



## Erschließung des Gewerbegebiets Haag, BA I sowie Errichtung eines Autohauses

### Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

Aktenzeichen: 53421

Auftraggeber: Autohaus Rieger GmbH, Altdorf b. Nürnberg

Planung: Eigenheimbau Holzammer Projekt GmbH & Co. KG,

Altdorf b. Nürnberg

Pyrbaum, den 16.09.2021

#### 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>	<b>1</b>
<b>2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse</b>	<b>2</b>
2.1 Allgemeines, Untersuchungen	2
2.2 Bohrungen	3
2.3 Rammsondierungen	5
2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche / Baugrundmodell	5
2.5 Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030	8
2.6 Versickerungsfähigkeit	8
2.7 Asphaltuntersuchung	9
2.8 Bodenanalysen	12
2.8.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen	12
2.8.2 Untersuchungsergebnisse	15
<b>3 Geologie</b>	<b>18</b>
<b>4 Gebäudegründungen</b>	<b>18</b>
4.1 Allgemeines	18
4.2 Gründung, Bemessungswerte	19
4.3 Baugrube	22
4.4 Sicherung der Bauwerke gegen Wasser	23
<b>5 Kanalbau</b>	<b>24</b>
5.1 Allgemeine Empfehlungen beim Kanalbau	24
5.2 Kanalbau im Bereich des Gewerbegebiets Haag, BA I	29
5.3 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau	30



<b>6 Straßenbau</b>	<b>32</b>
6.1 Bauklassen gemäß RStO 2001 bzw. Belastungsklassen gemäß RStO 2012	32
6.2 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus	33
6.3 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus	36
6.4 Allgemeine Angaben zum Erdbau	37
<b>7 Bodenkennwerte</b>	<b>37</b>
<b>8 Schlussbemerkungen</b>	<b>39</b>

Aktenzeichen: 53421

#### 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





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

Autohaus Rieger GmbH

Nürnberger Straße 31

90518 Altdorf b. Nürnberg

über:

Eigenheimbau Holzammer

Projekt GmbH & Co. KG

Feuerweg 22

90518 Altdorf b. Nürnberg

vorab per E-Mail:

haubner@ebh-projekt.de

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

Ihre Nachricht

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Pyrbaum,

53421-Grs/tw

16.09.2021

## Erschließung des Gewerbegebiets Haag, BA I

### sowie Errichtung eines Autohauses

### Baugrunduntersuchung und Baugrundgutachten / Geotechnischer Bericht

## 1 Projekt / Veranlassung / Vorgang

Die Autohaus Rieger GmbH beabsichtigt die Erschließung des Gewerbegebiets Haag, BA I sowie die Errichtung eines Autohauses (Übersichtslageplan, **Anlage 1**).

Die Planung obliegt der Eigenheimbau Holzammer Projekt GmbH & Co. KG, Altdorf b. Nürnberg sowie dem Ingenieurbüro Lippert, Rednitzhembach.

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

**Büro München**  
Lofeweg 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



## 2 Örtliche Feststellungen / Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Allgemeines, Untersuchungen

Am 05.05.2021 fand gemeinsam mit Herrn Haubner, Eigenheimbau Holzammer Projekt GmbH & Co. KG, eine erste Ortsbesichtigung statt.

Das vorgesehene Gewerbegebiet befindet sich im Norden des Kammersteiner Ortsteils Haag. Es handelt sich derzeit noch um leicht in südöstliche Richtungen einfallende landwirtschaftliche Flächen, welche als unauffällig bezeichnet werden können.

Unweit nördlich des Bauvorhabens verläuft die Bundesautobahn A 6. Unmittelbar südöstlich an das Gewerbegebiet angrenzend verläuft die Bundesstraße B 466, über welche auch die verkehrstechnische Erschließung des Gewerbegebiets erfolgen soll.

Auf einer Teilfläche des Gewerbegebiets soll ein Autohaus entstehen, welches nach den bisherigen Planungen keine Unterkellerung erhalten soll. Im Süden des Gewerbegebiets ist der Bau einer Reifenlagerhalle vorgesehen.

Zur Abklärung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden an den im Lageplan (**Anlage 2**) gekennzeichneten Stellen am 14.07.2021 (mit 2 Bohrgeräten / 2 Bohrtrupps) sieben Kleinbohrungen gemäß DIN EN 22475 (**B 1 bis B 7**) sowie vier Schwere Rammsondierungen gemäß DIN EN 22476 (**DPH 1 bis DPH 4**) durchgeführt.

Hierbei wurden die Bohrungen und Schweren Rammsondierungen **B 1 / DPH 1 bis B 3 / DPH 3** zur Untersuchung der Gründungsverhältnisse im Bereich des Autohauses angeordnet.

Die Bohrung **B 4** und die Schwere Rammsondierung **DPH 4** dienen zum Aufschluss im Bereich der Reifenlagerhalle.

Die Bohrung **B 5** wurde innerhalb der Bundesstraße B 466 im vorgesehenen Anbindungsbereich ausgeführt. Die Bohrungen **B 6** und **B 7** liegen in der künftigen Erschließungsstraße.

Die Lage und die Ansatzhöhen der Untersuchungspunkte wurden mittels hochgenauem GPS eingemessen.

In den Bohrungen **B 3** und **B 4** wurden Versickerungsversuche ausgeführt.

Zur Einstufung des Bodenmaterials gemäß LAGA M20 und der Deponieverordnung (DepV) wurden bei den Bohrungen Bodenproben entnommen und hinsichtlich etwaiger Kontaminationen von unserem chemischen Partnerlabor Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, analysiert.

Zur Überprüfung eines möglichen Teergehalts wurde bei der in der Bundesstraße B 466 gelegenen Bohrung **B 5** der gewonnene Asphaltkern beprobt und durch die Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, untersucht.

## 2.2 Bohrungen

In der nachfolgenden **Tabelle 1** sind die Bohrungen **B 1** bis **B 7** zusammengestellt.

**Tabelle 1: Bohrungen B 1 bis B 7**  
(Schichten / Homogenbereiche von - bis in m unter GOK)

Bohrung		B 1	B 2	B 3	B 4	B 5	B 6	B 7	Bodenklasse gemäß DIN 18300: 2012-09
	Lage	Autohaus	Autohaus	Autohaus	Reifenlager- halle	Anbindung Bundesstraße	Erschließungs- straße	Erschließungs- straße	-
	Ansatzhöhe, mNN	373,74	373,43	373,37	369,87	369,17	372,44	372,75	-
	Asphalt	-	-	-	-	0,0 - 0,22	-	-	-
O	Oberboden, z. T. aufgefüllt	0,0 - 0,3	0,0 - 0,2	0,0 - 0,3	0,0 - 0,4 (aufgefüllt)	-	0,0 - 0,2 (aufgefüllt)	0,0 - 0,5 (aufgefüllt)	1
A	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, Mineralgemisch, nicht frostsicher	-	-	-	-	0,22 - 0,5	-	-	3
B	Sand, (sehr) schwach schluffig - schluffig	0,3 - 3,1	0,2 - 3,3	0,3 - 3,3	0,4 - 2,6	0,5 - 1,2	0,2 - 2,9	0,5 - 3,0	3 / 4
X-1	Sandstein, mürbe - mittelhart	3,1 - 3,2 *KRBF	3,3 - 3,4 *KRBF	3,3 - 3,4 *KRBF	2,6 - 2,7 *KRBF	1,2 - 1,3 *KRBF	2,9 - 3,8	-	6
X-2	Sandstein (mittelhart -) hart	-	-	-	-	-	3,8 - 3,9 **KDBF	-	7
	Wasser, m unter GOK	1,40	-	1,70	-	-	-	1,29	-
	Wasser, mNN	372,34	< 370,03	371,67	< 367,17	< 367,87	< 368,54	371,46	-

\*KRBF = Kein Rammbohrfortschritt  
\*\*KDBF = Kein Drehbohrfortschritt

## Bohrprofile

Detaillierte Angaben zu den Bohrungen können den Bohrprofilen (**Anlagen 3.1 bis 3.7**) 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 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.

Die Sondierergebnisse sind in Form von Rammdiagrammen dargestellt (**Anlagen 4.1 bis 4.4**).

## 2.4 Schichtenaufbau / Homogenbereiche / Baugrundmodell

Auf der **Anlage 5** sind die Baugrundaufschlüsse in höhenmäßiger Abhängigkeit nebeneinander im Sinne von Nordwest-Südost- bzw. Südost-Nordwest-orientierten Baugrundprofilen angeordnet.

Anhand dieser Anlage werden nachfolgend die Baugrundverhältnisse beschrieben.

## Ansatzhöhen

Die Geländehöhen liegen im Bereich des Autohauses zwischen ca. 373,37 mNN und 373,74 mNN.

Im Bereich der Reifenlagerhalle (**B 4 / DPH 4**) liegt ein deutlich niedrigeres Niveau vor (369,87 mNN).

Die Erschließungsstraße muss vom tieferen Niveau der Bundesstraße bis zum Niveau des Autohauses einen Geländesprung von ca. 4 m überwinden. Dementsprechend wird es erforderlich, in die nordwestlich der Bundesstraße vorhandene Böschung einzuschneiden.

### **Asphalt**

Die Asphaltstärke bei der Bohrung **B 5** (Bundesstraße) beträgt 22 cm.

### **Oberboden**

Die Dicke des Oberbodens beträgt zwischen 0,2 m (**B 2 / B 6**) und 0,5 m (**B 7**). Der Oberboden weist bereichsweise Anzeichen auf, dass er künstlich aufgetragen wurde.

### **Homogenbereich A: Auffüllung, Kies (Mineralgemisch, nicht frostsicher)**

Unterhalb der Asphaltdecke folgt bei der Bohrung **B 5** eine Schottertragschicht bis 0,5 m unter GOK. Es handelt sich hier um ein Mineralgemisch aus sandigem, schwach schluffigem Kies, welcher der Bohrkernansprache nach als nicht frostsicher einzustufen ist.

### **Homogenbereich B: Sand, (sehr) schwach schluffig - schluffig**

Unterhalb des Oberbodens (**B 1 - B 4, B 6 + B 7**) bzw. unterhalb des Straßenaufbaus (**B 5**) folgt der gewachsene Baugrund, welcher einheitlich aus überwiegend mitteldicht, in großen Teilen sogar dicht gelagerten Sanden besteht.

Die Sande weisen (sehr) schwach schluffige bis schluffige Beimengungen auf. Nur in ihren obersten Bereichen sind die Sande aufgelockert und nicht tragfähig.

Wie anhand der grünen Linie auf **Anlage 5** ersichtlich ist, liegt die Oberkante des mindestens mitteldicht gelagerten Baugrunds bereits ab Tiefen zwischen 0,4 m und 0,7 m unter GOK vor.

### **Sandstein**

Den geologischen Festgesteinsuntergrund bilden die Sandsteine des Keupers. Der Sandstein konnte im Bereich des Autohauses (**B 1** - **B 3** sowie in den höheren Bereichen der Erschließungsstraße **B 6**) ab Tiefen zwischen 2,9 m und 3,3 m unter GOK festgestellt werden.

Die Bohrung **B 7** endete bei 3,0 m planmäßig noch vor Erreichen der Felsoberkante. Anhand des Bohrkerns ist in ihrem untersten Bereich jedoch schon Sandsteinersatzmaterial festgestellt worden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit liegt der Sandsteinfels hier also nur wenige Dezimeter unterhalb der Bohrendtiefe von 3,0 m.

Im Süden (bei der Reifenlagerhalle, **B 4**) wurde die Sandsteinoberkante bei 2,6 m unter GOK festgestellt. Im Bereich der Anbindung an die Bundesstraße (**B 5**) liegt der Sandsteinfels bei 1,2 m unter GOK / OK Asphalt.

Ab Erreichen der Felsoberkante konnte mit dem eingesetzten Rammkernbohrverfahren kein weiterer Bohrfortschritt mehr erzielt werden. Der Erfahrung nach sind die Sandsteine dann mindestens mürbe bis mittelhart beschaffen.

Bei der Bohrung **B 6** wurde auf ein Drehbohrverfahren umgestellt, um einen Aufschluss im mürbe und mittelharten Sandsteinfels zu ermöglichen. Dies gelang bis 3,8 m unter GOK. Sodann war auch mit dem Drehbohrverfahren kein Bohrfortschritt mehr möglich. Es muss davon ausgegangen werden, dass ab dieser Tiefe (mittelharter -) harter Fels der Bodenklasse 7 (schwer lösbarer Fels) vorliegt.

## **Wasser**

Grundwasser wurde lediglich bei den Bohrungen **B 1**, **B 3** und **B 7** in Tiefen zwischen 1,29 m und 1,70 m unter GOK festgestellt.

Bei den übrigen Bohrungen wurde bis zu den jeweiligen Bohrendtiefen kein Grundwasser angetroffen.

### **2.5 Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030**

Aus der Bohrung **B 7** wurde eine Grundwasserprobe entnommen und hinsichtlich betonangreifender Inhaltsstoffe gemäß DIN 4030 untersucht.

Wie dem Prüfzeugnis auf **Anlage 6** entnommen werden kann, ist das untersuchte Wasser aufgrund eines erhöhten Gehalts an kalklösender Kohlensäure als schwach betonangreifend zu beurteilen (Expositionsklasse XA 1).

### **2.6 Versickerungsfähigkeit**

Zur Überprüfung der Versickerungsfähigkeit des Baugrunds wurden die Bohrungen **B 3** und **B 4** mittels Filter- und Vollrohren sowie Filterkies zu temporären Versuchsbrunnen ausgebaut. In diesen wurden Versickerungsversuche ausgeführt.

Hierzu wurde das Pegelrohr mit Wasser angefüllt. Daraufhin wurde der absinkende Wasserstand in Abhängigkeit von der verstrichenen Zeiteinheit beobachtet und aufgezeichnet.

Anhand der gewonnenen Daten erfolgte die Auswertung der Versickerungsversuche nach dem USBR-Verfahren (**B 3**) bzw. nach dem Verfahren für den grundwasserfreien Raum von ÇÉÇÈN (**B 4**).

Wie den Versuchsprotokollen auf den **Anlagen 7.1** und **7.2** entnommen werden kann, wurden folgende charakteristische Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte ermittelt:

**B 3:**  $k = 4 \cdot 10^{-8}$  m/s

**B 4:**  $k = 2 \cdot 10^{-7}$  m/s.

Gemäß DIN 18130 handelt es sich aufgrund der ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte bei beiden Bohrungen um einen „schwach durchlässigen“ Baugrund.

Der gemäß DWA-A 138 für den Bau und Betrieb von Versickerungsanlagen erforderliche Mindest-k-Wert von  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s wird am Standort nicht erreicht, weshalb von der Errichtung von Versickerungsanlagen abgeraten werden muss.

## 2.7 Asphaltuntersuchung

Der bei Bohrung **B 5** (Bundesstraße) gewonnene Asphaltkern wurde unserem chemischen Partnerlabor Agrolab GmbH, Bruckberg, zur Analyse hinsichtlich teer-anzeigender Polycyclischer Aromatischer Kohlenwasserstoffe PAK (Feststoff) und zur Bestimmung des Phenolindex (Eluat) überbracht.

Im Allgemeinen wird Straßenaufbruch, der einen Gehalt an PAK  $\leq 10$  mg/kg aufweist, als Ausbauasphalt bezeichnet. Bei PAK-Gehalten  $> 10$  bis  $\leq 25$  mg/kg liegt ein gering belasteter Ausbauasphalt vor.

Ab einem PAK-Gehalt  $> 25$  mg/kg wird der Asphalt als pechhaltig eingestuft und unterliegt erhöhten Anforderungen und Einschränkungen bezüglich seiner Verwertung. Die Aufbereitung ist sodann nur im Kaltmischverfahren mit Bindemittel zulässig.

Hierbei sind die weiteren Anforderungen zu berücksichtigen, die im „Merkblatt für die Wiederverwertung pechhaltiger Ausbaustoffe im Straßenbau unter Verwendung von Bitumenemulsionen“ (FGSV Nr. 755) bzw. im „Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch in Tragschichten mit hydraulischen Bindemitteln“ (FGSV Nr. 826) beschrieben werden.

Die Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer- / pechtypischen Bestandteilen im Straßenbau RuVA-StB 01 teilen nachfolgende Verwertungsklassen ein (**Tabelle 2**):

**Tabelle 2:** Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 (Fassung 2005)

Verwertungs-klassen	Bezeichnung	PAK-Gehalt [mg/kg]	Phenolindex [mg/l]	Folge
<b>A</b>	Ausbauasphalt	$\leq 25$	$\leq 0,1$	Kann i. W. ohne besondere Anforderungen bzgl. Arbeits-, Boden- und Gewässerschutz verwertet werden.
<b>B</b>	pechhaltiger Straßenaufbruch	$> 25$	$\leq 0,1$	Aufbereitung nur im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln zulässig. Erhöhte Anforderungen / Einschränkungen bzgl. Verwertung.
<b>C</b>	pechhaltiger Straßenaufbruch	Wert ist anzugeben	$> 0,1$	

Im Falle einer Entsorgung wird pechhaltiger Straßenaufbruch mit einem PAK-Gehalt > 1.000 mg/kg und / oder einem Benzo(a)pyren-Gehalt > 50 mg/kg als gefährlicher Abfall (AVV-Nummer 170301\*) eingestuft. Für niedrigere PAK- und / oder Benzo(a)pyren-Gehalte gilt der AVV-Schlüssel 170302.

### Ergebnis / Bewertung

Die Ergebnisse der Asphaltanalyse sind in nachfolgender **Tabelle 3** zusammengestellt. Details können dem chemischen Prüfbericht auf **Anlage 8** entnommen werden.

**Tabelle 3:** Asphaltanalyse

Bohrung	Tiefe	Schicht	PAK-Gehalt gesamt	davon Naphthalin- Gehalt	Phenol- index	Beurteilung
	[m]		[mg/kg]	[mg/kg]	[mg/l]	
<b>B 5</b>	0,00 - 0,22	Asphalt	0,87	0,58	< 0,01	Verwertungsklasse A

Der **Tabelle 3** kann entnommen werden, dass beim untersuchten Asphaltbohrkern nur ein sehr geringer PAK-Gehalt festgestellt wurde. Der Phenolindex (Eluat) liegt bei < 0,01 mg/l.

Demnach gilt die Asphaltprobe der Bohrung **B 5** (Bundesstraße) als teer- bzw. pechfrei und kann dem Recycling gemäß Verwertungsklasse A zugeführt werden. Straßenausbaustoffe gemäß Verwertungsklasse A sind Ausbauasphalt und können z. B. als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wiederverwertet werden.

Für den Ausbauasphalt gilt der AVV-Schlüssel 170302.

## **2.8 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.

Zunächst werden im Kapitel 2.8.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen vorgestellt.

Im darauf folgenden Kapitel 2.8.2 erfolgt die Darstellung der Untersuchungsergebnisse.

### **2.8.1 Bewertungsgrundlagen zur Einstufung von Kontaminationen**

#### **LAGA-Richtlinien**

Die Richtlinien der LAGA (Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) regeln die Vorgehensweise zur Behandlung von belastetem Erdaushub.

#### **Z 0-Wert**

Liegen die Analysenwerte unter dem Z 0-Wert, dann kann das ausgehobene Bodenmaterial uneingeschränkt eingebaut werden.

#### **Z 1-Wert**

Liegen die Analysenwerte zwischen dem Z 0- und dem Z 1-Wert, dann ist ein eingeschränkter, offener Einbau möglich.

Grundsätzlich gelten die Z 1.1-Werte. Bei Einhaltung dieser Werte ist - selbst unter ungünstigen hydrogeologischen Voraussetzungen - davon auszugehen, dass keine nachteiligen Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Liegen die Analysenwerte zwischen dem Z 1.1-Wert und dem Z 1.2-Wert, kann dieses Material ebenfalls dann eingebaut werden, wenn das vorgesehene Ablagerungsgebiet hydrogeologisch günstige Verhältnisse aufweist, d. h. dass z. B. der Grundwasserleiter durch über 2 m mächtige Deckschichten überdeckt ist.

Die Ablagerung des Materials soll nur auf Flächen erfolgen, die bereits eine Vorbelastung des Bodens  $> Z 1.1$  aufweisen. Es ist erforderlich, das abgelagerte Material mit einer geschlossenen Vegetationsdecke zu versehen.

### **Z 2-Wert**

Ergibt die Analyse Werte zwischen dem Z 1.2-Wert und dem Z 2-Wert, dann ist der Einbau bei bestimmten Baumaßnahmen möglich:

Im Straßen- und Wegebau als Tragschicht unter wasserundurchlässigen Deckschichten oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässigen Deckschichten.

Ein Einbau wäre auch in befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie sonstigen Verkehrsflächen, ebenfalls als Tragschicht, möglich.

In hydrogeologisch günstigen Gebieten kann dieses Material z. B. in Lärmschutzwälle oder Straßendämme eingebaut werden, wenn eine mineralische Oberflächenabdichtung oder wasserundurchlässige Fahrbahndecke besteht.

### **Stoffgehalte $> Z 2$ -Wert**

Bei Stoffgehalten oberhalb des Z 2-Werts ist das Material auf eine geeignete Deponie mit entsprechenden Abdichtungssystemen zu verbringen.

Einen Überblick über Zuordnungswerte und Maßnahmen der LAGA-Richtlinien und die jeweiligen Verwertungsmöglichkeiten vermittelt die **Tabelle 4**.

**Tabelle 4:** Zuordnungswerte und Verwertungsmöglichkeiten gemäß den LAGA-Richtlinien

Zuordnungswerte	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeiten	Einschränkungen
≤ Z 0	uneingeschränkter Einbau	uneingeschränkter Einbau als Recyclingbaustoff	Verzicht auf Einbau in besonders sensible Flächen, z. B. Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten (Zonen I und II)
≤ Z 1.1	eingeschränkter offener Einbau	<ul style="list-style-type: none"> <li>- als Unterbau-, Dammbaumaterial in Verkehrsanlagen</li> <li>- als Tragschicht im Straßenbau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</li> <li>- als Befestigungsmaterial im Wegebau</li> </ul>	Ausschlüsse: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Trinkwasserschutzgebiete (Zone I – III A)</li> <li>- Heilquellenschutzgebiete (Zonen I – III)</li> <li>- Überschwemmungsgebiete</li> </ul>
≤ Z 1.2	eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten, z. B. mindestens 2 m mächtige bindige Deckschichten über dem Grundwasserleiter	wie Z 1.1	wie Z 1.1
≤ Z 2	eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen	<ul style="list-style-type: none"> <li>- als Unterbau-, Dammbaumaterial mit wasserundurchlässiger Fahrbahndecke und mineralischer Oberflächenabdichtung im Böschungsbereich</li> <li>- als Lärmschutzwall mit mineralischer Oberflächenabdichtung</li> <li>- als Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster) oder als gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten), im Straßen- und Wegebau und bei Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen</li> <li>- im Deponiebau als Ausgleichsschicht</li> </ul>	
> Z 2	kontrollierte Entsorgung auf gedichtete Deponie		

### 2.8.2 Untersuchungsergebnisse

In der **Anlagengruppe 9** befinden sich tabellarische Übersichten mit den Analyseergebnissen und einer Gegenüberstellung zu den relevanten Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie bzw. zu den Grenzwerten der Deponieverordnung (DepV).

Die chemischen Prüfberichte der Agrolab Labor GmbH, Bruckberg, sind dem Gutachten in der **Anlagengruppe 9** beigefügt.

In der nachfolgenden **Tabelle 5** erfolgt eine übersichtliche Zusammenstellung der untersuchten Proben, Parameterumfänge und eine Einstufung gemäß LAGA M20 und Deponieverordnung (DepV).

**Tabelle 5:** Untersuchungsprogramm und Untersuchungsergebnisse der Bodenproben

Probe		Einzel-/ Mischprobe	Bodenart	Einstufungs- relevanter Parameter	Ergebnisse	
Bohrung	Tiefe [m u. GOK]				LAGA	DepV
<b>B 5</b>	0,22 - 0,5	Einzelprobe Mineralgemisch <b>(B 5: 0,22 m - 0,5 m)</b>	Auffüllung, Mineralgemisch	Mineralölkohlen- wasserstoffe	Z 1.1	DK 0
<b>B 1</b>	0,3 - 1,5	Mischprobe „MP gewachsen nördlicher Bereich“	Sand, gewachsen	-	Z 0	DK 0
<b>B 1</b>	1,5 - 3,2					
<b>B 2</b>	0,2 - 1,5					
<b>B 2</b>	1,5 - 2,5					
<b>B 3</b>	0,3 - 1,5					
<b>B 3</b>	1,5 - 3,3					
<b>B 7</b>	0,5 - 1,5 1,5 - 3,0	Mischprobe „MP gewachsen südlicher Bereich“	Sand, gewachsen	-	Z 0	DK 0
<b>B 4</b>	0,4 - 1,5					
<b>B 4</b>	1,5 - 2,6					
<b>B 5</b>	0,5 - 1,2					
<b>B 6</b>	0,2 - 1,5					
<b>B 6</b>	1,5 - 2,9					

Wie der **Tabelle 5** entnommen werden kann, liegt beim Mineralgemisch der Bohrung **B 5** (0,22 m bis 0,5 m Tiefe) ein mit 190 mg/kg erhöhter Kohlenwasserstoffgehalt vor. Im Hinblick auf die LAGA M20 wird hier der bei 100 mg/kg liegende Z 0-Zuordnungswert überschritten.

Der im Eluat festgestellte erhöhte pH-Gehalt ist gemäß LAGA M20 nicht einstufigsrelevant.

Weitere Stoffhöhungen wurden bei der Probe nicht festgestellt, so dass eine Einstufung nach Z 1.1 erfolgen kann.

Mit dem Material ist somit ein eingeschränkter offener Wiedereinbau (siehe auch **Tabelle 4**) möglich, wobei die Schüttkörperbasis einen Mindestabstand von 1,0 m zum höchsten anzunehmenden Grundwasserstand aufweisen muss.

Ausgeschlossen ist der Einbau in Trinkwasserschutz-, Heilquellenschutz- und Überschwemmungsgebieten.

Bei den beiden Mischproben des gewachsenen Bodens („**MP gewachsen nördlicher Bereich**“ und „**MP gewachsen südlicher Bereich**“) wurden keinerlei einstufigsrelevante Stoffhöhungen festgestellt.

Für beide Mischproben kann eine Einstufung nach Z 0 vorgenommen werden. Somit ist mit dem Material ein uneingeschränkter offener Wiedereinbau möglich.

Lediglich auf den Einbau in besonders sensible Flächen (z. B. Zonen I und II von Trinkwasserschutz- und Heilquellenschutzgebieten) soll verzichtet werden.

Im Hinblick auf die Parameter der Deponieverordnung wurden bei allen drei Proben keine Stoffhöhungen festgestellt. Es kann eine einheitliche Einstufung nach DK 0 erfolgen.

### **3 Geologie**

Gemäß der Geologischen Karte von Bayern, M = 1 : 25 000, besteht der geologische Untergrund aus dem Unteren Burgsandstein des Mittleren Keupers. Es handelt sich hierbei um ± mächtige Sandsteinserien mit örtlichen Ton- und Tonsteineinschaltungen (Zwischenletten, Basisletten).

Gemäß der Geologischen Karte liegt im nördlichen Bereich des Baufelds eine künstliche Ablagerung vor. Diese konnte bei den Bohrarbeiten (abgesehen von Auffüllungsanzeichen im Oberboden / Ackerboden) nicht verifiziert werden.

### **4 Gebäudegründungen**

#### **4.1 Allgemeines**

Nach den vorliegenden Informationen sollen sowohl das Autohaus als auch die Reifenlagerhalle keine Unterkellerung erhalten.

Wie weiter oben ausführlich geschildert liegen abgesehen von oberflächennahen Auflockerungen, welche bis in Tiefen zwischen 0,4 m und 0,7 m unter GOK reichen mitteldicht bis dicht gelagerte gewachsene Sande vor, welche gute Tragfähigkeitseigenschaften aufweisen.

Grundwasser tritt örtlich in Tiefen zwischen 1,29 m und 1,70 m unter GOK auf.

## 4.2 Gründung, Bemessungswerte

Vor Ausführung der Gründungsmaßnahmen müssen die o. g. Auflockerungen beseitigt werden. Hierzu wird nach dem obligatorischen Abschieben des Oberbodens der bis in Tiefen zwischen 0,4 m und 0,7 m unter GOK aufgelockerte Sand ausgekoffert und seitlich gelagert.

Die sodann vorliegende Mehraushubsohle wird sorgfältig 5-fach nachverdichtet. Daraufhin kann das seitlich gelagerte Material (sofern der Feinteilgehalt  $< 15\%$  beträgt) oder entsprechend geeignetes Liefermaterial in Lagen von maximal 0,3 m Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung bis zum gewünschten Niveau aufgebaut werden.

Bei Durchführung dieser Maßnahme ist ein Druckausbreitungswinkel von  $45^\circ$  zu berücksichtigen, d. h. die Maßnahme geht entsprechend weit seitlich über Fundament- bzw. Bodenplattenaußenkanten hinaus.

Für die Gründung auf Streifenfundamenten auf dem mindestens mitteldicht bis dicht gelagerten Sand können die nachstehenden Werte der **Tabellen 6.1** (Sohlwiderstand) bzw. **6.2** (Bodenpressung) zugrunde gelegt werden.

**Tabelle 6.1:** Bemessungswerte des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$   
gemäß DIN EN 1997-1:2009-09 bzw. DIN 1054:2010-12

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments  [m]	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands in kN/m <sup>2</sup> bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten b bzw. b'					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
0,5	220	325	355	305	270	240
1	295	400	390	335	295	265
1,5	375	480	425	375	315	275
2	435	545	460	390	335	305
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,3 \text{ m} \leq d \leq 0,5 \text{ m}$ bei Fundamentbreite b bzw. b' $\geq 0,3 \text{ m}$	165					
<b>Achtung:</b> Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

**Tabelle 2.2:** Aufnehmbarer Sohldruck  $\sigma_{zul}$  gemäß DIN 1054:2005-01 bzw. zulässige Bodenpressungen (Sohlnormalspannung) gemäß DIN 1054:1976-11

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments  [m]	Aufnehmbarer Sohldruck $\sigma_{zul}$ in kN/m <sup>2</sup> bzw. zulässige Bodenpressungen bei Streifenfundamenten auf nichtbindigem Baugrund mit Breiten b bzw. b'					
	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m	2,5 m	3,0 m
0,5	155	230	260	220	195	165
1	205	285	275	240	205	185
1,5	265	340	305	265	225	200
2	310	390	325	275	240	220
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,3 \text{ m} \leq d \leq 0,5 \text{ m}$ bei Fundamentbreite b bzw. b' $\geq 0,3 \text{ m}$	115					

Hohe Wasserstände sind in den o. g. Tabellenwerten bereits abmindernd berücksichtigt.

Für Fundamentbreiten zwischen 3 m und 5 m müssen die Werte in der letzten Spalte um 10 % je Meter zusätzlicher Fundamentbreite vermindert werden, falls solche Fundamente überschlägig nach den Tabellen bemessen werden.

Für Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis von  $< 2,0$  können die in den Tabellen angegebenen Werte um 20 % erhöht werden.

Bei außermittigem Lastangriff ist die Fundamentfläche auf eine Teilfläche zu verkleinern, deren Schwerpunkt der Lastangriffspunkt ist (Abminderungsfaktor, vgl. DIN 1054, Kap. 7.7.2.4).

### **Plattengründung**

Bei einer Plattengründung nach dem Bettungsmodulverfahren kann zur Dimensionierung ein Bettungsmodul von  $k_s = 25\,000\text{ kN/m}^3$  angesetzt werden.

Wird das Einheitsbettungszahlverfahren von TERZAGHI eingesetzt, dann kann von einer Einheitsbettungszahl von  $C_0 = 75\,000\text{ kN/m}^3$  ausgegangen werden.

### **Unterschiedliche Gründungstiefen**

Zwischen unterschiedlich tief gegründeten Bauteilen (Übergänge von nicht unterkellerten zu unterkellerten Bauteilen) ist der Arbeitsraum unter  $30^\circ$  abzutreten und mit Magerbeton zu verfüllen. Andernfalls müssten die Wände des tieferliegenden Bauteils entsprechend gegen den Erddruck bemessen werden.

## **Erddruck**

Die Größe des Erddrucks auf die Kelleraußenwände hängt von deren Nachgiebigkeit ab. Werden die Außenwände aus Beton hergestellt, so liegen wegen der relativen Unnachgiebigkeit erhöhte Erddruckbedingungen vor. Bei nachgiebigerem Mauerwerk kann der aktive Erddruck angesetzt werden.

### **4.3 Baugrube**

#### **Aushub, Eignung zum Wiedereinbau**

Die gewachsenen Sande weisen schwach schluffige bis schluffige Beimengungen auf. Grundsätzlich gilt, dass nur Materialien mit einem Feinkorngehalt (Ton- / Schluffgehalt) < 15 % zum Wiedereinbau geeignet sind.

Im vorliegenden Fall weist das Material z. T. schwach schluffige Beimengungen (= zum Wiedereinbau geeignet) als auch schluffige Beimengungen (= nicht für den Wiedereinbau geeignet) auf.

Es wird empfohlen (sofern möglich), beim Aushub schwach bindige Sande von den bindigen Sanden zu trennen, um einen möglichst hohen Anteil an wiederverwendbaren Materialien zu erhalten.

Beizufahrendes Fremdmaterial soll nichtbindig, d. h. sandig-kiesig mit einem Feinkornanteil von maximal 15 % sein.

Der Materialeinbau erfolgt grundsätzlich in Lagen von maximal 0,3 m Dicke unter jeweils 5-facher Nachverdichtung.

## **Gründungssohle**

Die Gründungssohlen sind grundsätzlich 5-fach nachzuverdichten, um die beim Aushub entstandenen Auflockerungen rückgängig zu machen.

## **Böschungen, Verbau**

Baugrubenböschungen können unter maximal 45° frei angelegt werden.

Falls wider Erwarten in die gemäß DIN 4123 definierten Bodenaushubgrenzen benachbarter Bauwerke eingegriffen werden sollte und ein Verbau erforderlich wird, so wird um Rücksprache gebeten, damit weitere Angaben nachgereicht werden können.

## **Wasserhaltung**

In Abhängigkeit von der weiteren Planung und den jeweiligen jahreszeitlichen Wasserständen ist es nicht ausgeschlossen, dass im Gründungsohlbereich von Fundamenten oder auch einige Dezimeter darüber Wasser ansteht.

Es wird daher empfohlen, eine offene Wasserhaltung (bestehend aus Pumpensümpfen und Drainagegräben, ggf. auch Flächenfilter) mit vorzuhalten.

### **4.4 Sicherung der Bauwerke gegen Wasser**

Sofern die OK FFB EG wie üblich etwas oberhalb des umliegenden Geländes liegt, sind neben den obligatorischen Schutzmaßnahmen gegen aufsteigende Bodenfeuchtigkeit gemäß DIN 18195, Teil 4 bzw. DIN 18533 keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich.

## **5 Kanalbau**

Im Kapitel 5.1 werden zunächst allgemeine Angaben zum Kanalbau - auch in einem bereits bebauten Bereich - gemacht.

Im anschließenden Kapitel 5.2 wird konkret auf die Verhältnisse im vorliegenden Untersuchungsgebiet Bezug genommen.

### **5.1 Allgemeine Empfehlungen beim Kanalbau**

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“.

In der Nähe einer vorhandenen Bebauung gelten grundsätzlich die folgenden allgemeinen Empfehlungen. Sie sind in Abhängigkeit von den jeweiligen Baugrundverhältnissen und vom Abstand zwischen Kanalgraben und Gründungstiefe der Gebäude bzw. Bauwerke (bestehende Leitungen, Kanäle, Straße) anzuwenden.

Seitens der Planung ist zu überprüfen, inwieweit diese Empfehlungen Anwendung finden müssen.

#### **Baugrund- und Grundwasserverhältnisse**

Zunächst ist zu beurteilen, ob günstige oder ungünstige Baugrund- und Grundwasserverhältnisse vorliegen.

### **Günstige Bodenverhältnisse**

Günstig ist hierbei ein bindiger Untergrund mit einer mindestens steifen Beschaffenheit sowie ein kohäsiver, sandiger und kiesiger Untergrund sowie anstehender Fels.

### **Ungünstige Bodenverhältnisse**

Ungünstig ist ein weicher bis sehr weicher, bindiger Boden oder ein „rolliger, kohäsionsloser“ Sand und Kies. Wasser ist sehr ungünstig.

### **Nähe zu bestehenden Bauwerken / Verbau**

Als Nächstes ist die Nähe zur Bebauung (auch Einfriedungen oder Leitungsbauwerke) zu beurteilen.

Zur Beurteilung der möglichen Gefährdung einer vorhandenen Bebauung ist im Wesentlichen die Neigung der Verbindungslinie zwischen der Fundamentunterkante und der Kanalgrabensohle maßgeblich.

Weiterhin ist bei der Beurteilung der Gefährdung der Zustand, die Konstruktion und die Größe der vorhandenen Gebäude zu berücksichtigen.

In Abhängigkeit von der Neigung der Verbindungslinie zwischen Fundamentunterkante und Kanalgrabensohle ergibt sich Folgendes:

### **Verbindungslinie bis zu 30° geneigt (bei ungünstigen Verhältnissen)**

Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass bei auch ungünstigen Verhältnissen ein herkömmlicher Kanalgrabenverbau mittels Verbauplatten genügt, wenn die Verbindungslinie zwischen Fundamentunterkante und Grabensohle unter einem Winkel bis zu 30° geneigt ist.

**Verbindungsline bis zu 45° geneigt (bei günstigen Verhältnissen)**

Liegen günstige Baugrund- und Grundwasserverhältnisse vor, dann kann dieser Winkel bis zu etwa 45° gewählt werden. Der Stahlplattenverbau ist dann jedoch im sog. „Absenkverfahren“ auszuführen, und die Öffnung des Kanalgrabens ist auf kurze Abschnitte (z. B. eine Verbauplatte) zu beschränken.

Ein Gleitschienenverbau kann bei tieferen Kanalgräben das Einbringen und den Rückbau erleichtern und erschütterungsärmer gestalten.

Mit dem Erreichen der Endtiefe des Verbaus sind die Platten gegenseitig auszusteifen. Eventuelle Hohlräume zwischen Verbauplatten und der Kanalgrabenwand sind unverzüglich mit geeignetem Material (z. B. trockener Sand oder Rieselmaterial, Splitt) zu verfüllen.

**Verbindungsline größer als 30° (bei ungünstigen Verhältnissen)  
bzw. 45° (bei günstigen Verhältnissen) geneigt**

Weist die Verbindungsline Neigungswinkel größer als 30° bei ungünstigen Böden oder größer als 45° bei günstigen Böden auf, dann ist ein starrer Verbau erforderlich, der eine Bewegung des Bodens neben dem Graben ausschließt.

Der Verbau muss zu diesem Zweck dem Aushub vorausseilen, damit keine Hohlräume zwischen der Verbauwand und dem anstehenden Boden verbleiben bzw. entstehen. Geeignet hierfür ist ein Verbau mittels Spundwänden (mit Schloss; bei Wasser), eventuell unter Einschränkung auch mittels Kanaldielen (u. a. falls kein Wasser ansteht oder dieses sicher abgesenkt wird).

Neben dem Plattenverbau (siehe oben, auch Absenkverfahren) stehen folgende Verbauarten zur Wahl:

### **Gleitschienenverbau**

Beim Gleitschienenverbau liegen eine obere und eine untere Verbauplatte vor. Nach dem Einbringen der oberen Platte kann die untere Platte mittels senkrechter Schienen nach unten eingebaut bzw. rückgebaut werden. Besonders bei größeren Grabentiefen wird hierdurch das Einbringen und vor allen Dingen das Ziehen des Verbaus erschütterungsärmer und effizienter.

### **Dielenkammer-Verbau**

Günstig ist auch der Einsatz von Dielenkammer-Verbau-Einheiten (DKE). Die an beiden Seiten des Grabens angeordneten Kammerelemente (Höhe: 0,75 m bis 2,0 m) bilden gleichzeitig die Führung und die obere Abstützung eines Verbaus mit Kanaldielen (ggf. auch Spundwanddielen mit Schloss).

Die Kammerelemente werden zunächst fest am Erdreich angepresst. Die Kanaldielen werden sodann in die DKE eingestellt und nachgedrückt. Unten werden sie ausgesteift oder in den Boden eingespannt. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass zwischen den Dielen kein Material ausrieselt bzw. sind Spundwanddielen mit Schloss einzusetzen oder das Wasser ist so abzusenken, dass keine Ausspülungen auftreten.

Durch das richtungstreue Einbringen und Ziehen der Spunddielen erweist sich diese Verbauart als besonders verformungsarm.

### **Felsiger Baugrund**

Steht schwer bis nicht rammbarer Fels an, dann können vor dem Rammen in einem angewitterten oder geklüfteten Fels Entspannungsbohrungen ausgeführt werden.

Bei einem massiveren, wenig geklüfteten und standsicheren Fels ist die oberhalb der Grabensohle auf dem Fels endende Spundwand im Fußbereich zusätzlich abzusteifen.

Als weitere Alternative bietet sich bei anstehendem massivem und weniger geklüftetem Fels die Ausführung einer Trägerbohlwand (Berliner Verbau) oder die Ausführung eines herkömmlichen Holzverbaus an (DIN 4124).

### **Rückbau des Verbaus**

Der Rückbau des Verbaus hat grundsätzlich so zu erfolgen, dass keine Auflockerungen bzw. Hohlräume zurückbleiben (u. a. lagenweise verdichtete Verfüllung, sukzessive mit dem Ziehen).

### **Verlorener Verbau**

Beträgt der Abstand zwischen Spundwand und Gebäude weniger als 2 m, so wird empfohlen, die Spundwand als „verlorenen Verbau“ im Boden zu belassen.

Bei einem nachträglichen Ziehen der Spundwand können sich nämlich durch das Schließen der beim Ziehen entstehenden Hohlräume Setzungen am Gebäude ergeben, deren Betrag ungefähr der Dicke des Spundwandprofils entspricht.

### **Kein Nachbrechen im Straßenbereich**

Sollte - entgegen der o. g. Voraussetzungen - auch im Straßenbereich („rollige Tragschicht“ sowie eventuelle Leitungsbauwerke) und ggf. im Bereich von Einfriedungen, Gartenmauern, Garagenzufahrten etc. ein Nachverformen verhindert werden müssen, dann ist es erforderlich, einen starren Verbau vorzusehen, der eine Bewegung des Bodens neben dem Graben ausschließt.

Der Verbau muss zu diesem Zweck dem Aushub vorausseilen, damit keine Hohlräume zwischen der Verbauwand und dem anstehenden Boden verbleiben bzw. entstehen. Geeignet hierfür ist ein Verbau mittels Spundwänden, eventuell unter Einschränkung auch mittels Kanaldielen (siehe oben).

Das Dielenkammer-Verfahren ist ebenfalls geeignet. Bei Wasserandrang ist jedoch zu berücksichtigen, dass zwischen den Dielen ein Ausspülen von Bodenmaterial nicht ausgeschlossen werden kann (dann ggf. Spundwand mit Schloss).

### **Arbeitsweise, Erschütterungen**

Beim Einbringen ist ein Verfahren zu wählen, bei dem die Gebäude möglichst wenig gefährdet werden. So stellt - im Hinblick auf Erschütterungen und möglicher Nachsackungen der Gebäude beim Spundwandverbau - das Einpressen der Spundwanddielen die günstigste Lösung dar.

Bei einem Einrammen muss eine hochfrequente Vibrationsramme verwendet werden, deren Schwingfrequenz über der Eigenfrequenz des Gebäudes liegt. Erschütterungsmessungen während der Rammung können empfohlen werden.

In Ausnahmefällen kann Einschlagen günstiger sein als Einrammen.

## **5.2 Kanalbau im Bereich des Gewerbegebiets Haag, BA I**

Die Baugrundverhältnisse wurden oben umfassend beschrieben.

Demnach sind für den Kanalbau und für die Errichtung der Schächte ± homogene, weitgehend sandige Bodenverhältnisse vorhanden.

In der Verlegetiefe des Kanals von ca. 3 m - 4 m unter GOK ist von einem mürben bis mittelharten Sandstein auszugehen, der ggf. einen erhöhten Aufwand beim Lösen erforderlich macht.

Wie bei der Bohrung **B 6** ermittelt wurde, kann auch harter Fels (Bodenklasse 7) nicht völlig ausgeschlossen werden.

Es wird davon ausgegangen, dass der Kanalbau zeitlich so erfolgt, dass zum Zeitpunkt der Kanalgrabenherstellung keine Nachbarbauwerke in der Nähe sind, die durch den Kanalgraben gefährdet werden könnten.

Diese Situation ist durch die Planung nochmal im Detail zu überprüfen. Falls wider Erwarten in die Bodenaushubgrenzen bestehender Bauwerke gemäß DIN 4123 eingeschnitten werden sollte, wird um Rücksprache gebeten, damit die dann erforderlichen Maßnahmen abgestimmt werden können.

Im unbebauten Bereich kann bei den vorhandenen Baugrundverhältnissen davon ausgegangen werden, dass ein herkömmlicher Kanalgrabenverbau (= Plattenverbau) genügt.

Alternativ ist es möglich, die Kanalgräben frei zu böschen.

### **5.3 Baugruben beim Kanal- und Leitungsbau**

#### **Aushub, Eignung zum Wiedereinbau**

Hier wird auf die Angaben im Kapitel 4.3 verwiesen.

#### **Baugrubenböschungen, Verbau**

Für frei angelegte Baugrubenböschungen gelten in Abhängigkeit von den örtlich auftretenden Bodenarten die nachfolgenden maximalen Böschungsneigungen (unter der Voraussetzung, dass Grundwasser sicher bis unter den Böschungsfuß abgesenkt ist):

Sand, (sehr) schwach schluffig bis schluffig:	45°
Sandstein, mindestens mürbe:	70° - 80°.

Beim Verbau der Kanalgrabenwände sind die weiter oben im Kapitel 5.2 gemachten Ausführungen zu berücksichtigen (herkömmlicher Plattenverbau oder frei unter 45° abböschten).

### **Kanalgrabensohle**

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

Im Bereich der Kanalgrabensohle oder auch darüber wird bereits der Felshorizont aufgefahren, d. h. es ist mit entsprechenden Erschwernissen beim Aushub zu rechnen.

In felsigen Bereichen soll ein Bodenaustausch von 0,3 m Dicke vorgenommen werden, damit sich das Kanalrohr nicht punktuell "aufhängt".

Falls vorhanden, sind gering tragfähige, aufgeweichte Bereiche aus der Grabensohle zu entfernen und gegen verdichtbares Material auszutauschen.

Zur besseren Bearbeitbarkeit der sandigen Rohrgrabensohle kann es sinnvoll sein, eine dünne kiesige Tragschicht einzubauen.

### **Wasserhaltung**

Grundwasser wurde in 3 der 7 Bohrungen in einer Tiefe zwischen 1,29 m und 1,70 m unter GOK festgestellt. Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit (siehe Kapitel 2.6) und den mitteldichten bis dichten Lagerungsverhältnissen wird die andrängende Wassermenge im Kanalgraben auf maximal 0,5 l/s je 10 m Stranglänge geschätzt.

Zum ordnungsgemäßen Ausführen des Kanalbaus ist es erforderlich die andrängenden Wässer abzuleiten und bis mindestens 0,5 m unter Kanalgrabensohle abzusenken. Aller Voraussicht nach wird dies mittels offener Wasserhaltung (Pumpensümpfe und daran angeschlossene Sohldränage) gelingen.

Falls der Boden wider Erwarten nicht ordnungsgemäß entwässert und es z. B. zu Flies- oder Schwimmsandeffekten kommt, so müsste auf eine geschlossene Wasserhaltung mittels Vakuumpflanzen (mit Anschlussmöglichkeit an ein Vakuum) umgestellt werden.

## **6 Straßenbau**

### **6.1 Bauklassen gemäß RStO 2001 bzw. Belastungsklassen gemäß RStO 2012**

Die Bauklassen der RStO (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen) 2001 wurden mit Einführung der RStO 2012 geändert. Die Einstufung erfolgt nun in Abhängigkeit von den äquivalenten 10-t-Achsübergängen in sog. Belastungsklassen.

Die ehemaligen Bauklassen der RStO 2001 können in etwa mit den Belastungsklassen der RStO 2012 gemäß nachfolgender **Tabelle 7** verglichen werden.

**Tabelle 7:** Bauklassen (RStO 2001) und Belastungsklassen (RStO 2012)

RStO 2001			RStO 2012	
Bemessungsrelevante Beanspruchung (äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.)	Bauklasse	Straßenart	Dimensionierungsrelevante Beanspruchung (äquivalente 10-t-Achsübergänge in Mio.)	Belastungsklasse (RStO 2012)
> 32	SV	Schnellverkehrsstraße, Industriesammelstraße	> 32	Bk100
> 10 bis 32	I		> 10 bis 32	Bk32
> 3 bis 10	II	Hauptverkehrsstraße, Industriestraße, Straße im Gewerbegebiet	> 3,2 bis 10	Bk10
> 0,8 bis 3	III		> 1,8 bis 3,2	Bk3,2
> 0,3 bis 0,8	IV	Wohnsammelstraße, Fußgängerzone mit Ladeverkehr	> 1,0 bis 1,8	Bk1,8
> 0,1 bis 0,3	V		> 0,3 bis 1,0	Bk1,0
< 0,1	VI	Anliegerstraße, befahrbarer Wohnweg, Fußgängerzone	< 0,3	Bk0,3

## 6.2 Ermittlung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Das Gebiet liegt in der Frosteinwirkungszone II gemäß RStO 2012. Im oberflächennahen Bereich des Baugebiets (also im Niveau eines künftigen Erdplanums) werden überwiegend mitteldicht bis dicht gelagerte, schwach schluffige bis schluffige Sande erwartet.

Gemäß ZTVE-StB 17 sind diese Böden als gering bis mittel frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 2) bzw. bei erhöhtem bindigen Anteil auch als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 3) einzustufen.

Es wird empfohlen, auf der sicheren Seite liegend von F 3-Verhältnissen auszugehen.

Bei einem F 3-Boden ergibt sich die Dicke des frostsicheren Oberbaus bei den einzelnen Belastungsklassen gemäß nachfolgender **Tabelle 8**.

**Tabelle 8:** Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk100 bis Bk10	Bk3,2 bis Bk1,0	Bk0,3
F 3	65	60	50

Gemäß RStO 2012 ermitteln sich entsprechend der örtlichen Verhältnisse für die o. g. Schichten die in der nachfolgenden **Tabelle 9** fett hervorgehobenen Mehr- oder Minderdicken.

**Tabelle 9:** 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			
Wasserverhältnisse 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 Randbereiche	<b>Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen</b>					<b>± 0 cm</b>
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

Es ergibt sich somit eine Mehrdicke von  $A + B + C + D + E = 5 + 0 + 5 + 0 + 0 = 10$  cm.

Die Gesamtdicke ergibt sich somit bei einem F 3-Boden für die jeweiligen Belastungsklassen wie folgt:

Bk100 bis Bk10:	65 cm + 10 cm = 75 cm
Bk3,2 bis Bk1,0:	60 cm + 10 cm = 70 cm
Bk0,3:	50 cm + 10 cm = 60 cm.

Seitens der Planung muss entschieden werden, ob die Entwässerung der Fahrbahn über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen erfolgen soll und ob demnach die o. g. Gesamtdicke um 5 cm reduziert werden kann.

### 6.3 Beurteilung der Tragfähigkeit des Untergrunds bzw. Unterbaus

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.

Auf der OK Tragschicht ist in Abhängigkeit von der Bauweise ein Tragfähigkeitsbeiwert von mindestens  $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $E_{v2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen.

Es wird davon ausgegangen, dass bei dem festgestellten sandigen Untergrund, welcher mindestens mitteldicht bis dicht gelagert ist, nach 5-maligem Nachverdichten überwiegend die erforderliche Tragfähigkeit ( $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ ) erzielt werden kann.

In nicht auszuschließenden schluffig-tonigen Bereichen kann es erforderlich werden, eine Verbesserung der Aushubsohle (d. h. des Erdplanums) vorzunehmen.

Es erfolgt dann ein Mehraushub und Bodenaustausch von 0,30 m Dicke gegen verdichtungsfähiges, nichtbindiges Material, wobei die Aushubsohle 5-mal nachverdichtet wird.

Es kann davon ausgegangen werden, dass danach der auf dem Erdplanum erforderliche Verformungsmodul von mindestens  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  erreicht bzw. eine dauerhaft sichere Standfestigkeit erzielt wird.

Der genaue Umfang eines ggf. erforderlichen Bodenaustauschs ergibt sich erst entsprechend des Befunds beim Aushub, was in der Ausschreibung zu berücksichtigen ist.

#### **6.4 Allgemeine Angaben zum Erdbau**

Material wird grundsätzlich in Lagen von maximal 0,3 m Dicke (jede Lage mindestens 5-mal verdichtet) eingebaut.

### **7 Bodenkennwerte**

Für Berechnungs- und Dimensionierungszwecke können die Bodenkennwerte der folgenden **Tabelle 10** angesetzt werden.

**Tabelle 10:** Bodenkennwerte

Material		Wichte feuchter Boden	Wichte Boden unter Auftrieb	Winkel der inneren Reibung	Kohäsion	Steife- modul	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>	-	-	
Baugrundsichten / Homogenbereiche	O	Oberboden	16 - 18	6 - 8	15	0	-	OH / [OH]	1
	A	Auffüllung, Kies, sandig, schwach schluffig, Mineralgemisch, nicht frostsicher	20	12	37,5	0	75	[GU]	3
	B	Sand, (sehr) schwach schluffig - schluffig	18 - 19	10 - 11	32,5	0	50	SU / SU*	3 / 4
	X-1	Sandstein, mürbe - mittelhart	22	12	40	50	100	-	6
	X-2	Sandstein (mittelhart -) hart	22	12	40	50	150 - 200	-	7

**Bodenklassen / Homogenbereiche**

Die gemäß DIN 18300:2012-09 zu erwartenden Bodenklassen können den **Tabellen 1** und **10** entnommen werden.

Nach der neuen DIN 18300:2015-08 anzugebende Homogenbereiche sind im vorliegenden Gutachten analog der in den **Tabellen 1** und **10** angegebenen Baugrundsichtung.

## Verdichtbarkeitsklassen

In der nachfolgenden **Tabelle 11** sind die Verdichtbarkeitsklassen aufgelistet.

**Tabelle 11:** Verdichtbarkeitsklassen

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe (DIN 18 196)
<b>V 1</b>	nichtbindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
<b>V 2</b>	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
<b>V 3</b>	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

## 8 Schlussbemerkungen

Die Untersuchungen haben ergeben, dass im Bereich des Gewerbegebiets unmittelbar unterhalb des z. T. aufgefüllten Oberbodens der gewachsene Baugrund in Form von (sehr) schwach schluffigen bis schluffigen Sanden ansteht.

Die Sande weisen nur in den obersten Bereichen (bis in Tiefen zwischen 0,4 m und 0,7 m unter GOK) Auflockerungen auf und sind hier nicht tragfähig. Zur Tiefe hin sind die Sande dann mitteldicht bis dicht gelagert und weisen die erforderliche Tragfähigkeit auf.

Im Vorfeld von Gründungsmaßnahmen der nicht unterkellerten Bauwerke muss also mit oberflächennahen Bodenaustauschmaßnahmen zur Beseitigung der Auflockerungen gerechnet werden.

Hinsichtlich des Kanalbaus kann ein herkömmlicher Plattenverbau Anwendung finden, sofern keine benachbarten Bauwerke in Mitleidenschaft gezogen werden und das Grundwasser sicher bis unter die Kanalgrabensohle abgesenkt wird.

Die Kanalgräben können alternativ auch frei angelegt werden.

Für den Straßenbau soll einheitlich von einem F 3-Boden ausgegangen werden. Im Erdplanum liegen voraussichtlich die erforderlichen Tragfähigkeiten vor.

Der Asphalt (**B 5**, Anbindungsbereich an die Bundesstraße) ist nicht teerhaltig und als Ausbauasphalt (Verwertungsklasse A) einzustufen.

Das unterhalb des Asphaltbelags anstehende Mineralgemisch weist geringfügige Kohlenwasserstoff erhöhungen auf, weshalb es nach LAGA Z 1.1 einzustufen ist. Die gewachsenen Sande sind hingegen völlig unauffällig und können nach Z 0 klassifiziert werden.

Im Hinblick auf die Deponieverordnung erfolgt eine einheitliche Einstufung nach DK 0.

Für Rückfragen im Verlauf der weiteren Planungen sowie bei Ausführung der Gründungsarbeiten, für Baugrubensohlabnahmen, Bodenklassifizierungen oder für die Durchführung bodenmechanischer Kontrollversuche (Rammsondierungen, Lastplatten-druckversuche etc.) stehen wir gerne zur Verfügung.

*i. A. Alina Rahn*  
Stefan Gründer  
Dipl.-Geol.



*i. A. Wolfram Gehrig*  
Prof. Dr. Jörg Gründer  
Dipl.-Geol.





## VERZEICHNIS DER ANLAGEN

Anlage	
Anlagengruppe	
1	Übersichtslageplan (M = 1 : 25 000)
2	Lageplan (M = 1 : 1 000) mit Kennzeichnung der Bohr- und Sondierpunkte
3.0	Legende
3.1 - 3.7	Bohrprofile B 1 - B 7
4.1 - 4.4	Rammdiagramme DPH 1 - DPH 4
5	Baugrundaufschlüsse nebeneinander in höhenmäßiger Abhängigkeit
6	Grundwasseranalyse gemäß DIN 4030
7.1 + 7.2	Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts (k-Wert) in situ





- 8 Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte  
sowie Gegenüberstellung mit den Grenzwerten  
der RuVA-StB 01  
+ Chemischer Prüfbericht  
- Asphalt -
- 9 Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte  
sowie Gegenüberstellung mit den jeweiligen  
Zuordnungswerten der LAGA M20-Richtlinie und  
den Grenzwerten der Deponieverordnung DepV  
+ Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 53421

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

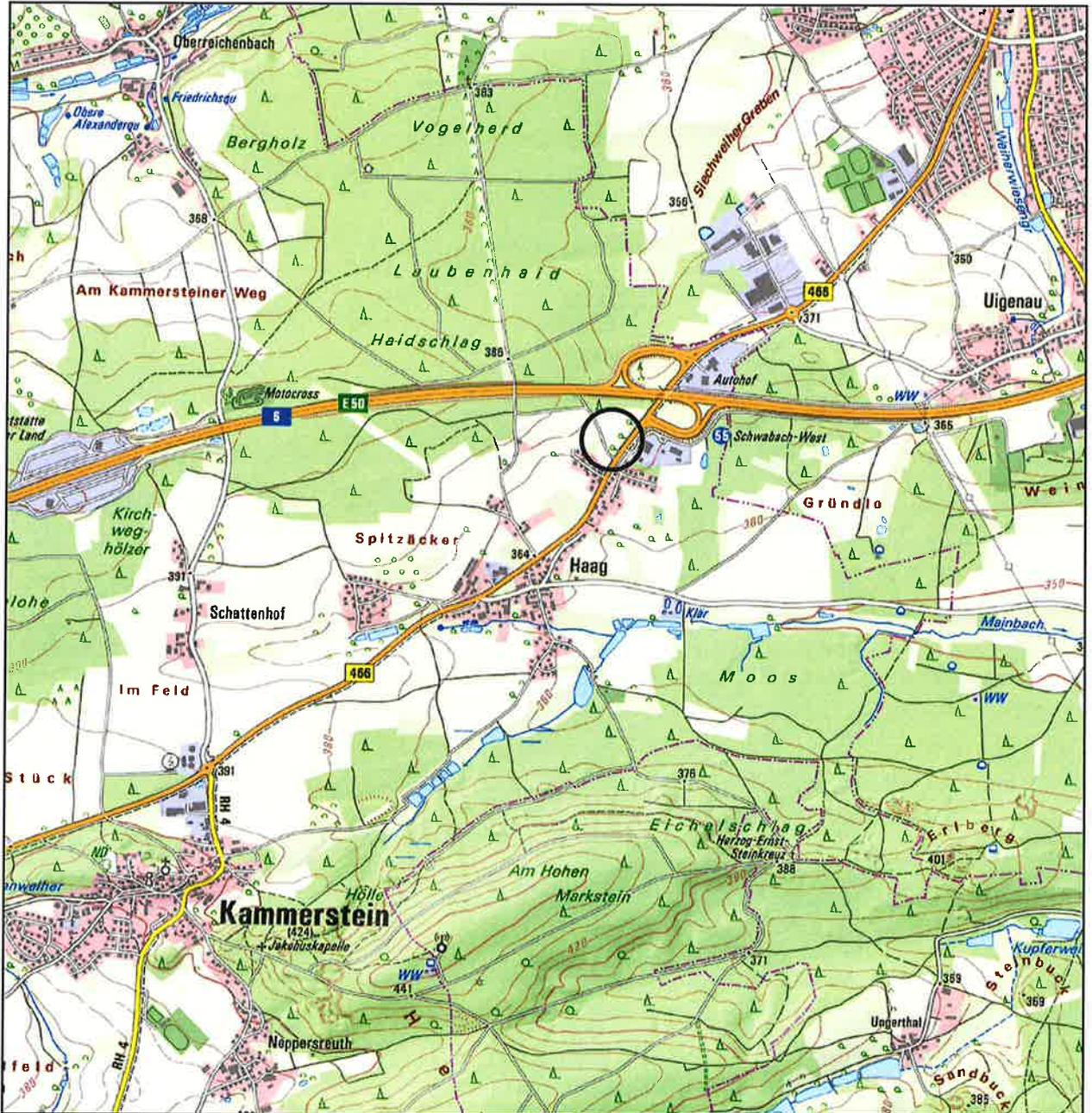
**Sparkasse Neumarkt**  
IBAN: DE52 760 520 80 0000 911 800  
BIC: BYLADEM1NMA

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

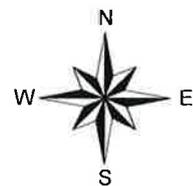
**HypoVereinsbank Neumarkt**  
IBAN: DE32 760 200 70 0022 327 917  
BIC: HYVEDEMM460



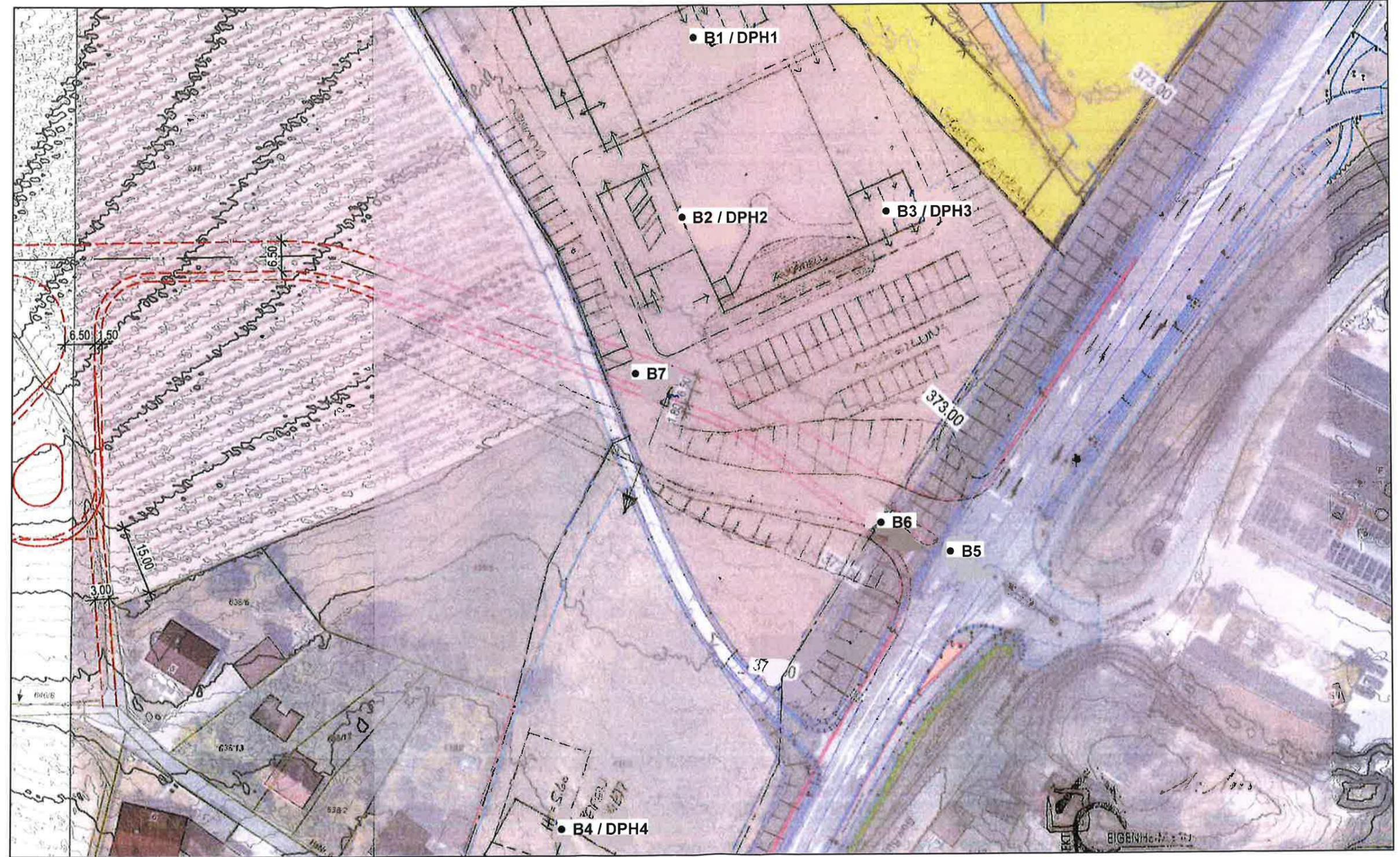
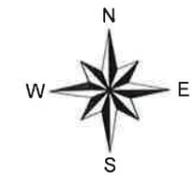
Projekt: **BV Mercedes Rieger in Kammerstein (nördliches Ortsende Haag)**



Lage des Projekts



● B / DPH Bohrung / Schwere Rammsondierung

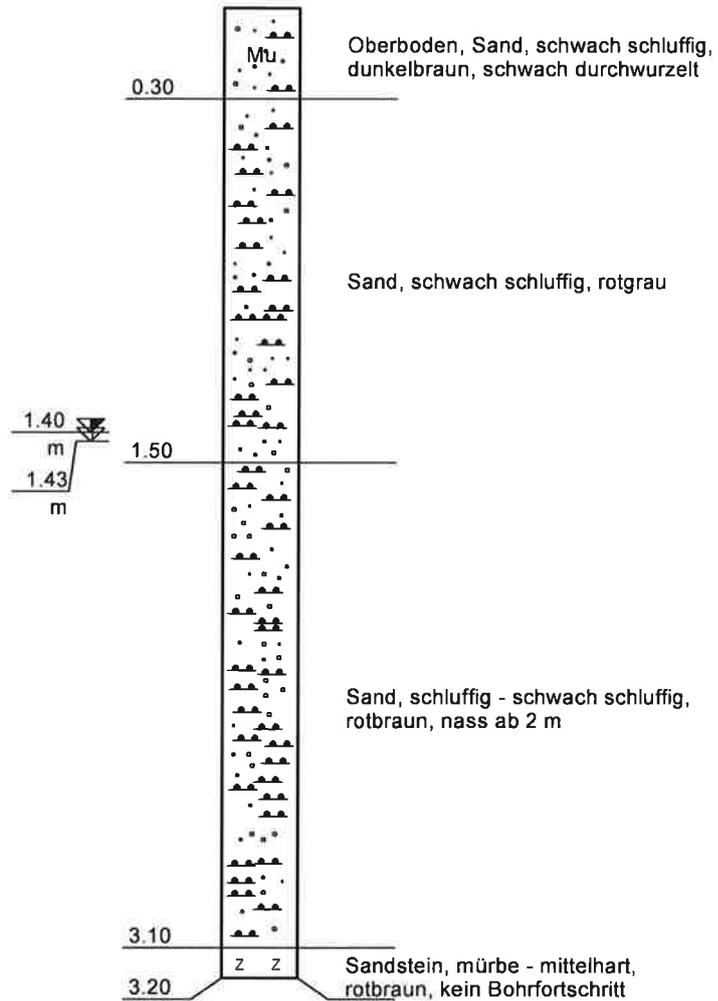


Legende

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)	

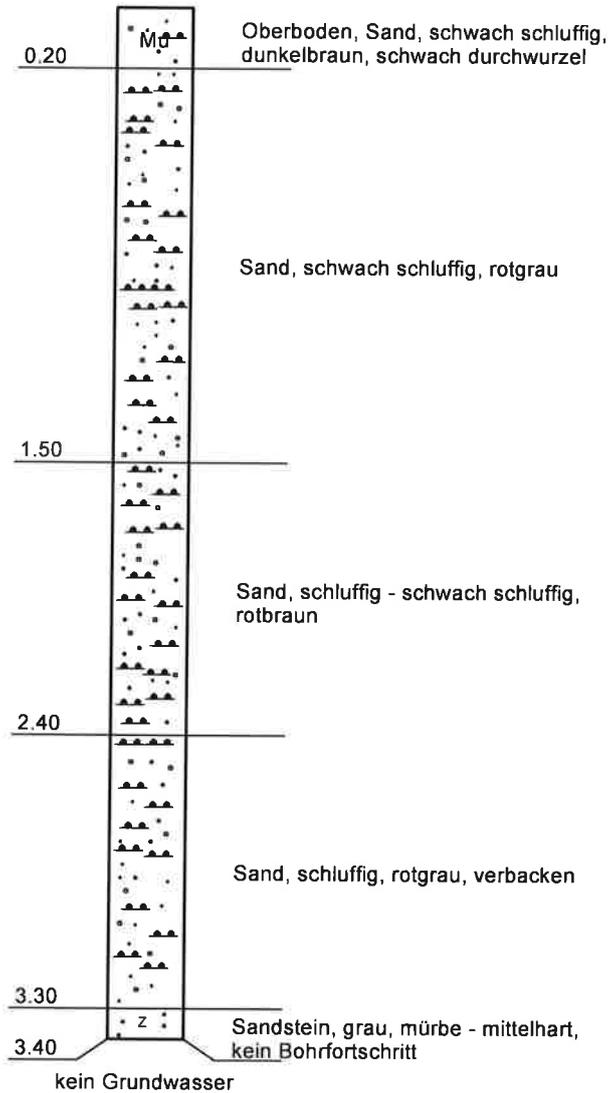
# B 1

Ansatzhöhe +373,74 mNN



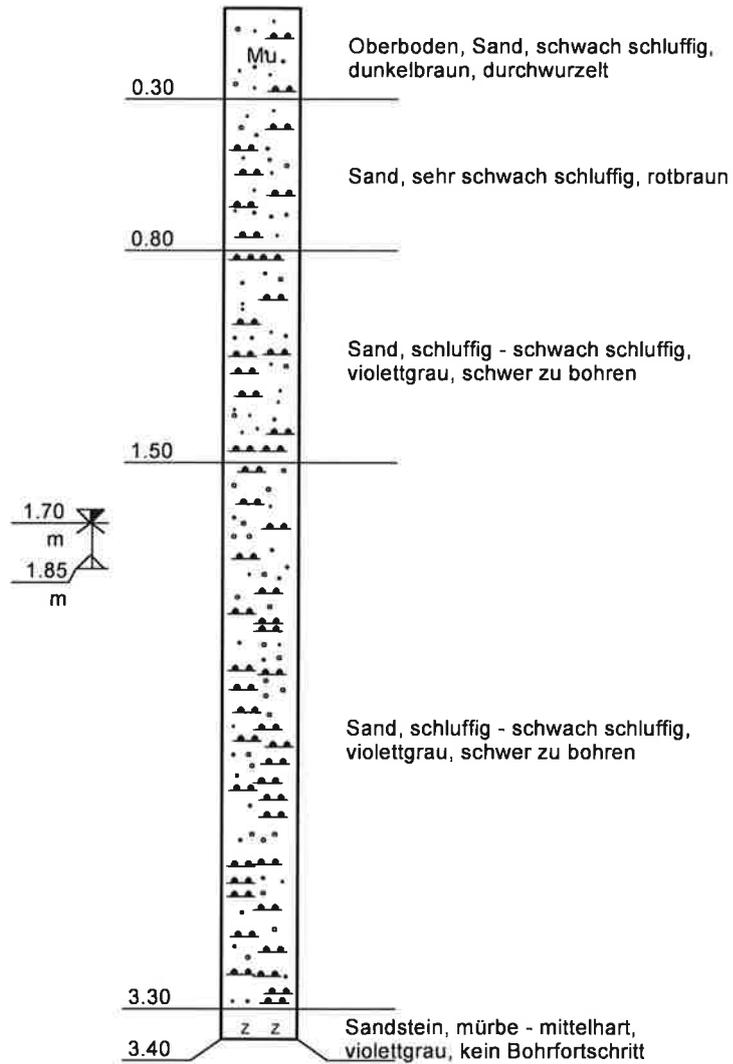
## B 2

Ansatzhöhe +373,43 mNN



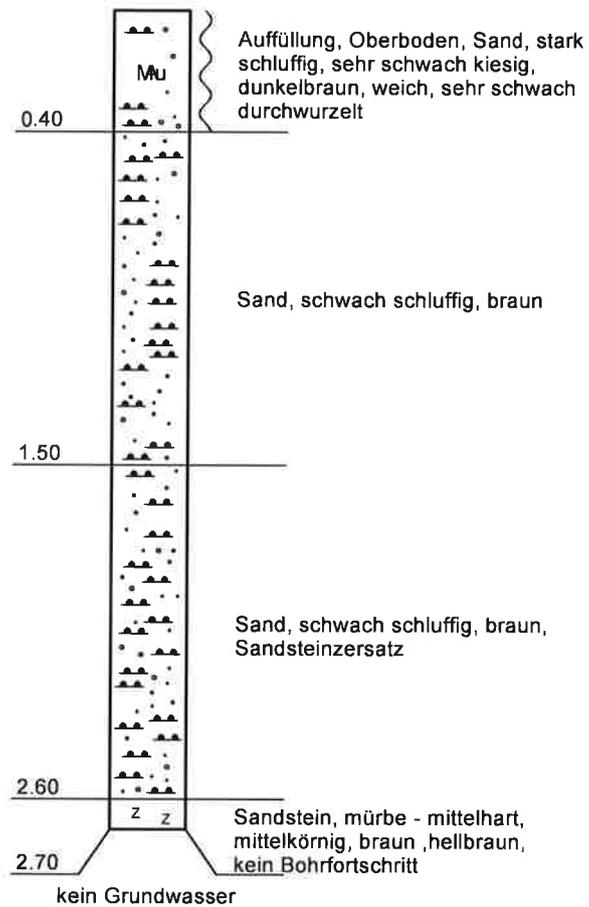
### B 3

Ansatzhöhe +373,37 mNN



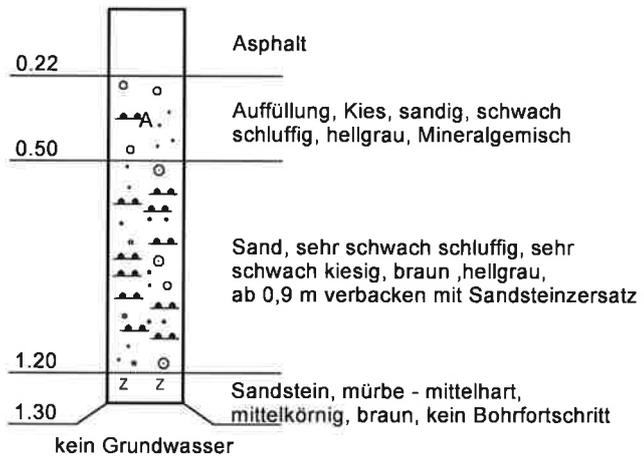
## B 4

Ansatzhöhe +369,87 mNN



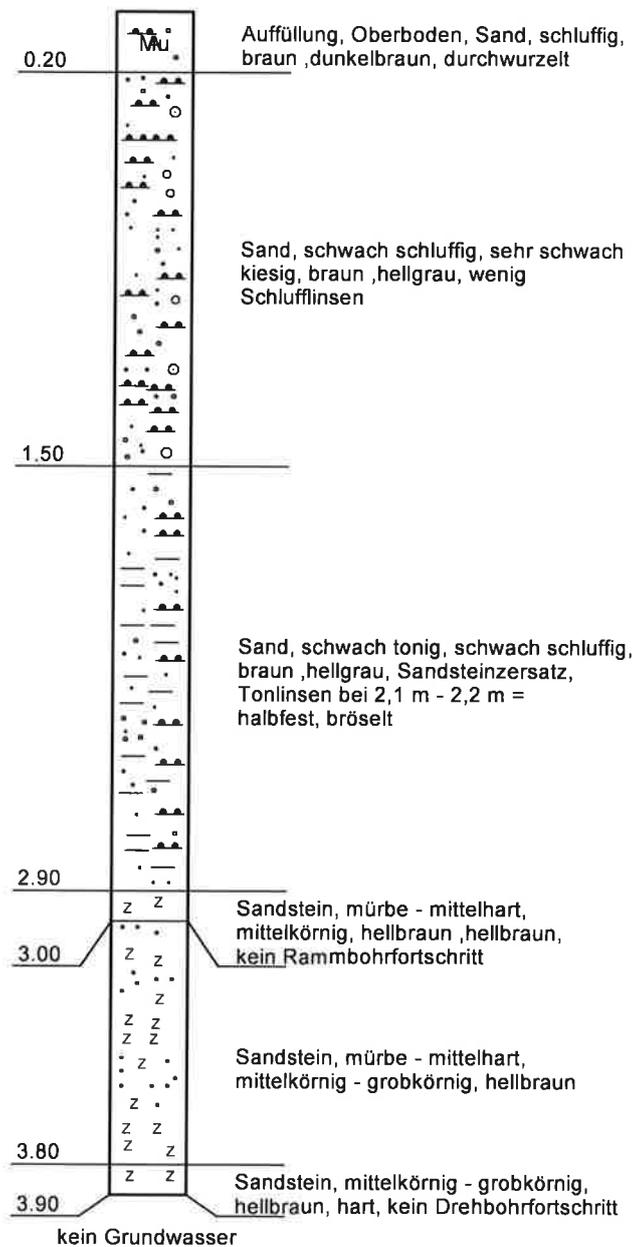
## B 5

Ansatzhöhe +369,17 mNN



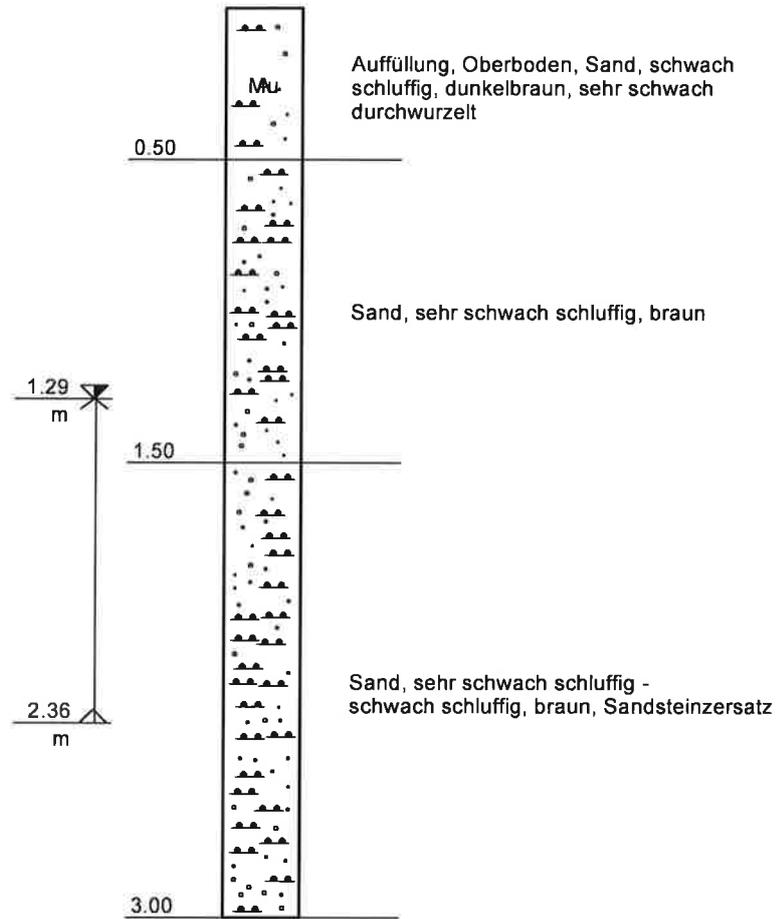
## B 6

Ansatzhöhe +372,44 mNN



# B 7

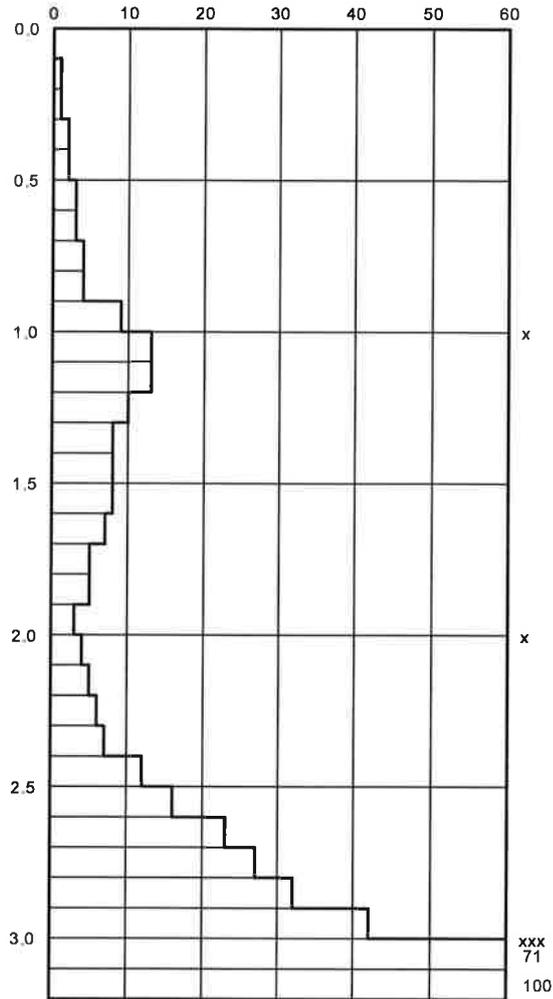
Ansatzhöhe +372,75 mNN



# DPH 1

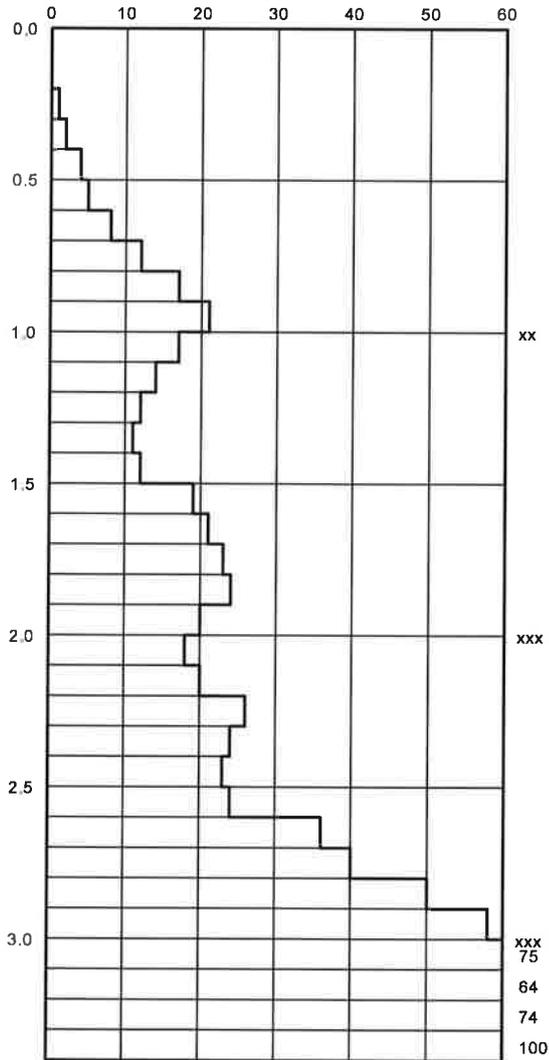
Ansatzhöhe +373,74 mNN

Schlagzahlen je 10 cm



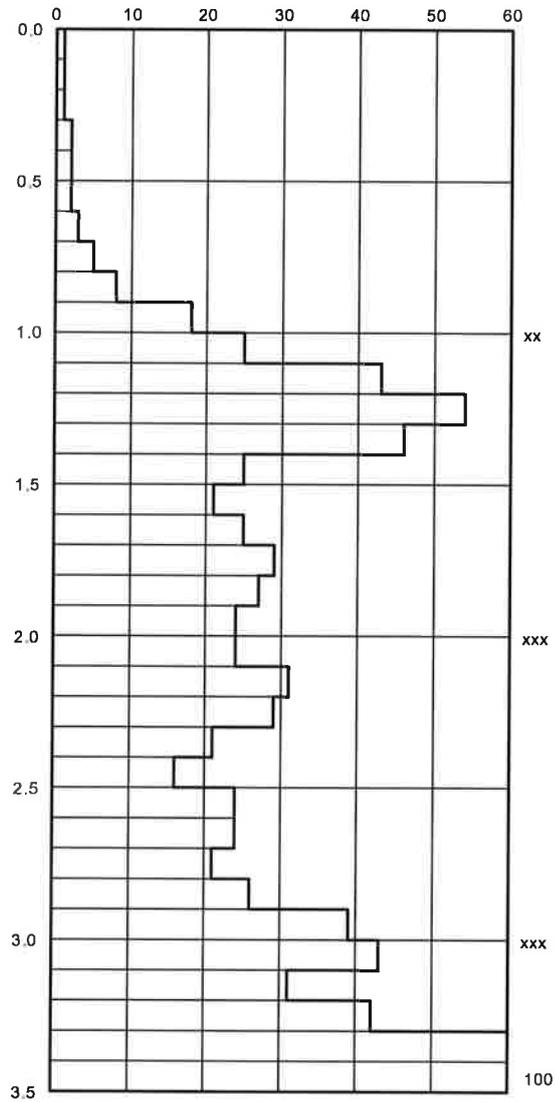
## DPH 2

Ansatzhöhe +373,43 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



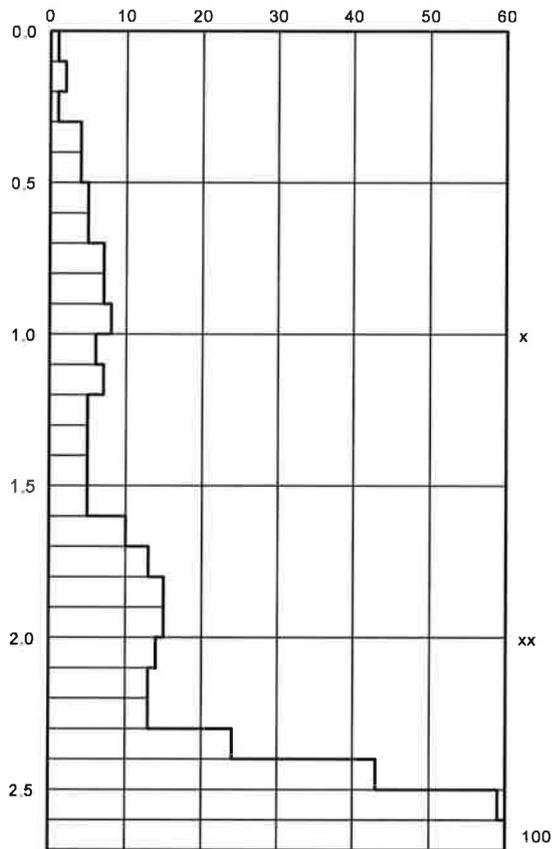
## DPH 3

Ansatzhöhe +373,37 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



## DPH 4

Ansatzhöhe +369,87 mNN  
Schlagzahlen je 10 cm



Geotechnik Prof. Dr. Gründer GmbH 90602 Pyrbaum Tel. (09180) 9404-0	BV Mercedes Rieger in Kammerstein (nördliches Ortsende Haag)	Datum: 27.07.2021	Anlage Nr.: 5
	Baugrundaufschlüsse in höhenmäßiger Abhängigkeit	Maßstab: 1 : 25	Az.: 53421

NW

Autohaus

SE

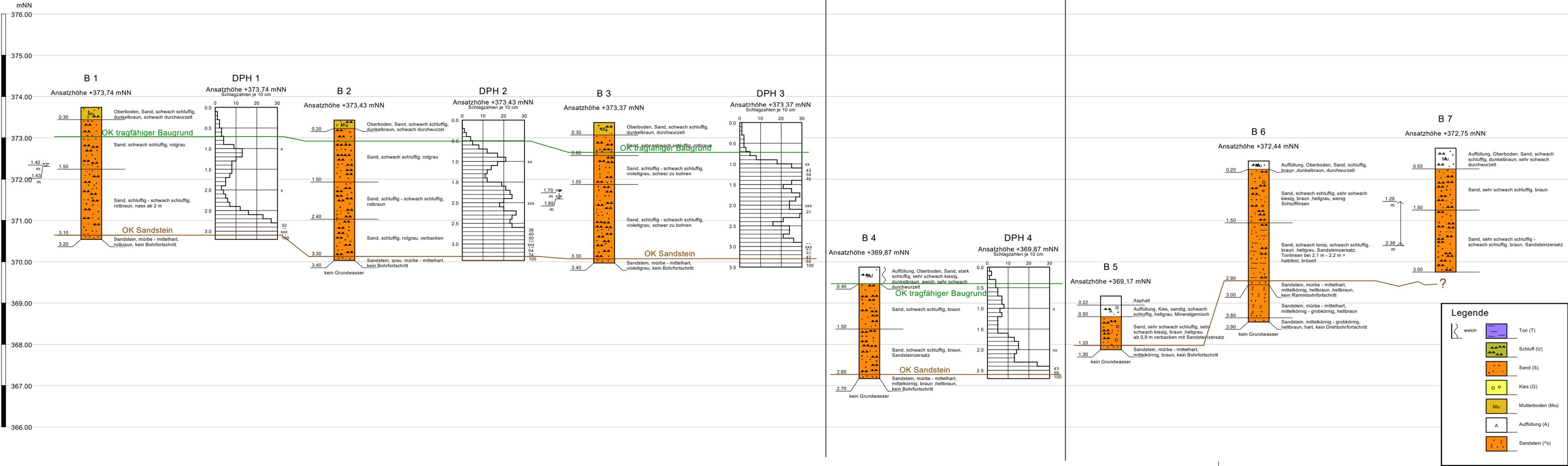
Reifenlagerhalle

SE

Anbindung Bundesstraße

Erschließungsstraße

NW











## Anlagengruppe 8

Ergebniszusammenstellung der Analysenwerte  
sowie Gegenüberstellung mit den Grenzwerten  
der RuVA-StB 01

+

Chemische Prüfberichte  
- Asphalt -

Aktenzeichen: 53421

**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



Ergebniszusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen

AufNr	3176947
AnalyNr	831382
Probe	Asphalt (B 5: 0,0 m - 0,22 m)

Parameter	Einheit	VK A	VK B	VK C	
<b>Feststoff</b>					
Trockensubstanz	%				98,9
Naphthalin	mg/kg				0,58
Acenaphthylen	mg/kg				<0,05
Acenaphthen	mg/kg				<0,05
Fluoren	mg/kg				0,09
Phenanthren	mg/kg				0,12
Anthracen	mg/kg				<0,05
Fluoranthren	mg/kg				<0,05
Pyren	mg/kg				<0,05
Benzo(a)anthracen	mg/kg				<0,05
Chrysen	mg/kg				<0,05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg				<0,05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg				<0,05
Benzo(a)pyren	mg/kg				<0,05
Dibenzo(a,h)anthracen	mg/kg				<0,05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg				0,08
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg				<0,05
Summe PAK (EPA)	mg/kg	≤ 25	> 25	Wert ist anzugeben	0,87
<b>Eluat</b>					
pH-Wert					9,3
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm				62
Phenolindex	mg/l	≤ 0,1	≤ 0,1	> 0,1	<0,01

Gutachterliche Einstufung RuVA-StB 01, 2005 für Asphalt

Verwertungs-  
klasse A

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

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

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3176947 - 831382**

Auftrag **3176947 53421 BV Mercedes Rieger Kammerstein**  
 Analysennr. **831382**  
 Probeneingang **28.07.2021**  
 Probenahme **14.07.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt (B 5: 0,0 m - 0,22 m)**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion			DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher	°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	0,09	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	0,12	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	0,08	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
<b>PAK-Summe (nach EPA)</b>	mg/kg	<b>0,87<sup>x)</sup></b>	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

**Eluat**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Eluaterstellung			DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

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

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

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

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

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

0000 po38/EPPNIC023965560\_40\_112\_21 // 37503 89 1281 17/30

# AGROLAB Labor GmbH

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



Your labs. Your service.

Datum 02.08.2021  
Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3176947 - 831382

Kunden-Probenbezeichnung **Asphalt (B 5: 0,0 m - 0,22 m)**

Beginn der Prüfungen: 28.07.2021  
Ende der Prüfungen: 30.07.2021

*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 pc38/ EPPNIC0239695360\_40\_112\_21 // 37503 89 1282 18/30





## Anlagengruppe 9

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

+

## Chemische Prüfberichte

Aktenzeichen: 53421

### 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



Ergebniszusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen - Einstufung gemäß LAGA M20

AufNr		3176947					3176947	3176947
AnalyNr		831383					831393	831394
Probe		Mineralgemisch (B 5: 0,22 m - 0,5 m)					MP Gewachsen nördlicher Bereich	MP Gewachsen südlicher Bereich
Z-Werte gemäß LAGA								
Parameter	Einheit	BG	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
<b>Feststoff</b>								
pH-Wert (CaCl2)		0	8	8	9		7,8	
Cyanide ges.	mg/kg	0,3	1	10	30	100	<0,3	
EOX	mg/kg	1	1	3	10	15	<2,0	
Arsen (As)	mg/kg	2	20	30	50	150	1,8	
Blei (Pb)	mg/kg	4	100	200	300	1000	3	
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	0,6	1	3	10	<0,2	
Chrom (Cr)	mg/kg	1	50	100	200	600	3	
Kupfer (Cu)	mg/kg	1	40	100	200	600	4	
Nickel (Ni)	mg/kg	1	40	100	200	600	5	
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,3	1	3	10	<0,05	
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,5	1	3	10	<0,1	
Zink (Zn)	mg/kg	2	120	300	500	1500	11	
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	100	300	500	1000	<b>190</b>	
Naphthalin	mg/kg	0,05					<0,10	
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,05		0,5	1		<0,10	
Summe PAK (EPA)	mg/kg		1	5	15	20	n.b.	
LHKW - Summe	mg/kg		1	1	3	5	n.b.	
Summe BTX	mg/kg		1	1	3	5	n.b.	
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg		0,02	0,1	0,5	1	n.b.	
<b>Eluat</b>								
pH-Wert		0	9	9	12	12	<b>9,8</b>	
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10	500	500	1000	1500	68	
Chlorid (Cl)	mg/l	2	10	10	20	30	4	
Sulfat (SO4)	mg/l	2	50	50	100	150	2,5	
Phenolindex	mg/l	0,01	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,01	
Cyanide ges.	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,05	0,1	<0,005	
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,01	0,01	0,04	0,06	<0,005	
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,02	0,04	0,1	0,2	<0,005	
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,002	0,002	0,005	0,01	<0,0005	
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,015	0,03	0,075	0,15	<0,005	
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,05	0,05	0,15	0,3	<0,005	
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,05	0,15	0,2	<0,005	
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,0002	0,0002	0,001	0,002	<0,0002	
Thallium (Tl)	mg/l	0,0005	0,001	0,001	0,003	0,005	<0,0005	
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,1	0,1	0,3	0,6	<0,05	
		Z 0 - Zuordnungswert überschritten						
		Z 1.1 - Zuordnungswert überschritten						
		Z 1.2 - Zuordnungswert überschritten						
		Z 2 - Zuordnungswert überschritten						
<b>Gutachterliche Einstufung LAGA M20</b>						<b>Z 1.1</b>	<b>Z 0</b>	<b>Z 0</b>

Ergebniszusammenstellung der chemischen Laboruntersuchungen - Einstufung gem. Deponieverordnung

AufNr							3176947	3176947	3176947
AnalyNr							831383	831393	831394
Probe							Mineralgemisch (B 5: 0,22 m - 0,5 m)	MP Gewachsen nördlicher Bereich	MP Gewachsen südlicher Bereich
Parameter	Einheit	BG	DK 0	DK I	DK II	DK III			
<b>Feststoff</b>									
Glühverlust	%	0,05	3	3	5	10	1,5	0,9	0,8
TOC	%	0,1	1	1	3	6	0,17	<0,1	<0,1
Lipophile Stoffe	%	0,05	0,1	0,4	0,8	4	<0,20	<0,05	<0,05
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	50	500				190	<50	<50
Summe PAK (EPA)	mg/kg		30				n.b.	n.b.	n.b.
Summe BTX	mg/kg		6				n.b.	n.b.	n.b.
PCB-Summe	mg/kg		1				n.b.	n.b.	n.b.
<b>Eluat</b>									
pH-Wert		0	13	13	13	13	9,8	7,3	7,8
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	10					68	27	38
Chlorid (Cl)	mg/l	2	80	1500	1500	2500	4	<2,0	<2,0
Sulfat (SO4)	mg/l	2	100	2000	2000	5000	2,5	<2,0	<2,0
Phenolindex	mg/l	0,01	0,1	0,2	50	100	<0,01	<0,01	<0,01
Gesamtgehalt an gelöst. St.	mg/l	200	400	3000	6000	10000	<200	<200	<200
Fluorid	mg/l	0,5	1	5	15	50	<0,50	<0,5	<0,50
Cyanide leicht freisetzbar	mg/l	0,005	0,01	0,1	0,5	1	<0,005	<0,005	<0,005
Antimon (Sb)	mg/l	0,005	0,006	0,03	0,07	0,5	<0,005	<0,005	<0,005
Arsen (As)	mg/l	0,005	0,05	0,2	0,2	2,5	<0,005	<0,005	<0,005
Barium (Ba)	mg/l	0,01	2	5	10	30	<0,01	<0,01	<0,01
Blei (Pb)	mg/l	0,005	0,05	0,2	1	5	<0,005	<0,005	<0,005
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0005	0,004	0,05	0,1	0,5	<0,0005	<0,0005	<0,0005
Chrom (Cr)	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	7	<0,005	<0,005	<0,005
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	0,2	1	5	10	<0,005	<0,005	<0,005
Nickel (Ni)	mg/l	0,005	0,04	0,2	1	4	<0,005	<0,005	<0,005
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2	<0,0002	<0,0002	<0,0002
Zink (Zn)	mg/l	0,05	0,4	2	5	20	<0,05	<0,05	<0,05
Molybdän (Mo)	mg/l	0,005	0,05	0,3	1	3	<0,005	<0,005	<0,005
Selen (Se)	mg/l	0,005	0,01	0,03	0,05	0,7	<0,005	<0,005	<0,005
DOC	mg/l	1	50	50	80	100	1	2	2
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;"> <div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">DK 0 - Grenzwert überschritten</div> <div style="background-color: orange; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">DK I - Grenzwert überschritten</div> <div style="background-color: red; border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">DK II - Grenzwert überschritten</div> <div style="background-color: darkred; border: 1px solid black; padding: 2px;">DK III - Grenzwert überschritten</div> </div> <div style="width: 80%;"></div> </div>									
<b>Gutachterliche Einstufung in Deponieklassen</b>							<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>	<b>DK 0</b>

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

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

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3176947 - 831383**

Auftrag **3176947 53421 BV Mercedes Rieger Kammerstein**  
 Analysennr. **831383**  
 Probeneingang **28.07.2021**  
 Probenahme **14.07.2021**  
 Probenehmer **Auftraggeber**  
 Kunden-Probenbezeichnung **Mineralgemisch (B 5: 0,22 m - 0,5 m)**  
 Rückstellprobe **Ja**  
 Auffälligkeit. Probenanlieferung **Keine**  
 Probenahmeprotokoll **Nein**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

**Feststoff**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe kg	0,64	0,001	DIN EN 12457-4 : 2003-01
Trockensubstanz %	94,2	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (CaCl2)	7,8	0	DIN ISO 10390 : 2005-12
Färbung	hellbraun	0	MP-02014-DE : 2021-03
Geruch	geruchlos	0	MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz	steinig	0	MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust %	1,5	0,05	DIN EN 15169 : 2007-05
Kohlenstoff(C) organisch (TOC) %	0,17	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges. mg/kg	<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX mg/kg	<2,0 <sup>pmj</sup>	2	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As) mg/kg	1,8	0,8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb) mg/kg	3	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd) mg/kg	<0,2	0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr) mg/kg	3	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu) mg/kg	4	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni) mg/kg	5	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg) mg/kg	<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl) mg/kg	<0,1	0,1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Zink (Zn) mg/kg	11	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC) mg/kg	130	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 mg/kg	190	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe %	<0,20 <sup>pmj</sup>	0,2	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin mg/kg	<0,10 <sup>pmj</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen mg/kg	<0,10 <sup>pmj</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen mg/kg	<0,10 <sup>pmj</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren mg/kg	<0,10 <sup>pmj</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren mg/kg	<0,10 <sup>pmj</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen mg/kg	<0,10 <sup>pmj</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05

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/ EPPNIC0239695360\_40\_112\_21 // 37503 89 1283 19/20

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

Datum 02.08.2021  
 Kundenr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3176947 - 831383

Kunden-Probenbezeichnung **Mineralgemisch (B 5: 0,22 m - 0,5 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Fluoranthren	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,10 <sup>pm</sup>	0,1	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	23,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,8	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	68	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Gesamtgehalt an gelösten Stoffen	mg/l	<200	200	DIN EN 15216 : 2008-01
Chlorid (Cl)	mg/l	4,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,5	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

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 p638/ EPPNIC029595360\_40\_112\_21 // 37503 69 1284 20/20

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3176947 - 831383**

Kunden-Probenbezeichnung **Mineralgemisch (B 5: 0,22 m - 0,5 m)**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Antimon (Sb)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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	1	1	DIN EN 1484 : 2019-04

pm) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da zur Extraktion und Analyse nur eine geringe Probenmenge vorlag.

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: 28.07.2021

Ende der Prüfungen: 02.08.2021

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.**

0000 pc08/ EPPNIC0239695360\_40\_112\_21 // 37503 89 1285 21/30

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

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

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

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

Datum 02.08.2021  
Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3176947 - 831393

Auftrag **3176947 53421 BV Mercedes Rieger Kammerstein**  
 Analysenr. **831393**  
 Probeneingang **28.07.2021**  
 Probenahme **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen nördlicher Bereich**  
 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	1,90	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	90,3	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl2)		7,0	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Färbung		braun	DIN ISO 10390 : 2005-12
Geruch		geruchlos	MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz		sandig/steinig	MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust	%	0,9	MP-02014-DE : 2021-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	DIN EN 15169 : 2007-05
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<1,0	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß			DIN 38414-17 : 2017-01
Arsen (As)	mg/kg	3,3	DIN EN 13657 : 2003-01
Blei (Pb)	mg/kg	3	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	5	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	1	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	8	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%	<0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05

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\_pos8/EPPNIC0239695360\_40\_112\_21 // 37503 89 1286 22/30

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3176947 - 831393**

Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen nördlicher Bereich**

	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)perylen	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	23,2	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	27	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

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3176947 - 831393**

Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen nördlicher Bereich**

	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	2	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: 28.07.2021  
 Ende der Prüfungen: 02.08.2021

*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 ps38/EPPN/C0239695360\_40\_112\_21 // 37503 89 1288 24/30

# 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 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3176947 - 831394

Auftrag **3176947 53421 BV Mercedes Rieger Kammerstein**  
 Analysennr. **831394**  
 Probeneingang **28.07.2021**  
 Probenahme **Keine Angabe**  
 Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen südlicher Bereich**  
 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	1,20	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	91,5	DIN EN 12457-4 : 2003-01
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		7,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Färbung		braun	DIN ISO 10390 : 2005-12
Geruch		erdig	MP-02014-DE : 2021-03
Konsistenz		lehmig/sandig	MP-02014-DE : 2021-03
Glühverlust	%	0,8	MP-02014-DE : 2021-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	<0,1	DIN EN 15169 : 2007-05
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<1,0	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
Königswasseraufschluß			
Arsen (As)	mg/kg	3,1	DIN 38414-17 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	3	DIN EN 13657 : 2003-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	7	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	2	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	4	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	10	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Lipophile Stoffe	%	<0,05	LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 18287 : 2006-05

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 pe38/ EPPN\IC0235695360\_40\_112\_21 // 37503 89 12889 25/30

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

## PRÜFBERICHT 3176947 - 831394

Kunden-Probenbezeichnung

MP Gewachsen südlicher Bereich

	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)perylen	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	22,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,8	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	38	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.

Datum 02.08.2021  
 Kundennr. 27018085

**PRÜFBERICHT 3176947 - 831394**

Kunden-Probenbezeichnung **MP Gewachsen südlicher Bereich**

	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	2	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: 28.07.2021  
 Ende der Prüfungen: 02.08.2021*

*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\_p038/EPPN/CO239695360\_40\_112\_21 // 37503 89 1291 27/30

# 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)

02.08.2021

### 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  nein  ja   
     Kegeln und Vierteln  nein  ja   
     Rotationsteiler  nein  ja   
     Riffelteiler  nein  ja   
     Cross-riffling  nein  ja   
 Rückstellprobe  nein  ja  Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang  
 Anzahl Prüfproben  anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe  
     chem. Trocknung  nein  ja   
     Trocknung 105°C  nein  ja  (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)  
     Lufttrocknung  nein  ja   
     Gefriertrocknung  nein  ja   
 untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe  
     mahlen  nein  ja  (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)  
     schneiden  nein  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.

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

Geschäftsführer  
 Dr. Carlo C. Peich  
 Dr. Paul Wimmer

0000 p03B/EPPNIC023965360\_40\_112\_21 // 37503 89 1292 28/30

# 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)

02.08.2021

### 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 Gesamtfraktion  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  nein  ja

Kegeln und Vierteln  nein  ja

Rotationsteiler  nein  ja

Riffelteiler  nein  ja

Cross-riffling  nein  ja

Rückstellprobe  nein  ja  Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang

Anzahl Prüfproben  anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe

chem. Trocknung  nein  ja

Trocknung 105°C  nein  ja  (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)

Lufttrocknung  nein  ja

Gefriertrocknung  nein  ja

untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe

mahlen  nein  ja  (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)

schneiden  nein  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)

02.08.2021

### 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 nein  ja   
Kegeln und Vierteln nein  ja   
Rotationsteiler nein  ja   
Riffelteiler nein  ja   
Cross-riffeling nein  ja   
Rückstellprobe nein  ja  Rückstellung mindestens 6 Wochen nach Laboreingang  
Anzahl Prüfproben  anzugeben

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspez. Trocknung Prüfprobe  
chem. Trocknung nein  ja   
Trocknung 105°C nein  ja  (Ausnahme: GV aus 105°C Teilprobe)  
Lufttrocknung nein  ja   
Gefriertrocknung nein  ja   
untersuchungsspez. Feinzerkleinerung Prüfprobe  
mahlen nein  ja  (<250 µm, <5 mm, <10 mm, <20 mm)  
schneiden nein  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.