



GEOTECHNISCHER BERICHT

Auftrag Nr. 3221775-1
Projekt Nr. 2022-3415

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

BAUMAßNAHME: Deponie Talheim

GEGENSTAND: Standsicherheitsnachweis Oberflächenabdichtung

ORT, DATUM: Deggendorf, den 23.03.2023

Dieser Bericht umfasst 15 Seiten, 4 Tabellen und 2 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:

1. AUFTRAG	4
2. UNTERLAGEN	4
3. GEOMETRIE DES ABDICHTUNGSSYSTEMS	5
4. BERECHNUNGSANSÄTZE	5
4.1 Allgemeines	5
4.2 Materialkennwerte	6
4.3 Lastansätze	7
5. NACHWEIS DER GLEITSICHERHEIT DES ABDICHTUNGSSYSTEMS	8
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
6. ERGÄNZENDE HINWEISE	15
7. SCHLUSSBEMERKUNGEN	15



Anlagen:

Anlage 1: Ermittlung des Auslastungsgrades, Bemessungssituation BS-P

Anlage 2: Ermittlung des Auslastungsgrades, Bemessungssituation BS-T

Tabellen:

Tabelle 1: Bodenkennwerte 6

Tabelle 2: Verbundparameter in den Grenzflächen 7

Tabelle 3: Ausnutzungsgrade μ für Bemessungssituation BS-P bei maximaler Böschungsneigung 11

Tabelle 4: Ausnutzungsgrade μ 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 Oberflächenabdichtung 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 Oberflächenabdichtung, 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 des Deponats geplant (von unten nach oben):

- 0,2 m Trag- und Ausgleichsschicht (TAS), erweitert
- 0,2 m Trag- und Ausgleichsschicht (TAS)
- 0,1 m Trag- und Ausgleichsschicht (TAS), fein
- Geosynthetische Tondichtungsbahn (GTD), Bentonitmatte
- Kunststoffdichtungsbahn KDB, PEHD nach BAM-Zulassung
- Geotextile Schutzschicht
- 0,3 m Mineralische Flächendränage: Kies-/Splittmaterial 0/32 mm
- Filterstabile geotextile Trennschicht
- 2,0 m Rekultivierungsschicht
- Maximale Böschungsneigung: 1 : 2,75 entspricht 19,98° gegen die Horizontale

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 Dränage, Schneelast)



BS-T vorübergehend: Temporäre Nutzung, zeitweise auftretende Einwirkungen (Eigengewicht der Abdichtung und der Überlagerung, Einstau der Dränage, 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	γ' [kN/m ³]	γ [kN/m ³]	γ_r [kN/m ³]	ϕ' [°]	c' [kN/m ²]
Rekultivierungsschicht	9,0	19,0	21,0	30,0	0
Flächendränage	9,5	17,0	19,5	32,5	0
TAS	10,0	18,0	20,0	32,5	0

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	
	δ'_k [°]	a'_k [kN/m ²]
Rekultivierungsschicht/Geotextile Trennschicht	30,0	0 ¹⁾
Geotextile Trennschicht/Flächendränage	32,5	0
Flächendränage/Geotextile Schutzschicht	32,5	0
Geotextile Schutzschicht/KDB	28,0	4
KDB/GTD	30,0	0
GTD/TAS	30	0

1) Adhäsion darf nach GDA in dieser Kontaktfläche nicht angesetzt werden

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 815 m ü. NHN. Damit ergibt sich eine Regelschneelast $s_k = 3,26$ kN/m².

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:

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

Für Schichten oberhalb der Dichtungselemente und unterhalb der Sickerlinie wird dabei die Wichte γ_r für wassergesättigte Böden angesetzt.



Schneelast $t_{s,d}$

Für den Endzustand ist eine Schneelast s_0 (kN/m²) auf der Deckschicht als treibende Kraft zu berücksichtigen. Pro laufenden Meter Böschungslänge in Böschungsfallrichtung ergibt sich:

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

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:

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

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 Bodenaufplast ergibt sich auf Grundlage der Gleichung 1 im Lastfall 1 pro laufenden Meter Böschungslänge zu:

$$t_{f,d} = [(1-m) \cdot d_i \cdot \gamma + m \cdot d_i \cdot \gamma'] \cdot \cos \beta \cdot (\tan \delta_k) / \gamma_\delta + a_k / \gamma_a$$

Mit m = durchströmter Anteil der Mächtigkeit der Schicht

Schneelast $t_{s,h,d}$

Aus der im Endzustand zu berücksichtigenden Schneelast s_0 (kN/m²) 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 Rekusicht 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 μ für Bemessungssituation BS-P bei maximaler Böschungsneigung

Scherebene	Schicht- dicke gesamt [m]	Neig- ung	Summe Einwir- kungen Ed		Summe Widerstände Rd		Ausnutz- ungs- grad μ
			[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[kN/m]	
Rekusicht/ Geotextile Trennlage	2,0	1 : 2,75	14,43	-	16,93	-	0,85
Flächendränage/Geo- textile Schutzschicht	2,3	1 : 2,75	16,98	-	21,67	-	0,78
Geotextile Schutz- schicht/ KDB	2,3	1 : 2,75	16,98	-	21,28	-	0,78
KDB/GTD	2,3	1 : 2,75	16,31	-	18,65	-	0,87

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 κ 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 κ (treibende Kräfte/haltende Kräfte) zu ermitteln.

Das Verhältnis κ 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 μ 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 μ für Bemessungssituation BS-T bei maximaler Böschungsneigung

Scherebene	Schichtdicke gesamt [m]	Neigung	Summe Einwirkungen Ed		Summe Widerstände Rd		Ausnutzungsgrad μ
			[kN/m ²]	[kN/m]	[kN/m ²]	[kN/m]	
Rekusicht/ Geotextile Trennlage	0,5	1 : 2,75	12,19	-	13,59	-	0,90
Flächendränge/ Geotextile Schutzschicht	0,8	1 : 2,75	12,74	-	14 - 89	-	0,86
Geotextile Schutzschicht/ KDB	0,8	1 : 2,75	12,74	-	15 - 90	-	0,80
KDB/GTD	0,8	1 : 2,75	12,12	-	14,44	-	0,84

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 nur in der Grenzfläche geotextile Schutzschicht/KDB vorhanden. Da der Reibungswinkel in dieser Grenzfläche um einiges 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 (kN/m^2), wird sicherheitshalber zu Null gesetzt
d	Dicke der Bodenschichten (m)
d_i	Dicke d_1 (bzw. d_{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 (kN/m^2)
$t_{B,d}$	Schubkraft in Böschungsfallrichtung (kN/m^2)
$t_{f,d}$	mobilisierte Reibungskraft in der kritischen Scherfuge (kN/m^2)
$T_{G,d}$	Zugkraft im Bewehrungselement (kN/m)
$S_{T,d}$	Stützkraft am Böschungsfuß (kN/m)
β	Böschungsneigung($^\circ$)
γ	Wichte des Bodens (kN/m^3)
γ_w	Wichte des Wassers (10 kN/m^3)
δ_k	charakteristischer Reibungswinkel der maßgebenden Kontaktfläche ($^\circ$)
μ	Auslastungsgrad (-)
γ_G	Teilsicherheitsbeiwert (ständige Einwirkungen)
γ_Q	Teilsicherheitsbeiwert (veränderliche Einwirkungen)
γ_δ	Teilsicherheitsbeiwert Kontaktreibungswinkel (Widerstand)
γ_a	Teilsicherheitsbeiwert Adhäsion (Widerstand)
φ_k	charakteristischer Reibungswinkel (Boden)
A	effektive Aufstandsfläche des Fahrzeuges unter Lastausbreitung
a_v	Bremsverzögerung (m/s^2)
b_R	Breite der Raupenkette (m)
g	Erdbeschleunigung (10 m/s^2)
G_R	Eigengewicht des Fahrzeuges (kN)
l_R	Länge der Raupenkette (m)
s_0	Schneelast nach [U5] (kN/m^2)
$t_{S,d}$	Schubkraft aus Schneelast in Böschungsfallrichtung (kN/m^2)
$t_{S,h,d}$	Mobilisierte Reibungskraft aus Schneelast (kN/m^2)
$t_{Rd,d}$	Schubkräfte infolge einer Vollbremsung des Fahrzeuges (kN)
$t_{Rd,s}$	Schubkräfte aus Eigengewicht des Fahrzeuges (kN/m^2)
$t_{Rd,h}$	Reibungskraft in der kritischen Scherfuge aus Eigengewicht des Fahrzeuges (kN/m^2)
t	Zeit, die das Fahrzeug bis zum Stillstand benötigt (s)
v	maximale Geschwindigkeit des Fahrzeuges (m/s)



6. 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.

Es wird darüber hinaus darauf hingewiesen, dass in den Böschungsbereichen auch das Deponat eine ausreichende Scherfestigkeit besitzen muss, um eine ausreichende Standsicherheit des Abdichtungssystems gewährleisten zu können. Das Deponat, welches im Randbereich der Deponie und damit in den abzudeckenden Böschungsbereichen eingebaut wird, sollte deshalb einen Reibungswinkel $\varphi > 30^\circ$ aufweisen.

7. SCHLUSSBEMERKUNGEN

Für die geplante Oberflächenabdichtung 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.


ppa.
IFB Eigenschenk GmbH
Dipl.-Ing (FH) Markus Piendl ^{1) 2)}
Abteilungsleiter Geotechnik




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

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

²⁾ Stellvertretender Prüfstellenleiter nach RAP Stra