

Schulze u. Lang Köhlerhof 12 91080 Spardorf

Dipl. Ing. Hartmut Schulze  
Gesellschafter  
Prüfsachverständiger BayBO  
für Erd- und Grundbau  
von der IHK Nürnberg für Mfr.  
ö.b.u.v. SV für Baugruben  
und Gründungen, insbesondere Bohrpfähle  
Dipl. Ing. Siegfried Lang  
Gesellschafter  
Beratender Ingenieur  
BAYIK Bau  
VBI

Köhlerhof 12  
91080 Spardorf  
Telefon 09131-53590  
Telefax 09131-535935  
info@schulzeundlang.de  
www.schulzeundlang.de  
Bankverbindung:  
Sparkasse Erlangen  
IBAN:  
DE98 7635 0000 0036 0003 66  
BIC: BYLADEM1ERH

Baugrunduntersuchung  
Altlastenuntersuchung  
Grundbaustatik  
Laborversuche  
Geothermie  
Gründungsberatung  
Beweissicherung  
Eigen-/Fremdüberwachung

25.02.19  
G260718B

**BV Ansbach**

**Strüther Berg/Rügländer Straße**

- Geotechnischer Bericht nach **DIN 4020** -

11 Anlagen

### 1. Vorgang, Allgemeines

Die HBP Hausbaupartner Wohnbau GmbH & Co.KG, Erlangen, plant die Errichtung von insgesamt 36 Wohnhäusern sowie einer Senioreneinrichtung auf den Grundstücken Flur-Nr. 110/4, 109/2 und 106 in Ansbach, Weinberg West, zwischen dem „Strüther Berg“/Rügländer Straße und der Staatsstraße St2255.

Mit Schreiben vom 26.11.2018 wurden wir mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung beauftragt.

Dabei wurden die Bohrungen B1 bis B5 bereits im August 2018 und die Bohrungen B6 bis B12 nach schriftlicher Auftragserteilung im Februar 2019 ausgeführt.

Zur Bearbeitung des Projektes wurde uns ein Lageplan als Vorabzug vom Juli 2018 im Maßstab 1:750 übermittelt. Eine Überarbeitung dieses Planes wurde uns am 01.08.2018 zugestellt. Weitere Planunterlagen über das geplante Bauvorhaben lagen uns nicht vor. Von den örtlichen Versorgungsunternehmen erhielten wir die Spartenpläne im Bereich der Grundstücke.

Nach den vorliegenden Planunterlagen ist vorgesehen, insgesamt 36 Reihenhäuser zu errichten, wobei die Anordnung der Reihenhäuserzeilen in Ost-West-Richtung erfolgt. Die Wohnhäuser werden nicht unterkellert und entsprechend der Hangneigung abgetreppt erstellt. Im Süden des Baugrundstückes ist die Errichtung einer Senioreneinrichtung geplant.

Die Gründung der Reihenhäuser erfolgt erfahrungsgemäß auf Stahlbetonbodenplatten. Genaue Abmessungen der Wohnhäuser und Bauwerkslasten liegen nicht vor. Auch eine exakte Höhenplanung wurde bislang noch nicht vorgenommen.

Nach dem vorliegenden Plan wurden die Wege zwischen den einzelnen Reihenhäusern von 432 müNN bis 423 müNN abgetreppt vorgesehen. Diese Höhen wurden von uns übernommen und die FOK EG der Reihenhäuser ca. 15 cm höher angenommen.

Die Senioreneinrichtung ist mit ihrer FOK EG bei ca. 421,50 müNN geplant. Auch über dieses Bauvorhaben liegen uns noch keine genauen Planunterlagen vor. **Wir weisen daher vorsorglich darauf hin, dass bei Abweichungen von den vorliegenden Annahmen das Gutachten zu überprüfen und ggf. zu überarbeiten ist.**

Nach der uns vorliegenden Planung, der Geländetopografie sowie den ermittelten Baugrund- und Grundwasser- verhältnissen wird das geplante Bauvorhaben der geotechnischen Kategorie **GK2** (mittlerer Schwierigkeitsgrad) nach **DIN 4020** (geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke) zugeordnet.

Zur Beurteilung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden von uns insgesamt 12 Aufschlussbohrungen im Rammkernbohrverfahren nach **DIN EN ISO 22475** sowie 3 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (**DPH-15**) nach **DIN EN ISO 22476-2** bis max. 5,00 m u.Gel. ausgeführt.

Aus den Bohrungen wurden charakteristische Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor die natürlichen Wassergehalte durch Trocknung nach **DIN 18121** ermittelt.

Aus dem oberflächennahen Bereich wurden Bodenproben entnommen, zwei Bodenmischproben erstellt und im chemischen Labor AGROLAB, Bruckberg, auf die Parameter der **LAGA-Deklarationsliste Boden M20** im Eluat und Feststoff untersucht.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in folgenden Anlagen zusammengestellt:

- Anlage 1 - Lageplan der Bohr-, Mess- und Sondierpunkte
- Anlage 2 - Schichtenverzeichnis der Bohrungen
- Anlagen 3 bis 5 - Geologische Profilschnitte
- Anlagen 6 bis 8 - Sondierdiagramme
- Anlage 9 - nat. Wassergehalte von Bodenproben
- Anlage 10 - chem. Analysen von Bodenmischproben nach LAGA
- Anlage 11 - Höhentabelle

Die Geländehöhen im Bereich der Bohrpunkte wurden von uns mit 431,35 müNN (B1) bis 421,41 müNN (B11) eingemessen. Somit weist das Grundstück ein Gefälle von ca. 10 m von Norden nach Süden hin auf, was einem mittleren Gefälle von ca. 7,7% entspricht.

Das Grundstück wurde bislang landwirtschaftlich genutzt. Im Westen verläuft die Staatsstraße St2255 und im Osten die Straßen „Strüther Berg“ und Rügländer Straße. Im Süden schließt sich eine Wohnbebauung an; im Norden befinden sich unbefestigte Grundstücke.

## **2. Ergebnisse der Untersuchungen**

Bei den durchgeführten Aufschlussbohrungen wurden folgende allgemeine Baugrundverhältnisse und Homogenbereiche nach **DIN 18300:2016 (VOB/C:2016)** angetroffen:

**OK Gel. bis 0,50 m, max.3,60 m u.Gel.**

### **Grasnarbe/Mutterboden und Auffüllungen** **(Homogenbereich A)**

Unterhalb einer gering mächtigen, humosen Deckschicht mit Bewuchs, wurden in allen Bohrungen Auffüllungen aus mineralischen Erdstoffen erbohrt. Diese setzten sich aus Schluff/Ton mit unterschiedlichem Sand- und Kiesanteil zusammen. In geringem Umfang wurden teilweise Ziegel-, Kalkstein- und Sandsteinbröckchen sowie Wurzelreste festgestellt. Diese Auffüllungen sind auf die landwirtschaftliche Nutzung des Grundstückes und eventuelle Umlagerungen von natürlichen Erdstoffen zurückzuführen. Auffällig ist lediglich die große Mächtigkeit (3,60 m) im Bereich der Bohrung 4, wobei die Einstufung als Auffüllung überwiegend über die Färbung erfolgte.

Die UK der Auffüllungen wurde nach dem Ergebnis der Aufschlussbohrungen wie folgt festgelegt:

**Tabelle 1**

Bohrung	in [m] u. Gel.	in [m] ü. NN
1	1,20	430,15
2	0,50	430,13
3	0,60	425,70
4	3,60	422,17
5	0,35	423,89
6	1,40	429,58
7	0,60	428,36
8	1,25	426,10
9	1,70	424,08
10	1,40	421,96
11	1,60	419,81
12	1,50	421,43

Die Konsistenz der Auffüllungen wurde im Feldversuch überwiegend mit steif, teilweise halbfest ermittelt. Die Färbung dieser Erdstoffe war braun, teilweise rotbraun.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung können sich die angegebenen Tiefen zwischen den einzelnen Bohrpunkten noch verändern.

**Bis 3,00 m, max. 5,00 m u.Gel.**

**Schluff und Ton, sandig, sehr schwach kiesig**  
**(Homogenbereich B)**

Nach Durchfahren der Auffüllungen wurde in den Bohrungen bindiger Schluff/Ton mit überwiegend geringem Sand-/Kiesanteil erbohrt. Die Konsistenz dieser Erdstoffe wurde im Feldversuch mittels Taschenpenetrometer überwiegend als halbfest bis fest ermittelt. Lediglich im oberflächennahen Bereich wurde teilweise eine steifplastische bis halbfeste Konsistenz festgestellt. Die Färbung dieser bindigen Erdstoffe wechselte von rotbraun auf hellgraugrün und dunkelgrün. Dabei nahm die Konsistenz nach der Tiefe jeweils zu und in den bindigen Ablagerungen wurden Tonsteinbröckchen festgestellt. In den Bohrungen 8 bis 12 wurden diese bindigen Ablagerungen bis zur Bohrendtiefe von 5,00 m u.Gel. nicht durchfahren.

**Bis 3,50 m, max. 5,00 m u.Gel. (nur B1 bis B7)**

**Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufschalung**  
**(Homogenbereich Z)**

In den Bohrungen 1 bis 7 wurden die bindigen Ablagerungen durchfahren und darunter der Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufschalung aufgeschlossen.

Die OK des Sedimentgesteines kann nach dem Ergebnis der Aufschlussbohrungen in folgenden Tiefen angegeben werden:

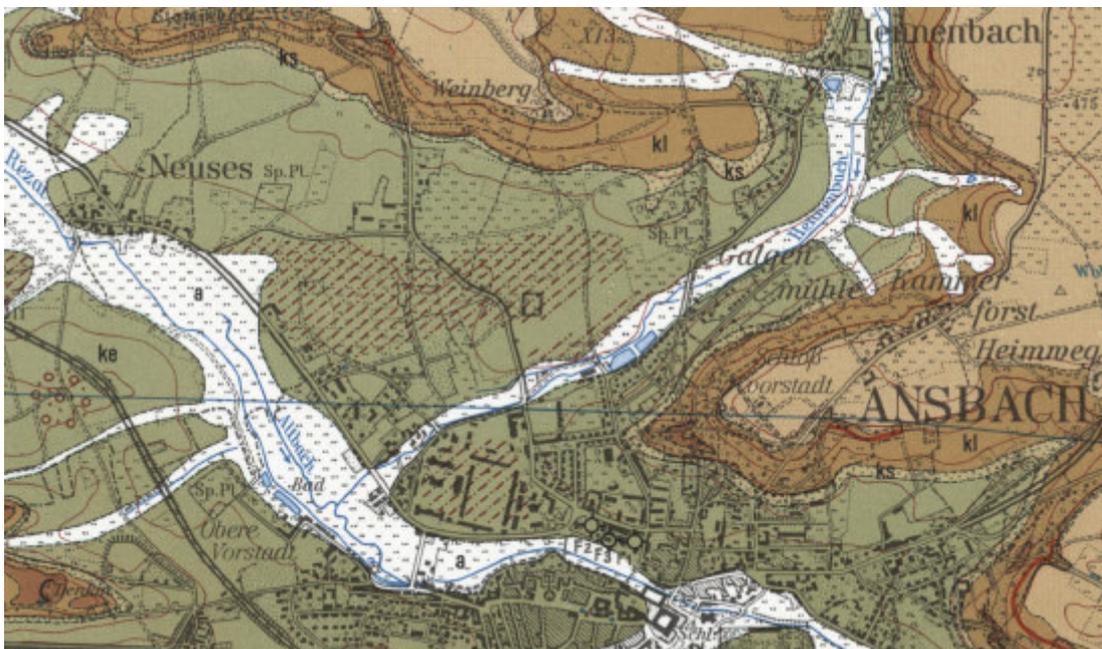
**Tabelle 2**

Bohrung	in [m] u. Gel.	in [m] ü. NN
1	3,70	427,65
2	3,70	426,93
3	4,20	422,10
4	4,80	420,97
5	3,20	421,04
6	3,00	427,98
7	3,80	425,16
8 bis 12	--	--

Die Festigkeit des Sandsteins nahm nach der Tiefe sehr schnell weiter zu und die Bohrungen mussten in diesen mindestens mürben Sandstein in Tiefen von 3,50 m, max. 5,00 m u.Gel. aufgrund des hohen Bohrwiderstandes abgebrochen werden.

Somit weist der Sandstein nach dem Ergebnis der Untersuchungen, entsprechend den topografischen Verhältnissen, ein Gefälle in südliche Richtung auf.

Nach der geologischen Karte von Bayern, Blatt-Nr. 6629 Ansbach-Nord, im Maßstab 1:25.000, handelt es sich bei dem angetroffenen Sedimentgestein um Ablagerungen aus dem unteren Keuper, den sog. **Esterienschichten**. Teilweise können auch noch jungtertiäre Restschuttmassen vorhanden sein. Die im Liegenden angetroffenen Erdstoffe reichen bis in größere Tiefen (> 10 m) und stellen einen sehr gut tragfähigen Baugrund dar. Oberflächennah kann das Sedimentgestein entfestigt und zu den angetroffenen steifplastischen bis festen Schluff/Tonen zerwittert sein.



Ausschnitt aus der o.g. geologischen Karte von Bayern,  
Blatt-Nr. 6629 im Maßstab 1:25.000  
(Quelle: Bayerisches geologisches Landesamt, München 1961)

**Grundwasser** wurde bei den Untersuchungen auch in Form von Schichtwasser oder Staunässe nicht angetroffen. Die anstehenden bindigen Bodenschichten sind nur sehr gering wasserdurchlässig, so dass anfallendes Oberflächenwasser entsprechend der Hangneigung abgeführt wird. Freies Grundwasser wird erst in größeren Tiefen im Sedimentgestein erwartet, wobei uns hierüber keine Angaben vorliegen.

Die Lagerungsdichte und Konsistenz der Erdstoffe wurde durch Sondierungen mit der schweren Rammsonde (**DPH-15**) nach **DIN EN ISO 22476-2** überprüft. Dabei wurden in den oberflächennahen Auffüllungen teilweise nur geringe Rammwiderstände von  $N_{10} < 5$  gemessen, was die steifplastische Konsistenz bestätigt. Die Zunahme der Konsistenzen zeichnet sich durch einen Anstieg der Eindringwiderstände der Sonde ab, was in der RS1 und RS3 in Tiefen von 1,40 m u.Gel. bzw. 1,50 m u.Gel. sehr gut feststellbar ist. In RS2, neben B9, nehmen die Eindringwiderstände der Sonde ab einer Tiefe von 1,70 m u.Gel. nur relativ langsam linear nach der Tiefe zu. Hier ist im oberflächennahen Bereich der bindigen Schluff/Tonschichten ebenfalls nur eine steifplastische Konsistenz vorhanden. Während die Sondierungen RS2 und RS3 bis in Tiefen von 5,00 m u.Gel. ausgeführt werden konnten und bei Schlagzahlen von  $N_{10} = 14$  bzw. 20 planmäßig beendet wurden, musste die Sondierung RS1 in einer Tiefe von 3,30 m u.Gel. und einer Schlagzahlen von  $N_{10} > 60$  im Übergang zum mürben Sandstein/Sandsteinaufschlag abgebrochen werden. Somit bestätigen die Rammsondierungen die im Feldversuch festgestellten Konsistenzen der bindigen Bodenschichten.

Die entnommenen Bodenproben weisen Wassergehalte von **max.  $w_n = 29,09\%$  (B9; T = 1,90 m bis 2,90 m u.Gel.)** und **min.  $w_n = 14,48\%$  (B3; T = 0,60 m bis 3,30 m u.Gel.)** auf.

Der hohe Wassergehalt ist dabei auf die steifplastische Konsistenz der Bodenschichten in diesem Bereich zurückzuführen. Bei den sehr geringen Wassergehalten in B2 und B3 ist nicht nur die halbfeste Konsistenz, sondern auch der Sand- bzw. Kiesanteil zu beachten.

Aus den oberflächennahen Bereichen wurden Bodenproben entnommen, zu zwei Mischproben vereint und im chemischen Labor AGROLAB, Bruckberg, auf die Parameter der **LAGA-Deklarationsliste Boden M20** untersucht. In beiden untersuchten Proben wurden geringe Konzentrationsüberschreitungen ( $>Z0$ ) bei Kupfer, Thallium und Zink im Original festgestellt, was auf eine geogene Hintergrundbelastung der anstehenden Erdstoffe zurückzuführen ist. Bei Erdarbeiten ist das anfallende Aushubmaterial in Mieten zwischen zu lagern und unter Beachtung des **LfU-Merkblattes** „Beprobung von Boden- und Bauschutt“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt vom November 2017 deklarationsanalytisch zu behandeln. Mit einem Anfall von Aushubmaterial, das in die **LAGA-Belastungsklasse Z1.1** einzustufen ist, muss gerechnet werden.

Weitere Einzelheiten zu den Ergebnissen der Untersuchung sind den beigefügten Anlagen zu entnehmen.

### **3. Folgerungen für die Gründung**

Von dem geplanten Baugebiet liegt uns bislang nur ein Lageplan mit Circa-Angaben der Terrassierung des Geländes, und damit verbunden, der Höhen von Erschließungs-wegen, vor.

Die FOK EG der einzelnen Reihenhauszeilen haben wir, orientiert an den Geländehöhen der Wege, 15 cm oberhalb angenommen. Sollten sich hier noch signifikante Änderungen ergeben, ist das Baugrundgutachten entsprechend zu überarbeiten.

Von der geplanten Senioreneinrichtung liegen noch keinerlei Angaben vor. Lediglich die FOK EG ist hier mit einer Höhe etwa 421,50 müNN geplant. Die von uns angenommenen Höhen der FOK EG wurden in den Profilschnitten eingetragen. Da wir davon ausgehen, dass die nicht unterkellerten Reihenhäuser in etwa auf dem Geländeniveau bzw. darunter errichtet werden, halten wir eine Überarbeitung der bisher angenommenen Höhen für erforderlich, da die Häuser unter diesen Voraussetzungen teilweise sehr deutlich oberhalb des derzeitigen Geländes errichtet werden müssen und hierzu entsprechend mächtige Auffüllungen vorzunehmen sind.

Ansonsten gehen wir davon aus, dass die Gründung der Wohnhäuser frostfrei erfolgt.

Dabei ist folgender Arbeitsablauf vorzusehen:

1. Herstellen eines verdichteten Erdplanums. Dabei werden die bindigen Erdstoffe, sowohl Auffüllungen als auch die unterlagernden Schluff/Tone, durch mehrmaliges Überfahren mit einem geeigneten Verdichtungsgerät in ihrer Tragfähigkeit verbessert. Nach Erfordernis kann auch eine qualifizierte Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln erfolgen.
2. Anschließend erfolgt ein Einbau von Schotter, z.B. Körnung 0/56 oder 0/45 mit Sieblinie nach **ZTV SoB-StB 04** mit einem Feinkornanteil von <7% im eingebauten Zustand. Die UK der Tragschicht sollte dabei in einer Tiefe von ca. 1 m unter OK Gelände, d.h. frostfrei liegen.
3. Auf die Schottertragschicht wird anschließend die Stahlbetonbodenplatte betoniert. Der Einbau des Schotters erfolgt ebenfalls lagenweise nach den Regeln der **ZTVE-StB** in Stärken von ca. 30 cm bis max. 40 cm.
4. Eine Überprüfung der Verdichtungsleistung durch Plattendruckversuche nach **DIN 18134-300** wird empfohlen. Nachzuweisen ist ein Verformungsmodul  $E_{v2} > 60 \text{ MN/m}^2$  bei  $E_{v2}/E_{v1} < 2,5$ . Bei den Bodenplatten gehen wir von Stärken von mindestens 25 cm aus.

Die Tragschicht ragt um ca. 80 cm über die Plattenränder hinaus.

Für die Bemessung einer tragenden, elastisch gebetteten Bodenplatte dürfen unter Beachtung der **DIN 1054:2010 (EC7)** folgende mittlere Kennwerte angenommen werden:

**char. Steifemodul**  $E_{s,k} \sim 20 \text{ bis } 30 \text{ MN/m}^2$

**char. Bettungsmodul**  $k_{s,k} \sim 10 \text{ bis } 15 \text{ MN/m}^3$

Der Sohldruck im Bereich der Bodenplatte ist mit

**max.  $\sigma_{zul} = 200 \text{ kN/m}^2$  (DIN 1054:2005)**

einzuhalten.

Bei Gründungen mittels Einzel- und Streifenfundamenten sind unter Beachtung der **DIN 1054:2010** folgende Bemessungswerte zulässig:

**$\sigma_{R,d} = 290 \text{ kN/m}^2$  (Streifenfundamente)**

**$\sigma_{R,d} = 350 \text{ kN/m}^2$  (Einzelfundamente)**

Setzungen der Gebäude werden bei den angetroffenen Baugrundverhältnissen und den zu erwartenden Bauwerkslasten in einer Größenordnung von  $s \sim 1\text{-}2 \text{ cm}$  erwartet. Bei der vorgesehenen Plattengründung mit Tragschicht werden diese Setzungen relativ gleichmäßig auftreten, jedoch über einen längeren Zeitraum anhalten.

#### **4. Abdichtung erdberührender Bauteile**

Wir gehen davon aus, dass die Gebäude überwiegend oberhalb der Geländeoberfläche errichtet werden. Unter Beachtung der **DIN 18533** ist für flüssig- oder bahnenförmige Abdichtungen (sog. Schwarzabdichtungen) die Wassereinwirkungsklasse **W1.1-E** „Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden ohne Dränung“ zu beachten.

Für ins Erdreich einbindende Bauteile erfolgt eine Abdichtung unter Beachtung der Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** „mäßige Einwirkung von drückendem Wasser <3 m Eintauchtiefe“.

Die Tragschicht unterhalb der Bodenplatten weist unter den genannten Voraussetzungen eine kapillarbrechende Wirkung auf, so dass weitergehende Maßnahmen nicht erforderlich sind.

Bei Abdichtungsmaßnahmen gemäß Wassereinwirkungsklasse **W2.1-E** empfehlen wir die Ausbildung der Bauteile in **WU-Beton** nach **DIN EN 1992 (EC2)** unter Berücksichtigung der **WU-Richtlinie** des Deutschen Ausschusses für Stahlbeton (**DAfStb**) für die Beanspruchungsklasse 1 und den Lastfall *nicht drückendes Wasser*.

Ein äußerer Bemessungswasserstand ist nicht zu berücksichtigen.

## 5. Allgemeine Hinweise zur Bauausführung

Wir gehen davon aus, dass Baugruben für die geplanten Baumaßnahmen nicht oder nur in geringem Umfang erforderlich werden. In den bindigen Bodenschichten sind unter Beachtung der **DIN 4124** Böschungsneigungen von max.  $\beta = 60^\circ$  zulässig.

Die anstehenden Erdstoffe sind wasserempfindlich und können bei Wasserzutritt in Verbindung mit dem Baubetrieb sehr leicht aufweichen und verbreien. Daher sind während der Bauzeit auf der Baustelle Einrichtungen für die Ableitung von Oberflächenwasser in Form von Pumpen, Baudrängen o.ä. vorzuhalten. Im Bereich der Gründungsebene aufgeweichte Erdstoffe sind abzutragen und durch Schotter zu ersetzen. Alternativ ist eine qualifizierte Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln möglich.

Während der Bauzeit kann es erforderlich werden Baustraßen anzulegen, da ansonsten die Gefahr besteht, dass die Erdstoffe sehr stark aufweichen und verbreien.

Je nach Höhenlage der Wohnhäuser kann es erforderlich werden, Aufschüttungen in den Grundstücken vorzunehmen. Hierbei kann das anfallende Aushubmaterial wieder verwertet werden. Wir empfehlen jedoch, diese bindigen Erdstoffe von steifplastischer Konsistenz durch Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln zu verbessern und in ihrer Trag- und Verarbeitungsfähigkeit zu verbessern. Das Merkblatt über „Bodenverfestigung und -verbesserung mit Bindemitteln der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen“ ist zu beachten. Eine Verbesserung der Tragfähigkeit durch Einfräsen von hydraulischen Bindemitteln kann auch im Bereich von Straßen und Wegen erforderlich werden.

Die anstehenden Erdstoffe sind nach der **ZTVE-StB** als sehr frostempfindlich der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** zuzurechnen. Nach **RSTO-12** beträgt der Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus für Straßen der Bauklasse **Bk0,3** und der Frostempfindlichkeitsklasse **F3** 50 cm zzgl. eines Zuschlags von 5 cm für die Frosteinwirkungszone **II**. Darüber hinaus ist auf dem Erdplanum eine Mindesttragfähigkeit durch Plattendruckversuche nach **DIN 18134** von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Die angetroffenen Erdstoffe weisen derartige Tragfähigkeiten nicht auf. Hier müsste eine Verstärkung der Frostschutztragschichten erfolgen oder aber eine Verbesserung der Tragfähigkeit durch Einfräsen der hydraulischen Bindemittel. Hierzu sollten nach endgültiger Planung noch Absprachen zwischen den Beteiligten erfolgen.

Wie bereits erwähnt, sind die anstehenden Erdstoffe der Zuordnungsklasse **Z1.1** nach **LAGA** und **EPP** zuzuordnen. Dies ist auf eine geogene Hintergrundbelastung mit Thallium, Zink, Chrom, Nickel und Kupfer zurückzuführen.

Auf die erforderlichen Deklarationsanalysen von Aushubmaterial haben wir bereits hingewiesen. Anfallendes Erdmaterial kann jedoch im Bereich der Grundstücke wieder eingebaut werden, da hierdurch keine Verschlechterung der angetroffenen Belastungssituation auf dem Grundstück entsteht.

Für erdstatische Berechnungen können folgende bodenmechanische Kennwerte angenommen werden:

**Auffüllungen, schluffig/tonig (Homogenbereich A)**

Wichte	$\gamma = 20,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 22,5^\circ$
Kohäsion	$c' = 3 \text{ bis } 5 \text{ kN/m}^2$
char. Steifemodul	$E_{s,k} = 10 \text{ MN/m}^2$

**Schluff und Ton, halbfest bis fest (Homogenbereich B)**

Wichte	$\gamma = 21,5 \text{ kN/m}^3$
Reibungswinkel	$\varphi' = 22,5^\circ$
Kohäsion	$c' = 10 \text{ bis } 15 \text{ kN/m}^2$
char. Steifemodul	$E_{s,k} = 20 \text{ bis } 25 \text{ MN/m}^2$

**Grundwasser** wurde bei den Untersuchungen nicht festgestellt, jedoch sind die anstehenden Erdstoffe nur sehr gering wasserdurchlässig ( $k_f < 10^{-8} \text{ m/sec}$ ). Eine wirksame Versickerung von anfallendem Niederschlagswasser ist unter Beachtung der **ATV-Richtlinie A138** der **DVWK** nicht möglich.

Nach **DIN 18300:2012** für Erdarbeiten sind die angetroffenen Erdstoffe überwiegend der **Bodenklasse 4** zuzurechnen.

Nach **DIN 18196** für bautechnische Zwecke handelt es sich um Erdstoffe der **Bodengruppen UM/TM**, teilweise auch **UL/TL**. Hierbei gehen wir davon aus, dass der in der Tiefe anstehende Sandstein bei den Erdarbeiten nicht angetroffen wird.

Die Abrasivität der Erdstoffe ist gering bis normal.  
Mit einem erhöhten Werkzeugverschleiß an den Baugeräten  
ist nicht zu rechnen.

Wir weisen nochmals darauf hin, dass uns zum Zeitpunkt  
der Gutachtenerstellung noch keine Angaben über die  
Gründungstiefen und Bauwerkslasten vorlagen. Wir emp-  
fehlen nach endgültiger Planung das vorliegende Gutach-  
ten zu überarbeiten und zu ergänzen.

Für weitere fachtechnische Beratung stehen wir auf  
Wunsch gerne zur Verfügung.

  
(Dipl.-Ing. S. Lang)



  
(Dipl.-Ing. H. Schulze)

Prüfsachverständiger für Erd- und Grundbau

Urkunde der Bayerischen Ingenieurekammer-Bau vom 09.11.2005

# BV Ansbach Strüther Berg/Rügländer Straße

## Lageplan der Bohr-, Mess- und Sondierpunkte

G260718B

Maßstab 1 : 1.000



**BV Ansbach**  
**Strüther Berg/Rügländer Straße**  
- G260718B -

SCHICHTENVERZEICHNIS

---

Tag der Bohrungen: 02.08.2018 (B1 bis B5)  
07.02.2019 (B6 bis B12)

**Bohrung 1**

von OK Gel.

- 0,20 m      Oberboden, Auffüllung, Schluff/Ton, schwach sandig bis sandig, sehr schwach kiesig, schwach humos, steif, Wurzelreste, sehr vereinzelte Ziegelreste, braun
  
- 1,20 m      Auffüllung, Schluff/Ton, schwach sandig, sehr schwach kiesig, steif bis halbfest, sehr vereinzelte Ziegelreste, Wurzelreste, braun
  
- 3,50 m      Schluff/Ton, sehr schwach feinsandig, halbfest bis fest, rotbraun mit vereinzelten gelbbraunen Schlieren
  
- 3,70 m      Schluff/Ton, schwach feinsandig bis feinsandig, sehr schwach mittelsandig, fest, rotbraun, rotgrau
  
- 4,00 m      Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufschuttungsblock, Feinsand, sehr schwach mittelsandig, schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, dünnblättrig, olivgrün, dunkelgrüngrau

Bohrendtiefe: 4,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 2**

von OK Gel.

- 0,50 m Oberboden, Schluff/Ton, schwach feinsandig bis feinsandig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, schwach humos, steif bis halbfest, Wurzelreste, vereinzelte Ziegelreste, sehr vereinzelte Kalksteinbröckchen, braun
  
- 3,70 m Schluff/Ton, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig bis sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr vereinzelte Tonsteinbröckchen, halbfest, rotbraun mit hellgrüngrauen Schlieren und Einschlüssen
  
- 4,00 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufschuttungszone, Feinsand, sehr schwach mittelsandig, schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, dünnblättrig, olivgrün, dunkelgrüngrau

Bohrendtiefe: 4,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 3**

von OK Gel.

- 0,20 m Oberboden, Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, stark schluffig/tonig, sehr vereinzelte Schluff/Tonklumpen, sehr vereinzelte Kalksteinbröckchen, Wurzelreste, schwach humos, erdfeucht, locker, braun
  
- 0,60 m Auffüllung, Schluff/Ton, schwach sandig, sehr schwach kiesig, sehr vereinzelte Kalksteinbröckchen, Wurzelreste, steif, rotbraun mit hellgrauen Schlieren
  
- 3,70 m Schluff/Ton, sehr schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, halbfest, rotbraun mit hellgrauen Schlieren

- 4,20 m Schluff/Ton, schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, fest, rotbraun
- 4,50 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinauf-fels, Feinsand, sehr schwach mittel-sandig, schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, dünnblättrig, olivgrün, dunkelgrüngrau  
  
Bohrendtiefe: 4,50 m u.Gel.  
Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.  
Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 4**

von OK Gel.

- 3,60 m Auffüllung, Schluff/Ton, schwach sandig bis sandig, sehr schwach kiesig, steif, sehr vereinzelte Kalksteinbröckchen, Wurzelreste, Quarzkörner, sehr vereinzelte Ziegelreste, braun, rötlichbraun
- 4,40 m Schluff/Ton, schwach feinsandig bis sehr schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, halbfest, olivgrau, dunkelgrüngrau
- 4,80 m Schluff/Ton, sehr schwach feinsandig, halbfest bis fest, dunkelgrüngrau, olivgrau
- 5,00 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinauf-fels, Feinsand, sehr schwach mittel-sandig, schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, dünnblättrig, olivgrün, dunkelgrüngrau  
  
Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.  
Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.  
Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 5**

von OK Gel.

- 0,35 m Oberboden, Auffüllung, Sand, sehr schwach kiesig, schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig, sehr vereinzelte Tonsteinbröckchen, Wurzelreste, schwach humos, erdfeucht, mitteldicht, braun
- 0,70 m Schluff/Ton, schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, halbfest, braun
- 1,80 m Schluff/Ton, schwach feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach feinkiesig, halbfest bis fest, Tonsteinbröckchen, grüngrau
- 3,20 m Schluff/Ton, schwach feinsandig bis sehr schwach feinsandig, sehr schwach mittelsandig, halbfest bis fest, ab 2,80 m fest, rotbraun
- 3,50 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinaufschuttungsfläche, Feinsand, sehr schwach mittelsandig, schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, dünnblättrig, olivgrün, dunkelgrüngrau

Bohrendtiefe: 3,50 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 6**

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 1,40 m Auffüllung, Schluff/Ton, schwach sandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, Kalksteinbröckchen, Quarzkörner, sehr vereinzelte Ziegelreste, steif, dunkelbraun
- 3,00 m Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, fest, grüngrau, grau

- 3,50 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinfaultfels, Feinsand, sehr schwach mittelsandig, schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, grüngrau

Bohrendtiefe: 3,50 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

### **Bohrung 7**

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,60 m Auffüllung, Schluff/Ton, schwach sandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, sehr vereinzelte Sandsteinbröckchen, Quarzkörner, sehr vereinzelte Ziegelreste, steif, dunkelbraun, schwarzbraun
- 3,80 m Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, steif, ab 1,80 m halbfest, ab 2,50 m fest, grüngrau
- 4,50 m Übergang zum Sandstein/Sandsteinfaultfels, Feinsand, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, schluffig/tonig, erdfeucht, mürbe, grüngrau mit rotbraunen Schlieren

Bohrendtiefe: 4,50 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 8**

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 0,60 m Auffüllung, Schluff/Ton, sandig, sehr schwach kiesig, Quarzkörner, Ziegelreste, schwach humos, steif, dunkelbraun, braun
- 1,25 m Auffüllung, Schluff/Ton, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr vereinzelte Sandlagen, steif, rotbraun mit grüngrauen Schlieren
- 5,00 m Schluff/Ton, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, halbfest, ab 2,00 m fest, grüngrau

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 9**

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 1,70 m Auffüllung, Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, vereinzelte Sandlagen, Kalksteinbröckchen, sehr vereinzelte Ziegelreste, steif, dunkelbraun
- 5,00 m Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, steif, ab 2,80 m halbfest, ab 4,10 m fest, grüngrau, rotbraun, dunkelgrün, grau

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 10**

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 1,40 m Auffüllung, Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, Kalksteinbröckchen, Tonsteinbröckchen, Quarzkörner, Sandsteinbröckchen, sehr vereinzelte Ziegelreste, steif, dunkelbraun, braun, rotbraun
- 5,00 m Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, fest, bis 3,00 m lagenweise steif, halbfest, grüngrau, dunkelgrüngrau mit rotbraunen Schlieren

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

**Bohrung 11**

von OK Gel.

- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 1,60 m Auffüllung, Schluff/Ton, feinsandig, mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, vereinzelte Sandsteinbröckchen, sehr vereinzelte Ziegelreste, halbfest, rotbraun, dunkelbraun, grüngrau mit hellgrauen Schlieren
- 2,10 m Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, steif, hellbraun, braun

- 5,00 m Schluff/Ton, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, halbfest, ab 2,50 m fest, grüngrau

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

### **Bohrung 12**

von OK Gel.

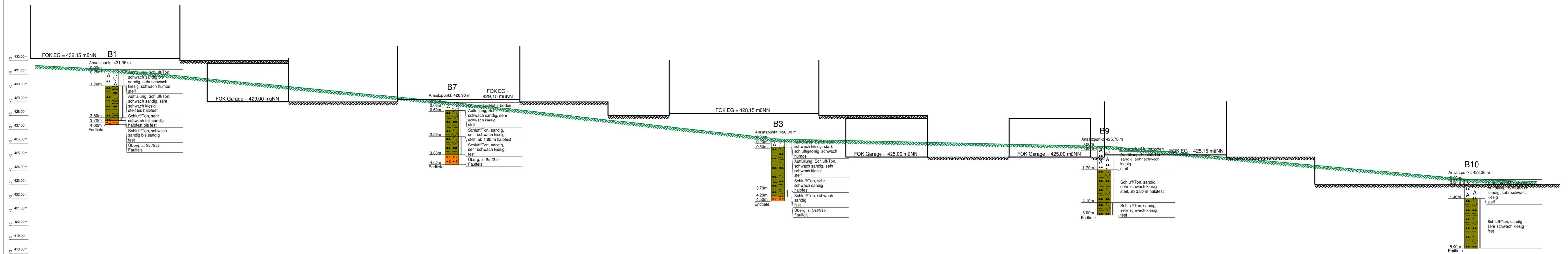
- 0,05 m Grasnarbe/Mutterboden
- 1,50 m Auffüllung, Schluff/Ton, feinsandig, schwach mittelsandig, sehr schwach grobsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, vereinzelte Sandsteinbröckchen, sehr vereinzelte Ziegelreste, halbfest, rotbraun
- 5,00 m Schluff/Ton, feinsandig, sehr schwach mittelsandig, sehr schwach kiesig, Tonsteinbröckchen, steif, ab 2,70 m fest, grüngrau, dunkelgrüngrau

Bohrendtiefe: 5,00 m u.Gel.

Wasser angetroffen bei: -- m u.Gel.

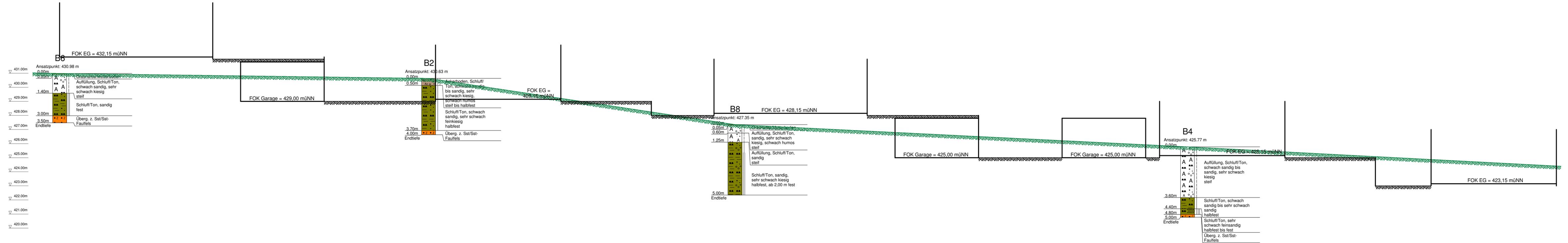
Wasser eingemessen bei: -- m u.Gel.

# Geologischer Profilschnitt I



Schulze und Lang Köhlerhof 12 91080 Spardorf Tel.: 09131/53590 FAX: - 35	Projektnr. : G260718B	Maßstab : 1:100	Datum:	Plan-Nr.: <h1>Anlage 3</h1>
	Bauort : Ansbach	Bearbeiter : J. Laternik/R. Lang	25.02.2019	
	Bauvorhaben: Strüther Berg/Rügländer Straße	Gezeichnet: O. Lemtis		
	Bauteil :	Geprüft :		

# Geologischer Profilschnitt II



Schulze und Lang  
Köhlerhof 12  
91080 Spardorf  
Tel.: 09131/53590 FAX: - 35

Projektnr. : G260718B  
Bauort : Ansbach  
Bauvorhaben: Strüther Berg/Rügländer Straße  
Bauteil :

Maßstab : 1:100  
Bearbeiter : J. Laternik/R. Lang  
Gezeichnet: O. Lemtis  
Geprüft :

Datum: 25.02.2019

Plan-Nr.:  
**Anlage 4**



# Sondierdiagramm

Lage: B6

Sondier-Nr.: RS1 Bauvorhaben: Ansbach,

Höhe: OK Gel.

Strüther Berg/Rügländer Str.

Sondenart: DPH-15 nach DIN

Ausgeführt von: R.Lang Datum: 07.02.2019

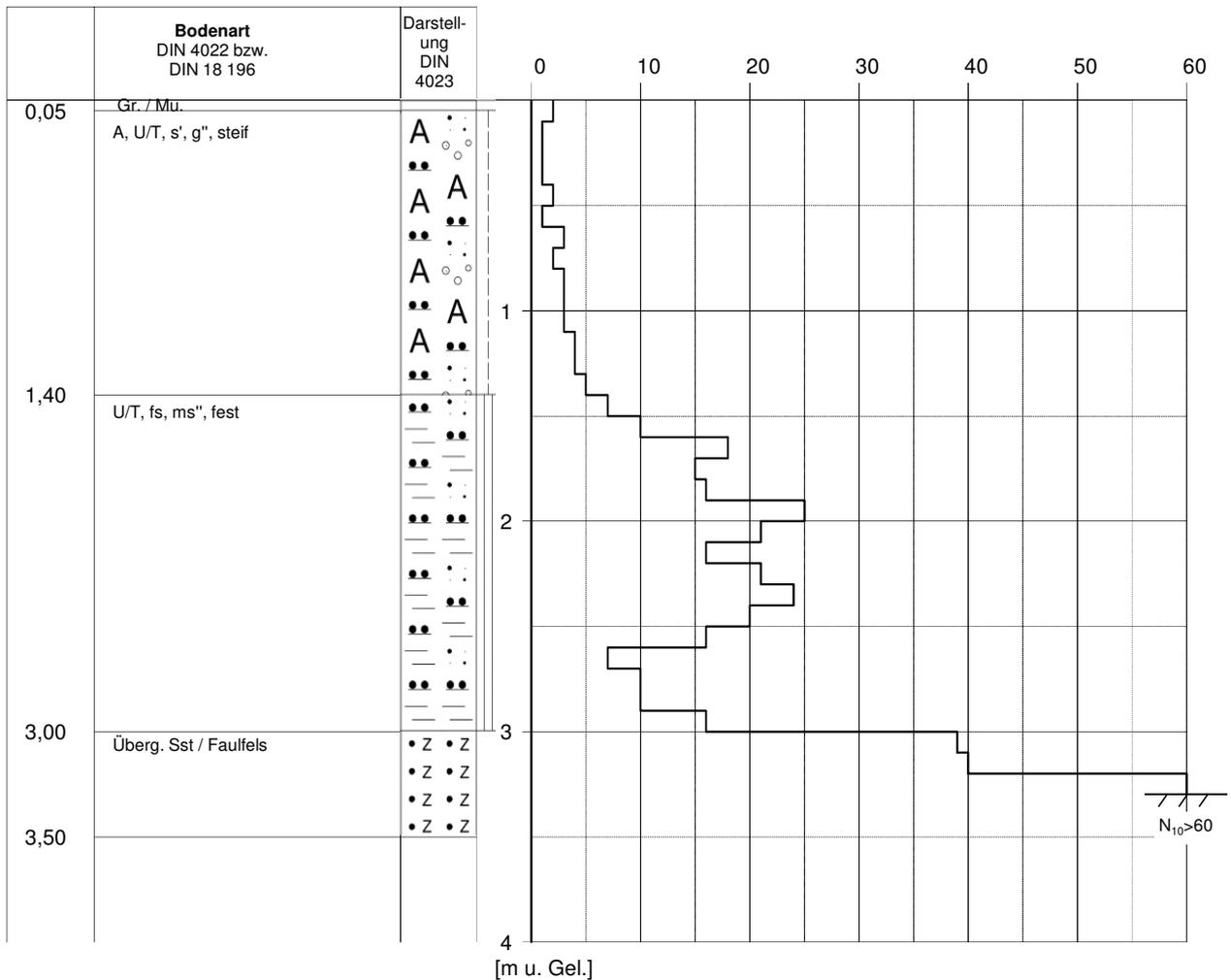
EN ISO 22476-2

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

Spitzenfläche [cm<sup>2</sup>]: 15

Spitzenwinkel [°]: 90

## Schlagzahl (N)



# Sondierdiagramm

Lage: B9

Sondier-Nr.: RS2 Bauvorhaben: Ansbach,

Höhe: OK Gel.

Strüther Berg/Rügländer Str.

Sondenart: DPH-15 nach DIN

Ausgeführt von: R.Lang Datum: 07.02.2019

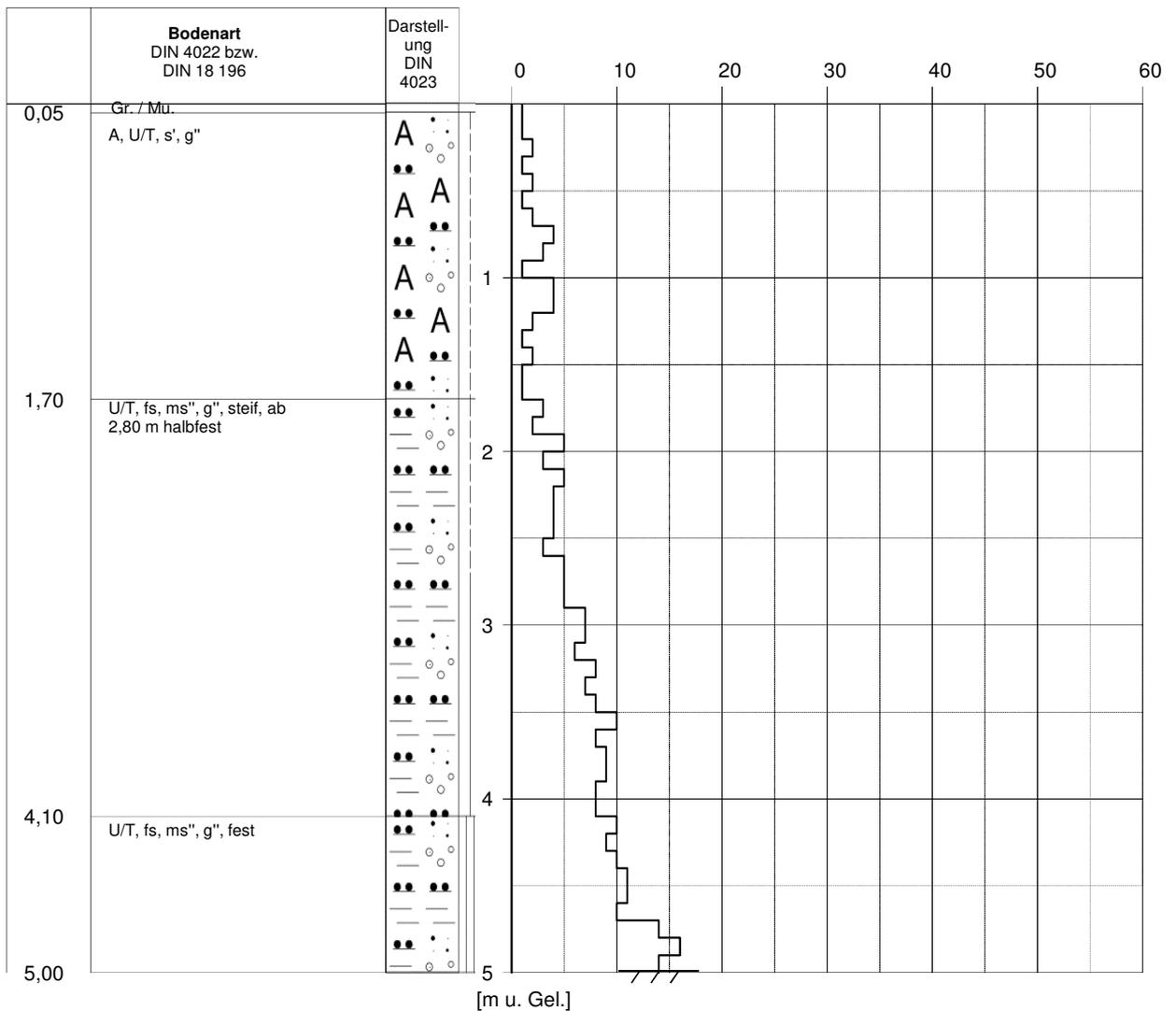
EN ISO 22476-2

Bemerkungen: \_\_\_\_\_

Spitzenfläche [cm<sup>2</sup>]: 15

Spitzenwinkel [°]: 90

## Schlagzahl (N)







**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

INGENIEURBÜRO DR. G. SCHULZE & S. LANG  
 KÖHLERHOF 12  
 91080 SPARDORF

Datum 14.02.2019

Kundennr. 27021284

**PRÜFBERICHT 2856285 - 551134**

Auftrag **2856285 -G260718B- Ansbach, Strüther Berg/Rügländer Str.**  
 Analysennr. **551134**  
 Probeneingang **12.02.2019**  
 Probenahme **07.02.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MPA 1**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	83,1	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	7,8	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	9,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	17	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	40	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	10	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	30	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,7	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	82,1	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA) mg/kg</b>	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

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

Datum 14.02.2019  
 Kundennr. 27021284

## PRÜFBERICHT 2856285 - 551134

Kunden-Probenbezeichnung **MPA 1**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	18	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

*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 Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter 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 14.02.2019  
Kundennr. 27021284

## PRÜFBERICHT 2856285 - 551134

Kunden-Probenbezeichnung **MPA 1**

Beginn der Prüfungen: 12.02.2019

Ende der Prüfungen: 14.02.2019

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Bruckmoser', with a long horizontal stroke extending to the right.

AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24  
barbara.bruckmoser@agrolab.de  
Kundenbetreuung

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

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

INGENIEURBÜRO DR. G. SCHULZE & S. LANG  
 KÖHLERHOF 12  
 91080 SPARDORF

Datum 14.02.2019

Kundennr. 27021284

**PRÜFBERICHT 2856285 - 551135**

Auftrag **2856285 -G260718B- Ansbach, Strüther Berg/Rügländer Str.**  
 Analysennr. **551135**  
 Probeneingang **12.02.2019**  
 Probenahme **07.02.2019**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MPA 2**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			keine Angabe
Trockensubstanz %	85,8	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
pH-Wert (CaCl2)	6,9	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	4,2	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb) mg/kg	12	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr) mg/kg	48	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu) mg/kg	64	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni) mg/kg	29	1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Thallium (Tl) mg/kg	0,7	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn) mg/kg	151	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC) mg/kg	<50	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<b>PAK-Summe (nach EPA) mg/kg</b>	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
Dichlormethan mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
cis-1,2-Dichlorethen mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07

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

Datum 14.02.2019  
 Kundennr. 27021284

## PRÜFBERICHT 2856285 - 551135

Kunden-Probenbezeichnung **MPA 2**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>trans-1,2-Dichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>1,1,1-Trichlorethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Trichlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlormethan</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Tetrachlorethen</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>LHKW - Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>Benzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Toluol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Ethylbenzol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>m,p-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>o-Xylol</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Cumol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<i>Styrol</i>	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
<b>Summe BTX</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2008-05
<b>PCB-Summe</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<b>PCB-Summe (6 Kongenere)</b>	mg/kg	<b>n.b.</b>		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

### Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		7,8	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	36	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

*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 Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter 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 14.02.2019  
Kundennr. 27021284

## PRÜFBERICHT 2856285 - 551135

Kunden-Probenbezeichnung **MPA 2**

Beginn der Prüfungen: 12.02.2019

Ende der Prüfungen: 14.02.2019

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

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'B. Bruckmoser', is written over a horizontal line.

**AGROLAB Labor GmbH, Barbara Bruckmoser, Tel. 08765/93996-24**  
**barbara.bruckmoser@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

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

Prüfung LAGA										
BV Ansbach, Strüther Berg/Rügländer Straße, G260718B										
Probenbezeichnung		MPA1	Einstufung	MPA2	Einstufung		Einstufung		Einstufung	
Original			gem. LAGA		gem. LAGA		gem. LAGA		gem. LAGA	gem. LAGA
Parameter	Einheit									
Tr. Rück	Gew. %	83,1	kein Z-Wert	85,8	kein Z-Wert		kein Z-Wert		kein Z-Wert	kein Z-Wert
pH		7,8	Z 0	6,9	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
EOX	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
CN	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
MKW	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
As	mg/kg	9,8	Z 0	4,2	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Pb	mg/kg	17	Z 0	12	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cd	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cr	mg/kg	40	Z 0	48	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cu	mg/kg	10	Z 0	64	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
Ni	mg/kg	30	Z 0	29	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Hg	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
TI	mg/kg	0,7	Z 1.1	0,7	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
Zn	mg/kg	82,1	Z 0	151	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
LHKW	µg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
BTEX	µg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
PAK	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Naphtalin	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
PCB	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
<b>Eluat</b>										
Parameter	Einheit									
pH		7,2	Z 0	7,8	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Lf	µS/cm	18	Z 0	36	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cl	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
SO4	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
CN	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Phenol	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
As	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Pb	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cd	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cr	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cu	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Ni	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Hg	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
TI	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Zn	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0

Prüfung Eckpunktepapier										
BV Ansbach, Strüther Berg/Rügländer Straße, G260718E										
Probenbezeichnung	MPA1	Einstufung	MPA2	Einstufung		Einstufung		Einstufung		Einstufung
Sand (s) Lehm (l) Ton (t)	s		s		l		l		l	
Original										
Parameter	Einheit									
Tr. Rück	Gew. %	83,1	kein Z-Wert	85,8	kein Z-Wert		kein Z-Wert		kein Z-Wert	kein Z-Wert
EOX	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
CN	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
MKW	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
As	mg/kg	9,8	Z 0	4,2	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Pb	mg/kg	17	Z 0	12	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cd	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cr	mg/kg	40	Z 1.1	48	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
Cu	mg/kg	10	Z 0	64	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
Ni	mg/kg	30	Z 1.1	29	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
Hg	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Zn	mg/kg	82,1	Z 1.1	151	Z 1.1		Z 0		Z 0	Z 0
PAK	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Benzo(a)pyren	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
PCB	mg/kg	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Eluat										
Parameter	Einheit									
pH		7,2	Z 0	7,8	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Lf	µS/cm	18	Z 0	36	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cl	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
SO4	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
CN	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Phenol	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
As	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Pb	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cd	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cr	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Cu	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Ni	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Hg	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0
Zn	mg/l	0	Z 0	0	Z 0		Z 0		Z 0	Z 0

<b>BV Ansbach</b> <b>Strüther Berg/Rügländer Straße</b> - G260718B -	
Tabelle der Bohr- und Messpunkte	
Standort	Höhe in [m] ü. NN
Messpunkt 1 (OK SD)	431,05
Messpunkt 2 (OK SD)	428,70
Bohrung 1	431,35
Bohrung 2	430,63
Bohrung 3	426,30
Bohrung 4	425,77
Bohrung 5	424,24
Bohrung 6 / RS1	430,98
Bohrung 7	428,96
Bohrung 8	427,35
Bohrung 9 / RS2	425,78
Bohrung 10	423,36
Bohrung 11	421,41
Bohrung 12 / RS3	422,93