Festlegung der im Hinblick auf die Baugrundsituation im Baufeld zu beachtenden planerischen und bautechnischen Aspekte, insbesondere für die Erstellung einer Tiefgarage sowie von Kellerräumen, ist ein geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung im Sinne einer Voruntersuchung zu erstellen.

Die Genesis Umwelt Consult GmbH wurde von der Stadt Schwabach beauftragt im o. g. Plangebiet geotechnische Untersuchungen durchzuführen und die Baugrundverhältnisse zu beurteilen.

## **2 Durchgeführte Untersuchungen**

Zur Erkundung der Boden- und Grundwasserverhältnisse wurden am 10.05.2021 und 10.06.2021 auf den Grundstücken insgesamt sieben Kleinrammbohrungen / Sondierbohrungen (BS 1 bis BS 7, DN 80/60) nach DIN EN ISO 22475-1 bis maximal 7,9 m u. GOK sowie zur Bestimmung der Lagerungsdichte insgesamt sechs Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 6) nach DIN EN ISO 22476-2 (2012) bis maximal 8,2 m u. GOK durchgeführt.

Weiterhin wurden im Bohrloch der Sondierbohrungen BS 4, BS 6 und BS 7 drei Versickerungsversuche (VSV 1, VSV 2 und VSV 3) nach EARTH MANUAL (1990) zur Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) durchgeführt.

Außerdem wurden aus den Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 insgesamt 20 schichtbezogene Bodenproben sowie aus dem Asphalt im Bereich des Reichswaisenhausparkplatzes eine Asphaltprobe entnommen. Ausgewählte Bodenproben wurden zu vier Mischproben vereinigt und von der AGROLAB Labor GmbH auf die Parameter gemäß LAGA M20 sowie DepV laborchemisch untersucht. Die Asphaltprobe wurde auf den Summenparameter PAK sowie den Parameter Phenolindex analysiert.

Die Ansatzhöhen der Bodenaufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig mittels GPS mit Korrekturdatendienst sowie einfachem Baustellennivellement eingemessen. Die Messungenauigkeiten bei der GPS-gestützten Vermessung betragen hierbei aufgrund der Verwendung eines

Korrekturdatendienstes (Axio-Net) < 3 cm in Lage und Höhe. Die Höhen der Untersuchungspunkte sollten vorwiegend für planerische und bautechnische Vorbetrachtungen und nicht als Planungsgrundlage für Detailplanungen verwendet werden.

Ein Übersichtslageplan sowie die Lagepläne mit den Bohransatzpunkte sind in Anlage 1 enthalten. Die Schichtprofile der Sondierbohrungen (BS 1 bis BS 7) sowie die Rammprogramme der schweren Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 6) sind in Anlage 2 dargestellt.

Die geologisch-geotechnischen Profilschnitte (A-A' und B-B') können der Anlage 3 entnommen werden.

Die Protokolle und die Auswertungen der Versickerungsversuche VSV 1 bis VSV 3 können der Anlage 4 entnommen werden.

Die Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen sind in der Anlage 5 aufgelistet.

Eine Fotodokumentation ist in Anlage 6 enthalten.

Eine orientierende Zusammenstellung der (Tiefbau-)Maßnahmen für die Errichtung einer Tiefgarage, abhängig von der Geschossanzahl, ist in der Anlage 7 aufgezeigt.

### **3 Felduntersuchungen**

#### **3.1 Eckdaten der Aufschlüsse**

Wir weisen darauf hin, dass die Ansatzpunkte auf Grund der örtlichen Gegebenheiten (Bestandsbebauung, Bewuchs, etc.) entsprechend der Zugänglichkeit und unter Beachtung einer größtmöglichen Abdeckung der Baugrundverhältnisse auf dem Baufeld im Sinne einer Voruntersuchung festgelegt werden mussten.

Der Untersuchungsumfang mit Angabe der erreichten Endtiefen der im Zuge der Baugrunduntersuchung durchgeführten Sondierbohrungen (BS 1 bis BS 7) sowie schweren Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 6) ist in nachfolgender Tabelle 1 aufgelistet.

Tabelle 1: Auflistung Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 und schweren Rammsondierungen DPH 1 bis DPH 6 mit Ansatzhöhen und Endteufen

Aufschlusspunkt	Ansatzhöhe [m ü. NN]	Endtiefe [m u. GOK]	Endtiefe [m ü. NN]	Grundwasser/Stauwasser [m u. GOK]	Grundwasser/Stauwasser [m ü. NN]
BS 1	336,98	2,5	334,48*	n. a.	n. a.
BS 2	337,27	3,2	334,07*	n. a.	n. a.
BS 3	336,47	7,9	328,57*	n. a.	n. a.
BS 4	336,98	2,0	334,98	n. a.	n. a.
BS 5	337,01	3,1	333,91*	n. a.	n. a.
BS 6	336,69	2,8	333,89*	n. a.	n. a.
BS 7	337,33	3,2	334,13*	n. a.	n. a.
DPH 1	336,78	3,3	333,48*	n. a.	n. a.
DPH 2	337,35	3,0	334,35*	n. a.	n. a.
DPH 3	336,47	8,2	328,27*	n. a.	n. a.
DPH 4	337,74	3,8	333,94*	n. a.	n. a.
DPH 5	337,84	3,5	334,34*	n. a.	n. a.
DPH 6	336,46	2,4	334,06*	n. a.	n. a.

n. a. = nicht aufgeschlossen

\* = verfahrensbedingt bei der o. g. Endteufe kein weiterer Bohr-/Rammfortschritt mehr zu erzielen

Lokale Messungenauigkeiten können nicht ausgeschlossen werden. Die Lage der Aufschlüsse ist dem Lageplan in Anlage 1 zu entnehmen. Einzelheiten zu Schichtaufbau sind den Schichtprofilen in Anlage 2 und den geologisch-geotechnischen Profilschnitten A-A' und B-B' in Anlage 3 zu entnehmen.

### 3.2 Profilschnitte

Die in Anlage 3 dargestellten geologisch-geotechnischen Profilschnitte (A-A' und B-B') sind eine Interpretation des Schichtverlaufs der punktwise durchgeführten Aufschlussbohrungen. Abweichungen zwischen den Erkundungspunkten können nicht ausgeschlossen werden und sind auf der Baustelle durch die örtliche Bauaufsicht zu überprüfen. Bei signifikanten Abweichungen gegenüber den Ergebnissen der Felduntersuchungen ist der Baugrundgutachter zu verständigen.

## 4 Grundwasserverhältnisse

Gemäß der Grundwassergleichenkarte von Bayern (2009) ist ein Grundwasserstockwerk im Sandsteinkeuper-Grundwasserleiter bei rd. 326 m ü. NN zu erwarten. Dies entspricht einem Grundwasserflurabstand von rd. 10 m bis 12 m u. GOK, bei ungespannten Grundwasserverhältnissen. Die Grundwasserfließrichtung ist voraussichtlich nach Norden/Nordosten auf die Schwabach hin ausgerichtet.

Bei den bisher durchgeführten Felduntersuchungen wurde in den durchgeführten Sondierbohrungen kein Grund- oder Stauwasser angetroffen.

Jedoch ist auf Grund der zur Tiefe hin anstehenden wenig durchlässigen Böden (Felshorizont) mit Stauwasser zu rechnen. Das Auftreten und die Ergiebigkeit dieser Stauwässer hängen stark von der Dauer und Stärke der Niederschläge ab.

Laut dem BayernAtlas des LfU liegt das Untersuchungsgebiet weder in einem amtlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet noch in einem wassersensiblen Bereich (<https://geoportal.bayern.de/bayernatlas/>).

## **5 Baugrundverhältnisse**

### **5.1 Geologie und erkundete Bodenverhältnisse im Untergrund**

Gemäß der geologischen Karte von Bayern im Maßstab 1 : 50.000, Blatt Nürnberg-Fürth-Erlangen und Umgebung (BAYER. GLA, 1977) sind auf dem Baufeld die Verwitterungsprodukte des Blasen sandsteins in Form von Sanden mit Toneinschlüssen/Tonlinsen zu erwarten.

Entsprechend den Ergebnissen der bisherigen Untersuchungen und den verwendeten Unterlagen können die im Bereich der Baumaßnahme anstehenden Bodenschichten wie folgt zusammengefasst werden:

#### **Mutterboden (Schicht 0a):**

Ein Mutterboden in sandiger Ausprägung wurde bei den Felduntersuchungen in den Sondierbohrungen BS 1, BS 2 und BS 4 mit Mächtigkeiten zwischen rd. 0,2 m bis rd. 0,4 m angetroffen.

Gemäß den Untersuchungsergebnissen handelt es sich hier um schwach schluffige bis schluffige Sande mit geringen humosen Anteilen sowie bereichsweise geringen kiesigen/steinigen Beimengungen. Partiiell wies der Mutterboden Fremdanteile in Form von Ziegel- und Glasbruch auf.

Nach DIN 18196 ist der Mutterboden gemäß der Feldansprache in die Bodengruppe [OH] einzustufen.

**Hinweis:** Wir weisen darauf hin, dass auf Grund der anthropogenen Beeinflussung die Ausprägung und Mächtigkeit des Mutterbodens auch im Hinblick auf ggf. vorhandene Fremdbestandteile variieren kann.

#### **Oberflächenbefestigung (Schicht 0b):**

In der Sondierbohrung BS 3 bestand die Oberflächenbefestigung aus einer rd. 0,08 m mächtigen Asphaltsschicht.

Die Sondierbohrungen BS 5 bis BS 7 wurden im Parkplatzbereich in den Parkbuchten durchgeführt. Hier war die Oberfläche mit rd. 0,1 m mächtigen Rasengittersteinen befestigt.

Die Zufahrten zu den Parkbuchten waren asphaltiert. Gemäß der in der Nähe der Sondierbohrung BS 7 entnommenen Asphaltprobe wies die Asphaltsschicht hier eine Mächtigkeit von rd. 0,12 m auf.

### **Künstliche Auffüllungen (Schicht 1):**

Die auf dem Baufeld erbohrten künstlichen Auffüllungen wiesen in den befestigten Bereichen oberflächennah eine „kiesige“ Ausprägung (Schotter-/Tragschichten) und in den übrigen Bereichen bzw. darunter eine „sandig-tonige/sandig-schluffige“ Ausprägung auf.

Die erkundeten rd. 0,12 m bis rd. 0,3 m mächtigen Schotter-/Tragschichten (Schicht 1a) im Bereich der Oberflächenbefestigungen waren überwiegend als schwach sandige bis sandige Kiese bereichsweise mit geringen Schluffanteilen (Kalksteinschotter) anzusprechen.

In den „sandigen“ Bereichen der künstlichen Auffüllungen (Schicht 1b) wurden geringe bis hohe Feinanteilgehalte bzw. Tonlagen sowie Kiesanteile angetroffen. Die Tonlagen wiesen zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen eine weiche bis steife Konsistenz auf.

Die Mächtigkeit der im Untersuchungsbereich erkundeten künstlichen Auffüllungen (insgesamt) variierte sehr stark und lag bei rd. 0,6 m (BS 6) bis rd. 2,4 m (BS 5) bzw. z. T. bei rd. 7,7 m (BS 3).

Nach DIN 18196 sind die künstlichen Auffüllungen gemäß der Feldansprache in die Bodengruppen [SU\*, ST\*, TM, TL, SE, ST, GE, GW, GU, GT\*] einzustufen.

Je nach den geplanten Gründungstiefen können die künstlichen Auffüllungen relevant werden. Sollten künstlichen Auffüllungen in den Gründungsbereichen angetroffen werden, so sind hier Zusatzmaßnahmen in Form von z. B. Nachverdichtungsarbeiten bei geotechnischer Eignung durchzuführen. Bindige Bereiche mit hohen Feinanteilgehalten sind zusätzlich mit sandigem Material auszutauschen.

**Hinweis:** Wir weisen darauf hin, dass auf Grund der anthropogenen Beeinflussung der oberflächennahen Bereiche durch auf dem Baufeld vorhandene Baumaßnahmen (Straßen-, Leitungs-, Kanalbau, Umbau- / Erweiterungsmaßnahmen, etc.) die Ausprägung und Mächtigkeit der künstlichen Auffüllungen auch im Hinblick auf ggf. vorhandene Fremdbestandteile stark variieren kann. Bei den angetroffenen künstlichen Auffüllungen wurden überwiegend Fremdanteile in Form von Ziegel- und Sandsteinbruch sowie bereichsweise Glas-, Schlackenreste und Kalkschotter festgestellt.

## **Blasensandstein (Schicht 2):**

Im Liegenden der künstlichen Auffüllungen wurde bei den durchgeführten Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 bis zur jeweiligen Endteufe (siehe Tabelle 1, S. 7) zwischen rd. 2,0 m u. GOK (BS 4) und rd. 7,9 m u. GOK (BS 3) der Blasensandsteinhorizont (kmBL) aufgeschlossen. Der Blasensandstein war zum Bohrlochtieferen hin, je nach Verwitterungsgrad, als zersetzter (vollständig verwittert und zu Boden zersetzt/zerfallen) bis entfestigter (stark verwittert: Boden mit Sandsteinbrocken) Sandstein anzusprechen.

Der verwitterte Blasensandsteinhorizont war gemäß der Feldansprache als schwach toniger bis toniger bzw. schwach schluffiger bis schluffiger Sand mit geringen Kiesanteilen ausgeprägt. Bereichsweise wurden eingeschaltete Tonlagen/Tonlinsen festgestellt. Die Tonlagen/Tonlinsen wiesen zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen eine steife bis halbfeste/feste Konsistenz auf.

Nach DIN 18196 ist der zu Sanden bzw. eingeschalteten Tonlagen/Tonlinsen verwitterte Blasensandsteinhorizont in die Bodengruppen SE, ST, ST\*, SU, SU\*, TM, TL einzustufen.

Als Gründungshorizont ab einer mindestens mitteldichten Lagerung bzw. Übergang zum verwitterten Felshorizont unter Beachtung des Last-Setzungsverhaltens benachbarter Fundamente gut bis sehr gut geeignet. Lockere Bereiche sind nachzuverdichten und bindige Bereiche nach Vorgabe des Bodengutachters ggf. auszutauschen.

## **5.2 Frosteinwirkung**

Das Grundstück liegt gemäß RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II (frostfreie Gründungstiefe bei 1,0 m u. GOK).

## **5.3 Erdbebeneinwirkung**

Nach DIN 4149 (2005) bzw. DIN EN 1998-1 NA (2011) liegt das Baugebiet in keiner Erdbebenzone.

## **6 Homogenbereiche, Boden-, Felsklassen und Frostempfindlichkeitsklassen**

Nach der VOB 18300 (2019) sind bei Ausschreibungen auf VOB-Vertragsgrundlage Boden und Fels in Homogenbereiche einzuteilen. Ein Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich, der aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten besteht, die für Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften hinsichtlich Lösen und Wiedereinbau aufweisen.

Die in den nachfolgenden Tabellen 2 und 3 ausgewiesenen Werte wurden nicht labortechnisch ermittelt, sondern basieren auf Literaturangaben bzw. Erfahrungswerten von vergleichbaren Böden bei benachbarten Bauvorhaben. Die exakten Bestimmungen erfordern gezielte Feld- und

Laboruntersuchungen erheblichen Umfangs, die für eine Baugrundbeurteilung und Gründungsberatung im Sinne einer Voruntersuchung nicht oder nicht in gleicher Weise notwendig sind. Weiterhin können diese Angaben unter Umständen zweckmäßig erst nach Abschluss der Planung und Festlegung der eingesetzten technischen Verfahren gezielt vorgenommen werden.

Für die Ausschreibung der Erdarbeiten können fünf Homogenbereiche (Mu, A1, A2, B, X) mit jeweils ähnlichen bodenmechanischen Eigenschaften ausgeschieden werden, welche aus den Aufschlussergebnissen der durchgeführten Sondierbohrungen abgeleitet wurden. Es ist zu beachten, dass diese Werte ausdrücklich nicht für erdstatische Berechnungen und sonstige Bemessungen heranzuziehen sind.

Tabelle 2: Homogenbereiche Böden

Bezeichnung	Homogenbereich			
	Mu (Mutterboden) Schicht 0a	A1 (Tragschicht in Form von schwach sandigen bis sandi- gen Kiesen) Schicht 1a	A2 (künstliche Auffül- lungen in Form von Sanden mit Ton- /Schluffanteilen, Kiesanteilen sowie Tonlagen/Tonlin- sen) Schicht 1b	B (Sand mit Ton- /Schluffanteilen und Tonlagen/Ton- linsen (z. T. verwit- terter Fels) Schicht 2
Ortsübliche Bezeichnung	Mutterboden	Schotter-/Trag- schicht	künstliche Auffül- lungen	zu Sanden mit Tonlagen/Tonlin- sen zersetzter Keupersandstein
Stratigraphie	Oberboden	Aufschüttung	Aufschüttung	verwitterter Bla- sensandstein
Bodengruppe nach DIN 18196	[OH]	[GE, GW, GU]	[SU*, ST*, TM, TL, untergeordnet SE, ST, GT*]	SE, ST, ST*, SU, SU*, TM, TL
Boden- bzw. Felsklasse nach DIN 18300 (2012)	1	3	4*), untergeordnet 3	3-4*), 5-6***)***)
Frostempfindlichkeit (ZTVE-StB 17)	F3	F1, untergeordnet F2	F3, untergeordnet F2	F1-F3
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 mit Körnungsbän- dern	Ton 0-5%, Schluff 5-30%, Sand 60-90%, Kies 0-10%	Ton 0-5%, Schluff 0-10%, Sand 10-30%, Kies 60-85%	Ton 5-60%, Schluff 5-30%, Sand 15-90%, Kies 0-40%	Ton 0-35%, Schluff 0-35%, Sand 10-95%, Kies 5-15%
Anteil Steine und Blöcke nach DIN EN ISO 14688-2 [%]	0 bis 10	0 bis 10	0 bis 15	0 bis 15
Wassergehalt nach DIN EN ISO 18126 [%]	1 bis 16	1 bis 10	Sande: 1 bis 20 Tone: 15 bis 50	Sande: 1 bis 20 Tone: 15 bis 50
Konsistenz nach DIN 18122 und DIN EN ISO 14688-1	--	--	Tone: (weich bis steif)	Tone: steif bis halbfest/fest
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> und Konsis- tenzzahl I <sub>c</sub> nach DIN 18122-1 [% , -]	--	--	Tone: (I <sub>p</sub> = 5 bis 35)  (0,50 < I <sub>c</sub> ≤ 1,0)	Tone: I <sub>p</sub> = 5 bis 35  0,75 < I <sub>c</sub> ≤ 1,2

Bezeichnung	Homogenbereich			
	Mu (Mutterboden) Schicht 0a	A1 (Tragschicht in Form von schwach sandigen bis sandi- gen Kiesen) Schicht 1a	A2 (künstliche Auffül- lungen in Form von Sanden mit Ton- /Schluffanteilen, Kiesanteilen sowie Tonlagen/Tonlin- sen) Schicht 1b	B (Sanden mit Ton- /Schluffanteilen und Tonlagen/Ton- linsen (z. T. verwit- terter Fels) Schicht 2
undrainede Scherfestigkeit $c_u$ nach DIN 49094-4, DIN 18136, DIN 18137 und DIN EN ISO 14688-2 [kN/m <sup>2</sup> ]	--	(>15)	(>15)	>15
organischer Anteil nach DIN 18128 und DIN EN ISO 14688-2 [%]	2 bis 6	< 2	< 2	< 2
Lagerungsdichte nach DIN 18126, DIN EN ISO 14688-2	--	(mitteldicht)	(sehr locker bis lo- cker/mitteldicht)	locker bis mittel- dicht/dicht
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 [kg/m <sup>3</sup> ]	--	1700-1900	1650-1900	1600-2100
Klassifizierung nach DIN 18301	--	BN 1	BN 1 bis BN 2, BB 2 möglich BS 1	BN 1 bis BN 2, BB 2 bis BB 4, möglich BS 1, FV 1
Klassifizierung nach DIN 18319 (2012)	--	LNE 2, LNW 2	LN 1-2, LBM 1-2, P 1, untergeordnet LNE 1-2	LNE 1-3, LNW 1-3, LN 1-3, LBM 2-3, möglich S 1
Abrasivität nach NF P18-579	kaum abrasiv	kaum abrasiv	kaum abrasiv	kaum abrasiv bis gering abrasiv
Durchlässigkeit nach der Nor- menreihe DIN 18130	--	durchlässig	durchlässig bis schwach durchlässig	durchlässig bis schwach/sehr schwach durchlässig

\*) Bindige Böden mit hohen Feinanteilgehalten können bei Wasserzutritt oder bei mechanischer Beanspruchung durch z. B. Baufahrzeuge eine Konsistenzänderung hin zu breiiger bis flüssiger Beschaffenheit erfahren und sind dann nach DIN 18300 (2012) als Bodenklasse 2 (Fließende Bodenarten) einzustufen.

\*\*) Größere Einlagerungen in Form von Steinen (63-200 mm) mit einem Rauminhalt von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> (entspricht einer Kugel mit einem Durchmesser von rd. 0,3 m bis 0,6 m) (z. B. verwitterte Sand-/Tonsteinklüftkörper etc.) innerhalb der Schicht 2 sind bei kleiner gleich 30% in die Bodenklasse 4, und bei größer 30% in die Bodenklasse 5 einzuordnen. Ab einem Rauminhalt von über 0,1 m<sup>3</sup> (entspricht einer Kugel mit einem Durchmesser von über 0,6 m) sind diese Blöcke (200-600 mm), sofern sie sich einzeln aufrechnen lassen oder ihr Anteil ausreichend genau angegeben werden kann, bei kleiner gleich 30% in die Bodenklasse 5 und bei größer 30% in die Bodenklasse 6 einzuordnen. Die Grenze Bodenklasse 6 zu 7 wird häufig als Grenze zwischen weichem, witterungsempfindlichem Fels und hartem, gegen Witterungseinflüsse wenig oder nicht empfindlichem Fels gezogen. Eine genauere Unterteilung ist ggf. nach DIN 18300 (2019) anhand weiterer Merkmale wie Verwitterungsgrad und Trennflächengefüge oder aber der Geschwindigkeit von seismischen Wellen zu ziehen. Alternativ besteht die Möglichkeit eine einachsiale Druckfestigkeit als Abgrenzungskriterium zu definieren. Bodenklasse 7 ist gemäß den Ergebnissen der Felduntersuchungen erfahrungsgemäß bis Gründungstiefen bis rd. 4...4,5 m unter Gelände nicht zu erwarten. Der Felsorizont ist jedoch lithologisch bedingt nicht einheitlich ausgebildet. Sowohl lateral als auch vertikal können unterschiedliche Verwitterungsstufen, je nach Bindemittel, auftreten.

\*\*\*) Bodenklasse 6 auch bei Tonen mit fester Konsistenz.

**Tabelle 3: Homogenbereich Felshorizont**

Bezeichnung	Homogenbereich <b>X</b> (nicht aufgeschlossen) (Sandstein, mürb bis mittelhart / hart (angewittert) mit Lettenlagen) <b>Schicht 3</b>	
	Ortsübliche Bezeichnung	Blasensandstein
Boden- bzw. Felsklasse nach DIN 18300 (2012/2016)	6-7**)	
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	Sandstein, angewittert bis ggf. mittelhart mit Lettenlagen	
Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 und DIN 18125-2 [kg/m <sup>3</sup> ]	2150 bis 2400	
Einaxiale Druckfestigkeit nach DGGT Empfehlung Nr. 1 [N/mm <sup>2</sup> ]	mürb bis mittelhart: 5 bis 12,5	mittelhart / hart: 12,5 bis 50
Trennflächen nach DIN EN ISO 14689-1	n. b.*)	
Abrasivität nach NF P94-430-1	abrasiv bis stark abrasiv	
Verwitterung und Veränderungen, Veränderlichkeit nach DIN EN ISO 14689-1	schwach verwittert, frisch veränderlich	
Klassifizierung nach DIN 18301 (2012)	FV 2 bis FV 3, FD 1 bis FD 2	
Klassifizierung nach DIN 18319 (2012)	FZ 1 bis FZ 2, FD 1 bis FD 2	

\*) n.b. – nicht bestimmt

\*\*) Größere Einlagerungen in Form von Steinen (63-200 mm) mit einem Rauminhalt von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> (entspricht einer Kugel mit einem Durchmesser von rd. 0,3 m bis 0,6 m) (z. B. verwitterte Sand-/Tonsteinkluftkörper etc.) innerhalb der Schicht 3 sind bei kleiner gleich 30% in die Bodenklasse 4, und bei größer 30% in die Bodenklasse 5 einzuordnen. Ab einem Rauminhalt von über 0,1 m<sup>3</sup> (entspricht einer Kugel mit einem Durchmesser von über 0,6 m) sind diese Blöcke (200-600 mm), sofern sie sich einzeln aufrechnen lassen oder ihr Anteil ausreichend genau angegeben werden kann, bei kleiner gleich 30% in die Bodenklasse 5 und bei größer 30% in die Bodenklasse 6 einzuordnen. Die Grenze Bodenklasse 6 zu 7 wird häufig als Grenze zwischen weichem, witterungsempfindlichem Fels und hartem, gegen Witterungseinflüsse wenig oder nicht empfindlichem Fels gezogen. Eine genauere Unterteilung ist ggf. nach der DIN 18300 (2019) anhand weiterer Merkmale wie Verwitterungsgrad und Trennflächengefüge oder aber der Geschwindigkeit von seismischen Wellen zu ziehen. Alternativ besteht die Möglichkeit eine vorher festzulegende einaxiale Druckfestigkeit als Abgrenzungskriterium zu definieren. Bodenklasse 7 wurde nicht erbohrt/erkundet, könnte auf Grund der Bohrendtiefen erfahrungsgemäß ab Gründungstiefen von 4...4,5 m für das Bauvorhaben relevant werden. Der Felshorizont ist lithologisch bedingt nicht einheitlich ausgebildet. Sowohl lateral als auch vertikal können unterschiedliche Verwitterungsstufen auftreten.

Vertragsgemäß erfolgte die Angabe der in DIN 18300 (2019) geforderten Kennwerte auf Basis von Literatur und Erfahrungswerten.

Sollte eine genauere Beschreibung und tiefere geotechnische Bewertung im Laufe der Baumaßnahme benötigt werden, so sind zusätzliche bodenmechanische Laboruntersuchungen notwendig.

## 7 Charakteristische Bodenkennwerte

Auf Grund der bei den Felduntersuchungen angetroffenen Böden (künstliche Auffüllungen und verwitterter Blasensandstein) können bei o. g. Bauvorhaben für erdstatische Berechnungen und Bemessungen die in nachstehender Tabelle 4 zugewiesenen charakteristischen Bodenkennwerte angesetzt werden.

Tabelle 4: Charakteristische Bodenkennwerte

Schicht	Bodenart	Charakteristische Bodenkennwerte
Schicht 1a: künstliche Auffüllung (Schottertragschicht)	Kiese (mitteldicht)  [GE, GW, GU]	Feuchtwichte: $\gamma_k = 17,0-19,0 \text{ kN/m}^3$ Wichte u. Auftrieb: $\gamma'_k = 9,5-11,5 \text{ kN/m}^3$ Reibungswinkel: $\phi'_k = 32,5^\circ-37,5^\circ$ Kohäsion: $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ Steifemodul: $E_{sk} = 30 \text{ MN/m}^{2*}$ *) Nachweis der Tragfähigkeit erforderlich <b>Ansatz für horizontales <math>E_{sk} = 22,5 \text{ MN/m}^2</math></b>
Schicht 1b: künstliche Auffüllung	Sande mit Ton-/Schluffanteilen, Kiesanteilen sowie Tonlagen/Ton- linsen (sehr locker bis locker/mitteldicht bzw. weich bis steif)  [SU*, ST*, TM, TL, untergeordnet SE, ST, GT*]	Feuchtwichte: $\gamma_k = 16,5-19,0 \text{ kN/m}^3$ Wichte u. Auftrieb: $\gamma'_k = 9,0-10,5 \text{ kN/m}^3$ Reibungswinkel: $\phi'_k = 25,0^\circ-30,0^\circ$ Kohäsion: $c'_k = 0 \text{ kN/m}^2$ Steifemodul: $E_{sk} = - \text{ MN/m}^{2*}$ *) Nachweis der Tragfähigkeit erforderlich <b>Ansatz für horizontales <math>E_{sk} = 7,5 \text{ MN/m}^2</math></b>
Schicht 2a: verwitterter Bla- sensandstein	Sande mit Ton-/Schluffanteilen so- wie Tonlagen/Tonlinsen locker bis mitteldicht bzw. steif bis halbfest/fest  SE, ST, ST*, SU, SU*, TM, TL	Feuchtwichte: $\gamma_k = 16,0-21,0 \text{ kN/m}^3$ Wichte u. Auftrieb: $\gamma'_k = 8,5-13,5 \text{ kN/m}^3$ Reibungswinkel: $\phi'_k = 25,0^\circ-32,5^\circ$ Kohäsion: $c'_k = 0-15 \text{ kN/m}^2$ Steifemodul: $E_{sk} = 20-30 \text{ MN/m}^2$ <b>Ansatz für horizontales <math>E_{sk} = 22,5 \text{ MN/m}^2</math></b>
Schicht 2b: verwitterter Bla- sensandstein	Sande mit Ton-/Schluffanteilen mitteldicht bis dicht  SE, ST, ST*, SU, SU*	Feuchtwichte: $\gamma_k = 17,0-21,0 \text{ kN/m}^3$ Wichte u. Auftrieb: $\gamma'_k = 9,5-13,5 \text{ kN/m}^3$ Reibungswinkel: $\phi'_k = 32,5^\circ-37,5^\circ$ Kohäsion: $c'_k = 0-5 \text{ kN/m}^2$ Steifemodul: $E_{sk} = 30-80 \text{ MN/m}^2$ <b>Ansatz für horizontales <math>E_{sk} = 60 \text{ MN/m}^2</math></b>
Schicht 3: angewitterter Bla- sensandstein  (nicht aufgeschlos- sen)	mürber bis mittelharter Sandstein mit Lettenlagen (angewittert)	Feuchtwichte: $\gamma_k = 21,5-24,0 \text{ kN/m}^3$ Wichte u. Auftrieb: $\gamma'_k = 14,0-16,5 \text{ kN/m}^3$ Reibungswinkel: $\phi'_k = 37,5^\circ-45^\circ$ Kohäsion: $c'_k = 25-100 \text{ kN/m}^2$ Steifemodul: $E_{sk} = 80-150 \text{ MN/m}^2$ <b>Ansatz für horizontales <math>E_{sk} = 112,5 \text{ MN/m}^2</math></b> einachsiale Druckfestigkeit: mürb bis mittelhart: $q_u = 5-12,5 \text{ MN/m}^2$ mittelhart / hart: $q_u = 12,5-50 \text{ MN/m}^2$

Hinweise: Nach EAB (2006) Tab. 3.2 (S. 276) ist eine Kapillarkohäsion  $c_{c,k}$  von 3-6 kN/m<sup>2</sup> (Mittelsand) bzw. 5-8 kN/m<sup>2</sup> (Feinsand) ansetzbar. Falls erforderlich, kann hier konservativ und unter Beachtung der Anwendungsgrenzen eine Kapillarkohäsion von 3 kN/m<sup>2</sup> für die Schicht 2 angesetzt werden.

Für die horizontalen Bettungswerte können nach EAB EB 102 näherungsweise die vertikalen Steifemoduln, hier mit einem Anpassungsfaktor von uns gewählt 0,75 verwendet werden. Wir empfehlen, die in der obenstehenden Tabelle 4 angegebenen Steifemoduln (hier jeweils der obere Wert x 0,75) für die Ermittlung des horizontalen Bettungsmoduls anzusetzen.

## **8 Baugrund und Gründungsempfehlungen**

### **8.1 Gebäude**

Zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung lagen uns bis auf den Umgriff des Baufeldes sowie die nördlich angrenzenden Felsen-/Bestandskeller keine Informationen über das geplante Bauvorhaben vor.

Gemäß der Leistungsbeschreibung für das Baugrundgutachten ist neben der Baugrunderkundung und Grundlagenermittlung zu klären, ob und mit welchem Aufwand eine Tiefgarage bzw. Kellerräume realisiert werden können.

Auf Grund der bisherigen Untersuchungsergebnisse ist mit Ausnahme der Sondierbohrung BS 3 im geplanten Baufeld ab rd. 3,0 m u. GOK mit dem verwitterten Blasensandsteinhorizont in Form von Sanden mit variierenden Feinanteilgehalten sowie eingeschalteten Tonlagen/Tonlinsen zu rechnen. Erfahrungsgemäß sind hier gemäß dem Bohrfortschritt im verwitterten Blasensandsteinhorizont bis rd. 4...5 m u. GOK die Böden gemäß DIN 18300 (2012) der Bodenklasse 3, 4, 5 und ggf. leicht lösbarer Fels der Bodenklasse 6 zu erwarten. Der verwitterte Blasensandsteinhorizont ist als Gründungshorizont prinzipiell gut geeignet und mit einem entsprechend leistungsfähigen Bagger als lösbar einzustufen.

Ab rd. 4...5 m u. GOK ist hier erfahrungsgemäß mit dem Übergang zum leicht bis schwer lösbareren Fels (Bodenklasse 6 bis 7) bzw. einem entsprechenden Stein-/Blockanteil im angewitterten Blasensandsteinhorizont zu rechnen.

Der angewitterte Blasensandsteinhorizont ist als Gründungshorizont ebenfalls prinzipiell gut bis sehr gut geeignet, jedoch ist hier für das maschinelle Lösen mit Zusatzmaßnahmen (z. B. Reißzahn, Felsmeisel, etc.) zu rechnen

Je nach geplanter Gründungstiefe, Lasteinwirkung bzw. der geplanten Geschosshöhe (nach oben wie nach unten) sind zur Vereinheitlichung des Last-Setzungsverhaltens gegebenenfalls Zusatzmaßnahmen (z. B. Nachverdichtung, Bodenaustausch, etc.) erforderlich. Insbesondere bei bindigen Böden bzw. schlecht tragfähigen, aufgeweichten Bereichen, die auch im verwitterten bis angewitterten Blasensandsteinhorizont punktuell und/oder lagenweise, je nach Ausprägung und Verwitterungsgrad, auftreten können. Diese sind dann nach Vorgabe durch den Bodengutachter, vor allem in Lasteinwirkungsbereichen, zusätzlich austauschen zu lassen.

Bei Gründung im verwitterten bis angewitterten Felshorizont, konsequentem Austausch bindiger bzw. schlecht tragfähiger Bereiche und sachgerechter Nachverdichtung von aushubbedingten Auflockerungen ist unter der Bodenplatte/Fundamenten eine Sauberkeitsschicht/Ausgleichsschicht aus Beton einzuplanen. Die Sauberkeitsschicht/Ausgleichsschicht dient auch dem Ausgleich von Fehlstellen hervorgerufen durch das Lösen von Steinen/Blöcken.

Nach Durchführung der vorgenannten Maßnahmen können für die statischen Vorbemessungen folgende Annahmen getroffen werden:

Die maximal zulässige Bodenpressung ist bei Gründung im verwitterten Blasensandstein bei „sandiger“ Ausprägung auf  $\sigma_{zul} = 250$  bis  $400 \text{ kN/m}^2$  (Streifenfundament) bzw. auf einen Bemessungswert für den Sohlwiderstand (nach DIN 1054, 2010) von  $\sigma_{R,d} = 350$  bis  $560 \text{ kN/m}^2$  (Streifenfundament) zu begrenzen. Bei Einzelfundamenten dürfen diese Werte um 20% erhöht werden.

Sollten für die Limitierung der Fundamentabmessungen oder für eine ggf. notwendige Erhöhung von Einzellasten im Bereich einzelner Fundamente oder Stützen höhere zulässige Sohlwiderstände benötigt werden, so können diese durch lokale Tieferführung bis auf mittelharte bis harte Sandsteine erreicht werden. Je nach Ausprägung / Verwitterungsgrad des Sandsteinhorizontes sind hier Bemessungswerte für den Sohlwiderstand von  $\sigma_{R,d} = 800$ - $2000 \text{ kN/m}^2$  (nach DIN 1054, 2010) denkbar.

Bei Anwendung des Bettungszahlverfahrens kann im Bereich einer elastisch gebetteten Bodenplatte für den anstehenden verwitterten Blasensandsteinhorizont bei „sandiger“ Ausprägung ein Bettungsmodul von  $k_s = 15$  bis  $30 \text{ MN/m}^3$  angesetzt werden.

**Hinweise:** Im Zuge der Konkretisierung des Bauvorhabens sind die geplanten Lastansätze, abgestimmt auf Bauwerk und Gründung, mit Setzungs- und Grundbruchberechnungen überprüfen zu lassen.

Die Baugrubensohlen bzw. Gründungsbereiche sind mittels Durchführung von dynamischen Plattendruckversuchen bzw. leichten oder schweren Rammsondierungen (DPL / Künzelstab) durch unser Büro abnehmen zu lassen.

Eine Ausführung der Tiefgarage in Pflasterbauweise ist hier auf Grund der angetroffenen schwach durchlässigen Böden nicht zu empfehlen, da umfangreiche Dränagemaßnahmen erforderlich werden.

## 8.2 Hinweise für Verkehrsflächen, Zufahrten, Parkplätze

Die oberflächennah angetroffenen Böden (künstliche Auffüllungen der Schicht 1b) sind, gemäß den Ergebnissen der Felduntersuchungen, als überwiegend sehr frostempfindlich einzustufen (F3 Böden gemäß ZTVE-StB 17).

Für einen Verdichtungsgrad von  $D_{Pr} \geq 103 \%$ , gemäß ZTV-SoB-StB 04 ist im Bereich von Verkehrsflächen bei einer angenommenen Belastungsklasse Bk0,3 auf der oberen Tragschicht ein Verformungsmodul  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  bei einem Verhältniswert zwischen Zweit- und Erstbelastung von  $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,2$  nachzuweisen. Auf dem Rohplanum ist dauerhaft ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erforderlich.

Nach ZTVE-StB 17 und RStO 12 ist hier für die Frosteinwirkungszone II (frostfreie Gründungstiefe 1,0 m) im Bereich von Verkehrsflächen bei den angetroffenen Böden mit der Frostempfindlichkeitsklasse F3 eine Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus von rd. 0,55 m (Tabelle 5: Belastungsklasse Bk0,3, F3-Böden), unter Einbeziehung der Mehr- oder Minderdicken auf Grund örtlicher Verhältnisse vorzusehen.

Tabelle 5: Anhaltswerte für die Bestimmung der Dicke des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12

Frostempfindlichkeitsklasse	Ausgangswert für die Bestimmung der Dicke (in cm)	Zuschlag aufgrund der			Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus (in cm)
		Frosteinwirkungszone II (in cm)	Grundwasserverhältnisse (in cm)	Lage der Gradienten (in cm)	
Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2					
F3	60	+ 5	± 0	± 0	65
Belastungsklasse Bk0,3					
F3	50	+ 5	± 0	± 0	55

Bei den zu erwartenden bindigen Sanden der künstlichen Auffüllungen (Schicht 1b) kann das auf dem Rohplanum geforderte  $E_{v2}$ -Modul von  $\geq 45 \text{ MN/m}^2$  erfahrungsgemäß, auch nach einer sachgerechten Nachverdichtung, nicht bzw. nicht überall erreicht werden.

Daher empfehlen wir in Bereichen mit künstlichen Auffüllungen bzw. bindigen/schlecht tragfähigen Böden in weicher bis steifer Konsistenz eine Erhöhung der Tragschichtmächtigkeit um mindestens 0,2 m vorzusehen.

Die Bauweise des Straßenaufbaues mit Asphalt- oder Pflasterdecke kann der RStO 12 entnommen werden.

Für RC-Materialien sind bezüglich der Verdichtbarkeit und Tragfähigkeit sowie der Frostbeständigkeit vor dem Einbau die erforderlichen Eignungsnachweise zu führen. Für die chemische Eignung sind hier die Ausführungen der StMUGV maßgebend.

## 9 Hinweise zur Bauausführung

### 9.1 Geotechnische Einstufung der Aushubböden

Die gemäß den Felduntersuchungen als Aushub anfallenden Böden der Schichten 1 und 2 (künstliche Auffüllungen bzw. Keuperböden) sind je nach Aufgabenstellung für eine Wiederverwendung bedingt geeignet.

Organische, breiige und weiche Schichten sind generell abzutransportieren.

Die erkundeten künstlich aufgefüllten Kiese der Schicht 1a (Schottertragschichten) sind gemäß ZTVE-StB 17 als überwiegend nicht bis untergeordnet gering frostempfindlich

(Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis untergeordnet F2) einzustufen und sind bei geeigneten Wassergehalten wiederverwendbar.

Die künstlichen Auffüllungen der Schicht 1b sind gemäß ZTVE-StB 17 als überwiegend sehr bis untergeordnet gering/mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklassen F3 bis untergeordnet F2) einzustufen und sollten abtransportiert werden.

Die gewachsenen Sande mit Ton-/Schluffanteilen und Tonlagen/Tonlinsen der Schicht 2 (Keupersande) sind gemäß ZTVE-StB 17, je nach Feinanteilgehalt als nicht bis sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3) einzustufen. Bereiche mit hohem Feinanteilgehalt ( $> 15\%$ ) sind auszusortieren und auszutauschen. Rollige Böden mit Feinanteilgehalten  $< 15\%$  können bei geeigneten Wassergehalten wiederverwendet werden. Gegebenenfalls enthaltene Steine und Blöcke sind auszusortieren.

Der tieferliegende angewitterte Blasensandsteinhorizont ist nur mit Zusatzmaßnahmen wiederverwendbar.

Die wiederzuverwendenden Aushubmassen sind sachgerecht auf Mieten aufzuschütten und zu profilieren.

## 9.2 Baugrube / Böschungen

Bei der Planung und Ausführung der Bau-/Fundamentgruben sind die Unfallverhütungsvorschriften der BG Bau in der neuesten Fassung (speziell der Bausteine C469 und H906), die Vorschriften der DIN 4123 und der DIN 4124 sowie die „Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben“ (EAB) der deutschen Gesellschaft für Erd- und Grundbau zu beachten.

Der zulässige Böschungswinkel (bei Baugrubentiefen größer 1,25 m) für die im Untersuchungsgebiet erkundeten Böden ist auf Grund der rolligen Anteile auf **maximal 45°** einzustellen. Der verwitterte Fels darf, je nach Verwitterungsgrad und Ausprägung, mit maximal 60° bis 80° abgeböschert werden. Die Böschungen sind mit Folie zu schützen.

Bei zu geringen Platzverhältnissen für eine geböschte Bauweise bzw. Gründungstiefen  $> 5$  m ist ein ggf. rückverankerter oder ausgesteifter Verbau (z. B. Berliner Verbau, Bohrpfahlwand) notwendig. Der Verbau ist statisch zu bemessen. Hierfür können die bodenmechanischen Kennwerte aus Tabelle 4 angesetzt werden. Die Hinweise der EAB (2012) sowie in dem nachfolgenden Kapitel 9.3 sind zu beachten.

Bis in eine Tiefe von 1,25 m dürfen Gräben mit senkrechten Wänden ohne Verbau hergestellt werden, wenn keine besonderen Einflüsse die Standsicherheit gefährden, die Neigung des Geländes bei nichtbindigen Böden  $\leq 1:10$  (entspricht rd. 6°), bei bindigen Böden  $\leq 1:2$  (entspricht rd. 27°),

beträgt und beidseitig ein unbelasteter Schutzstreifen von  $\geq 0,60$  m freigehalten wird. Bei Grabentiefen bis 0,80 m kann auf einer Seite auf den Schutzstreifen verzichtet werden.

In mindestens steifen, bindigen Böden dürfen Gräben ohne Verbau bis 1,75 m Tiefe hergestellt werden, wenn die Neigung des Geländes  $\leq 1:10$  (entspricht rd.  $6^\circ$ ), beträgt, beidseitig ein unbelasteter Schutzstreifen von  $\geq 0,60$  m freigehalten wird, die Grabenwände abgeböschert werden oder der mehr als 1,25 m über der Sohle liegende Bereich der Grabenwand entweder unter  $\leq 45^\circ$  abgeböschert oder gemäß Vorgaben der BG Bau gesichert wird. Unverbaute Gräben über 1,75 m Tiefe müssen vom Fußpunkt der Sohle abgeböschert werden. Beidseitig ist ein unbelasteter Schutzstreifen von  $\geq 0,60$  m freizuhalten. Der Böschungswinkel richtet sich nach der anstehenden Bodenart. Ohne Standsicherheitsnachweis dürfen bei nichtbindigen oder weichen bindigen Böden  $45^\circ$ , bei steifen oder halbfesten bindigen Böden  $60^\circ$  und bei Fels  $80^\circ$  nicht überschritten werden.

Generell ist die Standsicherheit von Grabenböschungen nachzuweisen, wenn z.B. die Böschung höher als 5,00 m ist, die vorgenannten Böschungswinkel überschritten werden oder aber vorhandene Leitungen oder bauliche Anlagen gefährdet werden können

Die Verantwortung für die Baugrube und deren Böschungen liegt beim Bauleiter, der nach den Vorschriften der Tiefbau-Berufsgenossenschaft die örtlichen Gegebenheiten sowie Verkehrs-, Stapel- und Kranlasten zu berücksichtigen hat.

### **9.3 Hinweise zum Verbau**

#### **9.3.1 Erddruckansätze und Verformungen**

Sofern im angrenzenden Verbaubereich keine sensiblen Sparten, Gebäude, Verkehrsflächen o.ä. vorhanden sind, und hier nur eine eingespannte Baugrubenwand, ohne Aussteifung oder Rückverankerung, ausgeführt wird, sind Kopfverformungen von bis zu 10 Promille der Wandhöhe möglich.

Bei ausgesteiften und auf aktiven Erddruck bemessene Wände geht man üblicherweise von Verformungen von 1 Promille der Wandhöhe aus. Hieraus resultieren hinter der Wand Setzungen von etwa 2 Promille der Wandhöhe.

Diese Setzungen klingen in nichtbindigen Böden, je nach Wandbewegung etc., erst in einer Entfernung von 0,6 bis 2,0-fachen Baugrubentiefe aus. Dies ist zu beachten.

Zur Reduzierung sind steifere Profile, Verringerung der Aushubtiefen (vs. nicht möglich), Vorspannung von Ankern / Steifen, Erhöhung der Einspannung im Bohrloch (Sandbeton) denkbar.

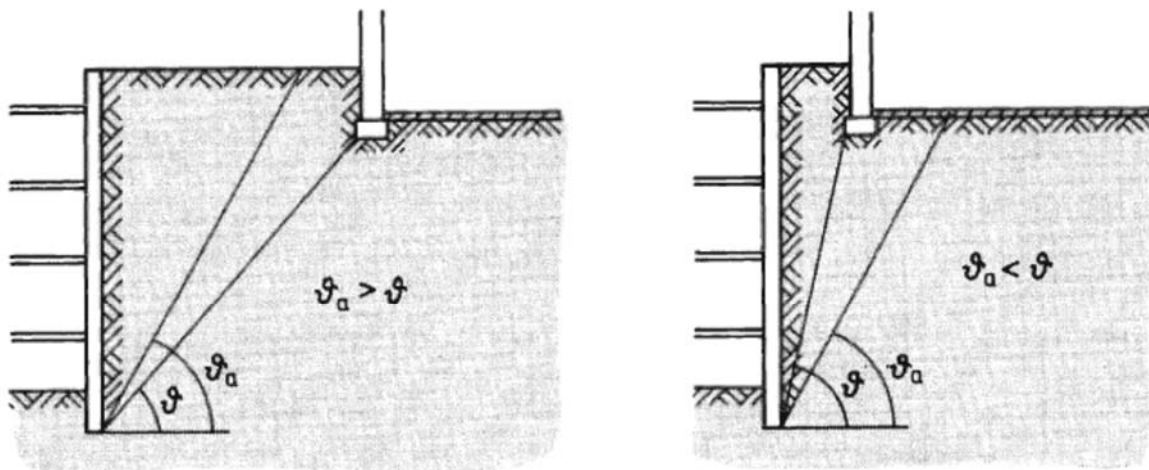
Die erforderlichen Maßnahmen ergeben sich im Zuge der Auswertung der Berechnungsergebnisse aus der Baugrubenstatik und richten sich nach dem Abstand zu benachbarten Bauwerken, Gründungstiefen, baulichen Zustand und Setzungsempfindlichkeit der zu sichernden Gebäude, baulichen Anlagen, und natürlich den Bodenverhältnissen.



**Tabelle 6 Konstruktive Maßnahmen an Baugruben neben Bauwerken**

Unempfindliches Bauwerk	Konstruktive Maßnahmen	Empfindliches Bauwerk
$\vartheta_F < 30^\circ$	Keine besonderen Maßnahmen	$\vartheta_F < 15^\circ$
$30^\circ < \vartheta_F < 45^\circ$	Vorspannung der Holzbohlen	$15^\circ < \vartheta_F < 30^\circ$
$45^\circ < \vartheta_F < 60^\circ$	Mäßige Vorspannung der Steifen bzw. Anker	$30^\circ < \vartheta_F < 45^\circ$
$60^\circ < \vartheta_F < 75^\circ$	Starke Vorspannung der Steifen bzw. Anker	$45^\circ < \vartheta_F < 60^\circ$
$\vartheta_F > 75^\circ$	Anordnung einer Schlitzwand oder Pfahlwand	$60^\circ < \vartheta_F < 75^\circ$
	Unterfangung des Bauwerks	$\vartheta_F > 75^\circ$

Je nach Abstand der Bebauung (siehe nachfolgendes Bild) können somit nach EAB EB 22 jedoch auch folgende Ansätze sinnvoll sein:



a) Großer Abstand der Bebauung

b) Kleiner Abstand der Bebauung

**Bild 10-24 Abstand zwischen Baugrubenwand und Bebauung**

1. Bei großem Abstand der Bebauung (s. Bild 10-24a) ist im Allgemeinen der Mittelwert  $E_h = 0,50 \cdot (E_{oh} + E_{ah})$  ausreichend. In einfachen Fällen genügt  $E_h = 0,25E_{oh} + 0,75E_{ah}$ . In schwierigen Fällen ist  $E_h = 0,75E_{oh} + 0,25E_{ah}$  anzusetzen.
2. Bei kleinem Abstand der Bebauung (s. Bild 10-24b) gilt:
  - a)  $E_h = 0,25E_{ogh} + 0,75E_{ah} + E_{ap'h}$  in einfachen Fällen
  - b)  $E_h = 0,50E_{ogh} + 0,50E_{ah} + E_{ap'h}$  im Normalfall
  - c)  $E_h = 0,75E_{ogh} + 0,25E_{ah} + E_{ap'h}$  in schwierigen Fällen

Sofern weiterhin die waagrechte Verschiebung des Wandfußes begrenzt werden soll (z. B. Verwendung von Sandbeton), so wird nach EB 22 empfohlen, bei mitteldicht oder dicht gelagerten Böden oder mindestens steifen bindigen Böden bei Trägerbohlwänden den Bemessungswiderstand mit einem Anpassungsfaktor von kleiner gleich 0,6 zu multiplizieren.

### 9.3.2 Abtragung von Vertikalkräften

Für gerammte Bohlträger können nach „alter“ EAB (4. Auflage)

für die Mantelreibung  $q_{s1,k} = 60 \text{ kN/m}^2$

und für den Spitzenwiderstand  $q_{b1,k} = 600 + 120 \times t_w \text{ [kN/m}^2]$

mit  $t_w$  = wirksame Einbindetiefe in [m] (tatsächliche Einbindetiefe minus 0,50 m)

angesetzt werden.

Bei eingestellten, nur gering eingerammten Bohlträgern ist hier nur der Spitzendruck relevant. Da im vorliegenden Falle eine Einbindung im Fels stattfindet, dürfen die Werte um 25% erhöht werden. Sofern Bohlträger einbetoniert werden, können die unteren Werte für Bohrpfähle an EA-Pfähle in Ansatz gebracht werden (siehe nachfolgende Auszüge aus dem Grundbautaschenbuch):

*Für Bohrpfähle und sinngemäß für Bohlträger, die in vorgebohrte Löcher gesetzt und im Fußbereich einbetoniert werden, finden sich in den EA-Pfähle [49], Tab 5.13 folgende Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung (Bruchwert  $q_{s,k}$ ) in nichtbindigem Boden in Abhängigkeit von dem mittleren Spitzenwiderstand der Drucksonde  $q_c$ :*

$$q_{s,k} = 55 - 80 \text{ kN/m}^2 \text{ bei } q_c = 7,5 \text{ MN/m}^2,$$

$$q_{s,k} = 105 - 140 \text{ kN/m}^2 \text{ bei } q_c = 15 \text{ MN/m}^2,$$

$$q_{s,k} = 130 - 170 \text{ kN/m}^2 \text{ bei } q_c \geq 25 \text{ MN/m}^2.$$

*Die entsprechenden Werte für bindigen Böden sind in Tab. 5.15 in Abhängigkeit von der Scherfestigkeit des undränierten Bodens  $c_{u,k}$  wie folgt angegeben:*

$$q_{s,k} = 30 - 40 \text{ kN/m}^2 \text{ bei } c_{u,k} = 60 \text{ kN/m}^2,$$

$$q_{s,k} = 50 - 65 \text{ kN/m}^2 \text{ bei } c_{u,k} = 150 \text{ kN/m}^2,$$

$$q_{s,k} = 65 - 85 \text{ kN/m}^2 \text{ bei } c_{u,k} \geq 250 \text{ kN/m}^2.$$

*Die jeweiligen unteren Werte dieser Tabellen entsprechen annähernd denen in DIN 4014:1990 „Bohrpfähle“, die bis zu ihrer Ablösung durch die DIN 1054 bauaufsichtlich eingeführt war.*

*Da sie sich seit Erscheinen der DIN 4014:1990 in der Praxis bewährt haben und in den Tabellen der EA-Pfähle als unterste Werte der jeweiligen Spannen genannt sind, darf unterstellt werden, dass diese unteren Werte ausreichend weit auf der sicheren Seite liegen und daher in den vorgenannten begründeten Ausnahmefällen angesetzt werden können.*

### **9.3.3 Ankersystem / Ankerkräfte nach Ostermayer**

Wir empfehlen die Ausführung von Litzenankern (aktiv vorgespannte Verpressanker).

Für die Bemessung der erforderlichen Ankerlängen und Ausführung der Ankerarbeiten ist die DIN EN 1537 zu beachten. Bei der Anordnung der Anker ist hierbei die Lage von Ver- und Entsorgungsleitungen in den Straßen bzw. die Gründung von Nachbargebäuden und baulichen Anlagen zu berücksichtigen.

Die Bestimmung der wirklichen Tragfähigkeit muss durch Zugversuche (Eignungs-/Abnahmeprüfungen) erfolgen. Die genaue Länge ergibt sich erst durch die statischen Bemessungen. Je nach Baugrubentiefe können mehrere Ankerlagen erforderlich werden. Für eine Vorbemessung der Anker können die Tabellenwerte von OSTERMAYER herangezogen werden.

Wir empfehlen alle Anker in die Sande mit Feinkornanteilen der Schicht 2 bzw. den anstehenden Sandsteinhorizont (zersetzt bis verwittert) auszuführen.

Die hier nach OSTERMAYER ableitbaren Grenzlaster sind den nachfolgenden Diagrammen zu entnehmen.

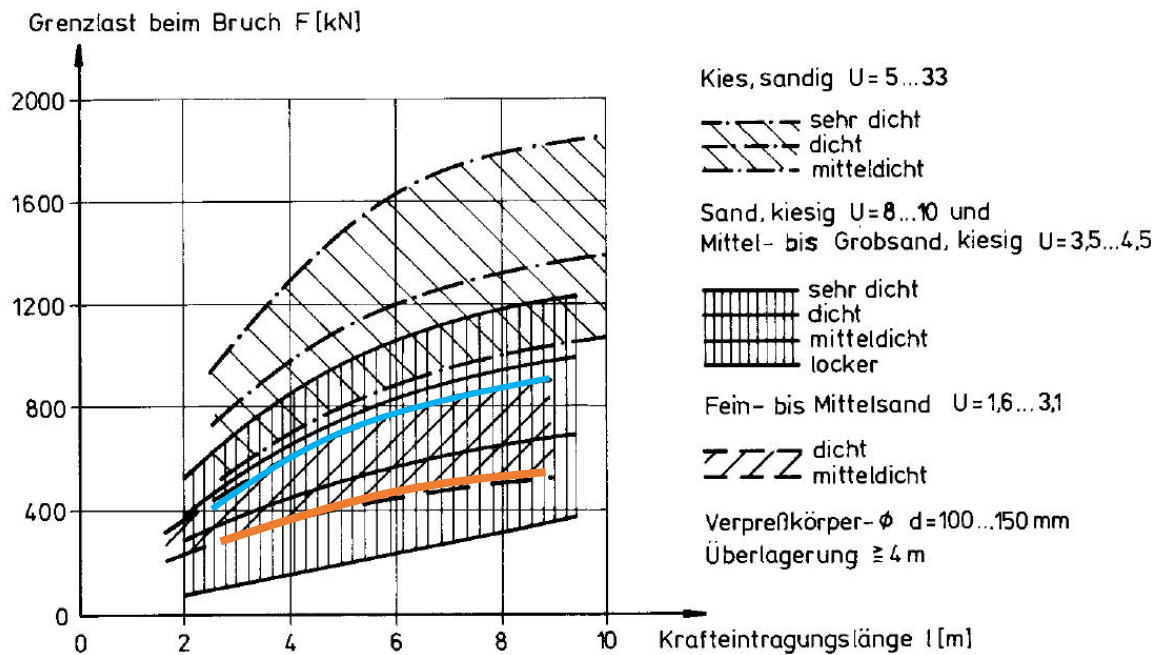


Abb. 2 Grenzlast von Ankern in nichtbindigen Böden nach OSTERMAYER. Sande mit Feinkornanteilen (Schicht 2a, orange hervorgehoben) und zersetzter bis entfestigter Sandstein (Schicht 2b, blau hervorgehoben).

Der vorstehenden Abbildung 1 kann die Grenzlast beim Bruch in kN als Funktion der Krafteintragungslänge für die Sande mit Feinkornanteilen der Schicht 2a bzw. den zersetzten bis entfestigten Sandstein (Schicht 2b) entnommen werden.

Für den zersetzten bis verwitterten Sandstein kann eine Grenzlast / Mantelreibung von 400...800 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden.

Für halbfeste bis feste Tone/Schluffe kann eine Grenzlast / Mantelreibung von 350 kN/m<sup>2</sup> angesetzt werden. Siehe hierzu die nachfolgenden Diagramme nach OSTERMAYER.

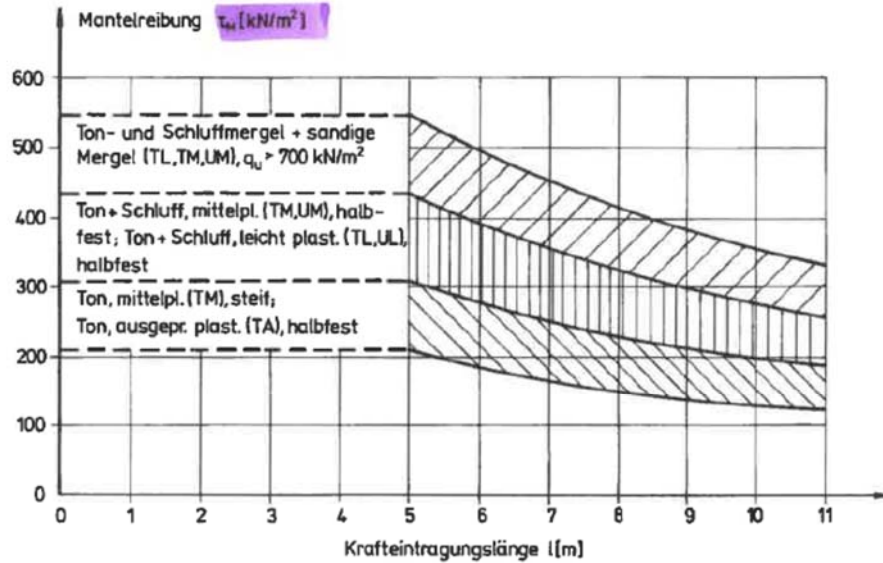


Bild 35. Grenzlast von Ankern in bindigen Böden mit Nachverpressung (nach Ostermayer [16])

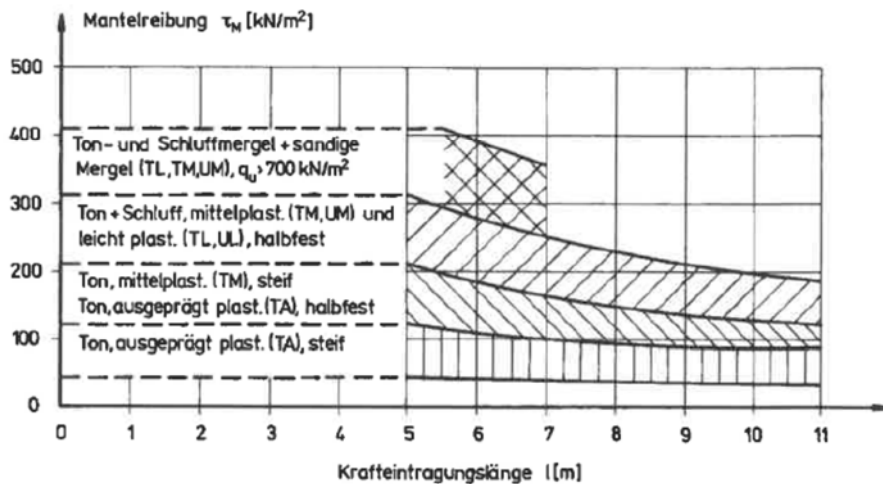


Bild 36. Grenzlast von Ankern in bindigen Böden ohne Nachverpressung (nach Ostermayer [16])

Für die Abschätzung der Gebrauchslast sind die genannten bzw. der Abbildung 1 zu entnehmenden Grenzlasten mindestens mit dem Faktor 0,5 abzumindern.

Durch Nachverpressen kann eine Erhöhung der Tragfähigkeit von rd. 20...40% erreicht werden.

Die Verpresskörperlänge sollte 5 m nicht unterschreiten.

#### 9.4 Wasserhaltung

Je nach geplanter Gründungstiefe wird während der Bauzeit ggf. eine Grundwasserabsenkung bzw. eine Wasserhaltung erforderlich werden.

Während der Bauzeit zulaufende Oberflächen- bzw. Stauwässer sind in seitlichen Drainagegräben bzw. Pumpensümpfen zu fassen und einer geeigneten Vorflut bzw. einem Kanal zuzuführen. Für die Ableitung der Grund-/Tagwässer sind die entsprechenden Einleitgenehmigungen einzuholen.

## 9.5 Abfalltechnische Einstufung der Aushubböden

In den angetroffenen Böden wurden im Bohrgut der Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 während der Bodenansprache vor Ort mit Ausnahme der Sondierbohrung BS 3 (Hotspotprobe BS 3 / BP / 6,40-6,50) keine organoleptischen Auffälligkeiten wie z. B. Verfärbungen, Gerüche bzw. Hinweise auf Kontaminierungen festgestellt.

Aus den Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 wurden insgesamt 20 schichtbezogene Bodenproben sowie aus dem Asphalt des Reichswaisenhausparkplatzes eine Asphaltprobe entnommen. Wie in Tabelle 5 dargestellt wurden ausgewählte Bodenproben zu vier Mischproben vereinigt und von der AGROLAB Labor GmbH auf die Parameter gemäß LAGA M20 sowie DepV chemisch untersucht. Die Asphaltprobe wurde auf den Summenparameter PAK sowie den Parameter Phenolindex analysiert.

In der nachfolgenden Tabelle 6 sind die zur Mischprobenherstellung verwendeten Bodenproben bzw. die Asphaltprobe sowie die Einstufungen im Sinne einer Vordeklarationen der zu erwartenden Aushubmaterialien zur besseren Übersicht aufgeführt.

Tabelle 6: Vordeklaration des zu erwartenden Aushubmaterials

Einzelproben	Entnahmedatum	Mischprobenbezeichnung (Böden)	Untersuchungsumfang	Einstufung nach LAGA M20 und DepV mit Bemerkung
BS 1 / BP / 1,60-2,40 BS 2 / BP / 2,30-3,00	10.05.2021	Mischprobe 1 (Keuper: Ton)	LAGA Boden (Feststoff & Eluat) Tab. II.1.2-2/-3 inkl. Ergänzungsparemeter nach DepV	<b>Z 1.1 / DK 0</b> Thallium = 0,7 mg/kg
BS 3 / BP / 0,30-4,00 BS 3 / BP / 4,00-6,40	10.05.2021	Mischprobe 2 (künstliche Auffüllung)	LAGA Boden (Feststoff & Eluat) Tab. II.1.2-2/-3 inkl. Ergänzungsparemeter nach DepV	<b>Z 1.1 / DK 0</b> MKW = 150 mg/kg
BS 5 / BP / 0,40-1,60 BS 5 / BP / 1,60-2,50 BS 6 / BP / 0,40-0,70 BS 7 / BP / 0,30-1,00	10.06.2021	Mischprobe 3 (künstliche Auffüllung)	LAGA Boden (Feststoff & Eluat) Tab. II.1.2-2/-3 inkl. Ergänzungsparemeter nach DepV	<b>Z 0 / DK 0</b> pH-Wert Eluat = 9,1 => abgerundet nach DIN 1333
BS 5 / BP / 2,50-3,10 BS 6 / BP / 0,70-1,70 BS 6 / BP / 1,70-2,80 BS 7 / BP / 1,00-2,00 BS 7 / BP / 2,00-3,20	10.06.2021	Mischprobe 4 (Keuper: Sand, tonig/schluffig)	LAGA Boden (Feststoff & Eluat) Tab. II.1.2-2/-3 inkl. Ergänzungsparemeter nach DepV	<b>Z 0 / DK 0</b> keine Zuordnungswertüberschreitungen

Einzelproben	Entnahmedatum	Mischprobenbezeichnung (Böden)	Untersuchungsumfang	Einstufung nach LAGA M20 und DepV mit Bemerkung
BS 1 / BP / 0,30-1,60	10.05.2021	--	Rückstellprobe	--
BS 2 / BP / 0,20-2,30	10.05.2021	--	Rückstellprobe	--
BS 3 / BP / 6,40-6,50	10.05.2021	--	Rückstellprobe	--
BS 3 / BP / 6,50-7,80	10.05.2021	--	Rückstellprobe	--
BS 5 / BP / 0,10-0,40	10.06.2021	--	Rückstellprobe	--
BS 6 / BP / 0,10-0,40	10.06.2021	--	Rückstellprobe	--
BS 7 / BP / 0,10-0,30	10.06.2021	--	Rückstellprobe	--

Die auf die Parameter nach LAGA M20 sowie DepV analysierte **Mischprobe 1 (Keuper: Ton)** im Bereich der Sondierbohrungen BS 1 und BS 2 wies einen leicht erhöhten Gehalt an Thallium (0,7 mg/kg) auf. Entsprechend sind die Tone der Mischprobe 1 im Sinne einer Vordeklaration LAGA M20 in die Einbauklasse **Z 1.1** und nach DepV in die Verwertungsklasse **DK 0** einzustufen.

Die auf die Parameter nach LAGA M20 und DepV analysierte **Mischprobe 2 (künstliche Auffüllung)** im Bereich der Sondierbohrung BS 3 wies einen erhöhten Gehalt an MKW (150 mg/kg) auf. Entsprechend sind die künstlichen Auffüllungen der Mischprobe 2 im Sinne einer Vordeklaration LAGA M20 in die Einbauklasse **Z 1.1** und nach DepV in die Verwertungsklasse **DK 0** einzustufen.

Die auf die Parameter nach LAGA M20 und DepV analysierte **Mischprobe 3 (künstliche Auffüllung)** im Bereich der Sondierbohrungen BS 5 bis BS 7 wies keine Zuordnungswertüberschreitungen auf und ist somit im Sinne einer Vordeklaration nach LAGA M20 mit dem Zuordnungswert **Z0** und nach DepV in die Verwertungsklasse **DK 0** einzustufen.

**Hinweis:** Der in der Mischprobe 3 erhöhte pH-Wert im Eluat ist aller Voraussicht nach auf Kalkschotteranteile zurückzuführen und somit alleinstehend nicht einstufigsrelevant. Gemäß den Hinweisen der DIN 1333 wurde hier zudem entsprechend abgerundet.

Die auf die Parameter nach LAGA M20 und DepV analysierte **Mischprobe 4 (Keuper: Sand, tonig/schluffig)** im Bereich der Sondierbohrungen BS 5 bis BS 7 wies keine Zuordnungswertüberschreitungen auf und ist somit im Sinne einer Vordeklaration nach LAGA M20 mit dem Zuordnungswert **Z0** und nach DepV in die Verwertungsklasse **DK 0** einzustufen.

Die im Bereich der Sondierbohrung BS 7 entnommene **Asphaltprobe (AP / 0,00-0,12)** wurde auf die Parameter PAK (EPA) sowie Phenolindex untersucht. Eine Konzentration des Summenparameters PAK (EPA) war bei der untersuchten Asphaltsschicht nicht nachweisbar. Der Phenolindex liegt bei den Untersuchungen < 0,01 mg/l. Nach Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamt für Umwelt um Ausbauasphalt handelt es sich bei beiden untersuchten Bohrkernen um

**Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** (AVV Abfallschlüssel 170302; Verwertungsklasse A nach RuVA-StB).

Es erfolgte eine orientierende Untersuchung (Vordeklaration) der gewachsenen Böden am Bohrgut der Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7. Eine Verwertung/Entsorgung von Aushubmassen kann im Regelfall erst nach Durchführung einer Deklarationsuntersuchung vor Ort am Haufwerk durch einen nach LAGA PN 98 zertifizierten Probenehmer erfolgen. Die Verwertung/Entsorgung erfolgt gemäß Befund der Deklarationsuntersuchung.

Sollten im Zuge des Bodenaushubs augenscheinlich und geruchlich auffällige Böden zu Tage treten, so ist der Baugrundsachverständige einzuschalten. Im weiteren Vorgehen würde dann die Zwischenlagerung des auffälligen Materials auf Haufwerk und Durchführung einer altlasten-/deklarationstechnischen Probennahme gemäß LAGA PN 98 sowie entsprechende chemischer Analyse erfolgen. Gleiches gilt für nicht auf dem Gelände verwertbaren Aushub; hier ist eine abfallrechtliche Deklaration erforderlich. Die Ergebnisse dieser chemischen Analysen sind Grundlage für eine sachgerechte Entsorgung derartigen Aushubmaterials.

**Hinweis:** Wir weisen darauf hin, dass durch geogene Hintergrundbelastungen, auch in sog. „gewachsenen“ Böden, Zuordnungswertüberschreitungen über den Z0-Wert gemäß LAGA oder Eckpunktepapier auftreten können, welche im Falle einer Entsorgung zu einem erhöhten Aufwand / Zusatzkosten führen können.

## **9.6 Bauwerksabdichtung und Bemessungswasserstand**

### **9.6.1 Wassereinwirkung und Bemessungswasserstand am Gebäude**

Der amtliche Bemessungsgrundwasserstand (HGW) bzw. Bemessungshochwasserstand (HHW) waren uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht bekannt. Diese sind bei den zuständigen amtlichen Stellen (Landratsamt, Wasserwirtschaftsamt) einzuholen oder dem Bebauungsplan / Bauantrag zu entnehmen.

Bei dem geplanten Bauvorhaben ist gemäß den uns bisher vorliegenden Informationen (siehe Kapitel 4) Grundwasser ab rd. 10 m bis 12 m zu erwarten. Entsprechend könnte der Bemessungsgrundwasserstand (HGW), je nach geplanter Gründungstiefe, relevant werden.

Das Bauvorhaben befindet sich nicht in einem amtlich ausgewiesenen Überschwemmungsgebiet (siehe Kapitel 4). Entsprechend ist der Bemessungshochwasserstand (HHW) nicht relevant.

Aufgrund der angetroffenen wasserstauenden Böden ist von einer Durchlässigkeit von  $k_f$ -Wert  $< 1 \text{ E-}04 \text{ m/s}$  und somit gemäß den Hinweisen der DIN 18533-1 ist mit Stauwasser/Sickerwasser-einstau zu rechnen

Nachfolgend ist eine tabellarische Auflistung der Wassereinwirkungen und der zu erwartenden Bemessungswasserstände am Gebäude dargestellt. Der für die weitere Planung relevante Bemessungswasserstand ist hervorgehoben (höchster Wert ist maßgebend).

Tabelle 7: Wassereinwirkung und Bemessungswasserstand

Wassereinwirkung	Wassereinwirkung am Gebäude möglich	Bemessungswasserstand*) (höherer Wert ist maßgebend)
Grundwasser (je nach geplanter Gründungstiefe)	ja/nein	ggf. relevant
Hochwasser	nein	nicht relevant
aufstauendes Sickerwasser / Stauwasser aufgrund gering wasserdurchlässiger Böden $k_f\text{-Wert} \leq 1 \text{ E-}04 \text{ m/s}$ (auch zeitweise)	<b>ja</b>	<b>Geländeoberkante**)</b>

\*) Es ist zu beachten, dass die für die Bestimmung des relevanten Bemessungswasserstands zu Grunde liegenden Grund-/Hochwasser-/Stauwasserstände aus den Felduntersuchungen resultieren bzw. aus öffentlichen Kartengrundlagen entnommen sind (siehe Kapitel 4). Amtliche Festsetzungen zu dem betreffenden Grundstück/Baufeld sind nicht berücksichtigt.

\*\*\*) Eine Reduzierung des Bemessungswasserstandes mit technischen Zusatzmaßnahmen ist denkbar.

Gemäß den o. g. Ausführungen (Tabelle 7) sowie den Hinweisen der DIN 18533-1 ist somit für das Bauvorhaben ein Bemessungswasserstand in Folge von ggf. im verfüllten Arbeitsraum auftretenden Stauwasser/aufstauendem Sickerwasser festzusetzen. Aufgrund der fehlenden langjährigen hydrogeologischen Baugrunduntersuchungen ist eine Wassereinwirkung für erdberührte Bauteile (Wände und Bodenplatte) bis Geländeoberkante nicht auszuschließen. Daher ist der Bemessungswasserstand unter Anwendung der Vorgaben und Hinweise der DIN 18533-1 zunächst auf **Geländeoberkante** anzusetzen.

Es ist eine Reduzierung des Bemessungswasserstandes durch technische Maßnahmen denkbar. Dies kann hier, sofern ein Aufstau von Sickerwasser dauerhaft und effektiv verhindert wird, z. B. mit Ausführung einer rückstaufreien Drainage nach DIN 4095 und Hinterfüllung mit gut durchlässigem Material ( $k_f\text{-Wert} > 1 \text{ E-}04 \text{ m/s}$ , z. B. Schottermaterial, Kiese, Kiessand, etc.) erfolgen.

Die Auftriebssicherheit ist nachzuweisen, sobald das Gründungsniveau signifikant unterhalb des Bemessungswasserstands zu liegen kommt.

### 9.6.2 Abdichtung erdberührter Gebäudeteile

Die Unterkante der Abdichtungsebene kommt voraussichtlich  $> 3 \text{ m}$  unter dem Bemessungswasserstand zu liegen. Daher ist für die erdberührten Gebäudeteile zunächst mit einer hohen Einwirkung von drückendem Wasser zu rechnen und gemäß DIN 18533-1 die Wassereinwirkungsklasse W2.2-E maßgebend.

Bei einer wasserundurchlässigen Bauweise aus Beton gemäß DAfStb-Richtlinie (WU-Richtlinie, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) muss (mindestens) die Beanspruchungsklasse 1 zugrunde gelegt werden.

Bei Ausführung als „Weiße Wanne“ sind die Vorgaben der DIN EN 206-1 und DIN 1045-2 maßgebend; die Normen der DIN 18533-1 und die VOB/C ATV 18336 gelten lt. eigener Aussage nicht für Konstruktionen aus wasserundurchlässigem Beton. Die Nutzungsklasse ist durch den Fachplaner festzulegen.

**Hinweise:** Eine Reduzierung des Bemessungswasserstandes und die damit einhergehende Reduzierung der Wassereinwirkungsklasse bzw. der Beanspruchungsklasse ist nach Durchführung von technischen Zusatzmaßnahmen (siehe vorheriges Kapitel) denkbar.

Die Abdichtung ist entsprechend dem geplanten Endzustand der Geländeoberfläche gemäß den Vorgaben der DIN 18533-1 auszuführen. Ebenso ist bei der Planung der Geländemorphologie zu berücksichtigen, dass ggf. ankommendes Oberflächenwasser vom Gebäude weg- bzw. darum herumgeführt wird. Die Hinweise, Empfehlungen und Vorgaben der DIN 18533-1 sind zu beachten und einzuhalten.

## 9.7 Versickerungsfähigkeit des Baugrundes

Grundwasser sowie Stauwasser wurde am 10.05.2021 und 10.06.2021 in den Sondierbohrungen BS 1 bis BS 7 nicht erkundet.

Mit den am 10.05.2021 und 10.06.2021 durchgeführten Versickerungsversuchen VSV 1 bis VSV 3 wurden für die anstehenden Böden des verwitterten Blasensandsteinhorizonts in den untersuchten Tiefenbereichen Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 3,5 \text{ E-}08 \text{ m/s}$  (VSV 1: Tone),  $k_f = 5,7 \text{ E-}07 \text{ m/s}$  (VSV 2: bindige Sande) und  $k_f = 2,6 \text{ E-}07 \text{ m/s}$  (VSV 3: bindige Sande) ermittelt.

Nach DIN 18130 ist der verwitterte Blasensandsteinhorizont in den untersuchten Tiefenbereichen somit als schwach durchlässig einzustufen.

Entsprechend dem jetzigen Kenntnisstand ist daher innerhalb des Projektgebietes eine oberflächennahe Versickerung von Niederschlagswasser nicht möglich, da die ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte nicht im versickerungstechnisch relevanten Bereich ( $1 \text{ E-}03 \text{ m/s}$  bis  $1 \text{ E-}06 \text{ m/s}$ ) nach DWA-A 138 (2005) liegen.

Es sind hier die Ausführungen des Arbeitsblattes DWA-A-138 (DWA, 2005) maßgebend.

## 10 Schlussbemerkungen

Wie aus den Ausführungen in den vorangegangenen Kapiteln hervorgeht, reichen die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen für eine Voreinschätzung der Gründungssituation auf Basis eines groben, orientierenden Aufschlussrasters aus. Jedoch können durch die nur punktuelle Erkundung des Untergrundes nicht alle Besonderheiten des Untergrundes erfasst sowie Abweichungen von den vorgenannten Verhältnissen nicht völlig ausgeschlossen werden. Bei Abweichungen ist gegebenenfalls eine Anpassung der Ausführungshinweise bzw. Gründungsempfehlung notwendig. Zur Minimierung des Baugrundrisikos für den Bauherrn wird deshalb empfohlen, die Genesis Umwelt Consult GmbH sowohl bei weiteren Planungen als auch in die Bauausführung mit einzubeziehen.

Der vorliegende Bericht gilt im Sinne einer Voruntersuchung nur für das geplante Bauvorhaben in Verbindung mit den übermittelten Projektdaten. Ohne Zustimmung der Genesis Umwelt Consult GmbH ist eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte nicht zulässig.

Es wird empfohlen, die Gründungsbereiche vor der Überbauung / Freigabe vom Bodengutachter mittels qualifizierten Sohlenabnahmen (DIN EN 1997-1/4.3, DIN EN 1997-2/2.5 (2)) abnehmen zu lassen. Die Ergebnisse der Sohlenabnahmen sind fachgutachterlich zu bewerten und als Bestandteil der geotechnischen Erkundung zu den Bauakten zu nehmen (DIN EN 1997-2/2.5 (4)).

Baubegleitende geotechnische Untersuchungen und eine geotechnische Überwachung von Baugrund durch Sohlenabnahmen und Bauwerke nach der Bauausführung entsprechend DIN 4020, Ziffer 7.5 und Ziffer 7.7 sind zu empfehlen.

Aufgrund der direkten Nähe zu benachbarten Gebäuden und zu erwartenden Erschütterungen bei Arbeiten mit schwerem Gerät (Bagger, Rüttelplatte, Verbau, etc.) sind Beeinflussungen an der Bestandsbebauung nicht auszuschließen. Daher empfehlen wir gemäß § 3 Nr. 4 VOB/B DIN 1961:2002-12 die Durchführung einer prophylaktischen Beweissicherung an benachbarten Gebäuden und Wohneinheiten sowie von Erschütterungsmessungen.

Die im Baugrundbericht genannten Höhen und Höhenbezüge sind im Vorfeld der Baumaßnahme zu prüfen. Bei Unstimmigkeiten, auch in Bezug auf die im Baugrundbericht getroffenen Aussagen, bittet die Genesis Umwelt Consult GmbH umgehend um Benachrichtigung.

Dritten gegenüber, die Kenntnisse aus diesem Bericht für eigene Zwecke weiterverwenden, übernimmt die Genesis Umwelt Consult GmbH keine Haftung.

Für den Bericht:



J. Meinhardt



K. Otte



T. Bauer

**Verteiler**

Stadt Schwabach, Frau Meyer  
Genesis Umwelt Consult GmbH

1 Exemplar + digital  
1 Exemplar

*Eine Veröffentlichung und Weitergabe des Berichtes an Dritte bedarf der widerruflichen schriftlichen Einwilligung der Genesis Umwelt Consult GmbH und ist nur in vollständiger, ungekürzter Form zulässig. Die Weitergabe an Behörden bedarf keiner gesonderten Einwilligung.*

## 11 Quellenverzeichnis

- BAYER. GLA (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT) (1977):  
Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 50.000, Blatt Nürnberg-Fürth-Erlangen und Umgebung. - München.
- BAYER. LFU (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT) (2009):  
Hydrogeologische Karte von Bayern, Blatt 3: Grundwassergleichen bedeutender Grundwasserleiter. - Augsburg.
- BUJA (2001):  
BUJA, HEINRICH OTTO: Handbuch des Spezialtiefbaus – Geräte und Verfahren – 2. Aufl., Werner, 2001. – Düsseldorf.
- DAfStb (DAfStb-Richtlinie) (2006):  
„Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie)“ (2003-11) und Berichtigung zur WU-Richtlinie (2006-03).
- DepV (Deponieverordnung) (2009 / 2013):  
Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die durch Artikel 7 der Verordnung vom 2. Mai 2013 (BGBl. I S. 973) geändert worden ist.- Berlin.
- DIN 1054 (2010):  
Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau, Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1, Beuth-Verlag (2010-12). - Berlin.
- DIN EN 1536 (2010):  
Ausführungen von besonderen geotechnischen Arbeiten (Spezialtiefbau) Bohrfähle, Deutsche Fassung EN 1536: 2010, Beuth-Verlag (2010-12). - Berlin.
- DIN EN 1997-1 (2014):  
Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1: 2004+AC: 2009 + A1:2013, Beuth-Verlag (2014-03). - Berlin.
- DIN EN 1997-1 / NA (2010):  
Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter - Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln, Beuth-Verlag (2010-12). - Berlin.
- DIN EN 1998-1-NA (2011):  
Eurocode 8, Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben- Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbau, Beuth-Verlag (2011-01). – Berlin.
- DIN 4020 (2010):  
Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke, Beuth-Verlag (2010-12). – Berlin.
- DIN 4095 (1990):  
Dränung zum Schutz baulicher Anlagen. Planung, Bemessung, Ausführung, Beuth-Verlag (1990-06). – Berlin.
- DIN 4123 (2013):  
Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude, Beuth-Verlag (2013-04). - Berlin.

- DIN 4124 (2012):  
Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, Beuth-Verlag (2012-01). - Berlin.
- DIN 4149 (2005):  
Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten, Beuth-Verlag (2005-03). - Berlin.
- DIN EN ISO 14688-1 (2013):  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002 + Amd 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002 + A1:2013, Beuth-Verlag (2013-12). - Berlin.
- DIN EN ISO 14688-2 (2013):  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen für Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004 + Amd 1:2013); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004 + A1:2013, Beuth-Verlag (2013-12). - Berlin.
- DIN EN ISO 14689-1 (2011):  
Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels - Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14689-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 14689-1:2003, Beuth-Verlag (2011-06). - Berlin.
- DIN 18130-1 (1998):  
Baugrund - Untersuchung von Bodenproben; Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche, Beuth-Verlag (1998-05). - Berlin.
- DIN 18195-1 (2011):  
Bauwerksabdichtungen - Teil 1: Grundsätze, Definitionen, Zuordnung der Abdichtungsarten, Beuth-Verlag (2011-12). - Berlin.
- DIN 18196 (2011):  
Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, Beuth-Verlag (2011-05). - Berlin.
- DIN 18300 (2012 und 2019):  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, Beuth-Verlag (2012-09 und 2019). - Berlin.
- DIN 18301 (2012):  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Bohrarbeiten, Beuth-Verlag (2012-09). - Berlin.
- DIN 18319 (2012):  
VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Rohrvortriebsarbeiten, Beuth-Verlag (2012-09). - Berlin.
- DIN 18533-1 (2017):  
Abdichtung von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze, Beuth-Verlag (2017-07). - Berlin.

**DIN EN ISO 22475-1 (2007-01):**

Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1: 2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006, Beuth-Verlag (2007-01). - Berlin.

**DIN EN ISO 22476-2 (2012):**

Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Felduntersuchungen - Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011, Beuth-Verlag (2012-03). - Berlin.

**DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V) (2005):**

Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Arbeitsblatt DWA-A 138 vom April 2005. - Hennef.

**EAB (2012):**

Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“, 5. Auflage, Ernst & Sohn. - Berlin.

**EA-Pfähle (2012):**

Empfehlungen des Arbeitskreises „Pfähle“, 2. Auflage, Ernst & Sohn. - Berlin.

**EARTH MANUAL (1990):**

U.S. Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P. 1234-5. - Denver, Colorado.

**GRUNDBAUTASCHENBUCH (2009a):**

Grundbautaschenbuch, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, 7. Auflage, Ernst & Sohn. - Berlin.

**GRUNDBAUTASCHENBUCH (2009b):**

Grundbautaschenbuch, Teil 2: Geotechnische Verfahren, 7. Auflage, Ernst & Sohn. - Berlin.

**GRUNDBAUTASCHENBUCH (2009c):**

Grundbautaschenbuch, Teil 3: Gründungen und geotechnische Bauwerke, 7. Auflage, Ernst & Sohn. - Berlin.

**HANDBUCH EUROCODE 7 (2011a):**

Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, 1. Auflage, Beuth-Verlag (2011-05). - Berlin.

**HANDBUCH EUROCODE 7 (2011b):**

Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, 1. Auflage, Beuth-Verlag (2011-06). - Berlin.

**KEMPFERT UND RAITHEL (2012a):**

Geotechnik nach Eurocode, Band 1: Bodenmechanik, 3. vollständig überarbeitete Auflage, Beuth-Verlag. - Berlin.

**KEMPFERT UND RAITHEL (2012b):**

Geotechnik nach Eurocode, Band 2: Grundbau, 3. vollständig überarbeitete Auflage, Beuth-Verlag. - Berlin.

**LAGA - LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (1997):**

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. - Technische Regeln, Stand: 06.11.1997. - Berlin.

**MAGIC MAPS GMBH (2016):**

Topographische Karte 1 : 25.000, Digitales Geländemodell des Bayerischen Landesvermes-  
sungsamtes. - Plienshausen.

**RStO 12 (2012):**

Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, FGSV Verlag. - Köln.

**StMUGV (BAYERISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR UMWELT, GESUNDHEIT UND  
VERBRAUCHERSCHUTZ) (2005):**

Leitfaden "Anforderung an die Verwertung von Recycling-Baustoffen in technischen Bauwer-  
ken" vom 09.12.2005. - München.

**TL Geok E-StB (2005):**

Technische Lieferbedingungen für Geokunststoffe im Erdbau des Straßenbaus. FGSV Verlag.  
- Köln.

**TL SoB-StB (2004/07):**

Ausgabe 2004/Fassung 2007: Technische Lieferbedingungen für Baustoffgemische und Böden  
zur Herstellung von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. FGSV Verlag. - Köln.

**TP BF-StB Teil B 8.3 (2016):**

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen. Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau:  
Technische Prüfvorschriften für Boden und Fels, FGSV Verlag - Köln.

**ZTV SoB-StB 04 (2014):**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne  
Bindemittel im Straßenbau. - Bonn.

**ZTV E-StB 17 (2017):**

Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau,  
FGSV Verlag. - Köln.

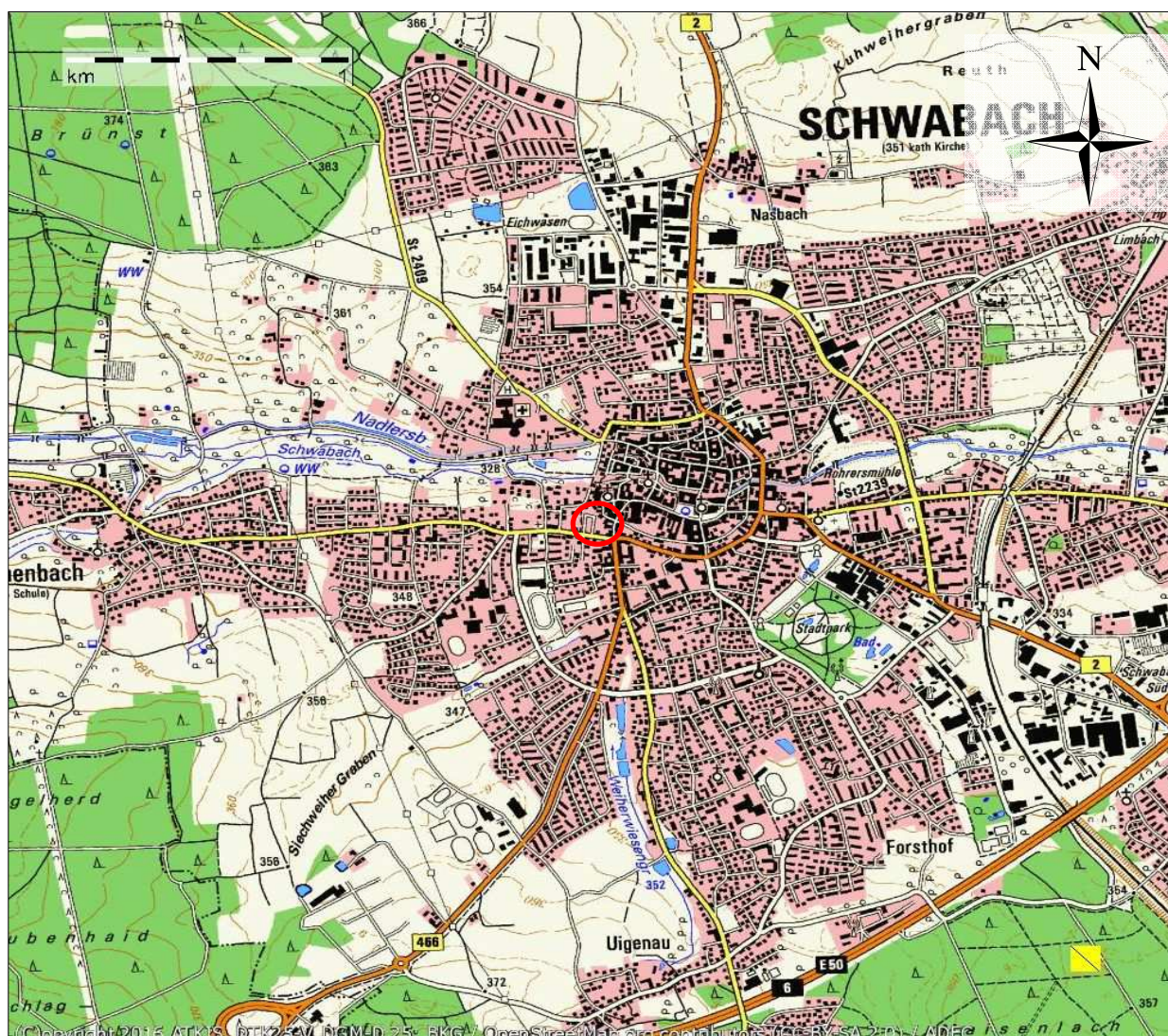
**Stadt Schwabach**

**Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach**


Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung

Übersichtslageplan

M. 1: 25.000



Plangrundlage: MAGICMAPS GMBH (2016): Topographische Karte M. 1: 25.000, Digitales Geländemodell des Bayerischen Landesvermessungsamtes

 **Untersuchungsgebiet:**

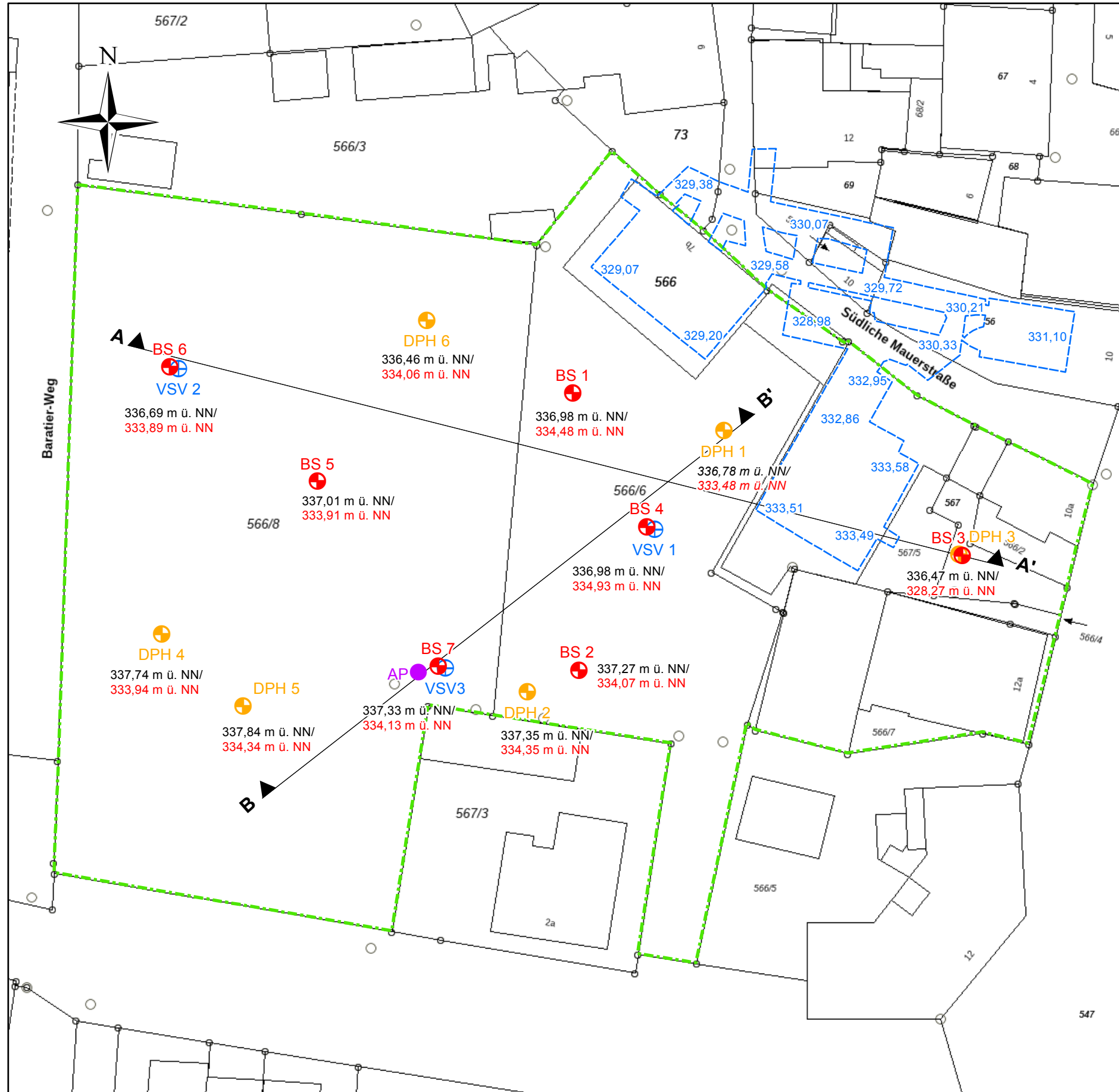
Stadt Schwabach

Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach

Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung

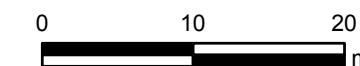
Lageplan

M.: 1 : 500



Legende

- Sondierbohrung nach DIN EN ISO 22475-1 (BS)  
(Ansatzhöhe/Endteufe)
- Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH)  
(Ansatzhöhe/Endteufe)
- Versickerungsversuch gemäß EARTH MANUAL 1990 (VSV)
- Asphaltprobe (AP)
- Profilschnitt A-A' und B-B'
- Umgriff der Grundstücke
- Umgriff der Keller mit Höhenangaben OK Böden in m ü. NN



Stadt Schwabach

**Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
 auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
 566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach**

Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung

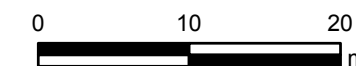
Lageplan mit Luftbild

M.: 1 : 500



Legende

- Sondierbohrung nach DIN EN ISO 22475-1 (BS)  
(Ansatzhöhe/Endteufe)
- Schwere Rammsondierung nach DIN EN ISO 22476-2 (DPH)  
(Ansatzhöhe/Endteufe)
- Versickerungsversuch gemäß EARTH MANUAL 1990 (VSV)
- Asphaltprobe (AP)
- Profilschnitt A-A' und B-B'
- Umgriff der Grundstücke
- Umgriff der Keller mit Höhenangaben OK Böden in m ü. NN



**Stadt Schwabach**

**Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
 auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
 566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach**

**Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung**

**ZEICHENERKLÄRUNG**

**UNTERSUCHUNGSSTELLEN**

- SCH Schurf
- VSV Versickerungsversuch
- B Bohrung
- BK Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
- BP Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
- BuP Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
- DPL Rammsondierung leichte Sonde DIN EN ISO 22476-2
- DPM Rammsondierung mittelschwere Sonde DIN EN ISO 22476-2
- DPH Rammsondierung schwere Sonde DIN EN ISO 22476-2
- BS Sondierbohrung
- DS Drucksondierung nach DIN 4094-1
- BLP Bodenluftpegel
- GWM Grundwassermeßstelle
- Br. Brunnen

**PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER**

- Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
- Grundwasser angebohrt
  - Grundwasser nach Bohrende
  - Ruhewasserstand
  - Schichtwasser angebohrt
  - Sonderprobe
  - Bohrprobe (Eimer 5 l)
  - Bohrprobe (Glas 0.7l)
  - k.GW kein Grundwasser
  - SPT Standard Penetration Test
  - Verwachsene Bohrkernprobe

**BODENARTEN**

Auffüllung		A	
Blöcke	mit Blöcken	Y y	
Geschiebbemergel	mergelig	Mg me	
Kies	kiesig	G g	
Mudde	organisch	F o	
Sand	sandig	S s	
Schluff	schluffig	U u	
Steine	steinig	X x	
Ton	tonig	T t	
Torf	humos	H h	

**FELSARTEN**

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

**KORNGRÖßENBEREICH**

- f fein
- m mittel
- g grob

**NEBENANTEILE, Anhaltswerte**

- ' schwach (5-15 %)
- \* stark (>30 %)

**KONSISTENZ**

- brg breiig
- stf steif
- fst fest
- wch weich
- hfst halbfest

**FEUCHTIGKEIT**

- naß
- klüf
- stark klüf

**LAGERUNGSDICHTE**

- locker gelagert
- mitteldicht gelagert
- dicht gelagert

**RAMMDIAGRAMM**

DIN EN ISO 22476-2:2005 (D)

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	Tiefe (m)	DIN EN ISO 22476-2:2005 (D)			
		leicht	mittel	schwer	superschwer
Rammbärmasse	m	10 kg	30 kg	50 kg	63,5 kg
Fallhöhe	h	500 mm	500 mm	500 mm	500 mm
Nennquerschnittsfläche	A	10 cm <sup>2</sup>	15 cm <sup>2</sup>	15 cm <sup>2</sup>	16 cm <sup>2</sup>
Spitzendurchmesser	D	35,7 mm	43,7 mm	43,7 mm	45,0 mm
Gestänge Außendurchmesser	d <sub>a</sub>	22 mm	32 mm	32 mm	32 mm
spezifische Arbeit je Schlag	mgh/A	50 kJ/m <sup>2</sup>	100 kJ/m <sup>2</sup>	167 kJ/m <sup>2</sup>	194 kJ/m <sup>2</sup>

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094

Tiefe (m)	Bohrlochrammsondierung	Spitze
0,35-0,80	13 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7		
1,55 - 2,00	15 Schl./30cm	geschlossene Spitze
6/7/8		

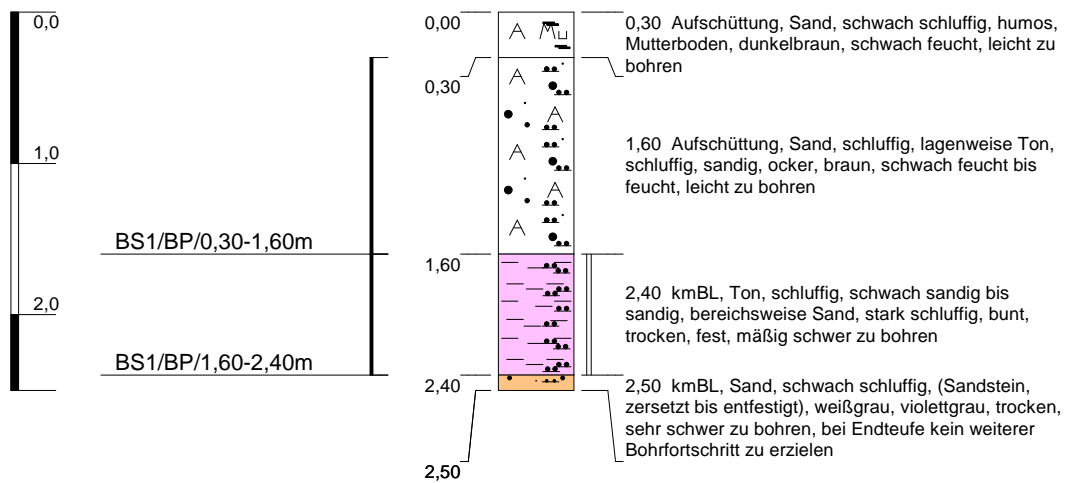
**Stratigraphisches Kurzzeichen in Schichtenbeschreibungen\*:**

kmBL Blasensandstein

\*Grundlage: BAYER. GLA (BAYERISCHES GEOLOGISCHES LANDESAMT) (1977): Geologische Karte von Nürnberg-Fürth-Erlangen und Umgebung im Maßstab 1 : 50.000. – München.

m u. GOK

### BS 1



Höhenmaßstab: 1:50

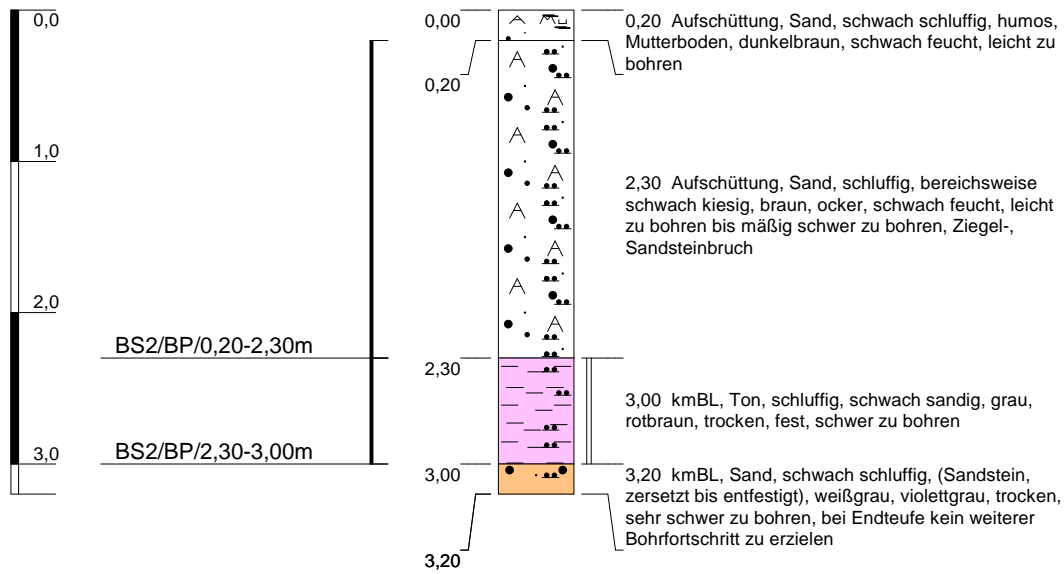
Az. 20628, Anlage 2, Blatt 1

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>	
<b>Bohrung: BS 1</b>	
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:
Bearbeiter: M. Vonderau	Ansatzhöhe: 336,98 m ü. NN
Datum: 10.05.2021	Bohrstrecke: 2,50 m



m u. GOK

## BS 2



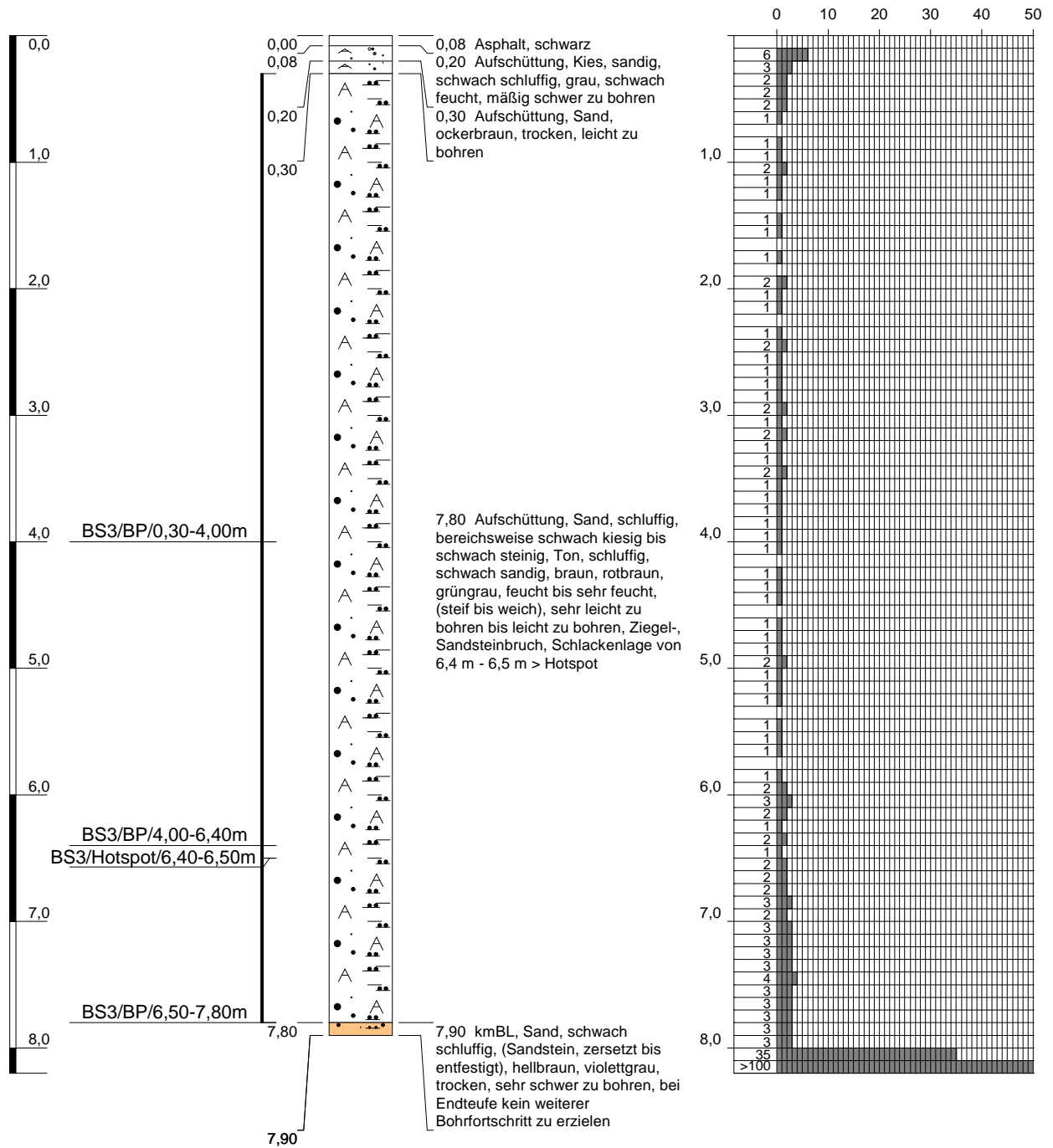
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 2

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>	
<b>Bohrung: BS 2</b>	
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:
Bearbeiter: M. Vonderau	Ansatzhöhe: 337,27 m ü. NN
Datum: 10.05.2021	Bohrstrecke: 3,20 m


# BS 3 / DPH 3

m u. GOK



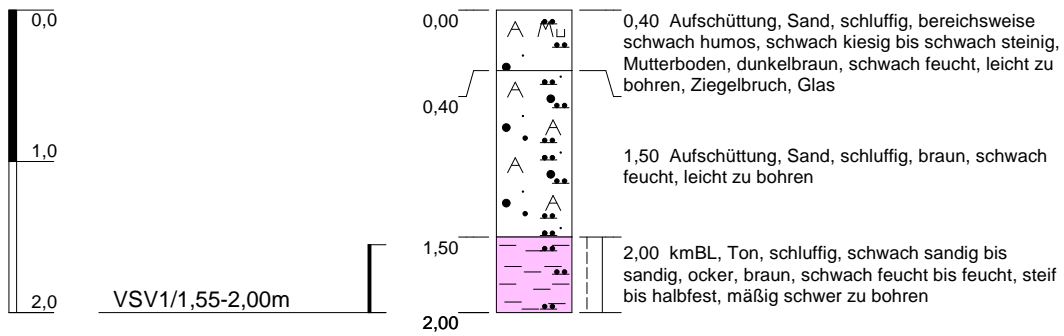
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 3

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		 <p>Umwelt Consult GmbH Wasser . Boden . Energie . Arbeitssicherheit</p>
<b>Bohrung: BS 3 / DPH 3</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: M. Vonderau	Ansatzhöhe: 336,47 m ü. NN	
Datum: 10.05.2021	Endtiefe: 8,20 m	

m u. GOK

### BS 4 / VSV 1



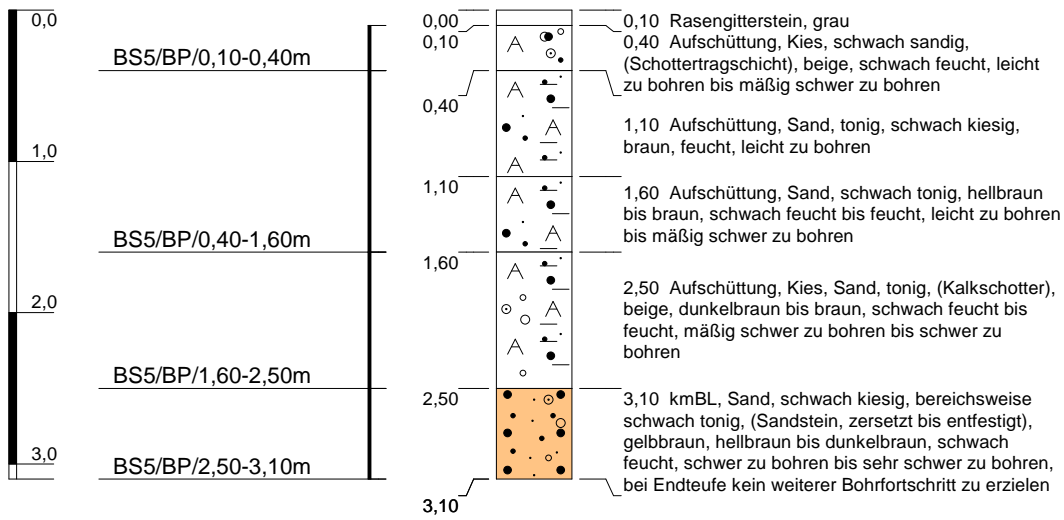
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 4

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: BS 4 / VSV 1</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: M. Vonderau	Ansatzhöhe: 336,98 m ü. NN	
Datum: 10.05.2021	Bohrstrecke: 2,00 m	


m u. GOK

### BS 5



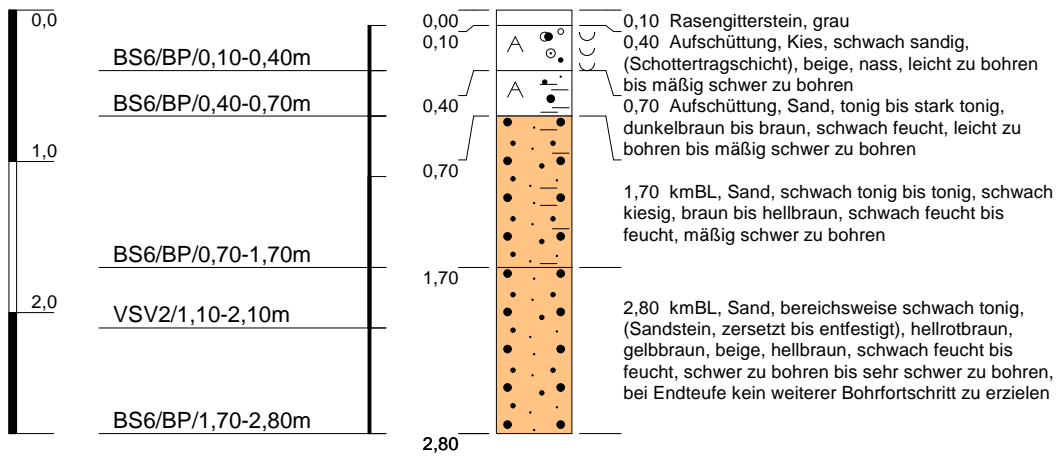
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 5

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: BS 5</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: K. Otte	Ansatzhöhe: 337,01 m ü. NN	
Datum: 10.06.2021	Bohrstrecke: 3,10 m	


m u. GOK

### BS 6 / VSV 2



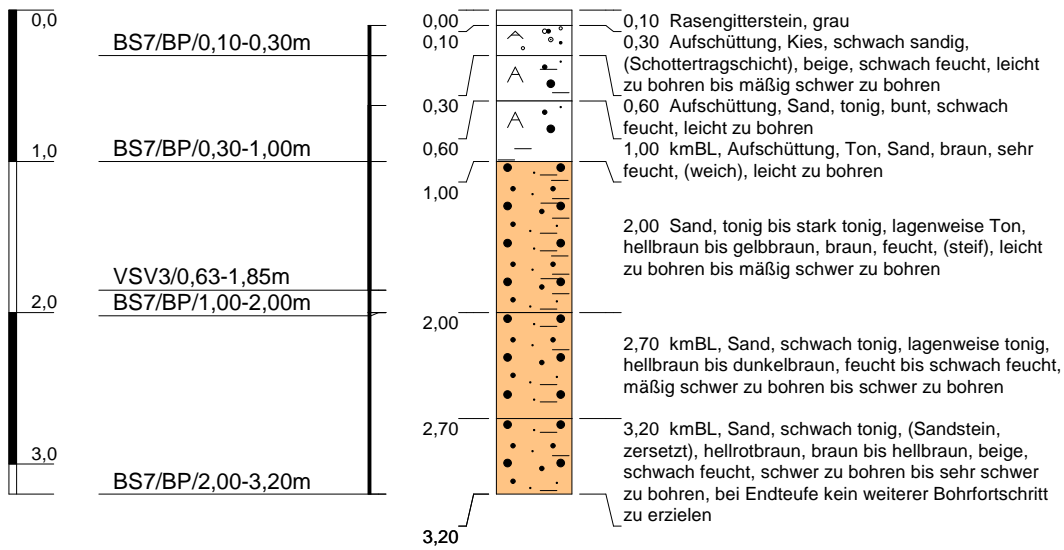
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 6

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: BS 6 / VSV 2</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: K. Otte	Ansatzhöhe: 336,69 m ü. NN	
Datum: 10.06.2021	Bohrstrecke: 2,80 m	


m u. GOK

### BS 7 / VSV 3



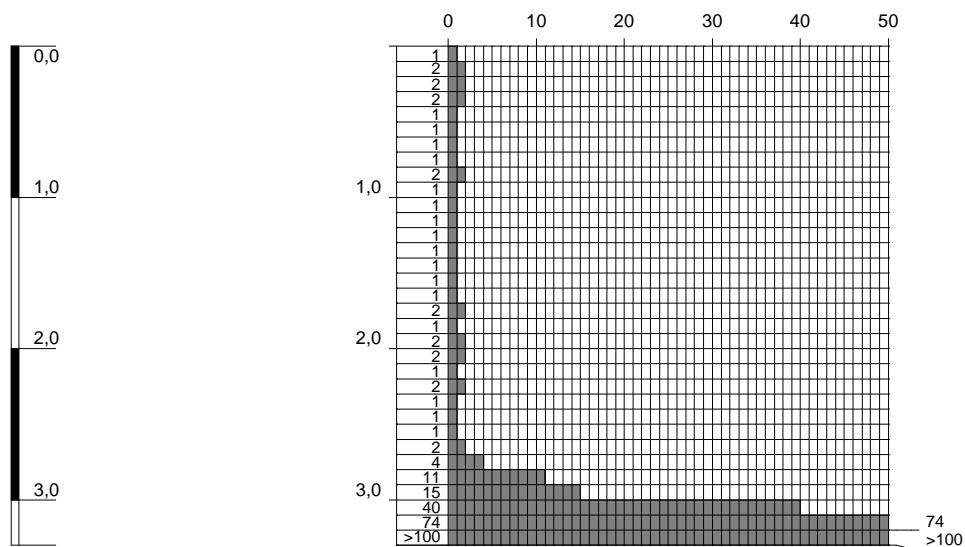
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 7

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: BS 7 / VSV 3</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: K. Otte	Ansatzhöhe: 337,33 m ü. NN	
Datum: 10.06.2021	Bohrstrecke: 3,20 m	


m u. GOK

### DPH 1



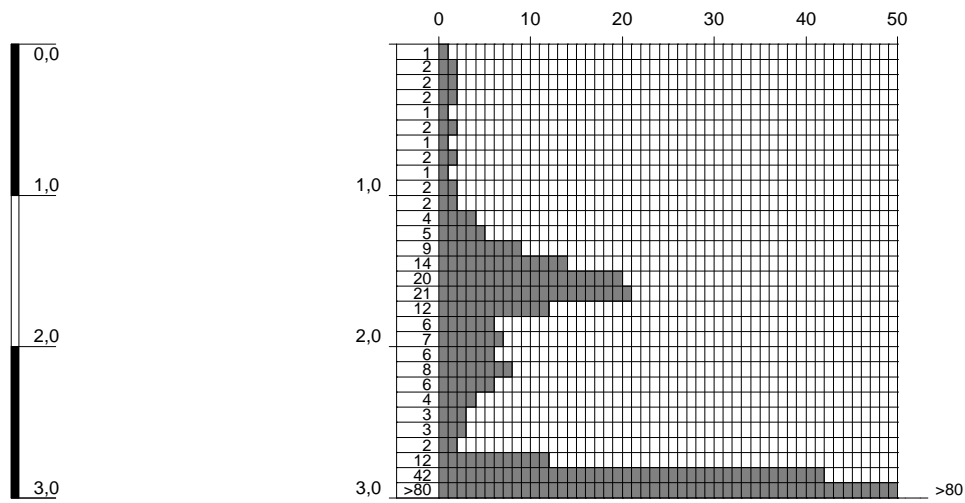
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 8

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: DPH 1</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: M. Vonderau	Ansatzhöhe: 336,78 m ü. NN	
Datum: 10.05.2021	Endtiefe: 3,30 m	


m u. GOK

## DPH 2



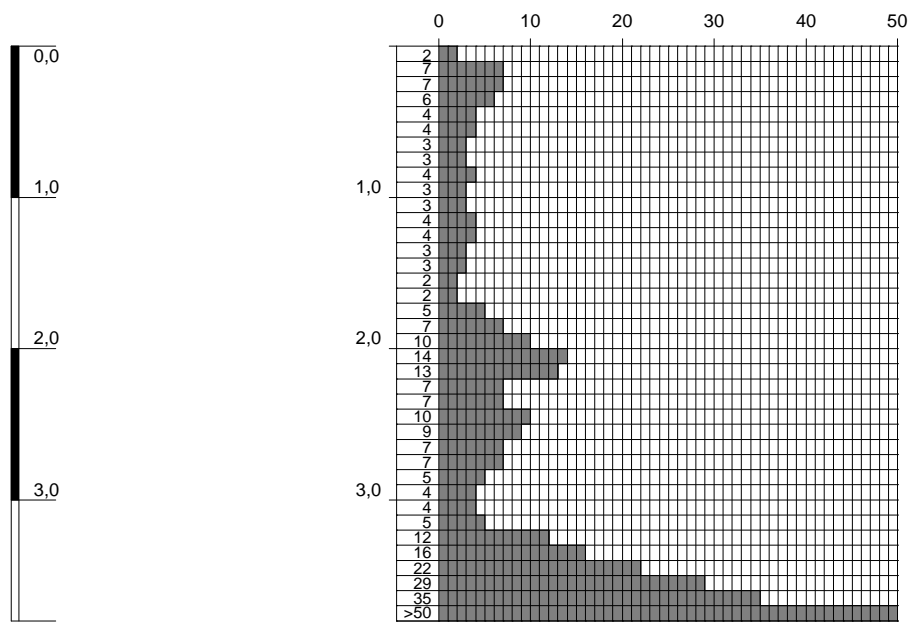
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 9

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: DPH 2</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: M. Vonderau	Ansatzhöhe: 337,35 m ü. NN	
Datum: 10.05.2021	Endtiefe: 3,00 m	

m u. GOK

### DPH 4



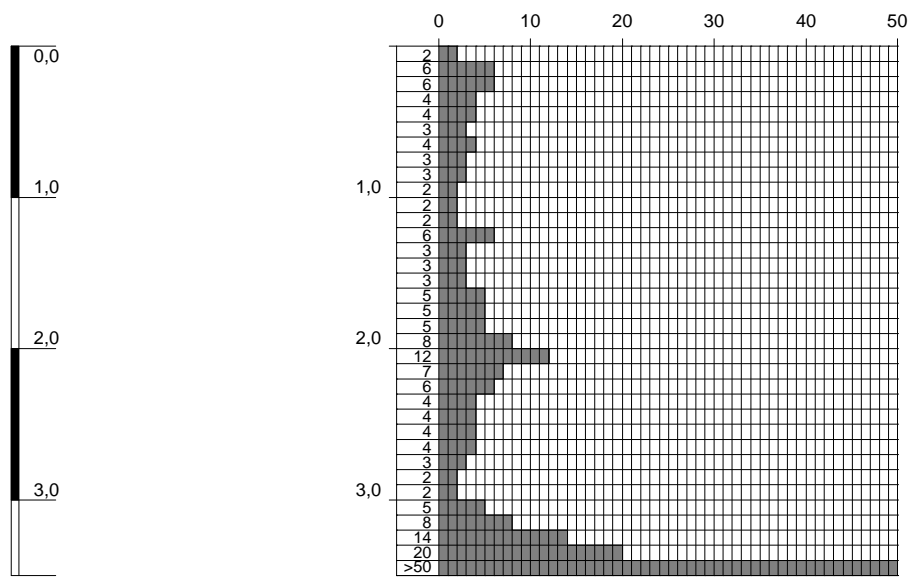
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 10

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: DPH 4</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: K. Otte	Ansatzhöhe: 337,74 m ü. NN	
Datum: 10.06.2021	Endtiefe: 3,80 m	

m u. GOK

### DPH 5



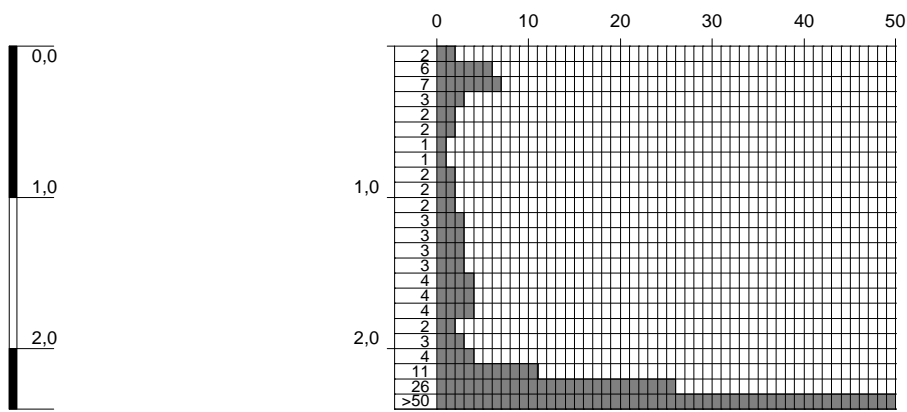
Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 11

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		
<b>Bohrung: DPH 5</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: K. Otte	Ansatzhöhe: 337,84 m ü. NN	
Datum: 10.06.2021	Endtiefe: 3,50 m	


m u. GOK

### DPH 6



Höhenmaßstab: 1:50

Az. 20628, Anlage 2, Blatt 12

<b>Projekt: BV Zöllnertorareal, Schwabach</b>		 <p>Umwelt Consult GmbH <b>GENESIS</b> Wasser . Boden . Energie . Arbeitssicherheit</p>
<b>Bohrung: DPH 6</b>		
Auftraggeber: Stadt Schwabach	Rechtswert:	
Bohrfirma: Genesis Umwelt Consult GmbH	Hochwert:	
Bearbeiter: K. Otte	Ansatzhöhe: 336,46 m ü. NN	
Datum: 10.06.2021	Endtiefe: 2,40 m	

Stadt Schwabach

Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach

Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung

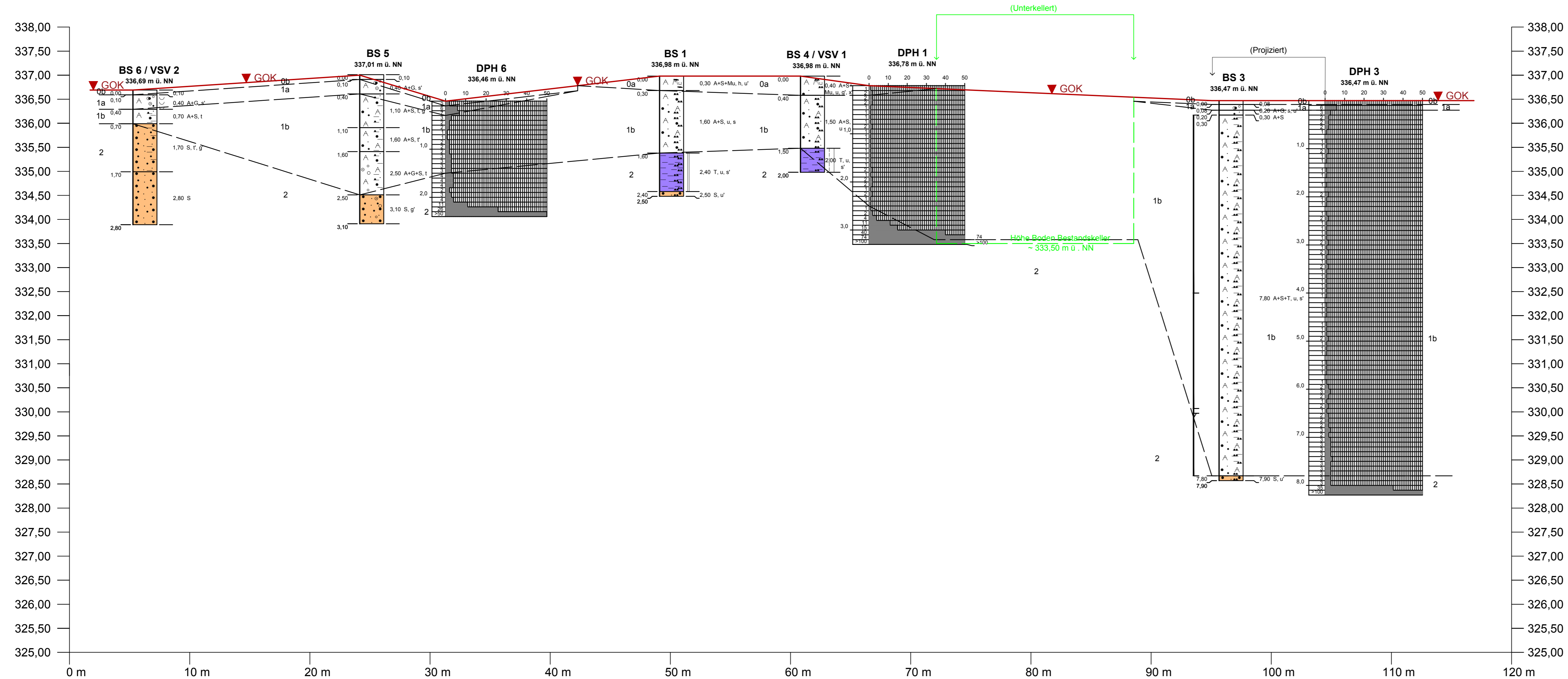
Geologisch-geotechnischer  
Profilschnitt A-A'

Maßstab d. L.: 1 : 200  
Maßstab d. H.: 1 : 50

NW  
A  
m ü. NN

# Schnitt A-A'

SE  
A'  
m ü. NN



### Legende:

- ▼ GOK bestehende Geländeoberkante
- Schichtgrenze
- - - - - Höhe Boden Bestandskeller ~333,50 m ü. NN

### Schichtenkennung:

- 0a Mutterboden
- 0b Oberflächenbefestigung
- 1a künstliche Auffüllung (Schottertragschicht)
- 1b künstliche Auffüllung
- 2 verwitterter Blasensandsteinhorizont (bindige Sande mit Tonlagen)

### Anmerkung:

Die Breite der Bohrprofile ist nicht maßstäblich.  
Der Ansatzpunkt der Aufschlüsse entspricht der linken dick gedruckten Linie.

Stadt Schwabach

Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach

Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung

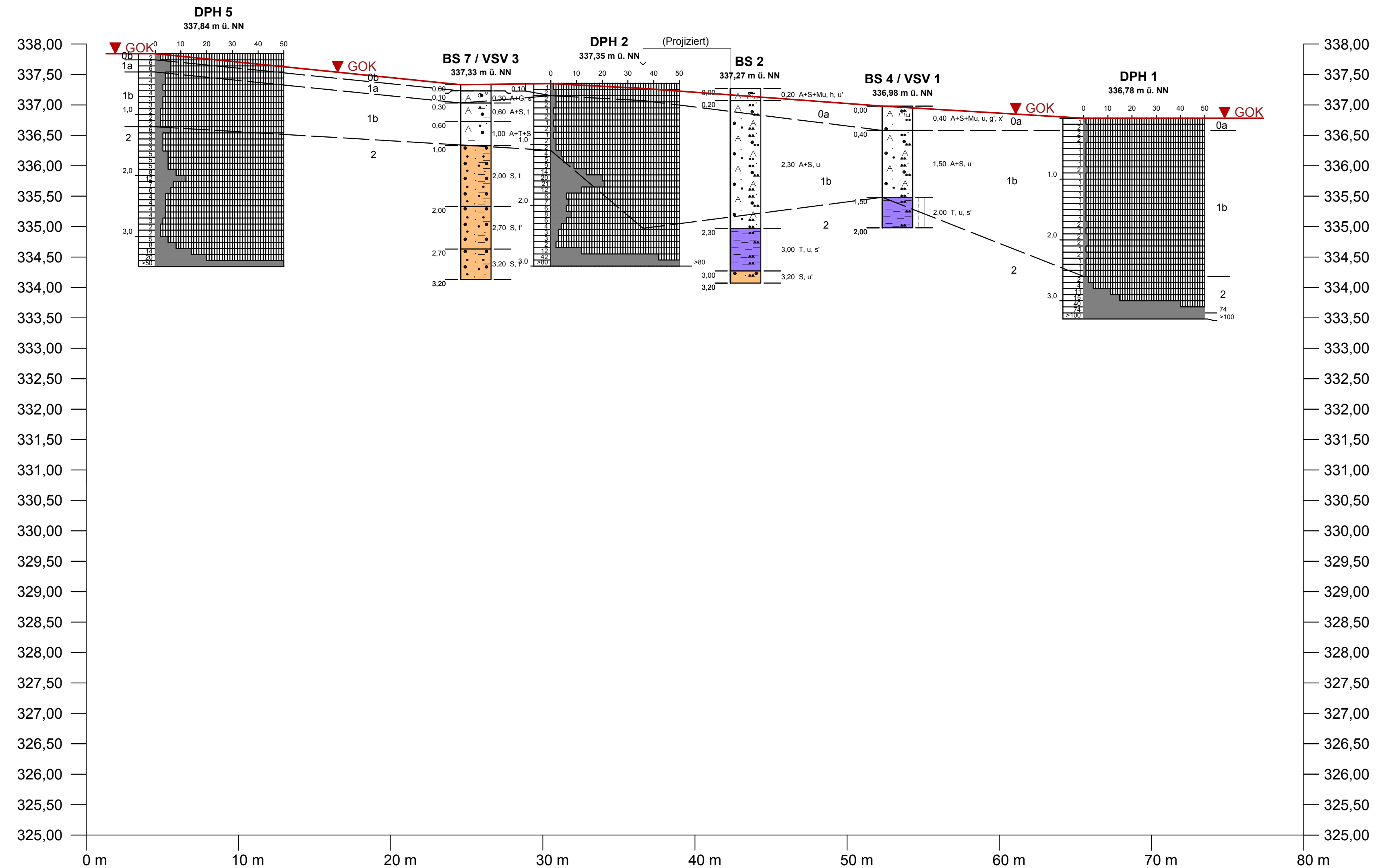
Geologisch-geotechnischer  
Profilschnitt B-B'

Maßstab d. L.: 1 : 200  
Maßstab d. H.: 1 : 50

SW  
B  
m ü. NN

# Schnitt B-B'

NE  
B'  
m ü. NN



**Legende:**

- ▼ GOK bestehende Geländeoberkante
- Schichtgrenze
- Höhe Boden Bestandskeller ~333,50 m ü. NN

**Schichtenkennung:**

- A\*\*Mu 0a Mutterboden
- 0b Oberflächenbefestigung
- A 1a künstliche Auffüllung (Schottertragschicht)
- A 1b künstliche Auffüllung
- 2 2 verwitterter Blasensandsteinhorizont (bindige Sande mit Tonlagen)

**Anmerkung:**

Die Breite der Bohrprofile ist nicht maßstäblich.  
Der Ansatzpunkt der Aufschlüsse entspricht  
der linken dick gedruckten Linie.

Auftraggeber: Stadt Schwabach	Projekt: Bebauung Zöllnertorareal in Schwabach
-------------------------------	--

**Versuchsdurchführung**

Ausführungsort: Zöllnertorareal in Schwabach	Versuchsbeginn: 10:45 Uhr
Ausführungsdatum: 10.05.2021	Versuchsende: 11:15 Uhr
Versuchs-Nr.: VSV 1	Meßdauer: 30 min
Lage des Versuches: BS 4	Witterung: sonnig 23 °C
Versuchstiefe: 1,55 - 2,00 m u. GOK	Durchführender: M. Vonderau

**Messdaten und Auswertung**

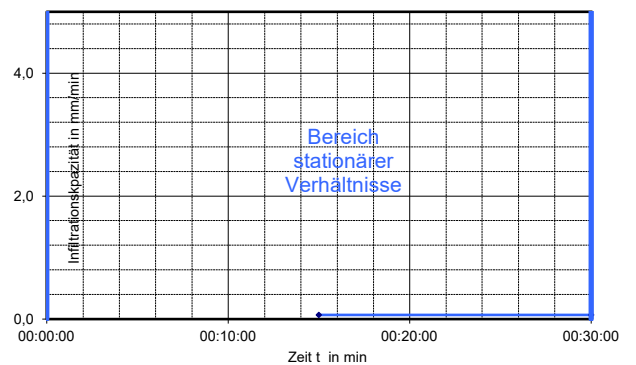
Absenkung im Wasserbehälter (stationär) l: 2 mm	Geolog. Verhältnisse im Versickerungsbereich:
Wassertemperatur T: 18,00 °C	1,5 - 2,0 m u. GOK: Ton, schluffig, schwach sandig bis sandig
Bohrlochradius r: 0,04 m	
konstanter Wasserstand im Bohrloch h: 0,45 m	Flurabstand Grundwasser: - m
Bohrlochtiefe t: 2,00 m	Flurabstand undurchlässige Schicht: 1,50 m
Abstand Grundwasser/undurchlässige Schicht - Wasserstand Bohrloch H: 0,45 m	Versickerungsmenge (stationär): 0,020 l
Verhältnis H:h: 1,00	Versickerungszeit (stationär): 1800 s
Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C V: 0,820	Infiltrationsrate Q <sub>s</sub> (stationär): 0,01 ml/s
	1,11E-08 m <sup>3</sup> /s

Nr.	Zeit t (hh:min)	delta t (hh:min)	Wasserstand im Vorratsbehälter (mm)	delta h (mm)	Versickerungsmenge (ml)	Infiltrationskapazität (mm/min)
1	00:00	00:00	50	0	0	0
2	00:15	00:15	51	1	10	0
3	00:30	00:15	52	1	10	0
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

für  $H > 3h$  gilt I: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} \right] - \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} + \frac{r}{h} \right] [m/s]$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] [m/s]$$

für  $H < h$  gilt III: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] [m/s]$$



**Berechnungsergebnisse**

berechneter  $k_f$  - Wert nach Formel II da  $h \leq H \leq 3h$ :

$k_f = 3,5E-08 \text{ m/s}$

entspricht 0,1 mm/h

entspricht 0,3 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S. Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P. 1234-5. Denver, Colorado, 1990

Auftraggeber: Stadt Schwabach	Projekt: Bebauung Zöllnertorareal in Schwabach
-------------------------------	--

**Versuchsdurchführung**

Ausführungsort: Zöllnertorareal in Schwabach	Versuchsbeginn: 09:37 Uhr
Ausführungsdatum: 10.06.2021	Versuchsende: 10:07 Uhr
Versuchs-Nr.: VSV 2	Meßdauer: 30 min
Lage des Versuches: BS 6	Witterung: sonnig 19 °C
Versuchstiefe: 1,10 - 2,10 m. u. GOK	Durchführender: K. Otte

**Messdaten und Auswertung**

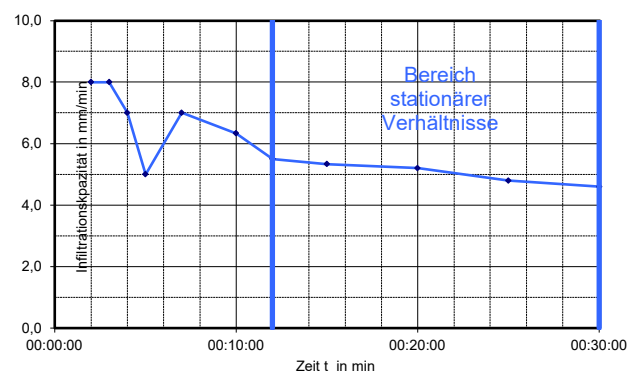
Absenkung im Wasserbehälter (stationär) l: 100 mm	Geolog. Verhältnisse im Versickerungsbereich:
Wassertemperatur T: 10,00 °C	0,7 - 1,7 m u. GOK: Sand, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig
Bohrlochradius r: 0,04 m	1,7 - 2,8 m u. GOK: Sand, bereichsweise schwach tonig
konstanter Wasserstand im Bohrloch h: 1,00 m	Flurabstand Grundwasser: - m
Bohrlochtiefe t: 2,10 m	Flurabstand undurchlässige Schicht: 3,00 m
Abstand Grundwasser/undurchlässige Schicht - Wasserstand Bohrloch H: 2,00 m	Versickerungsmenge (stationär): 1,003 l
Verhältnis H:h 2,00	Versickerungszeit (stationär): 1080 s
Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C V: 1,000	Infiltrationsrate Q <sub>s</sub> (stationär): 0,93 ml/s
	9,29E-07 m <sup>3</sup> /s

Nr.	Zeit t (hh:min)	delta t (hh:min)	Wasserstand im Vorrats- behälter (mm)	delta h (mm)	Versickeru- ngs- menge (ml)	Infiltrations- kapazität (mm/min)
1	00:00	00:00	259	0	0	0
2	00:02	00:02	275	16	160	8
3	00:03	00:01	283	8	80	8
4	00:04	00:01	290	7	70	7
5	00:05	00:01	295	5	50	5
6	00:07	00:02	309	14	140	7
7	00:10	00:03	328	19	191	6
8	00:12	00:02	339	11	110	6
9	00:15	00:03	355	16	160	5
10	00:20	00:05	381	26	261	5
11	00:25	00:05	405	24	241	5
12	00:30	00:05	428	23	231	5
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

für  $H > 3h$  gilt I: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} \right] - \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} + \frac{r}{h} \right] [m/s]$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] [m/s]$$

für  $H < h$  gilt III: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] [m/s]$$



**Berechnungsergebnisse**

berechneter  $k_f$  - Wert nach Formel II da  $h \leq H \leq 3h$ :

$k_f = 5,7E-07 \text{ m/s}$

entspricht 2,1 mm/h

entspricht 4,9 cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S. Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P. 1234-5. Denver, Colorado, 1990

Auftraggeber: Stadt Schwabach	Projekt: Bebauung Zöllnertorareal in Schwabach
-------------------------------	--

**Versuchsdurchführung**

Ausführungsort: Zöllnertorareal in Schwabach	Versuchsbeginn: 11:44 Uhr
Ausführungsdatum: 10.06.2021	Versuchsende: 11:14 Uhr
Versuchs-Nr.: VSV 3	Meßdauer: 30 min
Lage des Versuches: BS 7	Witterung: sonnig 19 °C
Versuchstiefe: 0,63 - 1,85 m. u. GOK	Durchführender: K. Otte

**Messdaten und Auswertung**

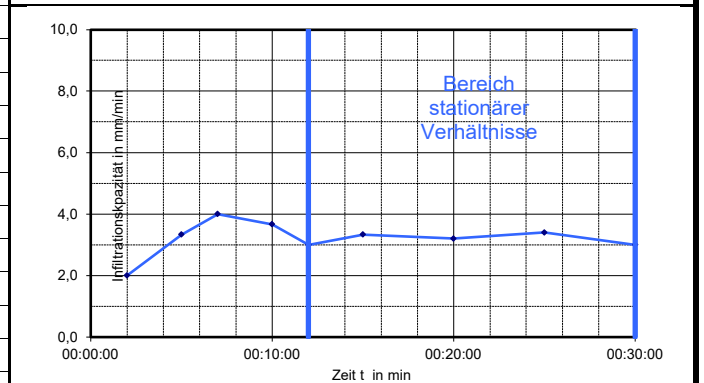
Absenkung im Wasserbehälter (stationär) l: 64 mm	Geolog. Verhältnisse im Versickerungsbereich:
Wassertemperatur T: 10,00 °C	0,6 - 1,0 m u. GOK: Aufschüttung, Ton, Sand
Bohrlochradius r: 0,04 m	1,0 - 2,0 m u. GOK: Sand, tonig bis stark tonig, lagenweise Ton
konstanter Wasserstand im Bohrloch h: 1,22 m	Flurabstand Grundwasser: - m
Bohrlochtiefe t: 1,85 m	Flurabstand undurchlässige Schicht: 3,00 m
Abstand Grundwasser/undurchlässige Schicht - Wasserstand Bohrloch H: 2,40 m	Versickerungsmenge (stationär): 0,642 l
Verhältnis H:h: 1,97	Versickerungszeit (stationär): 1080 s
Anpassungsfaktor Wasserviskosität an Wassertemperatur 10 °C V: 1,000	Infiltrationsrate Q <sub>s</sub> (stationär): 0,59 ml/s
	5,94E-07 m <sup>3</sup> /s

Nr.	Zeit t (hh:min)	delta t (hh:min)	Wasserstand im Vorratsbehälter (mm)	delta h (mm)	Versickerungsmenge (ml)	Infiltrationskapazität (mm/min)
1	00:00	00:00	240	0	0	0
2	00:02	00:02	244	4	40	2
3	00:05	00:03	254	10	100	3
4	00:07	00:02	262	8	80	4
5	00:10	00:03	273	11	110	4
6	00:12	00:02	279	6	60	3
7	00:15	00:03	289	10	100	3
8	00:20	00:05	305	16	160	3
9	00:25	00:05	322	17	170	3
10	00:30	00:05	337	15	150	3
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						
31						
32						

für  $H > 3h$  gilt I: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \ln \left[ \frac{h}{r} + \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} \right] - \sqrt{1 + \left(\frac{h}{r}\right)^2} + \frac{r}{h} \right] [m/s]$$

für  $h \leq H \leq 3h$  gilt II: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{1}{6} + \frac{1}{3}\left(\frac{h}{H}\right)^{-1}} \right] [m/s]$$

für  $H < h$  gilt III: 
$$k_{10} = k_f = \frac{Q_s}{2\pi h^2} \left[ \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\left(\frac{h}{H}\right)^{-1} - \frac{1}{2}\left(\frac{h}{H}\right)^{-2}} \right] [m/s]$$



**Berechnungsergebnisse**

berechneter  $k_f$  - Wert nach Formel II da  $h \leq H \leq 3h$ :

$k_f =$             **2,6E-07**        m/s

entspricht        1,0            mm/h

entspricht        2,3            cm/d

\*) EARTH MANUAL: U.S. Department of the Interior. Part 2, Third Edition, P. 1234-5. Denver, Colorado, 1990

**AGROLAB Labor GmbH**

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

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

 GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

 Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775239**

Auftrag	<b>3159961 20628, Zöllnertorareal</b>
Analysenr.	<b>775239 Mineralisch/Anorganisches Material</b>
Probeneingang	<b>11.06.2021</b>
Probenahme	<b>10.05.2021</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber (K. Otte)</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>Mischprobe 1</b>
Rückstellprobe	<b>Ja</b>
Auffälligt. Probenanlieferung	<b>Keine</b>
Probenahmeprotokoll	<b>Nein</b>

**LAGA Boden 1997**

Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
		1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz %	89,8					0,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	7,7	5,5-8	5,5-8	5-9		0
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß						
Arsen (As) mg/kg	6,7	20	30	50	150	0,8
Blei (Pb) mg/kg	7	100	200	300	1000	2
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr) mg/kg	26	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu) mg/kg	6	40	100	200	600	1
Nickel (Ni) mg/kg	11	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl) mg/kg	0,7	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn) mg/kg	58	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	<50					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	<50	100	300	500	1000	50
Naphthalin mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Acenaphthylen mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthen mg/kg	<0,05					0,05
Pyren mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05					0,05

Seite 1 von 8


**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775239**

Kunden-Probenbezeichnung

**Mischprobe 1**

	Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
			1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	1	5	15	20	
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2					0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,7	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	82	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	10	10	20	30	2
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	8,3	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775239

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 1**

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

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 11.06.2021*

*Ende der Prüfungen: 15.06.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775239

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 1**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



# AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775239

Auftrag **3159961 20628, Zöllnertorareal**  
 Analysennr. **775239 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **11.06.2021**  
 Probenahme **10.05.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Otte)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 1**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

### DepV

Einheit	Ergebnis	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	Best.-Gr.
		Anh.3	Anh.3	Anh.3	Anh.3Tab.2	
		Tab.2 DK 0	Tab.2 DK I	Tab.2 DK II	DK III	

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	DepV 03/16 Anh.3	DepV 03/16 Anh.3	DepV 03/16 Anh.3	DepV 03/16 Anh.3Tab.2	Best.-Gr.		
Analyse in der Gesamtfraktion								
Masse Laborprobe	kg	°	<b>0,60</b>			0,001		
Trockensubstanz	%	°	<b>89,8</b>			0,1		
Färbung		°	<b>graubraun</b>			0		
Geruch		°	<b>geruchlos</b>			0		
Konsistenz		°	<b>lehmig/sandig</b>			0		
Glühverlust	%		<b>1,9</b>	<=3	<=3	<=5	<=10	0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	<=1	<=1	<=3	<=6	0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	<=500				50
Lipophile Stoffe	%		<b>&lt;0,05</b>	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4	0,05
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>	<=30				
Benzol	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* ) " gekennzeichnet.

DOC-0-11798541-DE-P5

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

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer




**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775239**

Kunden-Probenbezeichnung

**Mischprobe 1**

	Einheit	Ergebnis	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	Best.-Gr.
			Anh.3 Tab.2 DK 0	Anh.3 Tab.2 DK I	Anh.3 Tab.2 DK II	Anh.3 Tab.2 DK III	
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	<=6				
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.	<=1				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.					

**Eluat**

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	22,0					0
pH-Wert		8,7	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	82					10
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	<=400	<=3000	<=6000	<=10000	200
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	<=80	<=1500	<=1500	<=2500	2
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	8,3	<=100	<=2000	<=2000	<=5000	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<=0,1	<=0,2	<=50	<=100	0,01
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50	0,5
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1	0,005
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5	0,005
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	<=2	<=5	<=10	<=30	0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<=0,2	<=1	<=5	<=10	0,005
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2	0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7	0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20	0,05
DOC	mg/l	1	<=50	<=50	<=80	<=100	1

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

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775239

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 1**

Beginn der Prüfungen: 11.06.2021  
 Ende der Prüfungen: 15.06.2021

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775239

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 1**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



# AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775258

Auftrag **3159961 20628, Zöllnertorareal**  
 Analysenr. **775258 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **11.06.2021**  
 Probenahme **10.05.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Otte)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 2**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

### LAGA Boden 1997

Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
		1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	

#### Feststoff

Einheit	Ergebnis	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2	Best.-Gr.
Analyse in der Gesamtfraktion						
Trockensubstanz %	83,1					0,1
pH-Wert (CaCl2)	7,4	5,5-8	5,5-8	5-9		0
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß						
Arsen (As) mg/kg	6,3	20	30	50	150	0,8
Blei (Pb) mg/kg	28	100	200	300	1000	2
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr) mg/kg	15	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu) mg/kg	12	40	100	200	600	1
Nickel (Ni) mg/kg	8	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg) mg/kg	0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl) mg/kg	0,4	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn) mg/kg	44	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	57					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	150	100	300	500	1000	50
Naphthalin mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Acenaphthylen mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthen mg/kg	<0,05					0,05
Pyren mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen mg/kg	<0,05					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* ) " gekennzeichnet.




**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775258**

Kunden-Probenbezeichnung

**Mischprobe 2**

	Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
			1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	1	5	15	20	
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2					0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,3	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	10	10	20	30	2
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775258

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 2**

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

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 11.06.2021*

*Ende der Prüfungen: 16.06.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775258

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 2**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775258

Auftrag **3159961 20628, Zöllnertorareal**  
 Analysennr. **775258 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **11.06.2021**  
 Probenahme **10.05.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Otte)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 2**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

#### Feststoff

Masse Laborprobe	kg	°	<b>0,80</b>					0,001
Färbung		°	<b>braun</b>					0
Geruch		°	<b>geruchlos</b>					0
Konsistenz		°	<b>lehmig/sandig</b>					0
Glühverlust	%		<b>1,1</b>					0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>0,15</b>					0,1
Lipophile Stoffe	%		<b>&lt;0,05</b>					0,05

#### Eluat

Temperatur Eluat	°C		<b>20,5</b>					0
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l		<b>&lt;200</b>					200
Fluorid (F)	mg/l		<b>&lt;0,50</b>					0,5
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l		<b>&lt;0,005</b>					0,005
Antimon (Sb)	mg/l		<b>&lt;0,005</b>					0,005
Barium (Ba)	mg/l		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Molybdän (Mo)	mg/l		<b>&lt;0,005</b>					0,005
Selen (Se)	mg/l		<b>&lt;0,005</b>					0,005
DOC	mg/l		<b>1</b>					1

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

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 11.06.2021*

*Ende der Prüfungen: 16.06.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

Seite 5 von 6

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775258

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 2**

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraction  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz
- DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)
- #### Eluat
- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775262**

Auftrag **3159961 20628, Zöllnertorareal**  
 Analysenr. **775262 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **11.06.2021**  
 Probenahme **10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Otte)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

**LAGA Boden 1997**

Einheit Ergebnis LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0 LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1 LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2 LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2 Best.-Gr.

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2	Best.-Gr.		
Analyse in der Gesamtfraktion								
Trockensubstanz	%	°	<b>87,1</b>				0,1	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )			<b>7,6</b>	5,5-8	5,5-8	5-9	0	
Cyanide ges.	mg/kg		<b>&lt;0,3</b>	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg		<b>&lt;1,0</b>	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß								
Arsen (As)	mg/kg		<b>12</b>	20	30	50	150	0,8
Blei (Pb)	mg/kg		<b>19</b>	100	200	300	1000	2
Cadmium (Cd)	mg/kg		<b>&lt;0,2</b>	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg		<b>12</b>	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg		<b>15</b>	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg		<b>9</b>	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<b>0,08</b>	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg		<b>0,2</b>	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg		<b>46</b>	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	100	300	500	1000	50
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>		0,5	1		0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05

Seite 1 von 8


**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775262**

Kunden-Probenbezeichnung

**Mischprobe 3**

	Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
			1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	1	5	15	20	
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2					0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		9,1	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	66	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	2,9	10	10	20	30	2
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	0,006	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775262

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**

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

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

Beginn der Prüfungen: 11.06.2021

Ende der Prüfungen: 16.06.2021

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775262

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.



# AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775262

Auftrag **3159961 20628, Zöllnertorareal**  
 Analysennr. **775262 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **11.06.2021**  
 Probenahme **10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Otte)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

### DepV

Einheit	Ergebnis	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	Best.-Gr.
		Anh.3	Anh.3	Anh.3	Anh.3Tab.2	
		Tab.2 DK 0	Tab.2 DK I	Tab.2 DK II	DK III	

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	DepV 03/16 Anh.3 Tab.2 DK 0	DepV 03/16 Anh.3 Tab.2 DK I	DepV 03/16 Anh.3 Tab.2 DK II	DepV 03/16 Anh.3Tab.2 DK III	Best.-Gr.		
Analyse in der Gesamtfraction								
Masse Laborprobe	kg	°	<b>1,10</b>			0,001		
Trockensubstanz	%	°	<b>87,1</b>			0,1		
Färbung		°	<b>braun</b>			0		
Geruch		°	<b>geruchlos</b>			0		
Konsistenz		°	<b>lehmig/steinig</b>			0		
Glühverlust	%		<b>1,5</b>	<=3	<=3	<=5	<=10	0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>0,30</b>	<=1	<=1	<=3	<=6	0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	<=500				50
Lipophile Stoffe	%		<b>&lt;0,05</b>	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4	0,05
Naphthalin	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthylen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Acenaphthen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Phenanthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Chrysen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>	<=30				
Benzol	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " \* ) " gekennzeichnet.

DOC-0-11798541-DE-P19

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

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer



**AGROLAB Labor GmbH**

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

 Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775262**

 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**

	Einheit	Ergebnis	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	Best.-Gr.
			Anh.3 Tab.2 DK 0	Anh.3 Tab.2 DK I	Anh.3 Tab.2 DK II	Anh.3Tab.2 DK III	
Toluol	mg/kg	<0,05					0,05
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05					0,05
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
o-Xylol	mg/kg	<0,05					0,05
Cumol	mg/kg	<0,1					0,1
Styrol	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	<b>&lt;=6</b>				
PCB (28)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (52)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (101)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (118)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (138)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (153)	mg/kg	<0,01					0,01
PCB (180)	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>	<b>&lt;=1</b>				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>					

**Eluat**

Eluaterstellung								
Temperatur Eluat	°C	20,4						0
pH-Wert		9,1	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13		0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	66						10
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	<=400	<=3000	<=6000	<=10000		200
Chlorid (Cl)	mg/l	2,9	<=80	<=1500	<=1500	<=2500		2
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	<=100	<=2000	<=2000	<=5000		2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<=0,1	<=0,2	<=50	<=100		0,01
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50		0,5
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1		0,005
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5		0,005
Arsen (As)	mg/l	0,006	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5		0,005
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	<=2	<=5	<=10	<=30		0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5		0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5		0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7		0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<=0,2	<=1	<=5	<=10		0,005
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3		0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4		0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2		0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7		0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20		0,05
DOC	mg/l	2	<=50	<=50	<=80	<=100		1

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

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775262**

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**

Beginn der Prüfungen: 11.06.2021  
 Ende der Prüfungen: 16.06.2021

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775262

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 3**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775275

Auftrag **3159961 20628, Zöllnertorareal**  
 Analysenr. **775275 Mineralisch/Anorganisches Material**  
 Probeneingang **11.06.2021**  
 Probenahme **10.06.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber (K. Otte)**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 4**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligt. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

### LAGA Boden 1997

Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
		1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	

#### Feststoff

Einheit	Ergebnis	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2	LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2	Best.-Gr.	
Analyse in der Gesamtfraktion							
Trockensubstanz	%	86,8				0,1	
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		6,3	5,5-8	5,5-8	5-9	0	
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	1	10	30	100	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1	3	10	15	1
Königswasseraufschluß							
Arsen (As)	mg/kg	12	20	30	50	150	0,8
Blei (Pb)	mg/kg	5	100	200	300	1000	2
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,6	1	3	10	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	6	50	100	200	600	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	7	40	100	200	600	1
Nickel (Ni)	mg/kg	5	40	100	200	600	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,3	1	3	10	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,5	1	3	10	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	33	120	300	500	1500	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	100	300	500	1000	50
Naphthalin	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05					0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05					0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05					0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Pyren	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05					0,05
Chrysen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05					0,05

Seite 1 von 8


**AGROLAB** GROUP

Your labs. Your service.

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775275**

Kunden-Probenbezeichnung

**Mischprobe 4**

	Einheit	Ergebnis	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	LAGA II.	Best.-Gr.
			1.2-2/-3, '97 Z 0	1.2-2/-3, '97 Z 1.1	1.2-2/-3, '97 Z 1.2	1.2-2/-3, '97 Z 2	
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg	<0,05		0,5	1		0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	n.b.	1	5	15	20	
<i>Dichlormethan</i>	mg/kg	<0,2					0,2
<i>cis-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,10 <sup>m)</sup>					0,1
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	<1	1	3	5	
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.					
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.	0,02	0,1	0,5	1	

**Eluat**

Eluaterstellung							
pH-Wert		8,0	6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	500	500	1000	1500	10
Chlorid (Cl)	mg/l	4,8	10	10	20	30	2
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	50	50	100	150	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,01
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,01	0,01	0,05	0,1	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	0,005
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	<0,001	0,001	0,003	0,005	0,0005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	0,05

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**AGROLAB Labor GmbH**

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



Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775275**

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 4**

*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.*

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

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

*Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.*

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

*Beginn der Prüfungen: 11.06.2021*

*Ende der Prüfungen: 16.06.2021*

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**

**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**

**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775275

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 4**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775275

Auftrag	<b>3159961 20628, Zöllnertorareal</b>
Analysenr.	<b>775275 Mineralisch/Anorganisches Material</b>
Probeneingang	<b>11.06.2021</b>
Probenahme	<b>10.06.2021</b>
Probenehmer	<b>Auftraggeber (K. Otte)</b>
Kunden-Probenbezeichnung	<b>Mischprobe 4</b>
Rückstellprobe	<b>Ja</b>
Auffälligkeit. Probenanlieferung	<b>Keine</b>
Probenahmeprotokoll	<b>Nein</b>

### DepV

Einheit	Ergebnis	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	Best.-Gr.
		Anh.3 Tab.2 DK 0	Anh.3 Tab.2 DK I	Anh.3 Tab.2 DK II	Anh.3Tab.2 DK III	

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	DepV 03/16 Anh.3 Tab.2 DK 0	DepV 03/16 Anh.3 Tab.2 DK I	DepV 03/16 Anh.3 Tab.2 DK II	DepV 03/16 Anh.3Tab.2 DK III	Best.-Gr.		
Analyse in der Gesamtfraction								
Masse Laborprobe	kg	°	<b>1,30</b>			0,001		
Trockensubstanz	%	°	<b>86,8</b>			0,1		
Färbung		°	<b>braun</b>			0		
Geruch		°	<b>geruchlos</b>			0		
Konsistenz		°	<b>lehmig/sandig</b>			0		
Glühverlust	%		<b>0,8</b>	<=3	<=3	<=5	<=10	0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		<b>&lt;0,1</b>	<=1	<=1	<=3	<=6	0,1
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<b>&lt;50</b>					50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<b>&lt;50</b>	<=500				50
Lipophile Stoffe	%		<b>&lt;0,05</b>	<=0,1	<=0,4	<=0,8	<=4	0,05
<i>Naphthalin</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Acenaphthylen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Acenaphthen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Fluoren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Phenanthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(a)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Chrysen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(b)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(k)fluoranthren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(a)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>	<=30				
<i>Benzol</i>	mg/kg		<b>&lt;0,05</b>					0,05

Seite 5 von 8

**AGROLAB Labor GmbH**

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

Datum 16.06.2021

Kundennr. 140002962

**PRÜFBERICHT 3159961 - 775275**
Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 4**

	Einheit	Ergebnis	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	DepV 03/16	Best.-Gr.
			Anh.3 Tab.2 DK 0	Anh.3 Tab.2 DK I	Anh.3 Tab.2 DK II	Anh.3Tab.2 DK III	
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05					0,05
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,10 <sup>m)</sup>					0,1
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1					0,1
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	n.b.	<=6				
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01					0,01
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	n.b.	<=1				
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	n.b.					

**Eluat**

Eluaterstellung							
Temperatur Eluat	°C	20,5					0
pH-Wert		8,0	5,5-13	5,5-13	5,5-13	4-13	0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32					10
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	<=400	<=3000	<=6000	<=10000	200
Chlorid (Cl)	mg/l	4,8	<=80	<=1500	<=1500	<=2500	2
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	<=100	<=2000	<=2000	<=5000	2
Phenolindex	mg/l	<0,01	<=0,1	<=0,2	<=50	<=100	0,01
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	<=1	<=5	<=15	<=50	0,5
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,1	<=0,5	<=1	0,005
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	<=0,006	<=0,03	<=0,07	<=0,5	0,005
Arsen (As)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=0,2	<=2,5	0,005
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	<=2	<=5	<=10	<=30	0,05
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,2	<=1	<=5	0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	<=0,004	<=0,05	<=0,1	<=0,5	0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=7	0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	<=0,2	<=1	<=5	<=10	0,005
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	<=0,05	<=0,3	<=1	<=3	0,005
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	<=0,04	<=0,2	<=1	<=4	0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	<=0,001	<=0,005	<=0,02	<=0,2	0,0002
Selen (Se)	mg/l	<0,005	<=0,01	<=0,03	<=0,05	<=0,7	0,005
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	<=0,4	<=2	<=5	<=20	0,05
DOC	mg/l	2	<=50	<=50	<=80	<=100	1

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

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

Die Einwaage zur Untersuchung auf leichtflüchtige organische Substanzen erfolgte im Labor aus der angelieferten Originalprobe. Dieses Vorgehen könnte einen Einfluss auf die Messergebnisse haben.

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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775275

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 4**

Beginn der Prüfungen: 11.06.2021  
 Ende der Prüfungen: 16.06.2021

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775275

Kunden-Probenbezeichnung **Mischprobe 4**

### Methodenliste

#### Feststoff

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

- DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Arsen (As) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Nickel (Ni) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN ISO 17380 : 2013-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 22155 : 2016-07 :** Dichlormethan cis-1,2-Dichlorethen trans-1,2-Dichlorethen Trichlormethan 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen  
 Tetrachlormethan Tetrachlorethen Benzol Toluol Ethylbenzol m,p-Xylol o-Xylol Cumol Styrol  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Masse Laborprobe  
**DIN EN 13657 : 2003-01 :** Königswasseraufschluß  
**DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09 :** Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) Kohlenwasserstoffe C10-C40  
**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz  
**DIN EN 15169 : 2007-05 :** Glühverlust  
**DIN EN 15936 : 2012-11 :** Kohlenstoff(C) organisch (TOC)  
**DIN ISO 10390 : 2005-12 :** pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)  
**DIN ISO 18287 : 2006-05 :** Naphthalin Acenaphthylen Acenaphthen Fluoren Phenanthren Anthracen Fluoranthren Pyren Benzo(a)anthracen  
 Chrysen Benzo(b)fluoranthren Benzo(k)fluoranthren Benzo(a)pyren Dibenz(ah)anthracen Benzo(ghi)perylene  
 Indeno(1,2,3-cd)pyren  
**DIN 19747 : 2009-07 :** Analyse in der Gesamtfraktion  
**DIN 38414-17 : 2017-01 :** EOX  
**LAGA KW/04 : 2019-09 :** Lipophile Stoffe  
**MP-02014-DE : 2021-03 :** Färbung Geruch Konsistenz

**DIN EN 15308 : 2016-12 :** PCB (28) PCB (52) PCB (101) PCB (118) PCB (138) PCB (153) PCB (180)

#### Eluat

- DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 :** Chlorid (Cl) Sulfat (SO<sub>4</sub>) Fluorid (F)  
**DIN EN ISO 10523 : 2012-04 :** pH-Wert  
**DIN EN ISO 12846 : 2012-08 :** Quecksilber (Hg)  
**DIN EN ISO 14402 : 1999-12 :** Phenolindex  
**DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 :** Cyanide ges.  
**DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01 :** Antimon (Sb) Arsen (As) Barium (Ba) Blei (Pb) Cadmium (Cd) Chrom (Cr) Kupfer (Cu) Molybdän (Mo)  
 Nickel (Ni) Selen (Se) Thallium (Tl) Zink (Zn)  
**DIN EN 12457-4 : 2003-01 :** Eluaterstellung  
**DIN EN 1484 : 2019-04 :** DOC  
**DIN EN 15216 : 2008-01 :** Gesamtgehalt an gelösten Stoffen  
**DIN EN 27888 : 1993-11 :** elektrische Leitfähigkeit  
**DIN ISO 17380 : 2006-05 :** Cyanide leicht freisetzbar  
**DIN 38404-4 : 1976-12 :** Temperatur Eluat

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

# AGROLAB Labor GmbH

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

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

GENESIS UMWELT CONSULT GMBH  
 Stadtparkstr. 5  
 91126 SCHWABACH

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

## PRÜFBERICHT 3159961 - 775276

Auftrag 3159961 20628, Zöllnertorareal  
 Analysenr. 775276 Mineralisch/Anorganisches Material  
 Probeneingang 11.06.2021  
 Probenahme 10.06.2021  
 Probenehmer Auftraggeber (K. Otte)  
 Kunden-Probenbezeichnung AP / 0,00-0,12

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

### Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction							
Backenbrecher		°					
Trockensubstanz	%	°	98,7				0,1
Naphthalin	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Acenaphthylen	mg/kg		<0,5 <sup>m)</sup>				0,5
Fluoren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Phenanthren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Anthracen	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Fluoranthren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Pyren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Chrysen	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,50 <sup>m)</sup>				0,5
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg		<b>n.b.</b>				

### Eluat

Eluaterstellung							
pH-Wert			9,2				0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		66				10
Phenolindex	mg/l		<0,01				0,01

*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.*

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

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

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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " ° " gekennzeichnet.

## AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 16.06.2021  
 Kundennr. 140002962

### PRÜFBERICHT 3159961 - 775276

Kunden-Probenbezeichnung **AP / 0,00-0,12**

Beginn der Prüfungen: 11.06.2021

Ende der Prüfungen: 15.06.2021

*Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.*

**AGROLAB Labor GmbH, Julian Stahn, Tel. 08765/93996-400**  
**serviceteam1.bruckberg@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

**Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2018 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.**

#### Methodenliste

##### Feststoff

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

**DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A :** Trockensubstanz

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

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

##### Eluat

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

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

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

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

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "\*" gekennzeichnet.

**Stadt Schwabach**

**Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal  
auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6,  
566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach**

Geotechnischer Bericht über Baugrund und Gründung  
Fotodokumentation vom 10.05.2021 und 10.06.2021



Bild 1: Blick über das Untersuchungsgebiet, Blick in Richtung N



Bild 2: Blick über das Untersuchungsgebiet, Blick in Richtung SE

## Orientierende Zusammenstellung von (Tiefbau-)Maßnahmen für die Errichtung einer Tiefgarage abhängig von der Geschossanzahl

Bauvorhaben Bebauung Zöllnertorareal auf den Grundstücken Flur-Nr. 566, 566/2, 566/4, 566/6, 566/7, 566/8, 567 und 567/5, Gemarkung Schwabach

Az: 20628



### Grundlagen / verwendete Unterlagen:

Erfahrungen, Genesis Umwelt Consult GmbH (2021)

Geschossanzahl Tiefgarage	Baugrund/-verbesserung	Baugrubensicherung	Wasserhaltung	Aushubentsorgung	Erdarbeiten	Abdichtung und Auftriebssicherung
1-geschossig (Gründungsebene 3-4 m u. GOK)	Auf Grund des leichten Geländegefälles von Süden nach Norden hin, ist zur Vereinheitlichung der zu erwartenden Setzungen je nach Einbindetiefe mit Zusatzmaßnahmen (z. B. Bodenaustausch, Tieferführung der Gebäudelasten, etc.) zu rechnen.	Bei ausreichenden Platzverhältnissen ist eine <b>geböschte Bauweise</b> möglich, ansonsten <b>Verbau</b> (z. B. Trägerbohlwandverbau) ggf. mit Ankerlage. Unterfangung flachgegründeter Bestandsbauten.	offene Wasserhaltung von Niederschlag-/Oberflächenwasser, ggf. Stauwasser mit entsprechender Dimensionierung und Einleit-/Genehmigungen	ausreichend dimensionierte Zwischenlagerflächen für die Deklaration des anfallenden Aushubmaterials (Volumen der Baugrube) mit entsprechendem Entsorgungsmanagement (i. d. R. 1-2 Wochen zwischen Beprobung und Laborergebnissen)	zu erwartende Bodenklassen 3-5, ggf. 6, Aushubarbeiten mit Bagger durchführbar	ansteigende Anforderungen zur Tiefe hin
2-geschossig (Gründungsebene 6-7 m u. GOK)	Bei Gründung im verwitterten bis angewitterten Felshorizont sind voraussichtlich nur geringe Zusatzmaßnahmen erforderlich (abhängig von der geplanten Lasteinwirkung). Schwächezonen im Gründungsbereich können jedoch auftreten und sind dann zusätzlich auszutauschen.	<b>Verbau</b> (z. B. Trägerbohlwandverbau) mit mehreren Ankerlagen. Ggf. überschnittene Bohrpfehlwand als Kombination von Baugrubensicherung und Außenwand Tiefgarage. Unterfangung von Bestandsbauten.	offene Wasserhaltung von Niederschlag-/Oberflächenwasser und Stauwasser mit entsprechender Dimensionierung und Einleit-/Genehmigungen	ausreichend dimensionierte Zwischenlagerflächen für sie Deklaration des anfallenden Aushubmaterials (Volumen der Baugrube) mit entsprechendem Entsorgungsmanagement (i. d. R. 1-2 Wochen zwischen Beprobung und Laborergebnissen)	zu erwartende Bodenklassen 3-6, ggf. 7, Aushubarbeiten mit großem Bagger und Zusatzmaßnahmen (z. B. Felsmeißel, etc.) durchführbar mit entsprechenden Lärmbelastungen und Erschütterungen	ansteigende Anforderungen zur Tiefe hin
3-geschossig (Gründungsebene 9-10 m u. GOK)	Bei Gründung im verwitterten bis angewitterten Felshorizont sind voraussichtlich nur geringe Zusatzmaßnahmen erforderlich (abhängig von der geplanten Lasteinwirkung). Schwächezonen im Gründungsbereich können jedoch auftreten und sind dann zusätzlich auszutauschen.	<b>Verbau</b> (z. B. Trägerbohlwandverbau) mit mehreren Ankerlagen. Ggf. überschnittene Bohrpfehlwand als Kombination von Baugrubensicherung und Außenwand Tiefgarage. Unterfangung von Bestandsbauten.	offene Wasserhaltung von Niederschlag-/Oberflächenwasser und Stauwasser, <b>ggf. Absenkung von Grundwasser</b> (bei 10-12 m u. GOK zu erwarten) mit entsprechender Dimensionierung und Einleit-/Genehmigungen	ausreichend dimensionierte Zwischenlagerflächen für die Deklaration des anfallenden Aushubmaterials (Volumen der Baugrube) mit entsprechendem Entsorgungsmanagement (i. d. R. 1-2 Wochen zwischen Beprobung und Laborergebnissen)	zu erwartende Bodenklassen 3-7, Aushubarbeiten mit großem Bagger und Zusatzmaßnahmen (z. B. Felsmeißel, etc.) durchführbar mit entsprechenden Lärmbelastungen und Erschütterungen	ansteigende Anforderungen zur Tiefe hin

**Hinweis:** Es ist zu beachten, dass nach Konkretisierung der Bauvorhabensplanung und der daraus resultierenden Einstufung in eine geotechnische Kategorie (GK2 oder GK3) ggf. zusätzliche geotechnische Untersuchungen (z. B. Kernbohrungen, Laborversuche, etc.) erforderlich werden.