



Bauherr		Committente					
Grandi Funivie Alta Badia AG Col Alt Strasse 40 I-39033 Corvara (BZ)		Grandi Funivie Alta Badia Spa Via Col Alt, 40 I-39033 Corvara (BZ)					
Bauvorhaben		Progetto					
Errichtung des Speicherbeckens "CODES" Gemeinde Abtei		Costruzione del bacino di raccolta "CODES" Comune di Badia					
Inhalt		Contenuto					
Ausführungsprojekt Geotechnischer Bericht		Progetto esecutivo Relazione geotecnica					
Dr.Ing. Johann Röck							
<p>Dr. Ing. Johann Röck Dr. Ing. Hansjörg Weger Dr. Arch. Raimund Hofer Dr. Ing. Ivan Stuflesser</p>  <p>Plan Team GmbH/S.r.l. - Giottostraße 19/Via Giotto 19 - I-39100 Bozen/Bolzano Tel. +39 0471 543 200 - Fax +39 0471 543 230 - info@pps-group.it - www.planteam.it</p>							
Projekt Nr. Progetto n°	Projektleiter Incaricato di progetto	Sachbearbeiter Redattore	Prüfer Controllore	File/s	Dokument Documento	Version Versione	
17127PT	M. Berger	M. Berger	J. Röck	17127PT_AP_00_Titel.dwg 17127PT_APST_C_Geotech.docx 17127PT_APST_C_Geotech.pdf	C	-	
Version/e	Datum/Data	Beschreibung/Descrizione					
-	10/2018	elta	Erstversion/Prima versione				
a	-	-					
b	-	-					
c	-	-					

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINE ANGABEN	1
1.1.	Allgemeines	1
2.	GEOTECHNISCHE RANDBEDINGUNGEN	2
2.1.	Lageplan / Nachweisschnitte	2
2.2.	Geologie	2
2.3.	DAMM- bzw. TALSEITE: Nachweisschnitt A (NWS A-1 und NWS A-2)	2
2.4.	BERGSEITE bzw. EINSCHNITT: Nachweisschnitt B (NWS B)	6
2.5.	Grundwasser	7
2.6.	Hinweise für die Ausführung	8
3.	ALLGEMEINE ANGABEN ZUR BERECHNUNG	11
3.1.	Normensituation – Sicherheitskonzept	11
3.2.	Lastfallübersicht:	11
3.3.	Einwirkung	11
3.4.	Lastfallkombinationen	12
3.5.	Grundwasser - totale (σ_z , σ_x) und effektive Spannungen (σ'_z , σ'_x)	12
3.6.	Gleitkreis: Beschreibung des Verfahrens	13
3.7.	Erdbeben	13
4.	STABILITÄTSNACHWEISE	14
4.1.	Sicherheitskonzept	14
4.2.	Erdbeben	16
4.3.	Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit SLU	18
4.4.	Nachweis des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit SLE	20
5.	NORMEN, LITERATUR, SOFTWARE	23
5.1.	Normen und Dekrete	23
5.2.	Literatur	23
5.3.	Software	23

1. ALLGEMEINE ANGABEN

1.1. Allgemeines

Das gesamte Gebiet zwischen St. Kassian, Stern und Corvara ist mit Skipisten erschlossen, welche eine Gesamtfläche von ca. 183 ha aufweisen. Laut unserer Studie „Errichtung von Speicherbecken für Beschneiungsanlagen in Südtirol“ (09/2009 und Ergänzung 09/2016) – sind allein für die Sicherung der Grundbeschneigung ca. 332.000 m³ Wasser notwendig.

Die bereits bestehenden Becken und Zwischenspeicher im Besitz der verschiedenen Betreibergesellschaften des Skicarosello Corvara, mit einem Gesamtfassungsvermögen von ca. 190.000 m³ sind nicht ausreichend, um den notwendigen Wasserbedarf für den Saisonbeginn zu decken.

Es wurde und wird immer wieder nach Standorten für weitere Speichermöglichkeiten gesucht. Diese Suche gestaltet sich aufgrund der heiklen geologischen Situation im hinteren Gadertal äußerst schwierig.

Die Gesellschaft Grandi Funivie Alta Badia AG hat nun die Ausarbeitung des Vorprojektes zur Errichtung des Speicherbeckens „Codes“ in der Gemeinde Abtei in Auftrag gegeben. Ziel dieses Bauvorhabens ist es, die vorhandene Situation bzgl. der Beschneigung der bestehenden Pistenflächen des gesamten Skigebietes weiter zu verbessern.

Der vorliegende geotechnische Bericht umfasst die Stabilitätsberechnungen/Standortsicherheitsnachweise des neuen Erddammes und des Einschnittes in den Hang für die Errichtung des Speicherbeckens.

Allgemeine Informationen zu den geplanten Eingriffen können dem Dokument „A - Technischer Bericht“ entnommen werden.

2. GEOTECHNISCHE RANDBEDINGUNGEN

2.1. Lageplan / Nachweisschnitte

Das bestehende Speicherbecken ist in geneigtes Gelände eingebunden. Für die Standsicherheitsnachweise sind Untersuchungen im Dammbereich, sowie bergseitig für den Einschnitt notwendig.

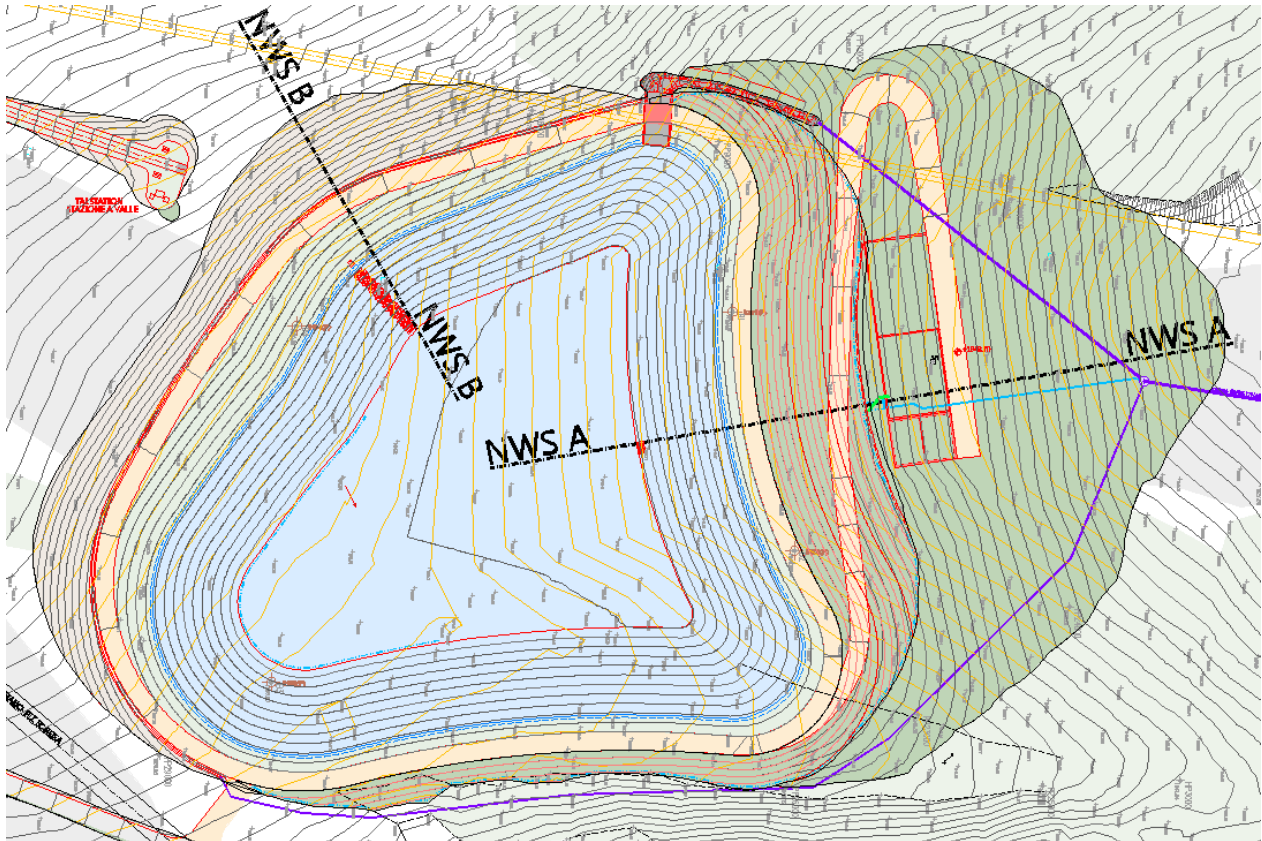


Abb. 2.1 – Lageplan Speicherbecken mit Nachweisschnitten

2.2. Geologie

Für den Bau des geplanten Speicherbeckens wurde von Dr. Geol. Hermann Nicolussi im März 2018 das Gutachten zum Vorprojekt erstellt. Im Oktober 2018 wurde dieses geologische Gutachten überarbeitet, im Zuge des Ausführungsprojektes vertieft, und aufgrund der Anmerkungen der Landeskommision für Stauanlagen ergänzt.

Für die Erkundung des Untergrundes wurden 4 Bohrungen mit geognostischen Proben gemacht und daraus die Stratigrafie der anstehenden Bodenschichten und deren Eigenschaften ermittelt. Diese Daten bildeten die Grundlage für die geotechnischen Standsicherheitsnachweise.

2.3. DAMM- bzw. TALSEITE: Nachweisschnitt A (NWS A-1 und NWS A-2)

NWS A durchschneidet den Damm bei maximaler Höhendifferenz von der Dammkrone zum Gelände. Geometrisch ist dies der maßgebende Schnitt für die Dammaufschüttung. NWS A und geologischer Schnitt 11 sind fast deckungsgleich. Die Schichtfolge für das bodenmechanische Modell wird somit dem geologischen Schnitt 11, sowie aus den Bohrprofilen BS1 und BS2 entnommen. Die Bodenparameter

wurden anhand der Proben aus den Bohrprofilen BS1 und BS2 berechnet und sind im folgenden Kapitel 2.3.1 aufgelistet.

Für den ersten Stabilitätsnachweis wird nur der statische Dammkörper mit einer luftseitigen Böschungsneigung von $33,7^\circ$ (2:3) berücksichtigt (NWS A-1).

Dieser statische Damm wird im Zuge der definitiven Gestaltung und Begrünung bedeckt, sodass die Neigung der fertigen Böschung mit etwa $18^\circ \div 22^\circ$ deutlich flacher sein wird. Im zweiten Stabilitätsnachweis wird diese Aufschüttung mit berücksichtigt (NWS A-2).

Auch wurde parallel zum Übergang von den Moränenablagerungen zur Wengener Formation ein freier Grundwasserspiegel angenommen. Dieser hat keinen Einfluss auf die Stabilität des Dammes.

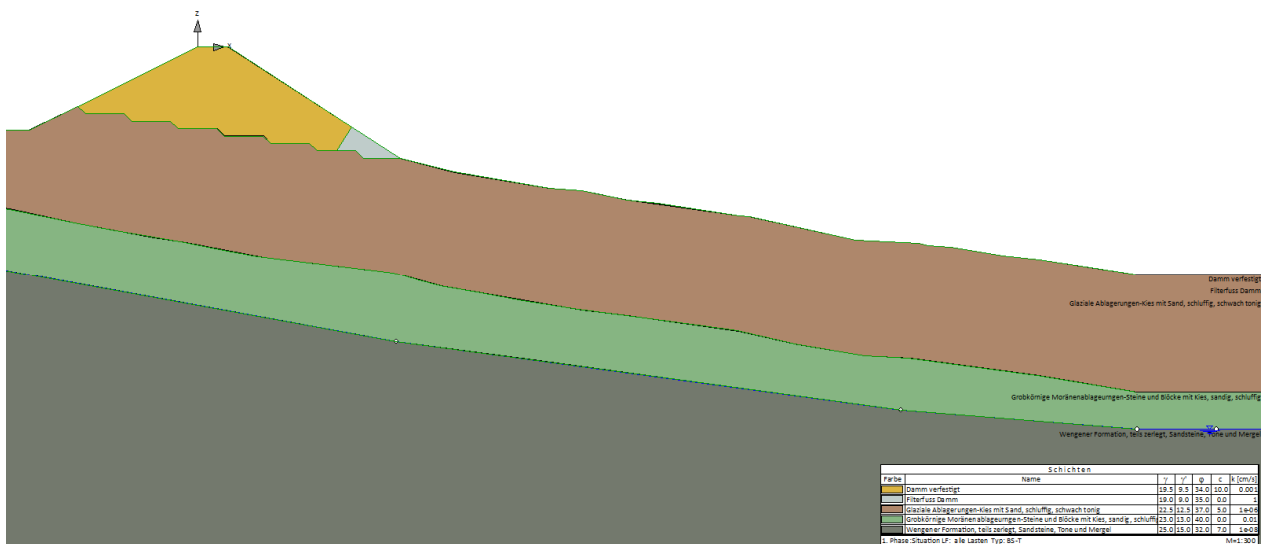


Abb. 2.2 – Bodenmechanisches Modell für den statischen Dammkörper - Talseite (NWS-A-1)

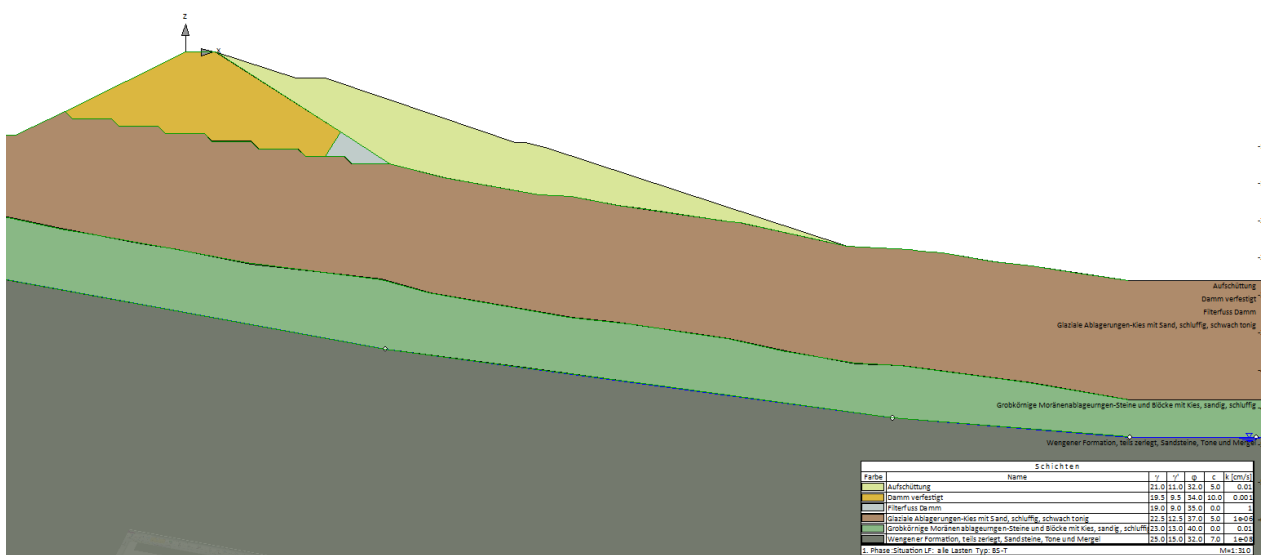


Abb. 2.3 – Bodenmechanisches Modell für die Talseite mit definitiver Gestaltung / Aufschüttung (NWS-A-2)

2.3.1. Geotechnische Klassifizierung – Bodenparameter im Dammbereich

Nachdem der Untergrund bis ca. -16 m ÷ -18 m ab Geländeoberkante nicht sehr heterogen ist, wurden - im Gegensatz zum Vorprojekt – nur noch 3 Bodentypen unterschieden, für die aufgrund der Bohrprofile BS1 und BS2 (t = 25 m) die geotechnischen Parameter festgelegt wurden.

Die Humusschicht auf den Böschungen wird abgetragen, vor Ort zwischengelagert und wieder zur Begrünung der luftseitigen Dammböschungen verwendet.

In den geotechnischen Nachweisen wurden für die 3 relevanten Bodenschichten die folgenden Parameter herangezogen. Die Durchlässigkeiten k [m/s] sind Mittelwerte aus den im Labor durchgeführten Permeabilitätsversuchen.

Glaziale Ablagerungen Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig		
Wichte erdfeucht	γ_k	22,5 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	12,5 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	37°
Kohäsion	c_k	5,0 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻⁸ m/s

Grobkörnige Moränenablagerungen Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig		
Wichte erdfeucht	γ_k	23 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	13 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	40°
Kohäsion	c_k	0 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻⁴ m/s

Wengener Formation, teilweise zerlegt Sandsteine, Tone und Mergel		
Wichte erdfeucht	γ_k	25 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	15 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	32°
Kohäsion	c_k	7 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻¹⁰ m/s

Die Dammschüttung erfolgt primär mit Aushubmaterial. Um sicher zu gehen, dass dessen bodenmechanische Eigenschaften ausreichen, um die Stabilitätsnachweise laut M.D. vom 26.06.2014 zu erfüllen, bzw. auch um eine bestimmte Unabhängigkeit von der Witterung während der Bauphase zu haben, wird vorgesehen, das Aushubmaterial mit 2% ÷ 5% Feinkalk = „ungelöschter Kalk“ oder Kalkhydrat = „Löschkalk“ zu stabilisieren. Der Kalk bindet Wasser und verändert so die Zusammensetzung der Bodenstruktur durch verschiedene chemische und physikalische Vorgänge.

Sonst ungeeignete feinkörnige oder gemischtkörnige Böden werden durch Kalk sofort verarbeitbar und in einen Zustand versetzt, der einen reibungslosen und termingerechten Ablauf der Baumaßnahmen bewirkt.

Geeignet für diese Verfahren sind nichtbindige Böden unterschiedlicher Zusammensetzung (beispielsweise Kies- oder Sandgemische), sowie schluffige und tonige Böden.

Die genaue notwendige Kalkmenge (kg/m^3) wird anhand von Probefeldern ermittelt. Falls die notwendige Festigkeit nicht erreicht wird, können noch 2% ÷ 5% Zement beigemischt werden.

Der luftseitige Böschungsfuß des Dammes wird als Filterkörper ausgebildet. So kann das Sickerwasser kontrolliert aus dem Dammkörper abgeführt werden. Eine Drainageleitung im Filterfuß führt – zusammen mit den Drainageleitungen des Beckens – ins neue Entnahmehaus auf der Nordseite des Beckens, wo die anfallenden Wassermengen überwacht werden. Durch den Filterfuß wird gleichzeitig die Standsicherheit des Dammes gegenüber Böschungs- und Grundbruch erhöht.

Für das stabilisierte Dammschüttmaterial und den Filterfuß im Dammbereich werden folgende Mindestparameter in der Berechnung herangezogen. Diese sind während der Ausführung durch entsprechende in-Situ - und Laborversuche zu überprüfen bzw. zu bestätigen:

DAMMSCHÜTTMATERIAL - VERFESTIGT		
Bezeichnung im geotechnischen Modell: Damm		
Wichte erdfeucht	γ_k	19,5 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	9,5 kN/m ³
Reibungswinkel	ϕ_k	34°
Kohäsion	c_k	10 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻⁵ m/s

FILTERFUSS DAMM		
Bezeichnung im geotechnischen Modell: Filterfuß		
Wichte erdfeucht	γ_k	19,0 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	9,0 kN/m ³
Reibungswinkel	ϕ_k	35°
Kohäsion	c_k	0 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻² m/s

2.4. BERGSEITE bzw. EINSCHNITT: Nachweisschnitt B (NWS B)

Die Standsicherheit des Einschnitts in den Hang wird im NWS B durchgeführt. Das umliegende Gelände erreicht dort die maximale Höhe. Als geologischer Schnitt bietet sich Querprofil 11 aus dem geologischen Gutachten an.

Der Grundwasserspiegel wurde von den gemessenen Ständen in den Piezometerrohren BS4 und BS1 übernommen.

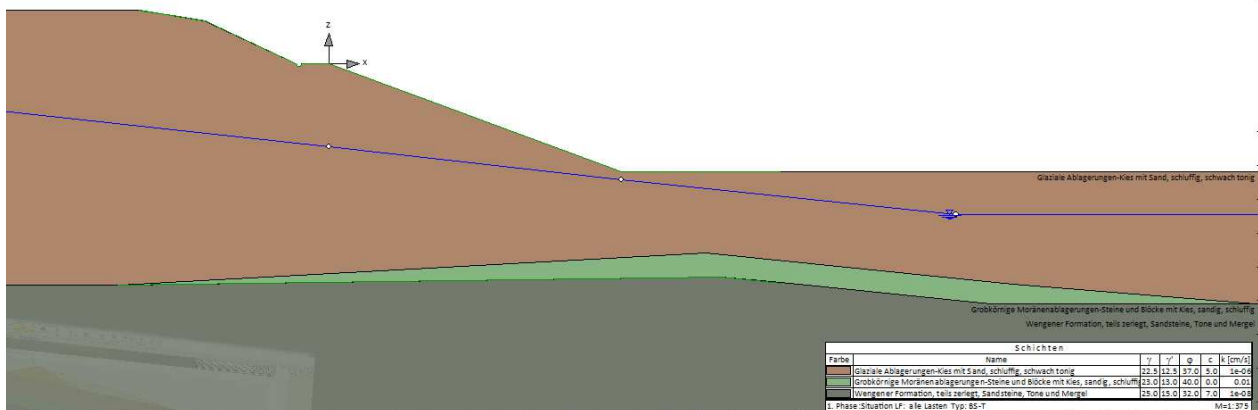


Abb. 2.4 – Bodenmechanisches Modell für Bergseite/ Einschnitt in Hang (NWS B)

2.4.1. Geotechnische Klassifizierung – Bodenparameter Einschnittbereich

Auf der Bergseite können anhand der Bohrung BS4 zwei vorherrschende Bodentypen unterschieden werden. Aus dem 30 m langen Bohrkern ist zu schließen, dass die grobkörnigen Moränenablagerungen nach Südwesten hin (Richtung Piz Sorega) auslaufen.

Die Humusschicht auf den Böschungen wird abgetragen, vor Ort zwischengelagert und wieder zur Begrünung der Böschungen im Einschnitt verwendet.

In den geotechnischen Nachweisen für den Einschnitt wurden für die relevanten Bodentypen die folgenden Parameter herangezogen. Die Durchlässigkeiten k [m/s] sind Mittelwerte aus den im Labor durchgeführten Permeabilitätsversuchen.

Glaziale Ablagerungen Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig		
Wichte erdfeucht	γ_k	22,5 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	12,5 kN/m ³
Reibungswinkel	ϕ_k	37°
Kohäsion	c_k	5,0 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻⁸ m/s

Grobkörnige Moränenablagerungen Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig		
Wichte erdfeucht	γ_k	23 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	13 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	40°
Kohäsion	c_k	0 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻⁴ m/s

Wengener Formation, teilweise zerlegt Sandsteine, Tone und Mergel		
Wichte erdfeucht	γ_k	25 kN/m ³
Wichte Auftrieb	γ'_k	15 kN/m ³
Reibungswinkel	φ_k	32°
Kohäsion	c_k	7 kN/m ²
Durchlässigkeit	k	10 ⁻¹⁰ m/s

2.5. Grundwasser

Im Projektgebiet ist sowohl in der vorhandenen Felsformation, als auch in der ca. 20 m mächtigen Überdeckung aus Lockermaterial kein durchgehendes Grundwasservorkommen vorhanden.

Nur einzelne Wasserabflüsse queren die grobkörnigeren Bodenschichten. Am ehesten sind sie am Übergang vom Fels zu den darüber liegenden Lockermaterialschichten, sowie zwischen dem organischen Material an der Oberfläche und den darunterliegenden Schichten anzutreffen.

In den installierten Piezometerrohren wurden folgende Wasserstände gemessen:

- BS1 - 13,0m (02.11.2017)
- 9,02m (26.07.2018)
- BS2 - 12,1m (26.07.2018)
- BS3 - 15,1m (02.11.2017)
- 15,0m (26.07.2018)
- BS4 - 14,8m (26.07.2018)

In den Stabilitätsnachweisen für den Damm (NWS A-1 und NWS A-2) wurde parallel zum Übergang von den Moränenablagerungen zur Wengener Formation ein freier Grundwasserspiegel angenommen. Wie die Berechnungen zeigen, hat dieser keinen Einfluss auf die Stabilität des Dammes.

Für die Stabilitätsnachweise im Einschnitt wurde ebenfalls ein kontinuierlicher Grundwasserspiegel angenommen, obwohl nur einzelne Abflüsse von Hangwasser, besonders in den oberflächennahen Schichten, festgestellt wurden. Der Verlauf des Grundwassers wurde von den Messungen in den Piezometern BS4 und BS1 übernommen.

Es kann davon ausgegangen werden, dass die Errichtung des Speicherbeckens keinen signifikanten Einfluss auf die unterirdische Wasserzirkulation hat.

2.6. Hinweise für die Ausführung

2.6.1. Vorbereitung der Aufstandsfläche für die Dammschüttung

Der Dammkörper muss auf stabilem Untergrund aufgeschüttet werden. Die in den geologischen Schnitten braun eingezeichnete Schicht „*Glaziale Ablagerungen - Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig*“ (siehe BS1 und BS2) ist dafür geeignet. Alle an der Oberfläche liegenden Erdschichten bis Zutagekommen dieser Schicht sind abzutragen.

Aus dem E-Modul nach Young von $E_{y,k} = 70.000 \text{ kN/m}^2$ errechnen sich mit der Querdehnzahl $\nu = 0,33$ der Steifemodul

$$E_{Ed,k} = \frac{E_{y,k} \cdot (1-\nu)}{(1+\nu)(1-2\nu)} = \frac{70.000 \cdot (1-0,33)}{(1+0,33)(1-2 \cdot 0,33)} = 103.715 \text{ kN/m}^2$$

und der Schubmodul

$$G_k = \frac{E_{y,k}}{2 \cdot (1+\nu)} = \frac{70.000}{2 \cdot (1+0,33)} = 26.316 \text{ kN/m}^2$$

Die Tragfähigkeit und die geotechnischen Eigenschaften der Dammaufstandsfläche sind durch Lastplatten- und Laborversuche zu prüfen, bevor mit dem eigentlichen Dammbau begonnen wird. Auch das geotechnische Modell muss überprüft und evtl. an die Verhältnisse vor Ort angepasst werden.

Die Aufstandsfläche wird Richtung Luftseite abgetrept, um eine gute Verzahnung mit dem Dammkörper zu garantieren. Die Ausführung der Stufen erfolgt nach dem Schema im Regelprofil.

2.6.2. Ausführungsweise der Dammschüttung

Bei der Dammschüttung müssen die Linien und Steigungen, die in den Projektplänen eingezeichnet sind oder von der Bauleitung angeordnet werden, eingehalten werden. Die Linien und Steigungen können, im Laufe der Arbeiten, auch in Abhängigkeit von den während der Arbeiten vorgefundenen Bedingungen, verändert werden. Jegliche Änderung muss von der Bauleitung angeordnet oder gutgeheißen werden.

Die Dammschüttung muss durch Ausbreitung der Erde und der Materialien in horizontalen und regelmäßigen Schichten erfolgen. Die Schichtdicke wird die Bauleitung in Abhängigkeit von den Eigenschaften der Materialien festlegen; muss aber auf jeden Fall mehr als 30 cm betragen. Die Schichtlegung muss so erfolgen, dass die Materialien, nach Verdichtung in ausreichendem Maße vermischt werden, um den höchstmöglichen Verdichtungs- und Stabilitätsgrad zu garantieren, welcher durch geotechnische Proben (statische und dynamische Lastplattenversuche) in situ festgestellt wird.

Die Proctordichte ρ_{pr} ist im Labor zu ermitteln. Es wird der Wassergehalt bestimmt, bei dem das untersuchte Materialgemisch die höchste Dichte aufweist. Während des Einbaus ist der Wassergehalt ständig zu überprüfen und sollte vom optimalen Wassergehalt nur minimal abweichen.

Der Wassergehalt muss in jeder Schicht ausgewogen sein. Je nach Möglichkeit wird das Material, wie von der Bauleitung vorgeschrieben, sei es am Aushubort, als auch am Verdichtungsort befeuchtet, wenn notwendig durch Beregnung. Sollte der Wassergehalt unterhalb jenem Wert liegen, der der maximalen Verdichtung entspricht, muss das Verdichtungsverfahren eingestellt werden, wenn die Bauleitung keine anders lautenden Anweisungen gibt. Sollte der Wassergehalt den Wassergehalt der maximalen

Verdichtung überschreiten, muss die Verdichtung verschoben werden, bis das Material den optimalen Wassergehalt erreicht.

Jegliche von der Bauleitung angeordnete Tätigkeit des Auftragnehmers mit dem Ziel der Trocknung der Materialien und die damit verbundenen Zeitverzögerungen geben dem Auftragnehmer kein Anrecht auf zusätzliche Entgelte. Jede Schicht muss mit geeigneten mechanischen Fahrzeugen verdichtet werden, bis zur Erreichung einer Dichte, die nicht 95% des durch die modifizierte AASTHO Probe ermittelten Maximaldichtewertes unterschreiten darf. An der Dammschüttung müssen die geotechnischen Proben, von denen im folgenden Artikel berichtet wird, ausgeführt werden.

Die Verdichtung jeder Schicht wird systematisch, geordnet und kontinuierlich erfolgen, um eine gleichmäßige Abdeckung durch die Verdichtungsapparate zu gewährleisten. Die Ebnung wird parallel zur Auffüllungsrichtung erfolgen.

2.6.3. Schutz und Instandhaltung der Dammschüttung

Der Auftragnehmer muss die Dämme und Wiederauffüllungen schützen und während und nach dem Bau bis zur Entgegennahme der Bauwerke in zufriedenstellendem Zustand halten, sei es bei normalen Umweltbedingungen, als auch bei außerordentlichen Niederschlägen im Laufe der Arbeiten.

Die Kosten aller provisorischen Bauwerke, die der Beibehaltung der Unversehrtheit der schon errichteten Bauwerke und Dammschüttungen, als auch der provisorischen Zwischenlagerungsdämme dienen, sowie die Kosten für eventuelle Wiederherstellung von Beschädigungen an unterhalb der Arbeitsfläche liegenden Standorten, sind zu Lasten des Auftragnehmers. Der Unternehmer muss außerdem dafür sorgen, dass bei Regenfällen die aufgeschütteten Böschungen mit einer Folie abgedeckt werden.

2.6.4. Probedammschüttung

Die Kosten der Probedammschüttung sind, gemäß den vorliegenden Sonderbedingungen, zu Lasten des Unternehmens. Die Versuchserddammschüttung kann auch aus einem Teilstück des endgültigen Erddammes bestehen und muss mindestens aus drei Schichten von jeweils 50 cm zusammengesetzt sein, welche fachgerecht verdichtet werden müssen.

2.6.5. Prüfung des Verdichtungsgrades

Die Aufschüttung wird schichtweise errichtet, und die Schichten dürfen nach dem Walz- und Verdichtungsverfahren eine maximale Höhe von jeweils 50 cm aufweisen. Es müssen Lastplattenversuche mit Plattendurchmesser 300 mm *nach italienischer Norm CNR Nr. 146/1992* durchgeführt werden und es muss das Verhältnis

$$M_d / M_d' \leq 1$$

sein, wobei die Verdichtung umso besser ist, je näher dieses Verhältnis bei 1 liegt, mit

$$M_d = \frac{\Delta p \left[\frac{N}{mm^2} \right]}{\Delta s \text{ [mm]}} = \frac{\text{aufgebrachte Druckkraft}}{\text{zugehörige Setzung}}$$

für den 1. Lastzyklus und

$$M_d' = \frac{\Delta p' \left[\frac{N}{mm^2} \right]}{\Delta s' \text{ [mm]}} = \frac{\text{aufgebrachte Druckkraft}}{\text{zugehörige Setzung}}$$

für den 2. Lastzyklus.

Oftmals ist es bei uns üblich, Lastplattenversuche mit Plattendurchmesser 300mm oder 600 mm *nach deutscher Norm DIN 18134* durchzuführen und daraus das Verhältnis

$$E_{v2} / E_{v1} \leq 2,5 \text{ (!)}$$

zu ermitteln. Dieses Verhältnis sollte den Wert 2,5 nicht überschreiten.

Auf jeweils 2.500 m² Fläche müssen mindestens zwei Versuche je Schicht durchgeführt werden.

Im Arbeitsverlauf kann, falls ein auf der Verdichtungswalze montiertes vibrometrisches Schwingungsmessgerät verwendet wird, die Bauleitung nach vorherigem Tarieren die Reduzierung der Gesamtzahl von Prüfversuchen um bis zu max. 50% genehmigen.

2.6.6. Prüfung der Sieblinien

Im Laufe der Arbeiten muss alle 500 m³ eingebautes Material eine granulometrische Analyse durchgeführt werden. Es ist nachzuprüfen, ob die Summenkurve der Korngrößenverteilung des eingebauten Materials in die Gruppen A1-A2-A3 *der Norm CNR-UNI 10006* fällt.

3. ALLGEMEINE ANGABEN ZUR BERECHNUNG

3.1. Normensituation – Sicherheitskonzept

Die Standsicherheit des Dammes und die Bemessung des Einschnittes in den Hang werden nach **M.D. vom 17.01.2018 „Norme Tecniche per le Costruzioni“ (NTC 18)**, Kapitel **6.8 OPERE DI MATERIALI SCIOLTI E FRONTI DI SCAVO**, nach **M.D. vom 26.06.2014 „Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta“**, sowie den Abschnitten aus Kapitel 3 und 7 der NTC für die Erdbebenbemessung nachgewiesen.

Die Stabilitätsnachweise werden dabei mit getrennten Sicherheitsbeiwerten auf der Einwirkungs- und auf der Widerstandsseite (Teilsicherheitskonzept) geführt.

3.2. Lastfallübersicht:

Laut bereits genanntem *M.D. vom 26.06.2014* müssen für die geotechnischen Nachweise folgende Lastfälle untersucht werden:

- **Lastfall 1 - „a termine costruzione e a serbatoio vuoto“**
Nach Fertigstellung der Arbeiten: Erddamm geschüttet, Becken leer, Verkehrslast auf Dammkrone, Dammkörper drainiert.
- **Lastfall 2 - „a serbatoio pieno con il livello al massimo invaso“**
Vollaufstau bis zum maximalen Stauziel, Verkehrslast auf Dammkrone/-straße, Dammkörper wassergesättigt.
Bei diesem Lastfall wird davon ausgegangen, dass die Abdichtung beschädigt und der Dammkörper somit wasserdurchströmt ist.
- **Lastfall 3 - „a seguito di rapida vuotatura del serbatoio dal livello massimo di regolazione al livello di minimo invaso“**
Schnelle Absenkung des Wasserspiegels von maximaler Stauhöhe auf komplette Entleerung, Verkehrslast auf Dammkrone.
Mit diesem Lastfall wird der Porenwasserüberdruck durch die schnelle Wasserabsenkung simuliert. Die Zeitspanne für die Absenkung wird laut hydrologischem Bericht (Textdokument „B“) mit 44,5 h angesetzt. Dies entspricht der minimalen Zeit, in welcher das Speicherbecken über den Grundablass entleert werden kann.
- **Lastfall 4 – „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“**
Becken komplett mit Wasser gefüllt bzw. leer, Verkehrslast auf Dammkrone, Erdbebenbeschleunigung.
Bei diesem Lastfall wird angenommen, dass die Abdichtung intakt ist, da das Eintreten eines Erdbebens kurz nach der Beschädigung der Abdichtung unwahrscheinlich ist.

3.3. Einwirkung

Als Verkehrslast auf der Dammstraße wird ein 40t Schwerlastwagen simuliert. Als Vergleichslast wird eine Verkehrslast von $q_{1k} = 20,0 \text{ kN/m}^2$ auf der Dammstraße angenommen. Die Verdichtungswalzen für die Dammschüttung werden Gewichte im Rahmen von 8÷10t aufweisen und sind deshalb nicht maßgebend.

Bei Lastfall 2 und Lastfall 3 wird bei Volleinstau von einer beschädigten Abdichtung ausgegangen. Damit ist der Dammkörper gesättigt und erhält dadurch einen hydrostatischen Druck. Jener ist über eine Berechnung der Sickerwasserlinie und deren Strömungsrichtungen in der Berechnungssoftware berücksichtigt.

Der Wasserdruck bei intakter Abdichtung wird durch Ersatztrapezlasten in horizontaler und vertikaler Richtung simuliert, die dem rechtwinklig auf die Oberfläche treffenden Druck entsprechen (Vektoraddition). Dies ist der Fall im Lastfall 4 für den Erdbebennachweis.

3.4. Lastfallkombinationen

Laut M.D. vom 26.06.2014 sind für die Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit SLU für die ersten 3 zu untersuchenden Lastfälle die „*Grundkombination*“ maßgebend:

$$\gamma_{G1} * G_1 + \gamma_{G2} * G_2 + \gamma_{Q1} * Q_{K1} + \gamma_{Q2} * \psi_{02} * Q_{K2} + \dots$$

Das Ministerialdekret sieht zwar für den Lastfall 2 „massimo invasivo“ die „*außergewöhnliche Kombination*“ vor, diese wird aber nicht maßgebend.

Für den Lastfall 4 ist die „*Erdbebenkombination*“ vorgesehen (für SLU und SLE):

$$E + G_1 + G_2 + \psi_{21} * Q_{K1} + \psi_{22} * Q_{K2} + \dots$$

Für die Nachweise der Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit SLE sind folgende Lastkombinationen anzuwenden:

→ *Seltene Kombination* (SLE irreversibel): $G_1 + G_2 + Q_{K1} + \psi_{02} * Q_{K2} + \dots$

→ *Häufige Kombination* (SLE reversibel): $G_1 + G_2 + \psi_{11} * Q_{K1} + \psi_{22} * Q_{K2} + \dots$

→ *Quasi ständige Kombination* (SLE langfristige Auswirkungen): $G_1 + G_2 + \psi_{21} * Q_{K1} + \psi_{22} * Q_{K2} + \dots$

3.5. Grundwasser - totale (σ_z, σ_x) und effektive Spannungen (σ'_z, σ'_x)

Für die Lastfälle 2 (Volleinstau) und 3 (schnelle Wasserspiegelabsenkung durch Öffnung Grundablass) wird eine Beschädigung der Beckenabdichtung in Betracht gezogen, d.h. sowohl der Dammkörper, als auch der Untergrund können zum Teil oder vollständig wassergesättigt sein. Dadurch entstehen Grundwasserströmungen, die in der Nachweisführung berücksichtigt werden.

Die verwendete Software FIDES-Flow berechnet die Strömung und die Porenwasserdruckverteilung innerhalb des porösen Materials. Es können einfache stationäre Zustände untersucht werden, die die unterschiedlichen Durchlässigkeiten k der Bodenschichten berücksichtigen. Instationäre Zeitschrittberechnungen, wie beispielsweise bei schneller Absenkung des Wasserspiegels im Lastfall 3 werden ebenfalls berücksichtigt. Die Berechnungsmethode verwendet das Strömungsgesetz von Darcy.

Der Strömungsdruck wird durch eine Strömungskraft in x- und z- Richtung berücksichtigt. Der Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von γ bzw. γ' , d.h. das Raumgewicht (die Wichte) des Bodens mit oder ohne Auftrieb.

In einem homogenen, gesättigten Boden, beträgt der totale Überlagerungsdruck σ_z in der Tiefe z

$$\sigma_z = z * \gamma_g$$

wobei γ_g das Raumgewicht des wassergesättigten Bodens ist. In der gleichen Tiefe wirkt der hydrostatische (Poren-) Wasserdruck

$$u = z * \gamma_w$$

der dem totalen Überlagerungsdruck σ_z entgegen wirkt. Die Differenz

$$\sigma_z' = \sigma_z - u$$

wird als effektiver oder wirksamer Überlagerungsdruck oder Korn-zu-Korn-Druck bezeichnet. Er hat die Größe

$$\sigma_z' = \sigma_z - u = z * (\gamma_g - \gamma_w) = z * \gamma' \dots \dots \dots (\gamma' = \text{„Korn-an-Korn-Dichte“})$$

Je nach Beschaffenheit des Bodens (bindig oder nichtbindig) treten unterschiedliche Setzungen im Verhältnis zur Belastungsdauer ein. Bindige Böden setzen sich langsam und ausgeprägt, da das Porenwasser langsam aus dem Boden gedrückt wird. Zudem verändern sich die Eigenschaften des Bodens bei hohem Porenwasserdruck.

$$u \rightarrow 0 \text{ für } t \rightarrow \infty \text{ (Konsolidierung)}$$

Nichtbindige Böden – wie sie großteils zum Bau dieses homogenen Erddammes verwendet werden - dagegen setzen sich rascher und weniger, da wenig bzw. kein Porenwasser vorhanden ist und sich die Körner direkt berühren.

In den Lastfällen 2 und 3 wird aufgrund der Lage des Wasserspiegels für die Berechnung γ bzw. γ' herangezogen. Die Verwendung der Wichte unter Auftrieb γ' ($\ll \gamma$) verkleinert in der Gleitkreisberechnung die treibenden Kräfte und wirkt somit günstig auf die Stabilitätsberechnung. Die Berechnung des trockenen Dammkörpers mit totalen Spannungen σ_z erfolgt mit Lastfall 4 (Erdbeben bei max. Stauziel / leerem Becken). Dabei wird eine intakte Folienabdichtung an der Innenseite des Speicherbeckens, und somit ein nicht durchströmter Dammkörper bei Volleinstau bzw. leerem Becken und gleichzeitigem Erdbeben zu Grunde gelegt.

3.6. Gleitkreis: Beschreibung des Verfahrens

Das in die Software implementierte Geländebruchnachweisverfahren mit der klassischen Lamellenmethode geht auf Krey zurück und wurde von Fellenius und Bishop weiterentwickelt. Es ist das bekannte Verfahren von Bishop (Gleitkreis-Methode), das mit einer implementierten iterativen Lösungsstrategie erweitert ist. Die Methode geht davon aus, dass das System als Ganzes entlang einer kreisförmigen Linie als starrer Körper versagt. Als Sicherheitsdefinition wird das Verhältnis rückhaltender und antreibender Momente aller wirkenden Kräfte verwendet.

Die Gleitkreisberechnung versucht durch ein einfaches, aber stabiles Abstiegsverfahren den ungünstigsten Kreis zu finden. Bei Systemen mit weitgehend 'normaler' Geometrie erfolgt eine ausreichende Variation der Mittelpunkte und Radien, so dass das Verfahren in der Regel gegen das gesuchte Optimum konvergiert.

Die Software untersucht dadurch eine große Variation von Gleitkreisen. In den Berechnungen sind nur die maßgebenden bzw. aufschlussreichen Gleitkreise dargestellt.

3.7. Erdbeben

Die Erdbebennachweisführung erfolgt nach den NTC 2018. Die Ermittlung der Erdbebenbeiwerte und die Erläuterung des Berechnungsansatzes sind dem Dokument „D - Seismischer Bericht“ zu entnehmen.

Die verwendeten Beiwerte sind in den Berechnungsausdrücken aufgeführt.

4. STABILITÄTSNACHWEISE

4.1. Sicherheitskonzept

Wie eingangs erwähnt, ist die Standsicherheit gegenüber Gelände- und Böschungsbruch von Bauvorhaben im Lockermaterial und von Einschnitten im Gelände nach D.M. vom 26.06.2014 nachzuweisen. Es handelt sich dabei um ein Sicherheitskonzept mit Teilsicherheitsbeiwerten in Anlehnung an den Eurocode 7. Einwirkungen und Widerstände werden bei diesem Konzept getrennt mit Beiwerten beaufschlagt.

Für den Standsicherheitsnachweis müssen die Einwirkungen kleiner als die Widerstände sein, jeweils angegeben als Bemessungs- (Design-) werte entsprechend der jeweiligen Bemessungskombination.

$$E_d / R_d \leq 1,0$$

Die maßgebende Kombination für den Standsicherheitsnachweis ist laut *NTC 2018, 6.8.2 Verifiche di sicurezza (SLU)* in den Lastfällen 1 bis 3 ist

$$A2 + M2 + R2$$

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Kombinationen sind untenstehenden Tabellen zu entnehmen.

Tab. 6.2.I – *Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni*

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_F (o γ_E)	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Qi}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

Abb. 4.1: Sicherheitsbeiwert A

Tab. 6.2.II – *Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno*

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

Abb. 4.2: Sicherheitsbeiwert M

Tab. 6.8.I - Coefficienti parziali per le verifiche di sicurezza di opere di materiali sciolti e di fronti di scavo

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Abb. 4.3: Sicherheitsbeiwert R

Anmerkung für Berechnung mittels Software:

Dieses Nachweisverfahren gilt für die Lastfälle 1 und 3.

The screenshot shows the 'Sicherheitsbeiwerte EC7' window with a configuration panel on the left and a table of partial safety factors on the right. The table has columns for different load cases (BS-P, BS-E) and rows for various failure modes. The R2 column values are highlighted in red for three specific failure modes.

	BS-P	BS-E
yphi	1	1.25
ycoe	1	1.25
ycu	1	1.4
yg (Wichte)	1	1
	R-user	R1
yRv (Grundbruch)	1	1.1
yRh (Gleiten)	1	1.1
yRe (Erdwiderstand)	1.1	1.1
ya_t	1	1.1
ya_p	1	1.1
yN (Nägel)	1	1.25
yGt (Geotextil)	1	1.25
yP (Pfähle)	1	1
yGap (Klaffen SLS)	1	1
yTilt (Umkippen ULS)	1	1
STR		
	M-user	M1
yM (Ankerstahl)	1	1.15
yN (Nagelstahl)	1	1.15

Abb. 4.4: Teilsicherheitsbeiwerte für die Lastfälle 1 und 3

Das D.M. vom 26.06.14 schreibt für die Nachweise ein $\gamma_R=1,2$ „nelle condizioni di serbatoio pieno“ vor. Dieser Teilsicherheitsbeiwert gilt für den Lastfall 2.

	BS-P			BS-E	
γQ_stb	1	0	0		
		M-user	M1	M2	
γphi	1	1	1.25		
γcoe	1	1	1.25		
γcu	1	1	1.4		
γg (Wichte)	1	1	1		
		R-user	R1	R2	R3
γRv (Grundbruch)	1	1	1.2	1	
γRh (Gleiten)	1	1	1.2	1	
γRe (Erdwiderstand)	1.1	1	1.2	1	
γa_t	1	1.1	1.2	1.1	
γa_p	1	1.1	1.2	1.2	
γN (Nägel)	1	1.25	1.2	1	
γGt (Geotextil)	1	1.25	1.2	1	
γP (Pfähle)	1	1	1	1	
γGap (Klaffen SLS)	1	1	1	1	
γTilt (Umkippen ULS)	1	1	1	1	
STR					
		M-user	M1	M2	

Abb. 4.5: Teilsicherheitsbeiwerte für den Lastfall 2

Die geotechnischen Nachweise werden in der Berechnungssoftware nach EN 1997-1 geführt. Die Teilsicherheitsbeiwerte können dabei einzeln eingegeben werden. Somit ist die Nachweisführung nach NTC 2008 möglich.

4.2. Erdbeben

Der Nachweis beruht auf den Vorgaben des D.M. vom 26.06.2014 „Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)“ und des D.M. vom 17.01.2008 „Norme tecniche per le costruzioni (NTC 2018)“.

Das Gebiet, in dem das Speicherbecken liegt, befindet sich in der Erdbebengefahrenezone 4 des Staatsgebietes.

Die Einstufung des Untergrundes und topografische Bedingungen geschieht aufgrund der *Standard Penetration Tests* N_{SPT} in den 4 Bohrlöchern und der Berechnung von $V_{s,30}$ und $N_{SPT,30}$ laut NTC 2018, Kapitel 3.2.2:

$V_{s,30}$ im Mittel = 360 m/s \leq 386 m/s \leq 800 m/s, bzw. $N_{SPT,30}$ im Mittel = 71 > 50: → **Kategorie B** „rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti“ (NTC 2018, Kapitel 3.2.2; Tabelle 3.2.II).

Laut nationaler Norm fällt das Projektgebiet in die **topografische Kategorie T2**: „Pendii con inclinazione media $i > 15^\circ$ “ (NTC 2018, Kapitel 3.2.2; Tabelle 3.2.III).

Im Kapitel 7.11.1 der NTC 2018 sind die zu untersuchenden Grenzzustände für geotechnische Bauwerke definiert:

SLV... stato limite di salvaguardia della vita Grenzzustand der Tragfähigkeit SLU
SLD... stato limite di danno Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit SLE

Laut Kapitel 7.11.4. der NTC 2018 „*fronti di scavo e rilevati*“ wird die Erdbebenkomponente nach der pseudostatischen Methode durch eine äquivalente statische Kraft dargestellt. Diese ist räumlich und zeitlich konstant und proportional zum Volumen des potenziell instabilen Untergrundes.

Die horizontale und vertikale Komponente dieser Kraft werden wie folgt berechnet:

$$F_h = k_h * W$$

$$F_v = k_v * W$$

Wie dem Dokument “D – Seismischer Bericht“ zu entnehmen ist, wurden folgende Erdbebenbeiwerte ermittelt:

4.2.1. Grenzzustand der Tragfähigkeit SLU: stato limite di salvaguardia della vita SLV

$k_h = 0,0405$ horizontaler Beiwert / coefficiente orizzontale

$k_v = +/- 0,0203$ vertikaler Beiwert / coefficiente verticale

Die Bemessung erfolgt mit charakteristischen Einwirkungen, den Bemessungswerten der Bodenparameter, und einer Widerstandsabminderung R2: $\gamma_R = 1,2$ (siehe NTC 2018 Kapitel 7.11.4.). Die Kombination für den Standsicherheitsnachweis bei Erdbebenbeanspruchung entspricht somit:

$$A2 + M2 + R2$$

Dieses Nachweisverfahren gilt für den Lastfall 4 – SLU.

4.2.2. Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit SLE: stato limite di danno SLD

$k_h = 0,023$ horizontaler Beiwert / coefficiente orizzontale

$k_v = +/- 0,0115$ vertikaler Beiwert / coefficiente verticale

Die Bemessung erfolgt mit charakteristischen Einwirkungen, den Bemessungswerten der Bodenparameter, jedoch ohne Widerstandsabminderung R1: $\gamma_R = 1,0$. Die Kombination für den Gebrauchtauglichkeitsnachweis bei Erdbebenbeanspruchung entspricht somit:

$$A2 + M2 + R1$$

Dieses Nachweisverfahren gilt für den Lastfall 4 – SLE.

4.3. Nachweise der Grenzzustände der Tragfähigkeit SLU

4.3.1. Ergebnisse statischer Damm (NWS A-1)

Übersicht Ergebnisse aller Lastfälle:

Lastfall	Beschreibung	$E_d / R_d =$
A-1_LF1: „a termine costruzione e a serbatoio vuoto“	Gleitkreis 1, wasserseitige Böschung	$0,62 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,68 \leq 1,0$
A-1_LF2: „a serbatoio pieno con il livello al massimo invaso“	Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,83 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,99 \leq 1,0$
A-1_LF3: „a seguito di rapida vuotatura del serbatoio dal livello massimo di regolazione al livello di minimo invaso“	Gleitkreis 1, wasserseitige Böschung	$0,85 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,92 \leq 1,0$
A-1_LF4_SLU: „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“	Becken leer → Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,93 \leq 1,0$
	Becken voll → Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,94 \leq 1,0$
A-1_LF4_SLE: „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“	Becken leer → Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,91 \leq 1,0$
	Becken voll Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,90 \leq 1,0$

Die ausführlichen Berechnungsprotokolle sind im Anhang A-1 dargestellt.

4.3.2. Ergebnisse statischer Damm mit Aufschüttung (NWS A-2)

Übersicht Ergebnisse aller Lastfälle:

Lastfall	Beschreibung	$E_d / R_d =$
A-2_LF1: „a termine costruzione e a serbatoio vuoto“	Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,54 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, wasserseitige Böschung	$0,62 \leq 1,0$
	Gleitkreis 3, luftseitige Böschung + Dammkörper	$0,31 \leq 1,0$
A-2_LF2: „a serbatoio pieno con il livello al massimo invaso“	Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,54 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, luftseitige Böschung + Dammkörper	$0,74 \leq 1,0$
	Gleitkreis 3, luftseitige Böschung + Dammkörper	$0,77 \leq 1,0$

A-2_LF3: „a seguito di rapida vuotatura del serbatoio dal livello massimo di regolazione al livello di minimo invaso“	Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,98 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, luftseitige Böschung + Dammkörper	$0,89 \leq 1,0$
A-2_LF4_SLU: „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“	Becken leer → Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,53 \leq 1,0$
	Becken voll → Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,56 \leq 1,0$
A-2_LF4_SLE: „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“	Becken leer → Gleitkreis 1, luftseitige Böschung	$0,45 \leq 1,0$
	Becken voll	
	Gleitkreis 2, luftseitige Böschung	$0,47 \leq 1,0$

Die ausführlichen Berechnungsprotokolle sind im Anhang A-2 dargestellt.

4.3.3. Ergebnisse Einschnittbereich (NWS B)

Übersicht Ergebnisse aller Lastfälle:

Lastfall	Beschreibung	$E_d / R_d =$
B_LF1: „a termine costruzione e a serbatoio vuoto“	Gleitkreis 1, gesamter Einschnitt	$0,51 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, Böschung Becken	$0,52 \leq 1,0$
B_LF2: „a serbatoio pieno con il livello al massimo invaso“	Gleitkreis 1, gesamter Einschnitt	$0,54 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, gesamter Einschnitt	$0,51 \leq 1,0$
B_LF3: „a seguito di rapida vuotatura del serbatoio dal livello massimo di regolazione al livello di minimo invaso“	Gleitkreis 1, gesamter Einschnitt	$0,79 \leq 1,0$
	Gleitkreis 2, Böschung Becken	$0,98 \leq 1,0$
B_LF4_SLU: „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“	Becken leer → Gleitkreis 1, gesamter Einschnitt	$0,58 \leq 1,0$
	Becken voll → Gleitkreis 2, gesamter Einschnitt	$0,40 \leq 1,0$
B_LF4_SLE: „in presenza di sisma, con il livello a quota massima di regolazione, nonché a serbatoio vuoto“	Becken leer → Gleitkreis 1, Böschung Becken	$0,57 \leq 1,0$
	Becken voll → Gleitkreis 2, gesamter Einschnitt	$0,43 \leq 1,0$

Die ausführlichen Berechnungsprotokolle sind im Anhang B dargestellt.

4.4. Nachweis des Grenzzustands der Gebrauchstauglichkeit SLE

Laut NTC 2018, 6.2.4.3. „Verifiche nei confronti degli stati limiti di esercizio“ und M.D. vom 26.06.2014, E.5.2., ist nachzuweisen, dass die Setzungen des Bauwerks in Lockermaterial, aufgrund der Verformung des Untergrundes und der Lasteinwirkungen, mit dessen Funktionalität kompatibel sind.

Für jeden Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit muss folgende Bedingung erfüllt sein:

$$E_d \leq C_d$$

In der E_d der Bemessungswert aus den Lastkombinationen, und C_d der vorgeschriebene Grenzwert der Wirkung der Lastkombinationen ist.

Im allgemeinen müssen in den Berechnungen das nichtlineare Verhalten und die Iterationsphänomene zwischen den Bodenschichten und dem Baumaterial berücksichtigt werden.

Besondere Aufmerksamkeit muss dem prognostizierten zeitabhängigen Setzungsverlauf werden.

Aufgrund der Setzungsberechnung muss die Überhöhung des Dammes definiert werden, damit der Freibord von 1,5 m stets beibehalten wird.

Unter dem Begriff "Setzung" versteht man die Verschiebung einer Oberflächen- oder tiefengründung, eines Erdbauwerkes (Straßen- oder Eisenbahndamm, Randböschung, Erddamm, usw.) oder eines beliebigen Bauwerks in die Tiefe.

Die Gesamtsetzung wird aus der Summe drei verschiedener Anteile schematisiert:

$$S_t = S_i + S_c + S_s$$

mit:

s_i ... Sofortsetzung (Stauchung, zeitunabhängig)

s_c ... Primärsetzung (zeitabhängig)

s_s ... Sekundärsetzung (zeitabhängig)

Die Sofortsetzung tritt unmittelbar nach Aufbringen einer externen Last auf. Wenn auch bedingt durch sowohl elastische (reversible, wenn die Last wieder entfernt wird), als auch plastische (irreversible) Verformungen, wird generell nach der Elastizitätstheorie gerechnet, indem der Boden als homogen, elastisch und isotrop angenommen wird. Somit ist die Sofortsetzung die Folge einer Stauchung des Bodens unter einer Lasteinwirkung, der sich verformt und seine Form bei konstantem Volumen ändert. In körnigen Böden (Kies, Sand, Mischungen aus Kies und Sand) stimmt die Sofortsetzung mit der Gesamtsetzung beinahe überein, während sie in bindigen Böden (Lehm und Schluff) generell einen vernachlässigbaren Teil der Setzung ausmacht.

Die Primärsetzung ist die Folge des Auspressens eines Teils des Porenwassers (Wasser, das die Leerräume des Bodens füllt) aufgrund von Wasserüberdruck, welcher durch die Änderung der effektiven Spannungen im Boden hervorgerufen wird. (siehe Kap. 3.5).

In anorganischen bindigen Böden macht diese üblicherweise den größten Anteil der Setzung aus; aufgrund der bescheidenen Durchlässigkeit der bindigen Böden entwickelt sich die Primärsetzung mit der Zeit mehr oder weniger schnell.

Der Prozess ist umso langsamer, je höher die Plastizität des Boden ist.

Die Sekundärsetzung ist die Folge von Kriechphänomenen, von Fließen zwischen den Teilchen und von der Neuorientierung der Körner; sie ist charakteristisch für organische bindige, und für torfhaltige Böden. Sie entwickelt sich als konstante effektive Vertikalspannung und ist unabhängig vom primären Konsolidierungsprozess.

Wie im Kap. 2.3. ausführlich beschrieben, sind für die Errichtung des Dammkörpers genaue Anleitungen zu befolgen. Außerdem werden Sieblinie, Wassergehalt und Verdichtungsgrad laufend überprüft. Die einzelnen Schichten des Dammkörpers werden mit konstanter Stärke eingebaut und mit Walzen bis in die Randbereiche ordnungsgemäß verdichtet.

Die Verwendung von organischen und bindigen Materialien aller Art, wie Torf, Schluff und Lehm ist für die Errichtung des Erddammkörpers nicht erlaubt.

Deshalb kann man davon ausgehen, dass die Sofortsetzung ungefähr der Gesamtsetzung entspricht.

$$s = \frac{\sigma x t}{E_s}$$

mit:

s... Setzung [m]

σ ... Spannung in der Aufstandsfläche [kN/m²]

t... maximale Höhe der Dammschüttung [m]

E_s ... Steifemodul der Aufschüttung [kN/m²]

4.4.1. Teilsicherheitsbeiwerte

Die Teilsicherheitsbeiwerte der Kombination

$$\mathbf{A2 + M2 + R2}$$

sind den oben angeführten Tabellen 4.1, 4.2 und 4.3 zu entnehmen.

$$\text{A2: } \gamma_{G1} = 1,0$$

$$\gamma_{Qi} = 1,3 / \psi_{11} = 0,75 / \psi_{21} = 0,0$$

$$\text{M2: } \gamma_{\gamma} = 1,0$$

$$\text{R2: } \gamma_R = 1,1$$

4.4.2. Setzungsberechnung der unbelasteten Dammschüttung

→ *Seltene Lastkombination (SLE irreversibel): G₁*

Steifemodul E_s (siehe Kapitel 2.6.1):

$$E_{s,k} = 103.715 \text{ kN/m}^2$$

$$E_{s,d} = E_{s,k} / \gamma_R = 103.715 \text{ kN/m}^2 / 1,1 = 94.286 \text{ kN/m}^2$$

$$t_{\max} = 11,50 \text{ m (Dammstraße bis Dammaufstandsfläche)}$$

$$\sigma = t * \gamma = 11,5 \text{ m} * 19,5 \text{ kN/m}^3 = 224 \text{ kN/m}^2$$

$$s = \frac{\sigma * t}{E_s} = \frac{224 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} * 11,5 \text{ m}}{94.286 \text{ kN/m}^2} = 0,027 \text{ m} = 2,7 \text{ cm}$$

4.4.3. Setzungsberechnung mit Verkehrslast

→ *Häufige Lastkombination (SLE reversibel): $\psi_{11} * Q_{K1}$*

Steifemodul E_s :

$$E_{s,k} = 103.715 \text{ kN/m}^2$$

$$E_{s,d} = E_{s,k} / \gamma_R = 103.715 \text{ kN/m}^2 / 1,1 = 94.286 \text{ kN/m}^2$$

$$t_{\max} = 11,50 \text{ m}$$

$$\sigma = \psi_{11} * Q_{k1} = 0,75 * 20 \text{ kN/m}^2 = 15,0 \text{ kN/m}^2$$

$$s = \frac{\sigma * t}{E_{s,d}} = \frac{15,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} * 11,5 \text{ m}}{94.286 \text{ kN/m}^2} = 0,0018 \text{ m} = 0,2 \text{ cm}$$

Diese Sofortsetzung wird unmittelbar nach dem Befahren der Dammstraße mit dem Fahrzeug festgestellt. Sie ist als reversibel einzustufen, unter der Bedingung, dass die Last wieder entfernt wird.

4.4.4. Erdbeben

→ Erdbebenkombination (SLU und SLE): $E + G_1 + G_2 + \psi_{21} * Q_{k1}$ $\psi_{21} = 0,0$

1. Vertikale Setzung infolge Erdbeben bei maximalem Stauziel:

$G_1 = 6.475 \text{ kN/m}$	Eigengewicht Damm
$G_{2V} = (86,7 \text{ kN/m}^2 / 2) * 22,0 \text{ m} = 954 \text{ kN/m}$	Wasserdruck vertikal
	$86,7 \text{ kN/m}^2 = w_{\text{max}} \text{ vert. } \downarrow$
	22,0 m = Länge Innenböschung bis max. Stauziel
$Q_k = 20,0 \text{ kN/m}^2 * 3,0 \text{ m} = 60,0 \text{ kN/m}$	Verkehrslast Dammstraße

$$E = F_v = k_v * W = 0,0203 * (G_1 + G_2 + Q_k) =$$

$$0,0203 * (6.475 \text{ kN/m} + 954 \text{ kN/m} + 20 \text{ kN/m}) = 1.512 \text{ kN/m}$$

$$E + G_1 + G_2 = 1.512 \text{ kN/m} + 6.475 \text{ kN/m} + 954 \text{ kN/m} = 8.941 \text{ kN/m}$$

$$\sigma_v = (E + G_1 + G_2) / B_{\text{Damm}} = 8.941 \text{ kN/m} / 50 \text{ m} = 179 \text{ kN/m}^2$$

$$s_v = \frac{\sigma * t}{E_{s,d}} = \frac{179 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} * 11,5 \text{ m}}{94.286 \text{ kN/m}^2} = 0,022 \text{ m} = 2,2 \text{ cm} < 5,75 \text{ cm} (*)$$

(*)...laut M.D. vom 26.06.2014, C.1., muss für die vertikale Setzung infolge Erdbeben mit mindestens 0,5 cm pro Meter Dammhöhe angenommen werden: $0,5 \text{ cm/m} * 11,5 \text{ m} = 5,75 \text{ cm}$.

2. Horizontale Verschiebung infolge Erdbeben:

Schubmodul G_d :

$$G_k = 26.316 \text{ kN/m}^2 \text{ (siehe Kapitel 2.6.1):}$$

$$G_d = G_k / \gamma_R = 26.316 \text{ kN/m}^2 / 1,1 = 23.924 \text{ kN/m}^2$$

$$E = F_h = k_h * W = 0,0405 * (G_1 + G_2 + Q_k) =$$

$$0,0405 * (6.475 \text{ kN/m} + 954 \text{ kN/m} + 20 \text{ kN/m}) = 302 \text{ kN/m}$$

$$s_h = \frac{F_h}{G_{s,d}} = \frac{302 \text{ kN/m}}{23.924 \text{ kN/m}^2} = 0,012 \text{ m} = 1,2 \text{ cm}$$

Die Überhöhung des Dammes zur Beibehaltung des Freibordes von 1,5 m errechnet sich somit aus der Setzung infolge Eigengewicht des Dammes und der Vertikalsetzung infolge Erdbeben:

$$\ddot{u}_{\text{Damm}} = 2,7 \text{ cm} + 5,75 \text{ cm} = \mathbf{8,45 \text{ cm} \approx 9 \text{ cm}}$$

5. NORMEN, LITERATUR, SOFTWARE

5.1. Normen und Dekrete

- M.D. 26.06.2014: *Norme tecniche per la progettazione e la costruzione degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse)*.
- Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC, 2018). *D.M. Infrastrutture 17 gennaio 2018*.
- EN 1997-1 Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik

5.2. Literatur

- GRUNDBAU-TASCHENBUCH, Teil 1: Geotechnische Grundlagen, Herausgeber Karl Josef Witt, 7. Auflage, Erscheinungsjahr 2008
- GRUNDBAU-TASCHENBUCH, Teil 2: Geotechnische Verfahren, Herausgeber Karl Josef Witt, 7. Auflage, Erscheinungsjahr 2009
- Merkblatt: Anwendung von Kornfiltern an Wasserstraßen (MAK), Herausgeber: Bundesanstalt für Wasserbau (BAW)

5.3. Software

- FIDES-Geo Stability – Version 2018.291
Programm zur Modellierung von Boden-Bauwerksystemen zur Stabilitätsberechnung mit der Kinematischen Element Methode (KEM) und Standsicherheitsnachweise nach Krey-Bishop
Kontakt: www.fides-dvp.de
- FIDES-Flow – Version 2017.040
Programm für Berechnungen an durchströmten Bauwerken – stationäre Zustände und instationäre Zeitschrittberechnungen nach dem Gesetz von Darcy
Kontakt: www.fides-dvp.de

Anhang A-1

Nachweis Statischer Dammkörper NWS A-1

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

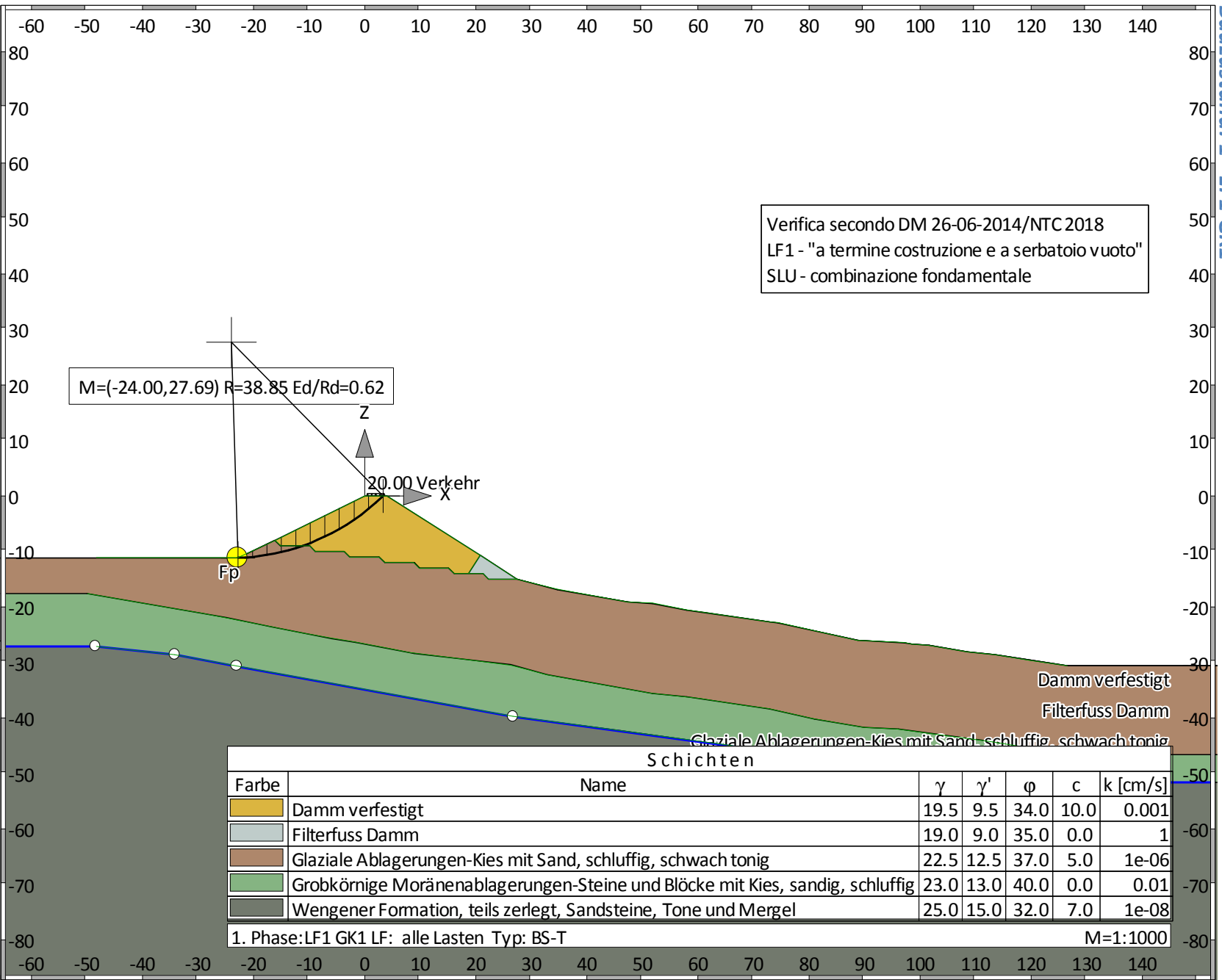
ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF1 GK1"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
LF1 - "a termine costruzione e a serbatoio vuoto"
SLU - combinazione fondamentale



Bauteil: Statischer Damm

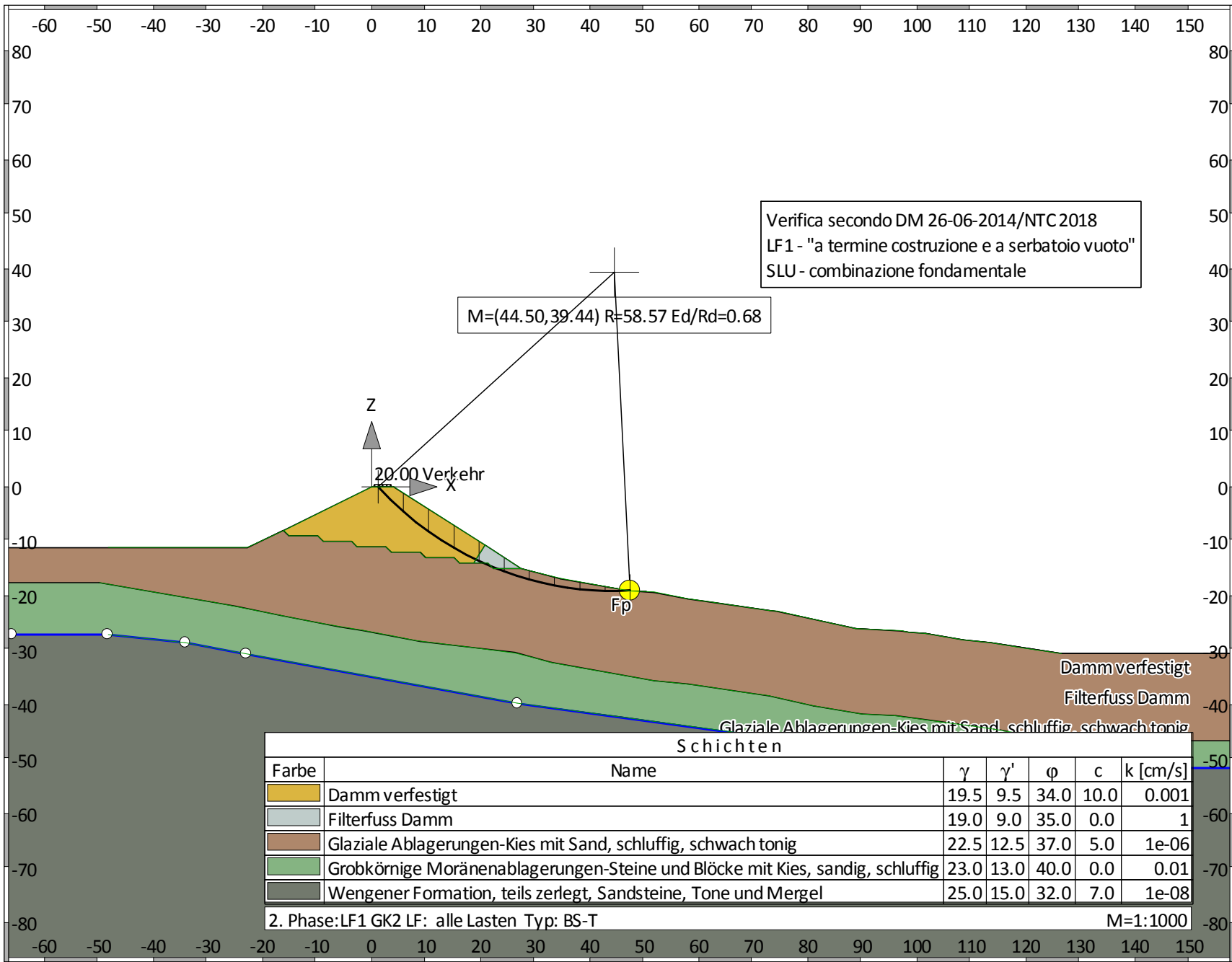
Block: NWS A-1 LF1

Vorgang:

Seite: 1

Archiv Nr.:

Bauzustand: 2 "LF1 GK2"



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1.400				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.100	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: Nws A-1 LF1

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF1 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	19.5		19
γ, R	[kN/m ³]	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m ²]	10		0
c, u	[kN/m ²]	10		10
δ, a	[°]	20		20
δ, p	[°]	-20		-20
δ, ew	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
τ, gr	[kN/m ²]	110		110
Ψ, A, max	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.01
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³] 25
γ, R	[kN/m ³] 25
γ'	[kN/m ³] 15
ϕ	[°] 32
c	[kN/m ²] 7
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 10e-09
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -65.91 -48.35 -34.10 -22.95 26.80 94.85 126.70
z [m] -27.12 -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -49.00 -51.55

x [m] 140.00
z [m] -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])

Mittelpunkt = (-24.00, 27.69), Radius = 38.85
Startpunkt = (-22.80, -11.15), Endpunkt = (3.26, 0.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	$u \cdot b$ [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-21.50	2.61	2.50	33.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	3.69
2	-18.89	2.61	5.11	91.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	7.55
3	-16.28	2.61	7.71	136.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	11.45
4	-13.68	2.61	10.32	161.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	15.40
5	-11.07	2.61	12.93	178.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	19.43
6	-8.46	2.61	15.53	191.2	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	23.56
7	-5.86	2.61	18.14	192.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	27.83
8	-3.25	2.61	20.74	181.3	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	32.27
9	-0.65	2.61	23.35	153.0	4.1	0.0	-0.0	28.35	8.00	36.94
10	1.96	2.61	25.96	62.3	67.8	0.0	-0.0	28.35	8.00	41.92

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	$G \cdot \sin(\theta)$ [kN/m]	$(G-u \cdot b) \cdot \tan(\varphi) + c \cdot b$ [kN/m]	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\varphi) + \cos(\theta)$ [-]	T [kN/m]
1	33.14	2.13	30.40	1.022043	29.75
2	91.65	12.04	65.67	1.040585	63.11
3	136.77	27.15	92.88	1.054502	88.08
4	160.95	42.75	107.46	1.063633	101.03
5	178.19	59.28	117.85	1.067733	110.37
6	191.21	76.44	124.03	1.050740	118.04
7	192.68	89.95	124.82	1.040968	119.91
8	181.26	96.77	118.66	1.024667	115.80
9	157.09	94.41	105.62	1.000887	105.52
10	130.05	86.88	91.03	0.968233	94.01
		-----			-----
		587.80			945.63

Einwirkung $E_d = (587.8 \cdot 38.85)$ Widerstand $R_d = (945.6 \cdot 38.85 + 0.0)$ GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.62 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF1 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm	verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]		19.5		19
γ, R	[kN/m ³]		19.5		19
γ'	[kN/m ³]		9.5		9
φ	[°]		34		35
c	[kN/m ²]		10		0
c, u	[kN/m ²]		10		10
δ, a	[°]		20		20
δ, p	[°]		-20		-20
δ, ew	[°]		0		0
Kluft aktiv	[1/0]		0		0
τ, gr	[kN/m ²]		110		110
Ψ, A, max	[°]		90		90
k	[cm/s]		0.001		1
Nsp	[%]		15		15
S	[1/m]		15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
ϕ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -65.91 -48.35 -34.10 -22.95 26.80 94.85 126.70
z [m] -27.12 -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -49.00 -51.55

x [m] 140.00
z [m] -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])

Mittelpunkt = (44.50, 39.44), Radius = 58.57
Startpunkt = (1.21, 0.00), Endpunkt = (47.40, -19.05)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	$u \cdot b$ [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	3.52	4.62	-40.98	195.0	59.6	0.0	-0.0	28.35	8.00	44.41
2	8.14	4.62	-36.36	345.1	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	38.38
3	12.76	4.62	-31.74	378.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	32.82
4	17.38	4.62	-27.12	355.2	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	27.59
5	21.99	4.62	-22.50	277.0	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	22.60
6	26.61	4.62	-17.89	192.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	17.78
7	31.23	4.62	-13.27	170.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	13.09
8	35.85	4.62	-8.65	149.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	8.49
9	40.47	4.62	-4.03	117.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	3.94
10	45.09	4.62	0.59	48.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	-0.58

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	$G \cdot \sin(\theta)$ [kN/m]	$(G-u \cdot b) \cdot \tan(\varphi) + c \cdot b$ [kN/m]	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\varphi) + \cos(\theta)$ [-]	T [kN/m]
1	254.55	-178.13	174.31	0.969871	179.73
2	345.11	-214.27	223.18	1.010595	220.84
3	378.00	-204.88	240.92	1.038266	232.04
4	355.21	-164.51	228.63	1.055383	216.63
5	277.04	-106.45	155.19	1.068868	145.19
6	192.75	-58.86	134.68	1.076796	125.07
7	170.34	-38.59	121.17	1.066404	113.62
8	149.07	-22.01	108.34	1.049265	103.25
9	117.32	-8.07	89.20	1.025685	86.97
10	48.58	0.49	47.76	0.995830	47.96
		-----			-----
		-995.28			1471.30

Einwirkung $E_d = (995.3 \cdot 58.57)$

Widerstand $R_d = (1471.3 \cdot 58.57 + 0.0)$

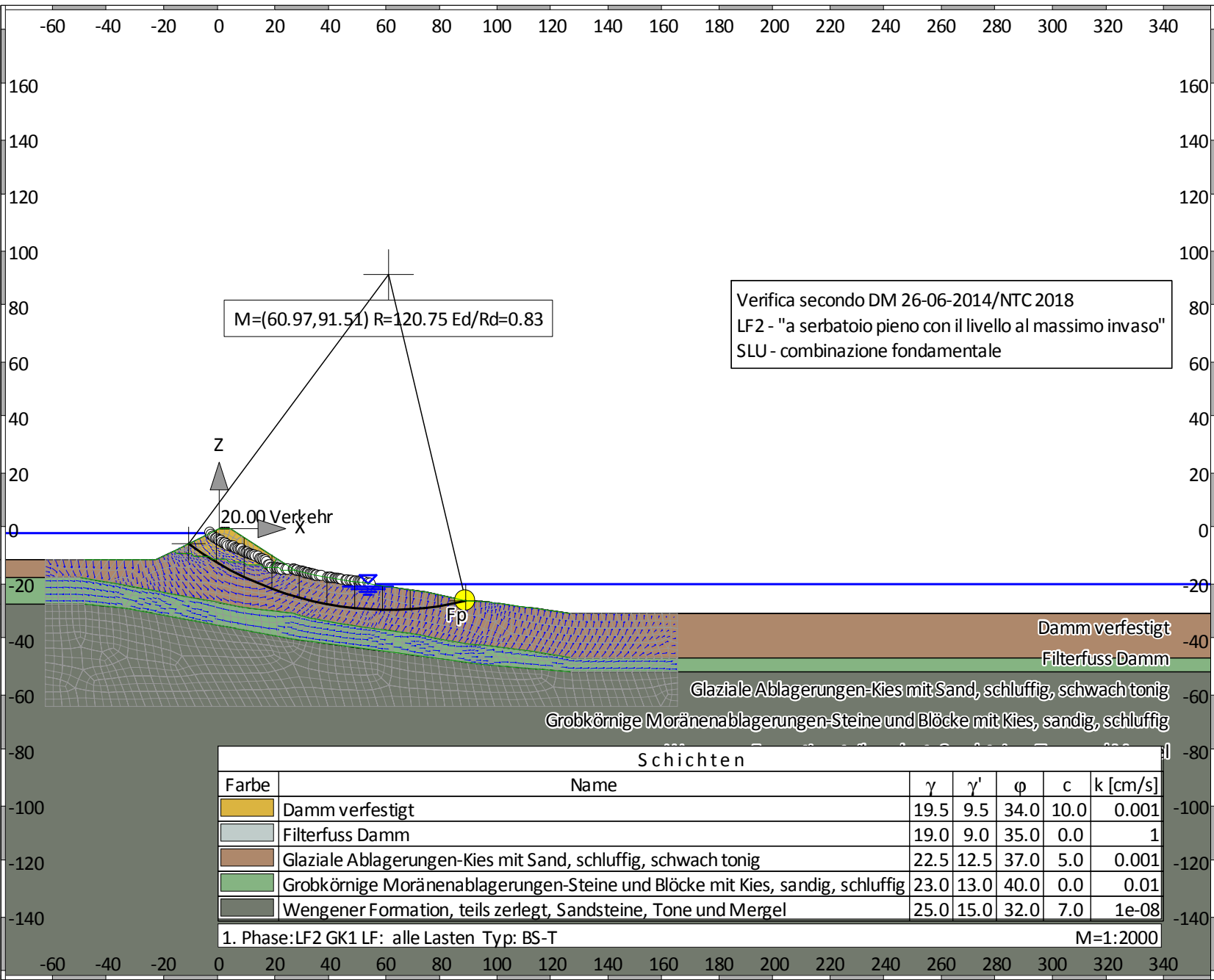
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.68 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit-kreis	KEM
1	"LF1 GK1"	0.62	-
2	"LF1 GK2"	0.68	-

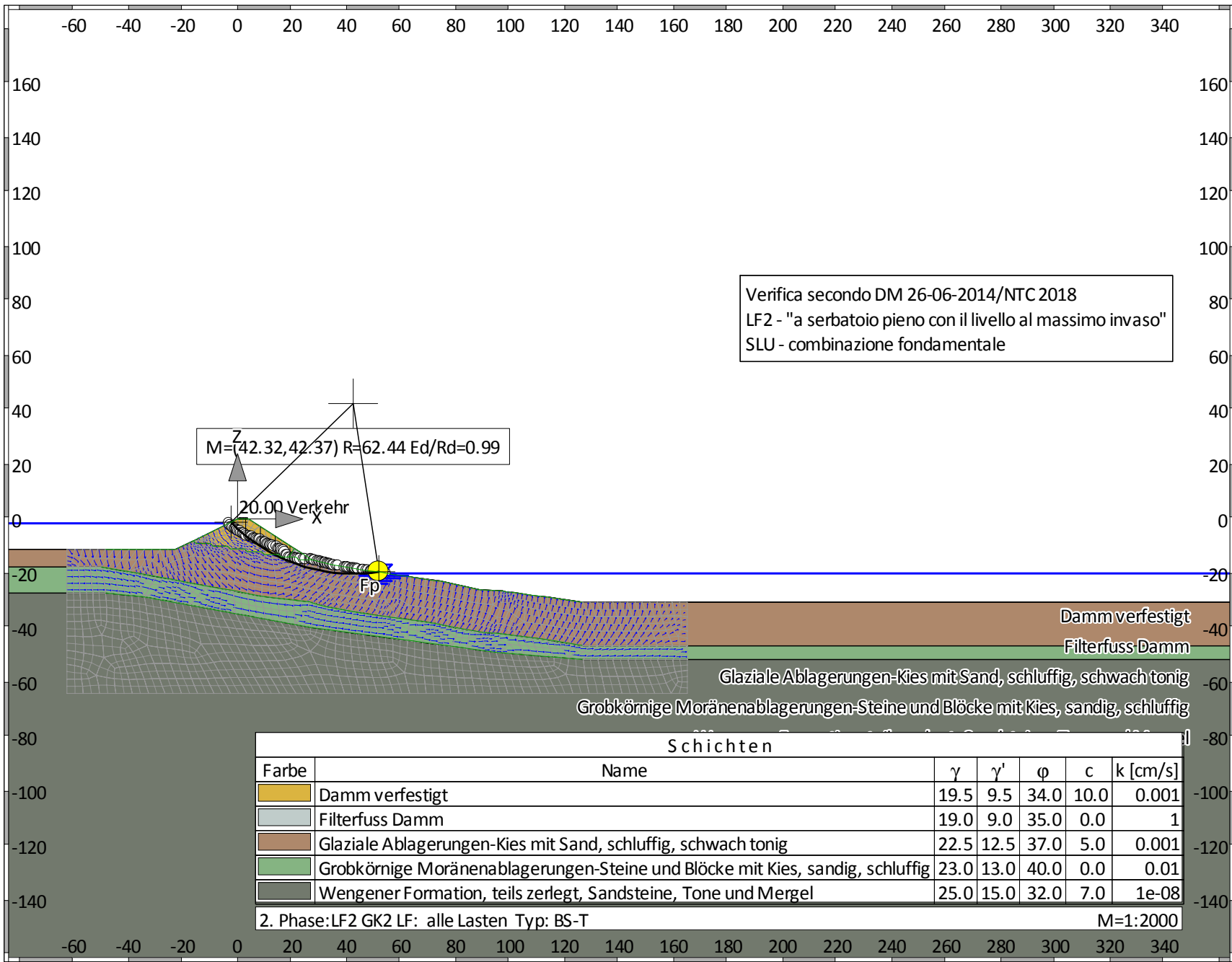
Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF2 GK1"



Bauzustand: 2 "LF2 GK2"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF2 - "a serbatoio pieno con il livello al massimo invaso"
 SLU - combinazione fondamentale



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF2_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: Nws A-1 LF2

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF2 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	19.5		19
γ, R	[kN/m ³]	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m ²]	10		0
c, u	[kN/m ²]	10		10
δ, a	[°]	20		20
δ, p	[°]	-20		-20
δ, ew	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
τ, gr	[kN/m ²]	110		110
Ψ, A, max	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.001
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
ϕ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.00	74.35	88.75	97.15	98.45
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70

x [m]	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85

x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85

x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig:

x [m]	-49.95	-24.90	-16.65	-5.90	-1.55	8.85	26.30
z [m]	-17.60	-21.90	-23.60	-25.65	-26.35	-28.35	-30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.10 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [	PzA kN/m ²	PxE]	PzE]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -3.05 -2.55 -2.05 -1.55 -1.05 -0.55 -0.05
 z [m] -1.50 -2.37 -3.07 -3.47 -3.77 -3.77 -4.22

x [m] 0.45 0.95 1.45 1.95 2.45 2.95 3.45
 z [m] -4.62 -4.62 -5.12 -5.47 -5.47 -5.82 -6.32

x [m] 4.45 4.95 5.45 5.95 6.45 6.95 7.45
 z [m] -6.32 -6.57 -6.57 -7.12 -7.47 -7.47 -7.72

x [m] 7.95 8.45 8.95 9.45 9.95 10.45 10.95
 z [m] -7.72 -7.67 -8.43 -8.68 -8.78 -8.78 -9.13

x [m] 11.45 11.95 12.45 12.95 13.45 14.45 14.95
 z [m] -9.33 -9.63 -9.83 -9.83 -10.28 -10.28 -11.03

x [m] 15.45 15.95 16.45 16.95 17.45 17.95 18.45
 z [m] -11.23 -11.23 -11.58 -11.58 -12.23 -13.33 -13.38

x [m] 18.95 19.45 20.45 20.95 21.45 21.95 22.45
 z [m] -14.13 -14.43 -14.53 -14.38 -14.63 -14.63 -14.78

x [m] 22.95 24.45 24.95 26.95 27.45 27.95 28.45
 z [m] -14.83 -14.83 -14.88 -14.88 -15.08 -15.23 -15.23

x [m] 29.45 29.95 30.45 30.95 31.45 31.95 32.45
 z [m] -15.53 -15.63 -15.78 -15.88 -16.13 -16.13 -16.28

x [m] 32.95 33.45 33.95 34.45 34.95 35.45 36.45
 z [m] -16.48 -16.53 -16.68 -16.78 -16.98 -16.98 -17.18

x [m] 36.95 39.45 39.95 40.45 40.95 41.95 42.45
 z [m] -17.23 -17.73 -17.78 -17.88 -17.93 -18.13 -18.18

x [m] 42.95 43.45 43.95 44.45 45.95 46.45 47.45
 z [m] -18.28 -18.48 -18.48 -18.53 -18.83 -18.88 -19.08

x [m] 47.95 48.95 49.45 50.45 50.95 51.45 51.95
 z [m] -19.08 -19.18 -19.18 -19.28 -19.28 -19.33 -19.43

x [m]	52.45	53.95	54.64
z [m]	-19.48	-19.78	-19.90

Gleitkreismachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (60.97, 91.51), Radius = 120.75
 Startpunkt = (-11.03, -5.43), Endpunkt = (88.75, -26.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	-6.04	9.98	-67.01	1161.3	0.0	146.9	-504.9	28.35	8.00	33.71
2	3.94	9.98	-57.03	2848.8	0.0	0.0	-723.3	31.08	4.00	28.18
3	13.92	9.98	-47.05	2796.1	0.0	0.0	-879.2	31.08	4.00	22.93
4	23.90	9.98	-37.07	2342.7	0.0	0.0	-1012.5	31.08	4.00	17.88
5	33.87	9.98	-27.10	2152.8	0.0	0.0	-1113.7	31.08	4.00	12.97
6	43.85	9.98	-17.12	2153.5	0.0	0.0	-1148.4	31.08	4.00	8.15
7	53.83	9.98	-7.14	2072.5	0.0	0.0	-1126.7	31.08	4.00	3.39
8	63.81	9.98	2.84	1759.8	0.0	146.3	-1059.0	31.08	4.00	-1.35
9	73.78	9.98	12.81	1282.0	0.0	286.4	-929.4	31.08	4.00	-6.09
10	83.76	9.98	22.79	484.9	0.0	499.7	-421.5	31.08	4.00	-10.88

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	1308.21	-725.95	513.29	1.081736	474.51
2	2848.76	-1345.44	1321.25	1.118992	1180.75
3	2796.08	-1089.53	1195.49	1.116947	1070.32
4	2342.72	-719.29	841.85	1.106128	761.08
5	2152.83	-483.10	666.35	1.087365	612.81
6	2153.50	-305.31	645.81	1.061207	608.56
7	2072.49	-122.58	610.08	1.027997	593.47
8	1906.16	44.77	550.59	0.987912	557.33
9	1568.35	166.42	425.12	0.940981	451.79
10	984.64	185.85	379.39	0.887093	427.68
		-----			-----
		-4394.16			6738.29

Summe Momentenbeitrag Wasser horizontal:
 $R \cdot (z_R - z_m) = -108.91 \cdot (-18.15 - 91.51) = -11943.07 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$

Moment aus Strömungskraft: 159933.4 kN*m/m (Fx=1538.5 Fz=672.4 kN/m)

Einwirkung $E_d = (4394.2 \cdot 120.75 - 11943.1 - 159933.4)$
 Widerstand $R_d = (6738.3 \cdot 120.75 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.83 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF2 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Damm	verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	19.5		19
γ, R	[kN/m3]	19.5		19
γ'	[kN/m3]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m2]	10		0
c, u	[kN/m2]	10		10
δ, a	[°]	20		20
δ, p	[°]	-20		-20
δ, ew	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
τ, gr	[kN/m2]	110		110
Ψ, A, max	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3] 22.5
γ, R	[kN/m3] 22.5
γ'	[kN/m3] 12.5
φ	[°] 37
c	[kN/m2] 5
c, u	[kN/m2] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m2] 110
Ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.001
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m3] 23
γ, R	[kN/m3] 23
γ'	[kN/m3] 13
φ	[°] 40
c	[kN/m2] 0
c, u	[kN/m2] 10
δ, a	[°] 20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.01
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³] 25
γ, R	[kN/m ³] 25
γ'	[kN/m ³] 15
φ	[°] 32
c	[kN/m ²] 7
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 10e-09
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.00	74.35	88.75	97.15	98.45
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70

x [m]	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85

x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85

x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig:

x [m]	-49.95	-24.90	-16.65	-5.90	-1.55	8.85	26.30
z [m]	-17.60	-21.90	-23.60	-25.65	-26.35	-28.35	-30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.10 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m ²]	PzA [kN/m ²]	PxE [kN/m ²]	PzE [kN/m ²]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -3.05 -2.55 -2.05 -1.55 -1.05 -0.55 -0.05
 z [m] -1.50 -2.37 -3.07 -3.47 -3.77 -3.77 -4.22

x [m] 0.45 0.95 1.45 1.95 2.45 2.95 3.45
 z [m] -4.62 -4.62 -5.12 -5.47 -5.47 -5.82 -6.32

x [m] 4.45 4.95 5.45 5.95 6.45 6.95 7.45
 z [m] -6.32 -6.57 -6.57 -7.12 -7.47 -7.47 -7.72

x [m] 7.95 8.45 8.95 9.45 9.95 10.45 10.95
 z [m] -7.72 -7.67 -8.43 -8.68 -8.78 -8.78 -9.13

x [m] 11.45 11.95 12.45 12.95 13.45 14.45 14.95
 z [m] -9.33 -9.63 -9.83 -9.83 -10.28 -10.28 -11.03

x [m] 15.45 15.95 16.45 16.95 17.45 17.95 18.45
 z [m] -11.23 -11.23 -11.58 -11.58 -12.23 -13.33 -13.38

x [m] 18.95 19.45 20.45 20.95 21.45 21.95 22.45
 z [m] -14.13 -14.43 -14.53 -14.38 -14.63 -14.63 -14.78

x [m] 22.95 24.45 24.95 26.95 27.45 27.95 28.45
 z [m] -14.83 -14.83 -14.88 -14.88 -15.08 -15.23 -15.23

x [m] 29.45 29.95 30.45 30.95 31.45 31.95 32.45
 z [m] -15.53 -15.63 -15.78 -15.88 -16.13 -16.13 -16.28

x [m] 32.95 33.45 33.95 34.45 34.95 35.45 36.45
 z [m] -16.48 -16.53 -16.68 -16.78 -16.98 -16.98 -17.18

x [m] 36.95 39.45 39.95 40.45 40.95 41.95 42.45
 z [m] -17.23 -17.73 -17.78 -17.88 -17.93 -18.13 -18.18

x [m] 42.95 43.45 43.95 44.45 45.95 46.45 47.45
 z [m] -18.28 -18.48 -18.48 -18.53 -18.83 -18.88 -19.08

x [m] 47.95 48.95 49.45 50.45 50.95 51.45 51.95
 z [m] -19.08 -19.18 -19.18 -19.28 -19.28 -19.33 -19.43

x [m]	52.45	53.95	54.64
z [m]	-19.48	-19.78	-19.90

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ_i	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (42.32, 42.37), Radius = 62.44
 Startpunkt = (-2.42, -1.19), Endpunkt = (51.80, -19.35)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	0.29	5.42	-42.03	375.0	65.1	0.0	-9.1	28.35	8.00	42.30
2	5.71	5.42	-36.61	747.4	12.9	0.0	-48.0	28.35	8.00	35.89
3	11.14	5.42	-31.18	759.6	0.0	0.0	-108.3	28.35	8.00	29.96
4	16.56	5.42	-25.76	703.0	0.0	0.0	-131.5	31.08	4.00	24.37
5	21.98	5.42	-20.34	578.5	0.0	0.0	-150.6	31.08	4.00	19.01
6	27.40	5.42	-14.92	425.7	0.0	0.0	-186.1	31.08	4.00	13.82
7	32.82	5.42	-9.50	363.4	0.0	0.0	-189.3	31.08	4.00	8.75
8	38.25	5.42	-4.07	301.4	0.0	0.0	-160.6	31.08	4.00	3.74
9	43.67	5.42	1.35	201.7	0.0	0.0	-102.4	31.08	4.00	-1.24
10	49.09	5.42	6.77	67.2	0.0	0.0	-33.6	31.08	4.00	-6.22

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	440.02	-296.16	275.90	1.098960	251.06
2	760.30	-445.72	427.72	1.123156	380.82
3	759.65	-379.37	394.84	1.133022	348.49
4	702.96	-290.03	366.21	1.157031	316.51
5	578.46	-188.43	279.60	1.139770	245.31
6	425.74	-101.72	166.14	1.113558	149.19
7	363.45	-55.28	126.65	1.079089	117.37
8	301.37	-19.67	106.57	1.036796	102.79
9	201.71	4.35	81.57	0.986899	82.65
10	67.19	7.28	41.96	0.929444	45.15
		-----			-----
		-1764.74			2039.33

Moment aus Strömungskraft: 15757.3 kN*m/m (Fx=272.8 Fz=104.8 kN/m)

Einwirkung $E_d = (1764.7 \cdot 62.44 - 15757.3)$
 Widerstand $R_d = (2039.3 \cdot 62.44 + 0.0)$

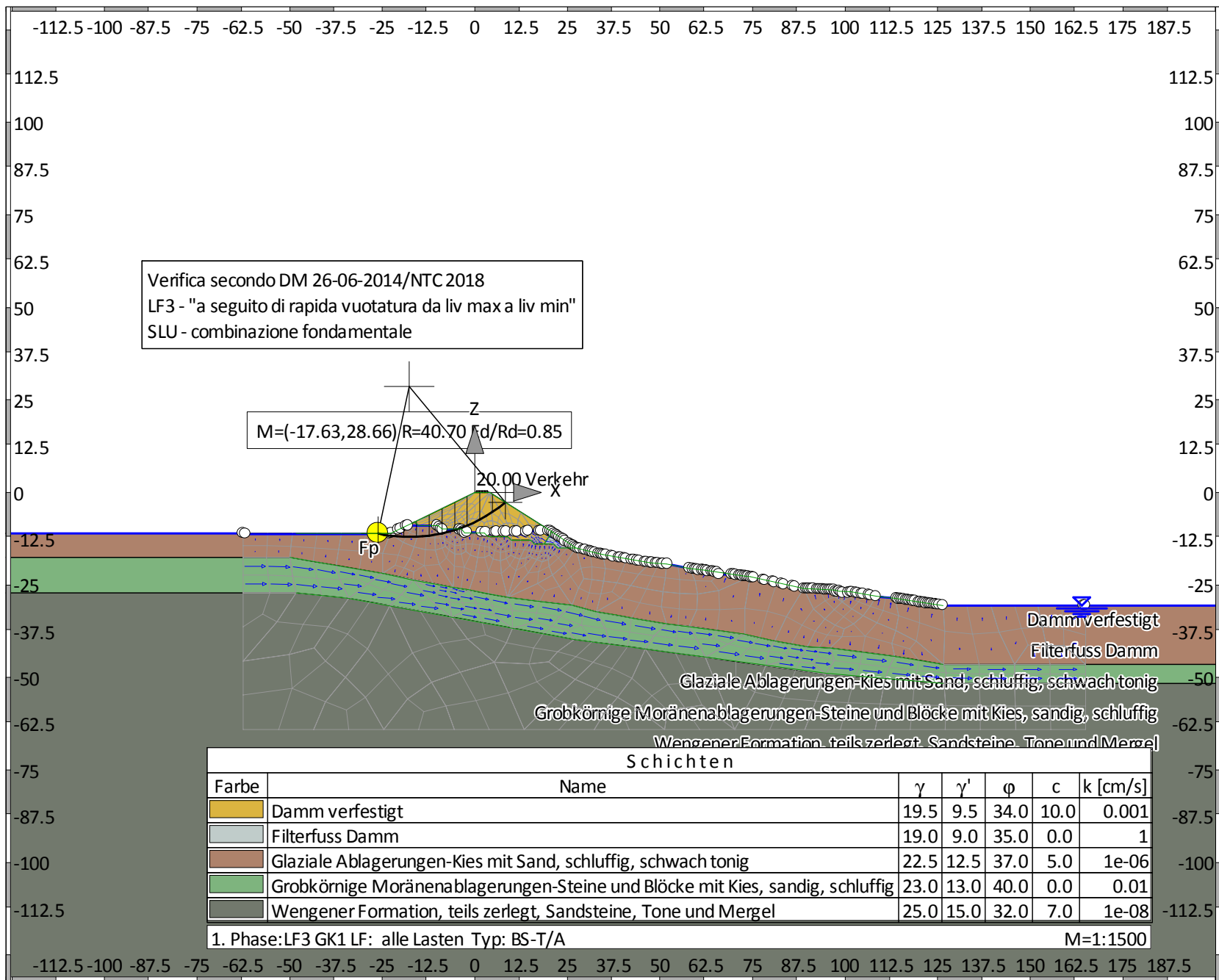
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.99 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

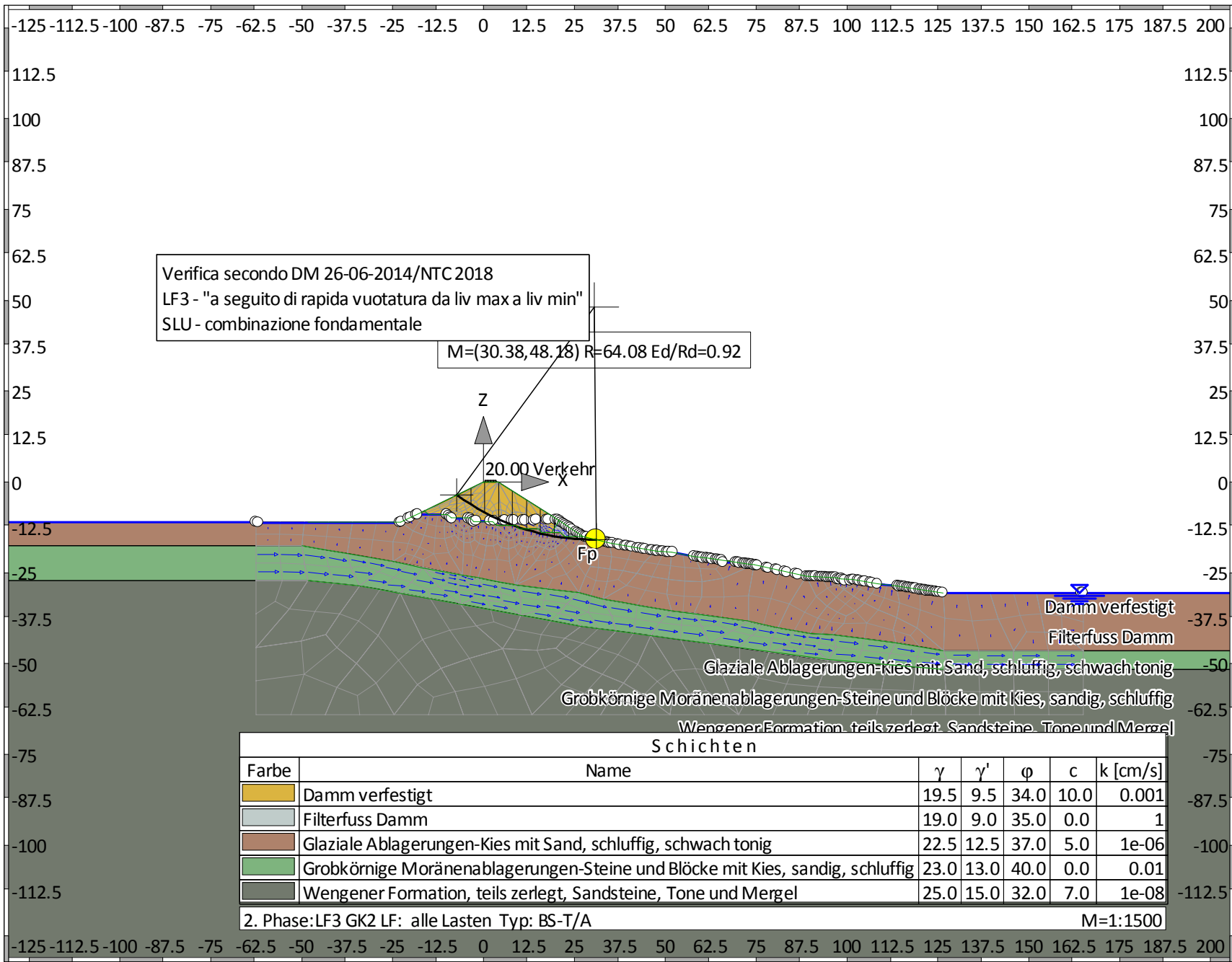
Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM	
1	"LF2 GK1"	0.83	-	
2	"LF2 GK2"	0.99	-	

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF3 GK1"



Bauzustand: 2 "LF3 GK2"



Schichten						
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
[Yellow]	Damm verfestigt	19.5	9.5	34.0	10.0	0.001
[Grey]	Filterfuss Damm	19.0	9.0	35.0	0.0	1
[Brown]	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
[Green]	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
[Dark Grey]	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

2. Phase: LF3 GK2 LF: alle Lasten Typ: BS-T/A M=1:1500

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1.400				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.100	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: Nws A-1 LF3

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF3 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Damm	verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	19.5		19
γ, R	[kN/m ³]	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m ²]	10		0
c, u	[kN/m ²]	10		10
δ, a	[°]	20		20
δ, p	[°]	-20		-20
δ, ew	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
τ, gr	[kN/m ²]	110		110
Ψ, A, max	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³] 22.5
γ, R	[kN/m ³] 22.5
γ'	[kN/m ³] 12.5
φ	[°] 37
c	[kN/m ²] 5
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
Ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 1e-06
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³] 23
γ, R	[kN/m ³] 23
γ'	[kN/m ³] 13
φ	[°] 40
c	[kN/m ²] 0
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.01
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³] 25
γ, R	[kN/m ³] 25
γ'	[kN/m ³] 15
ϕ	[°] 32
c	[kN/m ²] 7
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 10e-09
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.00	74.35	88.75	97.15	98.45
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70

x [m]	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85

x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85

x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig:

x [m]	-49.95	-24.90	-16.65	-5.90	-1.55	8.85	26.30
z [m]	-17.60	-21.90	-23.60	-25.65	-26.35	-28.35	-30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.10 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m ²]	PzA [kN/m ²]	PxE [kN/m ²]	PzE [kN/m ²]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -62.50 -62.00 -23.00 -22.50 -20.50 -20.00 -18.50
 z [m] -11.15 -11.18 -11.18 -11.03 -10.03 -9.83 -9.08

x [m] -18.00 -10.00 -9.50 -9.00 -8.50 -4.00 -3.50
 z [m] -8.98 -8.98 -9.38 -9.88 -9.98 -9.98 -10.13

x [m] -3.00 -2.50 -2.00 2.00 3.00 5.50 6.00
 z [m] -10.63 -10.88 -10.83 -10.83 -10.73 -10.73 -10.68

x [m] 8.00 8.50 11.00 11.50 14.00 14.50 17.50
 z [m] -10.68 -10.63 -10.63 -10.58 -10.58 -10.53 -10.53

x [m] 18.00 20.00 20.50 21.00 21.50 22.00 22.50
 z [m] -10.48 -10.48 -10.53 -10.83 -11.18 -11.48 -11.83

x [m] 23.00 23.50 24.00 24.50 25.50 26.00 26.50
 z [m] -12.13 -12.48 -12.78 -13.13 -13.73 -14.08 -14.38

x [m] 27.00 27.50 28.00 28.50 29.50 30.00 31.00
 z [m] -14.73 -14.98 -15.13 -15.23 -15.53 -15.63 -15.93

x [m] 31.50 32.00 32.50 33.50 34.00 34.50 35.00
 z [m] -16.03 -16.18 -16.28 -16.58 -16.68 -16.83 -16.93

x [m] 35.50 37.00 37.50 39.00 39.50 40.50 41.00
 z [m] -16.98 -17.28 -17.33 -17.63 -17.68 -17.88 -17.93

x [m] 42.50 43.00 44.00 44.50 46.00 46.50 47.50
 z [m] -18.23 -18.28 -18.48 -18.53 -18.83 -18.88 -19.08

x [m] 48.00 49.00 49.50 50.50 51.00 52.00 58.00
 z [m] -19.08 -19.18 -19.18 -19.28 -19.28 -19.38 -20.58

x [m] 59.00 59.50 60.00 60.50 61.50 62.00 62.50
 z [m] -20.68 -20.78 -20.83 -20.93 -21.03 -21.13 -21.18

x [m] 63.00 64.00 64.50 65.00 65.50 66.00 69.50
 z [m] -21.28 -21.38 -21.48 -21.53 -21.63 -22.18 -22.18

x [m]	70.00	70.50	71.50	72.00	72.50	73.00	73.50
z [m]	-22.23	-22.33	-22.43	-22.53	-22.58	-22.68	-22.73
x [m]	74.00	74.50	75.00	75.50	78.00	78.50	80.50
z [m]	-22.83	-22.88	-22.98	-23.13	-23.63	-23.78	-24.18
x [m]	81.00	83.00	83.50	86.00	86.50	89.00	89.50
z [m]	-24.33	-24.73	-24.88	-25.38	-25.53	-26.03	-26.03
x [m]	90.00	90.50	91.00	91.50	92.50	93.00	93.50
z [m]	-26.08	-26.08	-26.13	-26.13	-26.23	-26.23	-26.28
x [m]	94.00	94.50	95.00	95.50	96.00	96.50	97.00
z [m]	-26.28	-26.33	-26.33	-26.38	-26.38	-26.43	-26.43
x [m]	97.50	98.00	98.50	99.00	99.50	101.00	101.50
z [m]	-26.88	-26.98	-26.73	-27.03	-27.18	-27.18	-26.93
x [m]	102.00	103.00	103.50	104.50	105.00	106.50	107.00
z [m]	-26.98	-27.18	-27.23	-27.43	-27.48	-27.78	-27.83
x [m]	108.50	114.00	114.50	115.00	115.50	116.00	116.50
z [m]	-28.13	-28.68	-28.78	-28.83	-28.93	-28.98	-29.08
x [m]	117.00	117.50	118.00	118.50	119.00	120.00	120.50
z [m]	-29.13	-29.23	-29.28	-29.38	-29.43	-29.63	-29.68
x [m]	121.00	121.50	122.00	122.50	123.00	123.50	124.00
z [m]	-29.78	-29.83	-29.93	-29.98	-30.08	-30.13	-30.23
x [m]	124.50	125.00	125.50	126.50	164.50	165.00	
z [m]	-30.28	-30.38	-30.43	-30.63	-30.63	-30.60	

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T/A)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (-17.63, 28.66), Radius = 40.70
 Startpunkt = (-26.11, -11.15), Endpunkt = (8.28, -2.73)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	b	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-24.39	3.44	-6.76	25.5	0.0	0.0	-112.2	31.08	4.00	-9.56
2	-20.95	3.44	-3.32	127.5	0.0	0.3	-213.9	31.08	4.00	-4.68
3	-17.51	3.44	0.12	265.8	0.0	0.0	-254.9	31.08	4.00	0.17
4	-14.07	3.44	3.56	363.6	0.0	0.0	-257.2	31.08	4.00	5.02
5	-10.63	3.44	7.00	440.2	0.0	0.0	-195.4	31.08	4.00	9.90
6	-7.19	3.44	10.44	486.5	0.0	0.0	-104.5	31.08	4.00	14.86
7	-3.75	3.44	13.88	520.2	0.0	0.0	-13.2	28.35	8.00	19.93
8	-0.31	3.44	17.32	528.5	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	25.18
9	3.12	3.44	20.75	421.7	54.5	0.0	-0.0	28.35	8.00	30.66
10	6.56	3.44	24.19	163.6	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	36.47

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	$G \cdot \sin(\theta)$ [kN/m]	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\varphi) + c \cdot b$ [kN/m]	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\varphi) + \cos(\theta)$ [-]	T [kN/m]
1	25.45	-4.23	-38.51	0.901395	-42.72
2	127.84	-10.43	-38.13	0.955058	-39.93
3	265.76	0.78	20.29	1.001497	20.25
4	363.57	31.79	77.86	1.040783	74.81
5	440.19	75.68	161.33	1.072834	150.38
6	486.46	124.74	244.01	1.097401	222.35
7	520.18	177.34	301.10	1.095794	274.77
8	528.45	224.81	312.67	1.099290	284.43
9	476.14	242.79	284.44	1.093110	260.22
10	163.57	97.22	115.77	1.075639	107.63
		-----			-----
		960.50			1312.19

Moment aus Strömungskraft: -6093.5 kN*m/m (Fx=-95.4 Fz=933.9 kN/m)

Einwirkung $E_d = (960.5 \cdot 40.70 + 6093.5)$

Widerstand $R_d = (1312.2 \cdot 40.70 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d / R_d = 0.85 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF3 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand ΔEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- N_{sp} (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm	verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	19.5			19
γ, R	[kN/m3]	19.5			19
γ'	[kN/m3]	9.5			9
φ	[°]	34			35
c	[kN/m2]	10			0
c,u	[kN/m2]	10			10
δ, a	[°]	20			20
δ, p	[°]	-20			-20
δ, ew	[°]	0			0
Kluft aktiv	[1/0]	0			0
τ, gr	[kN/m2]	110			110
Ψ, A, max	[°]	90			90
k	[cm/s]	0.001			1
N_{sp}	[%]	15			15

Name	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
S	[1/m]	15e-06	15e-06

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m3]	22.5
γ,R	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m3]	23
γ,R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m3]	25
γ,R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85
x [m]	47.40	51.80	58.00	74.35	88.75	97.15	98.45
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70
x [m]	101.55	108.50	113.50	126.50			
z [m]	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60			

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:								
x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65	
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95	
x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70	
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95	
x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35	
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85	
x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50	
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60	
Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:								
x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65	
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95	
x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30	
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95	
x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	74.35	
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.85	
x [m]	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50	
z [m]	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60	
Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc								
x [m]	-49.95	-24.90	-16.65	-5.90	-1.55	8.85	26.30	
z [m]	-17.60	-21.90	-23.60	-25.65	-26.35	-28.35	-30.40	
x [m]	32.85	51.75	57.95	72.90	81.00	89.90	96.05	
z [m]	-32.20	-35.55	-36.20	-38.35	-40.15	-41.70	-42.00	
x [m]	113.45	126.55						
z [m]	-44.30	-46.55						
Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:								
x [m]	-48.35	-34.10	-22.95	26.80	46.05	94.85	126.70	
z [m]	-27.10	-28.60	-30.65	-39.75	-42.30	-49.00	-51.55	

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]	]		Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

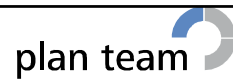
*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-62.50	-62.00	-23.00	-22.50	-20.50	-20.00	-18.50
z [m]	-11.15	-11.18	-11.18	-11.03	-10.03	-9.83	-9.08
x [m]	-18.00	-10.00	-9.50	-9.00	-8.50	-4.00	-3.50
z [m]	-8.98	-8.98	-9.38	-9.88	-9.98	-9.98	-10.13
x [m]	-3.00	-2.50	-2.00	2.00	3.00	5.50	6.00
z [m]	-10.63	-10.88	-10.83	-10.83	-10.73	-10.73	-10.68

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

x [m]	8.00	8.50	11.00	11.50	14.00	14.50	17.50
z [m]	-10.68	-10.63	-10.63	-10.58	-10.58	-10.53	-10.53
x [m]	18.00	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50
z [m]	-10.48	-10.48	-10.53	-10.83	-11.18	-11.48	-11.83
x [m]	23.00	23.50	24.00	24.50	25.50	26.00	26.50
z [m]	-12.13	-12.48	-12.78	-13.13	-13.73	-14.08	-14.38
x [m]	27.00	27.50	28.00	28.50	29.50	30.00	31.00
z [m]	-14.73	-14.98	-15.13	-15.23	-15.53	-15.63	-15.93
x [m]	31.50	32.00	32.50	33.50	34.00	34.50	35.00
z [m]	-16.03	-16.18	-16.28	-16.58	-16.68	-16.83	-16.93
x [m]	35.50	37.00	37.50	39.00	39.50	40.50	41.00
z [m]	-16.98	-17.28	-17.33	-17.63	-17.68	-17.88	-17.93
x [m]	42.50	43.00	44.00	44.50	46.00	46.50	47.50
z [m]	-18.23	-18.28	-18.48	-18.53	-18.83	-18.88	-19.08
x [m]	48.00	49.00	49.50	50.50	51.00	52.00	58.00
z [m]	-19.08	-19.18	-19.18	-19.28	-19.28	-19.38	-20.58
x [m]	59.00	59.50	60.00	60.50	61.50	62.00	62.50
z [m]	-20.68	-20.78	-20.83	-20.93	-21.03	-21.13	-21.18
x [m]	63.00	64.00	64.50	65.00	65.50	66.00	69.50
z [m]	-21.28	-21.38	-21.48	-21.53	-21.63	-22.18	-22.18
x [m]	70.00	70.50	71.50	72.00	72.50	73.00	73.50
z [m]	-22.23	-22.33	-22.43	-22.53	-22.58	-22.68	-22.73
x [m]	74.00	74.50	75.00	75.50	78.00	78.50	80.50
z [m]	-22.83	-22.88	-22.98	-23.13	-23.63	-23.78	-24.18
x [m]	81.00	83.00	83.50	86.00	86.50	89.00	89.50
z [m]	-24.33	-24.73	-24.88	-25.38	-25.53	-26.03	-26.03
x [m]	90.00	90.50	91.00	91.50	92.50	93.00	93.50
z [m]	-26.08	-26.08	-26.13	-26.13	-26.23	-26.23	-26.28
x [m]	94.00	94.50	95.00	95.50	96.00	96.50	97.00
z [m]	-26.28	-26.33	-26.33	-26.38	-26.38	-26.43	-26.43
x [m]	97.50	98.00	98.50	99.00	99.50	101.00	101.50
z [m]	-26.88	-26.98	-26.73	-27.03	-27.18	-27.18	-26.93
x [m]	102.00	103.00	103.50	104.50	105.00	106.50	107.00
z [m]	-26.98	-27.18	-27.23	-27.43	-27.48	-27.78	-27.83
x [m]	108.50	114.00	114.50	115.00	115.50	116.00	116.50
z [m]	-28.13	-28.68	-28.78	-28.83	-28.93	-28.98	-29.08
x [m]	117.00	117.50	118.00	118.50	119.00	120.00	120.50
z [m]	-29.13	-29.23	-29.28	-29.38	-29.43	-29.63	-29.68
x [m]	121.00	121.50	122.00	122.50	123.00	123.50	124.00
z [m]	-29.78	-29.83	-29.93	-29.98	-30.08	-30.13	-30.23
x [m]	124.50	125.00	125.50	126.50	164.50	165.00	
z [m]	-30.28	-30.38	-30.43	-30.63	-30.63	-30.60	

Bauteil: Statischer Damm

Block: Nws A-1 LF3

Vorgang:

Seite: 12

Archiv Nr.:

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T/A)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (30.38, 48.18), Radius = 64.08
 Startpunkt = (-7.35, -3.62), Endpunkt = (31.00, -15.90)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	$u \cdot b$	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri. [kN/m]	auflast [kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-5.43	3.84	-35.81	171.1	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	33.98
2	-1.60	3.84	-31.98	490.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	29.93
3	2.24	3.84	-28.14	702.3	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	26.05
4	6.07	3.84	-24.31	732.4	0.0	0.0	-22.8	28.35	8.00	22.29
5	9.91	3.84	-20.47	656.8	0.0	0.0	-120.0	28.35	8.00	18.63
6	13.74	3.84	-16.64	569.1	0.0	0.0	-214.1	31.08	4.00	15.05
7	17.58	3.84	-12.80	453.6	0.0	0.0	-243.6	31.08	4.00	11.52
8	21.41	3.84	-8.97	317.4	0.0	0.0	-274.7	31.08	4.00	8.04
9	25.25	3.84	-5.13	163.9	0.0	0.5	-361.8	31.08	4.00	4.59
10	29.08	3.84	-1.30	42.3	0.0	0.0	-213.8	31.08	4.00	1.16

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	171.08	-95.61	123.00	1.108173	110.99
2	490.67	-244.85	295.45	1.115636	264.83
3	702.27	-308.41	409.63	1.117579	366.54
4	732.43	-277.82	413.60	1.114571	371.08
5	656.78	-209.82	320.32	1.107033	289.35
6	569.14	-147.76	229.35	1.110464	206.54
7	453.63	-90.63	141.96	1.091229	130.10
8	317.35	-44.41	41.07	1.068182	38.45
9	164.35	-13.16	-103.71	1.041442	-99.58
10	42.35	-0.86	-88.02	1.011083	-87.05
		-----			-----
		-1433.33			1591.23

Moment aus Strömungskraft: 2425.2 kN*m/m (Fx=20.6 Fz=109.4 kN/m)

Einwirkung $E_d = (1433.3 \cdot 64.08 - 2425.2)$
 Widerstand $R_d = (1591.2 \cdot 64.08 + 0.0)$

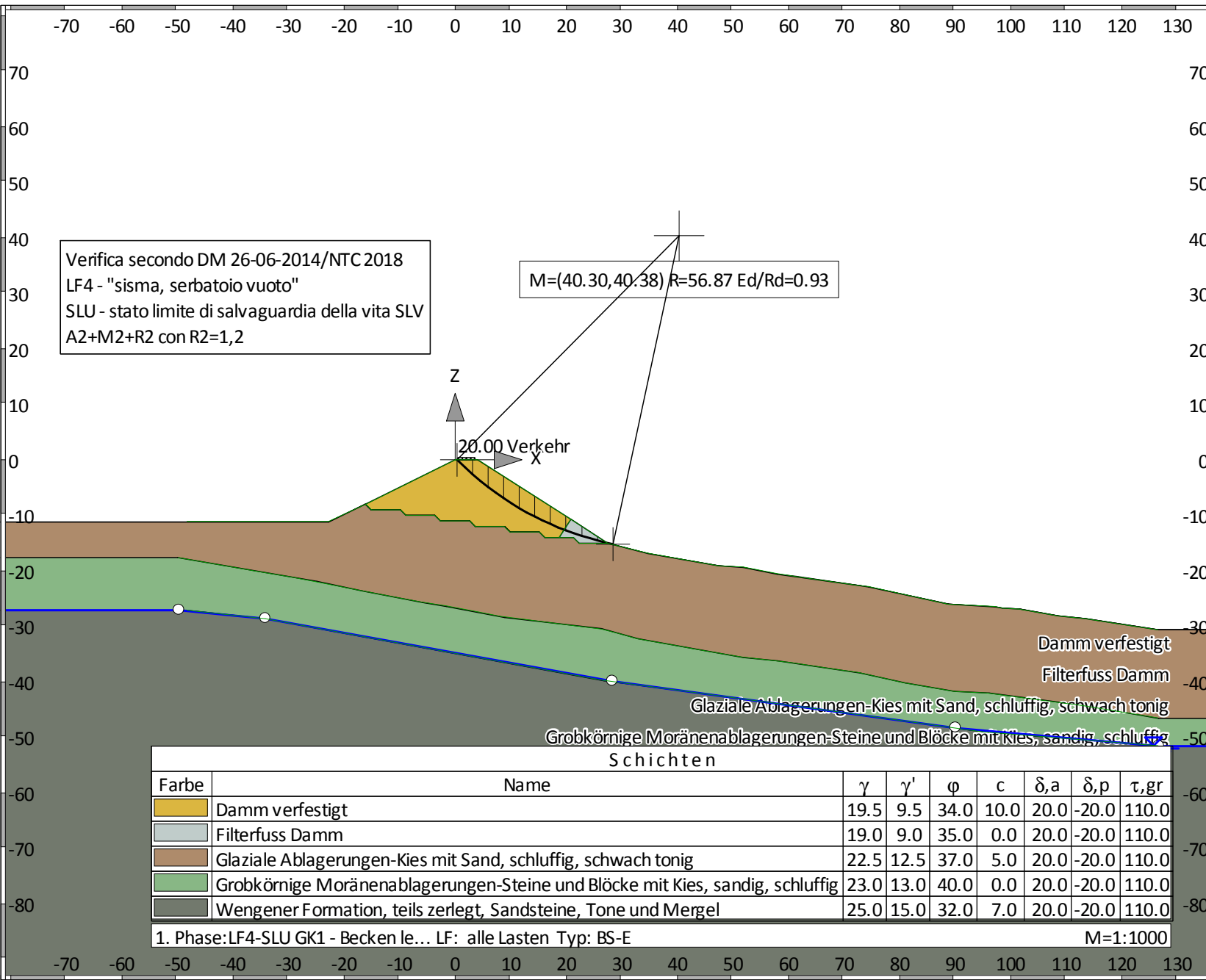
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.92 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit-kreis	KEM
1	"LF3 GK1"	0.85	-
2	"LF3 GK2"	0.92	-

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF4-SLU GK1 - Becken leer"



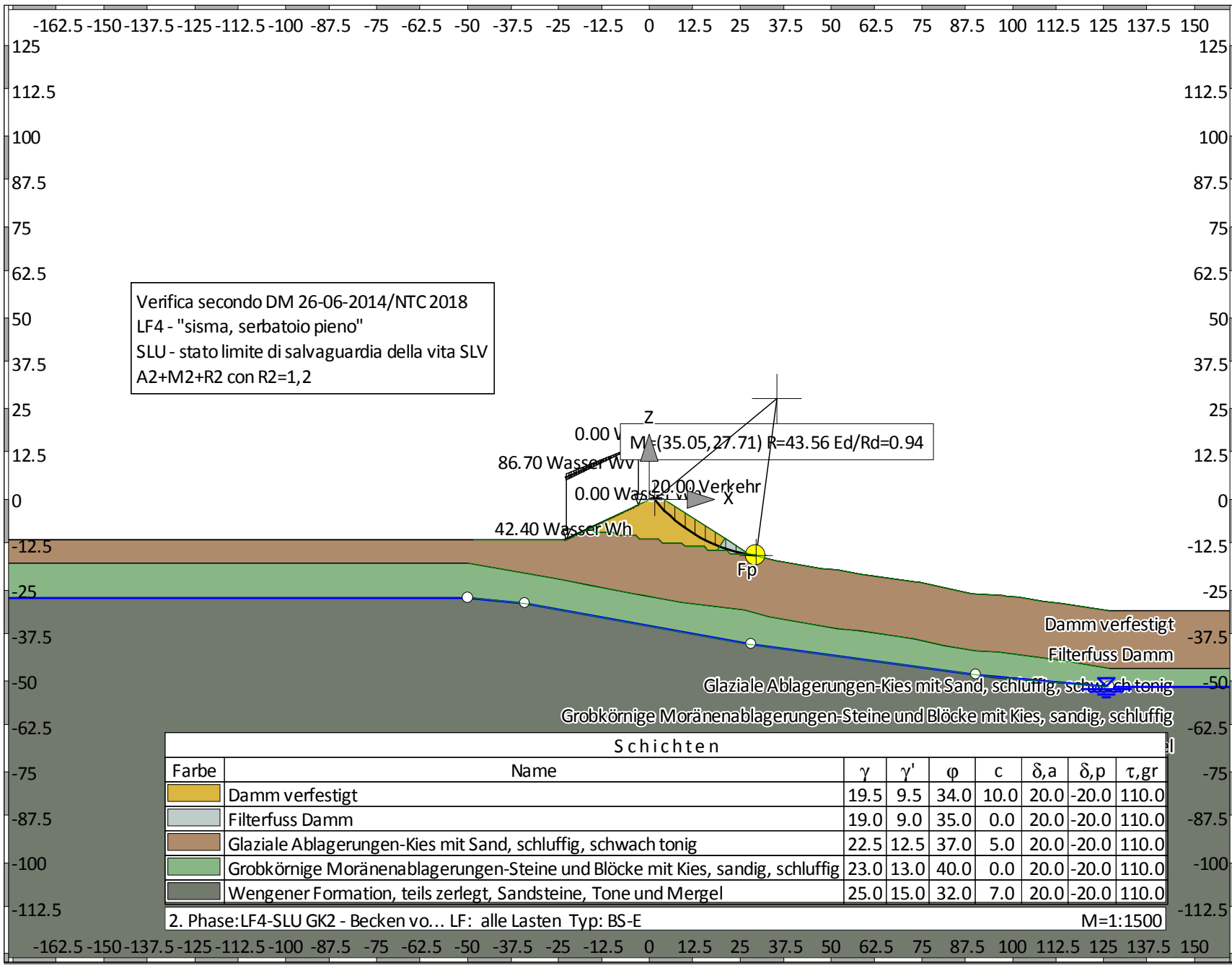
Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio vuoto"
 SLU - stato limite di salvaguardia della vita SLV
 A2+M2+R2 con R2=1,2

M=(40.30,40.38) R=56.87 Ed/Rd=0.93

Schichten		γ	γ'	ϕ	c	δ,a	δ,p	τ,gr
Farbe	Name							
	Damm verfestigt	19.5	9.5	34.0	10.0	20.0	-20.0	110.0
	Filterfuss Damm	19.0	9.0	35.0	0.0	20.0	-20.0	110.0
	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	20.0	-20.0	110.0
	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	20.0	-20.0	110.0
	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	20.0	-20.0	110.0

1. Phase:LF4-SLU GK1 - Becken le... LF: alle Lasten Typ: BS-E M=1:1000

Bauzustand: 2 "LF4-SLU GK2 - Becken voll"



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF4_SLU_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.200			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200	1.200				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm
Block: NWS A-1 LF4-SLU
Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF4-SLU GK1 - Becken leer"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0405
Vertikal : 0.0203

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	19.5		19
γ'	[kN/m3]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m2]	10		0
c,u	[kN/m2]	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ _R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ _R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -49.74 -34.10 28.26 90.06 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -39.95 -48.34 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, RV	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
1.000	1.200							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.041
 Vertikal : 0.020

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (40.30, 40.38), Radius = 56.87
 Startpunkt = (0.27, 0.00), Endpunkt = (28.37, -15.22)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser- auflast [kN/m]	u^*b [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	1.67	2.81	-38.63	75.3	52.6	0.0	-0.0	28.35	7.14	42.79
2	4.48	2.81	-35.82	188.9	8.6	0.0	-0.0	28.35	7.14	39.04
3	7.29	2.81	-33.01	213.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	35.48
4	10.11	2.81	-30.20	218.8	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	32.08
5	12.92	2.81	-27.39	211.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	28.79

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
6	15.73	2.81	-24.58	191.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	25.61
7	18.54	2.81	-21.77	161.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	22.51
8	21.35	2.81	-18.96	118.8	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	19.47
9	24.16	2.81	-16.15	68.8	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	16.49
10	26.97	2.81	-13.34	14.5	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	13.56

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	127.90	-86.89	89.09	1.072948	83.04
2	197.49	-124.40	126.64	1.091115	116.07
3	213.74	-124.07	135.41	1.104044	122.65
4	218.78	-116.18	138.13	1.112434	124.17
5	211.01	-101.63	133.94	1.116799	119.93
6	191.69	-82.85	123.51	1.117527	110.52
7	161.75	-61.91	107.36	1.114919	96.29
8	118.78	-39.60	66.54	1.115548	59.65
9	68.80	-19.54	38.54	1.105979	34.85
10	14.50	-3.40	8.12	1.093636	7.43
		-----			-----
		-760.47			874.59

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	-	-	-	3.0 * 41.06
2	-	-	-	7.5 * 42.43
3	-	-	-	8.5 * 44.39
4	-	-	-	8.7 * 46.23
5	-	-	-	8.4 * 47.95
6	-	-	-	7.6 * 49.57
7	-	-	-	6.4 * 51.09
8	-	-	-	4.7 * 52.38
9	-	-	-	2.7 * 53.89
10	-	-	-	0.6 * 55.18

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 2751.6 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (760.5*56.87+2751.6)$

Widerstand $R_d = (874.6*56.87 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.93 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF4-SLU GK2 - Becken voll"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0405
Vertikal : 0.0203

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	19.5		19
γ'	[kN/m3]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m2]	10		0
c,u	[kN/m2]	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m3]	23
γ,R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m3]	25
γ,R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
-22.79	-11.16	-2.99	-1.51	42.40	0.00	0.00	0.00	g 1	Wasser Wh
-22.79	-11.16	-2.99	-1.51	0.00	86.70	0.00	0.00	g 1	Wasser Wv
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q 1	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -49.74 -34.10 28.26 90.06 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -39.95 -48.34 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
1.000	1.200							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.041
 Vertikal : 0.020

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (35.05, 27.71), Radius = 43.56
 Startpunkt = (1.44, 0.00), Endpunkt = (29.40, -15.48)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser- auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m ²]	θ [°]
1	2.84	2.80	-32.21	89.4	42.1	0.0	-0.0	28.35	7.14	47.69
2	5.63	2.80	-29.42	187.9	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	42.48
3	8.43	2.80	-26.62	219.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	37.67
4	11.22	2.80	-23.83	231.3	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	33.16
5	14.02	2.80	-21.03	225.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	28.86
6	16.82	2.80	-18.23	205.2	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	24.74
7	19.61	2.80	-15.44	170.6	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	20.75
8	22.41	2.80	-12.64	121.0	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	16.87
9	25.21	2.80	-9.84	63.2	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	13.06
10	28.00	2.80	-7.05	12.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	9.31

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	G*sin(θ) [kN/m]	(G-u*b)*tan(φ) + c*b [kN/m]	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ) [-]	T [kN/m]
1	131.50	-97.24	90.93	1.049482	86.64
2	187.95	-126.92	121.39	1.081194	112.27
3	219.75	-134.29	138.55	1.102532	125.66
4	231.28	-126.49	144.77	1.115507	129.78
5	225.71	-108.96	141.77	1.121427	126.42
6	205.23	-85.90	130.71	1.121191	116.58
7	170.61	-60.46	95.57	1.122312	85.15
8	121.04	-35.12	67.80	1.110268	61.07
9	63.20	-14.28	35.40	1.093515	32.38
10	11.97	-1.94	17.20	1.078810	15.95
-----					-----
-791.61					891.91

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM [kN/m] [m]	Flächenlast*dzM [kN/m] [m]	Wasserdruck*dzM [kN/m] [m]	horiz. Erdb.*dzM [kN/m] [m]
1	-	-	-	3.5 * 28.52
2	-	-	-	7.5 * 30.44
3	-	-	-	8.7 * 32.51
4	-	-	-	9.2 * 34.39
5	-	-	-	9.0 * 36.12
6	-	-	-	8.1 * 37.72
7	-	-	-	6.8 * 39.21
8	-	-	-	4.8 * 40.57
9	-	-	-	2.5 * 41.85
10	-	-	-	0.5 * 42.89

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 2144.3 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (791.6*43.56+2144.3)$

Widerstand $R_d = (891.9*43.56 +0.0)$

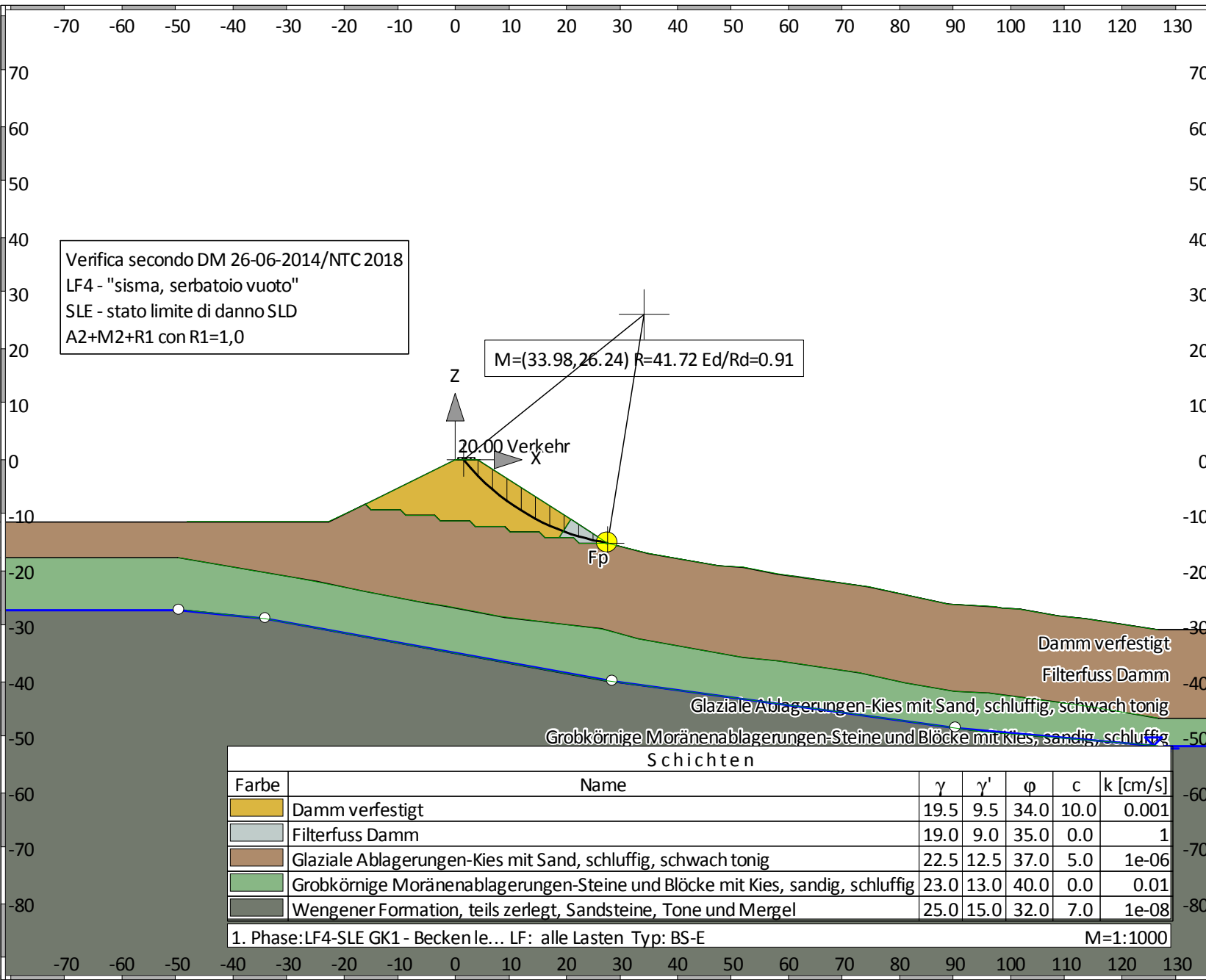
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.94 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF4-SLU GK1 - Becken leer"	0.93	-
2	"LF4-SLU GK2 - Becken voll"	0.94	-

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF4-SLE GK1 - Becken leer"



Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio vuoto"
 SLE - stato limite di danno SLD
 A2+M2+R1 con R1=1,0

M=(33.98, 26.24) R=41.72 Ed/Rd=0.91

20.00 Verkehr

Fp

Damm verfestigt

Filterfuss Damm

Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig

Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig

Schichten

Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
Yellow	Damm verfestigt	19.5	9.5	34.0	10.0	0.001
Light Blue	Filterfuss Damm	19.0	9.0	35.0	0.0	1
Brown	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
Green	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
Grey	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

1. Phase: LF4-SLE GK1 - Becken leer... LF: alle Lasten Typ: BS-E

M=1:1000

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



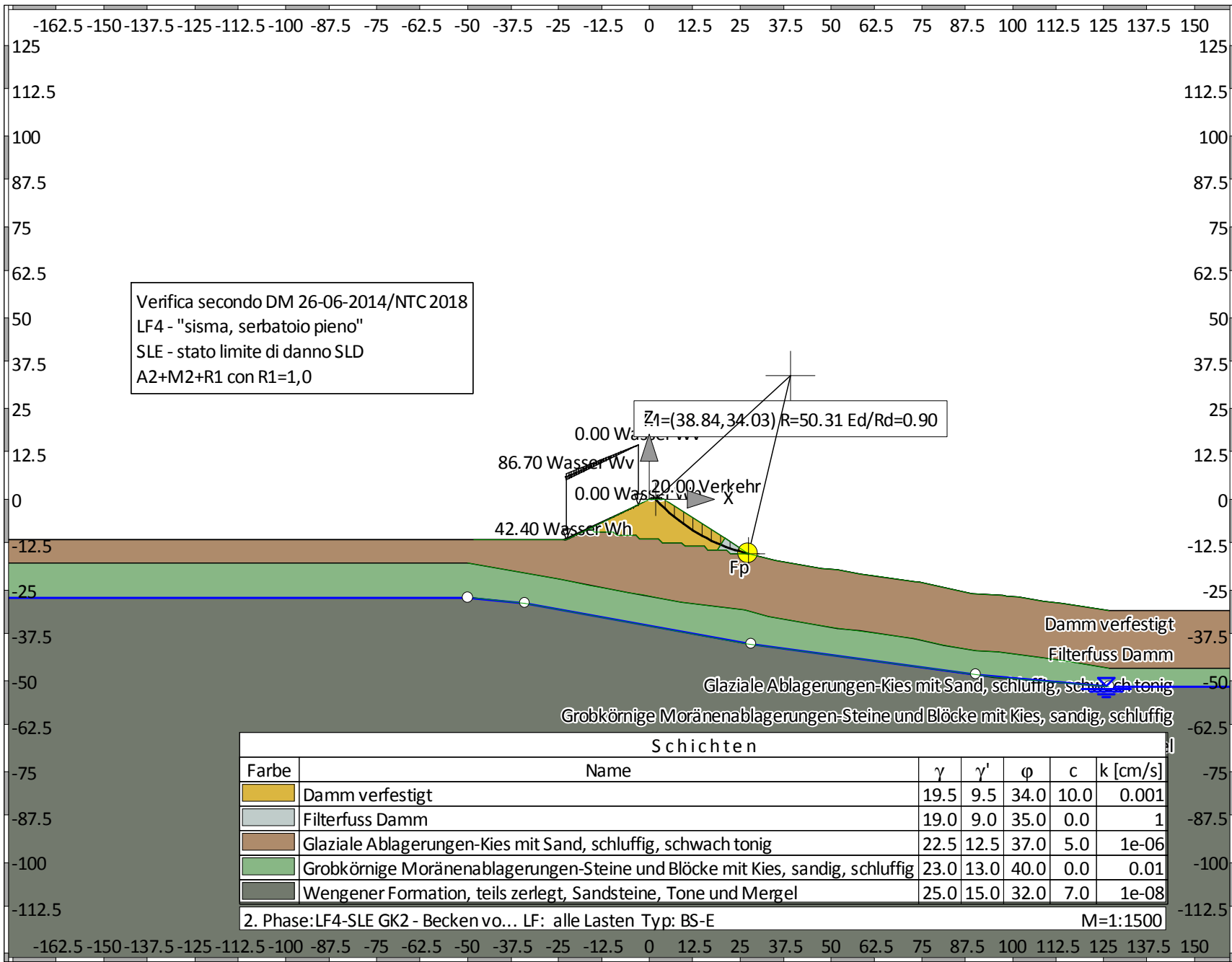
Auftragsnummer:

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Bauzustand: 2 "LF4-SLE GK2 - Becken voll"



Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio pieno"
 SLE - stato limite di danno SLD
 A2+M2+R1 con R1=1,0

Schichten						
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
	Damm verfestigt	19.5	9.5	34.0	10.0	0.001
	Filterfuss Damm	19.0	9.0	35.0	0.0	1
	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

2. Phase: LF4-SLE GK2 - Becken vo... LF: alle Lasten Typ: BS-E M=1:1500

Bauteil: Statischer Damm
 Block: NWS A-1 LF4-SLE
 Vorgang:

Seite: 2

Archiv Nr.:

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF4_SLE_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.250	1.250			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1	1.100	1.100	1.250	1.250		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R1

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm
Block: NWS A-1 LF4-SLE
Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF4-SLE GK1 - Becken leer"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0230
Vertikal : 0.0115

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	19.5		19
γ'	[kN/m3]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m2]	10		0
c,u	[kN/m2]	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m3]	23
γ,R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m3]	25
γ,R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50	
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60	

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50	
z [m]	-30.60	

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -49.74 -34.10 28.26 90.06 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -39.95 -48.34 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R1, BS-E)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.023
 Vertikal : 0.011

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (33.98, 26.24), Radius = 41.72
 Startpunkt = (1.54, 0.00), Endpunkt = (27.35, -14.95)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u^*b [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	2.83	2.58	-31.15	77.2	39.6	0.0	-0.0	28.35	7.14	48.29
2	5.41	2.58	-28.57	166.4	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	43.21
3	7.99	2.58	-25.98	196.4	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	38.52
4	10.57	2.58	-23.40	209.3	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	34.12
5	13.16	2.58	-20.82	207.8	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	29.94

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
6	15.74	2.58	-18.24	193.7	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	25.93
7	18.32	2.58	-15.66	168.5	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	22.05
8	20.90	2.58	-13.08	130.2	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	18.27
9	23.48	2.58	-10.50	84.3	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	14.57
10	26.06	2.58	-7.92	30.2	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	10.94

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	116.86	-87.23	81.49	1.032300	78.94
2	166.38	-113.91	108.21	1.065387	101.57
3	196.35	-122.28	124.39	1.088495	114.28
4	209.25	-117.37	131.35	1.103562	119.02
5	207.76	-103.69	130.54	1.111855	117.41
6	193.74	-84.71	122.98	1.114248	110.37
7	168.52	-63.25	109.37	1.111367	98.41
8	130.23	-40.83	72.95	1.109543	65.75
9	84.27	-21.21	47.21	1.096214	43.06
10	30.20	-5.73	16.92	1.078659	15.68
		-----			-----
		-760.21			864.50

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m]	[m]	[kN/m]	[m]
1	-	-	-	1.8 * 27.00
2	-	-	-	3.8 * 28.78
3	-	-	-	4.5 * 30.72
4	-	-	-	4.8 * 32.49
5	-	-	-	4.7 * 34.12
6	-	-	-	4.4 * 35.62
7	-	-	-	3.8 * 37.02
8	-	-	-	3.0 * 38.01
9	-	-	-	1.9 * 39.53
10	-	-	-	0.7 * 40.66

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 1124.2 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (760.2*41.72+1124.2)$

Widerstand $R_d = (864.5*41.72 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.91 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF4-SLE GK2 - Becken voll"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0230
Vertikal : 0.0115

Schichtsystem mit 5 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	19.5		19
γ'	[kN/m3]	9.5		9
φ	[°]	34		35
c	[kN/m2]	10		0
c,u	[kN/m2]	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90		90
k	[cm/s]	0.001		1
Nsp	[%]	15		15
S	[1/m]	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m3]	23
γ,R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m3]	25
γ,R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50	
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60	

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
-22.79	-11.16	-2.99	-1.51	42.40	0.00	0.00	0.00	g 1	Wasser Wh
-22.79	-11.16	-2.99	-1.51	0.00	86.70	0.00	0.00	g 1	Wasser Wv
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q 1	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -49.74 -34.10 28.26 90.06 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -39.95 -48.34 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R1, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.023
 Vertikal : 0.011

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (38.84, 34.03), Radius = 50.31
 Startpunkt = (1.79, 0.00), Endpunkt = (27.35, -14.95)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	3.06	2.56	-35.78	66.9	34.7	0.0	-0.0	28.35	7.14	45.33
2	5.62	2.56	-33.22	137.2	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	41.32
3	8.18	2.56	-30.66	161.1	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	37.55
4	10.73	2.56	-28.11	171.8	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	33.96
5	13.29	2.56	-25.55	171.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	30.52
6	15.85	2.56	-22.99	160.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	27.20
7	18.40	2.56	-20.44	139.6	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	23.97
8	20.96	2.56	-17.88	108.2	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	20.82
9	23.52	2.56	-15.32	70.1	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	17.73
10	26.07	2.56	-12.77	25.1	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	14.70

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	101.58	-72.24	73.07	1.049821	69.61
2	137.18	-90.58	92.28	1.072969	86.01
3	161.10	-98.19	105.19	1.089987	96.51
4	171.83	-96.00	110.98	1.101802	100.73
5	171.04	-86.86	110.55	1.109077	99.68
6	159.98	-73.12	104.59	1.112303	94.03
7	139.59	-56.71	93.58	1.111853	84.17
8	108.22	-38.47	60.62	1.114616	54.39
9	70.11	-21.36	39.27	1.106666	35.49
10	25.15	-6.38	14.09	1.095725	12.86
		-----			-----
		-639.89			733.45

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	-	-	-	1.5 * 34.70
2	-	-	-	3.1 * 36.42
3	-	-	-	3.7 * 38.29
4	-	-	-	3.9 * 40.02
5	-	-	-	3.9 * 41.64
6	-	-	-	3.6 * 43.16
7	-	-	-	3.2 * 44.59
8	-	-	-	2.5 * 45.66
9	-	-	-	1.6 * 47.21
10	-	-	-	0.6 * 48.41

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 1138.8 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (639.9*50.31+1138.8)$

Widerstand $R_d = (733.5*50.31 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.90 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

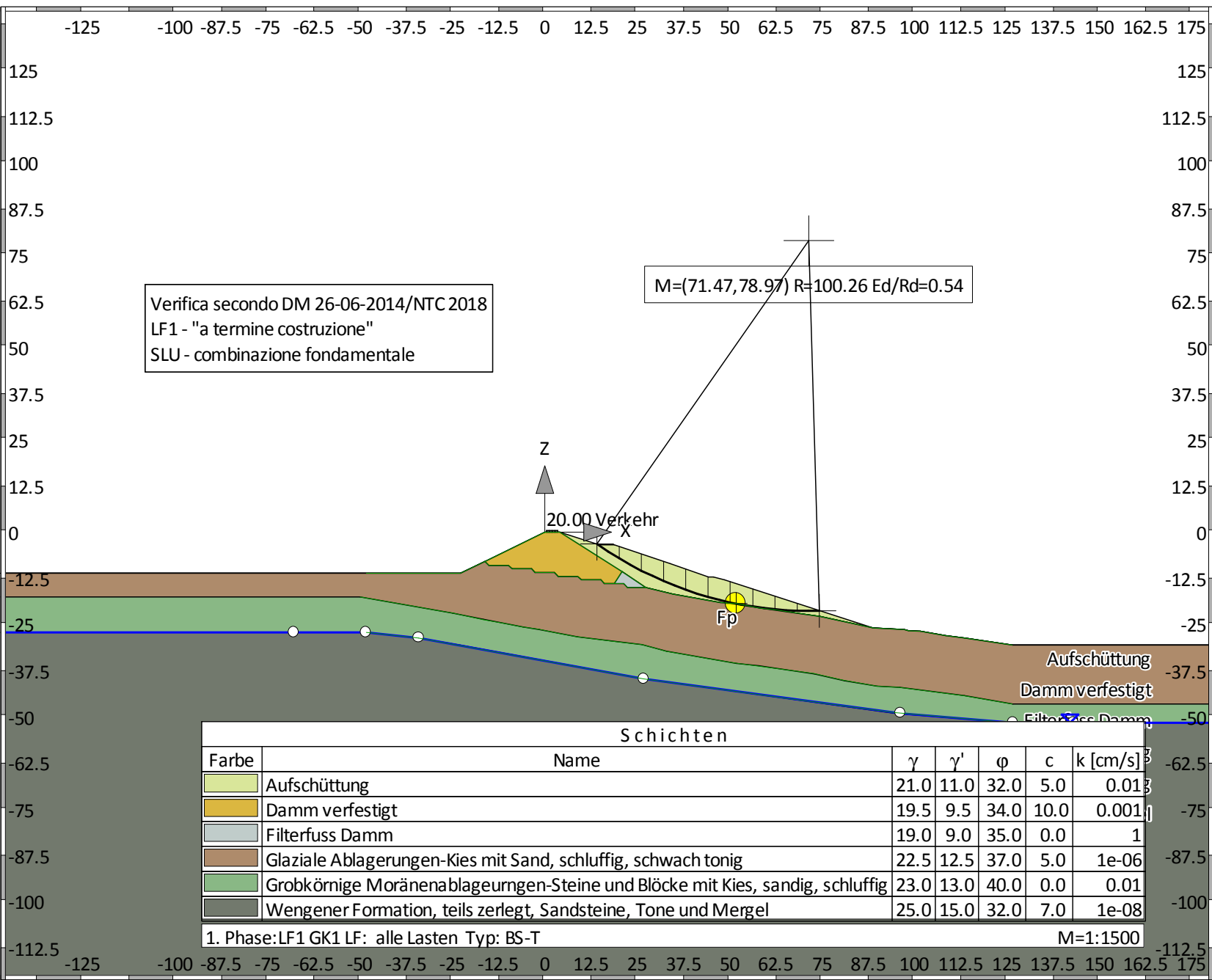
Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF4-SLE GK1 - Becken leer"	0.91	-
2	"LF4-SLE GK2 - Becken voll"	0.90	-

Anhang A-2

Nachweis Damm mit Aufschüttung NWS A-2

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF1 GK1"



Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

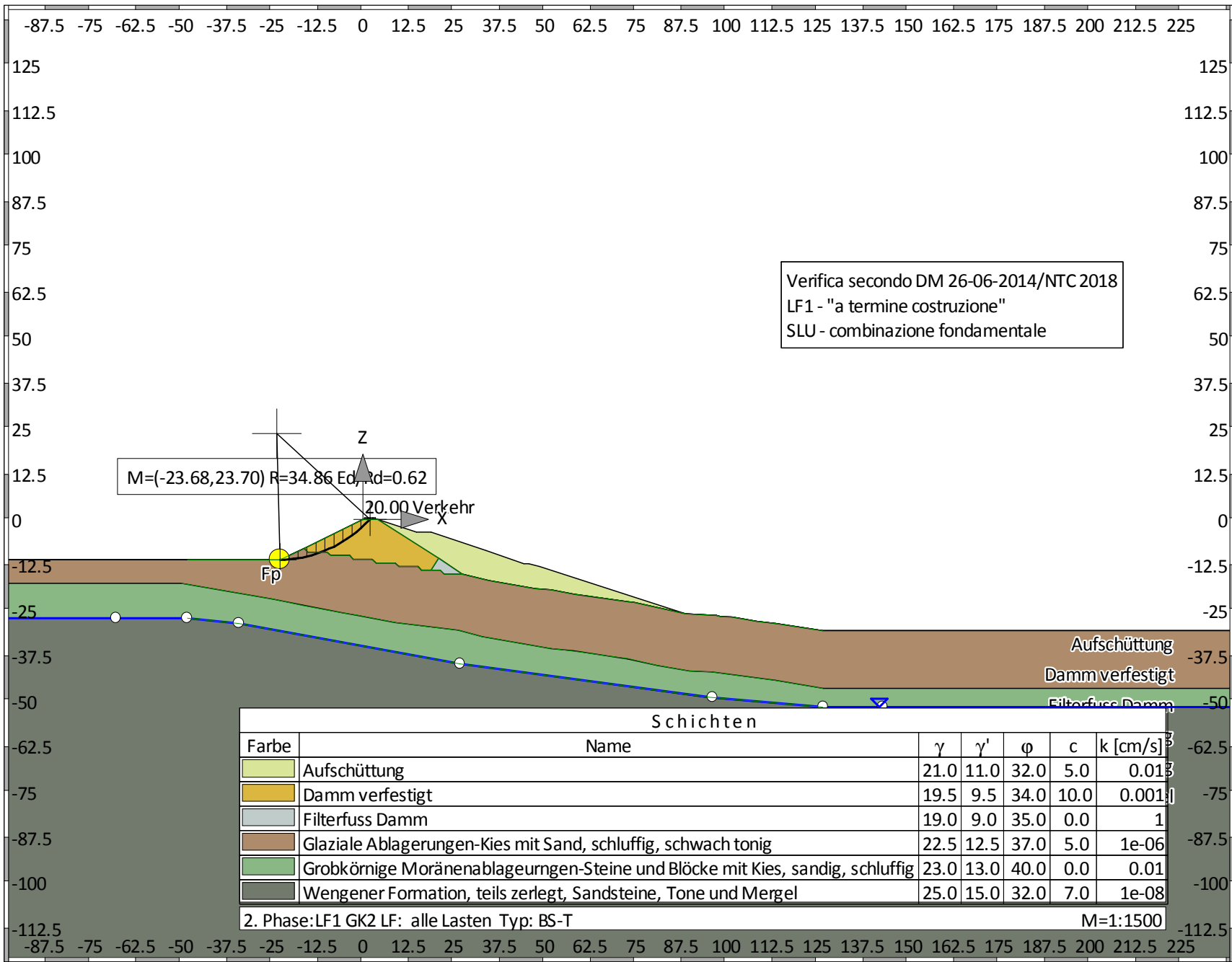
Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Bauzustand: 2 "LF1 GK2"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
LF1 - "a termine costruzione"
SLU - combinazione fondamentale

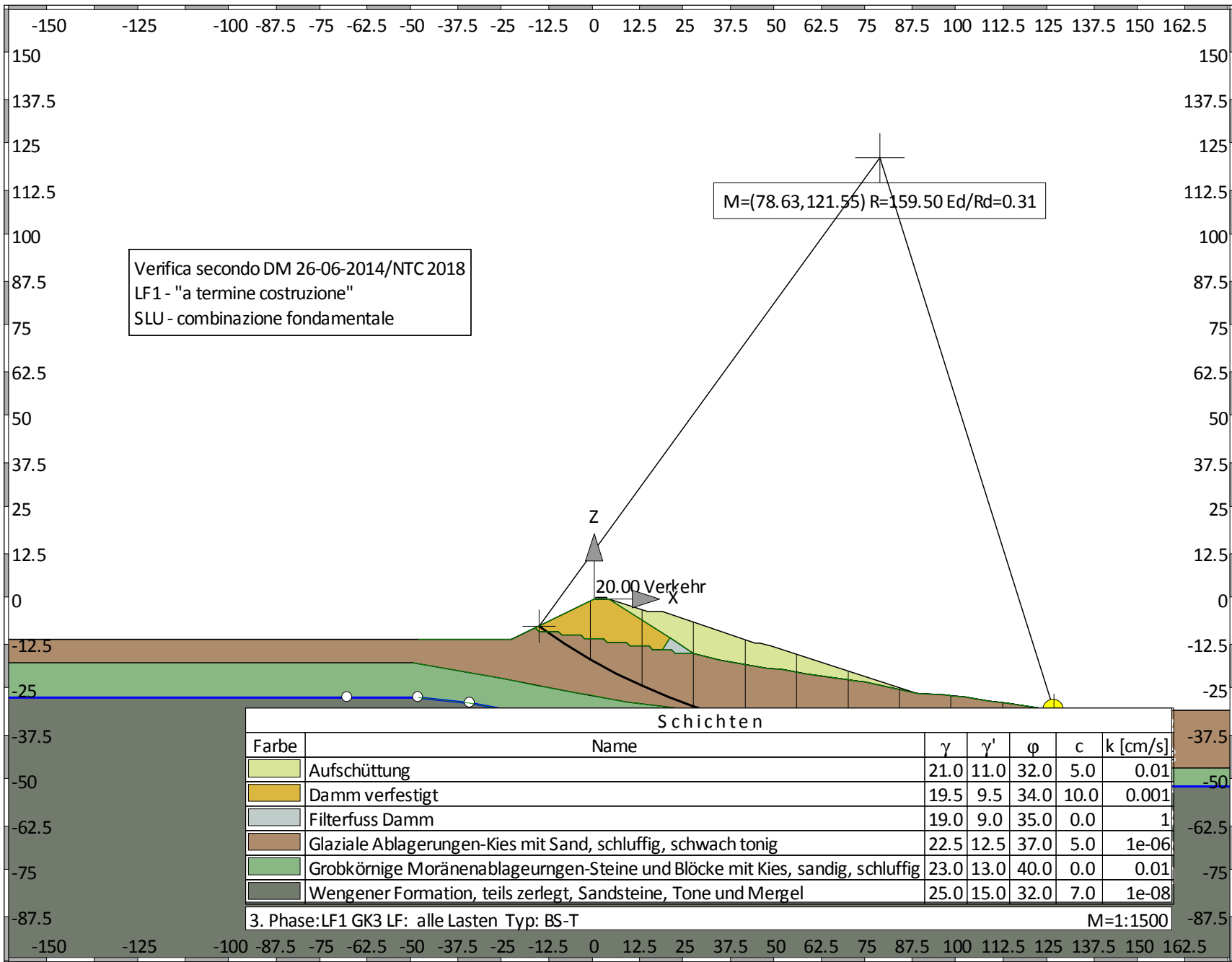


Bauteil: Statischer Damm
Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF1
Vorgang:

Seite: 2

Archiv Nr.:

Bauzustand: 3 "LF1 GK3"



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	G,stb	W	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu
	g	a,t	a,p	Gt	N			
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	W	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
	cu <td>g</td> <td>Re</td> <td>P</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td>	g	Re	P				
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1.400				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	W	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
	cu	g	Rh					
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	W	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
	cu	g	Rv					
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	Q,stb	W	phi	coe	cu
	g	Re	a,t	a,p	Gt	N		
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF1

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF1 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	21	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	21	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m ²]	5	10		0
c,u	[kN/m ²]	10	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/θ]	0	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
ϕ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
 z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -67.86 -48.35 -34.10 26.80 96.23 126.70 143.06
 z [m] -27.12 -27.12 -28.60 -39.75 -49.11 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, E_{0G}	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben. Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (71.47, 78.97), Radius = 100.26
 Startpunkt = (14.04, -3.22), Endpunkt = (74.24, -21.26)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser- auflast [kN/m]	$u \cdot b$ [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	17.05	6.02	-54.42	222.6	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	32.87
2	23.07	6.02	-48.40	496.7	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	28.86
3	29.09	6.02	-42.38	625.5	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	25.00
4	35.11	6.02	-36.36	691.4	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	21.26
5	41.13	6.02	-30.34	696.6	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	17.61

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
6	47.15	6.02	-24.32	722.4	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	14.04
7	53.17	6.02	-18.30	662.1	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	10.52
8	59.19	6.02	-12.28	530.9	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	7.03
9	65.21	6.02	-6.26	353.0	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	3.58
10	71.23	6.02	-0.24	129.1	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	0.14

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G*\sin(\theta)$	$(G-u*b)*\tan(\varphi)$ + c*b	$\mu*\sin(\theta)*$ $\tan(\varphi)+\cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	222.64	-120.83	135.37	0.985332	137.39
2	496.74	-239.78	272.40	1.005129	271.01
3	625.52	-264.38	336.77	1.019543	330.32
4	691.40	-250.72	369.71	1.029103	359.25
5	696.65	-210.79	372.33	1.034202	360.02
6	722.38	-175.21	385.19	1.035132	372.12
7	662.07	-120.83	355.04	1.032108	344.00
8	530.94	-65.02	289.49	1.025288	282.35
9	353.02	-22.04	200.55	1.014777	197.63
10	129.10	-0.31	88.62	1.000637	88.56
		-----			-----
		-1469.91			2742.65

Einwirkung $E_d = (1469.9*100.26)$ Widerstand $R_d = (2742.6*100.26 + 0.0)$ GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.54 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF1 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	21	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	21	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m ²]	5	10		0
c,u	[kN/m ²]	10	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/θ]	0	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.01
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³] 25
γ, R	[kN/m ³] 25
γ'	[kN/m ³] 15
ϕ	[°] 32
c	[kN/m ²] 7
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 10e-09
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
 z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -67.86 -48.35 -34.10 26.80 96.23 126.70 143.06
 z [m] -27.12 -27.12 -28.60 -39.75 -49.11 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, E_{0G}	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben. Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (-23.68, 23.70), Radius = 34.86
 Startpunkt = (-22.80, -11.15), Endpunkt = (1.88, 0.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	$u \cdot b$ [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-21.57	2.47	2.12	30.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	3.48
2	-19.10	2.47	4.59	82.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	7.56
3	-16.63	2.47	7.05	124.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	11.67
4	-14.16	2.47	9.52	144.5	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	15.85
5	-11.69	2.47	11.99	158.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	20.12

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
6	-9.23	2.47	14.46	167.5	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	24.50
7	-6.76	2.47	16.93	166.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	29.05
8	-4.29	2.47	19.39	151.9	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	33.81
9	-1.82	2.47	21.86	123.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	38.84
10	0.65	2.47	24.33	59.2	35.9	0.0	-0.0	28.35	8.00	44.27

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G*\sin(\theta)$	$(G-u*b)*\tan(\varphi)$ + c*b	$\mu*\sin(\theta)*$ $\tan(\varphi)+\cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	30.02	1.82	27.97	1.020710	27.40
2	82.73	10.88	59.74	1.040154	57.44
3	124.25	25.14	84.78	1.054445	80.40
4	144.50	39.47	96.98	1.063390	91.20
5	158.38	54.48	105.35	1.066693	98.77
6	167.49	69.47	110.12	1.047771	105.10
7	166.01	80.61	109.33	1.035572	105.57
8	151.90	84.51	101.71	1.015837	100.13
9	123.04	77.17	86.14	0.987311	87.25
10	95.15	66.41	71.09	0.948081	74.98
		-----			-----
		509.98			828.23

Einwirkung $E_d = (510.0*34.86)$ Widerstand $R_d = (828.2*34.86 + 0.0)$ GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.62 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 3 "LF1 GK3"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	21	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	21	19.5		19
γ'	[kN/m3]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m2]	5	10		0
c,u	[kN/m2]	10	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m3]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
ϕ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c, u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
 z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -67.86 -48.35 -34.10 26.80 96.23 126.70 143.06
 z [m] -27.12 -27.12 -28.60 -39.75 -49.11 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, E_{0G}	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben. Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (78.63,121.55), Radius = 159.50
 Startpunkt = (-15.16, -7.46), Endpunkt = (126.50, -30.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser-auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m²]	θ [°]
1	-8.08	14.17	-86.71	2418.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	32.93
2	6.09	14.17	-72.54	5779.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	27.05
3	20.25	14.17	-58.38	6899.5	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	21.47
4	34.42	14.17	-44.21	7141.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	16.09
5	48.59	14.17	-30.04	6891.2	0.0	0.0	-0.0	33.87	0.00	10.86

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
6	62.75	14.17	-15.88	6187.0	0.0	0.0	-0.0	33.87	0.00	5.71
7	76.92	14.17	-1.71	5010.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	0.61
8	91.08	14.17	12.45	3680.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	-4.48
9	105.25	14.17	26.62	2604.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	-9.61
10	119.42	14.17	40.79	999.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	-14.82

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	2418.38	-1314.66	1514.57	0.941817	1608.13
2	5779.79	-2628.65	3540.97	0.976332	3626.81
3	6899.51	-2525.12	4215.99	0.999616	4217.61
4	7141.12	-1979.32	4361.64	1.013073	4305.36
5	6891.21	-1298.01	4625.93	1.021641	4527.94
6	6187.01	-615.88	4153.21	1.015930	4088.09
7	5010.29	-53.76	3077.09	1.001965	3071.05
8	3680.56	287.40	2275.46	0.982226	2316.64
9	2604.42	434.68	1626.72	0.954510	1704.25
10	999.86	255.68	659.42	0.918546	717.90
		-----			-----
		-9437.65			30183.78

Einwirkung $E_d = (9437.6 * 159.50)$

Widerstand $R_d = (30183.8 * 159.50 + 0.0)$

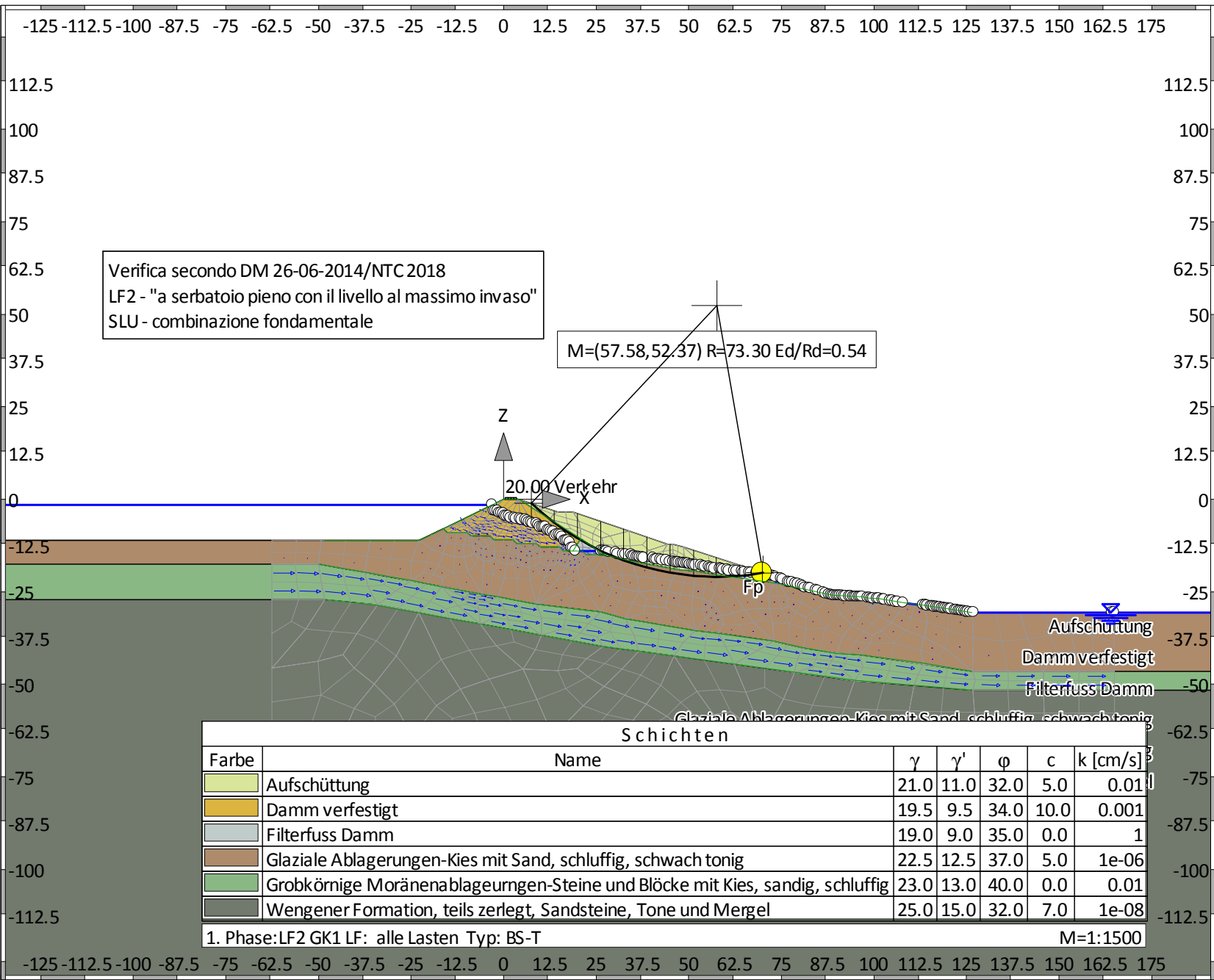
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.31 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

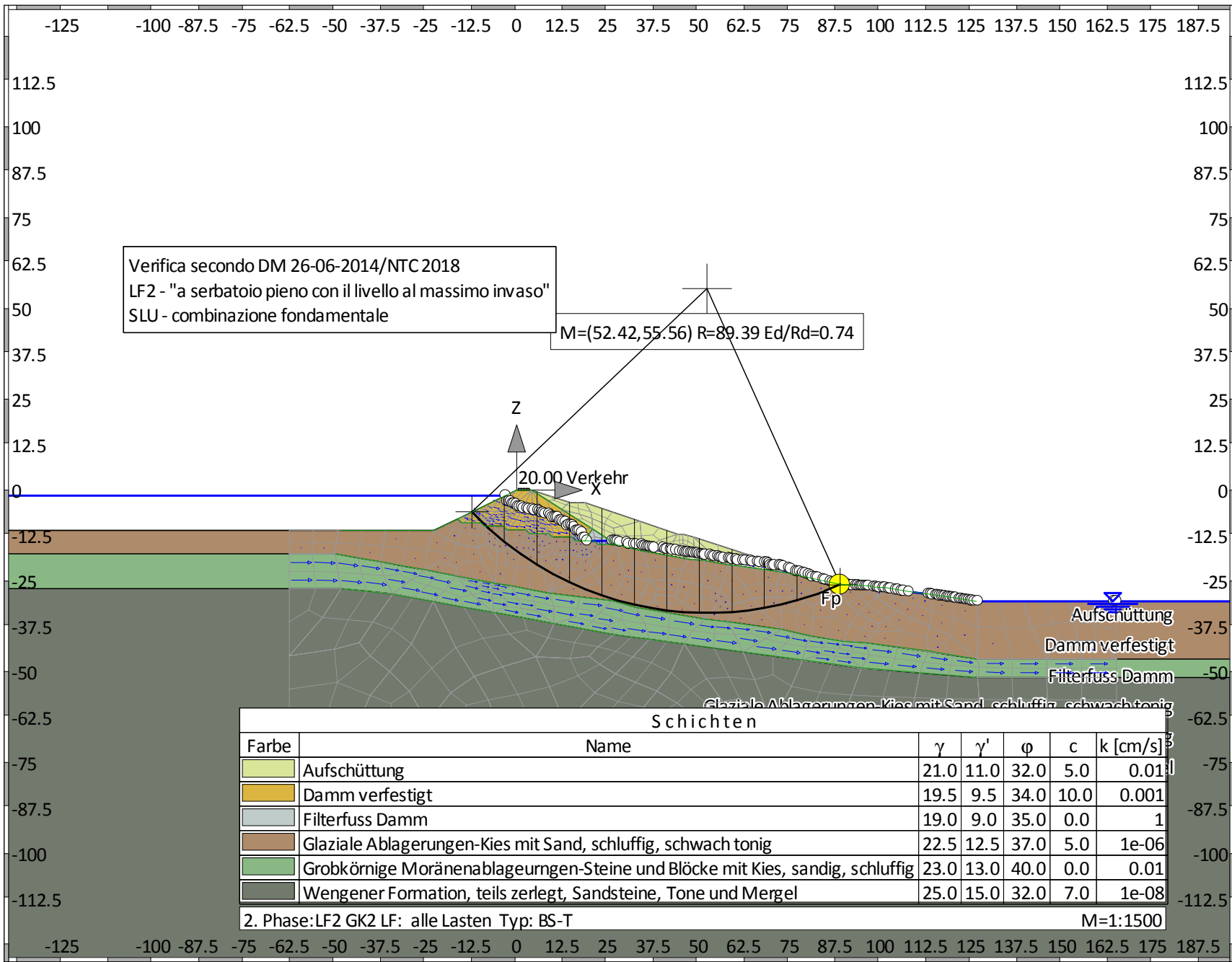
Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF1 GK1"	0.54	-
2	"LF1 GK2"	0.62	-
3	"LF1 GK3"	0.31	-

Übersicht der Bauphasen

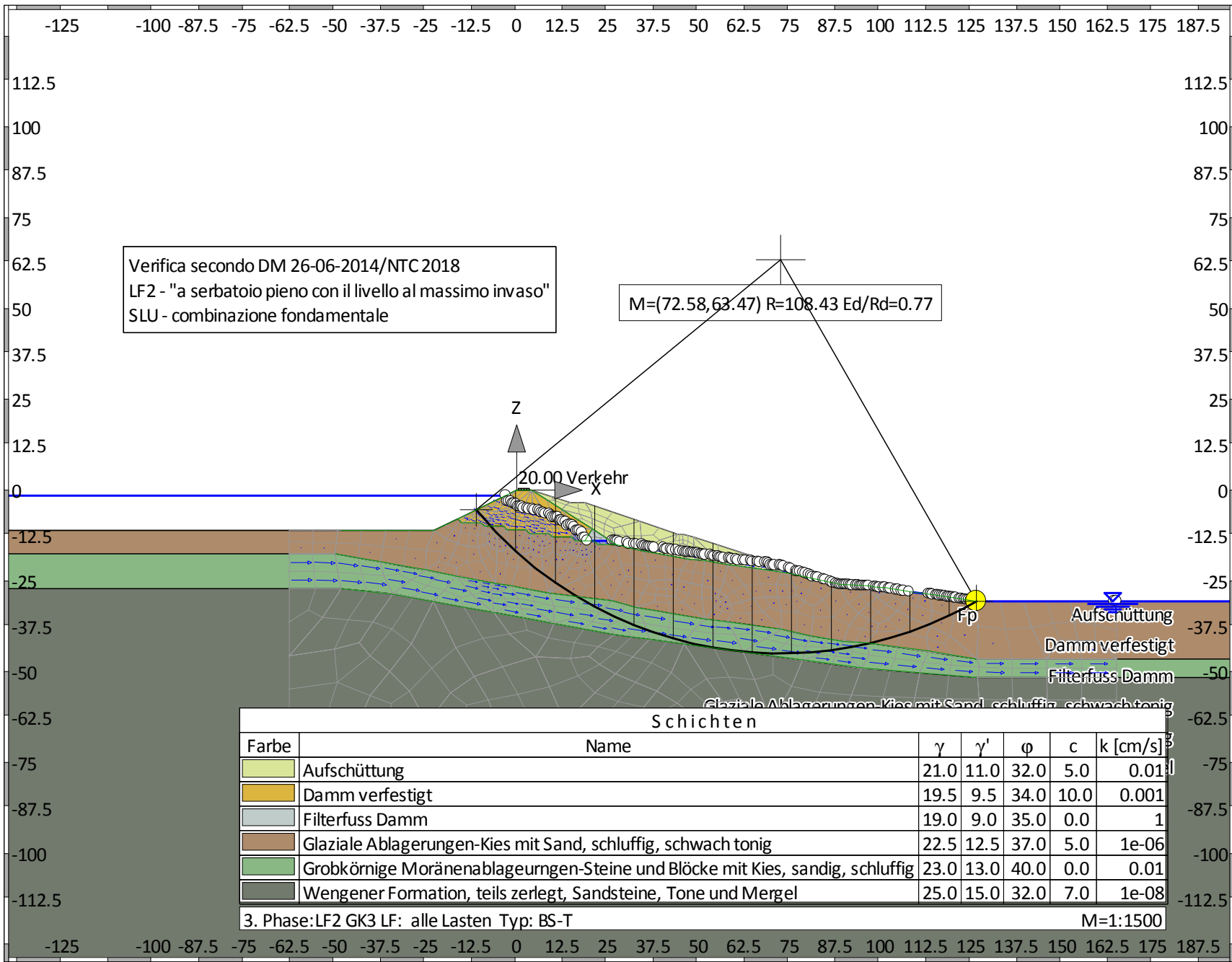
Bauzustand: 1 "LF2 GK1"



Bauzustand: 2 "LF2 GK2"



Bauzustand: 3 "LF2 GK3"



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1.400				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 07.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF2

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF2 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	21	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	21	19.5		19
γ'	[kN/m3]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m2]	5	10		0
c,u	[kN/m2]	5	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m3]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.01
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³] 25
γ, R	[kN/m ³] 25
γ'	[kN/m ³] 15
ϕ	[°] 32
c	[kN/m ²] 7
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 10e-09
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.00	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
 z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.00 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -25.00 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.50 -22.00 -23.50 -25.70 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 90.00 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.50 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.50 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.15 -28.50 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]	]		Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -3.05 -2.55 -2.05 -1.55 -1.05 -0.55 -0.05
 z [m] -1.50 -3.22 -3.12 -3.12 -3.77 -3.77 -3.92

x [m] 0.45 0.95 1.45 1.95 2.95 3.45 4.45
 z [m] -4.52 -4.72 -4.72 -5.02 -5.02 -5.22 -5.22

x [m] 4.95 5.95 6.45 6.95 7.45 7.95 8.95
 z [m] -5.57 -5.57 -5.82 -6.32 -6.32 -6.62 -6.62

x [m] 9.45 9.95 10.45 10.95 11.45 11.95 12.45
 z [m] -7.12 -7.47 -7.47 -7.57 -7.57 -8.33 -8.33

x [m] 12.95 13.45 13.95 14.45 14.95 15.45 15.95
 z [m] -8.68 -8.78 -9.88 -9.58 -9.58 -9.68 -10.13

x [m] 16.45 16.95 17.45 17.95 18.45 18.95 19.45
 z [m] -11.18 -11.18 -11.28 -11.63 -13.18 -13.23 -13.88

x [m] 26.45 26.95 27.45 27.95 28.45 30.45 30.95
 z [m] -13.88 -13.93 -14.13 -14.13 -14.38 -14.38 -14.83

x [m]	32.45	32.95	34.45	34.95	35.45	35.95	36.45
z [m]	-14.83	-14.98	-14.98	-15.38	-15.38	-15.63	-15.63
x [m]	36.95	37.45	37.95	40.45	40.95	41.45	42.45
z [m]	-15.78	-15.78	-15.88	-15.88	-16.28	-16.33	-16.33
x [m]	42.95	43.95	44.95	45.95	46.45	46.95	47.45
z [m]	-16.53	-16.53	-16.93	-16.93	-17.08	-17.08	-17.13
x [m]	47.95	48.45	48.95	49.45	49.95	50.45	50.95
z [m]	-17.28	-17.28	-17.38	-17.38	-17.43	-17.63	-17.63
x [m]	51.45	51.95	53.45	53.95	54.45	55.45	55.95
z [m]	-17.78	-17.88	-17.88	-18.13	-18.28	-18.28	-18.53
x [m]	56.45	56.95	58.45	58.95	59.45	60.45	60.95
z [m]	-18.53	-18.68	-18.68	-18.93	-19.08	-19.08	-19.28
x [m]	62.45	62.95	64.45	64.95	66.45	66.95	68.45
z [m]	-19.28	-19.53	-19.53	-19.78	-19.78	-19.93	-19.93
x [m]	68.95	69.45	69.95	70.45	70.95	72.45	72.95
z [m]	-19.98	-20.18	-20.63	-20.78	-20.68	-20.68	-20.83
x [m]	73.45	74.95	75.45	76.95	77.45	77.95	78.95
z [m]	-21.03	-21.48	-21.73	-22.33	-22.48	-22.48	-22.78
x [m]	79.45	80.45	80.95	81.45	82.45	82.95	84.45
z [m]	-22.98	-23.28	-23.48	-24.03	-24.03	-24.13	-24.58
x [m]	84.95	86.45	86.95	87.95	88.45	88.95	89.45
z [m]	-24.78	-25.23	-25.43	-25.73	-25.93	-26.03	-26.03
x [m]	89.95	90.45	90.95	91.45	91.95	92.45	93.45
z [m]	-26.08	-26.08	-26.13	-26.13	-26.18	-26.18	-26.28
x [m]	93.95	94.45	94.95	95.45	95.95	96.45	96.95
z [m]	-26.28	-26.33	-26.33	-26.38	-26.38	-26.43	-26.43
x [m]	98.45	98.95	99.45	99.95	100.95	101.45	102.45
z [m]	-26.73	-26.73	-26.78	-26.78	-26.88	-26.88	-27.08
x [m]	102.95	104.45	104.95	105.95	106.45	107.95	113.45
z [m]	-27.13	-27.43	-27.48	-27.68	-27.73	-28.03	-28.58
x [m]	113.95	114.45	115.45	115.95	116.45	116.95	117.45
z [m]	-28.68	-28.73	-28.93	-28.98	-29.08	-29.13	-29.23
x [m]	117.95	118.45	118.95	119.45	119.95	120.45	120.95
z [m]	-29.28	-29.38	-29.43	-29.53	-29.58	-29.68	-29.73
x [m]	121.95	122.45	122.95	123.45	123.95	124.45	124.95
z [m]	-29.93	-29.98	-30.08	-30.13	-30.23	-30.28	-30.38
x [m]	125.45	125.95	126.95	164.45	165.00		
z [m]	-30.43	-30.53	-30.63	-30.63	-30.60		

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (57.58, 52.37), Radius = 73.30
 Startpunkt = (7.46, -1.11), Endpunkt = (69.98, -19.87)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	10.58	6.25	-47.00	231.6	0.0	0.0	-0.0	26.56	4.00	39.88
2	16.84	6.25	-40.74	665.6	0.0	0.0	-0.0	28.35	8.00	33.77
3	23.09	6.25	-34.49	968.5	0.0	0.0	-0.0	29.26	0.00	28.07
4	29.34	6.25	-28.24	1080.7	0.0	0.0	-56.3	26.56	4.00	22.66
5	35.59	6.25	-21.99	1105.9	0.0	0.0	-143.7	31.08	4.00	17.46
6	41.85	6.25	-15.73	1047.9	0.0	0.0	-198.7	31.08	4.00	12.40
7	48.10	6.25	-9.48	996.1	0.0	0.0	-223.1	31.08	4.00	7.43
8	54.35	6.25	-3.23	809.5	0.0	0.0	-200.1	31.08	4.00	2.52
9	60.61	6.25	3.03	533.0	0.0	0.0	-124.5	26.56	4.00	-2.37
10	66.86	6.25	9.28	195.5	0.0	0.0	-36.2	26.56	4.00	-7.27

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	231.62	-148.51	140.80	0.941954	149.47
2	665.64	-370.02	409.21	0.994631	411.42
3	968.52	-455.76	542.53	1.025928	528.82
4	1080.71	-416.36	537.13	1.027700	522.65
5	1105.87	-331.72	605.06	1.052439	574.91
6	1047.90	-224.93	536.94	1.047169	512.75
7	996.13	-128.84	491.01	1.034068	474.83
8	809.51	-35.65	392.37	1.013488	387.15
9	532.96	22.00	229.21	0.987911	232.01
10	195.52	24.75	104.66	0.957493	109.30
		-----			-----
		-2065.06			3903.33

Moment aus Strömungskraft: 4436.7 kN*m/m (Fx=63.9 Fz=-9.8 kN/m)

Einwirkung $E_d = (2065.1 \cdot 73.30 - 4436.7)$
 Widerstand $R_d = (3903.3 \cdot 73.30 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d / R_d = 0.54 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF2 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	21	19.5	19	19
γ, R	[kN/m ³]	21	19.5	19	19
γ'	[kN/m ³]	11	9.5	9	9
φ	[°]	32	34	35	35
c	[kN/m ²]	5	10	0	0
c,u	[kN/m ²]	5	10	10	10
δ, a	[°]	20	20	20	20
δ, p	[°]	-20	-20	-20	-20
δ, ew	[°]	0	0	0	0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0	0	0
τ, gr	[kN/m ²]	110	110	110	110
Ψ, A, max	[°]	90	90	90	90
k	[cm/s]	0.01	0.001	1	1
Nsp	[%]	15	15	15	15
S	[1/m]	15e-06	15e-06	15e-06	15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m3]	25
γ _R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c _u	[kN/m2]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m2]	110
ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
N _{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60
x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90
x [m]	108.50	113.50	126.50				
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60				

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85
x [m]	47.40	51.80	58.00	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00
x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50	
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60	

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95
x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95
x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70
x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60
x [m]	126.50						
z [m]	-30.60						

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95
x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95
x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -25.00 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.50 -22.00 -23.50 -25.70 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 90.00 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.50 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.50 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.15 -28.50 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -3.05 -2.55 -2.05 -1.55 -1.05 -0.55 -0.05
 z [m] -1.50 -3.22 -3.12 -3.12 -3.77 -3.77 -3.92

x [m] 0.45 0.95 1.45 1.95 2.95 3.45 4.45
 z [m] -4.52 -4.72 -4.72 -5.02 -5.02 -5.22 -5.22

x [m] 4.95 5.95 6.45 6.95 7.45 7.95 8.95
 z [m] -5.57 -5.57 -5.82 -6.32 -6.32 -6.62 -6.62

x [m] 9.45 9.95 10.45 10.95 11.45 11.95 12.45
 z [m] -7.12 -7.47 -7.47 -7.57 -7.57 -8.33 -8.33

x [m] 12.95 13.45 13.95 14.45 14.95 15.45 15.95
 z [m] -8.68 -8.78 -9.88 -9.58 -9.58 -9.68 -10.13

x [m] 16.45 16.95 17.45 17.95 18.45 18.95 19.45
 z [m] -11.18 -11.18 -11.28 -11.63 -13.18 -13.23 -13.88

x [m] 26.45 26.95 27.45 27.95 28.45 30.45 30.95
 z [m] -13.88 -13.93 -14.13 -14.13 -14.38 -14.38 -14.83

x [m] 32.45 32.95 34.45 34.95 35.45 35.95 36.45
 z [m] -14.83 -14.98 -14.98 -15.38 -15.38 -15.63 -15.63

x [m] 36.95 37.45 37.95 40.45 40.95 41.45 42.45
 z [m] -15.78 -15.78 -15.88 -15.88 -16.28 -16.33 -16.33

x [m]	42.95	43.95	44.95	45.95	46.45	46.95	47.45
z [m]	-16.53	-16.53	-16.93	-16.93	-17.08	-17.08	-17.13
x [m]	47.95	48.45	48.95	49.45	49.95	50.45	50.95
z [m]	-17.28	-17.28	-17.38	-17.38	-17.43	-17.63	-17.63
x [m]	51.45	51.95	53.45	53.95	54.45	55.45	55.95
z [m]	-17.78	-17.88	-17.88	-18.13	-18.28	-18.28	-18.53
x [m]	56.45	56.95	58.45	58.95	59.45	60.45	60.95
z [m]	-18.53	-18.68	-18.68	-18.93	-19.08	-19.08	-19.28
x [m]	62.45	62.95	64.45	64.95	66.45	66.95	68.45
z [m]	-19.28	-19.53	-19.53	-19.78	-19.78	-19.93	-19.93
x [m]	68.95	69.45	69.95	70.45	70.95	72.45	72.95
z [m]	-19.98	-20.18	-20.63	-20.78	-20.68	-20.68	-20.83
x [m]	73.45	74.95	75.45	76.95	77.45	77.95	78.95
z [m]	-21.03	-21.48	-21.73	-22.33	-22.48	-22.48	-22.78
x [m]	79.45	80.45	80.95	81.45	82.45	82.95	84.45
z [m]	-22.98	-23.28	-23.48	-24.03	-24.03	-24.13	-24.58
x [m]	84.95	86.45	86.95	87.95	88.45	88.95	89.45
z [m]	-24.78	-25.23	-25.43	-25.73	-25.93	-26.03	-26.03
x [m]	89.95	90.45	90.95	91.45	91.95	92.45	93.45
z [m]	-26.08	-26.08	-26.13	-26.13	-26.18	-26.18	-26.28
x [m]	93.95	94.45	94.95	95.45	95.95	96.45	96.95
z [m]	-26.28	-26.33	-26.33	-26.38	-26.38	-26.43	-26.43
x [m]	98.45	98.95	99.45	99.95	100.95	101.45	102.45
z [m]	-26.73	-26.73	-26.78	-26.78	-26.88	-26.88	-27.08
x [m]	102.95	104.45	104.95	105.95	106.45	107.95	113.45
z [m]	-27.13	-27.43	-27.48	-27.68	-27.73	-28.03	-28.58
x [m]	113.95	114.45	115.45	115.95	116.45	116.95	117.45
z [m]	-28.68	-28.73	-28.93	-28.98	-29.08	-29.13	-29.23
x [m]	117.95	118.45	118.95	119.45	119.95	120.45	120.95
z [m]	-29.28	-29.38	-29.43	-29.53	-29.58	-29.68	-29.73
x [m]	121.95	122.45	122.95	123.45	123.95	124.45	124.95
z [m]	-29.93	-29.98	-30.08	-30.13	-30.23	-30.28	-30.38
x [m]	125.45	125.95	126.95	164.45	165.00		
z [m]	-30.43	-30.53	-30.63	-30.63	-30.60		

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (52.42, 55.56), Radius = 89.39
 Startpunkt = (-12.33, -6.07), Endpunkt = (88.98, -26.01)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	-7.86	8.94	-60.28	1168.7	0.0	211.8	-621.4	31.08	4.00	42.40
2	1.08	8.94	-51.34	3181.0	78.0	0.0	-979.2	31.08	4.00	35.05
3	10.02	8.94	-42.40	4006.0	0.0	0.0	-1245.5	31.08	4.00	28.32
4	18.96	8.94	-33.46	4518.4	0.0	0.0	-1513.6	31.08	4.00	21.98
5	27.90	8.94	-24.52	4669.9	0.0	0.0	-1717.6	31.08	4.00	15.92
6	36.84	8.94	-15.58	4496.2	0.0	0.0	-1814.0	31.08	4.00	10.04
7	45.77	8.94	-6.65	4195.5	0.0	0.0	-1805.0	31.08	4.00	4.26
8	54.71	8.94	2.29	3737.9	0.0	0.0	-1690.1	31.08	4.00	-1.47
9	63.65	8.94	11.23	3033.6	0.0	0.0	-1484.4	31.08	4.00	-7.22
10	72.59	8.94	20.17	2147.0	0.0	0.4	-1143.6	31.08	4.00	-13.04
11	83.02	11.92	30.60	1142.8	0.0	0.0	-626.3	31.08	4.00	-20.02

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ)	μ*sin(θ)*	T
	[kN/m]	[kN/m]	+ c*b	tan(φ)+cos(θ)	[kN/m]
			[kN/m]	[-]	
1	1380.54	-930.96	493.40	1.041211	473.87
2	3258.96	-1871.77	1410.10	1.076506	1309.89
3	4005.99	-1900.22	1699.92	1.093330	1554.81
4	4518.43	-1691.45	1847.21	1.095378	1686.36
5	4669.89	-1281.16	1815.54	1.084818	1673.59
6	4496.25	-783.90	1652.75	1.062969	1554.84
7	4195.48	-311.91	1476.83	1.030615	1432.96
8	3737.88	95.89	1270.22	0.988151	1285.45
9	3033.60	381.19	969.71	0.935652	1036.40
10	2147.46	484.59	640.93	0.872884	734.27
11	1142.80	391.21	359.04	0.785868	456.87
		-----			-----
		-7418.50			13199.31

Summe Momentenbeitrag Wasser horizontal:

$$R*(zR-zm) = 104.40*(-4.55- 55.56) = 6275.34 \text{ kN*m/m}$$

Moment aus Strömungskraft: 209158.0 kN*m/m (Fx=2923.9 Fz=1732.0 kN/m)

Einwirkung Ed = (7418.5*89.39+6275.3-209158.0)

Widerstand Rd = (13199.3*89.39 +0.0)

GLEITKREIS $\mu = Ed/Rd = 0.74 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 3 "LF2 GK3"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speichercoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	21	19.5	19	19
γ, R	[kN/m ³]	21	19.5	19	19
γ'	[kN/m ³]	11	9.5	9	9
φ	[°]	32	34	35	35
c	[kN/m ²]	5	10	0	0
c,u	[kN/m ²]	5	10	10	10
δ, a	[°]	20	20	20	20
δ, p	[°]	-20	-20	-20	-20
δ, ew	[°]	0	0	0	0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0	0	0
τ, gr	[kN/m ²]	110	110	110	110
Ψ, A, max	[°]	90	90	90	90
k	[cm/s]	0.01	0.001	1	1
Nsp	[%]	15	15	15	15
S	[1/m]	15e-06	15e-06	15e-06	15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	10
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m3]	25
γ _R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c _u	[kN/m2]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m2]	110
ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
N _{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60
x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90
x [m]	108.50	113.50	126.50				
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60				

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85
x [m]	47.40	51.80	58.00	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00
x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50	
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60	

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95
x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95
x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70
x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60
x [m]	126.50						
z [m]	-30.60						

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95
x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95
x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -25.00 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.50 -22.00 -23.50 -25.70 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 90.00 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.50 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.50 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.15 -28.50 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -3.05 -2.55 -2.05 -1.55 -1.05 -0.55 -0.05
 z [m] -1.50 -3.22 -3.12 -3.12 -3.77 -3.77 -3.92

x [m] 0.45 0.95 1.45 1.95 2.95 3.45 4.45
 z [m] -4.52 -4.72 -4.72 -5.02 -5.02 -5.22 -5.22

x [m] 4.95 5.95 6.45 6.95 7.45 7.95 8.95
 z [m] -5.57 -5.57 -5.82 -6.32 -6.32 -6.62 -6.62

x [m] 9.45 9.95 10.45 10.95 11.45 11.95 12.45
 z [m] -7.12 -7.47 -7.47 -7.57 -7.57 -8.33 -8.33

x [m] 12.95 13.45 13.95 14.45 14.95 15.45 15.95
 z [m] -8.68 -8.78 -9.88 -9.58 -9.58 -9.68 -10.13

x [m] 16.45 16.95 17.45 17.95 18.45 18.95 19.45
 z [m] -11.18 -11.18 -11.28 -11.63 -13.18 -13.23 -13.88

x [m] 26.45 26.95 27.45 27.95 28.45 30.45 30.95
 z [m] -13.88 -13.93 -14.13 -14.13 -14.38 -14.38 -14.83

x [m] 32.45 32.95 34.45 34.95 35.45 35.95 36.45
 z [m] -14.83 -14.98 -14.98 -15.38 -15.38 -15.63 -15.63

x [m] 36.95 37.45 37.95 40.45 40.95 41.45 42.45
 z [m] -15.78 -15.78 -15.88 -15.88 -16.28 -16.33 -16.33

x [m]	42.95	43.95	44.95	45.95	46.45	46.95	47.45
z [m]	-16.53	-16.53	-16.93	-16.93	-17.08	-17.08	-17.13
x [m]	47.95	48.45	48.95	49.45	49.95	50.45	50.95
z [m]	-17.28	-17.28	-17.38	-17.38	-17.43	-17.63	-17.63
x [m]	51.45	51.95	53.45	53.95	54.45	55.45	55.95
z [m]	-17.78	-17.88	-17.88	-18.13	-18.28	-18.28	-18.53
x [m]	56.45	56.95	58.45	58.95	59.45	60.45	60.95
z [m]	-18.53	-18.68	-18.68	-18.93	-19.08	-19.08	-19.28
x [m]	62.45	62.95	64.45	64.95	66.45	66.95	68.45
z [m]	-19.28	-19.53	-19.53	-19.78	-19.78	-19.93	-19.93
x [m]	68.95	69.45	69.95	70.45	70.95	72.45	72.95
z [m]	-19.98	-20.18	-20.63	-20.78	-20.68	-20.68	-20.83
x [m]	73.45	74.95	75.45	76.95	77.45	77.95	78.95
z [m]	-21.03	-21.48	-21.73	-22.33	-22.48	-22.48	-22.78
x [m]	79.45	80.45	80.95	81.45	82.45	82.95	84.45
z [m]	-22.98	-23.28	-23.48	-24.03	-24.03	-24.13	-24.58
x [m]	84.95	86.45	86.95	87.95	88.45	88.95	89.45
z [m]	-24.78	-25.23	-25.43	-25.73	-25.93	-26.03	-26.03
x [m]	89.95	90.45	90.95	91.45	91.95	92.45	93.45
z [m]	-26.08	-26.08	-26.13	-26.13	-26.18	-26.18	-26.28
x [m]	93.95	94.45	94.95	95.45	95.95	96.45	96.95
z [m]	-26.28	-26.33	-26.33	-26.38	-26.38	-26.43	-26.43
x [m]	98.45	98.95	99.45	99.95	100.95	101.45	102.45
z [m]	-26.73	-26.73	-26.78	-26.78	-26.88	-26.88	-27.08
x [m]	102.95	104.45	104.95	105.95	106.45	107.95	113.45
z [m]	-27.13	-27.43	-27.48	-27.68	-27.73	-28.03	-28.58
x [m]	113.95	114.45	115.45	115.95	116.45	116.95	117.45
z [m]	-28.68	-28.73	-28.93	-28.98	-29.08	-29.13	-29.23
x [m]	117.95	118.45	118.95	119.45	119.95	120.45	120.95
z [m]	-29.28	-29.38	-29.43	-29.53	-29.58	-29.68	-29.73
x [m]	121.95	122.45	122.95	123.45	123.95	124.45	124.95
z [m]	-29.93	-29.98	-30.08	-30.13	-30.23	-30.28	-30.38
x [m]	125.45	125.95	126.95	164.45	165.00		
z [m]	-30.43	-30.53	-30.63	-30.63	-30.60		

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (72.58, 63.47), Radius = 108.43
 Startpunkt = (-11.11, -5.47), Endpunkt = (126.50, -30.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	-5.69	10.84	-78.27	1902.8	0.0	141.0	-813.4	31.08	4.00	46.21
2	5.15	10.84	-67.43	4723.7	78.0	0.0	-1458.4	31.08	4.00	38.45
3	16.00	10.84	-56.58	6011.2	0.0	0.0	-2034.0	31.08	4.00	31.46
4	26.84	10.84	-45.74	6842.4	0.0	0.0	-2555.7	33.87	0.00	24.95
5	37.68	10.84	-34.90	7058.7	0.0	0.0	-2902.2	33.87	0.00	18.77
6	48.53	10.84	-24.05	7072.4	0.0	0.0	-3123.4	33.87	0.00	12.82
7	59.37	10.84	-13.21	6741.5	0.0	0.0	-3164.6	26.56	5.60	7.00
8	70.21	10.84	-2.37	6095.3	0.0	0.0	-3103.5	33.87	0.00	1.25
9	81.05	10.84	8.47	5168.6	0.0	0.0	-2950.4	33.87	0.00	-4.48
10	91.90	10.84	19.32	4184.8	0.0	0.0	-2570.4	33.87	0.00	-10.26
11	102.74	10.84	30.16	3291.4	0.0	0.2	-1999.6	31.08	4.00	-16.15
12	113.58	10.84	41.00	2006.1	0.0	1.3	-1219.7	31.08	4.00	-22.22
13	122.75	7.50	50.17	443.3	0.0	0.0	-263.1	31.08	4.00	-27.56

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	2043.74	-1475.27	785.09	1.025186	765.81
2	4801.75	-2985.96	2058.86	1.070122	1923.94
3	6011.19	-3136.94	2441.00	1.093872	2231.53
4	6842.36	-2886.44	2877.56	1.123452	2561.35
5	7058.71	-2271.84	2790.16	1.112187	2508.71
6	7072.40	-1569.01	2650.92	1.089088	2434.07
7	6741.54	-821.45	1848.79	1.039179	1779.09
8	6095.35	-133.18	2008.34	1.010989	1986.51
9	5168.63	403.93	1489.08	0.956780	1556.34
10	4184.77	745.52	1083.70	0.892453	1214.29
11	3291.63	915.57	822.25	0.832170	988.07
12	2007.41	759.10	518.24	0.751226	689.86
13	443.30	205.12	138.61	0.672957	205.96
		-----			-----
		-12250.84			20845.55

Summe Momentenbeitrag Wasser horizontal:

$$R*(zR-zm) = 78.75*(-4.15- 63.47) = 5325.16 \text{ kN*m/m}$$

Moment aus Strömungskraft: 396162.3 kN*m/m (Fx=4777.7 Fz=4412.4 kN/m)

Einwirkung $E_d = (12250.8*108.43+5325.2-396162.3)$

Widerstand $R_d = (20845.5*108.43 + 0.0)$

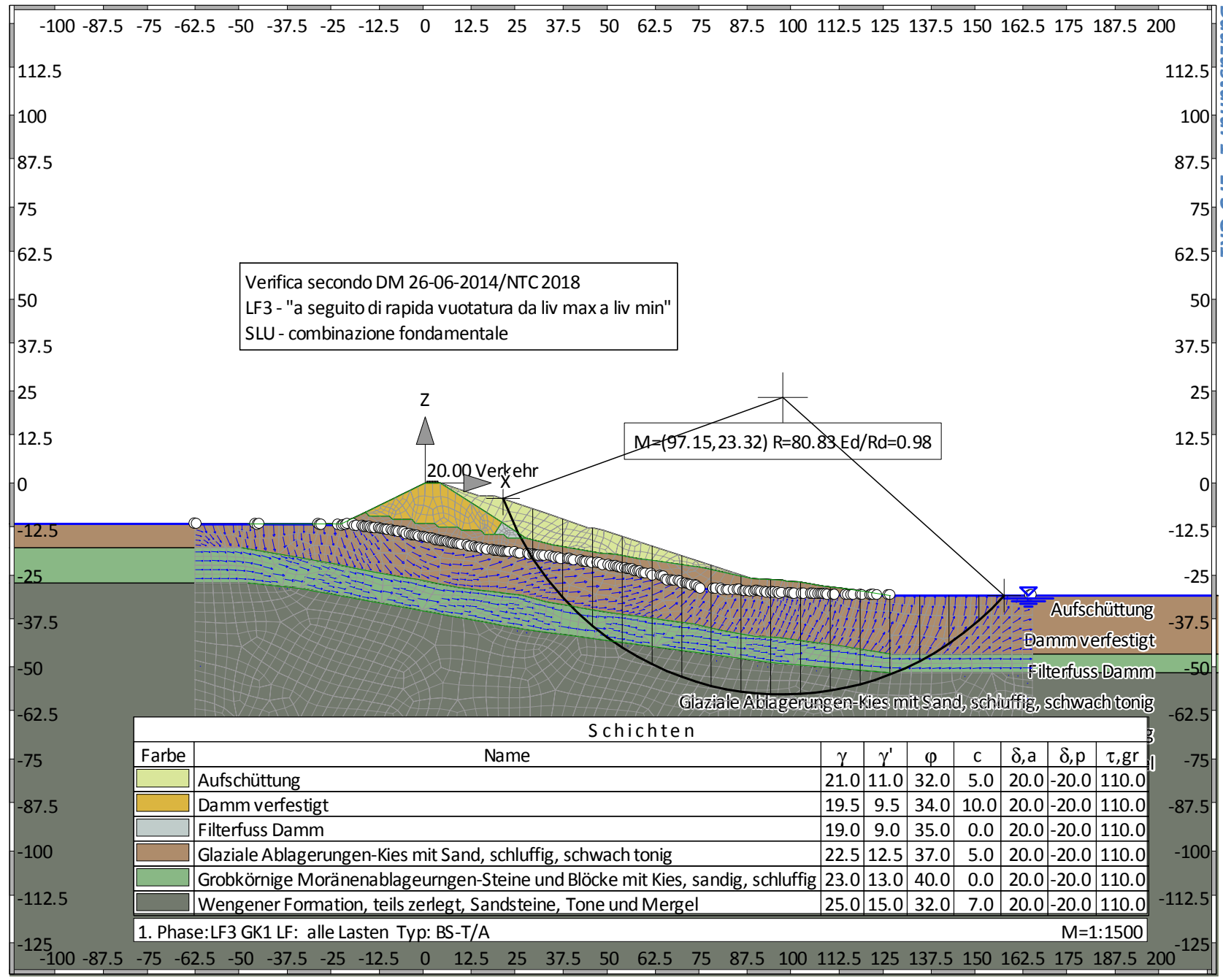
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.77 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit-	KEM
		kreis	
1	"LF2 GK1"	0.54	-
2	"LF2 GK2"	0.74	-
3	"LF2 GK3"	0.77	-

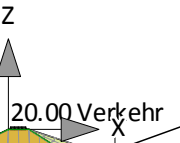
Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF3 GK1"



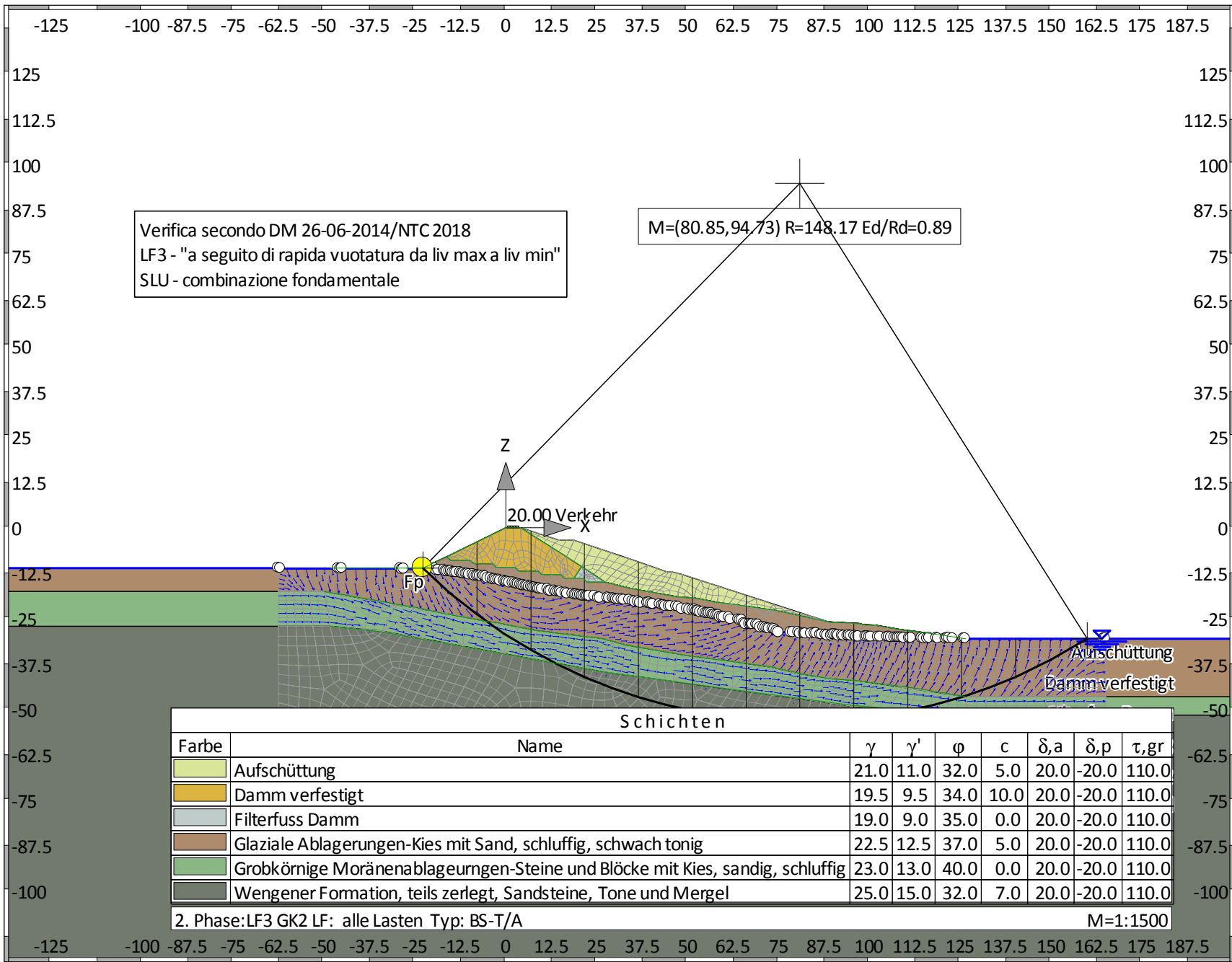
Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF3 - "a seguito di rapida vuotatura da liv max a liv min"
 SLU - combinazione fondamentale

$M=(97.15, 23.32) R=80.83 Ed/Rd=0.98$



Aufschüttung
 Damm verfestigt
 Filterfuss-Damm
 Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig

Bauzustand: 2 "LF3 GK2"



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1.400				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

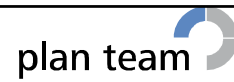
Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF3

Vorgang:

Seite: 4

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF3 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	21	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	21	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m ²]	5	10		0
c,u	[kN/m ²]	5	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/θ]	0	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	0.001
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 0.01
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³] 25
γ, R	[kN/m ³] 25
γ'	[kN/m ³] 15
ϕ	[°] 32
c	[kN/m ²] 7
c, u	[kN/m ²] 10
δ, a	[°] 20
δ, p	[°] -20
δ, ew	[°] 0
Kluft aktiv	[1/0] 0
τ, gr	[kN/m ²] 110
ψ, A, max	[°] 90
k	[cm/s] 10e-09
Nsp	[%] 15
S	[1/m] 15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.00	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m]	126.50
z [m]	-30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	21.30
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95
x [m]	22.30	27.35	34.65	47.40	51.80	58.00	73.00
z [m]	-14.95	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70
x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60
x [m]	126.50						
z [m]	-30.60						

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-49.95	-25.00	-16.65	-5.90	-1.55	8.85	26.30
z [m]	-17.50	-22.00	-23.50	-25.70	-26.35	-28.35	-30.40
x [m]	32.85	51.75	57.95	72.90	81.00	90.00	96.05
z [m]	-32.20	-35.55	-36.20	-38.35	-40.15	-41.50	-42.00
x [m]	113.45	126.55					
z [m]	-44.50	-46.55					

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-48.35	-34.10	-22.95	26.80	46.05	94.85	126.70
z [m]	-27.15	-28.50	-30.65	-39.75	-42.30	-49.00	-51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

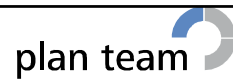
*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-62.50	-62.00	-46.00	-45.50	-45.00	-29.00	-28.50
z [m]	-11.15	-11.18	-11.18	-11.38	-11.28	-11.28	-11.48
x [m]	-28.00	-23.50	-22.50	-22.00	-21.50	-21.00	-19.50
z [m]	-11.33	-11.33	-11.73	-11.48	-11.48	-11.28	-11.28
x [m]	-19.00	-18.50	-17.00	-16.50	-16.00	-15.50	-15.00
z [m]	-11.78	-11.73	-11.73	-11.93	-12.03	-11.98	-11.98
x [m]	-14.50	-14.00	-13.50	-12.50	-12.00	-11.50	-11.00
z [m]	-12.23	-12.23	-12.33	-12.33	-12.53	-12.53	-12.68
x [m]	-10.50	-10.00	-9.00	-8.50	-8.00	-7.50	-7.00
z [m]	-12.68	-12.83	-12.83	-13.23	-13.18	-13.18	-13.38
x [m]	-6.00	-5.50	-5.00	-4.00	-3.50	-3.00	-2.50
z [m]	-13.38	-13.48	-13.98	-13.98	-14.18	-14.18	-14.33
x [m]	-2.00	-1.50	-0.50	0.00	0.50	1.00	2.00
z [m]	-14.33	-14.68	-14.68	-14.78	-15.03	-15.18	-15.18

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

x [m]	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50
z [m]	-15.33	-15.58	-15.58	-15.73	-15.93	-15.93	-15.98
x [m]	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00
z [m]	-15.98	-16.28	-16.28	-16.48	-16.48	-16.68	-16.78
x [m]	9.50	10.00	11.50	12.00	12.50	13.50	14.00
z [m]	-16.78	-16.93	-16.93	-17.33	-17.43	-17.43	-17.63
x [m]	14.50	15.00	15.50	16.50	17.00	18.50	19.00
z [m]	-17.63	-17.73	-17.98	-17.98	-18.23	-18.23	-18.43
x [m]	19.50	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50
z [m]	-18.43	-18.63	-18.63	-18.78	-18.78	-18.83	-18.83
x [m]	23.00	24.50	25.50	26.00	28.00	28.50	29.50
z [m]	-18.88	-18.88	-19.28	-19.33	-19.33	-19.48	-19.48
x [m]	30.00	30.50	31.00	32.00	32.50	34.00	35.00
z [m]	-19.58	-19.78	-19.83	-19.83	-19.98	-19.98	-20.28
x [m]	35.50	36.50	37.00	39.00	39.50	40.00	40.50
z [m]	-20.38	-20.38	-20.63	-20.63	-20.68	-20.98	-21.13
x [m]	42.50	43.00	43.50	44.00	45.00	45.50	47.00
z [m]	-21.13	-21.38	-21.38	-21.58	-21.58	-21.78	-21.78
x [m]	47.50	48.50	50.00	50.50	51.50	52.00	52.50
z [m]	-21.83	-22.33	-22.33	-22.58	-22.58	-22.68	-22.98
x [m]	53.00	53.50	54.50	55.00	55.50	56.00	56.50
z [m]	-22.98	-23.18	-23.18	-23.48	-23.48	-23.58	-23.58
x [m]	57.00	57.50	58.00	58.50	59.00	59.50	60.00
z [m]	-23.93	-23.93	-24.13	-24.13	-24.53	-24.53	-24.73
x [m]	61.50	62.00	64.00	64.50	65.00	65.50	66.00
z [m]	-24.73	-25.28	-25.28	-25.53	-25.53	-26.33	-26.53
x [m]	67.00	67.50	68.00	69.00	69.50	70.00	71.00
z [m]	-26.53	-26.63	-26.68	-26.68	-26.78	-27.43	-27.43
x [m]	71.50	72.00	72.50	73.50	74.00	74.50	75.00
z [m]	-27.63	-27.78	-27.88	-27.88	-27.98	-28.53	-28.73
x [m]	78.50	79.00	80.50	81.00	82.00	82.50	84.00
z [m]	-28.73	-28.83	-28.83	-29.23	-29.23	-29.28	-29.28
x [m]	85.00	85.50	86.50	87.00	88.00	88.50	89.50
z [m]	-29.08	-29.08	-29.48	-29.58	-29.58	-29.63	-29.63
x [m]	90.00	90.50	91.00	91.50	92.50	93.00	94.00
z [m]	-29.43	-29.43	-29.48	-29.73	-29.73	-29.83	-29.83
x [m]	94.50	95.00	96.00	96.50	97.00	99.00	99.50
z [m]	-29.73	-29.88	-29.88	-30.08	-29.93	-29.93	-29.98
x [m]	100.00	100.50	102.50	103.00	105.00	105.50	106.00
z [m]	-30.08	-30.13	-30.13	-30.18	-30.18	-30.08	-30.33
x [m]	107.00	107.50	108.00	108.50	109.00	109.50	111.00
z [m]	-30.33	-30.23	-30.23	-30.28	-30.28	-30.38	-30.38
x [m]	111.50	114.50	115.00	116.00	116.50	118.50	119.00
z [m]	-30.43	-30.43	-30.53	-30.53	-30.43	-30.43	-30.53

Bauteil: Statischer Damm

Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF3

Seite: 8

Archiv Nr.:

Vorgang:

x [m]	121.00	121.50	122.00	123.00	126.00	126.50	164.50
z [m]	-30.53	-30.43	-30.43	-30.53	-30.53	-30.63	-30.63
x [m]	165.00						
z [m]	-30.60						

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T/A)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (97.15, 23.32), Radius = 80.83
 Startpunkt = (21.18, -4.27), Endpunkt = (157.36, -30.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri. [kN/m]	auflast [kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	25.22	8.08	-71.93	1341.4	0.0	0.0	-47.1	26.56	4.00	62.86
2	33.30	8.08	-63.85	3149.4	0.0	0.0	-477.9	31.08	4.00	52.18
3	41.39	8.08	-55.76	4295.4	0.0	0.0	-1122.3	33.87	0.00	43.62
4	49.47	8.08	-47.68	5178.7	0.0	0.0	-2435.8	33.87	0.00	36.15
5	57.55	8.08	-39.60	5739.0	0.0	0.0	-3674.3	26.56	5.60	29.33
6	65.64	8.08	-31.52	6055.1	0.0	0.0	-3998.8	26.56	5.60	22.95
7	73.72	8.08	-23.43	6160.8	0.0	0.0	-4236.8	26.56	5.60	16.85
8	81.80	8.08	-15.35	6072.3	0.0	0.0	-4399.2	26.56	5.60	10.95
9	89.88	8.08	-7.27	5891.1	0.0	0.0	-4492.0	26.56	5.60	5.16
10	97.97	8.08	0.82	5814.9	0.0	0.0	-4518.2	26.56	5.60	-0.58
11	106.05	8.08	8.90	5507.1	0.0	0.0	-4478.7	26.56	5.60	-6.32
12	114.13	8.08	16.98	5032.0	0.0	0.0	-4371.8	26.56	5.60	-12.13
13	122.21	8.08	25.06	4356.8	0.0	0.0	-3817.1	26.56	5.60	-18.06
14	130.30	8.08	33.15	3615.6	0.0	0.0	-2421.8	33.87	0.00	-24.21
15	138.38	8.08	41.23	2836.7	0.0	0.0	-1301.2	31.08	4.00	-29.46*
16	146.46	8.08	49.31	1840.2	0.0	0.0	-826.7	31.08	4.00	-29.46*
17	153.93	6.86	56.78	555.4	0.0	0.0	-238.2	31.08	4.00	-29.46*

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	1341.39	-1193.71	679.36	0.890821	762.62
2	3149.39	-2487.73	1642.80	1.078519	1523.20
3	4295.42	-2963.44	2130.08	1.176421	1810.65
4	5178.72	-3054.97	1841.28	1.194402	1541.59
5	5739.03	-2811.60	1077.39	1.111073	969.69
6	6055.05	-2360.91	1073.17	1.111307	965.69
7	6160.79	-1786.06	1007.04	1.098662	916.61
8	6072.30	-1153.18	881.64	1.074564	820.46
9	5891.09	-529.66	744.67	1.039866	716.12
10	5814.94	58.68	693.49	0.995020	696.96
11	5507.15	606.29	559.39	0.940146	595.00
12	5032.00	1057.18	375.31	0.875061	428.90

Nr	Gewicht [kN/m]	$G \cdot \sin(\theta)$ [kN/m]	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\varphi) + c \cdot b$ [kN/m]	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\varphi) + \cos(\theta)$ [-]	T [kN/m]
13	4356.77	1351.00	315.05	0.799240	394.19
14	3615.64	1482.74	801.39	0.643057	1246.21
15	2836.72	1446.99	958.01	0.581026	1648.82
16	1840.25	1122.72	643.35	0.581026	1107.26
17	555.36	390.15	218.63	0.581026	376.29
		-----			-----
		-10825.51			16520.25

Moment aus Strömungskraft: 429177.7 kN*m/m (Fx=4310.6 Fz=19700.5 kN/m)

Einwirkung $E_d = (10825.5 \cdot 80.83 - 429177.7)$

Widerstand $R_d = (16520.2 \cdot 80.83 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.98 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF3 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand ΔE_W
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m ³]	21	19.5		19
γ, R	[kN/m ³]	21	19.5		19
γ'	[kN/m ³]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m ²]	5	10		0
c,u	[kN/m ²]	5	10		10
δ, a	[°]	20	20		20
δ, p	[°]	-20	-20		-20
δ, ew	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0		0
τ, gr	[kN/m ²]	110	110		110
Ψ, A, max	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m3]	22.5
γ,R	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	0.001
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m3]	23
γ,R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m3]	25
γ,R	[kN/m3]	25
γ'	[kN/m3]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m2]	7
c,u	[kN/m2]	10
δ,a	[°]	20
δ,p	[°]	-20
δ,ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ,gr	[kN/m2]	110
Ψ,A,max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m] 47.40 51.80 58.00 61.35 73.00 74.35 88.75
 z [m] -19.05 -19.35 -20.55 -21.00 -22.70 -22.85 -26.00

x [m] 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50 126.50
 z [m] -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60 -30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m] -22.80 -16.15 -15.15 -9.90 -8.90 -3.65 -2.65
 z [m] -11.15 -7.95 -8.95 -8.95 -9.95 -9.95 -10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 18.70
 z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 20.80 27.35 34.65 47.40 51.80 58.00 73.00
 z [m] -10.70 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m] -22.80 -16.15 -15.15 -9.90 -8.90 -3.65 -2.65
 z [m] -11.15 -7.95 -8.95 -8.95 -9.95 -9.95 -10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
 z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.00 73.00
 z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
 z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
 z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -25.00 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
 z [m] -17.50 -22.00 -23.50 -25.70 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 90.00 96.05
 z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.50 -42.00

x [m] 113.45 126.55
 z [m] -44.50 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
 z [m] -27.15 -28.50 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²		]		Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-62.50	-62.00	-46.00	-45.50	-45.00	-29.00	-28.50
z [m]	-11.15	-11.18	-11.18	-11.38	-11.28	-11.28	-11.48
x [m]	-28.00	-23.50	-22.50	-22.00	-21.50	-21.00	-19.50
z [m]	-11.33	-11.33	-11.73	-11.48	-11.48	-11.28	-11.28
x [m]	-19.00	-18.50	-17.00	-16.50	-16.00	-15.50	-15.00
z [m]	-11.78	-11.73	-11.73	-11.93	-12.03	-11.98	-11.98
x [m]	-14.50	-14.00	-13.50	-12.50	-12.00	-11.50	-11.00
z [m]	-12.23	-12.23	-12.33	-12.33	-12.53	-12.53	-12.68
x [m]	-10.50	-10.00	-9.00	-8.50	-8.00	-7.50	-7.00
z [m]	-12.68	-12.83	-12.83	-13.23	-13.18	-13.18	-13.38
x [m]	-6.00	-5.50	-5.00	-4.00	-3.50	-3.00	-2.50
z [m]	-13.38	-13.48	-13.98	-13.98	-14.18	-14.18	-14.33
x [m]	-2.00	-1.50	-0.50	0.00	0.50	1.00	2.00
z [m]	-14.33	-14.68	-14.68	-14.78	-15.03	-15.18	-15.18
x [m]	2.50	3.00	3.50	4.00	4.50	5.00	5.50
z [m]	-15.33	-15.58	-15.58	-15.73	-15.93	-15.93	-15.98
x [m]	6.00	6.50	7.00	7.50	8.00	8.50	9.00
z [m]	-15.98	-16.28	-16.28	-16.48	-16.48	-16.68	-16.78
x [m]	9.50	10.00	11.50	12.00	12.50	13.50	14.00
z [m]	-16.78	-16.93	-16.93	-17.33	-17.43	-17.43	-17.63
x [m]	14.50	15.00	15.50	16.50	17.00	18.50	19.00
z [m]	-17.63	-17.73	-17.98	-17.98	-18.23	-18.23	-18.43
x [m]	19.50	20.00	20.50	21.00	21.50	22.00	22.50
z [m]	-18.43	-18.63	-18.63	-18.78	-18.78	-18.83	-18.83
x [m]	23.00	24.50	25.50	26.00	28.00	28.50	29.50
z [m]	-18.88	-18.88	-19.28	-19.33	-19.33	-19.48	-19.48
x [m]	30.00	30.50	31.00	32.00	32.50	34.00	35.00
z [m]	-19.58	-19.78	-19.83	-19.83	-19.98	-19.98	-20.28
x [m]	35.50	36.50	37.00	39.00	39.50	40.00	40.50
z [m]	-20.38	-20.38	-20.63	-20.63	-20.68	-20.98	-21.13
x [m]	42.50	43.00	43.50	44.00	45.00	45.50	47.00
z [m]	-21.13	-21.38	-21.38	-21.58	-21.58	-21.78	-21.78
x [m]	47.50	48.50	50.00	50.50	51.50	52.00	52.50
z [m]	-21.83	-22.33	-22.33	-22.58	-22.58	-22.68	-22.98
x [m]	53.00	53.50	54.50	55.00	55.50	56.00	56.50
z [m]	-22.98	-23.18	-23.18	-23.48	-23.48	-23.58	-23.58
x [m]	57.00	57.50	58.00	58.50	59.00	59.50	60.00
z [m]	-23.93	-23.93	-24.13	-24.13	-24.53	-24.53	-24.73

x [m]	61.50	62.00	64.00	64.50	65.00	65.50	66.00
z [m]	-24.73	-25.28	-25.28	-25.53	-25.53	-26.33	-26.53
x [m]	67.00	67.50	68.00	69.00	69.50	70.00	71.00
z [m]	-26.53	-26.63	-26.68	-26.68	-26.78	-27.43	-27.43
x [m]	71.50	72.00	72.50	73.50	74.00	74.50	75.00
z [m]	-27.63	-27.78	-27.88	-27.88	-27.98	-28.53	-28.73
x [m]	78.50	79.00	80.50	81.00	82.00	82.50	84.00
z [m]	-28.73	-28.83	-28.83	-29.23	-29.23	-29.28	-29.28
x [m]	85.00	85.50	86.50	87.00	88.00	88.50	89.50
z [m]	-29.08	-29.08	-29.48	-29.58	-29.58	-29.63	-29.63
x [m]	90.00	90.50	91.00	91.50	92.50	93.00	94.00
z [m]	-29.43	-29.43	-29.48	-29.73	-29.73	-29.83	-29.83
x [m]	94.50	95.00	96.00	96.50	97.00	99.00	99.50
z [m]	-29.73	-29.88	-29.88	-30.08	-29.93	-29.93	-29.98
x [m]	100.00	100.50	102.50	103.00	105.00	105.50	106.00
z [m]	-30.08	-30.13	-30.13	-30.18	-30.18	-30.08	-30.33
x [m]	107.00	107.50	108.00	108.50	109.00	109.50	111.00
z [m]	-30.33	-30.23	-30.23	-30.28	-30.28	-30.38	-30.38
x [m]	111.50	114.50	115.00	116.00	116.50	118.50	119.00
z [m]	-30.43	-30.43	-30.53	-30.53	-30.43	-30.43	-30.53
x [m]	121.00	121.50	122.00	123.00	126.00	126.50	164.50
z [m]	-30.53	-30.43	-30.43	-30.53	-30.53	-30.63	-30.63
x [m]	165.00						
z [m]	-30.60						

Gleitkreismachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T/A)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.400
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.

Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])

Mittelpunkt = (80.85, 94.73), Radius = 148.17

Startpunkt = (-22.80, -11.15), Endpunkt = (159.88, -30.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri. [kN/m]	auflast [kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-15.39	14.82	-96.24	3379.4	0.0	0.0	-688.0	31.08	4.00	40.51
2	-0.57	14.82	-81.42	8893.7	0.0	0.0	-1949.3	33.87	0.00	33.34
3	14.24	14.82	-66.61	11275.1	0.0	0.0	-4193.7	26.56	5.60	26.71
4	29.06	14.82	-51.79	12386.4	0.0	0.0	-6275.5	26.56	5.60	20.46
5	43.88	14.82	-36.97	12499.2	0.0	0.0	-6970.1	26.56	5.60	14.45
6	58.69	14.82	-22.16	12111.0	0.0	0.0	-7420.4	26.56	5.60	8.60
7	73.51	14.82	-7.34	11027.1	0.0	0.0	-7641.1	26.56	5.60	2.84

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
8	88.33	14.82	7.48	9517.5	0.0	0.0	-7638.9	26.56	5.60	-2.89
9	103.14	14.82	22.29	8289.7	0.0	0.0	-6741.1	26.56	5.60	-8.65
10	117.96	14.82	37.11	6498.2	0.0	0.0	-4223.2	33.87	0.00	-14.50
11	132.78	14.82	51.93	4483.3	0.0	0.0	-2076.1	31.08	4.00	-20.52
12	150.03	19.70	69.18	2523.9	0.0	0.0	-1067.5	31.08	4.00	-27.84

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\varphi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\varphi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	3379.37	-2195.04	1681.72	1.110533	1514.34
2	8893.68	-4887.45	4661.64	1.165393	4000.06
3	11275.12	-5068.64	3622.94	1.094244	3310.91
4	12386.41	-4329.57	3137.78	1.093197	2870.28
5	12499.19	-3119.07	2846.94	1.079931	2636.23
6	12111.02	-1811.10	2427.81	1.055614	2299.91
7	11027.08	-546.30	1775.60	1.020922	1739.22
8	9517.55	480.24	1022.09	0.976167	1047.05
9	8289.69	1247.25	857.10	0.921348	930.26
10	6498.21	1627.53	1527.19	0.817761	1867.52
11	4483.30	1571.21	1510.43	0.747625	2020.30
12	2523.87	1178.47	956.75	0.632544	1512.55
		-----			-----
		-15852.48			25748.61

Moment aus Strömungskraft: 1062147.4 kN*m/m (Fx=6030.0 Fz=21514.8 kN/m)

Einwirkung $E_d = (15852.5 \cdot 148.17 - 1062147.4)$

Widerstand $R_d = (25748.6 \cdot 148.17 + 0.0)$

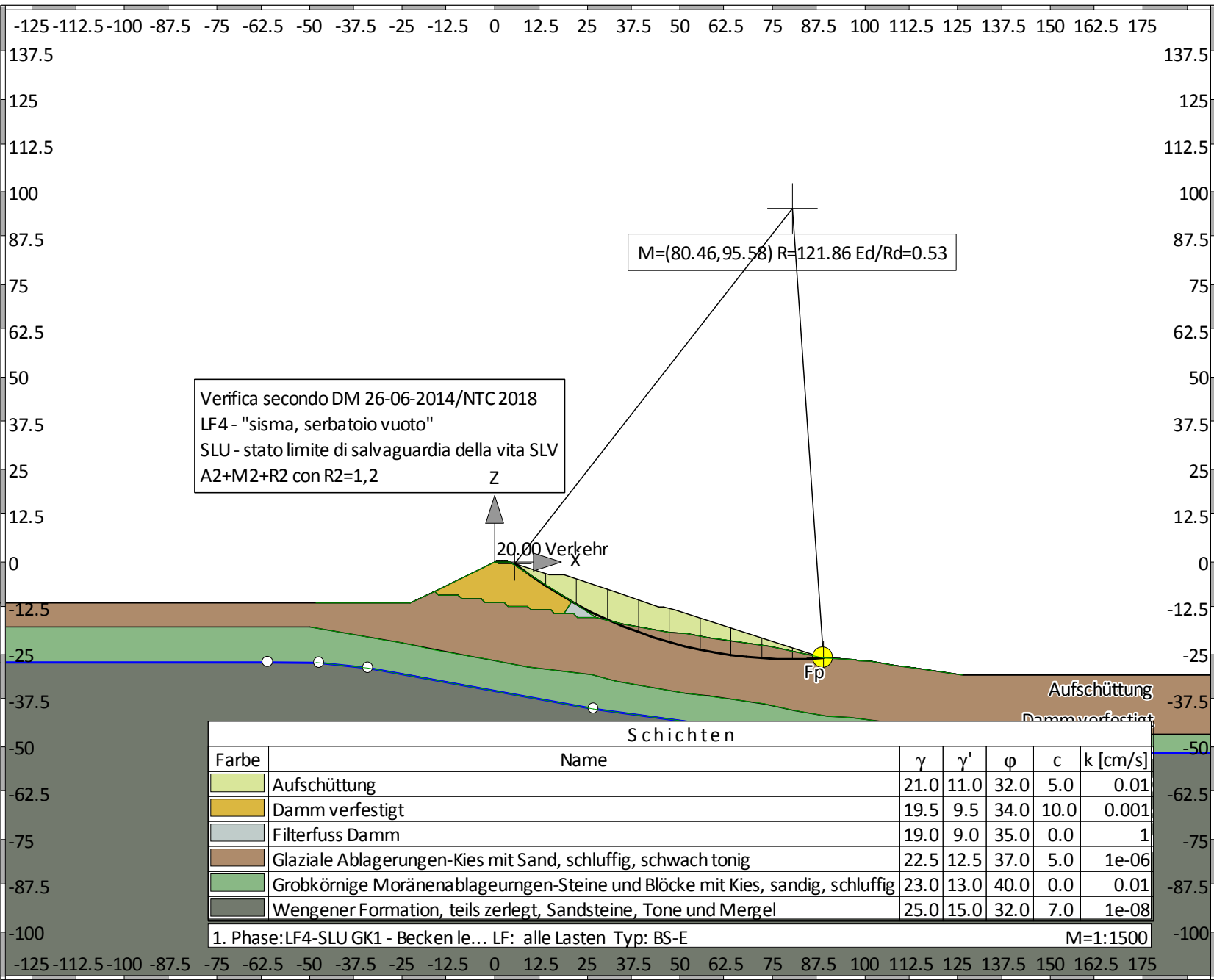
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.89 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF3 GK1"	0.98	-
2	"LF3 GK2"	0.89	-

Übersicht der Bauphasen

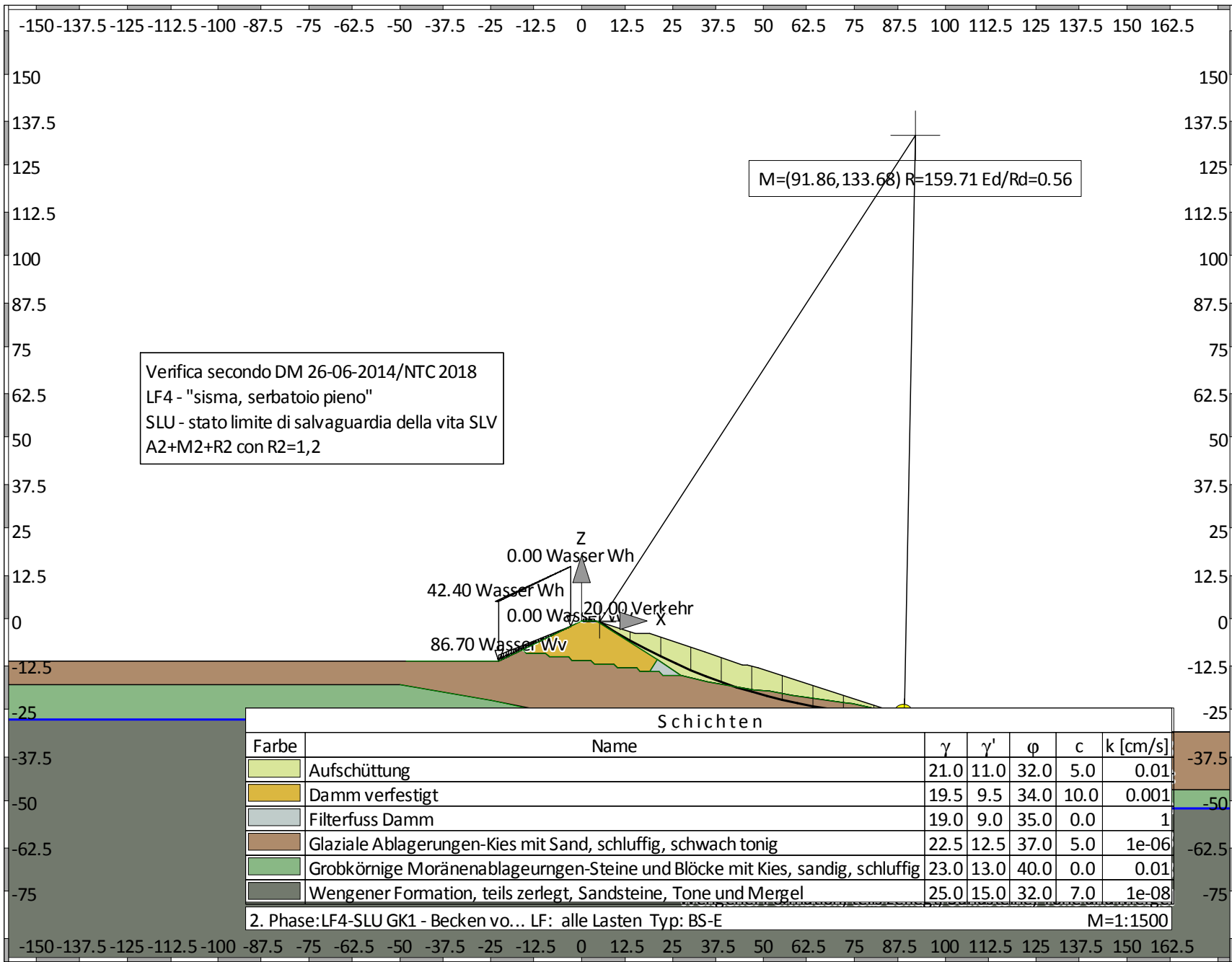
Bauzustand: 1 "LF4-SLU GK1 - Becken leer"



Schichten						
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
[Yellow]	Aufschüttung	21.0	11.0	32.0	5.0	0.01
[Orange]	Damm verfestigt	19.5	9.5	34.0	10.0	0.001
[Light Blue]	Filterfuss Damm	19.0	9.0	35.0	0.0	1
[Brown]	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
[Green]	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
[Grey]	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

1. Phase: LF4-SLU GK1 - Becken leer... LF: alle Lasten Typ: BS-E M=1:1500

Bauzustand: 2 "LF4-SLU GK1 - Becken voll"



Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio pieno"
 SLU - stato limite di salvaguardia della vita SLV
 A2+M2+R2 con R2=1,2

M=(91.86, 133.68) R=159.71 Ed/Rd=0.56

0.00 Wasser Wh
 42.40 Wasser Wh
 0.00 Wasser Wv
 86.70 Wasser Wv
 20.00 Verkehr

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF4_SLU_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.200			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200	1.200				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF4-SLU

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF4-SLU GK1 - Becken leer"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0405
Vertikal : 0.0203

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	21	19.5	19	19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	21	19.5	19	19
γ'	[kN/m3]	11	9.5	9	9
φ	[°]	32	34	35	35
c	[kN/m2]	5	10	0	0
c,u	[kN/m2]	10	10	10	10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20	20	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20	-20	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0	0	0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0	0	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110	110	110	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90	90	90
k	[cm/s]	0.01	0.001	1	1
Nsp	[%]	15	15	15	15
S	[1/m]	15e-06	15e-06	15e-06	15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ _R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
N _{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ _R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
N _{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m] -22.80 -16.15 -15.15 -9.90 -8.90 -3.65 -2.65
z [m] -11.15 -7.95 -8.95 -8.95 -9.95 -9.95 -10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²		]		Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -61.18 -47.25 -34.10 26.80 94.85 126.70 143.64
z [m] -27.12 -27.23 -28.60 -39.75 -49.00 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
1.000	1.200							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.041
Vertikal : 0.020

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (80.46, 95.58), Radius = 121.86
 Startpunkt = (5.46, -0.47), Endpunkt = (88.75, -26.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	9.62	8.33	-70.84	316.7	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	35.54
2	17.95	8.33	-62.51	956.0	0.0	0.0	-0.0	28.35	7.14	30.86
3	26.28	8.33	-54.18	1351.8	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	26.40
4	34.61	8.33	-45.85	1523.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	22.10
5	42.94	8.33	-37.52	1595.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	17.93
6	51.27	8.33	-29.19	1642.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	13.86
7	59.60	8.33	-20.86	1476.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	9.86
8	67.93	8.33	-12.53	1195.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	5.90
9	76.26	8.33	-4.20	802.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	1.98
10	84.59	8.33	4.13	295.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	-1.94

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ)	μ*sin(θ)*	T
	[kN/m]	[kN/m]	+ c*b	tan(φ)+cos(θ)	[kN/m]
			[kN/m]	[-]	
1	316.73	-184.11	188.08	0.968875	194.12
2	956.03	-490.38	575.37	1.006233	571.81
3	1351.78	-600.98	705.49	1.014418	695.47
4	1523.20	-573.08	947.99	1.047644	904.88
5	1595.38	-491.20	991.51	1.050540	943.81
6	1642.67	-393.49	1020.02	1.048001	973.30
7	1476.24	-252.72	919.69	1.040349	884.02
8	1195.60	-122.96	750.50	1.027806	730.20
9	802.94	-27.70	513.79	1.010510	508.45
10	295.03	9.99	207.60	0.988529	210.01
		-----			-----
		-3126.63			6616.07

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	-	-	-	12.6 * 98.27
2	-	-	-	37.9 * 101.82
3	-	-	-	53.7 * 105.37
4	-	-	-	60.5 * 108.72
5	-	-	-	63.3 * 111.66
6	-	-	-	65.2 * 113.85
7	-	-	-	58.6 * 116.14
8	-	-	-	47.5 * 118.05
9	-	-	-	31.9 * 119.66
10	-	-	-	11.7 * 121.02

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 49460.3 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (3126.6*121.86+49460.3)$

Widerstand $R_d = (6616.1*121.86 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.53 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF4-SLU GK1 - Becken voll"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0405
Vertikal : 0.0203

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	21	19.5	19	19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	21	19.5	19	19
γ'	[kN/m3]	11	9.5	9	9
φ	[°]	32	34	35	35
c	[kN/m2]	5	10	0	0
c,u	[kN/m2]	10	10	10	10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20	20	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20	-20	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0	0	0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0	0	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110	110	110	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90	90	90
k	[cm/s]	0.01	0.001	1	1
Nsp	[%]	15	15	15	15
S	[1/m]	15e-06	15e-06	15e-06	15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ _R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ _R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m] -22.80 -16.15 -15.15 -9.90 -8.90 -3.65 -2.65
z [m] -11.15 -7.95 -8.95 -8.95 -9.95 -9.95 -10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
-2.99	-1.51	-22.79	-11.16	0.00	0.00	0.00	86.70	g 1	Wasser Wv
-22.79	-11.16	-2.99	-1.51	42.40	0.00	0.00	0.00	g 1	Wasser Wh
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q 1	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -61.18 -47.25 -34.10 26.80 94.85 126.70 143.64
z [m] -27.12 -27.23 -28.60 -39.75 -49.00 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
1.000	1.200							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.041
Vertikal : 0.020

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (91.86,133.68), Radius = 159.71
 Startpunkt = (4.93, -0.30), Endpunkt = (88.75,-26.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser- auflast [kN/m]	u*b [kN/m]	φ [°]	c [kN/m ²]	θ [°]
1	9.12	8.38	-82.74	230.5	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	31.20
2	17.50	8.38	-74.36	732.5	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	27.75
3	25.88	8.38	-65.98	1059.4	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	24.40
4	34.26	8.38	-57.60	1179.6	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	21.14
5	42.65	8.38	-49.21	1216.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	17.95
6	51.03	8.38	-40.83	1279.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	14.81
7	59.41	8.38	-32.45	1153.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	11.72
8	67.79	8.38	-24.07	936.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	8.67
9	76.18	8.38	-15.68	629.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	5.64
10	84.56	8.38	-7.30	231.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	2.62

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht [kN/m]	$G*\sin(\theta)$ [kN/m]	$(G-u*b)*\tan(\varphi)$ + $c*b$ [kN/m]	$\mu*\sin(\theta)*$ $\tan(\varphi)+\cos(\theta)$ [-]	T [kN/m]
1	230.45	-119.39	145.14	1.000226	145.11
2	732.48	-341.04	396.10	1.015212	390.17
3	1059.42	-437.66	559.54	1.026217	545.24
4	1179.61	-425.40	619.62	1.033568	599.49
5	1215.95	-374.68	762.97	1.055267	723.01
6	1279.75	-327.17	801.43	1.052992	761.09
7	1153.71	-234.40	725.44	1.047666	692.43
8	936.22	-141.07	594.33	1.039403	571.80
9	629.86	-61.85	409.65	1.028286	398.38
10	231.37	-10.58	169.42	1.014373	167.02
		-----			-----
		-2473.24			4993.74

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM [kN/m] [m]	Flächenlast*dzM [kN/m] [m]	Wasserdruck*dzM [kN/m] [m]	horiz. Erdb.*dzM [kN/m] [m]
1	-	-	-	9.1 * 135.96
2	-	-	-	29.1 * 139.24
3	-	-	-	42.1 * 142.50
4	-	-	-	46.8 * 145.68
5	-	-	-	48.3 * 148.62
6	-	-	-	50.8 * 150.88
7	-	-	-	45.8 * 153.30
8	-	-	-	37.2 * 155.40
9	-	-	-	25.0 * 157.27
10	-	-	-	9.2 * 158.94

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 51130.2 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (2473.2*159.71+51130.2)$

Widerstand $R_d = (4993.7*159.71 +0.0)$

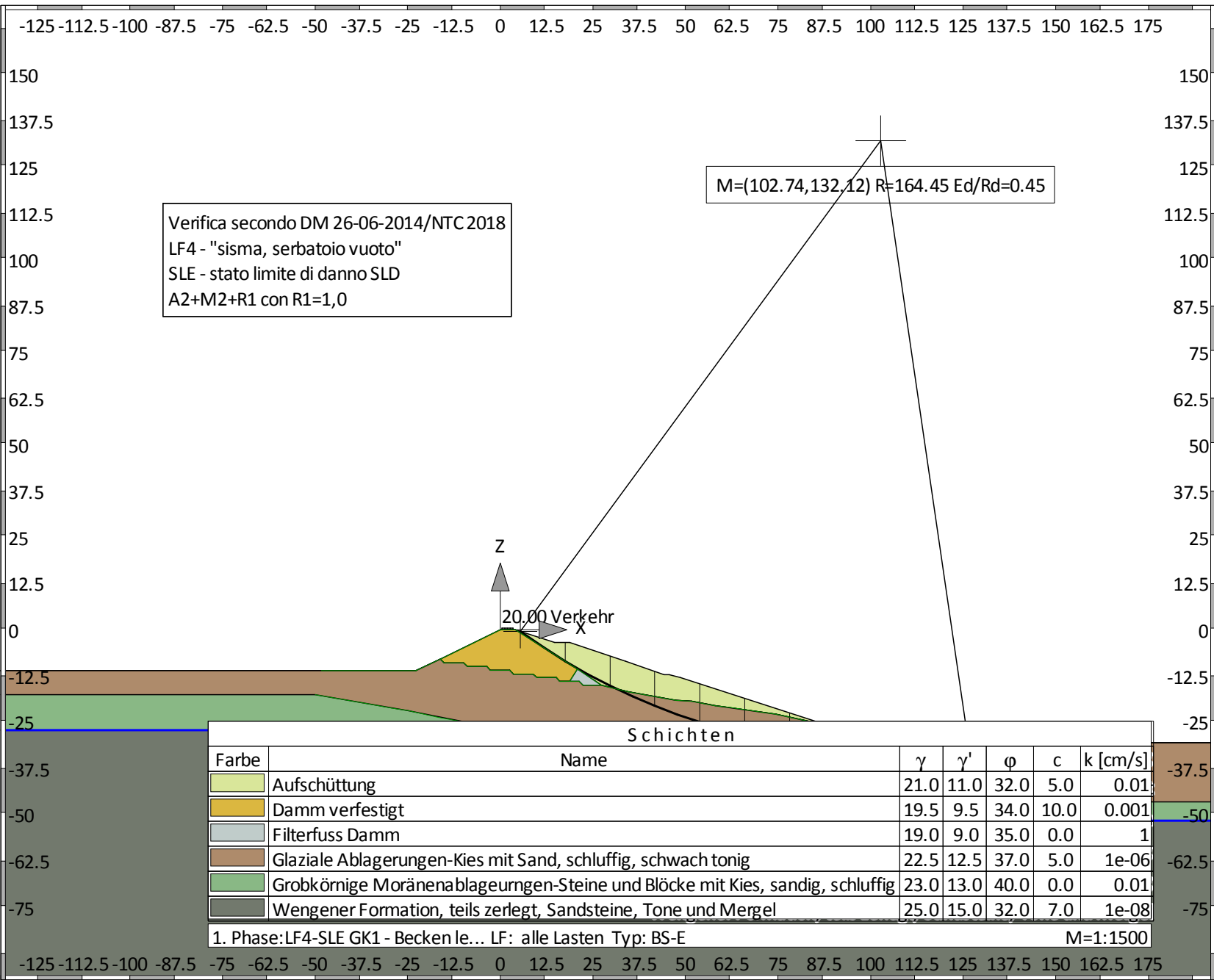
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.56 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF4-SLU GK1 - Becken leer"	0.53	-
2	"LF4-SLU GK1 - Becken voll"	0.56	-

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF4-SLE GK1 - Becken leer"



Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio vuoto"
 SLE - stato limite di danno SLD
 A2+M2+R1 con R1=1,0

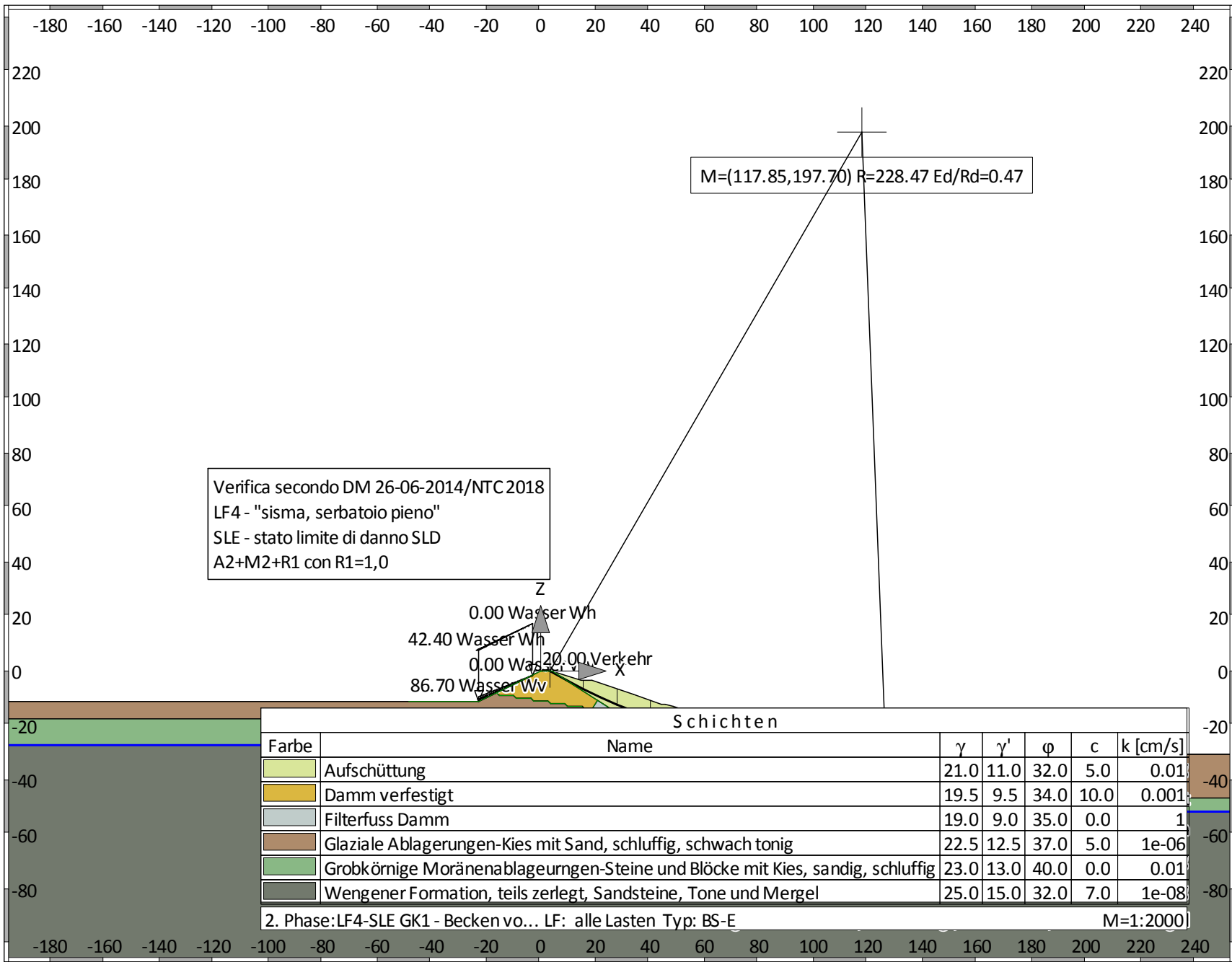
M=(102.74, 132.12) R=164.45 Ed/Rd=0.45

Z
 20.00 Verkehr
 X

Schichten						
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
[Light Green]	Aufschüttung	21.0	11.0	32.0	5.0	0.01
[Yellow]	Damm verfestigt	19.5	9.5	34.0	10.0	0.001
[Light Blue]	Filterfuss Damm	19.0	9.0	35.0	0.0	1
[Brown]	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
[Green]	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
[Grey]	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

1. Phase: LF4-SLE GK1 - Becken le... LF: alle Lasten Typ: BS-E M=1:1500

Bauzustand: 2 "LF4-SLE GK1 - Becken voll"



Bauteil: Statischer Damm
 Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF4-SLE
 Vorgang:

Seite: 2

Archiv Nr.:

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Damm_LF4_SLE_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.250	1.250			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1	1.100	1.100	1.250	1.250		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R1

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: Statischer Damm

Block: NWS A-2 mit Aufschüttung LF4-SLE

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF4-SLE GK1 - Becken leer"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0230
Vertikal : 0.0115

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	21	19.5	19	19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	21	19.5	19	19
γ'	[kN/m3]	11	9.5	9	9
φ	[°]	32	34	35	35
c	[kN/m2]	5	10	0	0
c,u	[kN/m2]	10	10	10	10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20	20	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20	-20	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0	0	0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0	0	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110	110	110	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90	90	90
k	[cm/s]	0.01	0.001	1	1
Nsp	[%]	15	15	15	15
S	[1/m]	15e-06	15e-06	15e-06	15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ _R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ _R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m] -22.80 -16.15 -15.15 -9.90 -8.90 -3.65 -2.65
z [m] -11.15 -7.95 -8.95 -8.95 -9.95 -9.95 -10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q	1 Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -61.18 -47.25 -34.10 26.80 94.85 126.70 143.64
z [m] -27.12 -27.23 -28.60 -39.75 -49.00 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R1, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.023
Vertikal : 0.011

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (102.74,132.12), Radius = 164.45
 Startpunkt = (5.46, -0.47), Endpunkt = (126.50,-30.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	11.51	12.10	-91.23	616.3	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	33.69
2	23.61	12.10	-79.12	1779.9	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	28.76
3	35.72	12.10	-67.02	2291.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	24.05
4	47.82	12.10	-54.91	2651.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	19.51
5	59.93	12.10	-42.81	2697.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	15.09
6	72.03	12.10	-30.71	2412.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	10.76
7	84.14	12.10	-18.60	1864.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	6.49
8	96.24	12.10	-6.50	1575.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	2.26
9	108.34	12.10	5.61	1173.5	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	-1.95
10	120.45	12.10	17.71	468.5	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	-6.18

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ)	μ*sin(θ)*	T
	[kN/m]	[kN/m]	+ c*b	tan(φ)+cos(θ)	[kN/m]
			[kN/m]	[-]	
1	616.31	-341.89	351.32	0.955855	367.54
2	1779.89	-856.36	932.99	0.984047	948.11
3	2291.13	-933.70	1424.42	1.022896	1392.54
4	2651.92	-885.54	1641.92	1.032490	1590.26
5	2697.14	-702.13	1669.18	1.035599	1611.81
6	2412.78	-450.51	1497.76	1.032677	1450.37
7	1864.28	-210.88	1167.10	1.024031	1139.71
8	1575.79	-62.26	993.18	1.009855	983.49
9	1173.49	40.01	750.66	0.990241	758.06
10	468.45	50.45	325.63	0.965192	337.38
		-----			-----
		-4352.81			10579.25

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	- -	- -	- -	14.0 * 135.68
2	- -	- -	- -	40.5 * 140.69
3	- -	- -	- -	52.1 * 145.84
4	- -	- -	- -	60.3 * 150.09
5	- -	- -	- -	61.3 * 153.85
6	- -	- -	- -	54.9 * 157.15
7	- -	- -	- -	42.4 * 160.02
8	- -	- -	- -	35.8 * 161.42
9	- -	- -	- -	26.7 * 162.28
10	- -	- -	- -	10.7 * 162.64

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 60930.3 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (4352.8*164.45+60930.3)$

Widerstand $R_d = (10579.3*164.45 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.45 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF4-SLE GK1 - Becken voll"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0230
Vertikal : 0.0115

Schichtsystem mit 6 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name		Aufschüttung	Damm verfestigt	Filterfuss	Damm
γ	[kN/m3]	21	19.5		19
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	21	19.5		19
γ'	[kN/m3]	11	9.5		9
φ	[°]	32	34		35
c	[kN/m2]	5	10		0
c,u	[kN/m2]	10	10		10
$\delta_{,a}$	[°]	20	20		20
$\delta_{,p}$	[°]	-20	-20		-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0	0		0
Kluft aktiv	[1/0]	0	0		0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110	110		110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90	90		90
k	[cm/s]	0.01	0.001		1
Nsp	[%]	15	15		15
S	[1/m]	15e-06	15e-06		15e-06

Name		Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m3]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	10
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m2]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]	23
γ _R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
N _{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name		Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]	25
γ _R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c _u	[kN/m ²]	10
δ _a	[°]	20
δ _p	[°]	-20
δ _{ew}	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ _{gr}	[kN/m ²]	110
Ψ _{A,max}	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
N _{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	14.75	18.75	33.95
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-3.45	-3.45	-8.60

x [m]	44.20	45.60	48.65	88.75	97.15	98.45	101.55
z [m]	-12.15	-12.15	-12.90	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90

x [m]	108.50	113.50	126.50
z [m]	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Damm verfestigt:

x [m]	-22.80	-16.15	0.00	4.00	20.80	27.35	34.65
z [m]	-11.15	-7.95	0.00	0.00	-10.70	-14.95	-16.85

x [m]	47.40	51.80	58.02	61.35	73.00	74.35	88.75
z [m]	-19.05	-19.35	-20.55	-21.00	-22.70	-22.85	-26.00

x [m]	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50	126.50
z [m]	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60	-30.60

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Filterfuss Damm:

x [m]	-22.80	-16.15	-15.15	-9.90	-8.90	-3.65	-2.65
z [m]	-11.15	-7.95	-8.95	-8.95	-9.95	-9.95	-10.95

x [m]	2.60	3.60	8.85	9.85	15.10	16.10	18.70
z [m]	-10.95	-11.95	-11.95	-12.95	-12.95	-13.95	-13.95

x [m]	20.80	27.35	34.65	47.40	51.80	58.02	73.00
z [m]	-10.70	-14.95	-16.85	-19.05	-19.35	-20.55	-22.70

x [m]	74.35	88.75	97.15	98.45	101.55	108.50	113.50
z [m]	-22.85	-26.00	-26.45	-26.70	-26.90	-28.10	-28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 4. Schicht Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig:

x [m] -22.80 -16.15 -15.15 -9.90 -8.90 -3.65 -2.65
z [m] -11.15 -7.95 -8.95 -8.95 -9.95 -9.95 -10.95

x [m] 2.60 3.60 8.85 9.85 15.10 16.10 21.30
z [m] -10.95 -11.95 -11.95 -12.95 -12.95 -13.95 -13.95

x [m] 22.30 27.35 34.65 47.40 51.80 58.02 73.00
z [m] -14.95 -14.95 -16.85 -19.05 -19.35 -20.55 -22.70

x [m] 74.35 88.75 97.15 98.45 101.55 108.50 113.50
z [m] -22.85 -26.00 -26.45 -26.70 -26.90 -28.10 -28.60

x [m] 126.50
z [m] -30.60

Verlauf Oberkante der 5. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m] -49.95 -24.90 -16.65 -5.90 -1.55 8.85 26.30
z [m] -17.60 -21.90 -23.60 -25.65 -26.35 -28.35 -30.40

x [m] 32.85 51.75 57.95 72.90 81.00 89.90 96.05
z [m] -32.20 -35.55 -36.20 -38.35 -40.15 -41.70 -42.00

x [m] 113.45 126.55
z [m] -44.30 -46.55

Verlauf Oberkante der 6. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m] -48.35 -34.10 -22.95 26.80 46.05 94.85 126.70
z [m] -27.12 -28.60 -30.65 -39.75 -42.30 -49.00 -51.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung Name
-2.99	-1.51	-22.79	-11.16	0.00	0.00	0.00	86.70	g 1	Wasser Wv
-22.79	-11.16	-2.99	-1.51	42.40	0.00	0.00	0.00	g 1	Wasser Wh
0.50	0.00	3.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	q 1	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m] -61.18 -47.25 -34.10 26.80 94.85 126.70 143.64
z [m] -27.12 -27.23 -28.60 -39.75 -49.00 -51.55 -51.55

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R1, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.023
Vertikal : 0.011

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (117.85,197.70), Radius = 228.47
 Startpunkt = (3.35, 0.00), Endpunkt = (126.50,-30.60)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	9.50	12.32	-108.34	439.2	3.1	0.0	-0.0	26.56	3.57	28.31
2	21.82	12.32	-96.03	1303.1	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	24.85
3	34.14	12.32	-83.71	1621.7	0.0	0.0	-0.0	26.56	3.57	21.49
4	46.45	12.32	-71.40	1800.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	18.21
5	58.77	12.32	-59.08	1820.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	14.99
6	71.08	12.32	-46.77	1555.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	11.81
7	83.40	12.32	-34.45	1084.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	8.67
8	95.71	12.32	-22.14	911.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	5.56
9	108.03	12.32	-9.82	736.8	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	2.46
10	120.34	12.32	2.49	307.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	-0.63

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	442.34	-209.77	265.11	0.991448	267.40
2	1303.08	-547.71	695.39	1.005798	691.38
3	1621.74	-594.23	854.68	1.016251	841.02
4	1800.56	-562.69	1129.44	1.038161	1087.92
5	1820.10	-470.69	1141.22	1.039008	1098.37
6	1555.66	-318.45	981.80	1.036628	947.11
7	1084.31	-163.51	697.65	1.031147	676.58
8	911.11	-88.28	593.24	1.022655	580.10
9	736.76	-31.67	488.13	1.011215	482.72
10	307.63	3.36	229.44	0.996858	230.16
		-----			-----
		-2983.64			6902.75

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	-	-	-	10.0 * 200.31
2	-	-	-	29.6 * 204.75
3	-	-	-	36.9 * 209.47
4	-	-	-	40.9 * 213.62
5	-	-	-	41.4 * 217.39
6	-	-	-	35.4 * 220.82
7	-	-	-	24.7 * 223.92
8	-	-	-	20.7 * 225.73
9	-	-	-	16.8 * 226.99
10	-	-	-	7.0 * 227.90

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 56940.1 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (2983.6*228.47+56940.1)$

Widerstand $R_d = (6902.7*228.47 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.47 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit-kreis	KEM
1	"LF4-SLE GK1 - Becken leer"	0.45	-
2	"LF4-SLE GK1 - Becken voll"	0.47	-

Anhang B

Berechnungen Einschnitt NWS B

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de

Tel:++49/89/143829-0

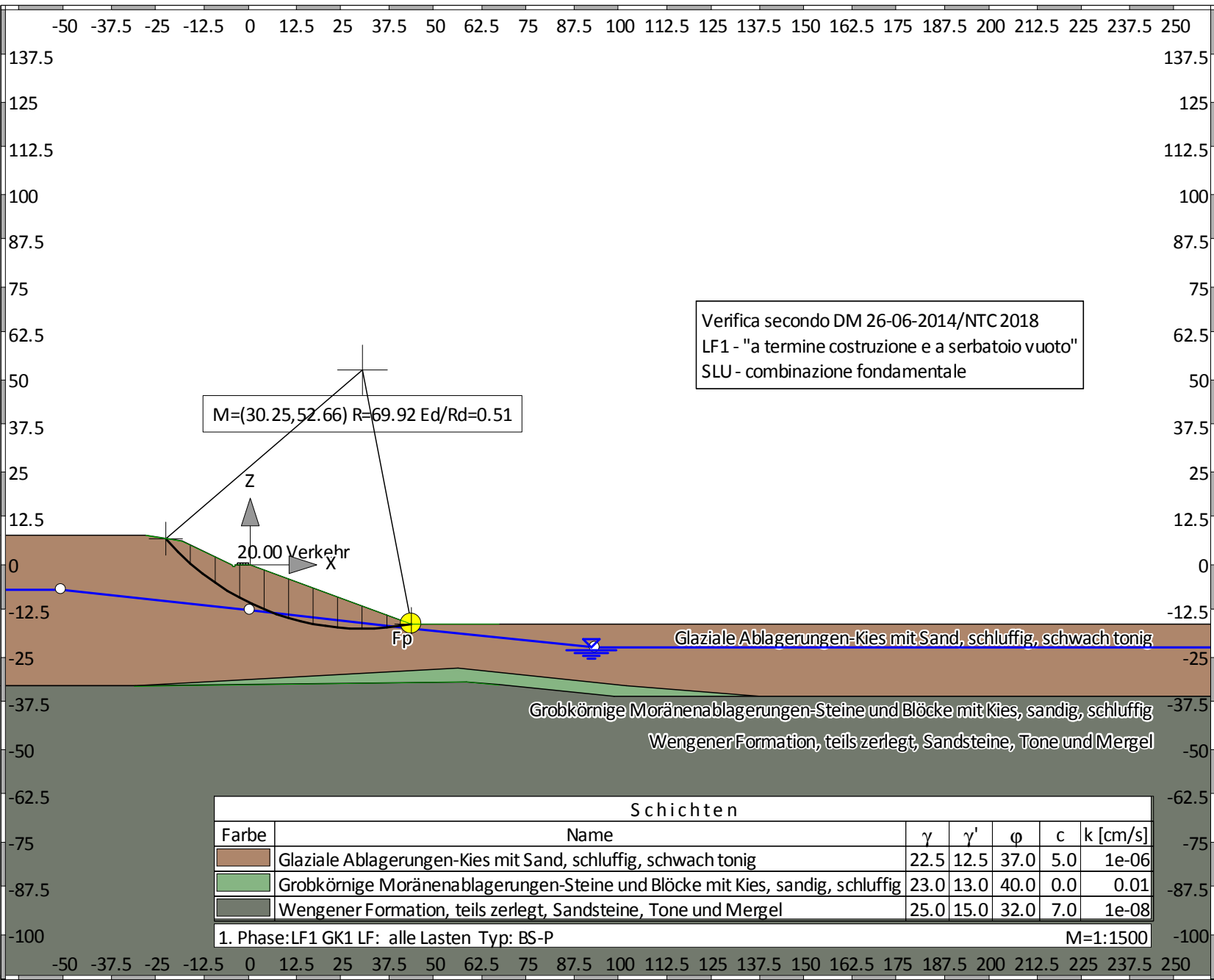
ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF1 GK1"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
LF1 - "a termine costruzione e a serbatoio vuoto"
SLU - combinazione fondamentale



Schichten						
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

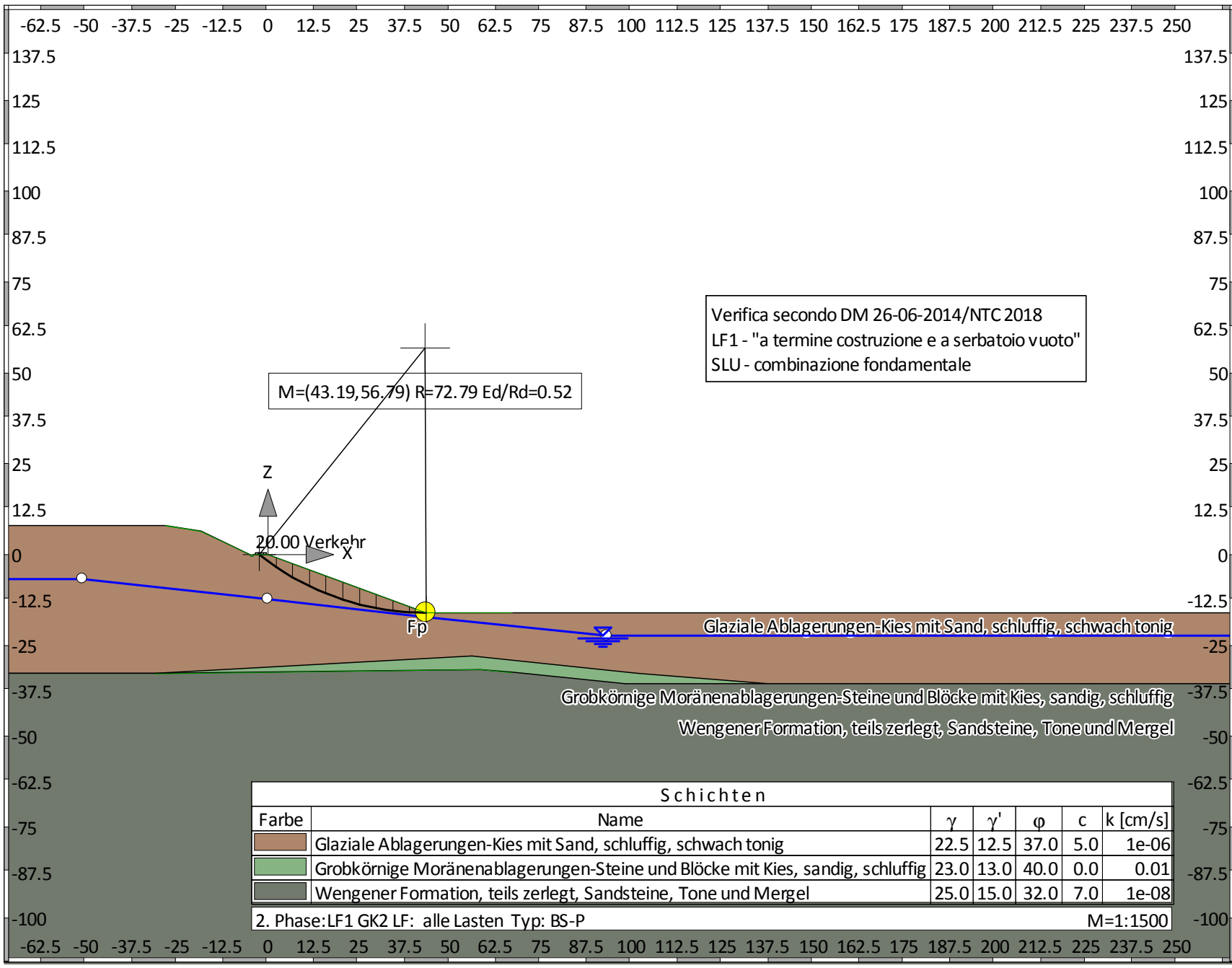
1. Phase:LF1 GK1 LF: alle Lasten Typ: BS-P M=1:1500

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei
Block: Einschnitt - NWS B - LF1
Vorgang:

Seite: 1

Archiv Nr.:

Bauzustand: 2 "LF1 GK2"



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Einschnitt_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G, stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q, stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G, stb P	Q,dst	Q, stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1				
BS-E	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G, stb Re	Q,dst a,t	Q, stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		

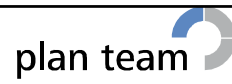
Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1.300	0.900	1.500	1.500

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1.150	1.100	1.200	1.150

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de Tel:++49/89/143829-0 ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E	1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF1

Vorgang:

Seite: 4

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF1 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-P

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c, u	[kN/m ²]	5
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c, u	[kN/m ²]	0
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c, u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-27.95	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m ²]	PzA [kN/m ²]	PxE [kN/m ²]	PzE [kN/m ²]	Art	LF-Bezeichnung
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-51.00	0.00	43.45	93.10
z [m]	-6.80	-12.35	-17.20	-22.40

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-P)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.

Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])

Mittelpunkt = (30.25, 52.66), Radius = 69.92
 Startpunkt = (-22.76, 7.07), Endpunkt = (43.45, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser- uflast [kN/m]	$u \cdot b$ [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	θ [°]
1	-19.45	6.62	-49.70	440.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	45.30
2	-12.83	6.62	-43.08	919.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	38.03
3	-6.21	6.62	-36.46	1150.0	12.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	31.43
4	0.41	6.62	-29.84	1517.5	48.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	25.26
5	7.03	6.62	-23.22	1594.1	0.0	0.0	-28.5	31.08	4.00	19.39
6	13.66	6.62	-16.59	1524.2	0.0	0.0	-86.1	31.08	4.00	13.73

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
7	20.28	6.62	-9.97	1352.1	0.0	0.0	-122.4	31.08	4.00	8.20
8	26.90	6.62	-3.35	1083.4	0.0	0.0	-115.6	31.08	4.00	2.75
9	33.52	6.62	3.27	720.8	0.0	0.0	-66.9	31.08	4.00	-2.68
10	40.14	6.62	9.89	264.2	0.0	0.0	-16.1	31.08	4.00	-8.13

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	440.25	-312.94	291.88	0.922082	316.55
2	919.00	-566.22	580.50	0.977223	594.03
3	1162.03	-605.92	727.01	1.013733	717.16
4	1565.41	-668.02	970.18	1.035680	936.76
5	1594.09	-529.30	970.32	1.045432	928.15
6	1524.20	-361.76	893.45	1.044455	855.43
7	1352.08	-192.87	767.81	1.033665	742.80
8	1083.40	-51.95	609.91	1.013603	601.73
9	720.77	33.70	420.64	0.984522	427.26
10	264.21	37.37	176.06	0.946423	186.02
		-----			-----
		-3217.91			6305.87

Einwirkung $E_d = (3217.9 * 69.92)$
 Widerstand $R_d = (6305.9 * 69.92 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.51 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF1 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-P

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m ³]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	5
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m ³]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	0
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-27.95	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m ²]	PzA [kN/m ²]	PxE [kN/m ²]	PzE [kN/m ²]	Art	LF-Bezeichnung
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-51.00	0.00	43.45	93.10
z [m]	-6.80	-12.35	-17.20	-22.40

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-P (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-P)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.

Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])

Mittelpunkt = (43.19, 56.79), Radius = 72.79
 Startpunkt = (-2.35, 0.00), Endpunkt = (43.45, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x [m]	Breite b [m]	dxM [m]	Gewicht [kN/m]	Auflast z-Ri. [kN/m]	Wasser- uflast [kN/m]	$u \cdot b$ [kN/m]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	θ [°]
1	-0.06	4.58	-43.24	160.9	36.9	0.0	-0.0	31.08	4.00	36.45
2	4.52	4.58	-38.66	331.5	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	32.09
3	9.10	4.58	-34.08	430.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	27.92
4	13.68	4.58	-29.50	485.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	23.91
5	18.26	4.58	-24.92	502.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	20.03
6	22.84	4.58	-20.35	483.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	16.23

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
7	27.42	4.58	-15.77	430.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	12.51
8	32.00	4.58	-11.19	345.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	8.84
9	36.58	4.58	-6.61	229.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	5.21
10	41.16	4.58	-2.03	84.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	1.60

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	197.84	-117.54	137.59	0.992199	138.67
2	331.46	-176.07	218.14	1.015177	214.88
3	430.18	-201.44	277.65	1.031618	269.14
4	485.73	-196.89	311.13	1.042303	298.51
5	502.32	-172.01	321.14	1.047794	306.49
6	483.05	-135.02	309.52	1.048503	295.20
7	430.18	-93.18	277.65	1.044733	265.76
8	345.36	-53.08	226.52	1.036703	218.50
9	229.74	-20.85	156.81	1.024565	153.05
10	84.02	-2.34	68.97	1.008415	68.40
		-----			-----
		-1168.41			2228.59

Einwirkung $E_d = (1168.4 * 72.79)$
 Widerstand $R_d = (2228.6 * 72.79 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.52 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF1 GK1"	0.51	-
2	"LF1 GK2"	0.52	-

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de

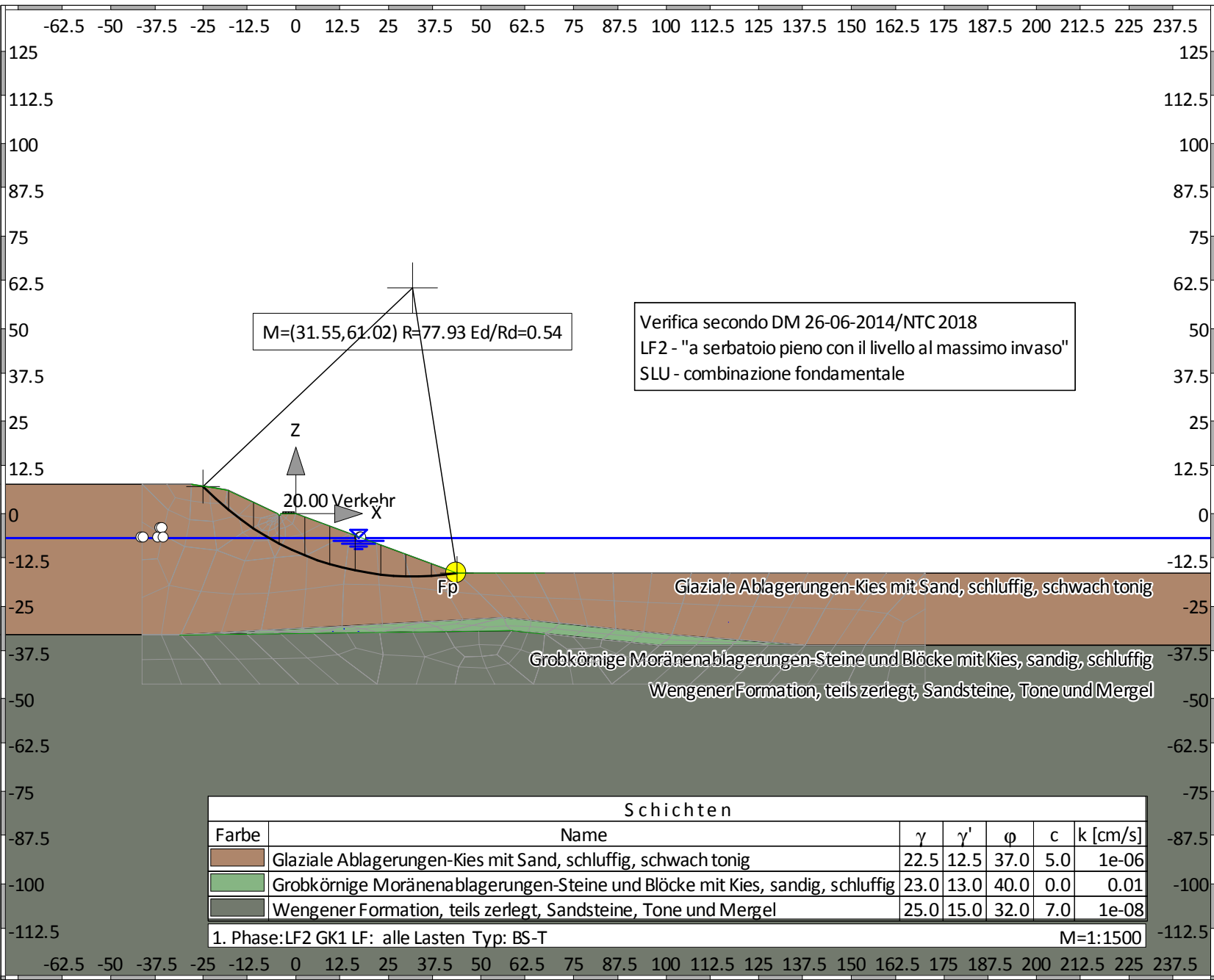
Tel:++49/89/143829-0

ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF2 GK1"



Schichten						
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	k [cm/s]
	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	1e-06
	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	0.01
	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	1e-08

1. Phase:LF2 GK1 LF: alle Lasten Typ: BS-T M=1:1500

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei
 Block: Einschnitt - NWS B - LF2
 Vorgang:

Seite: 1

Archiv Nr.:

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

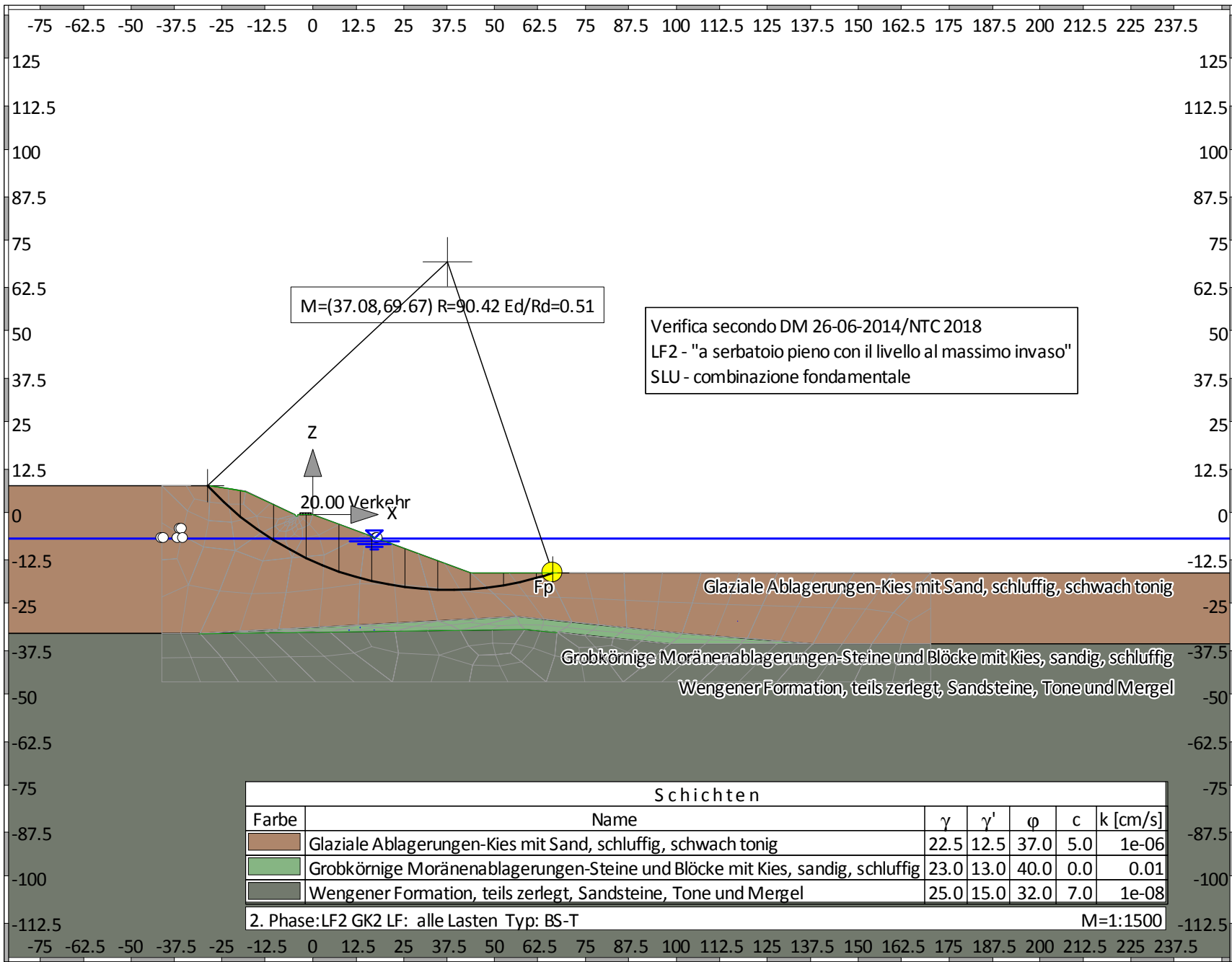
Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de

Tel:++49/89/143829-0

ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Bauzustand: 2 "LF2 GK2"



Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei
Block: Einschnitt - NWS B - LF2
Vorgang:

Seite: 2

Archiv Nr.:

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Einschnitt_LF2_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe

Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de Tel:++49/89/143829-0 ASB Nr.:

Datum: 08.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF2

Vorgang:

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF2 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 3 Schichten

γ	: Wichte im drainiertem Zustand
γ, R (wassergesättigt)	: Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
γ'	: Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R-1\theta$)
φ	: Reibungswinkel
c	: Kohäsion im drainiertem Zustand
c,u	: Kohäsion im undrainiertem Zustand
δ, a	: Wandreibungswinkel, aktiv
δ, p	: Wandreibungswinkel, passiv
δ, ew (auf Ersatzwand)	: Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
Kluft aktiv	: Kluft aktivieren?
τ, gr	: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
Ψ, A, max	: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
k	: Durchlässigkeit
Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum):	Nutzbarer Hohlraumanteil
S (spez. Speicherkoef.)	: Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	5
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	0
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00
x [m]	43.45						
z [m]	-16.00						

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-41.50	-41.00	-37.00	-36.50	-36.00	-35.50	17.50
z [m]	-6.60	-6.62	-6.62	-4.07	-4.07	-6.57	-6.57
x [m]	17.92						
z [m]	-6.60						

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben. Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (31.55, 61.02), Radius = 77.93
 Startpunkt = (-25.02, 7.42), Endpunkt = (43.45,-16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
					[kN/m]	[kN/m]				
1	-21.60	6.85	-53.15	441.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	43.00
2	-14.75	6.85	-46.30	976.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	36.45
3	-7.90	6.85	-39.46	1170.5	0.0	0.0	-51.7	31.08	4.00	30.42
4	-1.06	6.85	-32.61	1477.3	60.0	0.0	-211.5	31.08	4.00	24.73
5	5.79	6.85	-25.76	1602.1	0.0	0.0	-401.8	31.08	4.00	19.30
6	12.64	6.85	-18.91	1529.6	0.0	0.0	-542.4	31.08	4.00	14.05
7	19.49	6.85	-12.07	1355.4	0.0	39.4	-637.4	31.08	4.00	8.91
8	26.33	6.85	-5.22	1084.8	0.0	212.0	-689.6	31.08	4.00	3.84
9	33.18	6.85	1.63	720.7	0.0	384.7	-700.4	31.08	4.00	-1.20
10	40.03	6.85	8.47	263.7	0.0	557.3	-347.6	31.08	4.00	-6.24

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	441.89	-301.36	293.78	0.953970	307.96
2	976.17	-579.97	615.87	0.998296	616.92
3	1170.45	-592.57	701.84	1.027623	682.97
4	1537.30	-643.23	826.63	1.044828	791.16
5	1602.12	-529.59	751.02	1.051680	714.11
6	1529.64	-371.25	622.52	1.049319	593.26
7	1394.78	-215.98	483.99	1.038481	466.06
8	1296.83	-86.88	393.44	1.019620	385.87
9	1105.39	23.06	271.52	0.992972	273.44
10	821.05	89.26	312.78	0.958586	326.29
		-----			-----
		-3208.49			5158.04

Summe Momentenbeitrag Wasser horizontal:

$$R*(zR-zm) = -441.80*(-12.87- 61.02) = -32643.51 \text{ kN*m/m}$$

Moment aus Strömungskraft: 199.0 kN*m/m (Fx=2.4 Fz=4.1 kN/m)

Einwirkung $E_d = (3208.5*77.93-32643.5-199.0)$

Widerstand $R_d = (5158.0*77.93 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.54 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF2 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name			Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig
γ	[kN/m ³]		22.5
γ, R	[kN/m ³]		22.5
γ'	[kN/m ³]		12.5
φ	[°]		37
c	[kN/m ²]		5
c,u	[kN/m ²]		5
δ, a	[°]		20
δ, p	[°]		-20
δ, ew	[°]		0
Kluft aktiv	[1/θ]		0
τ, gr	[kN/m ²]		110
Ψ, A, max	[°]		90
k	[cm/s]		1e-06
Nsp	[%]		15
S	[1/m]		15e-06

Name			Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig
γ	[kN/m ³]		23
γ, R	[kN/m ³]		23
γ'	[kN/m ³]		13
φ	[°]		40
c	[kN/m ²]		0
c,u	[kN/m ²]		0
δ, a	[°]		20
δ, p	[°]		-20
δ, ew	[°]		0
Kluft aktiv	[1/θ]		0
τ, gr	[kN/m ²]		110
Ψ, A, max	[°]		90
k	[cm/s]		0.01
Nsp	[%]		15
S	[1/m]		15e-06

Name			Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel
γ	[kN/m ³]		25
γ, R	[kN/m ³]		25
γ'	[kN/m ³]		15
φ	[°]		32
c	[kN/m ²]		7
c,u	[kN/m ²]		7
δ, a	[°]		20
δ, p	[°]		-20
δ, ew	[°]		0
Kluft aktiv	[1/θ]		0
τ, gr	[kN/m ²]		110
Ψ, A, max	[°]		90
k	[cm/s]		10e-09
Nsp	[%]		15

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel					
S	[1/m]					15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m²]	PzA [kN/m²]	PxE [kN/m²]	PzE [kN/m²]	Art	LF-Bezeichnung
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-41.50	-41.00	-37.00	-36.50	-36.00	-35.50	17.50
z [m]	-6.60	-6.62	-6.62	-4.07	-4.07	-6.57	-6.57

x [m]	17.92
z [m]	-6.60

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen. Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.

Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])

Mittelpunkt = (37.08, 69.67), Radius = 90.42

Startpunkt = (-28.95, 7.90), Endpunkt = (66.00, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	φ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-24.43	9.04	-61.51	798.7	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	42.87
2	-15.39	9.04	-52.47	1811.2	0.0	0.0	-18.8	31.08	4.00	35.47
3	-6.35	9.04	-43.43	2144.4	33.5	0.0	-261.9	31.08	4.00	28.70
4	2.69	9.04	-34.39	2623.9	26.5	0.0	-654.5	31.08	4.00	22.35
5	11.74	9.04	-25.34	2605.0	0.0	0.0	-942.1	31.08	4.00	16.28
6	20.78	9.04	-16.30	2363.5	0.0	95.1	-1136.7	31.08	4.00	10.39
7	29.82	9.04	-7.26	1928.1	0.0	396.1	-1244.8	31.08	4.00	4.60
8	38.86	9.04	1.78	1306.5	0.0	697.2	-1269.1	31.08	4.00	-1.13
9	47.90	9.04	10.83	834.1	0.0	850.0	-1210.9	31.08	4.00	-6.88
10	56.95	9.04	19.87	516.8	0.0	850.0	-1069.2	31.08	4.00	-12.69
11	63.73	4.53	26.65	74.6	0.0	426.0	-244.8	31.08	4.00	-17.14

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	G*sin(θ)	(G-u*b)*tan(φ) + c*b	μ*sin(θ)* tan(φ)+cos(θ)	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	798.73	-543.36	517.68	0.940260	550.57
2	1811.16	-1050.97	1116.70	0.991250	1126.56
3	2177.90	-1045.99	1191.20	1.023474	1163.88
4	2650.40	-1007.88	1239.37	1.040757	1190.83
5	2604.99	-730.11	1038.61	1.045329	993.57
6	2458.55	-443.22	833.02	1.038553	802.10
7	2324.24	-186.58	686.89	1.021236	672.61
8	2003.69	39.52	479.01	0.993795	482.00
9	1684.03	201.62	321.37	0.956323	336.04
10	1366.76	300.31	215.57	0.908604	237.25
11	500.66	147.59	172.34	0.865732	199.07
		-----			-----
		-4319.09			7754.47

Summe Momentenbeitrag Wasser horizontal:

$$R*(zR-zm) = -441.80*(-12.87- 69.67) = -36465.49 \text{ kN*m/m}$$

Moment aus Strömungskraft: 299.2 kN*m/m (Fx=3.2 Fz=7.5 kN/m)

Einwirkung $E_d = (4319.1*90.42-36465.5-299.2)$

Widerstand $R_d = (7754.5*90.42 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.51 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF2 GK1"	0.54	-
2	"LF2 GK2"	0.51	-

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

Bauwerk: i

info@fides-dvp.de

www.fides-dvp.de

Tel:++49/89/143829-0

ASB Nr.:

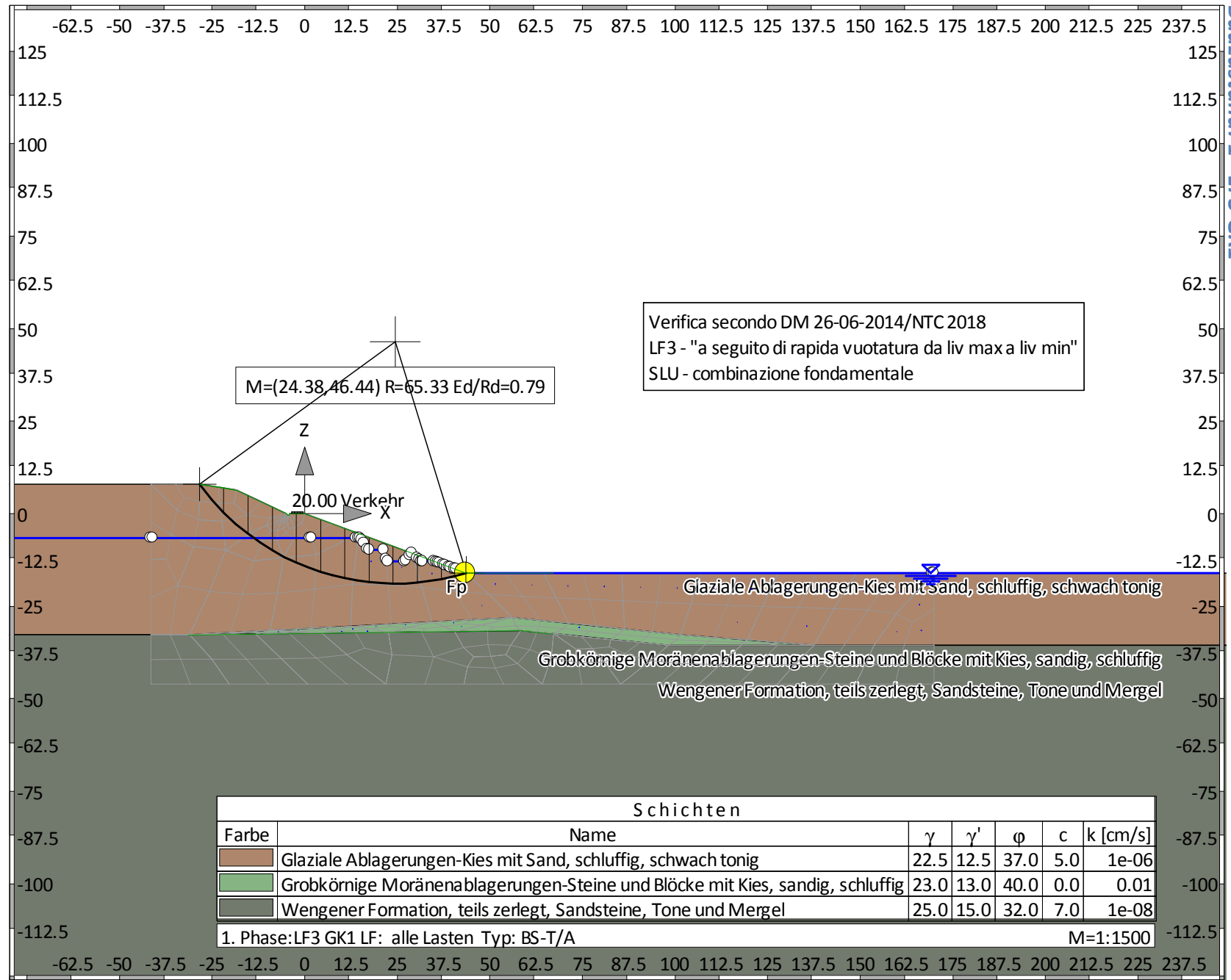
Datum: 09.11.2018

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF3 GK1"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
LF3 - "a seguito di rapida vuotatura da liv max a liv min"
SLU - combinazione fondamentale

M=(24.38,46.44) R=65.33 Ed/Rd=0.79



Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF3

Vorgang:

Seite: 1

Archiv Nr.:

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

Bauwerk: i info@fides-dvp.de

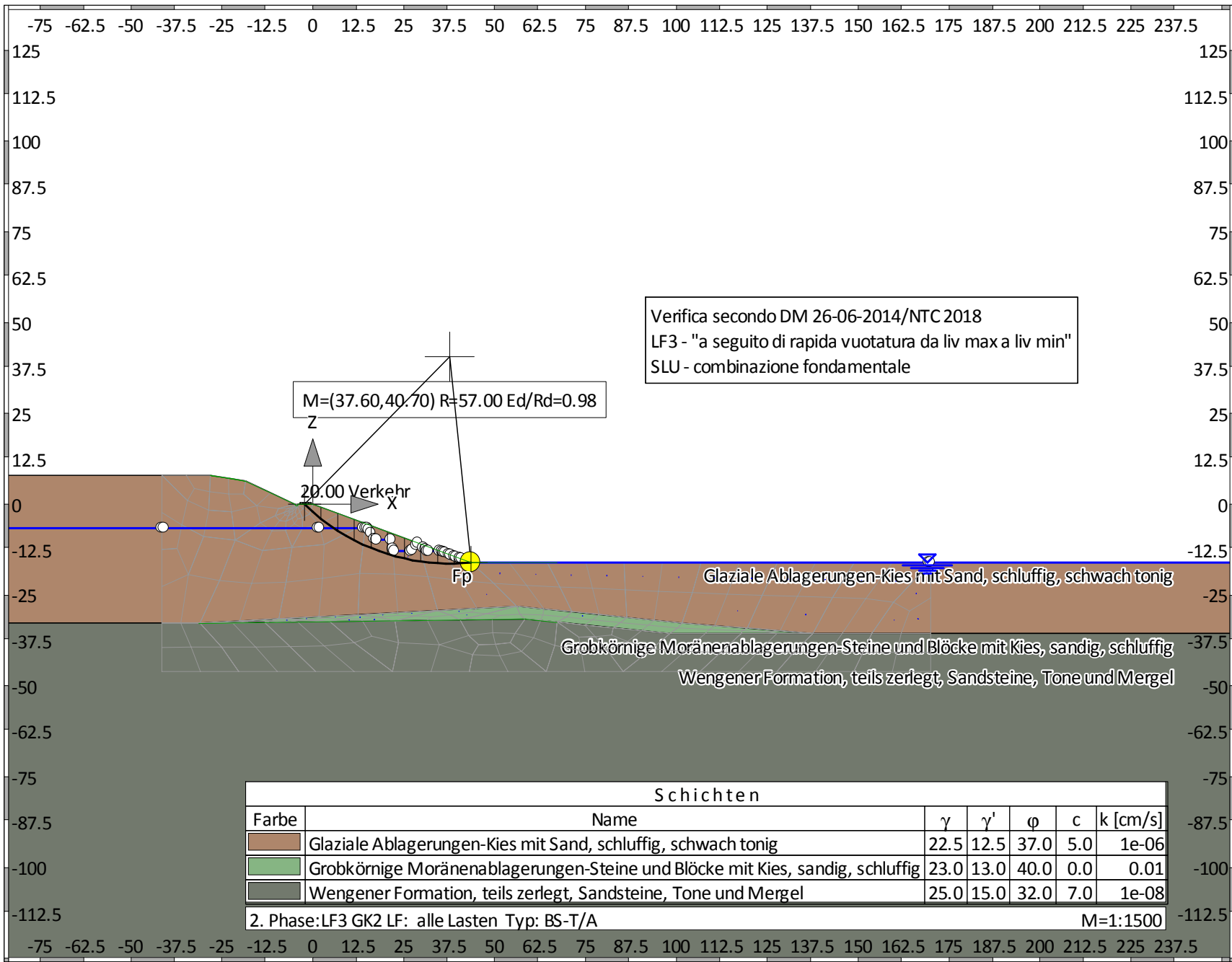
www.fides-dvp.de

Tel:++49/89/143829-0

ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Bauzustand: 2 "LF3 GK2"



Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF3

Vorgang:

Seite: 2

Archiv Nr.:

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Einschnitt_LF1_LF3_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.100					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

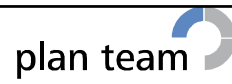
Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de Tel:++49/89/143829-0 ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF3

Vorgang:

Seite: 4

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF3 GK1"

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m ³]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	5
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m ³]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	0
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/θ]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
$\delta_{,a}$	[°]	20

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel						
δ, p	[°]						-20
δ, ew	[°]						0
Kluft aktiv	[1/0]						0
τ, gr	[kN/m ²]						110
ψ, A, max	[°]						90
k	[cm/s]						10e-09
Nsp	[%]						15
S	[1/m]						15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00
x [m]	43.45						
z [m]	-16.00						

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-41.50	-41.00	1.50	2.00	14.00	14.50	15.00
z [m]	-6.60	-6.57	-6.57	-6.62	-6.62	-6.67	-6.67
x [m]	15.50	16.00	17.00	17.50	21.50	22.00	22.50
z [m]	-7.07	-7.97	-9.67	-9.77	-9.77	-12.27	-12.87
x [m]	27.00	27.50	28.50	29.00	30.50	31.00	31.50
z [m]	-12.87	-12.57	-11.27	-10.67	-12.02	-12.42	-12.87
x [m]	32.00	35.00	35.50	36.00	36.50	37.50	38.00
z [m]	-12.97	-12.97	-13.07	-13.27	-13.42	-13.82	-13.97
x [m]	39.00	39.50	40.50	41.00	42.50	43.00	43.50
z [m]	-14.37	-14.52	-14.92	-15.07	-15.67	-15.82	-16.02
x [m]	169.50	170.00					
z [m]	-16.02	-16.00					

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T/A)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (24.38, 46.44), Radius = 65.33
 Startpunkt = (-28.37, 7.90), Endpunkt = (43.58, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	b	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-25.10	6.53	-49.48	535.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	49.24
2	-18.57	6.53	-42.95	1319.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	4.00	41.10
3	-12.03	6.53	-36.41	1642.9	0.0	0.0	-107.0	31.08	4.00	33.88
4	-5.50	6.53	-29.88	1785.7	25.3	0.0	-324.0	31.08	4.00	27.22
5	1.03	6.53	-23.35	2065.1	34.7	0.0	-514.7	31.08	4.00	20.94
6	7.56	6.53	-16.82	2042.9	0.0	0.0	-651.7	31.08	4.00	14.92
7	14.10	6.53	-10.28	1893.2	0.0	0.0	-740.8	31.08	4.00	9.06
8	20.63	6.53	-3.75	1643.5	0.0	0.0	-682.5	31.08	4.00	3.29
9	27.16	6.53	2.78	1297.1	0.0	0.0	-582.3	31.08	4.00	-2.44
10	33.69	6.53	9.31	854.1	0.0	0.0	-439.3	31.08	4.00	-8.20
11	40.27	6.62	15.89	312.1	0.0	0.0	-154.7	31.08	4.00	-14.08

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	535.39	-405.52	348.89	1.011953	344.77
2	1319.07	-867.19	821.32	1.065150	771.09
3	1642.87	-915.78	952.03	1.094456	869.87
4	1810.96	-828.38	922.53	1.106076	834.06
5	2099.81	-750.53	981.69	1.103368	889.72
6	2042.91	-525.90	864.84	1.088323	794.65
7	1893.21	-298.04	720.87	1.062154	678.69
8	1643.52	-94.38	605.46	1.025571	590.36
9	1297.08	55.22	457.02	0.978913	466.86
10	854.13	121.77	276.23	0.922203	299.54
11	312.08	75.92	121.35	0.854656	141.99
		-----			-----
		-4432.83			6681.59

Moment aus Strömungskraft: 53546.8 kN*m/m (Fx=995.8 Fz=1881.0 kN/m)

Einwirkung $E_d = (4432.8 \cdot 65.33 - 53546.8)$
 Widerstand $R_d = (6681.6 \cdot 65.33 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.79 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF3 GK2"

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma' + 10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R - 10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m ³]	22.5
γ, R	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c, u	[kN/m ²]	5
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m ³]	23
γ, R	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c, u	[kN/m ²]	0
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c, u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
Ψ, A, \max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g	1 Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-41.50	-41.00	1.50	2.00	14.00	14.50	15.00
z [m]	-6.60	-6.57	-6.57	-6.62	-6.62	-6.67	-6.67

x [m]	15.50	16.00	17.00	17.50	21.50	22.00	22.50
z [m]	-7.07	-7.97	-9.67	-9.77	-9.77	-12.27	-12.87

x [m]	27.00	27.50	28.50	29.00	30.50	31.00	31.50
z [m]	-12.87	-12.57	-11.27	-10.67	-12.02	-12.42	-12.87

x [m]	32.00	35.00	35.50	36.00	36.50	37.50	38.00
z [m]	-12.97	-12.97	-13.07	-13.27	-13.42	-13.82	-13.97

x [m]	39.00	39.50	40.50	41.00	42.50	43.00	43.50
z [m]	-14.37	-14.52	-14.92	-15.07	-15.67	-15.82	-16.02

x [m]	169.50	170.00
z [m]	-16.02	-16.00

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-T/A (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-T/A)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, ϕ	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.300	0.000	1.250	1.250	1.400
1.000	1.100	1.100	1.100	1.100	1.100	1.150	1.150	1.000
1.000	1.000							

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R*\sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (37.60, 40.70), Radius = 57.00
 Startpunkt = (-2.31, 0.00), Endpunkt = (43.45, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-0.02	4.58	-37.62	197.3	36.2	0.0	-0.0	31.08	4.00	41.30
2	4.56	4.58	-33.04	418.8	0.0	0.0	-15.6	31.08	4.00	35.43
3	9.13	4.58	-28.47	547.7	0.0	0.0	-91.2	31.08	4.00	29.96
4	13.71	4.58	-23.89	618.2	0.0	0.0	-198.8	31.08	4.00	24.78
5	18.28	4.58	-19.32	637.9	0.0	0.0	-212.6	31.08	4.00	19.81
6	22.86	4.58	-14.74	612.0	0.0	0.0	-135.9	31.08	4.00	14.99
7	27.43	4.58	-10.17	544.1	0.0	0.0	-182.0	31.08	4.00	10.27
8	32.01	4.58	-5.59	436.4	0.0	0.0	-279.2	31.08	4.00	5.63
9	36.59	4.58	-1.01	290.3	0.0	0.6	-219.1	31.08	4.00	1.02
10	41.16	4.58	3.56	106.3	0.0	0.8	-75.4	31.08	4.00	-3.58

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G*\sin(\theta)$	$(G-u*b)*\tan(\phi) + c*b$	$\mu*\sin(\theta)*\tan(\phi)+\cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	233.48	-154.09	159.06	1.142136	139.26
2	418.82	-242.80	261.40	1.158140	225.71
3	547.74	-273.56	293.54	1.162127	252.59
4	618.17	-259.11	271.14	1.156148	234.52
5	637.86	-216.16	274.64	1.141522	240.59
6	612.00	-158.27	305.29	1.119136	272.79
7	544.08	-97.03	236.60	1.089583	217.15
8	436.40	-42.79	113.08	1.053253	107.36
9	290.87	-5.17	61.58	1.010373	60.94
10	107.06	6.69	37.37	0.961036	38.89
		-----			-----
		-1442.29			1789.80

Moment aus Strömungskraft: 17972.5 kN*m/m (Fx=168.6 Fz=760.0 kN/m)

Einwirkung $E_d = (1442.3*57.00-17972.5)$

Widerstand $R_d = (1789.8*57.00 +0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.98 < 1.0$: Nachweis erbracht.

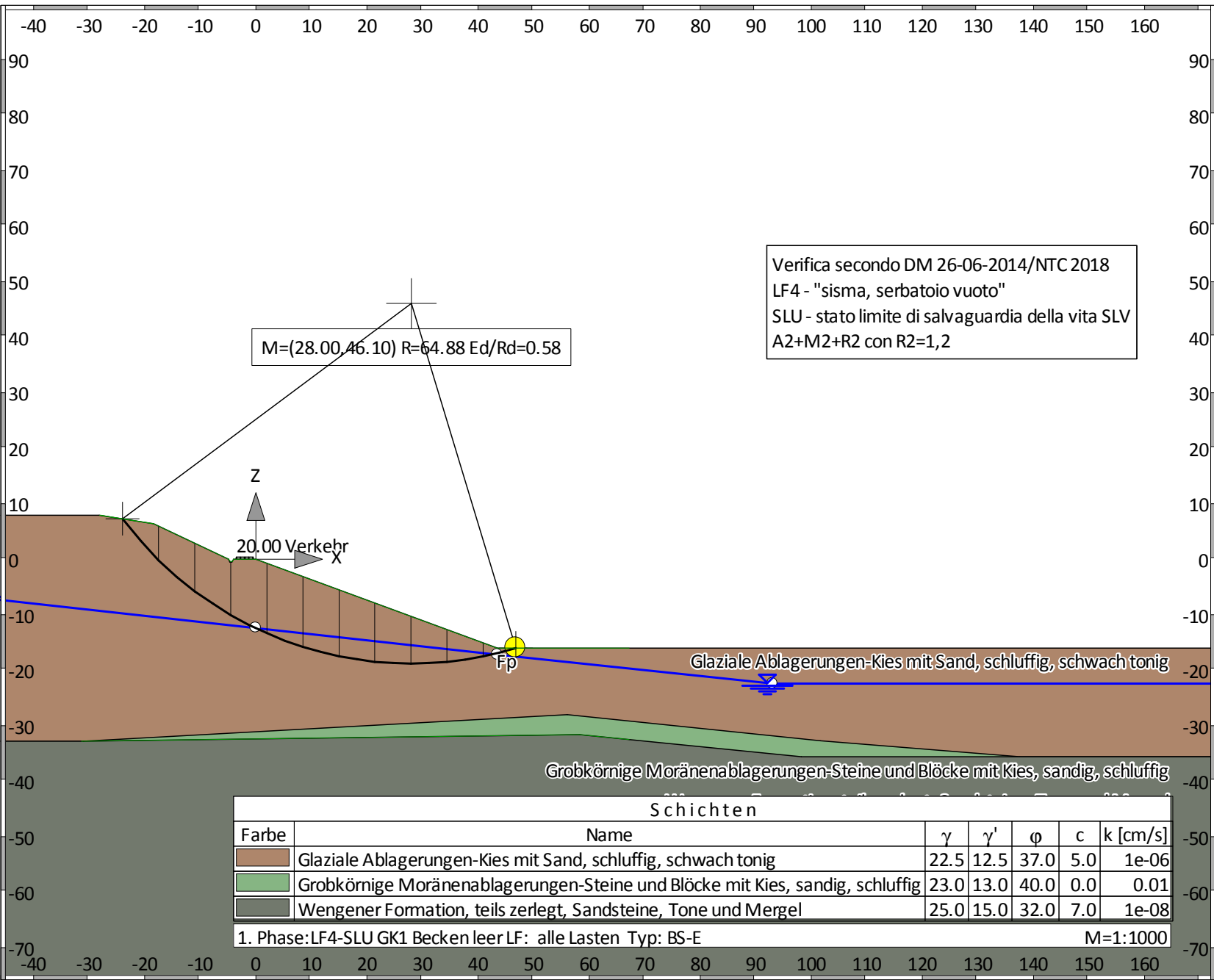
Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit- kreis	KEM
1	"LF3 GK1"	0.79	-
2	"LF3 GK2"	0.98	-

Übersicht der Bauphasen

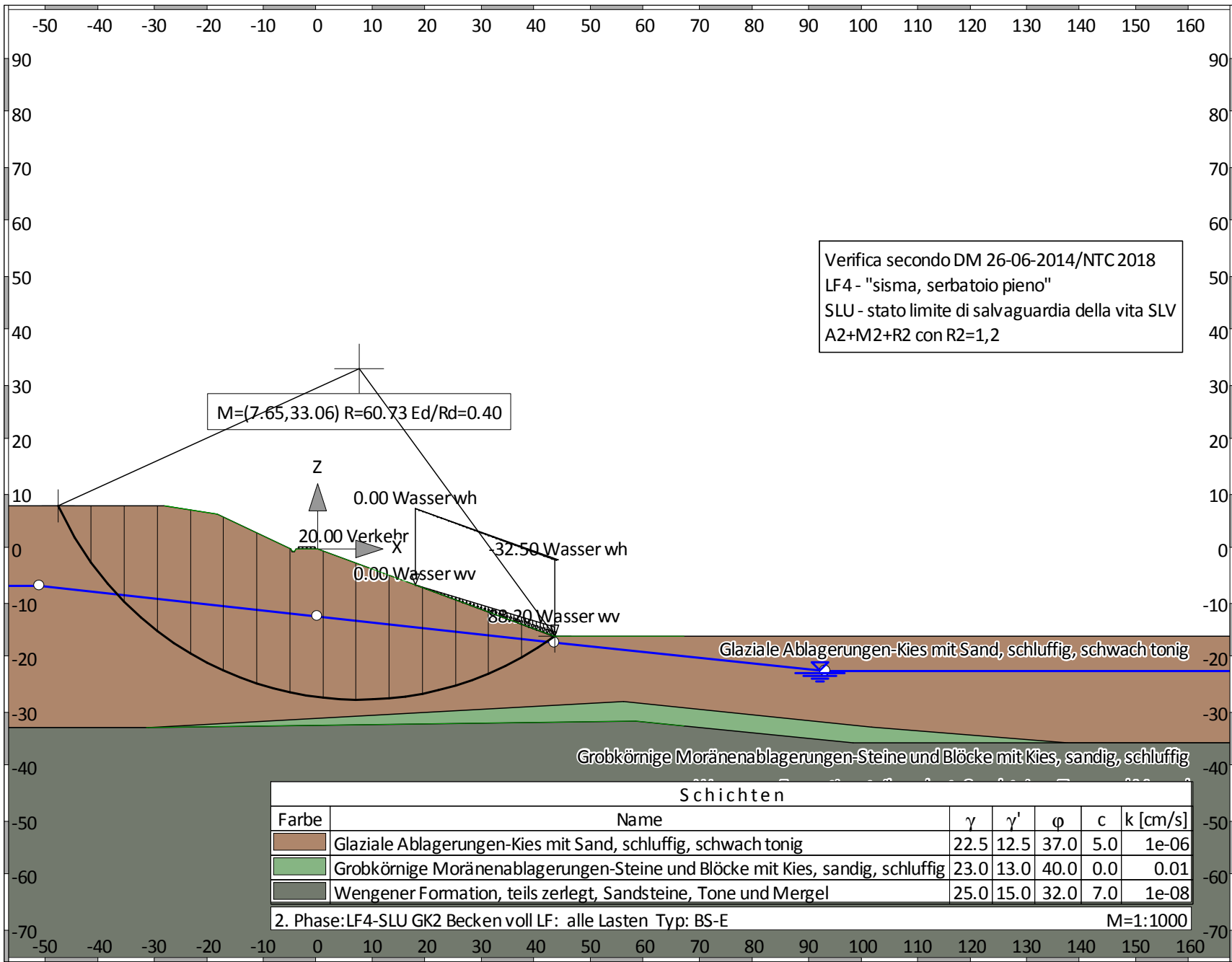
Bauzustand: 1 "LF4-SLU GK1 Becken leer"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio vuoto"
 SLU - stato limite di salvaguardia della vita SLV
 A2+M2+R2 con R2=1,2



Bauzustand: 2 "LF4-SLU GK2 Becken voll"

Verifica secondo DM 26-06-2014/NTC 2018
 LF4 - "sisma, serbatoio pieno"
 SLU - stato limite di salvaguardia della vita SLV
 A2+M2+R2 con R2=1,2



Normen

Nationales Anwendungsdokument: Einschnitt_LF4_SLU_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst	E0G	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G, stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q, stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.150	1.150			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.200			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G, stb P	Q,dst	Q, stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200	1.200				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1.200					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1.200					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R2

γ -	G,dst g	G, stb Re	Q,dst a,t	Q, stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.150	1.150		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200		

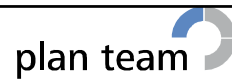
Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R2

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de Tel:++49/89/143829-0 ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF4-SLU

Vorgang:

Seite: 4

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF4-SLU GK1 Becken leer"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0405
Vertikal : 0.0203

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m3]	22.5
γ, R	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	5
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m2]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m3]	23
γ, R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	0
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m2]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-51.00	0.00	43.45	93.10
z [m]	-6.80	-12.35	-17.20	-22.40

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-E)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
1.000	1.200							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.041
Vertikal : 0.020

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (28.00, 46.10), Radius = 64.88
 Startpunkt = (-23.97, 7.26), Endpunkt = (46.80, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-20.72	6.49	-48.73	518.2	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	48.68
2	-14.24	6.49	-42.24	1128.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	40.62
3	-7.75	6.49	-35.75	1397.5	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	33.43
4	-1.26	6.49	-29.26	1738.5	61.2	0.0	-25.4	31.08	3.57	26.81
5	5.23	6.49	-22.77	1896.0	0.0	0.0	-107.4	31.08	3.57	20.55
6	11.72	6.49	-16.29	1845.6	0.0	0.0	-195.8	31.08	3.57	14.54
7	18.21	6.49	-9.80	1688.3	0.0	0.0	-236.5	31.08	3.57	8.68
8	24.69	6.49	-3.31	1430.7	0.0	0.0	-232.4	31.08	3.57	2.92
9	31.18	6.49	3.18	1075.7	0.0	0.0	-184.9	31.08	3.57	-2.81
10	37.67	6.49	9.67	623.6	0.0	0.0	-94.0	31.08	3.57	-8.57
11	43.86	5.88	15.86	137.3	0.0	0.0	-17.0	31.08	3.57	-14.14

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	518.23	-389.19	335.59	0.924604	362.95
2	1128.64	-734.74	703.57	0.988185	711.98
3	1397.48	-770.00	865.63	1.028418	841.71
4	1799.70	-811.65	1092.82	1.051243	1039.55
5	1896.03	-665.49	1101.45	1.059901	1039.20
6	1845.64	-463.24	1017.75	1.056319	963.49
7	1688.32	-254.92	898.39	1.041672	862.45
8	1430.66	-72.95	745.55	1.016644	733.34
9	1075.73	52.72	560.23	0.981551	570.76
10	623.56	92.92	342.44	0.936396	365.70
11	137.35	33.56	93.54	0.883689	105.85
		-----			-----
		-3982.96			7596.98

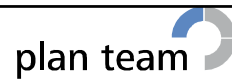
Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	- -	- -	- -	20.6 * 41.09
2	- -	- -	- -	44.8 * 45.46
3	- -	- -	- -	55.5 * 49.45
4	- -	- -	- -	69.0 * 52.01
5	- -	- -	- -	75.3 * 54.39
6	- -	- -	- -	73.3 * 56.61
7	- -	- -	- -	67.0 * 58.47
8	- -	- -	- -	56.8 * 60.00
9	- -	- -	- -	42.7 * 61.19
10	- -	- -	- -	24.8 * 62.07
11	- -	- -	- -	5.5 * 62.51

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 29270.8 kN*m/m

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de

Tel:++49/89/143829-0 ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Einwirkung $E_d = (3983.0 \cdot 64.88 + 29270.8)$
Widerstand $R_d = (7597.0 \cdot 64.88 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.58 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF4-SLU

Vorgang:

Seite: 8

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 2 "LF4-SLU GK2 Becken voll"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0405
Vertikal : 0.0203

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- $\gamma_{,R}$ (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma_{,R}-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- $\delta_{,a}$: Wandreibungswinkel, aktiv
- $\delta_{,p}$: Wandreibungswinkel, passiv
- $\delta_{,ew}$ (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- $\tau_{,gr}$: Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- $\Psi_{,A,max}$: Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m ³]	22.5
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	22.5
γ'	[kN/m ³]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m ²]	5
c,u	[kN/m ²]	5
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m ³]	23
$\gamma_{,R}$	[kN/m ³]	23
γ'	[kN/m ³]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m ²]	0
c,u	[kN/m ²]	0
$\delta_{,a}$	[°]	20
$\delta_{,p}$	[°]	-20
$\delta_{,ew}$	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
$\tau_{,gr}$	[kN/m ²]	110
$\Psi_{,A,max}$	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m ²]	PzA [kN/m ²]	PxE [kN/m ²]	PzE [kN/m ²]	Art	LF-Bezeichnung Name
17.89	-6.61	43.44	-16.10	0.00	0.00	0.00	88.20	g 1	Wasser wv
17.90	-6.60	43.45	-16.00	0.00	0.00	-32.50	0.00	g 1	Wasser wh
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-51.00	0.00	43.45	93.10
z [m]	-6.80	-12.35	-17.20	-22.40

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R2, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200	1.200
1.000	1.200							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.041
Vertikal : 0.020

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
Mittelpunkt = (7.65, 33.06), Radius = 60.73
Startpunkt = (-47.63, 7.90), Endpunkt = (43.45, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	b	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-44.59	6.07	-52.24	810.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	59.33
2	-38.52	6.07	-46.17	1993.9	0.0	0.0	-37.5	31.08	3.57	49.48
3	-32.44	6.07	-40.09	2852.4	0.0	0.0	-220.5	31.08	3.57	41.31
4	-26.37	6.07	-34.02	3465.7	0.0	0.0	-473.2	31.08	3.57	34.07
5	-20.30	6.07	-27.95	3836.8	0.0	0.0	-657.5	31.08	3.57	27.40
6	-14.22	6.07	-21.87	3906.3	0.0	0.0	-787.1	31.08	3.57	21.11
7	-8.15	6.07	-15.80	3781.6	0.0	0.0	-869.7	31.08	3.57	15.08
8	-2.08	6.07	-9.73	3738.7	61.2	0.0	-910.0	31.08	3.57	9.22
9	4.00	6.07	-3.65	3637.8	0.0	0.0	-910.3	31.08	3.57	3.45
10	10.07	6.07	2.42	3334.6	0.0	0.0	-872.2	31.08	3.57	-2.28
11	16.14	6.07	8.49	2946.3	3.1	0.0	-796.0	31.08	3.57	-8.04
12	22.22	6.07	14.57	2470.5	98.7	0.0	-680.8	31.08	3.57	-13.88
13	28.29	6.07	20.64	1901.8	237.3	0.0	-524.2	31.08	3.57	-19.87
14	34.36	6.07	26.71	1230.9	375.9	0.0	-321.7	31.08	3.57	-26.09
15	40.43	6.05	32.78	442.2	502.4	0.0	-103.8	31.08	3.57	-29.46*

*** Hinweis: Bei den mit '*' gekennzeichneten Lamellen wurde theta auf 45°-Phi/2 begrenzt.

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	810.90	-697.49	510.53	0.718072	710.98
2	1993.91	-1515.67	1201.11	0.833592	1440.88
3	2852.44	-1883.03	1608.31	0.910792	1765.84
4	3465.67	-1941.29	1825.68	0.963864	1894.13
5	3836.82	-1765.51	1938.29	0.999129	1939.98
6	3906.35	-1406.86	1902.12	1.019997	1864.83
7	3781.58	-983.77	1777.12	1.028485	1727.90
8	3799.89	-608.54	1763.86	1.025825	1719.46
9	3637.79	-218.80	1665.92	1.012736	1644.97
10	3334.57	132.89	1506.14	0.989567	1522.02
11	2949.38	412.48	1319.83	0.956349	1380.07
12	2569.21	616.23	1160.08	0.912801	1270.90
13	2139.15	726.99	995.27	0.858286	1159.60
14	1606.80	706.76	796.40	0.791692	1005.95
15	944.54	509.73	528.46	0.751775	702.95
		-----			-----
		-7915.89			21750.47

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzm
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
1	-	-	-	32.2 * 28.07
2	-	-	-	79.1 * 32.31
3	-	-	-	113.2 * 35.39
4	-	-	-	137.6 * 37.87
5	-	-	-	152.3 * 40.15
6	-	-	-	155.1 * 42.65

Nr	Streifenlast*dzM [kN/m] [m]	Flächenlast*dzM [kN/m] [m]	Wasserdruck*dzM [kN/m] [m]	horiz. Erdb.*dzM [kN/m] [m]
7	-	-	-	150.1 * 45.08
8	-	-	-	148.4 * 46.51
9	-	-	-	144.4 * 47.58
10	-	-	-	132.4 * 48.73
11	-	-1.2 * -39.90	-	116.9 * 49.57
12	-	-37.0 * -41.25	-	98.1 * 50.10
13	-	-89.0 * -43.48	-	75.5 * 50.30
14	-	-141.0 * -45.72	-	48.9 * 50.13
15	-	-192.2 * -47.95	-	17.6 * 49.54

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht
 Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 49118.3 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (7915.9 * 60.73 + 49118.3)$

Widerstand $R_d = (21750.5 * 60.73 + 0.0)$

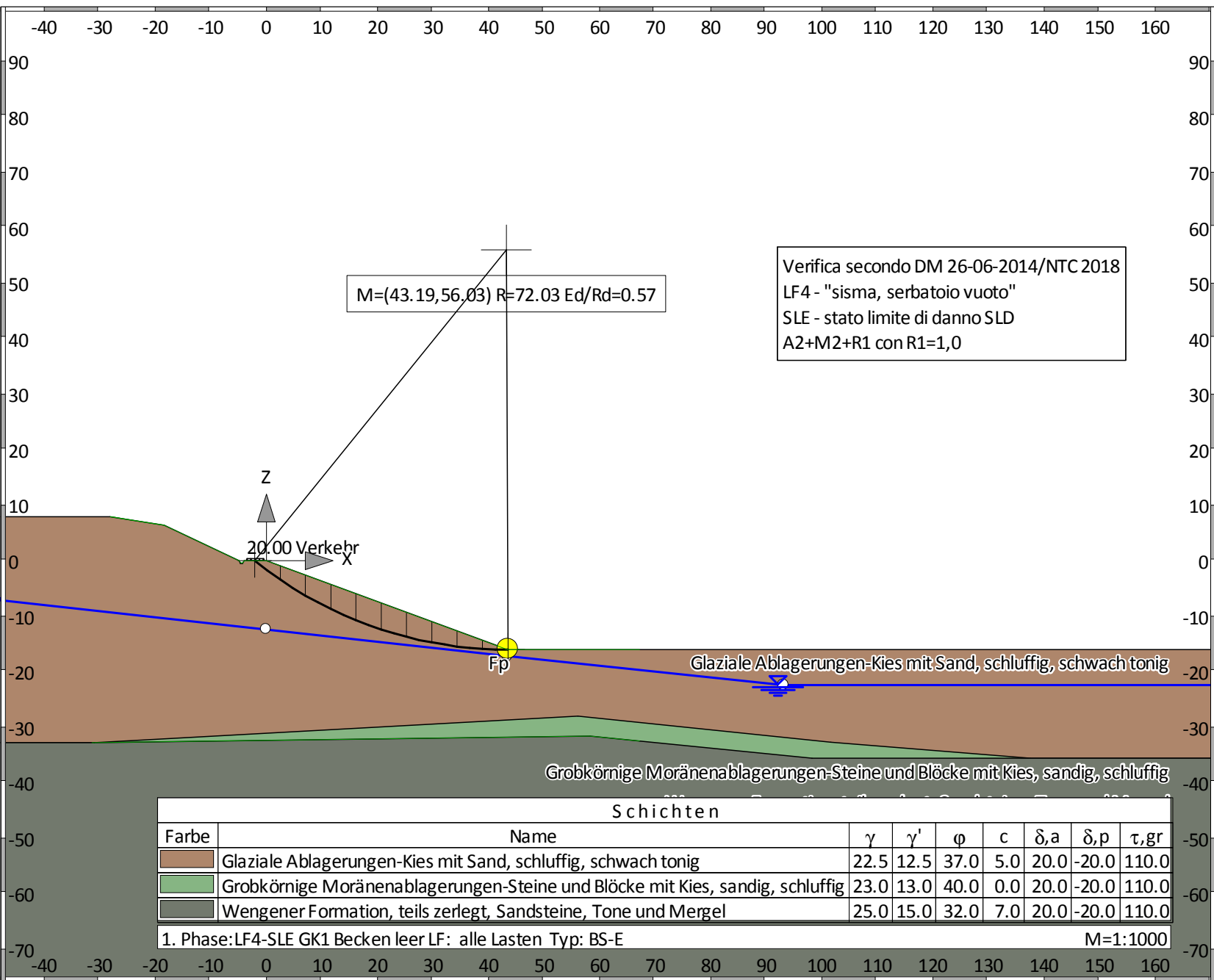
GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.40 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit-kreis	KEM
1	"LF4-SLU GK1 Becken leer"	0.58	-
2	"LF4-SLU GK2 Becken voll"	0.40	-

Übersicht der Bauphasen

Bauzustand: 1 "LF4-SLE GK1 Becken leer"



Schichten								
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	δ_a	δ_p	τ_{gr}
	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	20.0	-20.0	110.0
	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	20.0	-20.0	110.0
	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	20.0	-20.0	110.0

1. Phase:LF4-SLE GK1 Becken leer LF: alle Lasten Typ: BS-E M=1:1000

Verfasser: mabe

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291



Auftragsnummer:

Bauwerk: i info@fides-dvp.de

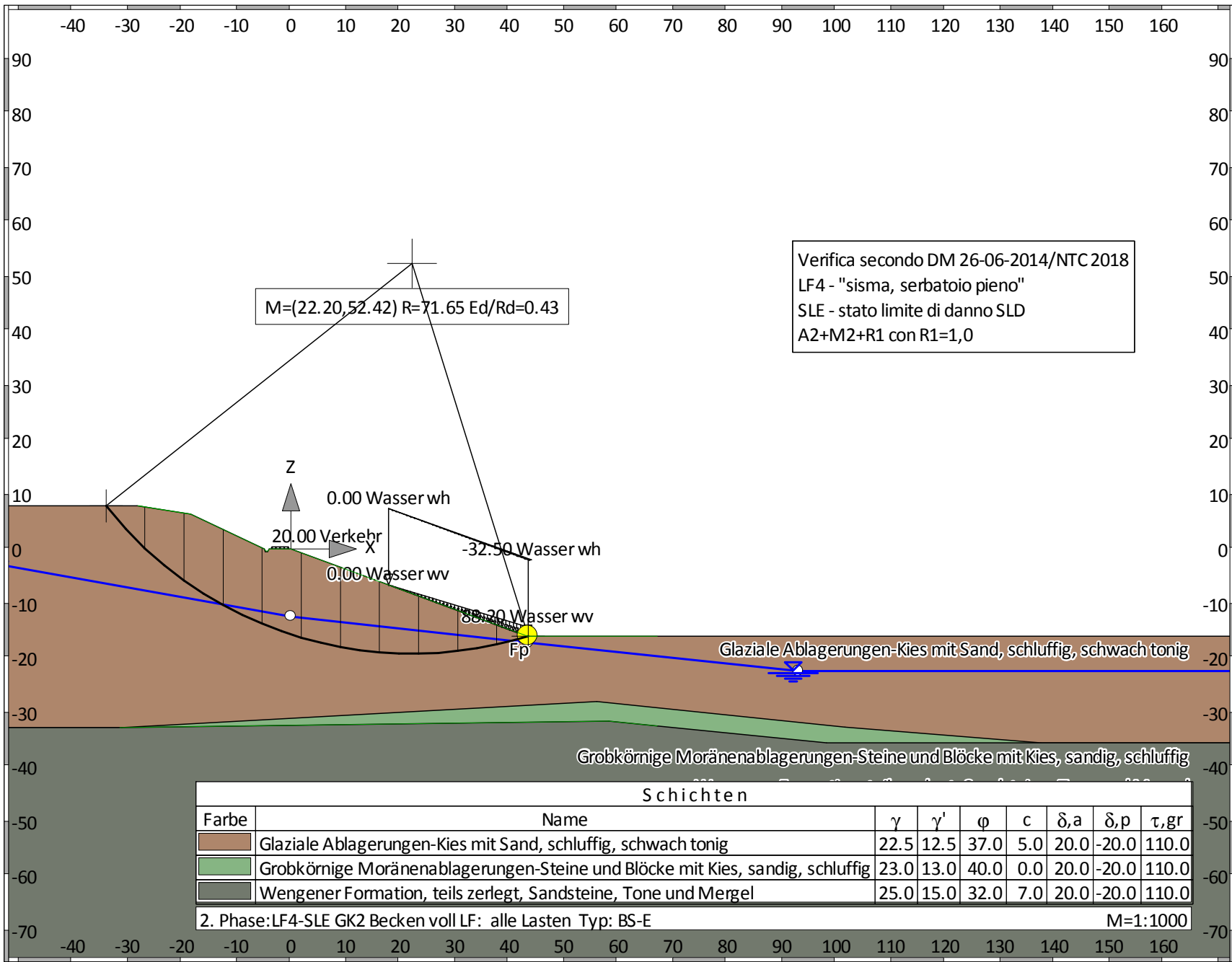
www.fides-dvp.de

Tel:++49/89/143829-0

ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Bauzustand: 2 "LF4-SLE GK2 Becken voll"



Schichten								
Farbe	Name	γ	γ'	ϕ	c	δ_a	δ_p	τ_{gr}
	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	22.5	12.5	37.0	5.0	20.0	-20.0	110.0
	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	23.0	13.0	40.0	0.0	20.0	-20.0	110.0
	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	25.0	15.0	32.0	7.0	20.0	-20.0	110.0

2. Phase: LF4-SLE GK2 Becken voll LF: alle Lasten Typ: BS-E M=1:1000

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei
Block: Einschnitt - NWS B - LF4-SLE
Vorgang:

Seite: 2

Archiv Nr.:

Normen

Nationales Anwendungsdokument: Einschnitt_LF4_SLE_NTC2018
 Geotechnische Nachweise : NTC
 Stahlbetonbemessung : NTC:2018

Sicherheitsbeiwerte:

Erddruck auf die Wand: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst	E0G	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe	cu	g
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400	1
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

KE-Mechanismus: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst g	G,stb a,t	W a,p	Q,dst Gt	Q,stb N	phi	coe	cu
BS-P	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250	1.400
	1	1.100	1.100	1.250	1.250			
BS-E	1	1	1	1	0	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1			

Schnittgrößen: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Re	G,stb P	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1	1				
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1	1				

Gleiten: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rh	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Grundbruch: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst cu	E0G g	W Rv	G,stb	Q,dst	Q,stb	phi	coe
BS-P	1	1	1	1	1.300	0	1.250	1.250
	1.400	1	1					
BS-E	1	1	1	1	1	0	1.250	1.400
	1.400	1	1					

Gleitkreis: [GEO] A2+M2+R1

γ -	G,dst g	G,stb Re	Q,dst a,t	Q,stb a,p	W Gt	phi N	coe	cu
BS-P	1	1	1.300	0	1	1.250	1.250	1.400
	1	1	1.100	1.100	1.250	1.250		
BS-E	1	1	1	0	1	1.250	1.400	1.400
	1	1	1	1	1	1		

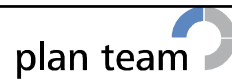
Hydraulischer Grundbruch: [HYD] A1+M1+R1

γ -	G,dst	G,stb	Q,dst	H
BS-P	1.300	0.900	1.500	1.500
BS-E	1	1	1	1

Versagen von Bauteilen: [STR] A2+M2+R1

γ -	M	Gtf	cd	N
BS-P	1.150	1.100	1.200	1.150
BS-E	1	1	1	1

Verfasser: mabe



Auftragsnummer:

Programm: FIDES-GeoStability Euringer/FIDES

Version 2018.291

Bauwerk: i info@fides-dvp.de www.fides-dvp.de Tel:++49/89/143829-0 ASB Nr.:

Datum: 09.11.2018

Stabilität: [EQU] A1+M1+R1

	γ -	G,dst	G, stb	Q,dst	Q, stb	phi	coe	cu	g
BS-P		1.100	0.900	1.500	0	1	1	1	1
BS-E		1	1	1	0	1.250	1.400	1.400	1

Bauteil: 17127PT - Speicherbecken Codes - Abtei

Block: Einschnitt - NWS B - LF4-SLE

Vorgang:

Seite: 4

Archiv Nr.:

Bauzustand Nr. 1 "LF4-SLE GK1 Becken leer"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0230
Vertikal : 0.0115

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+1\theta$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R-1\theta$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c,u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- Nsp (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m3]	22.5
γ, R	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c,u	[kN/m2]	5
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m2]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m3]	23
γ, R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c,u	[kN/m2]	0
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m2]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA	zA	xE	zE	PxA	PzA	PxE	PzE	Art	LF-Bezeichnung
[m]	[m]	[m]	[m]	[	kN/m ²	]			Name
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-51.00	0.00	43.45	93.10
z [m]	-6.80	-12.35	-17.20	-22.40

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R1, BS-E)

γ, G_{dst}	$\gamma, E0G$	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.023
Vertikal : 0.011

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
 Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m^2 haben.
 Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
 Mittelpunkt = (43.19, 56.03), Radius = 72.03
 Startpunkt = (-2.08, 0.00), Endpunkt = (43.45, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite b	dxM	Gewicht	Auflast z-Ri.	Wasser- auflast	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	0.20	4.55	-42.99	157.3	32.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	36.64
2	4.75	4.55	-38.44	325.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	32.25
3	9.30	4.55	-33.89	425.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	28.06
4	13.86	4.55	-29.33	482.4	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	24.03
5	18.41	4.55	-24.78	500.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	20.12
6	22.96	4.55	-20.23	481.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	16.31
7	27.51	4.55	-15.67	429.3	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	12.57
8	32.07	4.55	-11.12	344.9	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	8.88
9	36.62	4.55	-6.57	229.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	5.23
10	41.17	4.55	-2.01	84.0	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	1.60

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G-u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	189.23	-112.94	130.34	1.006139	129.54
2	325.26	-173.56	212.34	1.027912	206.57
3	425.62	-200.21	272.84	1.043053	261.58
4	482.45	-196.45	307.10	1.052363	291.82
5	500.04	-172.01	317.71	1.056416	300.74
6	481.55	-135.21	306.56	1.055634	290.41
7	429.28	-93.40	275.05	1.050327	261.87
8	344.90	-53.24	224.18	1.040717	215.41
9	229.56	-20.93	154.65	1.026961	150.59
10	84.00	-2.35	66.90	1.009155	66.29
		-----			-----
		-1160.30			2174.83

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]	[kN/m] [m]
1	-	-	-	3.6 * 56.95
2	-	-	-	7.4 * 59.35
3	-	-	-	9.7 * 61.51
4	-	-	-	11.0 * 63.46
5	-	-	-	11.4 * 65.23
6	-	-	-	10.9 * 66.81
7	-	-	-	9.8 * 68.24
8	-	-	-	7.8 * 69.51
9	-	-	-	5.2 * 70.63
10	-	-	-	1.9 * 71.60

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': 5124.0 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (1160.3 \cdot 72.03 + 5124.0)$

Widerstand $R_d = (2174.8 \cdot 72.03 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.57 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Bauzustand Nr. 2 "LF4-SLE GK2 Becken voll"

LF: alle Lasten Typ: BS-E

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.0230
Vertikal : 0.0115

Schichtsystem mit 3 Schichten

- γ : Wichte im drainiertem Zustand
- γ, R (wassergesättigt) : Wichte des wassergesättigten Bodens (nicht unter Auftrieb) = $\gamma'+10$
- γ' : Wichte unter Auftrieb ($\gamma, R-10$)
- φ : Reibungswinkel
- c : Kohäsion im drainiertem Zustand
- c, u : Kohäsion im undrainiertem Zustand
- δ, a : Wandreibungswinkel, aktiv
- δ, p : Wandreibungswinkel, passiv
- δ, ew (auf Ersatzwand) : Reibungswinkel auf die Ersatzwand DeltaEW
- Kluft aktiv : Kluft aktivieren?
- τ, gr : Grenzwert der Mantelreibung, τ_{gr}
- Ψ, A, max : Grenzwinkel zwischen Gleitrichtung des Bruchmechanismus und Nagelrichtung zur Bestimmung der Wirksamkeit selbstspannender Nägel
- k : Durchlässigkeit
- N_{sp} (Nutzbarer Speicherhohlraum): Nutzbarer Hohlraumanteil
- S (spez. Speicherkoef.) : Spezifischer Speicherkoeffizient

Name	Glaziale Ablagerungen-Kies mit Sand, schluffig, schwach tonig	
γ	[kN/m3]	22.5
γ, R	[kN/m3]	22.5
γ'	[kN/m3]	12.5
φ	[°]	37
c	[kN/m2]	5
c, u	[kN/m2]	5
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m2]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	1e-06
N_{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, schluffig	
γ	[kN/m3]	23
γ, R	[kN/m3]	23
γ'	[kN/m3]	13
φ	[°]	40
c	[kN/m2]	0
c, u	[kN/m2]	0
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m2]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	0.01
N_{sp}	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Name	Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel	
γ	[kN/m ³]	25
γ, R	[kN/m ³]	25
γ'	[kN/m ³]	15
φ	[°]	32
c	[kN/m ²]	7
c,u	[kN/m ²]	7
δ, a	[°]	20
δ, p	[°]	-20
δ, ew	[°]	0
Kluft aktiv	[1/0]	0
τ, gr	[kN/m ²]	110
Ψ, A, max	[°]	90
k	[cm/s]	10e-09
Nsp	[%]	15
S	[1/m]	15e-06

Geländeverlauf:

x [m]	-28.15	-18.40	-4.90	-4.65	-4.25	-4.00	0.00
z [m]	7.90	6.40	0.00	-0.45	-0.45	0.00	0.00

x [m]	43.45
z [m]	-16.00

Verlauf Oberkante der 2. Schicht Grobkörnige Moränenablagerungen-Steine und Blöcke mit Kies, sandig, sc

x [m]	-31.00	56.05	101.55	137.50
z [m]	-32.75	-28.00	-32.70	-35.55

Verlauf Oberkante der 3. Schicht Wengener Formation, teils zerlegt, Sandsteine, Tone und Mergel:

x [m]	-31.00	58.30	67.15	98.20
z [m]	-32.75	-31.60	-32.45	-35.55

Streifenlasten:

Lasten

xA [m]	zA [m]	xE [m]	zE [m]	PxA [kN/m ²]	PzA [kN/m ²]	PxE [kN/m ²]	PzE [kN/m ²]	Art	LF-Bezeichnung Name
17.89	-6.61	43.44	-16.10	0.00	0.00	0.00	88.20	g 1	Wasser wv
17.90	-6.60	43.45	-16.00	0.00	0.00	-32.50	0.00	g 1	Wasser wh
-3.50	0.00	-0.50	0.00	0.00	20.00	0.00	20.00	g 1	Verkehr

*** Hinweis: Strömungsdruck wird durch Korrektur der Bodenwichten bzw. einer Strömungskraft in x- und z-Richtung berücksichtigt.

*** Hinweis: Wasserdruck wird aus den Potentialen der FE-Berechnung angesetzt. Die Lage des Grundwasserspiegels entscheidet über die Verwendung von Gamma bzw. GammaR. Sickerlinie und Wasserdruckhöhen auf Schichten haben keinen Einfluss auf den Wasserdruck.

Verlauf des Grundwasserspiegels:

x [m]	-56.70	0.00	43.45	93.10
z [m]	-2.34	-12.35	-17.20	-22.40

Gleitkreisnachweis

LF: alle Lasten Typ: BS-E (Kombination: [GEO] A2+M2+R1, BS-E)

γ, G_{dst}	γ, EOG	γ, W	γ, G_{stb}	γ, Q_{dst}	γ, Q_{stb}	γ, phi	γ, coe	γ, cu
γ, g	γ, Rv	γ, Rh	γ, Re	γ, a_t	γ, a_p	γ, N	γ, Gt	γ, P
γ, Gap	$\gamma, Tilt$							
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.250	1.400	1.400
1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
1.000	1.000							

Erdbebenbeiwerte: Horizontal: 0.023
Vertikal : 0.011

Vertikale veränderliche Lasten wirken nur, falls sie ausserhalb $R \cdot \sin(\phi)$ liegen.
Die autom. Gleitkreissuche berücksichtigt nur Kreise, die mit dem Gelände eine Schnittfläche von mindestens 0.25 m² haben.
Die Gleitkreisberechnung erlaubt nur kreisförmige Gleitlinien (keine Übergänge in vertikale Tangenten).

Kreisgeometrie (alle Längen- und Koordinatenangaben in [m])
Mittelpunkt = (22.20, 52.42), Radius = 71.65
Startpunkt = (-33.93, 7.90), Endpunkt = (43.45, -16.00)

Lamellengeometrie:

Nr	x	Breite	dxM	Gewicht	Auflast	Wasser-	u*b	ϕ	c	θ
	[m]	b	[m]	[kN/m]	z-Ri.	auflast	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
		[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[°]	[kN/m ²]	[°]
1	-30.35	7.16	-52.55	677.6	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	47.18
2	-23.18	7.16	-45.39	1655.1	0.0	0.0	-0.0	31.08	3.57	39.31
3	-16.02	7.16	-38.22	2187.5	0.0	0.0	-5.0	31.08	3.57	32.24
4	-8.85	7.16	-31.06	2285.5	0.0	0.0	-89.3	31.08	3.57	25.69
5	-1.69	7.16	-23.89	2444.8	60.7	0.0	-219.2	31.08	3.57	19.48
6	5.48	7.16	-16.73	2482.8	0.0	0.0	-303.2	31.08	3.57	13.50
7	12.64	7.16	-9.56	2271.0	0.0	0.0	-342.7	31.08	3.57	7.67
8	19.80	7.16	-2.40	1938.8	56.3	0.0	-328.5	31.08	3.57	1.92
9	26.97	7.16	4.77	1489.3	242.3	0.0	-261.9	31.08	3.57	-3.81
10	34.13	7.16	11.93	921.9	433.5	0.0	-142.7	31.08	3.57	-9.59
11	40.58	5.73	18.38	245.5	469.3	0.0	-27.9	31.08	3.57	-14.87

Anteile vertikale Lasten:

Nr	Gewicht	$G \cdot \sin(\theta)$	$(G - u \cdot b) \cdot \tan(\phi) + c \cdot b$	$\mu \cdot \sin(\theta) \cdot \tan(\phi) + \cos(\theta)$	T
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[-]	[kN/m]
1	677.63	-497.03	434.09	0.871149	498.30
2	1655.06	-1048.44	1023.33	0.939097	1089.69
3	2187.46	-1166.95	1341.25	0.985050	1361.61
4	2285.49	-990.70	1349.53	1.014300	1330.50
5	2505.51	-835.53	1403.87	1.029794	1363.26
6	2482.84	-579.68	1339.54	1.033298	1296.38
7	2270.99	-303.12	1188.03	1.025888	1158.05
8	1995.06	-66.78	1030.27	1.008176	1021.92
9	1731.56	115.19	911.56	0.980422	929.76
10	1355.33	225.70	756.61	0.942575	802.70
11	714.80	183.38	434.54	0.899575	483.06
		-----			-----
		-4963.96			11335.22

Anteile horizontale Lasten:

Nr	Streifenlast*dzM	Flächenlast*dzM	Wasserdruck*dzM	horiz. Erdb.*dzM
	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]
	[m]	[m]	[m]	[m]
1	-	-	-	15.4 * 46.61
2	-	-	-	37.6 * 50.36
3	-	-	-	49.7 * 53.87
4	-	-	-	52.0 * 57.56
5	-	-	-	55.6 * 59.98
6	-	-	-	56.5 * 62.05
7	-	-	-	51.6 * 64.04
8	-	-20.9 * -60.03	-	44.1 * 65.66
9	-	-90.1 * -62.36	-	33.9 * 66.92
10	-	-161.3 * -64.99	-	21.0 * 67.82
11	-	-180.4 * -67.37	-	5.6 * 68.31

*** Hinweis: Spalte 'horiz. Erdb.' ist der Einfluß des horizontalen Erdbebenbeiwertes auf das Eigengewicht

Summe Moment aus 'Anteile horizontale Lasten': -4108.7 kN*m/m

Einwirkung $E_d = (4964.0 * 71.65 - 4108.7)$
 Widerstand $R_d = (11335.2 * 71.65 + 0.0)$

GLEITKREIS $\mu = E_d/R_d = 0.43 < 1.0$: Nachweis erbracht.

Übersicht Ergebnisse Ausnutzungsgrade aller Phasen

Nr	Phase	Gleit-kreis	KEM
1	"LF4-SLE GK1 Becken leer"	0.57	-
2	"LF4-SLE GK2 Becken voll"	0.43	-