

An die  
Gemeinde Waltenhausen  
Kirchplatz 2  
86480 Waltenhausen

Lindenweg 4  
86732 Oettingen  
Tel. 09082/8555  
Fax 09082/8944  
info@bpi-oettingen.de

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing (FH) G. Keßler  
Dipl.-Ing (FH) K. Keßler  
Augsburg, HRB 872

## GEOTECHNISCHER BERICHT

DATUM: 23.07.2021

PRÜFBERICHTS-NR.: 721 047

PROJEKT: **Gemeinde Waltenhausen**  
**BG Tannengehau**

PLANNER: **Ingenieurbüro Marcus Kammer**  
**Stadtmühlenfeld 26**  
**86609 Donauwörth**

### Anlageverzeichnis

1. Untersuchungen – Homogenbereich B1
2. AIR, Fürth chemische Untersuchungen
3. Eignungsprüfung Bodenverbesserung – Prüfbericht 321 195

**Inhalt**

1 Veranlassung, Bauvorhaben, Unterlagen, Untersuchungen.....	3
1.1 Beschreibung des Bauvorhabens.....	3
1.2 Zur Verfügung gestellte Unterlagen, einschließlich Altgutachten .....	3
1.3 Durchgeführte Untersuchungen (Zeitpunkt, Art und Umfang) .....	3
1.4 Lageplan der Feldversuche .....	4
1.5 Schichtenverzeichnis.....	5
1.6 Geotechnische Kategorien nach DIN EN 1997-1 .....	7
2. Darstellen und Beschreiben der geotechnischen Untersuchungsergebnisse .....	7
2.1 Untersuchungsgebiet.....	7
2.1.1 Bebauung und Bewuchs .....	7
2.1.2 Allgemeine Grundwasserverhältnisse .....	7
2.1.3 Hinweise auf Belastung des Untersuchungsgebietes .....	7
2.2 Ergebnisse und Feststellungen bei den Untersuchungen .....	7
2.2.1 Zugrundeliegende Normen .....	7
2.2.2 Ergebnisse der Felduntersuchungen.....	8
2.2.3 Ergebnisse der Laboruntersuchungen .....	8
2.2.4 Grundwasseruntersuchungen .....	8
2.3 Homogenbereiche .....	8
2.3.1 Homogenbereich B1 – mittel plastischer Ton.....	8
2.4 Einflüsse auf die Baumaßnahme .....	9
2.4.1 Geologische Situation .....	9
2.4.2 Hydrogeologische Situation .....	9
2.4.3 Einordnung der Baumaßnahme in die Erdbebenzone nach EC 8 .....	9
2.5 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen .....	9
3. Bewertung der Ergebnisse.....	9
3.1 Vorgaben des Bauwerks .....	9
3.2 Charakteristische Werte der Baugrundkenngößen der Gründungsebene.....	9
3.3 Empfehlungen für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Baudurchführung....	10
3.5 Berücksichtigung Belange Dritter .....	10

## 1 Veranlassung, Bauvorhaben, Unterlagen, Untersuchungen

Wir wurden beauftragt einen geotechnischen Bericht für die vorgenannte Baumaßnahme zu erstellen. Es ist zu klären und durch entsprechende Untersuchungen zu unterbauen, welche Bodenverhältnisse im Bereich des Planums und der Leitungszonen anzutreffen sind.

### 1.1 Beschreibung des Bauvorhabens

Auf dem Baufeld soll ein neues Baugebiet erschlossen werden. Für die Erschließung müssen Versorgungsleitungen verlegt werden. Des weiteren sind Straßen- und Kanaltrassen neu zu errichten.

### 1.2 Zur Verfügung gestellte Unterlagen, einschließlich Altgutachten

Vom Auftraggeber wurden uns diverse Pläne zur Verfügung gestellt. Ein Altgutachten liegt uns nicht vor.

### 1.3 Durchgeführte Untersuchungen (Zeitpunkt, Art und Umfang)

Die Durchführung der Feldversuche erfolgte am

**22.06.2021**

durch das Personal des BPI Oettingen.

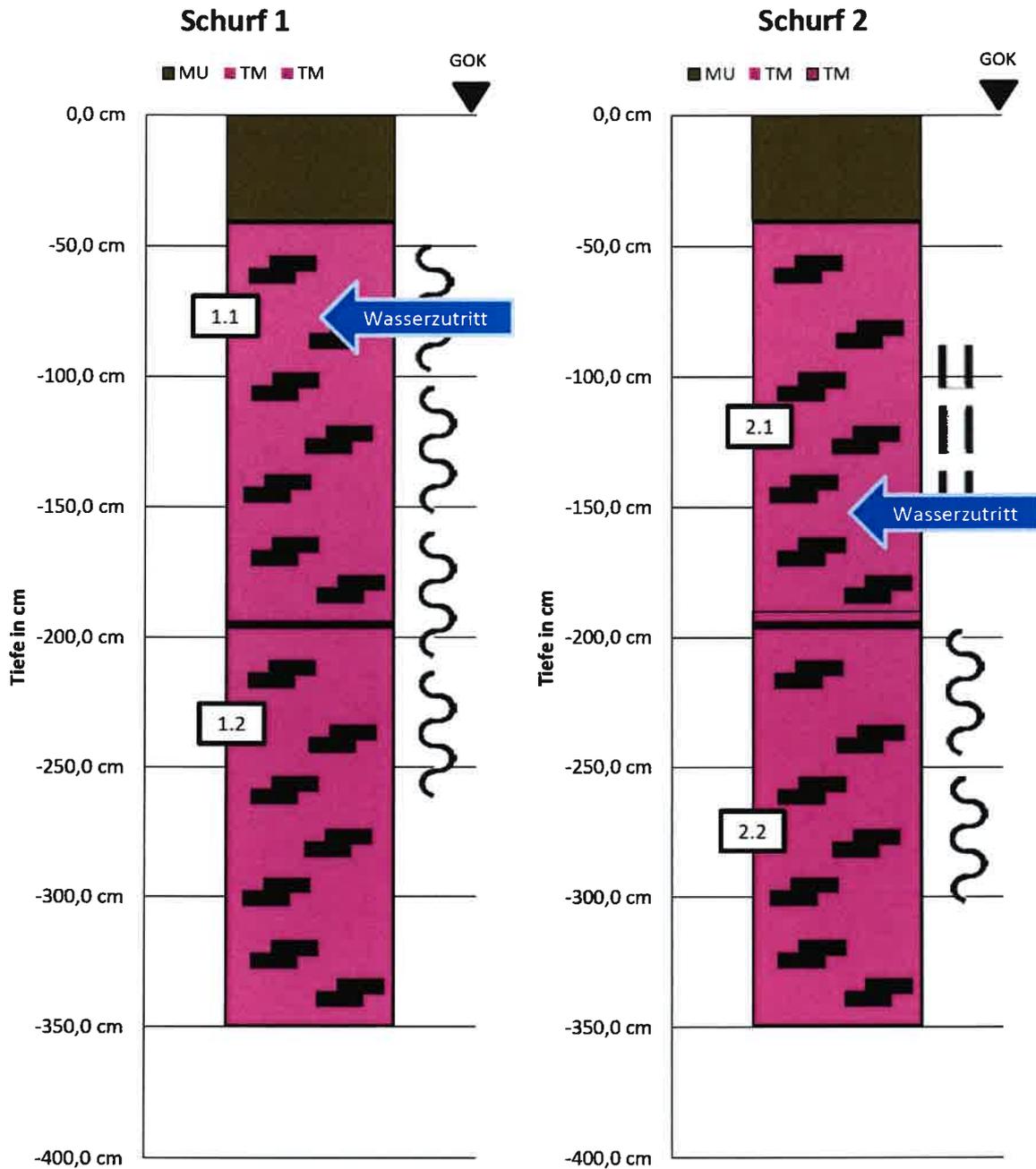
Die Aufschlüsse im Feld erfolgten mittels Schurfgruben. Der Bagger zur Öffnung der Schürfe wurde bauseits gestellt.

Das AIR, Fürth führte die Bestimmung der umweltrelevanten Merkmale durch. Die einzelnen Berichte sind dem geotechnischen Bericht angehängt. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse kann dem Punkt 2.1.3 entnommen werden.

## 1.4 Lageplan der Feldversuche



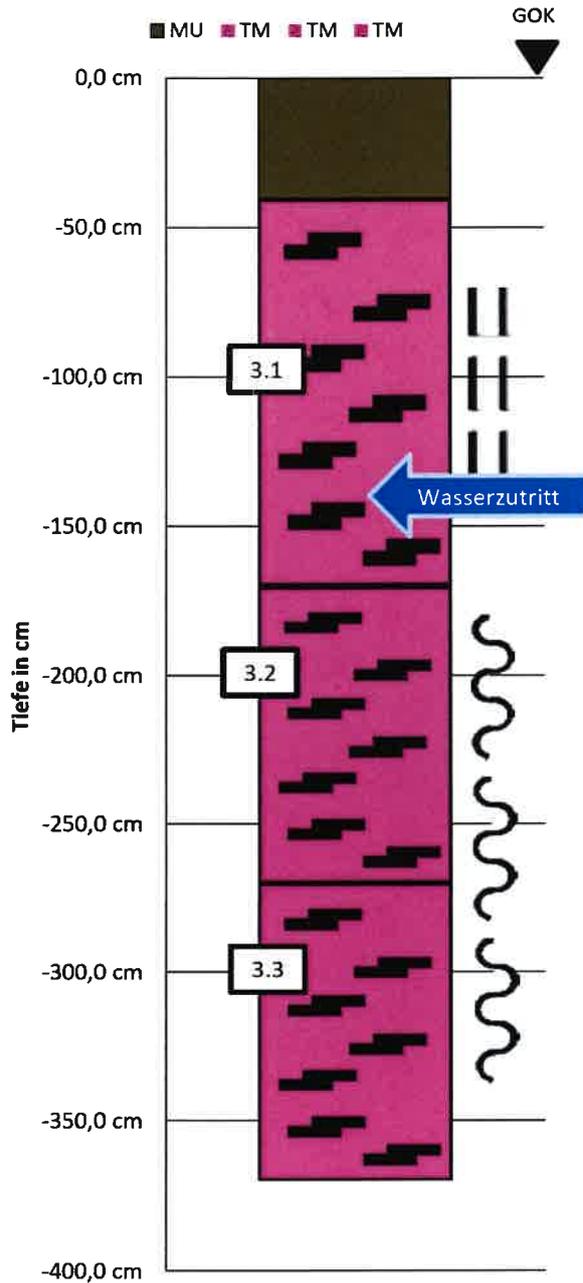
## 1.5 Schichtenverzeichnis



Schichtart	Schichtdicke	Schichtgrenze von GOK
MU	40,0 cm	-40,0 cm
TM	150,0 cm	-190,0 cm
TM	160,0 cm	-350,0 cm

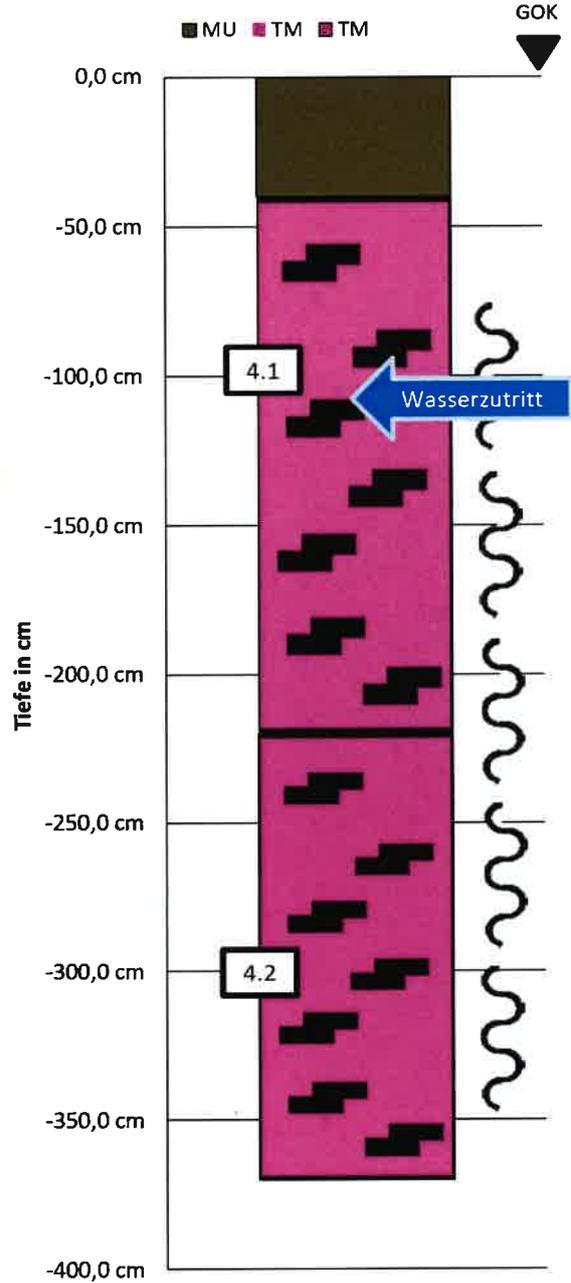
Schichtart	Schichtdicke	Schichtgrenze von GOK
MU	40,0 cm	-40,0 cm
TM	150,0 cm	-190,0 cm
TM	160,0 cm	-350,0 cm

### Schurf 3



Schichtart	Schichtdicke	Schichtgrenze von GOK
MU	40,0 cm	-40,0 cm
TM	130,0 cm	-170,0 cm
TM	100,0 cm	-270,0 cm
TM	100,0 cm	-370,0 cm

### Schurf 4



Schichtart	Schichtdicke	Schichtgrenze von GOK
MU	40,0 cm	-40,0 cm
TM	180,0 cm	-220,0 cm
TM	150,0 cm	-370,0 cm

## 1.6 Geotechnische Kategorien nach DIN EN 1997-1

Nach Angabe des AG kann die Baumaßnahme in die geotechnische Kategorie

### **GK I**

eingeteilt werden. Es handelt sich daher um eine einfache bauliche Anlage.

## 2. Darstellen und Beschreiben der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

### 2.1 Untersuchungsgebiet

#### 2.1.1 Bebauung und Bewuchs

Das Baufeld befindet sich in seinem ursprünglichen Zustand. Bauvorbereitende Maßnahmen wurden noch nicht ausgeführt.

#### 2.1.2 Allgemeine Grundwasserverhältnisse

Bei den Aufschlüssen wurde Wasser angetroffen. Der Grundwasserspiegel bzw. die Grundwasserzutrittsstärke wurde im Schichtenprotokoll vermerkt. Die angegebenen Wasserstände unterliegen witterungsbedingten Schwankungen und stellen nur eine Momentaufnahme dar.

#### 2.1.3 Hinweise auf Belastung des Untersuchungsgebietes

Während der Ortsbegehung bzw. bei der Durchführung der Feldversuche wurde kein Verdacht auf eine Altlast bedingte Belastung des Baugrundes festgestellt. Etwaige Auffälligkeiten bei der chemischen Analyse der entnommenen Proben, kann auf einen natürlichen Ursprung zurückgeführt werden.

### 2.2 Ergebnisse und Feststellungen bei den Untersuchungen

#### 2.2.1 Zugrundeliegende Normen

Die Feld- und Laboruntersuchungen wurden gemäß den hier aufgeführten Normen durchgeführt:

- DIN EN ISO 17892-1 Bestimmung des Wassergehalts
- DIN EN ISO 17892-4 Bestimmung der Korngrößenverteilung
- DIN EN ISO 17892-12 Bestimmung der Fließ- und Ausrollgrenze

### 2.2.2 Ergebnisse der Felduntersuchungen

Es erfolgte nur eine Entnahme von Proben aus den Aufschlüssen. Der Schichtenverlauf ist unter Punkt 1.5 ersichtlich. Feldversuche wurden nicht durchgeführt.

### 2.2.3 Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Bei den Laboruntersuchungen wurden folgende Böden mittels der oben aufgeführten Versuche bestimmt.

#### **mittelplastischer Ton**

Böden mit ähnlichen Eigenschaften wurden in einem Homogenbereich zusammengefasst. Die Versuchsergebnisse können den Anlagen entnommen werden.

### 2.2.4 Grundwasseruntersuchungen

Eine chemische Untersuchung des Grundwassers wurde nicht durchgeführt werden. Es wurden keine Rückstellproben gewonnen.

## 2.3 Homogenbereiche

### 2.3.1 Homogenbereich B1 – mittel plastischer Ton

Bei dem untersuchten Boden handelt es sich gemäß der Bodenklassifikation der DIN 18196 um einen **mittelplastischen Ton (TM)**. Die ermittelte Zustandsform des Bodens kann als **weich bis steif** bezeichnet werden.

Diesem Homogenbereich können die Bodenproben 1.1; 1.2; 2.1; 2.2; 3.1; 3.2; 3.3; 4.1 und 4.1 zugeordnet werden.

Die Frostempfindlichkeitsklasse dieses Bodens ergibt sich aus der Klassifikation gem. ZTV E-StB 17, Tabelle 3. Demnach handelt es sich um die Klasse F3, d.h. der hier anstehende Boden kann als **sehr frostempfindlich** bezeichnet werden.

Der hier vorgefundene Boden kann als leicht bis mittelschwer lösbare Bodenart bezeichnet werden.

Der Boden weist eine mitteldichte Lagerung auf. Die Wichte des Bodens kann über Wasser mit  $19 \text{ kN/m}^3$  und unter Wasser mit  $9 \text{ kN/m}^3$  angesetzt werden.

Der Reibungswinkel kann nach DIN 1055 als Rechenwert mit  $20^\circ$  herangezogen werden.

Nach DIN 1054 kann der hier vorhandene Boden als gering tragfähig eingestuft werden.

## 2.4 Einflüsse auf die Baumaßnahme

### 2.4.1 Geologische Situation

Der Verlauf der Schichten ist weitestgehend eben. Die anstehenden Böden können überwiegend als weich bezeichnet werden.

### 2.4.2 Hydrogeologische Situation

Es konnte ein relativ gleichmäßiger Wasserzutrittsspiegel festgestellt werden. Die hier ermittelten Grundwasserverhältnisse unterliegen Schwankungen durch die Witterungsbedingungen und stellen nur eine Momentaufnahme dar.

### 2.4.3 Einordnung der Baumaßnahme in die Erdbebenzone nach EC 8

Das Gemeindegebiet ist gemäß DIN 4149 (Fassung 2005) keiner Erdbebenzone zugeordnet. Die zugrundeliegenden Koordinaten sind auf die jeweilige Ortsmitte bezogen.

## 2.5 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

Es wurde immer eine Mischprobe je Schürfgrube untersucht. Die Untersuchung erfolgte gemäß „Eckpunktepapier zum Verfüllen von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Bayern)“ untersucht.

Es wurden folgende Ergebnisse ermittelt:

<b>Probe S1</b>	<b>Schurf 1</b>	<b>EPP Z0</b>
<b>Probe S2</b>	<b>Schurf 2</b>	<b>EPP Z0</b>
<b>Probe S3</b>	<b>Schurf 3</b>	<b>EPP Z0</b>
<b>Probe S4</b>	<b>Schurf 4</b>	<b>EPP Z0</b>

## 3. Bewertung der Ergebnisse

### 3.1 Vorgaben des Bauwerks

Im Bereich des Straßenbaus wird eine Tragfähigkeit von 45 MPa gemäß ZTV E-StB auf dem Planum gefordert. Die Leitungsräben müssen gemäß ZTV-StB einen Verdichtungsgrad von größer 97% erfüllen.

### 3.2 Charakteristische Werte der Baugrundkenngrößen der Gründungsebene

Die angetroffenen Böden sind deutlich zu feucht. Eine ausreichende Verdichtbarkeit bzw. Tragfähigkeit für die gestellten Anforderungen ist nicht sichergestellt.

### 3.3 Empfehlungen für die Entwurfsbearbeitung, Ausschreibung und Baudurchführung

Wie empfehlen den anstehenden Boden mit Mischbindemittel zu verbessern. Hierzu wurde im Zuge der Erstellung des Geotechnischen Berichts eine Eignungsprüfung (Prüfbericht 321 195) angefertigt. Der Prüfbericht ist dem Bericht angehängt.

### 3.5 Berücksichtigung Belange Dritter

Die Belange Dritter wurden bei der Erstellung des geotechnischen Berichts nicht berücksichtigt. Eine Prüfung dieser Belange wurde vom Auftraggeber nicht beauftragt.

Baustoffprüfinstitut  
Ingenieurgesellschaft m.b.H.  
86732 Oettingen in Bayern

Kai Keßler, Dipl.-Ing (FH)



Sachbearbeiter

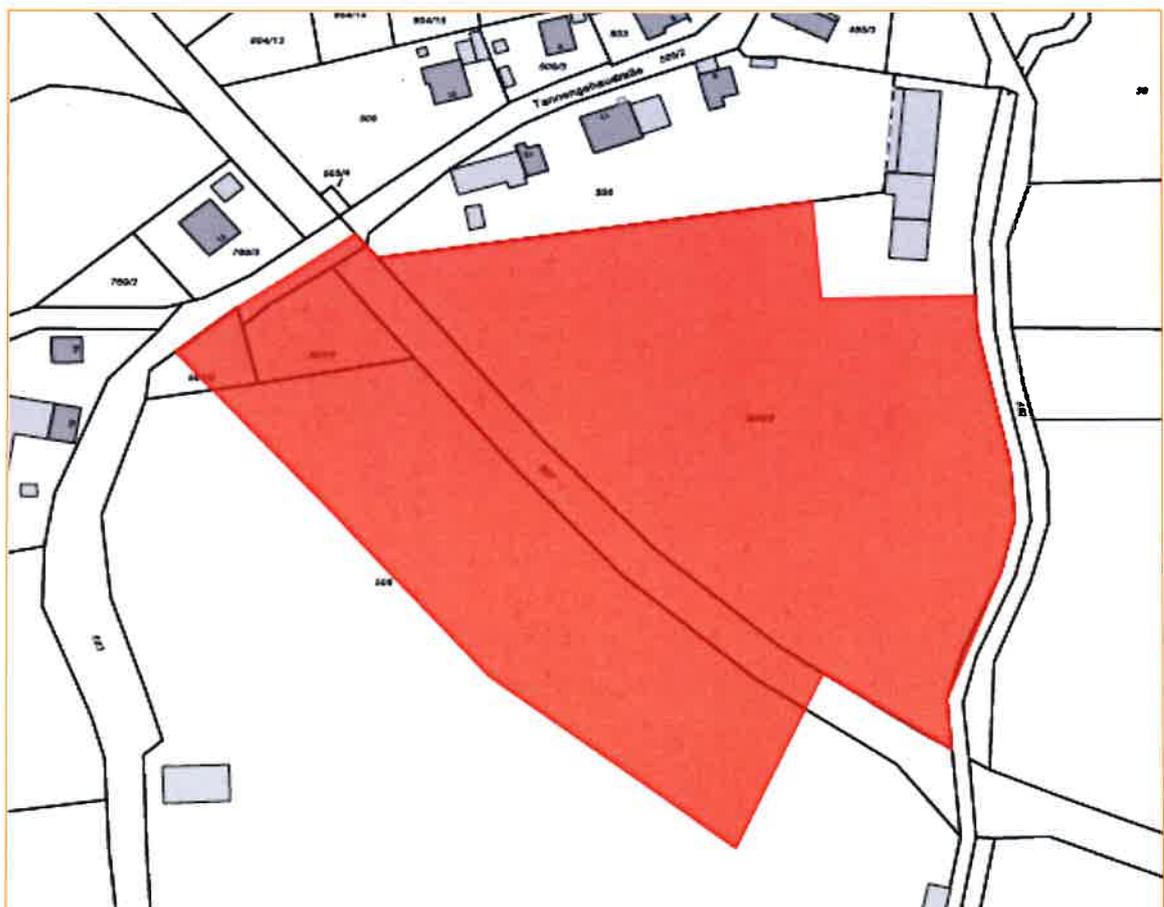
Stefan Schmid, Bautechniker Tiefbau

## Anlage 1

### Homogenbereich B1

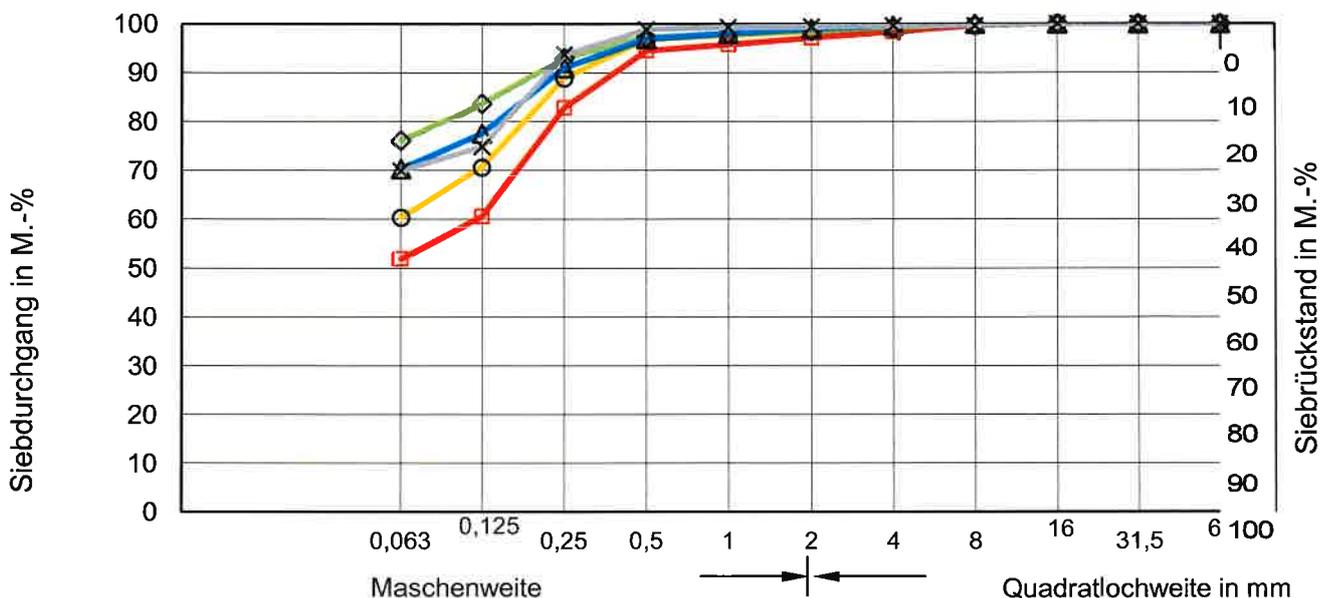
### Gemeinde Waltenhausen, BG Tannengehau

### BG Tannengehau



## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

entnommen bei			Schurf 1	Schurf 2	Schurf 3	Schurf 4	Schurf 4
			1.1	2.1	3.1	4.1	4.2
			SL1 ○	SL2 □	SL3 ◇	SL4 △	SL5 ✕
<b>Kornverteilung</b>	-	<b>Sieblinie</b>					
<b>Anteil Steine Blöcke</b>	-	<b>[%]</b>	-	-	-	-	-
<b>Wichte</b>							
über Wasser	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	19,0	19,5	19,5	19,0	19,0
unter Wasser	$\gamma$	[kN/m <sup>3</sup> ]	9,0	9,5	9,5	9,0	9,0
<b>Dichte (im Feld)</b>	$\rho$	[g/cm <sup>3</sup> ]	-	-	-	-	-
<b>Reibungswinkel</b>	$\varphi$	[°]	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
<b>Kohäsion</b>	c	[kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 5	5 - 25	5 - 25	0 - 5	0 - 5
<b>undrÄnierte Scherfestigkeit</b>	c <sub>g</sub>	[MN/m <sup>2</sup> ]	-	-	-	-	-
<b>Verformungsmodul</b>	E	[MPa]	-	-	-	-	-
<b>Wassergehalt</b>	w	[M.-%]	21,0	18,5	18,4	23,5	25,9
<b>Lagerungsdichte</b>		[g/cm <sup>3</sup> ]	-	-	-	-	-
<b>Organischer Anteil</b>	V <sub>gl</sub>	[%]					
<b>Kalkgehalt</b>	V <sub>ca</sub>	[%]	-	-	-	-	-
<b>Konsistenzgrenzen</b>							
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	[M.-%]				35,23	
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	[M.-%]				16,83	
<b>Konsistenzzahl</b>	I <sub>C</sub>	-				<b>0,637</b>	
<b>Plastizitätszahl</b>	I <sub>P</sub>	-				<b>0,184</b>	
<b>Bodengruppe</b>	-	<b>DIN 18196</b>	TM	TM	TM	TM	TM
<b>Frostempfindlichkeit</b>	-	<b>ZTV E-StB</b>	F3	F3	F3	F3	F3



## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

Entnommen am: 22.06.2021

Entnommen bei: Schurf 1

Probenbezeichnung: 1.1

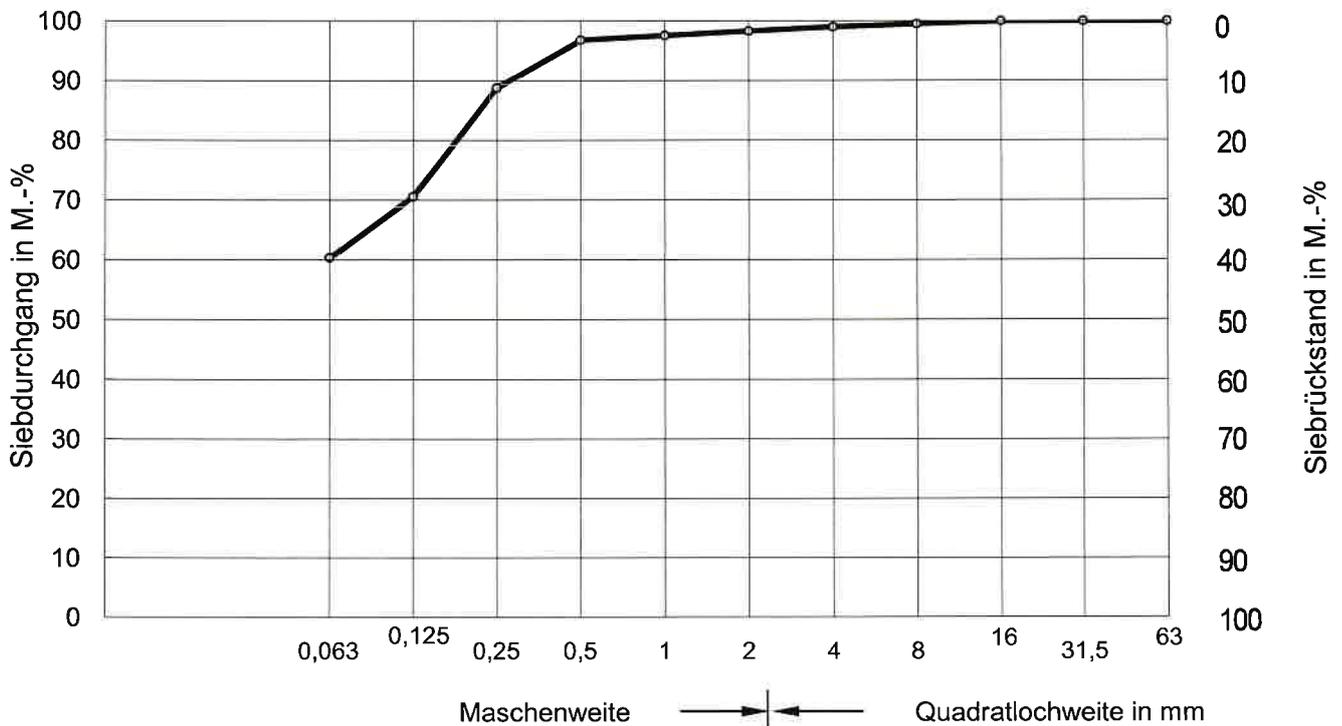
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Wassergehalt w: 21,0 M.-%

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Bodengruppe: **SL1**  TM - mittelplastischer Ton, sandig

Korndurchmesser in mm	M.-%		Prüfergebnis	
	Rückstand	Durchgang	M.-%	
0 - 0,063	60,1	60,4	< 0,063:	60,1
0,063 - 0,125	10,2	70,6		
0,125 - 0,25	18,3	88,8		
0,25 - 0,5	8,0	96,8		
0,5 - 1,0	0,8	97,6	Sand:	38,0
1,0 - 2,0	0,8	98,3		
2,0 - 4,0	0,7	99,0		
4,0 - 8,0	0,5	99,5		
8,0 - 16,0	0,5	100,0		
16,0 - 31,5	0,0	100,0		
31,5 - 63	0,0	100,0	Kies:	1,7
	0,0	100,0	Grobkies:	0,0



## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

Entnommen am: 22.06.2021

Entnommen bei: Schurf 2

Probenbezeichnung: 2.1

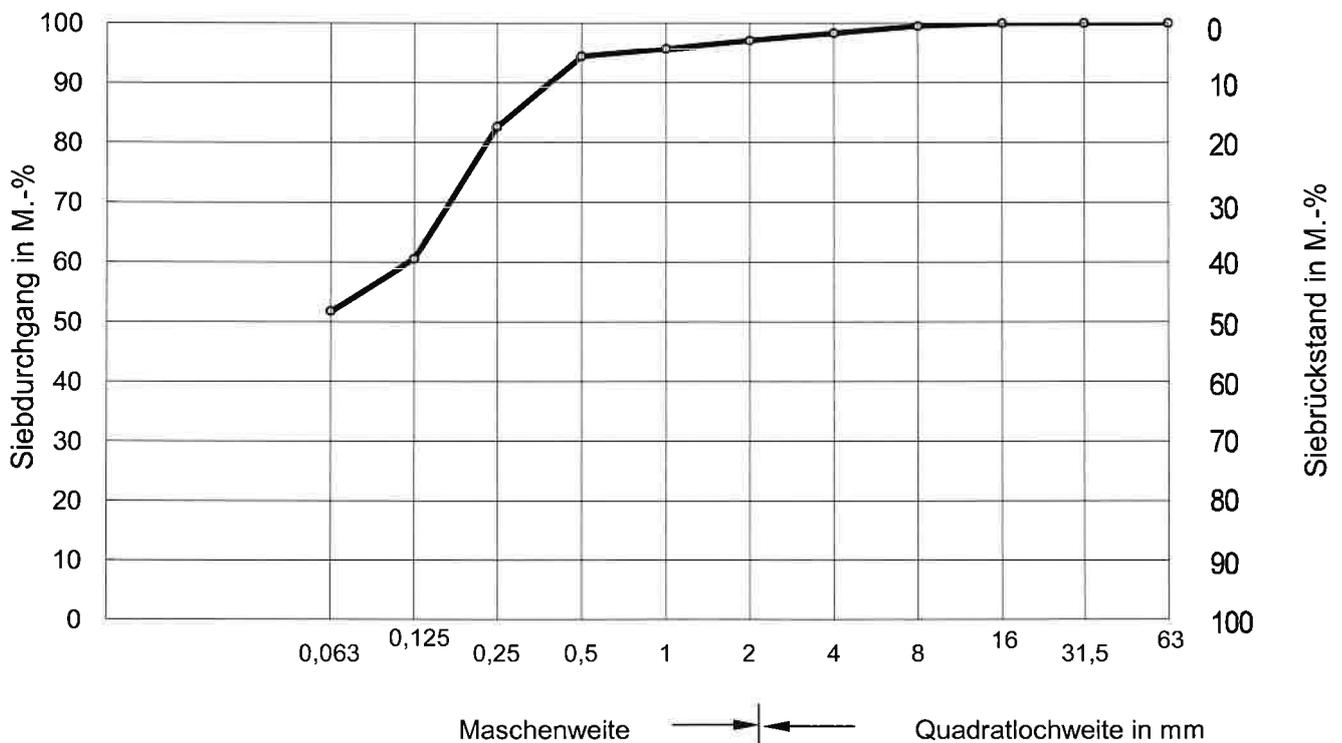
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Wassergehalt w: 18,5 M.-%

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Bodengruppe: **SL2**  TM - mittelplastischer Ton, sandig

Korndurchmesser in mm	M.-%		Prüfergebnis	
	Rückstand	Durchgang	M.-%	
0 - 0,063	52,3	51,8	< 0,063:	52,3
0,063 - 0,125	8,7	60,5		
0,125 - 0,25	22,2	82,7		
0,25 - 0,5	11,7	94,4		
0,5 - 1,0	1,3	95,7	Sand:	45,2
1,0 - 2,0	1,4	97,1		
2,0 - 4,0	1,2	98,3		
4,0 - 8,0	1,2	99,5		
8,0 - 16,0	0,5	100,0		
16,0 - 31,5	0,0	100,0		
31,5 - 63	0,0	100,0	Kies:	2,9
	0,0	100,0	Grobkies:	0,0



## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

Entnommen am: 22.06.2021

Entnommen bei: Schurf 3

Probenbezeichnung: 3.1

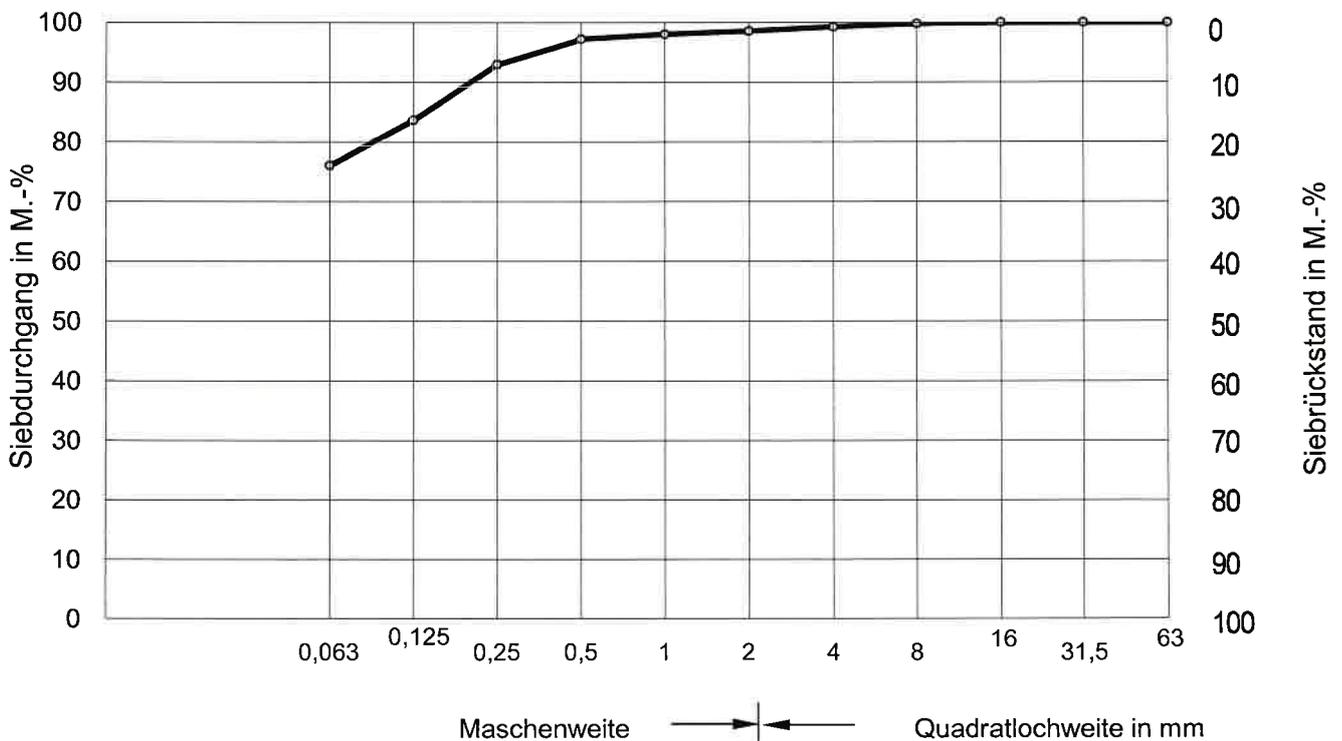
### Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Wassergehalt w: 18,4 M.-%

### Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Bodengruppe: **SL3**  $\diamond$  TM - mittelplastischer Ton

Korndurchmesser in mm	M.-%		Prüfergebnis	
	Rückstand	Durchgang	M.-%	
0 - 0,063	73,0	76,1	< 0,063:	73,0
0,063 - 0,125	7,6	83,6		
0,125 - 0,25	9,3	93,0		
0,25 - 0,5	4,3	97,2		
0,5 - 1,0	0,8	98,1	Sand:	22,5
1,0 - 2,0	0,5	98,6		
2,0 - 4,0	0,7	99,2		
4,0 - 8,0	0,6	99,8		
8,0 - 16,0	0,2	100,0		
16,0 - 31,5	0,0	100,0		
31,5 - 63	0,0	100,0	Kies:	1,4
	0,0	100,0	Grobkies:	0,0



## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

Entnommen am: 22.06.2021

Entnommen bei: Schurf 4

Probenbezeichnung: 4.1

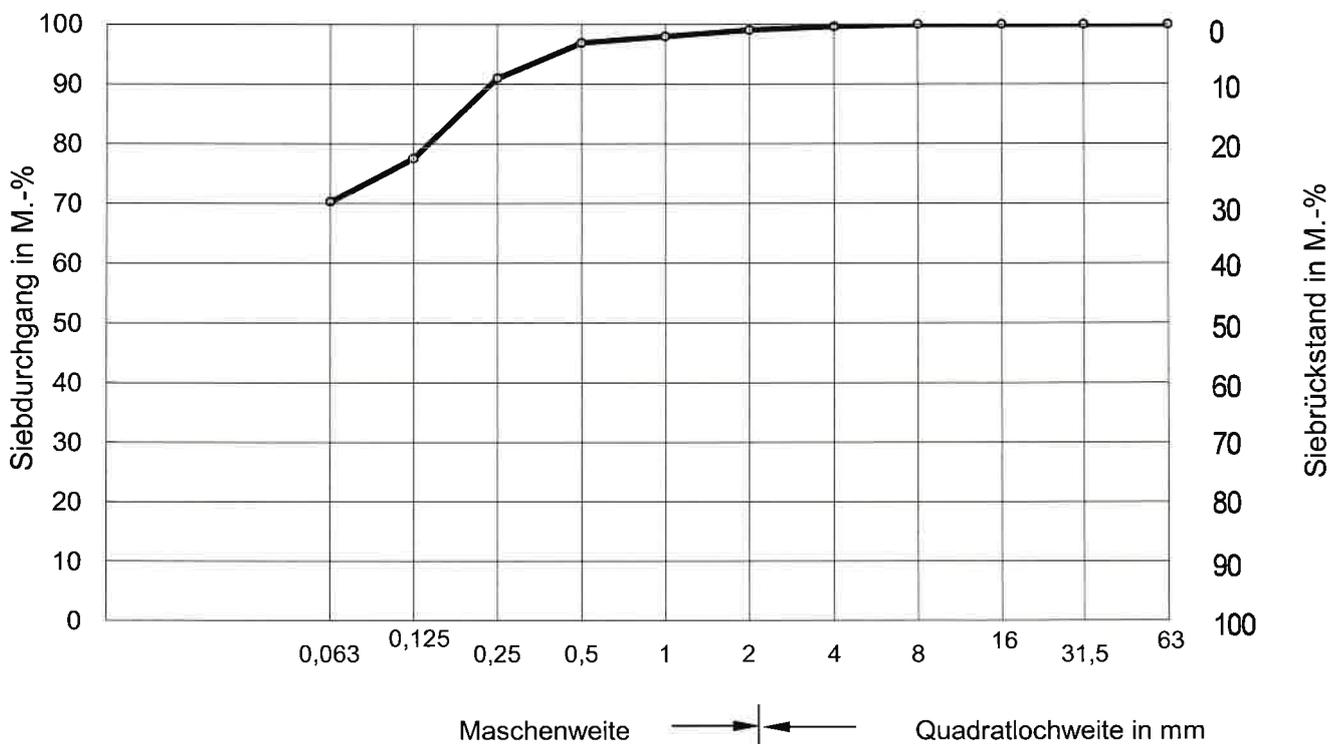
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Wassergehalt w: 23,5 M.-%

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Bodengruppe: **SL4**  $\Delta$  TM - mittlplastischer Ton, sandig

Korndurchmesser in mm	M.-%		Prüfergebnis	
	Rückstand	Durchgang	M.-%	
0 - 0,063	70,5	70,3	< 0,063:	70,5
0,063 - 0,125	7,2	77,5		
0,125 - 0,25	13,4	91,0		
0,25 - 0,5	5,9	96,9		
0,5 - 1,0	1,1	98,0	Sand:	28,7
1,0 - 2,0	1,1	99,0		
2,0 - 4,0	0,6	99,6		
4,0 - 8,0	0,4	100,0		
8,0 - 16,0	0,0	100,0		
16,0 - 31,5	0,0	100,0		
31,5 - 63	0,0	100,0	Kies:	1,0
	0,0	100,0	Grobkies:	0,0



## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

Entnommen am: 22.06.2021

Entnommen bei: Schurf 4

Probenbezeichnung: 4.2

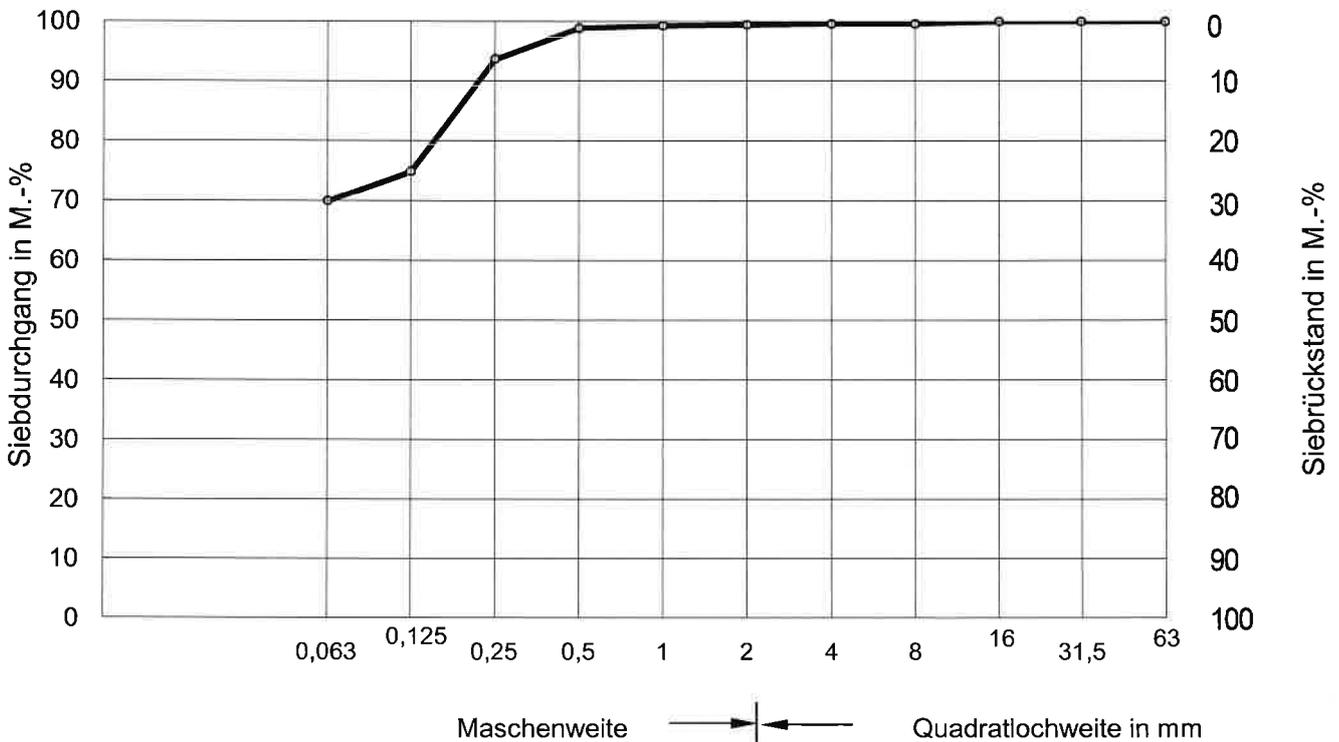
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Wassergehalt w: 25,9 M.-%

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

Bodengruppe: **SL5**  TM - mittelplastischer Ton, sandig

Korndurchmesser in mm	M.-%		Prüfergebnis	
	Rückstand	Durchgang	M.-%	
0 - 0,063	70,0	69,9	< 0,063:	70,0
0,063 - 0,125	4,9	74,9		
0,125 - 0,25	18,8	93,7		
0,25 - 0,5	5,1	98,8		
0,5 - 1,0	0,5	99,3	Sand:	29,5
1,0 - 2,0	0,2	99,4		
2,0 - 4,0	0,2	99,6		
4,0 - 8,0	0,0	99,6		
8,0 - 16,0	0,4	100,0		
16,0 - 31,5	0,0	100,0		
31,5 - 63	0,0	100,0	Kies:	0,6
	0,0	100,0	Grobkies:	0,0



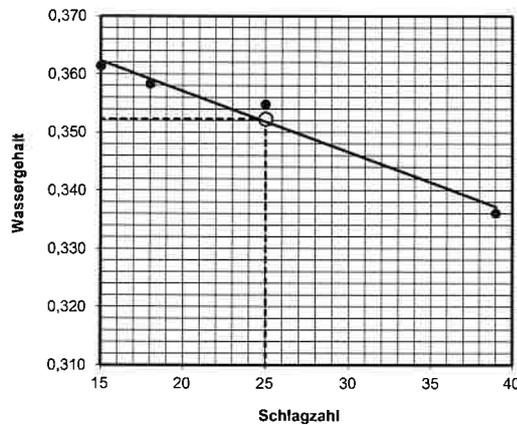
## Anlage 1 ,Homogenbereich B1 - BG Tannengehau

Entnommen am: 22.06.2021

Entnommen bei: Schurf 4

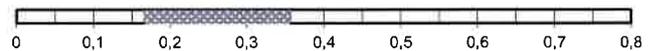
Probenbezeichnung: 4.1

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	8	16	15	14	11	12	13
Behälter Nr.	8	16	15	14	11	12	13
Zahl der Schläge	15	18	25	39			
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ (g)	33,102	33,721	32,52	32,601	20,917	20,892	23,396
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_B$ (g)	28,672	29,082	28,047	28,276	20,164	20,116	22,363
Behälter $m_B$ (g)	16,414	16,135	15,439	15,407	15,599	15,389	16,483
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ (g)	4,43	4,64	4,47	4,33	0,75	0,78	1,03
Trockene Probe $m_d$ (g)	12,26	12,95	12,61	12,87	4,57	4,73	5,88
Wassergehalt $w = m_w / m_d$	0,361	0,358	0,355	0,336	0,165	0,164	0,176



natürlicher Wassergehalt  $w$  : **0,235**  
 Fließgrenze  $W_L$  : **0,352**  
 Ausrollgrenze  $W_P$  : **0,168**

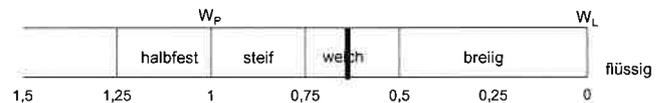
Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ )



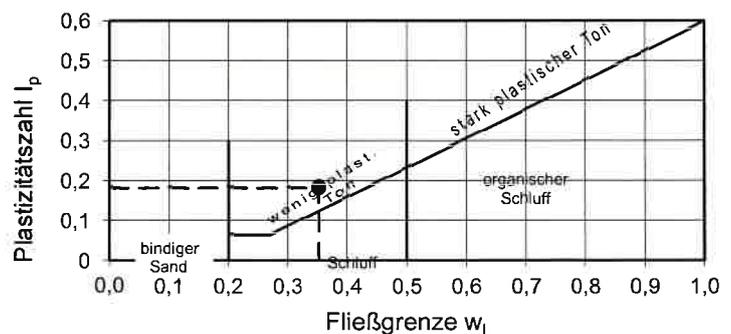
Plastizitätszahl  $I_P = W_L - W_P = 0,184$

Konsistenzzahl  $I_C = (W_L - W) / I_P = 0,637$

Zustandsformen



Bemerkungen:



An die  
Gemeinde Waltenhausen  
Kirchplatz 2

86480 Waltenhausen

Lindenweg 4  
86732 Oettingen  
Tel. 09082/8555  
Fax 09082/8944  
info@bpi-oettingen.de

Geschäftsführer:  
Dipl.-Ing (FH) G. Keßler  
Dipl.-Ing (FH) K. Keßler  
Augsburg, HRB 872

Prüfbericht Nr.: **321 195**

Oettingen, den 26.07.2021

Betreff: **Gemeinde Waltenhausen, BG Tannengehau**

Hier: Eignungsprüfung für eine Bodenverbesserung mit einem  
Mischbindemittel 50/50 gem. ZTV E StB 17 und TP BF-StB Ausgabe 2010.

## EIGNUNGSPRÜFUNG

### Bodenuntersuchungen: anstehender Boden

- natürlicher Wassergehalt
- Korngrößenverteilung einschl. Anteil <0,063 mm
- Proctorversuch Ø 100 mm am Boden
- Proctorversuch Ø 100 mm an 3 Boden-Bindemittel-Gemischen
- grafische Darstellung der Prüfergebnisse
- Vorschlag für eine Bodenverbesserung mit einem  
Mischbindemittel 50/50 gem. ZTV E StB 17, Abschnitt 12.4.3 dem Merkblatt  
für Bodenverfestigung und Bodenverbesserung mit Bindemittel, Ausgabe 2004

Textseiten: 13

Anlagen: -

Die Veröffentlichung des vorliegenden Berichts (auch auszugsweise) ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.

## A. Auftrag und Bauvorhaben

Am 18.06.2021 wurden wir von der Gemeinde Waltenhausen beauftragt für die Maßnahme Gemeinde Waltenhausen, BG Tannengehau eine Eignungsprüfung für eine Bodenverbesserung mit einem Mischbindemittel 50/50 an dem anstehenden Boden durchzuführen.

## B. Angaben zur Probenahme

<b>B.3</b> Probenmaterial:	<i>anstehender Boden</i>
Bodenart:	<i>TM</i>
Probenahme:	<i>BPI Oettingen</i>
Entnahmemenge:	<i>ca. 200 kg</i>
Verpackungsart:	<i>PE-Eimer</i>
Kennzeichnung:	<i>Schurf 1 bis 4</i>
Besondere Angaben:	<i>-</i>
<b>B.4</b> Entnahmestellen:	<i>Schurf 1 bis 4</i>
Datum/Zeit:	<i>22.06.2021</i>
Verfahren:	<i>Baggerschurf</i>
Witterung:	<i>sonnig</i>
<b>B.5</b> Anzahl der Teilproben:	<i>-</i>
<b>B.6</b> Besonderheiten:	<i>-</i>
<b>B.7</b> Empfänger der Teilproben:	<i>BPI-Oettingen</i>
<b>B.8</b> Gewünschte Untersuchungen:	<i>Eignungsprüfung Bodenverbesserung</i>
<b>B.9</b> Teilnehmer an der Probenahme:	<i>Hr. Kammer, IB Kammer</i>

## C. Durchgeführte Untersuchungen

Es wurden folgende Untersuchungen an den entnommenen Bodenproben durchgeführt:

1. natürlicher Wassergehalt
2. Korngrößenverteilung einschl. Anteil <0,063 mm
3. Proctorversuch Ø 100 mm am Boden
4. Proctorversuch Ø 100 mm an 3 Boden-Bindemittel-Gemischen
5. Grafische Darstellung des Bindemittelanspruchs in Abhängigkeit des Wassergehaltes

## C.1 natürlicher Wassergehalt

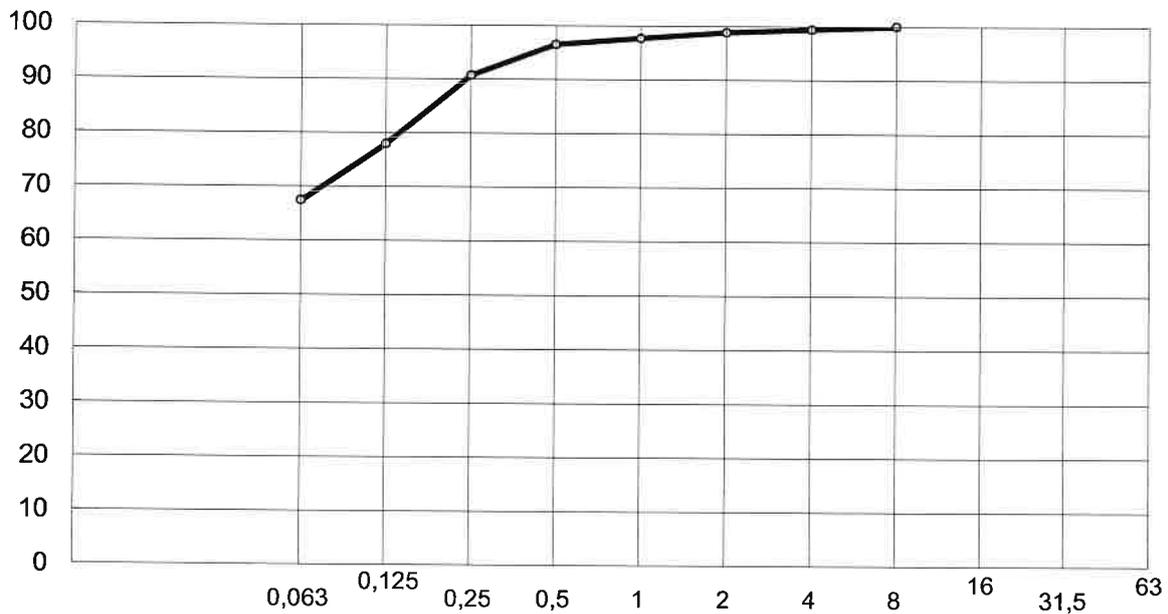
	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Entnahmestelle	1	2	3	4		
Wassergehalt [M.-%]	20,8	20,3	18,1	23,0		

## C.2 Korngrößenverteilung einschl. Anteil <0,063 mm

Bodengruppe:

TM - mittelplastischer Ton

Korndurchmesser in mm	M.-%		Prüfergebnis	
	Rückstand	Durchgang	M.-%	
0 - 0,063	67,4	67,4	< 0,063:	67,4
0,063 - 0,125	10,5	77,9		
0,125 - 0,25	12,8	90,7		
0,25 - 0,5	5,8	96,5		
0,5 - 1,0	1,2	97,7	Sand:	31,4
1,0 - 2,0	1,1	98,8		
2,0 - 4,0	0,6	99,4		
4,0 - 8,0	0,6	100,0		
8,0 - 16,0				
16,0 - 31,5				
31,5 - 63			Kies:	1,2



## Bestimmung der Zustandsgrenzen

( Fließgrenze, Ausrollgrenze ) nach DIN 18 122, Teil 1

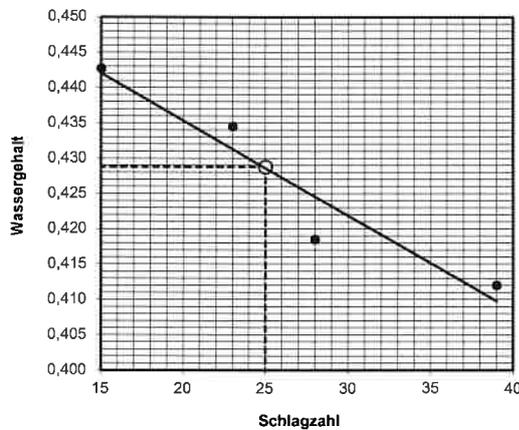
Prüfungs- Nr. : **321 195** Bauvorhaben :

**Gemeinde Waltenhausen, BG Tannengehau**

Ausgef. durch : **bpi**

Datum : -

	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	8	13	15	16	17	18	19
Behälter Nr.	8	13	15	16	17	18	19
Zahl der Schläge	15	23	28	39	-	-	-
Feuchte Probe + Behälter $m + m_B$ ( g )	28,153	32,898	30,134	31,904	23,381	23,005	23,995
Trock. Probe + Behälter $m_d + m_B$ ( g )	24,554	27,928	25,801	27,304	22,061	21,778	22,583
Behälter $m_B$ ( g )	16,424	16,49	15,447	16,139	15,44	15,581	15,554
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ ( g )	3,60	4,97	4,33	4,60	1,32	1,23	1,41
Trockene Probe $m_d$ ( g )	8,13	11,44	10,35	11,17	6,62	6,20	7,03
Wassergehalt $w = m_w / m_d$	0,443	0,435	0,418	0,412	0,199	0,198	0,201

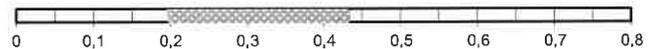


natürlicher Wassergehalt  $w$  : **0,205**

Fließgrenze  $W_L$  : **0,429**

Ausrollgrenze  $W_P$  : **0,199**

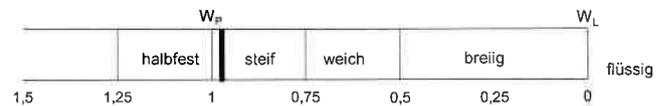
Plastizitätsbereich (  $w_L$  bis  $w_P$  )



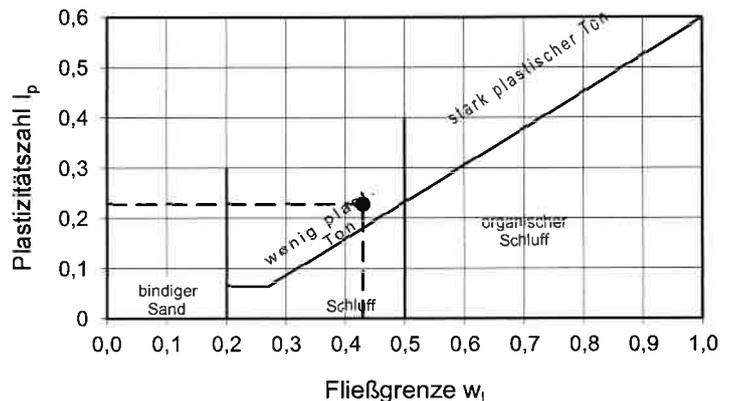
Plastizitätszahl  $I_P = W_L - W_P =$  **0,229**

Konsistenzzahl  $I_C = (W_L - w) / I_P =$  **0,974**

Zustandsformen



Bemerkungen:



**C.3 Proctorversuch Ø 100 mm am Boden**

<b>Proctorversuch</b> nach DIN 18 127		Prüfungs-Nr.: 321 195					
(Wassergehaltsbestimmung durch Trocknen)							
Bodenart:		<b>nat. Boden, TM</b>					
Ausgeführt durch:		<b>bpi</b>		Datum: <b>01.07.2021</b>			
Versuchszylinder				Anzahl der Schichten:		3	
Durchmesser d <sub>1</sub> :	100 mm	Höhe h <sub>1</sub> :	120 mm	Anzahl der Schläge je Schicht:		25	
				Zulässiges Größtkorn:		20 mm	
				Anteil des Überkorns ü:			
Fallgewicht:	2,5 kg	Fallhöhe:	300 mm	Korndichte des Überkorns:			
				Wassergehalt des Überkorns w <sub>ü</sub> :			
Dichte	Versuch Nr.		1	2	3	4	
	Feuchte Probe + Zylinder	m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> [g]	9961	10333	10279	10250	
	Zylinder	m <sub>z</sub> [g]	8205	8205	8205	8205	
	Feuchte Probe	(m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> ) - m <sub>z</sub> = m [g]	1756	2128	2074	2045	
	Volumen des Zylinders	V [cm <sup>3</sup> ]	877	1008	961	954	
	Dichte	$\rho = \frac{m}{V}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	2,003	2,110	2,159	2,143	
Wassergehalt	Feuchte Probe + Behälter	m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> [g]	210,0	212,0	214,0	216,0	
	Trockene Probe + Behälter	m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g]	200,0	200,0	200,0	200,0	
	Behälter	m <sub>B</sub> [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wasser	(m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> ) - (m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) = m <sub>w</sub> [g]	10,0	12,0	14,0	16,0	
	Trockene Probe	(m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) - m <sub>B</sub> = m <sub>d</sub> [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	
	Wassergehalt	$w = \frac{m_w}{m_d} * 100$ [%]	10,0	12,0	14,0	16,0	
	<b>Trockendichte</b>	$\rho_d = \frac{m_d}{V}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	<b>1,821</b>	<b>1,884</b>	<b>1,894</b>	<b>1,847</b>	
Überkorn	Korrigierter Wassergehalt	$w' = w (1 - \ddot{u}) + w_{\ddot{u}} * \ddot{u}$					
	Korrigierte Trockendichte	$\rho'_{d} = \rho_d (1 - \ddot{u}) + 0,9 * \ddot{u} * \rho_{s\ddot{u}}$ [g/cm <sup>3</sup> ]					
Bemerkungen							

## C.4 Proctorversuch Ø 100 mm an 3 Boden-Bindemittel-Gemischen

Seite 6

<b>Proctorversuch</b> nach DIN 18 127							Prüfungs-Nr.: 321 195	
(Wassergehaltsbestimmung durch Trocknen)								
Bodenart:		nat. Boden + 2% Bindemittel: Mischbindemittel 50/50						
Ausgeführt durch:		bpi		Datum: 02.07.2021				
Versuchszylinder				Anzahl der Schichten:		3		
Durchmesser d <sub>1</sub> :		100 mm		Anzahl der Schläge je Schicht:		25		
Höhe h <sub>1</sub> :		120 mm		Zulässiges Größtkorn:		20 mm		
Fallgewicht:		2,5 kg		Anteil des Überkorns ü:				
Fallhöhe:		300 mm		Korndichte des Überkorns:				
				Wassergehalt des Überkorns w <sub>ü</sub> :				
Dichte	Versuch Nr.			1	2	3	4	5
	Feuchte Probe + Zylinder	m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub>	[g]	10131	10111	10148	10135	10254
	Zylinder	m <sub>z</sub>	[g]	8205	8205	8205	8205	8205
	Feuchte Probe	(m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> ) - m <sub>z</sub> = m	[g]	1926	1906	1943	1930	2049
	Volumen des Zylinders	V	[cm <sup>3</sup> ]	1019	977	959	929	992
	Dichte	$\rho = \frac{m}{V}$	[g/cm <sup>3</sup> ]	1,891	1,951	2,026	2,078	2,066
Wassergehalt	Feuchte Probe + Behälter	m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub>	[g]	210,0	212,0	214,0	216,0	218,0
	Trockene Probe + Behälter	m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub>	[g]	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
	Behälter	m <sub>B</sub>	[g]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wasser	(m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> ) - (m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) = m <sub>w</sub>	[g]	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
	Trockene Probe	(m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) - m <sub>B</sub> = m <sub>d</sub>	[g]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wassergehalt	$w = \frac{m_w}{m_d} * 100$	[%]	10,0	12,0	14,0	16,0	18,0
	<b>Trockendichte</b>	$\rho_d = \frac{m}{V}$	[g/cm <sup>3</sup> ]	<b>1,719</b>	<b>1,742</b>	<b>1,777</b>	<b>1,791</b>	<b>1,751</b>
Überkorn	Korrigierter Wassergehalt	$w' = w (1 - \ddot{u}) + w_{\ddot{u}} * \ddot{u}$						
	Korrigierte Trockendichte	$\rho'_{d'} = \rho_d (1 - \ddot{u}) + 0,9 * \ddot{u} * \rho_{s\ddot{u}}$						
Bemerkungen								

**C.4 Proctorversuch Ø 100 mm an 3 Boden-Bindemittel-Gemischen**

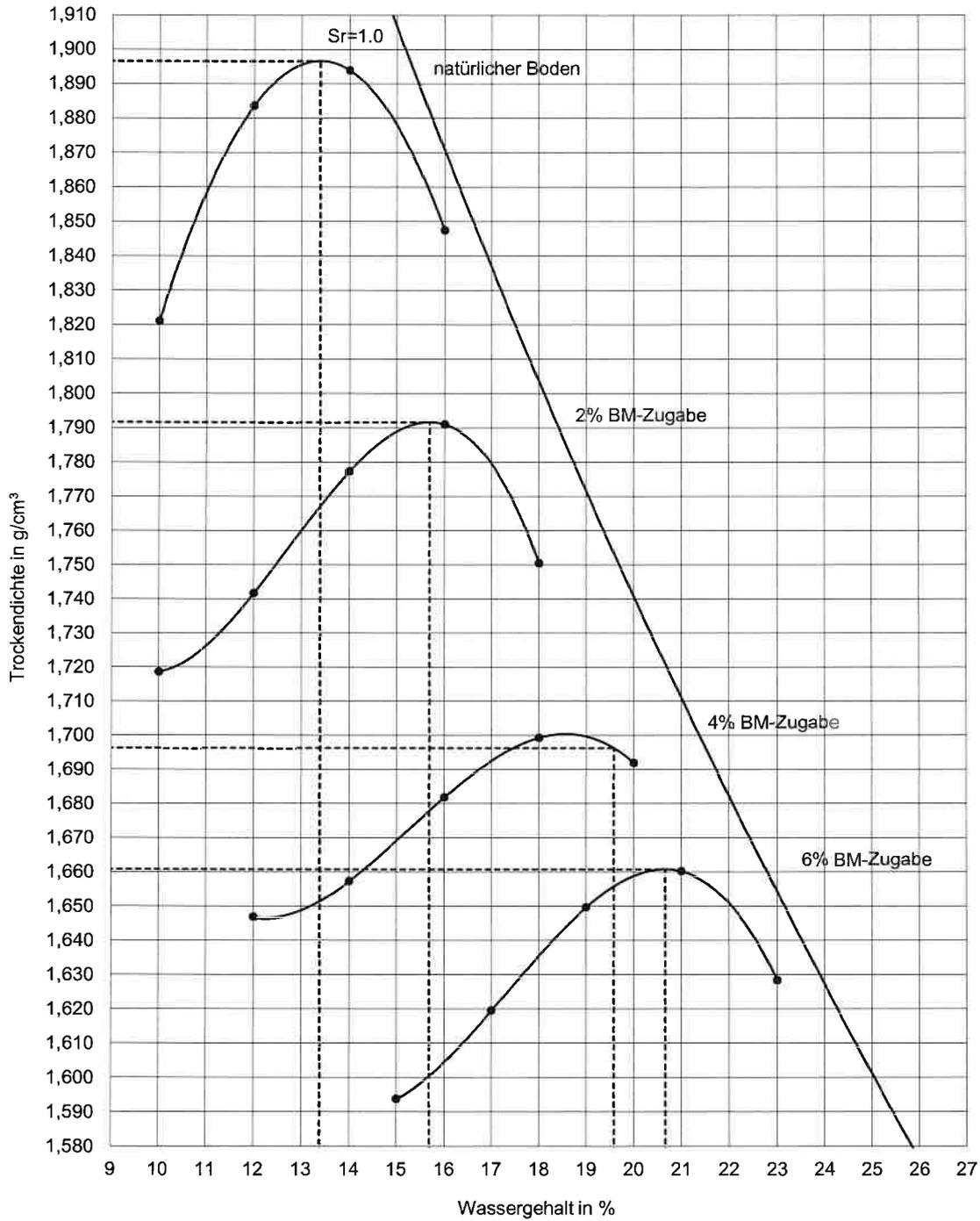
<b>Proctorversuch</b> nach DIN 18 127							Prüfungs-Nr.: 321 195
(Wassergehaltsbestimmung durch Trocknen)							
Bodenart: <b>nat. Boden + 4% Bindemittel: Mischbindemittel 50/50</b>							
Ausgeführt durch: <b>bpi</b> Datum: <b>05.07.2021</b>							
Versuchszylinder				Anzahl der Schichten:			3
Durchmesser d <sub>1</sub> :	100 mm	Höhe h <sub>1</sub> :	120 mm	Anzahl der Schläge je Schicht:			25
				Zulässiges Größtkorn:			20 mm
				Anteil des Überkorns ü:			
Fallgewicht:	2,5 kg	Fallhöhe:	300 mm	Korndichte des Überkorns:			
				Wassergehalt des Überkorns w <sub>ü</sub> :			
Dichte	Versuch Nr.		1	2	3	4	5
	Feuchte Probe + Zylinder	m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> [g]	9962	10138	10116	10120	10154
	Zylinder	m <sub>z</sub> [g]	8205	8205	8205	8205	8205
	Feuchte Probe	(m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> ) - m <sub>z</sub> = m [g]	1757	1933	1911	1915	1949
	Volumen des Zylinders	V [cm <sup>3</sup> ]	953	1023	979	955	960
	Dichte	$\rho = \frac{m}{V}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,844	1,889	1,951	2,005	2,030
Wassergehalt	Feuchte Probe + Behälter	m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> [g]	212,0	214,0	216,0	218,0	220,0
	Trockene Probe + Behälter	m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g]	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
	Behälter	m <sub>B</sub> [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wasser	(m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> ) - (m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) = m <sub>w</sub> [g]	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
	Trockene Probe	(m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) - m <sub>B</sub> = m <sub>d</sub> [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wassergehalt	$w = \frac{m_w}{m_d} * 100$ [%]	12,0	14,0	16,0	18,0	20,0
	<b>Trockendichte</b>	$\rho_d = \frac{m}{V}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	<b>1,647</b>	<b>1,657</b>	<b>1,682</b>	<b>1,699</b>	<b>1,692</b>
Überkorn	Korrigierter Wassergehalt	$w' = w (1 - \ddot{u}) + w_{\ddot{u}} * \ddot{u}$					
	Korrigierte Trockendichte	$\rho'_d = \rho_d (1 - \ddot{u}) + 0,9 * \ddot{u} * \rho_{s\ddot{u}}$ [g/cm <sup>3</sup> ]					
Bemerkungen							

## C.4 Proctorversuch Ø 100 mm an 3 Boden-Bindemittel-Gemischen

Seite 8

<b>Proctorversuch</b> nach DIN 18 127		Prüfungs-Nr.: 321 195					
(Wassergehaltsbestimmung durch Trocknen)							
Bodenart: <b>nat. Boden + 6% Bindemittel: Mischbindemittel 50/50</b>							
Ausgeführt durch: <b>bpi</b>		Datum: <b>05.07.2021</b>					
Versuchszylinder		Anzahl der Schichten:		3			
Durchmesser d <sub>1</sub> :	100 mm	Höhe h <sub>1</sub> :	120 mm	Anzahl der Schläge je Schicht:		25	
Fallgewicht: 2,5 kg		Fallhöhe: 300 mm		Zulässiges Größtkorn:		20 mm	
				Anteil des Überkorns ü:			
				Korndichte des Überkorns:			
				Wassergehalt des Überkorns w <sub>ü</sub> :			
Dichte	Versuch Nr.	1	2	3	4	5	
	Feuchte Probe + Zylinder	m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> [g]	10068	10100	10160	10117	10171
	Zylinder	m <sub>z</sub> [g]	8205	8205	8205	8205	8205
	Feuchte Probe	(m <sub>1</sub> + m <sub>z</sub> ) - m <sub>z</sub> = m [g]	1863	1895	1955	1912	1966
	Volumen des Zylinders	V [cm <sup>3</sup> ]	1016	1000	996	952	982
	Dichte	$\rho = \frac{m}{V}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,833	1,895	1,963	2,009	2,003
Wassergehalt	Feuchte Probe + Behälter	m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> [g]	215,0	217,0	219,0	221,0	223,0
	Trockene Probe + Behälter	m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> [g]	200,0	200,0	200,0	200,0	200,0
	Behälter	m <sub>B</sub> [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wasser	(m <sub>2</sub> + m <sub>B</sub> ) - (m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) = m <sub>w</sub> [g]	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0
	Trockene Probe	(m <sub>d</sub> + m <sub>B</sub> ) - m <sub>B</sub> = m <sub>d</sub> [g]	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	Wassergehalt	$w = \frac{m_w}{m_d} * 100$ [%]	15,0	17,0	19,0	21,0	23,0
	<b>Trockendichte</b>	$\rho_d = \frac{m_d}{V}$ [g/cm <sup>3</sup> ]	<b>1,594</b>	<b>1,620</b>	<b>1,650</b>	<b>1,660</b>	<b>1,628</b>
Überkorn	Korrigierter Wassergehalt	$w' = w (1 - \ddot{u}) + w_{\ddot{u}} * \ddot{u}$					
	Korrigierte Trockendichte	$\rho'_d = \rho_d (1 - \ddot{u}) + 0,9 * \ddot{u} * \rho_{s\ddot{u}}$ [g/cm <sup>3</sup> ]					
Bemerkungen							

## Proctorkurve nach DIN 18127



Darstellung der Ergebnisse

Probe	Proctordichte [g/cm³]	optimaler Wassergehalt $D_{Pr} = 100\%$	oberer Grenzwassergehalt $D_{Pr} = 97\%$
natürlicher Boden	<b>1,897</b>	<b>13,4</b>	<b>16,2</b>
2% BM-Zugabe	<b>1,792</b>	<b>15,7</b>	<b>18,3</b>
4% BM-Zugabe	<b>1,696</b>	<b>19,6</b>	<b>22,9</b>
6% BM-Zugabe	<b>1,661</b>	<b>20,7</b>	<b>23,5</b>

**C.3** Proctorversuch Ø 100 mm am Boden**C.4** Proctorversuch Ø 100 mm an 3 Boden-Bindemittel-Gemischen

<b>Probe</b>	<b>Proctordichte [g/cm<sup>3</sup>]</b>	<b>opt. Wassergehalt bei D<sub>Pr</sub> = 100 % [M.-%]</b>
natürlicher Boden	1,897	13,4
+ 2 M.-% Mischbindemittel 50/50	1,792	15,7
+ 4 M.-% Mischbindemittel 50/50	1,696	19,6
+ 6 M.-% Mischbindemittel 50/50	1,661	20,7

**Bemerkungen:**

Bei dem anstehenden Boden handelt es sich nach der Bodenklassifikation nach DIN 18196 um einen mittelplastischen Ton (TM).

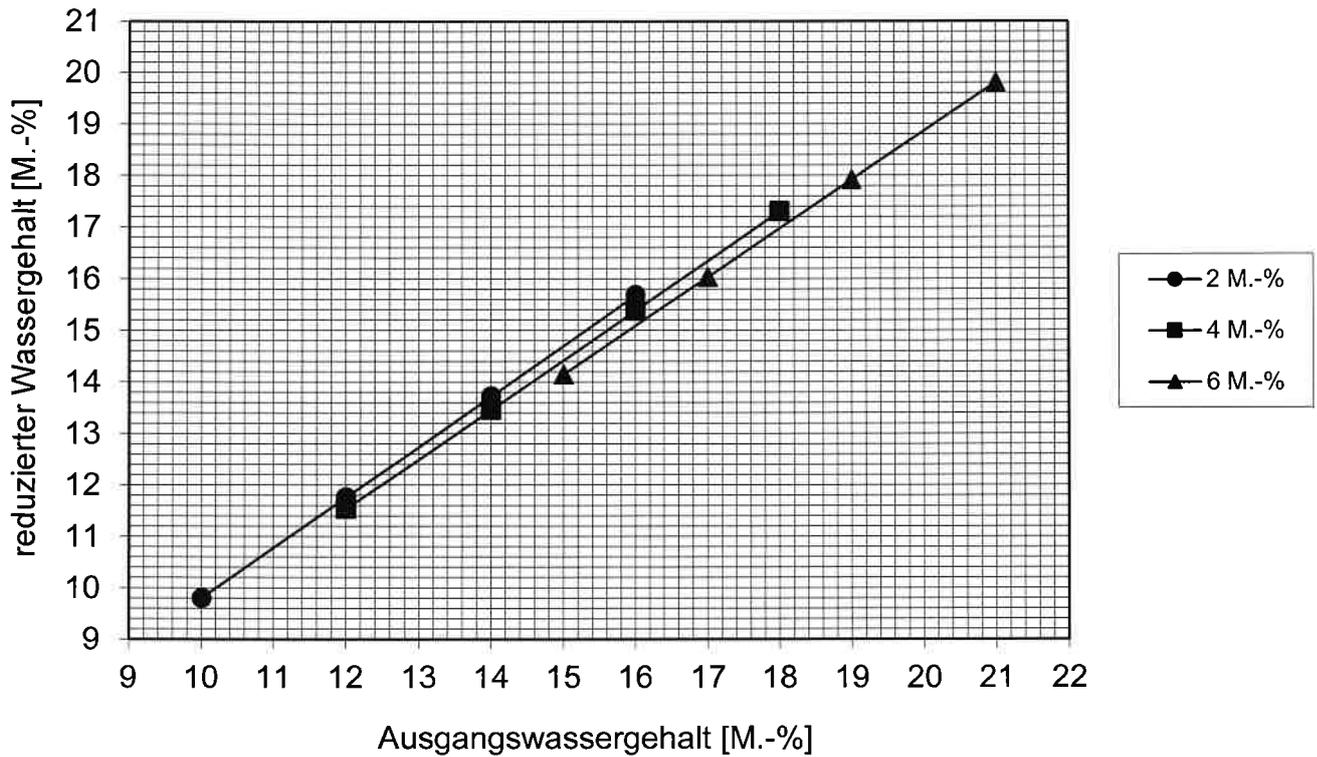
Die Tragfähigkeit des anstehenden Bodens ist nicht sichergestellt. Um die hier geforderten Werte des Auftraggebers zu erreichen, sollte der anstehende Boden durch ein hydraulisches Bindemittel verbessert werden.

Der natürliche Wassergehalt am Tag der Probenahme lag bei:

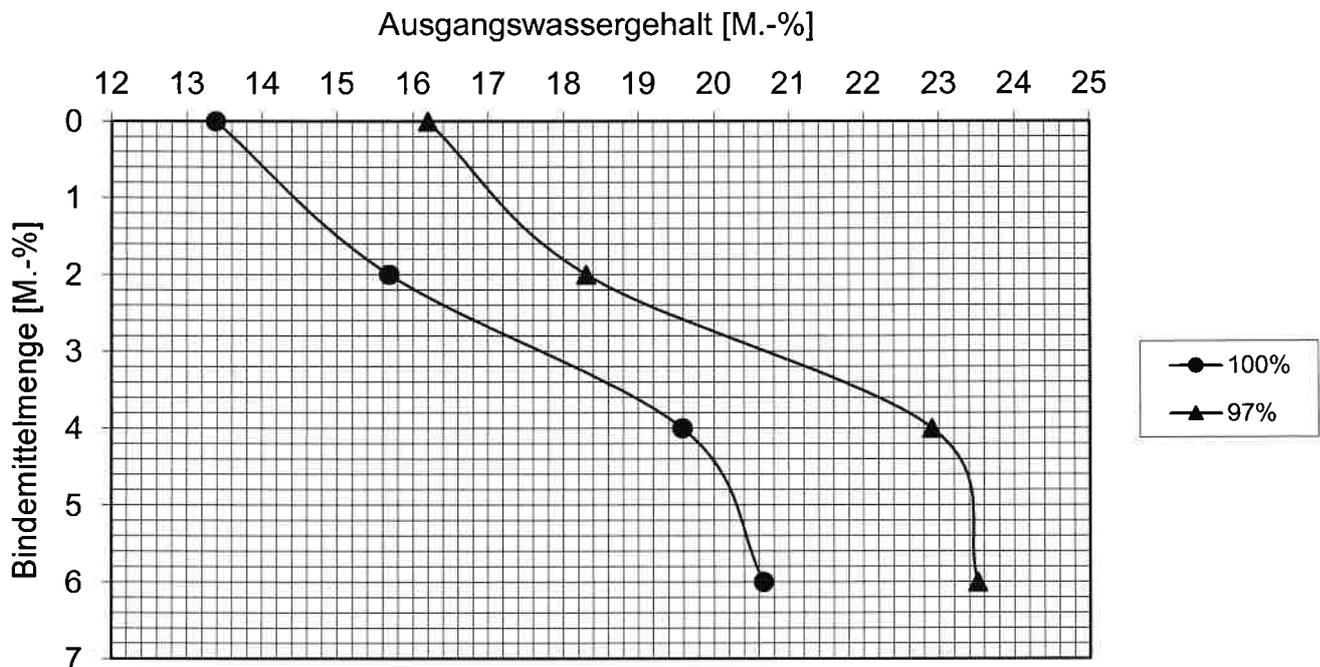
w1	=	20,8 M.-%
w2	=	20,3 M.-%
w3	=	18,1 M.-%
w4	=	23,0 M.-%

Wmittel	=	20,5 M.-%
---------	---	-----------

## C.5 Grafische Darstellung des Bindemittelanspruchs in Abhängigkeit des Wassergehaltes



### Erforderliche Bindemittelmenge bezogen auf den Ausgangswassergehalt



**D. Vorschlag einer Bodenverbesserung mit einem Mischbindemittel 50/50 gem. ZTV E-StB 17 Abschnitt 12.4.3 und dem Merkblatt für Bodenverfestigungen und Bodenverbesserungen mit Bindemitteln.**

Bei dem hier vorgefundenen natürlichen Wassergehalt im Mittel von 20,5 M.-% empfehlen wir eine Bindemittelzugabe im Mittel von min. **3,0 M.-%** Mischbindemittel 50/50 bei der eine Proctordichte von 97% in Abhängigkeit des Wassergehaltes des Bodens erreicht werden kann.

In Abhängigkeit vom Wassergehalt und evtl. wechselnden Bodenverhältnissen wird hier eine Bindemittelzugabe Mischbindemittel 50/50 von

**3,0 M.-%**

empfohlen.

Dies entspricht einer Bindemittelmenge von:

<b>Trockendichte [g/cm<sup>3</sup>]</b>	<b>Mischbindemittel 50/50 Zugabe [kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b>Zugabe bei 30 cm Einbaudicke [kg/m<sup>2</sup>]</b>
<b>1,897</b>	<b>56,9</b>	<b>17,1</b>

## Bemerkungen:

Bei der Herstellung des Boden-Bindemittel-Gemisches ist darauf zu achten, dass ein ausreichender Wassergehalt, im Bereich des optimalen Wassergehaltes von ca. **17,7 M.-%** eingestellt wird.

Die Streumenge sollte auf den, zum Zeitpunkt der Herstellung, vorhandenen Wassergehalt angepasst werden. Daher sollte der Wassergehalt des Bodens unmittelbar vor dem Einfräsen des Bindemittels möglichst genau ermittelt werden.

Das maschinell gleichmäßig verteilte Bindemittel ist mit einem leistungsfähigen Mischgerät (Fräse) solange einzumischen, bis das Boden-Bindemittel-Gemisch einen einheitlichen Farbton aufweist.

Anschließend ist das Boden-Bindemittel-Gemisch gleichmäßig mit geeignetem Verdichtungsgeräten zu verdichten.

Der Verdichtungsvorgang muss auf jeden Fall vor Erstarrungsbeginn des Gemisches beendet sein.

Erfahrungsgemäß entwickelt sich eine ausreichende Tragfähigkeit des Boden-Bindemittel-Gemisches im Baufeld nach einer Liegedauer von min. 7 Tagen. Für den Zeitraum der Hydratation des Bindemittels sollte das Planum vor Austrocknen und Belastung geschützt werden. Die Tragfähigkeit sollte über Plattendruckversuche nach entsprechender Liegedauer überprüft werden.

Wir empfehlen grundsätzlich die Überschüttung des Planums mit geeignetem Material, um die Beanspruchung durch den Baustellenverkehr zu reduzieren.

Ist aufgrund des geplanten Bauablaufes eine frühere Belastung des Planums notwendig bzw. ändert sich der Wassergehalt gravierend, ist eine Anpassung der Bindemittelmenge erforderlich.

**Baustoffprüfinstitut  
Ingenieurgesellschaft m.b.H.  
86732 Oettingen i. Bay.**

**Sachbearbeiter**

**Kai Keßler, Dipl.-Ing. (FH)**

**S. Schmid, Bautechniker Tiefbau**



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

bpi Baustoffprüfinstitut  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Herr Keßler  
Lindenweg 4  
86732 Oettingen i. Bayern

Analytik Institut Rietzler GmbH  
Laborstandort Fürth  
Dieter-Streng-Str. 5  
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0  
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de  
www.rietzler-analytik.de

## PRÜFBERICHT AB2109067-1/BPIOET21-gc

Auftraggeber: bpi Baustoffprüfinstitut Ingenieurgesellschaft mbH  
Auftraggeber Adresse: Lindenweg 4, 86732 Oettingen i. Bayern  
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: 521 131  
Probenehmer: Herr Keßler / BPI  
Probenahmedatum: 22.06.2021  
Probeneingangsdatum: 06.07.2021  
Prüfzeitraum: 06.07.2021 - 12.07.2021  
Gesamtseitenzahl: 6 Seiten

### **Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 3, Feststoff, Bodenart Lehm/Schluff Untersuchungsergebnis Boden <2mm**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.  
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach  
AbfKlarV, DUV

Messstelle nach  
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach  
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach  
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach  
§6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Zugelassen nach  
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025



### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 1</b>
Labornummer							AP2137853
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%					<b>81,6</b>
Fraktion <2.0mm	DIN 19747:2009-07	Gew%					<b>96</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10*	mg/kg TS	1	10	30	100	<b>&lt;0,5</b>
EOX	DIN 38414-S17:2017-01*	mg/kg TS	1	3	10	15	<b>&lt;1</b>
KW-Index	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2009-12*	mg/kg TS	100	300	500	1000	<b>&lt;50</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	20	30	50	150	<b>11</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	70	140	300	1000	<b>12</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	1	2	3	10	<b>&lt;0,2</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	60	120	200	600	<b>34</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	40	80	200	600	<b>17</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	50	100	200	600	<b>30</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	0,5	1	3	10	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	150	300	500	1500	<b>56</b>

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							S 1
Labornummer							AP2137853
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PAK</b>							
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,29	0,29	0,99	0,99	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	3	5	15	20	n.n.

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 1</b>
Labornummer							AP2137853
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PCB</b>							
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
Summe PCB BS	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	0,05	0,1	0,5	1	n.n.
PCB gesamt (Summe PCB x5)	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					n.n.

## Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 2, Eluat

### Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung							<b>S 1</b>
Labornummer							AP2137854
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
pH-Wert	DIN 38404-C5:2007-09*		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	<b>7,71</b>
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C					<b>21,0</b>
Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	500	500	1000	1500	<b>6,00</b>
<b>Anionen</b>							
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>&lt;0,1</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>0,4</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10*	µg/l	10	10	50	100	<b>&lt;2</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	10	10	40	60	<b>&lt;1</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	20	25	100	200	<b>&lt;1</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	2	2	5	10	<b>&lt;0,1</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	15	30	75	150	<b>&lt;0,5</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	50	50	150	300	<b>&lt;5</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	40	50	150	200	<b>&lt;2</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	µg/l	0,2	0,2	1	2	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	100	100	300	600	<b>&lt;10</b>
<b>Org. Summenparameter</b>							
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402:1999-12*	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,1	<b>&lt;0,009</b>

n.n. = nicht nachweisbar

Bewertung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Stand 2005):

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie Z0 einzustufen.

Bei der Einstufung handelt es sich um einen reinen tabellarischen Wertevergleich ohne Berücksichtigung der Fußnoten in den Rechtsvorschriften. Für eine rechtssichere abfallrechtliche Beurteilung ist vom Auftraggeber eine gutachterliche Bewertung durch ein Gutachter-/Ingenieurbüro vornehmen zu lassen.

Nach dem Beschluss der Bayerischen Staatsregierung vom 17. April 2018 werden die Eluat-Zuordnungswerte für Chlorid



und Sulfat bei der Verwertung von Böden auf das Niveau der Geringfügigkeitsschwellenwerte von 250 mg/l angehoben

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 12.07.2021

**i.V. Regine Zeilinger**  
**Chemielaborantin**  
**- stellv. Laborleiterin -**



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

bpi Baustoffprüfinstitut  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Herr Keßler  
Lindenweg 4  
86732 Oettingen i. Bayern

Analytik Institut Rietzler GmbH  
Laborstandort Fürth  
Dieter-Streng-Str. 5  
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0  
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de  
www.rietzler-analytik.de

## PRÜFBERICHT AB2109067-2/BPIOET21-gc

Auftraggeber: bpi Baustoffprüfinstitut Ingenieurgesellschaft mbH  
Auftraggeber Adresse: Lindenweg 4, 86732 Oettingen i. Bayern  
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: 521 131  
Probenehmer: Herr Keßler / BPI  
Probenahmedatum: 22.06.2021  
Probeneingangsdatum: 06.07.2021  
Prüfzeitraum: 06.07.2021 - 12.07.2021  
Gesamtseitenzahl: 6 Seiten

### **Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 3, Feststoff, Bodenart Lehm/Schluff Untersuchungsergebnis Boden <2mm**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.  
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach  
AbfklärV, DUV

Untersuchungsstelle nach  
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach  
§6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025

Messstelle nach  
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach  
§15 Abs. 4 TrinkwV

Zugelassen nach  
§3 Laborverordnung



### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 2</b>
Labornummer							AP2137855
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%					<b>88,2</b>
Fraktion <2.0mm	DIN 19747:2009-07	Gew%					<b>67,3</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10*	mg/kg TS	1	10	30	100	<b>&lt;0,5</b>
EOX	DIN 38414-S17:2017-01*	mg/kg TS	1	3	10	15	<b>&lt;1</b>
KW-Index	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2009-12*	mg/kg TS	100	300	500	1000	<b>&lt;50</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	20	30	50	150	<b>9</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	70	140	300	1000	<b>12</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	1	2	3	10	<b>&lt;0,2</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	60	120	200	600	<b>33</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	40	80	200	600	<b>18</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	50	100	200	600	<b>29</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	0,5	1	3	10	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	150	300	500	1500	<b>55</b>

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							S 2
Labornummer							AP2137855
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PAK</b>							
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(b)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(k)fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,29	0,29	0,99	0,99	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	3	5	15	20	n.n.

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 2</b>
Labornummer							AP2137855
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PCB</b>							
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
Summe PCB BS	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	0,05	0,1	0,5	1	n.n.
PCB gesamt (Summe PCB x5)	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					n.n.

## Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 2, Eluat

### Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung							<b>S 2</b>
Labornummer							AP2137856
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
pH-Wert	DIN 38404-C5:2007-09*		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	<b>7,38</b>
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C					<b>21,3</b>
Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	500	500	1000	1500	<b>6,00</b>
<b>Anionen</b>							
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>&lt;0,1</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>0,93</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10*	µg/l	10	10	50	100	<b>&lt;2</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	10	10	40	60	<b>&lt;1</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	20	25	100	200	<b>&lt;1</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	2	2	5	10	<b>&lt;0,1</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	15	30	75	150	<b>1,7</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	50	50	150	300	<b>&lt;5</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	40	50	150	200	<b>&lt;2</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	µg/l	0,2	0,2	1	2	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	100	100	300	600	<b>&lt;10</b>
<b>Org. Summenparameter</b>							
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402:1999-12*	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,1	<b>&lt;0,009</b>

n.n. = nicht nachweisbar

Bewertung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Stand 2005):

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie Z0 einzustufen.

Bei der Einstufung handelt es sich um einen reinen tabellarischen Wertevergleich ohne Berücksichtigung der Fußnoten in den Rechtsvorschriften. Für eine rechtssichere abfallrechtliche Beurteilung ist vom Auftraggeber eine gutachterliche Bewertung durch ein Gutachter-/Ingenieurbüro vornehmen zu lassen.

Nach dem Beschluss der Bayerischen Staatsregierung vom 17. April 2018 werden die Eluat-Zuordnungswerte für Chlorid



und Sulfat bei der Verwertung von Böden auf das Niveau der Geringfügigkeitsschwellenwerte von 250 mg/l angehoben

Analytik Institut Rietzier GmbH, Fürth, den 12.07.2021

i.V. Regine Zeilinger  
Chemielaborantin  
- stellv. Laborleiterin -



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

bpi Baustoffprüfinstitut  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Herr Keßler  
Lindenweg 4  
86732 Oettingen i. Bayern

Analytik Institut Rietzler GmbH  
Laborstandort Fürth  
Dieter-Streng-Str. 5  
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0  
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de  
www.rietzler-analytik.de

## PRÜFBERICHT AB2109067-3/BPIOET21-gc

Auftraggeber: bpi Baustoffprüfinstitut Ingenieurgesellschaft mbH  
Auftraggeber Adresse: Lindenweg 4, 86732 Oettingen i. Bayern  
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: 521 131  
Probenehmer: Herr Keßler / BPI  
Probenahmedatum: 22.06.2021  
Probeneingangsdatum: 06.07.2021  
Prüfzeitraum: 06.07.2021 - 12.07.2021  
Gesamtseitenzahl: 6 Seiten

### **Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 3, Feststoff, Bodenart Lehm/Schluff** **Untersuchungsergebnis Boden <2mm**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.  
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach  
AbfKlarV, DUV

Messstelle nach  
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach  
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach  
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach  
§6 Abs. 6 der Altholzverordnung

Zugelassen nach  
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025



### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 3</b>
Labornummer							AP2137857
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%					<b>87,5</b>
Fraktion <2.0mm	DIN 19747:2009-07	Gew%					<b>97,1</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10*	mg/kg TS	1	10	30	100	<b>&lt;0,5</b>
EOX	DIN 38414-S17:2017-01*	mg/kg TS	1	3	10	15	<b>&lt;1</b>
KW-Index	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2009-12*	mg/kg TS	100	300	500	1000	<b>&lt;50</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	20	30	50	150	<b>11</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	70	140	300	1000	<b>15</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	1	2	3	10	<b>&lt;0,2</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	60	120	200	600	<b>39</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	40	80	200	600	<b>25</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	50	100	200	600	<b>37</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	0,5	1	3	10	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	150	300	500	1500	<b>66</b>

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 3</b>
Labornummer							AP2137857
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PAK</b>							
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoranthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,29	0,29	0,99	0,99	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	3	5	15	20	n.n.

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 3</b>
Labornummer							AP2137857
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PCB</b>							
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<0,005
Summe PCB BS	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	0,05	0,1	0,5	1	n.n.
PCB gesamt (Summe PCB x5)	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					n.n.

## Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 2, Eluat

### Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung							<b>S 3</b>
Labornummer							AP2137858
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
pH-Wert	DIN 38404-C5:2007-09*		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	<b>7,62</b>
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C					<b>21,3</b>
Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	500	500	1000	1500	<b>7,00</b>
<b>Anionen</b>							
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>&lt;0,1</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>0,89</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10*	µg/l	10	10	50	100	<b>&lt;2</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	10	10	40	60	<b>&lt;1</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	20	25	100	200	<b>&lt;1</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	2	2	5	10	<b>&lt;0,1</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	15	30	75	150	<b>1,3</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	50	50	150	300	<b>&lt;5</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	40	50	150	200	<b>&lt;2</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	µg/l	0,2	0,2	1	2	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	100	100	300	600	<b>&lt;10</b>
<b>Org. Summenparameter</b>							
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402:1999-12*	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,1	<b>&lt;0,009</b>

n.n. = nicht nachweisbar

Bewertung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Stand 2005):

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie Z0 einzustufen.

Bei der Einstufung handelt es sich um einen reinen tabellarischen Wertevergleich ohne Berücksichtigung der Fußnoten in den Rechtsvorschriften. Für eine rechtssichere abfallrechtliche Beurteilung ist vom Auftraggeber eine gutachterliche Bewertung durch ein Gutachter-/Ingenieurbüro vornehmen zu lassen.

Nach dem Beschluss der Bayerischen Staatsregierung vom 17. April 2018 werden die Eluat-Zuordnungswerte für Chlorid

und Sulfat bei der Verwertung von Böden auf das Niveau der Geringfügigkeitsschwellenwerte von 250 mg/l angehoben

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 12.07.2021



**i.V. Regine Zeilinger**  
**Chemielaborantin**  
**- stellv. Laborleiterin -**



Analytik Institut Rietzler GmbH | Dieter-Streng-Str. 5 | 90766 Fürth

bpi Baustoffprüfinstitut  
Ingenieurgesellschaft mbH  
Herr Keßler  
Lindenweg 4  
86732 Oettingen i. Bayern

Analytik Institut Rietzler GmbH  
Laborstandort Fürth  
Dieter-Streng-Str. 5  
90766 Fürth

Telefon 0911 971 91-0  
Telefax 0911 971 91-299

labor-fuerth@rietzler-analytik.de  
www.rietzler-analytik.de

## PRÜFBERICHT AB2109067-4/BPIOET21-gc

Auftraggeber: bpi Baustoffprüfinstitut Ingenieurgesellschaft mbH  
Auftraggeber Adresse: Lindenweg 4, 86732 Oettingen i. Bayern  
Ihr Zeichen/Bestell-Nr.: 521 131  
Probenehmer: Herr Keßler / BPI  
Probenahmedatum: 22.06.2021  
Probeneingangsdatum: 06.07.2021  
Prüfzeitraum: 06.07.2021 - 12.07.2021  
Gesamtseitenzahl: 6 Seiten

### **Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 3, Feststoff, Bodenart Lehm/Schluff** **Untersuchungsergebnis Boden <2mm**

Der Prüfbericht darf ohne schriftliche Genehmigung des Prüfabors nicht auszugsweise vervielfältigt werden. | Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die angegebenen Proben, wie erhalten.  
Bei der Bewertung der Konformität mit den Regelwerken wird die MU nicht berücksichtigt. | Die Akkreditierung gilt für die im Prüfbericht mit \* gekennzeichneten Prüfverfahren.

Zugelassen nach  
AbfKlarV, DUV

Messstelle nach  
§29b BImSchG, §42 BImSchV

Untersuchungsstelle nach  
§18 BBodSchG

Untersuchungsstelle nach  
§15 Abs. 4 TrinkwV

Untersuchungsstelle nach  
§6 Abs. 6 der Allholzverordnung

Zugelassen nach  
§3 Laborverordnung

Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025



### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 4</b>
Labornummer							AP2137859
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
Trockenrückstand	DIN ISO 14346:2007-03*	Gew%					<b>85,2</b>
Fraktion <2.0mm	DIN 19747:2009-07	Gew%					<b>90,6</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 17380:2013-10*	mg/kg TS	1	10	30	100	<b>&lt;0,5</b>
EOX	DIN 38414-S17:2017-01*	mg/kg TS	1	3	10	15	<b>&lt;1</b>
KW-Index	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2009-12*	mg/kg TS	100	300	500	1000	<b>&lt;50</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	20	30	50	150	<b>9</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	70	140	300	1000	<b>15</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	1	2	3	10	<b>&lt;0,2</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	60	120	200	600	<b>42</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	40	80	200	600	<b>21</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	50	100	200	600	<b>36</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	mg/kg TS	0,5	1	3	10	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	mg/kg TS	150	300	500	1500	<b>74</b>

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 4</b>
Labornummer							AP2137859
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PAK</b>							
Naphthalin	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthylen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Acenaphthen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Phenanthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Chrysen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(b)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(k)fluoranthren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(a)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	0,29	0,29	0,99	0,99	<0,01
Dibenzo(a,h)anthracen	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Benzo(g,h,i)perylene	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Indeno(1,2,3,c,d)pyren	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS					<0,01
Summe PAK	DIN ISO 18287:2006-05*	mg/kg TS	3	5	15	20	n.n.

### Untersuchungsergebnis Boden <2mm

Probenbezeichnung							<b>S 4</b>
Labornummer							AP2137859
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
<b>PCB</b>							
PCB 28	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>&lt;0,005</b>
PCB 52	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>&lt;0,005</b>
PCB 101	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>&lt;0,005</b>
PCB 138	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>&lt;0,005</b>
PCB 153	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>&lt;0,005</b>
PCB 180	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>&lt;0,005</b>
Summe PCB BS	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS	0,05	0,1	0,5	1	<b>n.n.</b>
PCB gesamt (Summe PCB x5)	DIN EN 15308:2008-05*	mg/kg TS					<b>n.n.</b>

## Verfüllung Gruben, Brüchen, Tagebauen Anl. 2, Eluat

### Untersuchungsergebnis Eluat DIN EN 12457-4:2003-01

Probenbezeichnung							<b>S 4</b>
Labornummer							AP2137860
Probenahmedatum							22.06.2021
Probenahmeort							Waltenhausen, BG Tannengehau - 4 Schürfe
Parameter	Methode	Einheit	Z0	Z1.1	Z1.2	Z2	Messwert
pH-Wert	DIN 38404-C5:2007-09*		6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12	<b>7,56</b>
Messtemperatur pH	DIN 38404-C4:1976-12*	°C					<b>21,3</b>
Leitfähigkeit (25 °C)	DIN EN 27888 (C8):1993-11*	µS/cm	500	500	1000	1500	<b>7,00</b>
<b>Anionen</b>							
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>&lt;0,1</b>
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D20):2009-07*	mg/l	250	250	250	250	<b>1,5</b>
Cyanid, gesamt	DIN EN ISO 14403-2(D3):2012-10*	µg/l	10	10	50	100	<b>&lt;2</b>
<b>Metalle</b>							
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	10	10	40	60	<b>&lt;1</b>
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	20	25	100	200	<b>&lt;1</b>
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	2	2	5	10	<b>&lt;0,1</b>
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	15	30	75	150	<b>0,9</b>
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	50	50	150	300	<b>&lt;5</b>
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	40	50	150	200	<b>&lt;2</b>
Quecksilber	DIN EN ISO 12846:2012-08*	µg/l	0,2	0,2	1	2	<b>&lt;0,1</b>
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (E29):2017-01*	µg/l	100	100	300	600	<b>&lt;10</b>
<b>Org. Summenparameter</b>							
Phenol-Index	DIN EN ISO 14402:1999-12*	mg/l	0,01	0,01	0,05	0,1	<b>&lt;0,009</b>

n.n. = nicht nachweisbar

Bewertung nach dem Leitfaden zur Verfüllung von Gruben, Brüchen sowie Tagebauen (Stand 2005):

Die untersuchte Probe ist in die Kategorie Z0 einzustufen.

Bei der Einstufung handelt es sich um einen reinen tabellarischen Wertevergleich ohne Berücksichtigung der Fußnoten in den Rechtsvorschriften. Für eine rechtssichere abfallrechtliche Beurteilung ist vom Auftraggeber eine gutachterliche Bewertung durch ein Gutachter-/Ingenieurbüro vornehmen zu lassen.

Nach dem Beschluss der Bayerischen Staatsregierung vom 17. April 2018 werden die Eluat-Zuordnungswerte für Chlorid

und Sulfat bei der Verwertung von Böden auf das Niveau der Geringfügigkeitsschwellenwerte von 250 mg/l angehoben

Analytik Institut Rietzler GmbH, Fürth, den 12.07.2021

A handwritten signature in black ink, appearing to be "RZ", written over the printed name.

**i.V. Regine Zellinger**  
**Chemielaborantin**  
**- stellv. Laborleiterin -**