



## GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr. 3221775-2  
Projekt Nr. 2022-3415

KUNDE: AU Consult GmbH  
Provinostraße 52  
(Gebäude 15A)  
86153 Augsburg

BAUMAßNAHME: Deponie Talheim

GEGENSTAND: Standsicherheitsnachweis Basisabdichtung

ORT, DATUM: Deggendorf, den 23.03.2023

---

Dieser Bericht umfasst 16 Seiten, 4 Tabellen und 3 Anlagen.  
Die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ohne unsere Zustimmung nicht zulässig.  
Die Proben werden ohne besondere Absprache nicht aufbewahrt.

### IFB Eigenschenk GmbH

Mettener Straße 33  
DE 94469 Deggendorf  
Tel. +49 991 37015-0  
Fax +49 991 33918  
mail@eigenschenk.de  
www.eigenschenk.de

### Geschäftsführer:

Dr.-Ing. Bernd Köck  
Dipl.-Geol. Dr. Roland Kunz

Registergericht:  
Amtsgericht Deggendorf · HRB 1139  
Umsatzsteuer-ID: DE131454012

### Standorte:

IFB Hamburg  
IFB Landshut  
IFB München  
IFB Regensburg

IFB Eigenschenk  
+ Partner GmbH  
Pesterwitz

Ein Unternehmen von  
BKW Engineering



**Inhaltsverzeichnis:**

<b>1. AUFTRAG .....</b>	<b>4</b>
<b>2. UNTERLAGEN .....</b>	<b>4</b>
<b>3. GEOMETRIE DES ABDICHTUNGSSYSTEMS .....</b>	<b>5</b>
<b>4. BERECHNUNGSANSÄTZE .....</b>	<b>6</b>
4.1 Allgemeines .....	6
4.2 Materialkennwerte .....	6
4.3 Lastansätze .....	7
<b>5. NACHWEIS DER GLEITSICHERHEIT DES ABDICHTUNGSSYSTEMS .....</b>	<b>8</b>
5.1 Ansatz der Kräfte .....	8
5.1.1 Einwirkungen .....	8
5.1.2 Widerstände .....	10
5.2 Ermittlung des Auslastungsgrades für Bemessungssituation BS-P .....	10
5.3 Ermittlung des Auslastungsgrades für die Bemessungssituation BS-T .....	11
5.4 Ermittlung des Auslastungsgrades für die Bemessungssituation BS-A .....	13
5.5 Kurzzeichen .....	14
<b>6. SPREIZSICHERHEIT AM DEPONIEFUß NACH GDA E 2-21 .....</b>	<b>15</b>
<b>7. ERGÄNZENDE HINWEISE .....</b>	<b>15</b>
<b>8. SCHLUSSBEMERKUNGEN .....</b>	<b>16</b>



**Anlagen:**

Anlage 1:	Ermittlung des Auslastungsgrades, Bemessungssituation	BS-P
Anlage 2:	Ermittlung des Auslastungsgrades, Bemessungssituation	BS-T
Anlage 3:	Berechnungen der Spreizsicherheit nach Brauns nach dem Teilsicherheitskonzept nach GDA E 2-21	

**Tabellen:**

Tabelle 1:	Bodenkennwerte	7
Tabelle 2:	Verbundparameter in den Grenzflächen	7
Tabelle 3:	Ausnutzungsgrade $\mu$ für Bemessungssituation BS-P bei maximaler Böschungsneigung	11
Tabelle 4:	Ausnutzungsgrade $\mu$ für Bemessungssituation BS-T bei maximaler Böschungsneigung	13



## 1. AUFTRAG

Die AU Consult GmbH, Augsburg beauftragte die IFB Eigenschenk GmbH, Deggendorf, mit der Ausarbeitung eines Stand- und Gleitsicherheitsnachweises für die geplante Basisabdichtung der Deponie Talheim.

Für den geplanten Aufbau der Abdichtungssysteme ist die Standsicherheit nachzuweisen.

## 2. UNTERLAGEN

Für die Ausarbeitung dieses Gutachtens standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] AU Consult GmbH (14.01.2022): Deponie Talheim, Deponieerweiterung, Längsschnitt A-A und Querschnitt B-B, M 1 : 2.000/500
- [2] AU Consult GmbH (19.08.2022): Deponie Talheim, Deponieerweiterung, Regelschnitt Basisabdichtung, M 1 : 25
- [3] AU Consult GmbH (17.11.2022): Deponie Talheim, Deponieerweiterung, Lageskizze Schnittführung Schnitt A-A (Statik), M 1 : 500
- [4] AU Consult GmbH (17.11.2022): Deponie Talheim, Deponieerweiterung, Schnitt A-A (Statik), M 1 : 500
- [5] GeoTech Kaiser GmbH (22.12.2020): Erweiterung Deponie Talheim Baugrundgutachten
- [6] GeoTech Kaiser GmbH (11.01.2021): Erweiterung Deponie Talheim Hydrogeologisches Gutachten



### **3. GEOMETRIE DES ABDICHTUNGSSYSTEMS**

Es ist beabsichtigt, die Kreismülldeponie Talheim zu erweitern.

Es ist folgender Aufbau oberhalb der Basisabdichtung geplant (von unten nach oben):

- Untergrundverbesserung
- Geotextile Trennlage
- 0,5 m Technische Barriere nach BQS 1-0 aus mineralischem Dichtungsmaterial
- 0,5 m mineralische Basisdichtung nach BQS 2-1/2-2 aus gemischt-körnigem mineralischem Dichtungsmaterial
- 0,06 m Deponieasphalt - Tragschicht
- 0,04 m Deponieasphalt – Dichtungsschicht
- 0,3 m Flächendränage aus Material (Kies/Schotter 16/32 mm)
- 0,2 m Filterschicht aus Material: Kies/Schotter der Körnung 8/16
- 0,3 m Schutzschicht Frostschutz

Maximale Böschungsneigung: 1 : 3 entspricht 18,43° gegen die Horizontale

Maximale Böschungslänge:  $l = 115$  m



#### 4. **BERECHNUNGSANSÄTZE**

##### 4.1 **Allgemeines**

In jeder Grenzfläche zwischen den einzelnen Schichten ist die Standsicherheit für folgende Bemessungssituation (früher Lastfälle) nachzuweisen:

BS-P ständig: Planmäßige Nutzung, regelmäßig auftretende Einwirkungen (Eigengewicht der Abdichtung und der Überlagerung, Einstau der Drainage, Schneelast)

BS-T vorübergehend: Temporäre Nutzung, zeitweise auftretende Einwirkungen (Eigengewicht der Abdichtung und der Überlagerung, Einstau der Drainage, Verkehrslasten aus Baustellenverkehr)

BS-A (Außergewöhnliche Bedingungen, Sonderlasten, teilweiser Ausfall oder Ermüdung von Tragelementen oder Teilausfall von Bodenwiderständen wie Adhäsion/Kohäsion in Schichtfugen bei Kriechen oder Zwangsverformungen).

Darüber hinaus ist die innere Standsicherheit der mineralischen Schichten nachzuweisen, wenn Angaben über die bodenmechanischen Eigenschaften der tatsächlich zu verwendenden Böden vorliegen.

Die Nachweisführung erfolgt nach den „Empfehlungen Geotechnik der Deponien und Altlasten“ (GDA) der Fachsektion 6 der Deutschen Gesellschaft für Geotechnik e. V. DGGT. Hierbei wird der aktuell vorliegende Entwurf der Empfehlung E 2-7 (Nachweis der Gleitsicherheit von Abdichtungssystemen) berücksichtigt.

##### 4.2 **Materialkennwerte**

Für die zu verwendenden Materialien liegen die allgemeinen Anforderungen gemäß BQS 4-1 vor. Gemäß diesen Anforderungen sind Böden mit nichtbindigen Eigenschaften zu verwenden. Da es sich um nichtbindige Böden handelt können Erfahrungswerte für den Ansatz der Scherparameter angesetzt werden. Es ergeben sich damit folgende Bodenkennwerte:

**Tabelle 1: Bodenkennwerte**

Material	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma_r$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi'$ [°]	$c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Schutzschicht und Filterschicht	10	18	20	32,5	0
Flächendränge	9,5	17	19,5	32,5	0
Mineralische Basisabdichtung	8	18	18	22	10
Technische Barriere	8	18	18	22	10

Es liegen noch keine Angaben vor, welche konkreten Materialien der geosynthetischen Produkte in den Grenzflächen verwendet werden.

Für die vorliegende Berechnung werden deshalb allgemeine Erfahrungswerte für die Verbundparameter in den Grenzflächen angesetzt:

**Tabelle 2: Verbundparameter in den Grenzflächen**

Grenzfläche	Rechenwerte	
	$\delta'_k$ [°]	$a'_k$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Flächendränge/Deponieasphalt	28	0
Deponieasphalt/Mineralische Basisabdichtung	20	5
Technische Barriere/Geotextile Trennlage	19	6

### 4.3 Lastansätze

Die Belastung aus Eigengewicht wird entsprechend den Wichten der jeweiligen mineralischen Schichten angesetzt. Das Eigengewicht der KDB sowie der Geotextilien wird aufgrund der geringen Schichtdicke nicht berücksichtigt.

Die Schneelast wird nach DIN 1055, Teil 5 in Ansatz gebracht. Der Standort befindet sich in der Schneelastzone 2 auf einer Höhe bis zu etwa 810 m ü. NHN. Damit ergibt sich eine Regelschneelast  $s_k = 3,23$  kN/m<sup>2</sup>.



Im Bauzustand erfolgt der Einbau der mineralischen Schichten und insbesondere der Rekultivierungsschicht mit schweren Baugeräten.

Da keine Angaben über die einzusetzenden Geräte vorliegen, wird nach Erfahrungswerten ein typisches Baugerät als Kettenraupe angesetzt. Beispielhaft ist dies die Kettenraupe Komatsu D61 PX mit folgenden Kennwerten:

Eigengewicht  $G_R = 19,5 \text{ t}$

Kettenbreite  $b_R = 0,86 \text{ m}$

Kettenlänge  $l_R = 3,165 \text{ m}$

Fahrgeschwindigkeit  $v = 0,87 \text{ m/s}$

Bremsverzögerung  $t = 2,0 \text{ s}$

## **5. NACHWEIS DER GLEITSICHERHEIT DES ABDICHTUNGSSYSTEMS**

### **5.1 Ansatz der Kräfte**

Für den hier behandelten Nachweis ist es ausreichend, 1,0 m breite, böschungsparelle Scherebenen (potenzielle Gleitflächen) zu untersuchen.

#### **5.1.1 Einwirkungen**

##### **Schubkraft $t_{B,d}$**

Die aus dem Eigengewicht der Deckschichten resultierende Schubkraft  $t_{B,d}$  pro laufenden Meter Böschungslänge in Böschungsfallrichtung lässt sich berechnen zu:

$$t_{B,d} = (\gamma \cdot d) \cdot \gamma_G \cdot \sin \beta$$

**Für Schichten oberhalb der Dichtungselemente und unterhalb der Sickerlinie wird dabei die Wichte  $\gamma_r$  für wassergesättigte Böden angesetzt.**

**Schneelast  $t_{s,d}$** 

Für den Endzustand ist eine Schneelast  $s_0$  (kN/m<sup>2</sup>) auf der Deckschicht als treibende Kraft zu berücksichtigen. Pro laufenden Meter Böschungslänge in Böschungsfallrichtung ergibt sich:

$$t_{s,d} = s_k \cdot \gamma_Q \cdot \sin \beta$$

**Strömungskraft  $s_{w,d}$** 

Nach einem starken Niederschlagsereignis kann es zu einem Aufstau in der Dränschicht der Oberflächenabdichtung kommen. Die infolgedessen auftretenden zusätzlich treibenden Kräfte werden als Strömungskraft bezeichnet. Im vorliegenden Fall wird nach EBGeo eine mittlere Aufstauhöhe von  $h_w = 0,15$  m entsprechend der halben Schichtmächtigkeit der Entwässerungsschicht angesetzt. Die Strömungskraft pro laufenden Meter Böschungslänge berechnet sich zu:

$$s_{w,d} = \gamma_w \cdot h_w \cdot \gamma_Q \cdot \sin \beta$$

**Schubkraft  $R_{d,s}$  aus statischer Belastung**

Die Schubkraft aus dem Eigengewicht des Fahrzeuges in Böschungsfallrichtung ergibt sich:

$$t_{Rd,s} = (G_R/A) \cdot \gamma_Q \cdot \sin \beta$$

In Anlehnung an DIN EN 1997-2 darf bei Überschüttung ein Lastausbreitungswinkel von 30° gewählt werden. Es ergibt sich daraus für die effektive Aufstandsfläche A:

$$A = (2 \cdot l_R \cdot b_R) + (4 \cdot (l_R + b_R) \cdot d_i \cdot \tan 30^\circ)$$

**Schubkraft  $t_{R,d}$  aus dynamischer Belastung**

Die auftretenden Schubkräfte aus einer Vollbremsung der Fahrzeuge ergeben sich nach:

$$t_{R,d} = ((G_R/g) \cdot a_v) \cdot \gamma_Q/A$$



Die Bremsverzögerung ergibt sich aus:

$$A_v = v/t$$

### 5.1.2 Widerstände

#### Reibungskraft $t_{f,d}$

Die in der kritischen Scherfuge wirksam werdende Reibungskraft  $t_{f,d}$  aus der Bodenauflast ergibt sich auf Grundlage der Gleichung 1 im Lastfall 1 pro laufenden Meter Böschungslänge zu:

$$t_f = [(1-m) \cdot d_i \cdot \gamma + m \cdot d_i \cdot \gamma'] \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta_k) / \gamma_\delta + a_k / \gamma_a$$

Mit  $m$  = durchströmter Anteil der Mächtigkeit der Schicht

#### Schneelast $t_{s,h,d}$

Aus der im Endzustand zu berücksichtigenden Schneelast  $s_0$  (kN/m<sup>2</sup>) auf dem Oberboden ergibt sich eine Erhöhung der haltenden Kräfte in der Schichtgrenze pro laufenden Meter Böschungslänge in Böschungsfallrichtung zu:

$$t_{s,h,d} = s_k \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta_k) / \gamma_\delta + a_k / \gamma_a$$

#### Zusätzliche Reibungskraft $t_{R,h,d}$ aus Eigengewicht des Fahrzeuges

Die haltende Kraft aus dem Eigengewicht des Fahrzeuges ergibt sich zu:

$$t_{R,h,d} = (G_R/A) \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta_k) / \gamma_\delta$$

### 5.2 Ermittlung des Auslastungsgrades für Bemessungssituation BS-P

Die haltenden Kräfte einer eventuell wirkenden Zugbewehrung  $T_{G,d}$  werden zunächst zu Null gesetzt. Für den Einbauzustand ergibt sich aus der Integration der treibenden und haltenden Kräfte über die Böschungslänge der Nachweis:

$$\mu = \frac{E_d}{R_d} = \frac{t_{B,d} \cdot l + t_{s,d} \cdot l + s_{W,d} \cdot l}{t_{f,d} \cdot l + t_{s,h,d} \cdot l + T_{G,d} \cdot S_{T,d} + R_{B,d}} \leq 1,0$$



Für die Rekuschicht und die darunter liegenden Scherebenen wurden die Nachweise für den maximal möglichen Neigungswinkel geführt (siehe hierzu auch die Ergebnisse in Kapitel 5.3).

Die Nachweisführung für die maßgebenden Scherebenen ist in der Anlage 1 für den maximalen Böschungswinkel enthalten.

Es ergeben sich folgende Ausnutzungsgrade:

**Tabelle 3: Ausnutzungsgrade  $\mu$  für Bemessungssituation BS-P bei maximaler Böschungsneigung**

Scherebene	Schichtdicke gesamt [m]	Neigung	Summe Einwirkungen Ed		Summe Widerstände Rd		Ausnutzungs- grad $\mu$
			[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	
Flächendränage/ Deponieasphalt	0,80	1 : 3	6,53	-	6,54	-	0,99
Deponieasphalt/ Technische Barriere	0,80	1 : 3	5,91	-	8,47	-	0,70
Technische Barriere/ Geotextile Trennlage	1,80	1 : 3	11,60	-	13,73	-	0,84

Es werden alle Nachweise erfüllt.

### 5.3 Ermittlung des Auslastungsgrades für die Bemessungssituation BS-T

Für den Einbauzustand ergibt sich aus der Integration der treibenden und haltenden Kräfte über die Böschungslänge der Nachweis:

$$\mu = \frac{E_d}{R_d} \leq 1,0$$



Der Reibungswiderstand des Dichtungssystems muss höher sein als die im Einbauzustand durch die Befahrung der Böschung zusätzlich auf das Dichtungssystem wirkende Belastung. Die Fahrzeuge fahren dabei auf Schüttlagen mit der Dicke  $d$ . Die Berechnung ist hierbei für alle im Einbauzustand zu erwartenden Schüttstärken  $d_i$  durchzuführen, im Wesentlichen der ersten Schüttstärke  $d_1$  und einer Gesamtmächtigkeit von  $d_{ges}$ .

Für die Berechnung ist weiterhin von entscheidender Bedeutung, ob für das Dichtungssystem im Bauzustand (d. h. unter Berücksichtigung der Schütthöhen) das Verhältnis  $\kappa$  der aus dem Eigengewicht der Bodenauflast wirkenden haltenden Kräfte des Stützfußes  $T_{st,d}$  und einer eventuell erforderlich werdenden Zugbewegung  $T_{G,d}$  zu Null gesetzt, um die Auslastung  $\kappa$  (treibende Kräfte/haltende Kräfte) zu ermitteln.

Das Verhältnis  $\kappa$  ergibt sich infolge der aus der Bodenauflast wirkenden Einzelkomponenten zu:

$$\kappa = ((t_{B,d} + s_{w,d}) \cdot l) / (t_{f,d} \cdot l + T_{G,d} + T_{st,d})$$

Für den Fall einer Böschung, bei der der Reibungswiderstand geringer als die Beanspruchung ist, d. h.  $\kappa > 1,0$ , ergibt sich der Maximalbetrag einer von einer Zugbewehrung aufzunehmenden Kraft an der Böschungsoberkante. Die Kräfte  $t_{B,d}$ ,  $s_{w,d}$  und  $t_{f,d}$  sind daher über die gesamte Böschungslänge zu integrieren.

Ist der Reibungswiderstand höher als die Beanspruchungen aus den treibenden Kräften, d. h.  $\kappa < 1,0$  ergibt sich der ungünstigste Standpunkt des Fahrzeuges am Böschungsfuß, bzw. die Betrachtung des Böschungsabschnittes im Bereich des Fahrzeuges wird kritisch. Die maßgebende Böschungslänge zur Ermittlung der maximal durch eine Zugbewehrung aufzunehmende Kraft wird die Länge der Raupenkette  $l_R$  des Fahrzeuges.

Je nach Fallunterscheidung wird der Auslastungsgrad  $\mu$  im BS-T durch Addition der zusätzlichen Belastung aus dem Fahrzeug wie folgt ermittelt:

$$\kappa > 1,0: \quad \mu = \frac{(t_{B,d} + s_{w,d}) \cdot l + (t_{Rd,s} + t_{Rd,d}) \cdot l_R}{t_{f,d} \cdot l + t_{Rd,h} \cdot l_R + T_{G,d} + S_{t,d}}$$

$$\kappa < 1,0: \quad \mu = \frac{(t_{B,d} + s_{w,d}) \cdot l_R + (t_{Rd,s} + t_{Rd,d}) \cdot l_R}{t_{f,d} \cdot l_R + t_{Rd,h} \cdot l_R + T_{G,d} + S_{t,d}}$$

Die Nachweisführung für die maßgebenden Scherebenen ist in der Anlage 2 enthalten.



Es ergeben sich folgende Ausnutzungsgrade:

**Tabelle 4: Ausnutzungsgrade  $\mu$  für Bemessungssituation BS-T bei maximaler Böschungsneigung**

Scherebene	Schichtdicke gesamt [m]	Neigung	Summe Einwirkungen Ed		Summe Widerstände Rd		Ausnutzungsgrad $\mu$
			[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	[kN/m <sup>2</sup> ]	[kN/m]	
Flächendrainage/ Deponieasphalt	0,50	1 : 3	10,36	-	10,98	-	0,94
Deponieasphalt/ Mineralische Basis- abdichtung	0,80	1 : 3	-	543,22	-	959,08	0,57

Es werden alle Nachweise erfüllt.

#### 5.4 Ermittlung des Auslastungsgrades für die Bemessungssituation BS-A

Außergewöhnliche Bedingungen in Form von Sonderlasten liegen nicht vor. Ein teilweiser Ausfall von Tragelementen ist nicht zu berücksichtigen, da keine vorhanden sind. Es könnte in dieser Bemessungssituation allenfalls der Teilausfall von Bodenwiderständen wie Adhäsion relevant sein. Eine Adhäsion ist in den Grenzflächen Deponieasphalt/Mineralische Basisabdichtung und Technische Barriere/Geotextile Trennlage vorhanden. Da der Reibungswinkel in diesen Grenzflächen größer ist, als die maximale Böschungsneigung kann davon ausgegangen werden, dass der Nachweis erfüllt wird, da in BS-A die Teilsicherheitsbeiwerte durchgehend 1,0 betragen. Eine separate Nachweisführung kann damit entfallen.



## 5.5 Kurzzeichen

$a_k$	charakteristische Adhäsion ( $\text{kN/m}^2$ ), wird sicherheitshalber zu Null gesetzt
$d$	Dicke der Bodenschichten (m)
$d_i$	Dicke $d_1$ (bzw. $d_{\text{ges}}$ ) der Bodenschicht, auf der die Befahrung erfolgt (m)
$h_w$	mittlere Aufstauhöhe (m)
$h_s$	Höhe des Stützfußes (m)
$K_{\text{ph},d}$	Erddruckbeiwert (-)
$l$	Böschungslänge (m)
$s_{w,s}$	Strömungskraft ( $\text{kN/m}^2$ )
$t_{B,d}$	Schubkraft in Böschungsfallrichtung ( $\text{kN/m}^2$ )
$t_{f,d}$	mobilisierte Reibungskraft in der kritischen Scherfuge ( $\text{kN/m}^2$ )
$T_{G,d}$	Zugkraft im Bewehrungselement ( $\text{kN/m}$ )
$S_{T,d}$	Stützkraft am Böschungsfuß ( $\text{kN/m}$ )
$\beta$	Böschungsneigung( $^\circ$ )
$\gamma$	Wichte des Bodens ( $\text{kN/m}^3$ )
$\gamma_w$	Wichte des Wassers ( $10 \text{ kN/m}^3$ )
$\delta_k$	charakteristischer Reibungswinkel der maßgebenden Kontaktfläche ( $^\circ$ )
$\mu$	Auslastungsgrad (-)
$\gamma_G$	Teilsicherheitsbeiwert (ständige Einwirkungen)
$\gamma_Q$	Teilsicherheitsbeiwert (veränderliche Einwirkungen)
$\gamma_\delta$	Teilsicherheitsbeiwert Kontaktreibungswinkel (Widerstand)
$\gamma_a$	Teilsicherheitsbeiwert Adhäsion (Widerstand)
$\varphi_k$	charakteristischer Reibungswinkel (Boden)
$A$	effektive Aufstandsfläche des Fahrzeuges unter Lastausbreitung
$a_v$	Bremsverzögerung ( $\text{m/s}^2$ )
$b_R$	Breite der Raupenkette (m)
$g$	Erdbeschleunigung ( $10 \text{ m/s}^2$ )
$G_R$	Eigengewicht des Fahrzeuges (kN)
$l_R$	Länge der Raupenkette (m)
$s_0$	Schneelast nach [U5] ( $\text{kN/m}^2$ )
$t_{S,d}$	Schubkraft aus Schneelast in Böschungsfallrichtung ( $\text{kN/m}^2$ )
$t_{S,h,d}$	Mobilisierte Reibungskraft aus Schneelast ( $\text{kN/m}^2$ )
$t_{Rd,d}$	Schubkräfte infolge einer Vollbremsung des Fahrzeuges (kN)
$t_{Rd,s}$	Schubkräfte aus Eigengewicht des Fahrzeuges ( $\text{kN/m}^2$ )
$t_{Rd,h}$	Reibungskraft in der kritischen Scherfuge aus Eigengewicht des Fahrzeuges ( $\text{kN/m}^2$ )
$t$	Zeit, die das Fahrzeug bis zum Stillstand benötigt (s)
$v$	maximale Geschwindigkeit des Fahrzeuges (m/s)



## 6. SPREIZSICHERHEIT AM DEPONIEFUß NACH GDA E 2-21

Durch die Setzungen des Deponiekörpers kommt es zu einer Spreizwirkung in der Deponieaufstandsfläche, welche sich besonders an den außen liegenden Deponieböschungen aufbaut. Als treibende Kraft wirkt die horizontale Komponente der aktiven Erddruckkraft auf den äußeren Böschungskeil, welche versucht, diesen wegzuschieben. Rückhaltend wirkt die Scherfestigkeit in der Gleitfuge unter dem Keil.

Dies bedeutet, dass die Schubspannungen die zu einer Spreizverformung der Deponiebasis führen, vom Basisabdichtungssystem aufgenommen und in den Untergrund abgeleitet werden müssen.

Die Spreizsicherheit am Deponiefuß wurde mit dem Verfahren nach Brauns berechnet und ist in der Anlage 3 enthalten.

Es wurden dabei talseitige, stützende Abdichtungen und Abdeckungen, welche in Form kleiner Randdämme oder Stützkeile in den vorliegenden Längsschnitten verzeichnet sind, nicht berücksichtigt. Damit liegt der Ansatz auf der sicheren Seite, da diese Randdämme eine Erhöhung der Spreizsicherheit zur Folge haben.

Es wurde darüber hinaus eine in manchen Schichten vorhandene Kohäsion bzw. Adhäsion nicht berücksichtigt, womit der Berechnungsansatz zusätzlich auf der sicheren Seite liegt.

Nach der Berechnung in Anlage 3 ergibt sich der Ausnutzungsgrad der Spreizsicherheit für die maßgebende Scherfuge mit dem geringsten Reibungswinkel von  $\mu = 0,63$ .

Der Nachweis ist damit erfüllt.

## 7. ERGÄNZENDE HINWEISE

Es wird darauf hingewiesen, dass die Nachweise noch mit den bodenmechanischen Kennwerten der tatsächlich eingesetzten Materialien zu führen sind. Dabei sind auch die Nachweise der inneren Standsicherheit mineralischer Schichten zu führen. Dies bedeutet, dass diese Nachweise im Zuge der Bauausführung zu führen sind, wenn die tatsächlich verwendeten Materialien bekannt sind.



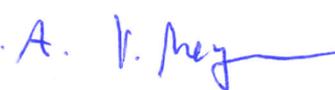
## 8. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Für die geplante Basisabdichtung der Deponie Talheim wurden die Standsicherheiten im Abdichtungssystem der Böschung auf Grundlage von Erfahrungswerten der voraussichtlich eingesetzten Materialien untersucht. Es wurden dabei ausreichende Sicherheiten in den jeweiligen Scherflächen ermittelt.

IFB Eigenschenk ist zu verständigen, fall sich Abweichungen vom vorliegenden Gutachten oder planungsbedingte Änderungen ergeben.

  
**IFB Eigenschenk GmbH**  
Dipl.-Ing (FH) Markus Piendl <sup>1) 2)</sup>  
Abteilungsleiter Geotechnik

  
Dr.-Ing.  
Bernd Köck  
BaylkaBau  
Mitglied  
35500  
BAYERISCHE INGENIEURKAMMER-BAU KÖRPERSCHAFT DES ÖFFENTLICHEN RECHTS

  
i. A. V. Meyer  
Viktoria Meyer M. Sc.  
Fachbereichsleiterin  
Baugrund/Außendienst

<sup>1)</sup> Von der Industrie- und Handelskammer für Niederbayern in Passau öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Baugrunderkundung und Gründung von Hochbauten

<sup>2)</sup> Stellvertretender Prüfstellenleiter nach RAP Stra