



## Erschließung des Baugebiets Langweid in Allersberg

### Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

Aktenzeichen: 59121

Auftraggeber: Markt Allersberg

Pyrbaum, den 14.10.2021

#### Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH

Geschäftsführer:

**Prof. Dr. Jörg Gründer**

Dipl.-Geol., öbuv SV

**Stefan Gründer**

Dipl.-Geol. (TU)

#### Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)

Lindelburger Straße 1

90602 Pyrbaum

Telefon 09180 / 94 04 0

Telefax 09180 / 94 04 18

info@geogruender.de

#### Büro München

Loferweg 9

82194 Gröbenzell

Telefon 089 / 55 13 57 00

Telefax 089 / 55 13 57 01

muenchen@geogruender.de

#### Sparkasse Neumarkt

IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800

BIC: BYLADEM1NMA

#### Commerzbank Neumarkt

IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200

BIC: DRESDEFF760

#### HypoVereinsbank Neumarkt

IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917

BIC: HYVEDEMM460





## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
<b>1 Projekt / Veranlassung / Vorgang</b>	1
<b>2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse</b>	2
2.1 Allgemeines	2
2.2 Bohrungen	2
2.3 Rammsondierungen	3
2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche	4
2.5 Grundwasseranalyse	5
2.6 Bodenanalysen	6
<b>3 Geologie</b>	9
<b>4 Kanalbau</b>	9
4.1 Allgemeines / Baugrundsituation	9
4.2 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau	11
<b>5 Straßenbau</b>	13
5.1 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	13
5.2 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus	16
<b>6 Bodenkennwerte / Bodenklassen / Homogenbereiche</b>	17
<b>7 Schlussbemerkungen</b>	17

Aktenzeichen: 59121





Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH · Lindelburger Straße 1 · 90602 Pyrbaum

**Markt Allersberg**  
**Marktplatz 1**  
**90584 Allersberg**

vorab per E-Mail: [gunther.pfahler@allersberg.de](mailto:gunther.pfahler@allersberg.de)

Geotechnik  
Ingenieurgeologie  
Baugrundgutachten  
Erd- und Grundbau  
Bodenmechanik  
Felsmechanik  
Beweissicherungen  
Fellsicherungen  
Hydrogeologie  
Trinkwasser  
Grundwasser  
Lagerstätten  
Altlasten  
Deponietechnik  
Geothermie  
Fachbauleitung  
Gerichtsgutachten  
Schiedsgutachten

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen  
**59121-JD/jd**

Pyrbaum,  
**14.10.2021**

## **Erschließung des Baugebiets Langweid in Allersberg**

### **Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht**

## **1 Projekt / Veranlassung / Vorgang**

Der Markt Allersberg beabsichtigt die Erschließung des Baugebiets „Langweid“ in Allersberg (Übersichtslageplan, **Anlage 1**).

Die Planung obliegt der KBR Ingenieure GmbH, Feucht.

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden wir mit der Durchführung einer Baugrunduntersuchung und der Erstellung eines Baugrundgutachtens (Geotechnischer Bericht) beauftragt.

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**  
Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**  
Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
[info@geogruender.de](mailto:info@geogruender.de)

**Büro München**  
Loferweg 9  
82194 Gröbenzell  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
[muenchen@geogruender.de](mailto:muenchen@geogruender.de)

**Sparkasse Neumarkt**  
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**  
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

**HypoVereinsbank Neumarkt**  
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460



## 2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Allgemeines

Am 27.08.2021 fanden eine Ortsbesichtigung und die Durchführung der Felduntersuchungen statt.

Das Baugebiet ist in der Industriestraße südlich des Langweidgraben geplant. Die Grün- bzw. Ackerfläche ist nicht bebaut und liegt  $\pm 1,0$  m unter derzeitigem Straßenniveau der Industriestraße. Es ist vorgesehen, das Geländeniveau an das Straßenniveau ( $\pm$  SD = 391,45 mNN) anzugleichen. In der Mitte der Fläche soll eine Zufahrtsstraße mit Wendehammer entstehen.

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden an den im Lageplan (**Anlage 2**) gekennzeichneten Stellen zunächst vier Kleinbohrungen (**B 1 - B 4**) angeordnet.

Zusätzlich wurde am 16.09.2021 eine weitere Bohrung (**B 5**) sowie eine Rammsondierung (**DPH 5**) zur Ermittlung der Tragfähigkeit durchgeführt.

Die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden mittels hochgenauem GPS auf mNN eingemessen.

### 2.2 Bohrungen

Die Bohrungen wurden als Rammkernsondierungen (Kleinbohrungen gemäß DIN 4021 bzw. DIN EN 22475) durchgeführt.

Details zu den Bohrungen können den Bohrprofilen entnommen werden, die auf den **Anlagen 3.1 bis 3.5** dargestellt sind.

In der nachfolgenden **Tabelle 1** sind die Bohrerergebnisse zusammengestellt.

**Tabelle 1:** Bohrungen **B 1 - B 5**

(Schichten / Homogenbereiche von - bis in m unter GOK)

Bohrung		B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	Boden- klasse gemäß DIN 18300: 2012-09	
Ansatzhöhe, mNN		389,76	389,93	390,19	390,14	390,6	-	
Baugrund- schichten / Homogen- bereiche	O	Oberboden	0,0 - 0,4	0,0 - 0,2	0,0 - 0,3	0,0 - 0,3	0,0 - 0,2	1
	B	Sand, (sehr) schwach schluffig, z. T. sehr schwach kiesig	0,4 - 4,0	0,2 - 4,0	0,3 - 4,0	0,3 - 4,0	0,2 - 8,0	3
Wasser, m unter GOK		0,73	0,27	1,06	1,10	0,61	-	
Wasser, mNN		389,03	389,66	389,13	389,53	389,5	-	

Detaillierte Angaben zu den Bohrungen können den Bohrprofilen auf den **Anlagen 3.1** bis **3.5** entnommen werden.

### 2.3 Rammsondierungen

Bei den Rammsondierungen (leicht - mittelschwer - schwer) gemäß DIN EN 22476 wird ein Sondiergestänge mit definierter Schlagenergie in den Baugrund eingetrieben.

Die Anzahl der Schläge pro 10 cm Eindringung stellt innerhalb sandiger Böden ein Maß für die Lagerungsdichte, Festigkeit und Tragfähigkeit des Baugrunds dar.

Zusätzlich stellt die Schwere Rammsondierung ein Rammkriterium dar. Wenn die Rammspitze nicht mehr eingerammt werden kann, ist in der Regel auch das Eintreiben von Spundwänden, Rohrvortrieben etc. verhindert.

Ab 100 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe und dem darauffolgenden Abbruch der Rammsondierungen kann dann von festgesteinsartigen Verhältnissen ausgegangen werden.

Die Schwere Rammsondierung **DPH 5** wurde unmittelbar benachbart zur Bohrung **B 5** angeordnet.

Das Rammdiagramm ist auf der **Anlage 4** sowie auf **Anlage 5** gemeinsam mit den Bohrprofilen dargestellt.

Die Ergebnisse zeigen, dass die vorliegenden Sande mindestens mitteldichte, bereichsweise auch dichte Lagerungsverhältnisse aufweisen und damit auf gute Tragfähigkeiten hindeuten.

## 2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche

Wie in der **Tabelle 1** aufgelistet, lässt sich der Baugrund in verschiedene Baugrundsichten einteilen, die sich hinsichtlich ihrer stofflichen Zusammensetzung und ihrer bodenmechanischen Eigenschaften voneinander abgrenzen lassen.

Gemäß DIN 18300:2015-08 kann der Baugrund hinsichtlich seiner Lösbarkeit bzw. maschinellen Bearbeitbarkeit in die Homogenbereiche O (Oberboden) und B (Boden / Lockergestein) eingeteilt werden.

Auf der **Anlage 5** sind die Bohrprofile und Rammdiagramme **B 1** bis **B 4** und **B 5** / **DPH 5** nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit im Sinne eines Baugrundprofils aufgetragen.

### **Homogenbereich O: Oberboden**

Der vorhandene dunkelbraune sandig-schluffige Oberboden ist durchwurzelt und weist vereinzelt Ziegelreste auf. Der Oberboden ist zwischen 0,2 m und maximal 0,4 m mächtig.

### **Homogenbereich B: Boden / Lockergestein**

Der gewachsene Untergrund unterhalb des Oberbodens besteht überwiegend aus (sehr) schwach schluffigen beigebraunen Sanden, die bereichsweise auch steife Schlufflinsen (**B 2**) aufweisen. Die großflächig bis zur Bohrendtiefe in 4,0 m bzw. 8,0 m unter GOK anstehenden Sande sind überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert und weisen gute Tragfähigkeiten auf.

### **Grundwasser**

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 0,27 m unter GOK ( $\cong$  389,66 mNN) und maximal 1,10 m unter GOK ( $\cong$  389,50 mNN) festgestellt.

Erfahrungsgemäß sind innerhalb der hier großflächig vorhandenen Sande Grundwasserschwankungen von bis zu 1,0 m - 1,5 m möglich.

In nassen Jahreszeiten oder nach Starkregenereignissen ist es nicht ausgeschlossen, dass der Wasserstand bis zur Geländeoberkante ansteigen und im Extremfall auch oberhalb der derzeitigen Geländeoberkante (Hochwasser?!) liegen kann.

### **2.5 Grundwasseranalyse**

Aus der Bohrung **B 2** wurde eine Grundwasserprobe entnommen und hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe gemäß DIN 4030 analysiert.

Dem Prüfbericht auf **Anlage 6** kann entnommen werden, dass das untersuchte Wasser nicht betonangreifend ist.

## 2.6 Bodenanalysen

Auftragsgemäß wurden die aufgeschlossenen Baugrundsichten beprobt und hinsichtlich möglicher Kontaminationen im chemischen Labor (Agrolab GmbH, Bruckberg) hinsichtlich den LAGA M20-Richtlinien und der Deponieverordnung (DepV) untersucht.

In der **Anlagengruppe 7** befinden sich tabellarische Übersichten mit den Analyseergebnissen sowie eine Gegenüberstellung zu den relevanten Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinien und den Grenzwerten der Deponieverordnung (DepV).

Die chemischen Prüfberichte der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, sind dem Gutachten ebenfalls in der **Anlagengruppe 7** beigefügt.

In der nachfolgenden **Tabelle 2** erfolgt eine übersichtliche Zusammenstellung der untersuchten Proben, Parameterumfänge und eine Einstufung gemäß LAGA M20 und Deponieverordnung (DepV).

**Tabelle 2:** Untersuchungsprogramm und Untersuchungsergebnisse der Bodenproben

Probe		Mischprobe / Einzelprobe	erhöhte einstufigsrelevante Parameter	Ergebnis	
Bohrung	Tiefe [m unter GOK]			LAGA	DepV
B 1	0,0 - 0,4	Mischprobe „MP 1 Oberboden“	Glühverlust, TOC	Z 0	DK II / (DK 0*)
B 2	0,0 - 0,2				
B 3	0,0 - 0,3				
B 4	0,0 - 0,3				
B 1	0,4 - 4,0	Mischprobe „MP 2 Sand, gewachsen“	-	Z 0	DK 0
B 2	0,2 - 4,0				
B 3	0,3 - 4,0				
B 4	0,3 - 4,0				

\*DK 0-Einstufung nur mit Zustimmung der zuständigen Behörde zulässig.

## Einstufung

Wie der **Tabelle 2** und der **Anlagengruppe 7** entnommen werden kann, wurden im Hinblick auf die für den Wiedereinbau relevanten Zuordnungswerte der LAGA M20-Richtlinie bei den Proben „**MP 1 Oberboden**“ und „**MP 2 Sand, gewachsen**“ keine Schadstoffbelastungen festgestellt. Demnach werden die Proben als Z 0-Material eingestuft.

Gemäß Deponieverordnung DepV wird die Probe „**MP 1 Oberboden**“ aufgrund der erhöhten Parameter Glühverlust (3,1 %) und TOC (1,28 %) zunächst als DK II-Material eingestuft. Gemäß Deponieverordnung Anhang 3 „Zulässigkeits- und Zuordnungskriterien“ können natürlich (Boden und Baggergut) bedingte TOC- und Glühverlust-Erhöhungen (TOC bis zu 6 %) mit Zustimmung der zuständigen Behörde toleriert werden, womit in der Folge für das vorliegende Material eine DK 0-Einstufung erwartet werden kann.

Die Mischprobe „**MP 2 Sand, gewachsen**“ weist keine Erhöhungen auf und wird als DK 0-Material eingestuft.

### **Wiedereinbau**

Gemäß LAGA M20 ergibt sich für beide Mischproben eine Einstufung nach LAGA Z 0. Demnach ist ein uneingeschränkter Wiedereinbau des Materials als Recyclingmaterial möglich. Es wird darauf hingewiesen, dass auf einen Einbau in besonders sensible Flächen, z. B. Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebiete (Zonen I und II) verzichtet werden soll.

### **Abfallrechtliche Deklaration**

Im Falle einer Verwertung bzw. Entsorgung von überschüssigem Bodenmaterial kann die vorliegende orientierende Untersuchung in der Regel nicht zur abfallrechtlichen Deklaration herangezogen werden.

In diesem Fall ist es erforderlich, das Material auf einer geeigneten Zwischenlagerungsfläche aufzuhalten und mittels einer repräsentativen Haufwerksbeprobung gemäß LAGA PN 98 abfallrechtlich einzustufen.

Entsprechend der vorliegenden Befunde ist eine Einstufung als Z 0-Material bzw. DK 0-Material zu erwarten.

Für diese Proben gilt der AVV-Schlüssel für ungefährlichen Bodenaushub: 17 05 04.

### 3 Geologie

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern M = 1 : 25 000, Blatt 6733 Allersberg, wird der geologische Untergrund von geologisch jungen Flussschottern (Pleistozän, Quartär) aufgebaut. Es handelt sich um wechselnd ± steinige Kiese und Sande.

Unterlagernd stehen die rotgrauen grob- bis mittelkörnigen Sandsteine des Oberen Burgsandsteins (Mittlerer Keuper, Trias) an.

### 4 Kanalbau

#### **4.1 Allgemeines / Baugrundsituation**

Die Tiefenlage der Kanalgrabensohle wird bei ca. 3,0 m unter späterer GOK (≈ 391,45 mNN) angenommen.

Gemäß **Anlage 5** kann im Bereich der Kanalgrabensohle von einheitlichen Baugrundverhältnissen in Form von überwiegend mindestens mitteldicht gelagerten (**DPH 5**) feinteilarmen Sanden ausgegangen werden. Vereinzelt sind Schlufflinsen vorhanden.

Das Grundwasser steht dicht unter derzeitiger GOK in Tiefen zwischen 0,27 m und maximal 1,10 m unter GOK an.

Beim Herstellen von Baugruben sind u. a. folgende Richtlinien zu beachten:

- DIN 4123: Gebäudesicherung im Bereich von Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen.
- DIN 4124: Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau.
- EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“.

Die Baugrundverhältnisse wurden oben umfassend beschrieben.

Demnach ist von  $\pm$  homogenen feilteilarmen Sanden auszugehen, welche sich unter dem Einfluss des hoch anstehenden Grundwassers fließsand- bzw. schwimmsandartig verhalten können. Die Sande werden bis in größere Tiefen erwartet ( $> 8,0$  m unter GOK), so dass nicht von einem Grundwasserstauer bis in erreichbarer Tiefe ausgegangen werden kann.

Grundsätzlich kann bei der vorliegenden Situation in größeren Teilbereichen der Leitungs- bzw. der Kanalgraben unter  $45^\circ$  frei angelegt werden, sofern das anstehende Grundwasser zuverlässig und ausfallsicher bis mindestens  $0,5$  m unter Kanalgrabensohle abgesenkt ist.

Dort wo bei der Kanalgrabenherstellung in die Bodenaushubgrenzen von benachbarten Gebäude gemäß DIN 4123 eingeschnitten wird, kann bei einem Winkel der Verbindungslinie zwischen Kanalgrabensohle und Fundamentunterkante bis zu  $30^\circ$  ein herkömmlicher Kanalgrabenverbau (= Plattenverbau) Anwendung finden (wieder unter der Voraussetzung einer vorausseilenden zuverlässigen Grundwasserabsenkung).

Falls die Planung einen Winkel zwischen Kanalgrabensohle und Fundamentunterkante  $> 30^\circ$  erfordert, so wird die Ausführung eines vorausseilenden starren Verbaus empfohlen. Bewährt hat sich in ähnlich gelagerten Fällen der Einsatz eines DKE-Verbaus (Dielenkammerverbau).

Es wird empfohlen, an benachbarten Anwesen eine Beweissicherung vorzunehmen.

## 4.2 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau

### Aushub, Eignung zum Wiedereinbau

Der Aushub kann innerhalb der Sande mit dem Bagger erfolgen.

Die Sande sind aufgrund ihres überwiegend geringen Feinteilgehalts  $\leq 15\%$  i. d. R. für den qualifizierten Wiedereinbau geeignet und können zum verdichteten Wiedereinbau herangezogen werden. Es wird darauf hingewiesen, dass die Sande enthaltenes Porenwasser z. T. nur stark zeitverzögert abgeben.

Generell gilt, dass nur nichtbindiges (d. h. sandig-kiesiges) Material mit maximal  $15\%$  Feinkornanteil (Ton- / Schluffgehalt) für den qualifizierten Wiedereinbau zulässig ist.

Der Materialeinbau erfolgt prinzipiell in Lagen zu maximal  $0,3\text{ m}$  Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung.

### Kanalgrabensohle

Wie beschrieben sind innerhalb der Grabensohlen einheitliche sandige Baugrundverhältnisse vorhanden.

Bezüglich der Gestaltung der Rohrbettung und der Auflagerung des Rohres sind die Empfehlungen der DIN EN 1610 zu beachten.

Gering tragfähige, aufgeweichte Bereiche sind aus der Grabensohle zu entfernen und gegen verdichtbares Material auszutauschen (Dicke des Bodenaustauschs  $0,3\text{ m}$ ).

Zur besseren Bearbeitbarkeit der Rohrgrabensohle ist es ohnehin sinnvoll, eine dünne kiesige Tragschicht als Arbeitsebene einzubauen.

## Wasserhaltung

Zum Zeitpunkt der Feldarbeiten (August - September) wurde das Grundwasser zwischen 0,27 m (B 2) und maximal 1,10 m (B 4) unter GOK festgestellt. Im untersuchten Gebiet liegt das Grundwasser demnach zwischen 389,03 mNN (B 1) und maximal 389,66 mNN (B 2).

Die vorgesehene Kanalgrabensohle (= ca. 389,45 mNN) kommt somit bis zu 1,2 m unterhalb des Grundwasserspiegels zu liegen. Um einen sicheren Bauablauf gewährleisten zu können ist es erforderlich das Grundwasser bis mindestens 0,5 m unter Kanalgrabensohle abzusenken. Es muss hier mit einem Wasserzufluss von bis zu ca. 2 l/s (pro 10 m Stranglänge) gerechnet werden.

Wirtschaftlich am günstigsten ist eine leistungsstarke offene Wasserhaltung (Pumpensümpfe, Drainagegräben). Allerdings besteht im vorliegenden Fall die Gefahr, dass sich die anstehenden Sande unter dem Einfluss von Wasser fließsand- bzw. schwimmsandartig verhalten und es zu Nachbrüchen kommt (ist auch von benachbarten Bauvorhaben bekannt).

Falls an einer offenen Wasserhaltung festgehalten wird, so kann zunächst eine Pendelabsenkung (zwischen zwei benachbarten Pumpensümpfen) erforderlich werden, von der aus dann die offene Wasserhaltung erweitert wird.

Im Sinne eines reibungslosen und sicheren Bauablaufs wird jedoch eine geschlossene Wasserhaltung (bestehend aus gebohrten Filterbrunnen, Vakuumpflanzen oder ggf. mittels Tiefendrainage) empfohlen.

Zur Dimensionierung der Wasserhaltung kann für den z. T. schwach schluffig-tonigen Sand ein durchschnittlicher Wasserdurchlässigkeitsbeiwert  $k$  von  $1 \cdot 10^{-4}$  m/s angesetzt werden.

Die Wasserhaltung muss bei den vorliegenden, z. T. schwach schluffig-tonigen Sanden mit einem ausreichenden zeitlichen Vorlauf betrieben werden, um das erforderliche Absenkziel zu erreichen.

## **5 Straßenbau**

Im Zuge der Kanalarbeiten werden auch Straßenbaumaßnahmen durchgeführt. Nach derzeitiger Planung wird das Gelände auf das vorhandene Straßenniveau ( $\approx 391,45$  mNN) angehört. Im Folgenden werden die erforderlichen Oberbaudicken gemäß RStO 2012 dargestellt.

### **5.1 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus**

Das Gebiet liegt in der Frosteinwirkungszonen II gemäß RStO 2012.

In Teilbereichen (z. B. bei **B 5**) wird das Erdplanum im Bereich feinteilarmer Böden liegen. Gemäß den Bohrprofilen sind die natürlich gewachsenen Böden größtenteils als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) einzustufen, es kann hier also von einem F 2-Boden ausgegangen werden. In den übrigen Bereichen liegt das Erdplanum (vorbehaltlich der genauen Planung) oberhalb des derzeitigen Geländeneiveaus, d. h. die Frostempfindlichkeitsklasse hängt vom Schüttmaterial ab.

Ausgehend von einem F 2-Boden (anstehender Boden + entsprechendes Schüttmaterial) ergibt sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus bei den einzelnen Belastungsklassen gemäß nachfolgender **Tabelle 3**.

**Tabelle 3:** Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F 2	55	50	40

Gemäß RStO 2012 ermitteln sich entsprechend der örtlichen Verhältnisse für die o. g. Schichten die in der nachfolgenden **Tabelle 4** fett hervorgehobenen Mehr- oder Minderdicken.

**Tabelle 4:** Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone I	± 0 cm				
	<b>Zone II</b>	<b>+ 5 cm</b>				
	Zone III	+ 15 cm				
Kleinräumige Klimaunterschiede	Ungünstige Klimaeinflüsse, z. B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+ 5 cm			
	<b>Keine besonderen Klimaeinflüsse</b>		<b>± 0 cm</b>			
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasser- verhältnisse im Untergrund	Kein Grund- und Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	<b>Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum</b>			<b>+ 5 cm</b>		
Lage der Gradiente	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	<b>Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m</b>				<b>± 0 cm</b>	
	Damm > 2,0 m				- 5 cm	
Entwässerung der Fahrbahn/ Ausführung der Rand- bereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	<b>Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen</b>					<b>- 5 cm</b>

Es ergibt sich somit eine Mehrdicke von  $A + B + C + D + E = 5 + 0 + 5 + 0 - 5 = 5$  cm.

Die Gesamtdicke ergibt sich somit bei einem F 2-Boden für die jeweiligen Belastungsklassen wie folgt:

Bk100 bis Bk10:	55 cm + 5 cm = 60 cm
Bk3,2 bis Bk1,0:	50 cm + 5 cm = 55 cm
Bk0,3:	40 cm + 5 cm = 45 cm.

Bei der Berechnung wurde davon ausgegangen, dass die Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen erfolgt und somit 5 cm von der Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus abgezogen werden können. Dies muss seitens der Planung noch einmal überprüft werden.

## 5.2 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus

Auf der OK Tragschicht ist in Abhängigkeit von der Bauweise ein Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Gemäß RStO 2012 und ZTVE-StB 17 muss im Erdplanum durch Lastplattendruckversuche gemäß DIN 18134 ein Tragfähigkeitsbeiwert von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  erzielt werden.

Bei den primär sandigen Böden und auch bei sandig-kiesigen Schüttmaterialien mit einem Feinkornanteil  $\leq 15 \%$  wird die erforderliche Tragfähigkeit im Erdplanum aller Voraussicht nach (nach dem obligatorischen 5-fachen Nachverdichten) nachgewiesen werden können.

In (stark) schluffigen Sanden und in Tonen und Schluffen werden im Erdplanum hingegen Verbesserungsmaßnahmen (z. B. 0,3 m dicker Bodenaustausch gegen Mineralgemisch) erforderlich.

## 6 Bodenkennwerte / Bodenklassen / Homogenbereiche / Verdichtbarkeitsklassen

Für Berechnungs- und Dimensionierungszwecke können die Bodenkennwerte der folgenden **Tabelle 5** angesetzt werden.

**Tabelle 5:** Bodenkennwerte

Material		Wichte feuchter Boden	Wichte Boden unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steifemodul	Boden- gruppen gemäß DIN 18196	Boden- klassen gemäß DIN 18300: 2012-09	
		$\gamma$	$\gamma'$	$\phi$	$c'$	$E_s$			
		kN/m <sup>3</sup>	kN/m <sup>3</sup>	°	kN/m <sup>2</sup>	MN/m <sup>2</sup>	-	-	
Baugrund- schichten / Homogenbereiche	O	Oberboden	16 - 18	6 - 8	15	0	-	OU / OH	1
	B	Sand, (sehr) schwach schluffig, z. T. sehr schwach kiesig	18	10	32,5	0	30	SU	3

## 7 Schlussbemerkungen

Die Untersuchungen haben ergeben, dass in einer Verlegetiefe des Kanals bei ca. 3 m unter späterer GOK ( $\approx 391,45$  mNN) mindestens mitteldicht gelagerte, tragfähige Sande anstehen. Das Grundwasser ist knapp unter derzeitiger Geländeoberkante anstehend.



## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage	Anlagengruppe
1	Übersichtslageplan (M = 1 : 25 000)
2	Lageplan (M = 1 : 250) mit Kennzeichnung der Bohr- und Sondierpunkte
3.0	Legende
3.1 - 3.5	Bohrprofile B 1 - B 5
4	Rammdiagramm DPH 1
5	Baugrundaufschlüsse nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit
6	Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030
7	Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und den Grenzwerten der Deponieverordnung + Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 59121

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**  
Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**  
Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
info@geogruender.de

**Büro München**  
Lofenweg 9  
82194 Gröbenzell  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
muenchen@geogruender.de

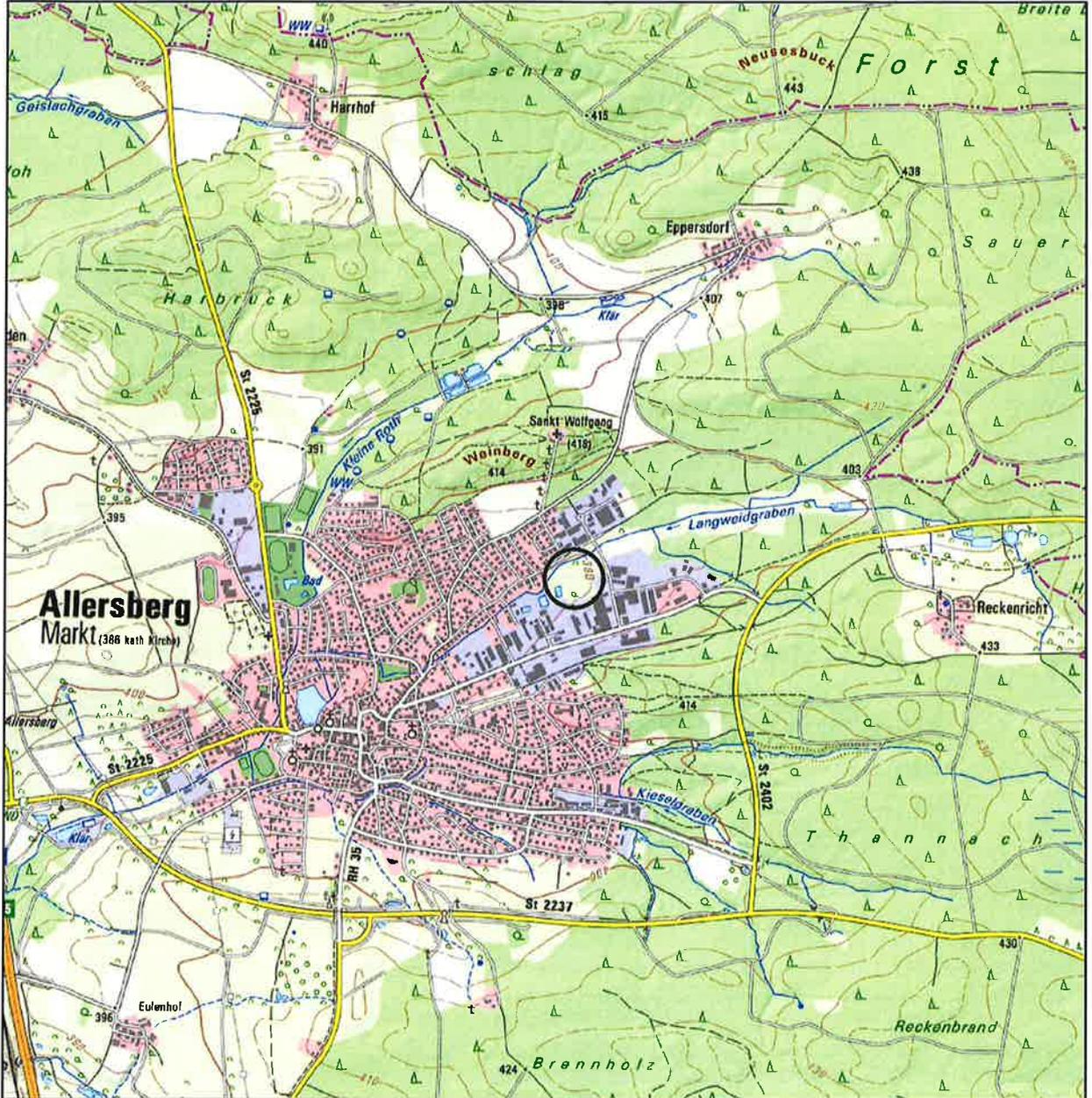
**Sparkasse Neumarkt**  
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**  
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

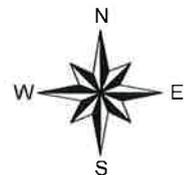
**HypoVereinsbank Neumarkt**  
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460



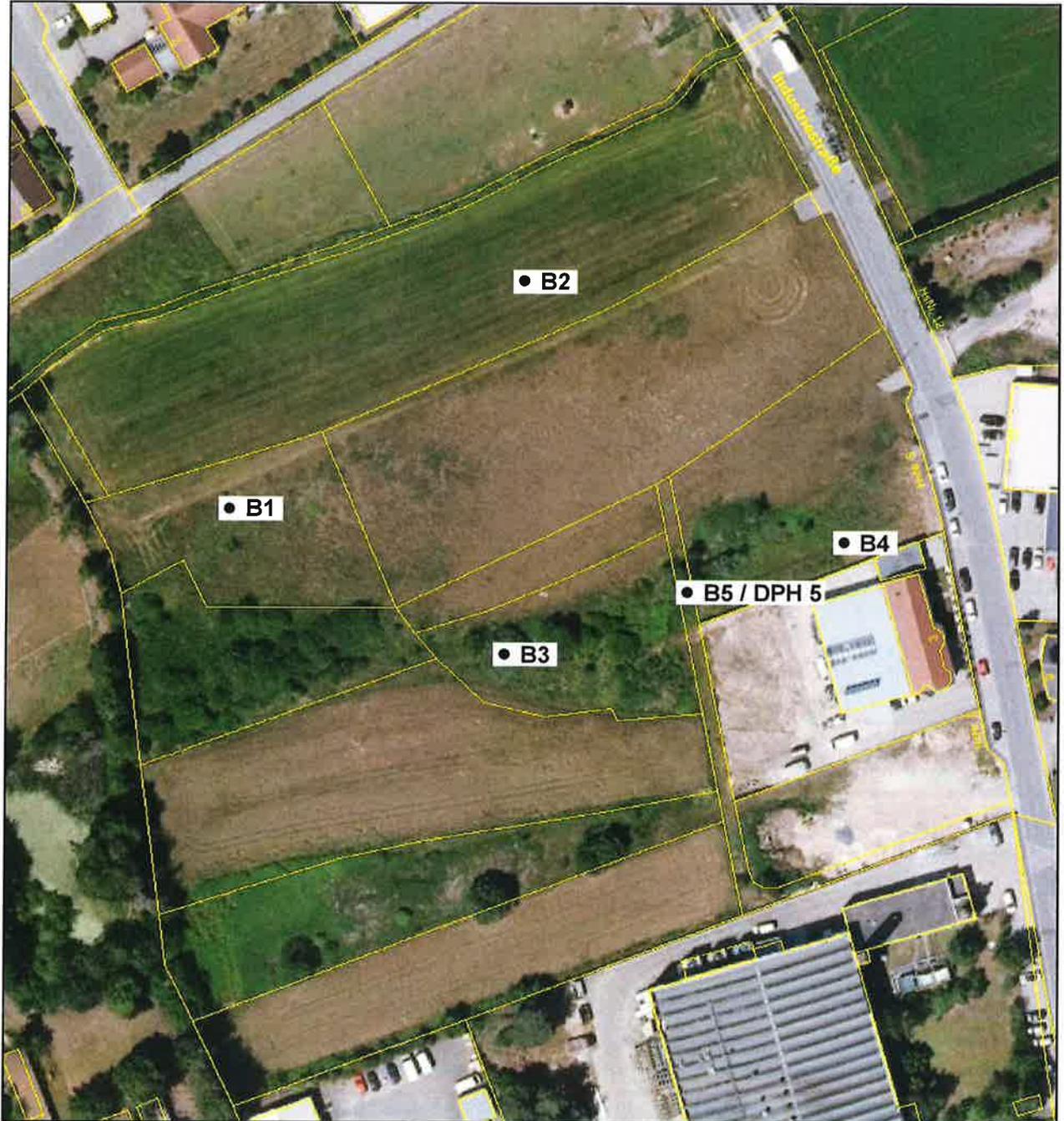
Projekt: **Erschließung des Baugebiets "Langweid" in Allersberg**



○ Lage des Projekts

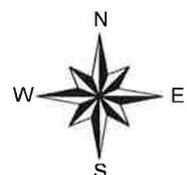


Projekt: **Erschließung des Baugebiets "Langweid" in Allersberg**



● B

Bohrung

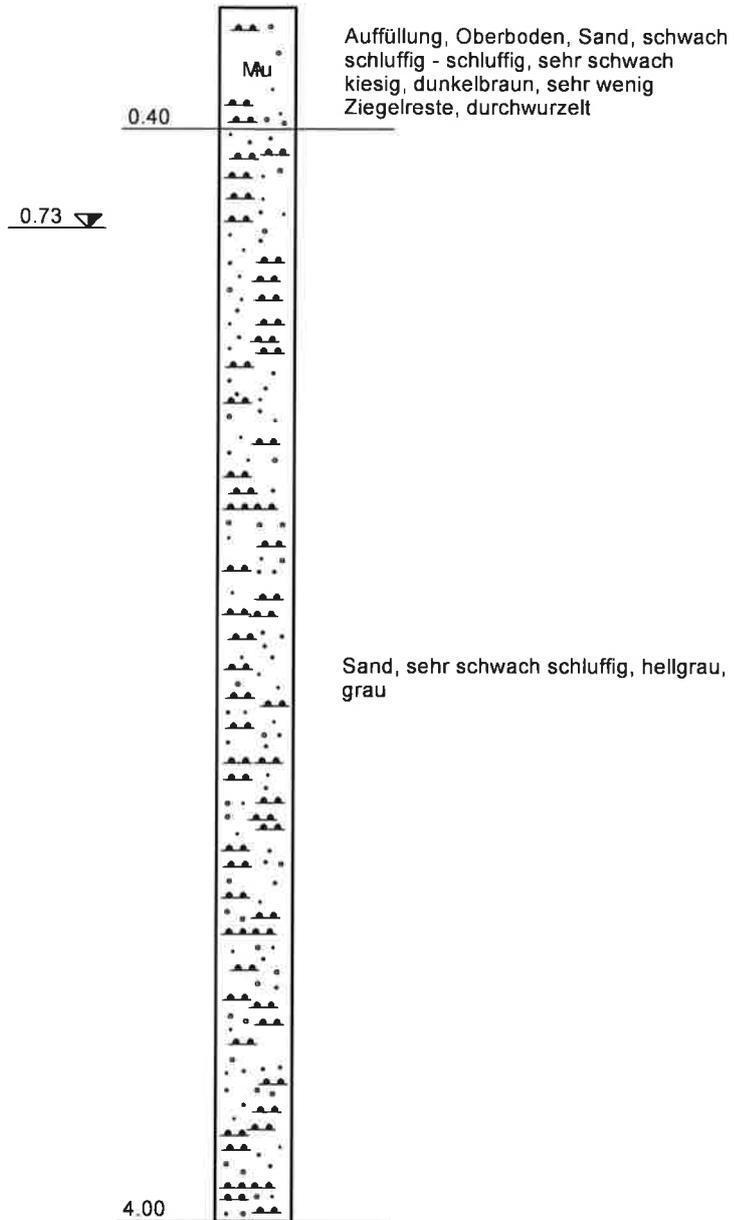


Legende

klüftig		Ton (T)
fest		Schluff (U)
halbfest - fest		Feinsand (fS)
halbfest		Mittelsand (mS)
steif - halbfest		Grobsand (gS)
steif		Feinkies (fG)
weich - steif		Mittelkies (mG)
weich		Grobkies (gG)
breiig - weich		Steine (fX)
breiig		Auffüllung (A)
naß		Sandstein (^s)
		Tonstein (Tst)
		Kalkstein (Kst)
		Dolomitstein (Dst)

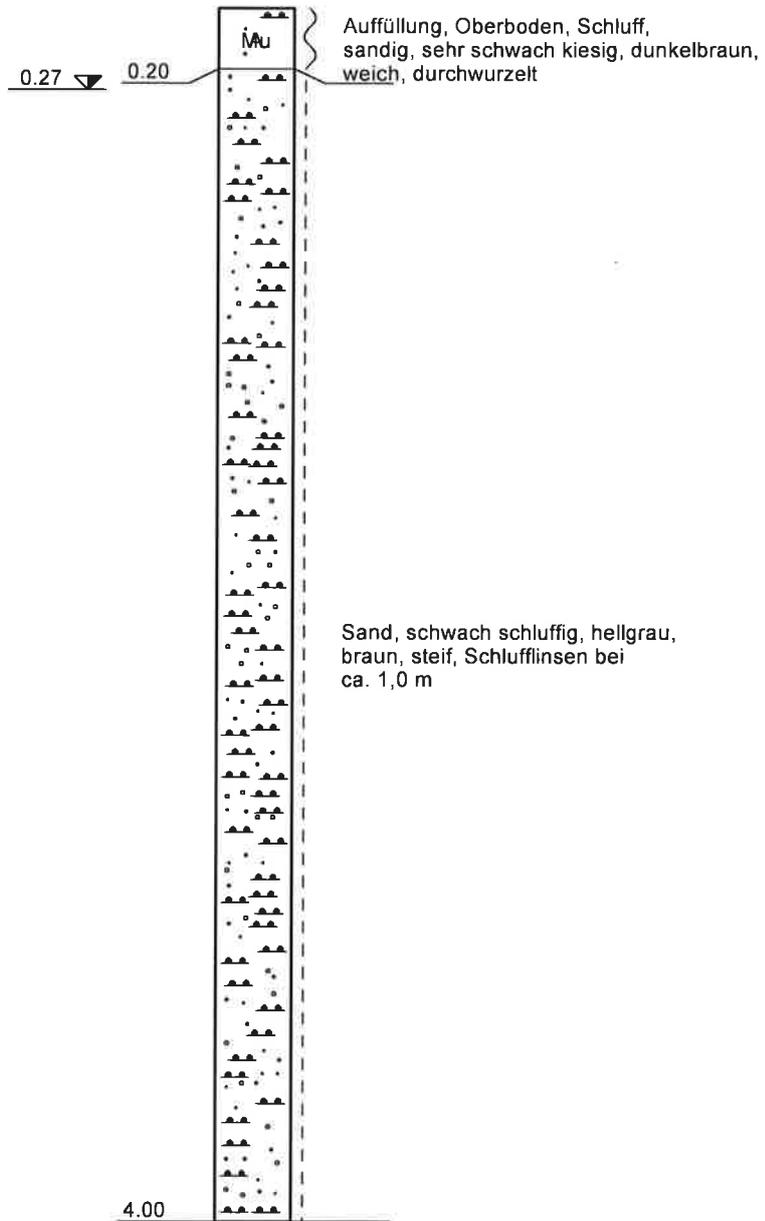
# B 1

Ansatzhöhe +389,76 mNN



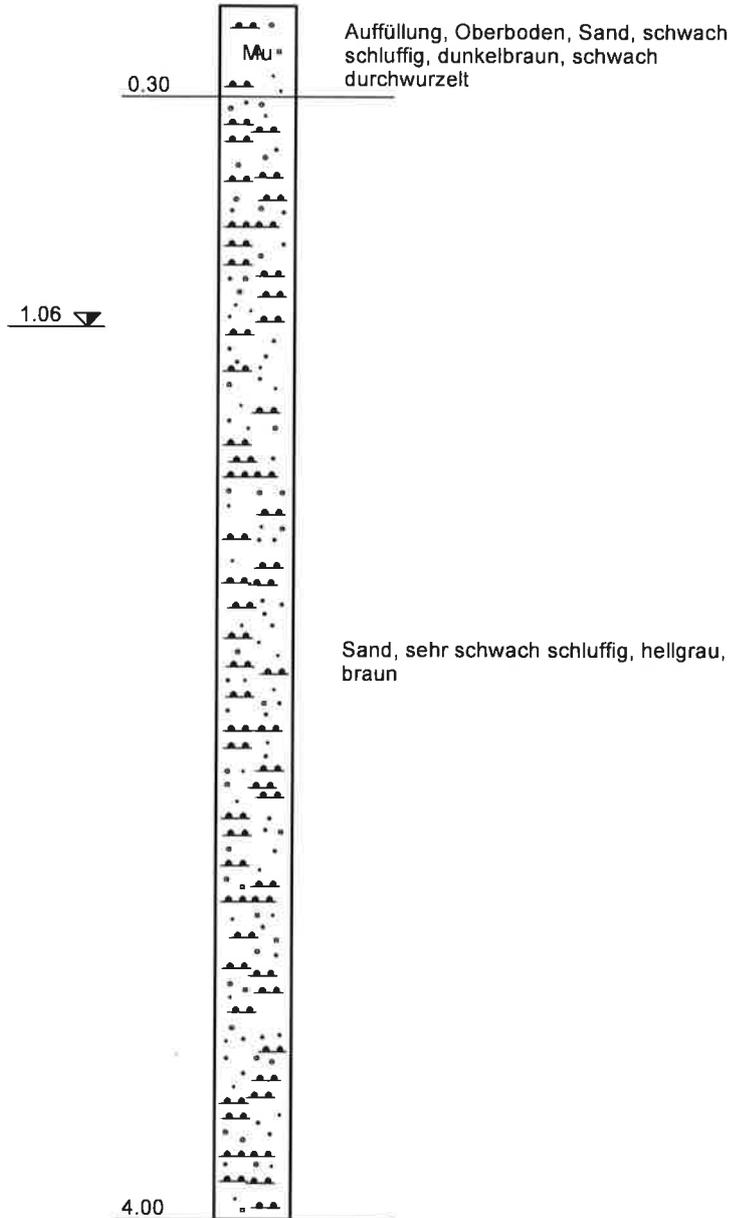
## B 2

Ansatzhöhe +389,93 mNN



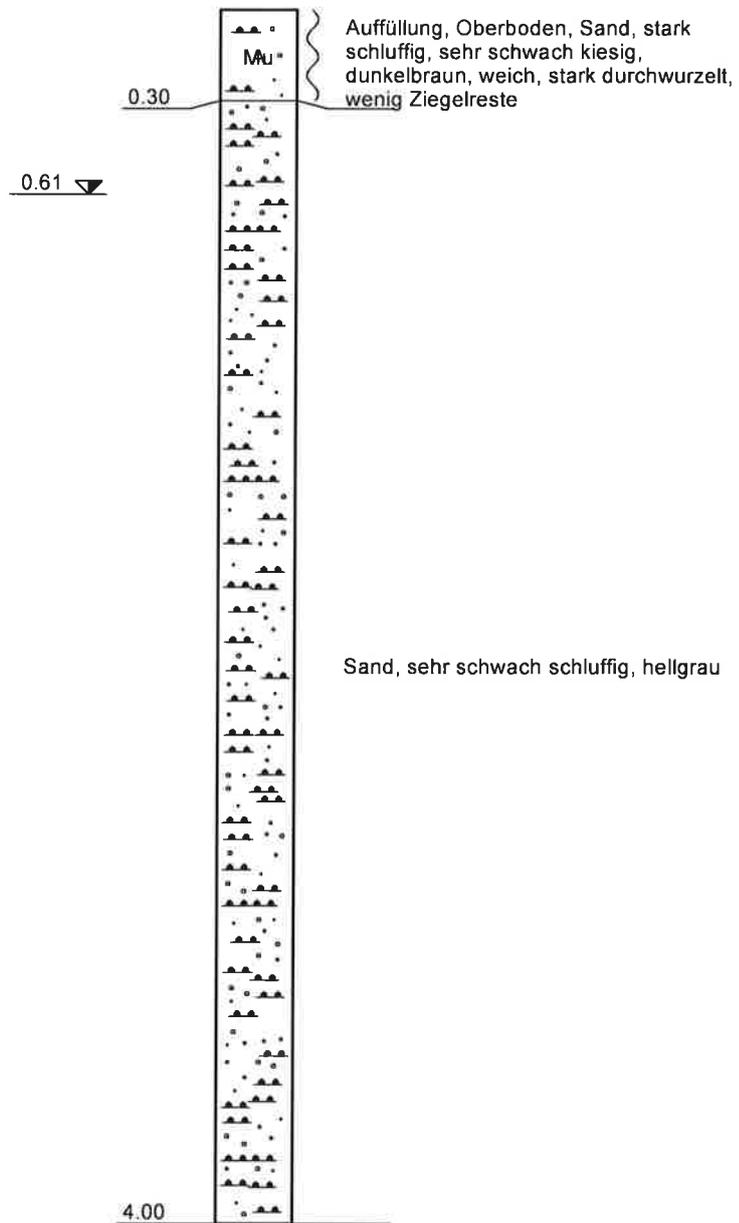
### B 3

Ansatzhöhe +390,19 mNN



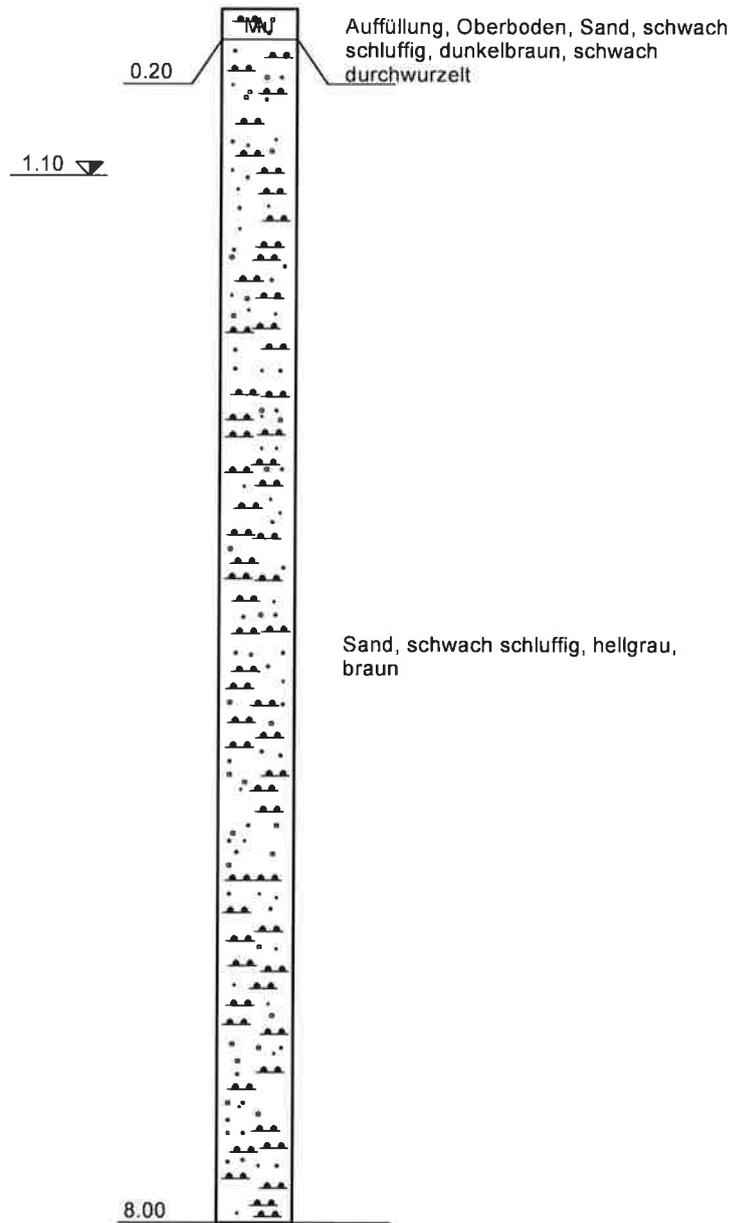
## B 4

Ansatzhöhe +390,14 mNN



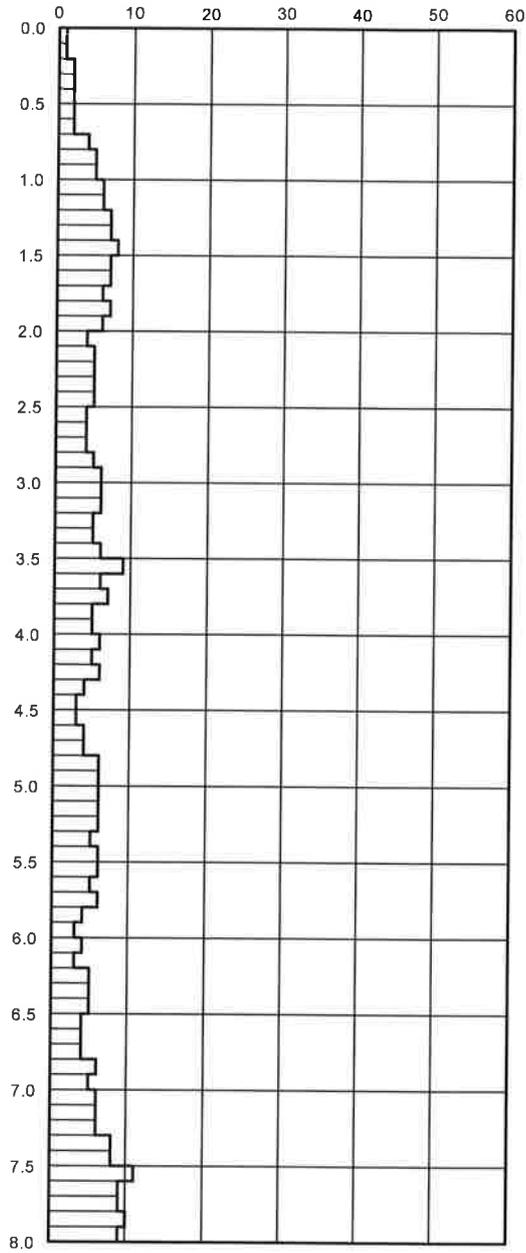
### B 5

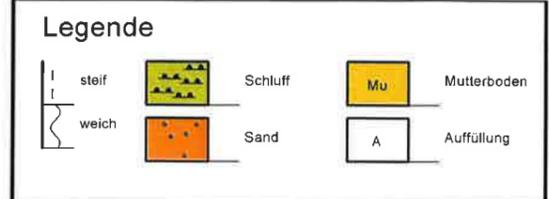
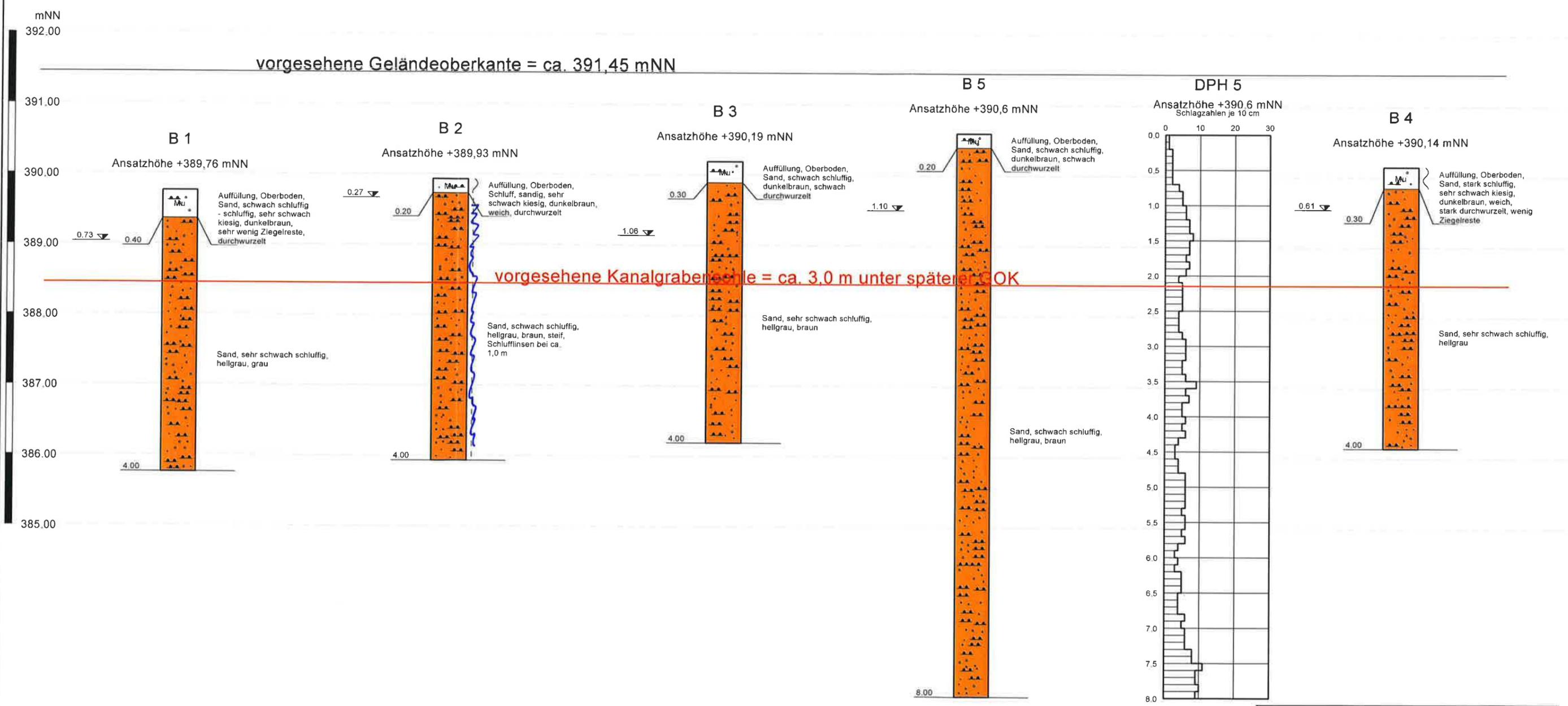
Ansatzhöhe +390,6 mNN



## DPH 5

Ansatzhöhe +390,6 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm





Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH	<b>Probenahme und Beurteilung          betonangreifender Wässer</b> Kombiniertes Referenz-/ Schnellverfahren gemäß DIN 4030			Anlage: 6  Az.: 59121
<b>Projekt:</b> Erschließung des Baugebiets „Langweid“ in Allersberg				
<b>Entnahmestelle:</b> B 2		<b>Art des Wassers:</b> GW		
<b>Entnahmetag:</b> 27.08.2021		<b>Probenahme:</b> MS / UH		
Parameter	Probe	Expositionsklassen nach DIN 4030		
		XA1 (schwach angreifend)	XA2 (mäßig angreifend)	XA3 (stark angreifend)
Aussehen	trüb	-	-	-
Geruch (unveränderte Probe)	neutral	-	-	-
Geruch (angesäuerte Probe)	neutral	-	-	-
CO <sub>2</sub> (kalklösend)	2,2 mg/l	15 - 40	> 40 - 100	> 100
pH-Wert (bei 25°C)	7,21	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Gesamthärte (CaO)	150 mg/l	-	-	-
Hydrogencarbonat (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	62 mg/l	-	-	-
Chlorid (Cl <sup>-</sup> )	50 mg/l	-	-	-
Magnesium (Mg <sup>2+</sup> )	< 300 mg/l	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Ammonium (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 15 mg/l	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	< 200 mg/l	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000
<p><b>Beurteilung:</b> Das untersuchte Wasser ist <b>nicht</b> betonangreifend.</p> <p>Pyrbaum, den 01.09.2021          Ort, Datum</p> <p style="text-align: right;">JH          Prüfer</p>				

## Anlagengruppe 7

Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte  
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen  
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und  
den Grenzwerten der Deponieverordnung DepV

+

## Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 59121

**Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH**  
Geschäftsführer:  
**Prof. Dr. Jörg Gründer**  
Dipl.-Geol., öbuv SV  
**Stefan Gründer**  
Dipl.-Geol. (TU)

**Büro Pyrbaum (bei Nürnberg)**  
Lindelburger Straße 1  
90602 Pyrbaum  
Telefon 09180 / 94 04 0  
Telefax 09180 / 94 04 18  
info@geogruender.de

**Büro München**  
Lofenweg 9  
82194 Gröbenzell  
Telefon 089 / 55 13 57 00  
Telefax 089 / 55 13 57 01  
muenchen@geogruender.de

**Sparkasse Neumarkt**  
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

**Commerzbank Neumarkt**  
IBAN: DE40 760 800 40 0805 514 200  
BIC: DRESDEFF760

**HypoVereinsbank Neumarkt**  
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEM460



Ergebniszusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen							Anlage 7	
Projekt 59121 Erschließung des Baugebiets Langweid in Allersberg								
AufNr							3193277	3193277
AnalyNr							889468	889470
Probe							MP 1 Oberboden	MP 2 Sand, gewachsen
Parameter	Einheit	BG	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
<b>Feststoff</b>								
pH-Wert (CaCl2)		0	8	8	9		6,2	7
EOX	mg/kg	1	1	3	10	15	<1,0	<1,0
Cyanide ges.	mg/kg	0,3	1	10	30	100	1,0	<0,3
Arsen (As)	mg/kg	4	20	30	50	150	6,9	3,6
Blei (Pb)	mg/kg	4	100	200	300	1000	27	3
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,6	1	3	10	<0,2	<0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	2	50	100	200	600	7	3
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	40	100	200	600	29	2
Nickel (Ni)	mg/kg	3	40	100	200	600	3	3
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,3	1	3	10	0,06	<0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,5	1	3	10	0,1	<0,1
Zink (Zn)	mg/kg	2	120	300	500	1500	25	7
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	100	300	500	1000	100	<50
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,05		0,5	1		<0,05	<0,05
Naphthalin	mg/kg	0,05		0,5	1		0,17	<0,05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		1	5	15	20	0,49	n.b.
LHKW - Summe	mg/kg		1	1	3	5	n.b.	n.b.
Summe BTX	mg/kg		1	1	3	5	n.b.	n.b.
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg		0,02	0,1	0,5	1	n.b.	n.b.
<b>Eluat</b>								
pH-Wert		0	9	9	12	12	7	7,9
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	500	500	1000	1500	35,00	<10
Chlorid (Cl)	mg/l	2	10	10	20	30	<2,0	<2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	2	50	50	100	150	<2,0	<2,0
Phenolindex	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	<0,01
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	<0,005
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	<0,005	<0,005
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	0,023	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002	<0,0002
Thallium (Tl)	mg/l	0,0005	0,001	0,001	0,003	0,005	<0,0005	<0,0005
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,05	<0,05
			Überschreiter LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 0					
			Überschreiter LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.1					
			Überschreiter LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 1.2					
			Überschreiter LAGA II. 1.2-2/-3, '97 Z 2					
<b>Gutachterliche Einstufung LAGA M20</b>							<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>
Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH · Lindelburger Straße 1 · 90602 Pyrbaum · Tel. (09180) 9404-0 · www.geogruender.de								
Geschäftsführer: Dipl.-Geol. Prof. Dr. Jörg Gründer, Dipl.-Geol. Stefan Gründer · Handelsregister Nürnberg · Sitz der Gesellschaft ist Pyrbaum								



# AGROLAB Labor GmbH

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



[@BARCODE= | |R|]  
 AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 22.09.2021

Kundenr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3193277 - 889468

Auftrag	3193277 59121 Allersberg - Gewerbegebiet Langweid
Analysenr.	889468
Probeneingang	17.09.2021
Probenahme	Keine Angabe
Kunden-Probenbezeichnung	MP 1 Oberboden
Rückstellprobe	Ja
Auffälligk. Probenanlieferung	Keine
Probenahmeprotokoll	Nein

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
---------	----------	-----------	---------

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Masse Laborprobe	kg	1,20	0,001
Trockensubstanz	%	78,9	0,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		6,2	0
Färbung		dunkelbraun	0
Geruch		fäkalisch	0
Konsistenz		erdig	0
Glühverlust	%	3,1	0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,28	0,1
Cyanide ges.	mg/kg	1,0	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	6,9	0,8
Blei (Pb)	mg/kg	27	2
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	7	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	29	1
Nickel (Ni)	mg/kg	3	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	25	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	91	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	100	50
Lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05
Naphthalin	mg/kg	0,17	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05
Acenaphthen	mg/kg	0,11	0,05
Fluoren	mg/kg	<0,10 <sup>m)</sup>	0,1
Phenanthren	mg/kg	0,10	0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05
Fluoranthren	mg/kg	0,06	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.



0000 po38/ EPPN/IC0243314366\_40\_112\_21 // 45735 67 1271\_3/21

Datum 22.09.2021  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3193277 - 889468

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,49<sup>x)</sup></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
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	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
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	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
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<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 EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,0	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	35	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

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

0000\_p038/EPPNIC0243314366\_40\_112\_21 // 45735 67 1272 4/21

# AGROLAB Labor GmbH

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

Datum 22.09.2021  
Kundennr. 27018085

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

## PRÜFBERICHT 3193277 - 889468

Kunden-Probenbezeichnung **MP 1 Oberboden**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,023	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	10	1	DIN EN 1484 : 2019-04

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.  
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: 17.09.2021  
Ende der Prüfungen: 22.09.2021

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.**

# AGROLAB Labor GmbH

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



[@BARCODE= | R]  
 AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH  
 Lindelburger Straße 1  
 90602 Pyrbaum

Datum 22.09.2021  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3193277 - 889470

Auftrag 3193277 59121 Allersberg - Gewerbegebiet Langweid  
 Analysennr. 889470  
 Probeneingang 17.09.2021  
 Probenahme Keine Angabe  
 Kunden-Probenbezeichnung MP 2 Sand, gewachsen  
 Rückstellprobe Ja  
 Auffälligkeit Probenanlieferung Keine  
 Probenahmeprotokoll Nein

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

### Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			
Masse Laborprobe	kg	1,30	0,001
Trockensubstanz	%	87,5	0,1
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		6,8	0
Färbung	°	graubraun	0
Geruch	°	geruchlos	0
Konsistenz	°	lehmig/sandig	0
Glühverlust	%	0,6	0,05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,15	0,1
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3
EOX	mg/kg	<1,0	1
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	3,6	0,8
Blei (Pb)	mg/kg	3	2
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2
Chrom (Cr)	mg/kg	3	1
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	1
Nickel (Ni)	mg/kg	3	1
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1
Zink (Zn)	mg/kg	7	2
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50
Lipophile Stoffe	%	<0,05	0,05
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05
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.

0000\_pos38/EPPNIC0243314366\_40\_112\_21 // 45735 67 1274 6/21

Datum 22.09.2021  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3193277 - 889470

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Sand, gewachsen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<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
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Trichlorethen	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlormethan	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Tetrachlorethen	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
Benzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Toluol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Ethylbenzol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
m,p-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
o-Xylol	mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Cumol	mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 22155 : 2016-07
Styrol	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
PCB (28)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,01	0,01	DIN EN 15308 : 2016-12
<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 EN 12457-4 : 2003-01
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	<10	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	mg/l	<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Fluorid (F)	mg/l	<0,50	0,5	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	0,005	DIN ISO 17380 : 2006-05
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Datum 22.09.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3193277 - 889470**

Kunden-Probenbezeichnung **MP 2 Sand, gewachsen**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Barium (Ba)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Molybdän (Mo)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Selen (Se)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	3	1	DIN EN 1484 : 2019-04

*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: 17.09.2021  
 Ende der Prüfungen: 22.09.2021

*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.

0000\_pos8/EPPNICO24314366\_40\_112\_21 // 45735 67 1276 8/21

# AGROLAB Labor GmbH

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

## Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

22.09.2021

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch   
Maximale Korngröße/Stückigkeit   
Masse Laborprobe in kg

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer   
Analysennummer   
Probenbezeichnung Kunde   
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor  nein  ja  siehe Anlage  
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung  nein  ja   
inerte Fremdanteile  nein  ja  Anteil Gew-%   
(nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)  
Analyse Gesamtfraction  nein  ja   
Zerkleinerung durch Backenbrecher  nein  ja   
Siebung:

Analyse Siebdurchgang < 2 mm  nein  ja  Anteil < 2 mm Gew-%   
Analyse Siebrückstand > 2 mm  nein  ja  siehe gesonderte Analysennummer  
Lufttrocknung  nein  ja

Probenteilung / Homogenisierung

Fraktionierendes Teilen	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> ja
Kegeln und Vierteln	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Rotationsteiler	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Riffelteiler	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Cross-riffling	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja

Rückstellprobe  nein  ja Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang  
Anzahl Prüfproben  anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja
Trocknung 105°C	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> ja
Gefriertrocknung	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen	<input type="checkbox"/> nein	<input checked="" type="checkbox"/> ja (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	<input checked="" type="checkbox"/> nein	<input type="checkbox"/> ja

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

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

# AGROLAB Labor GmbH

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

## Protokoll analog DIN 19747 (Juli 2009) und Deponieverordnung (April 2009 mit Stand vom 30.06.2020)

22.09.2021

### Erhebungsdaten Probenahme (von der Feldprobe zur Laborprobe)

Probenahme durch	<input type="text"/>
Maximale Korngröße/Stückigkeit	<10mm
Masse Laborprobe in kg	1,30

### Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

Auftragsnummer	3193277
Analysennummer	889470
Probenbezeichnung Kunde	MP 2 Sand, gewachsen
Laborfreigabe Datum, Uhrzeit	17.09.2021 08:09:37

Probenahmeprotokoll liegt dem Labor vor	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe Anlage
Auffälligkeiten bei der Probenanlieferung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
inerte Fremdanteile (nicht untersuchte Fraktion: z.B. Metall, Glas, etc.)	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	Anteil Gew-% <input type="text"/>
Analyse Gesamtfraktion	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Zerkleinerung durch Backenbrecher	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Siebung:			

Analyse Siebdurchgang < 2 mm	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Anteil < 2 mm Gew-% <input type="text" value="TS"/>
Analyse Siebrückstand > 2 mm	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	siehe gesonderte Analysennummer <input type="text"/>
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Probenteilung / Homogenisierung			
Fraktionierendes Teilen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Kegeln und Vierteln	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Rotationsteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Riffelteiler	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Cross-riffling	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Rückstellprobe	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang
Anzahl Prüfproben		<input type="text" value="3"/>	anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe			
chem. Trocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
Trocknung 105°C	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	(Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)
Lufttrocknung	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	
Gefriertrocknung	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe			
mahlen	nein <input type="checkbox"/>	ja <input checked="" type="checkbox"/>	(<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)
schneiden	nein <input checked="" type="checkbox"/>	ja <input type="checkbox"/>	

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

Auch elektronisch übermittelte Dokumente wurden geprüft und freigegeben. Sie entsprechen den Anforderungen der ISO/IEC 17025:2005 an vereinfachte Ergebnisberichte und sind ohne Unterschrift gültig.

0000 pc036/ EPPN/C0243514366\_40\_112\_21 // 45735 67 1278 10/21