

Standort/ Vorhaben
Erweiterung der DKI- Boden- und Bauschuttdeponie Steinegaden

Gutachten/ Bericht
Fachanlagenteil 10.4.3:
Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne



Auftraggeber:	ZAK Energie GmbH Dieselstraße 9, 87437 Kempten		
Projekt-Standort:	Erweiterung der DKI- Boden- und Bauschuttdeponie Steinegaden		
Auftrag:	Fachanlagenteil 10.4.3: Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne und		
Auftrag-Nr.:	2022-02-001	Bericht-Nr.:	2022-02-001/4-03
Umfang:	13 Seiten 3 Tabellen 1 Abbildung 3 Anlagen	Erstellt A. Veigel 30.06.2024	Geprüft A. Veigel 30.06.2024
		Freigegeben A. Veigel 30.06.2024	
Inhalt und redaktioneller Aufbau dieses Gutachtens unterliegen urheberrechtlicher Bestimmungen. Die Weitergabe dieses Gutachtens sowie die Verwertung (auch auszugsweise bzw. Anlagen) oder Verwendung für werbliche Zwecke ist nur mit schriftlichem Einverständnis der Geo + Plan Geotechnik GmbH gestattet. Dies gilt auch für Veröffentlichungen (Ausdruck, Internet).			
Information Ablage:	"K:\ ZAK Energie GmbH \Steinegaden\Ila_2022_02_001_Geostatik\B_Bearbeitung\04_Berichte\Fachanlagenteil 10_04_03_Setzungssicherheit.docx		

Inhaltsverzeichnis

1	Vorhaben, Veranlassung.....	4
1.1	Vorhaben	4
1.2	Veranlassung.....	4
2	Verwendete Planungsunterlagen und Gutachten.....	5
3	Schichtenaufbau	5
3.1	Deponie mit funktionalen Schichten.....	5
3.2	Geologischer Aufbau des Untergrunds	6
4	Schnittführung	7
5	Bodenkennwerte	8
6	Bemessungswasserstand.....	9
7	Erdbebenzone	9
8	Berechnung der Standsicherheit der Deponiesohle	9
9	Ergebnisse der Setzungsberechnungen	9
10	Bewertung der Setzungsberechnungen	11
11	Rohrauflager.....	11

Anlagen

1 Lageplan

Anlage 1.1 : Lageplan Deponiewanne mit Lage des Profilschnittes im Maßstab 1:1000

2 Ergebnisse der Setzungsberechnungen

Anlage 2.1 : FE-Netz im Berechnungsschnitt (Schnittverlauf in der Längsachse der Sickerwasserdrainage)

Anlage 2.2 : Ergebnisse der Setzungsberechnungen im Berechnungsschnitt (Schnittverlauf in der Längsachse der Sickerwasserdrainage)

1 Vorhaben, Veranlassung

1.1 Vorhaben

Der Zweckverband für Abfallwirtschaft Kempten (ZAK) ist der öffentliche Entsorgungsträger (öRE) für die Landkreise Lindau (Bodensee), Oberallgäu und für den Stadtkreis Kempten. Zum öffentlichen Auftrag des ZAK gehört u.a. die Sicherstellung von ausreichendem Deponie-volumen, um nicht verwertbare mineralische Abfälle aus seinem Verbandsgebiet umweltgerecht beseitigen zu können. Die ZAK Energie GmbH, Kempten, ist Genehmigungsinhaberin der Planfeststellung zur Errichtung und Betrieb der DK0-Deponie und der DKI-Deponie Steinegaden. Das verfügbare Volumen der DKI-Deponie Steinegaden wird voraussichtlich im Jahr 2027 erschöpft sein. Zur Absicherung der Entsorgungssicherheit für nicht verwertbaren Boden und Bauschutt sowie asbesthaltigen Abfällen und Mineralfaserabfällen soll die bestehende DKI-Boden- und Bauschuttdeponie Steinegaden nach Süden erweitert und über den Zeitraum 2027 hinaus betrieben werden.

1.2 Veranlassung

Nach Deponieverordnung Anhang 1, Abschnitt 1.2, Absatz 1 muss der Untergrund sämtliche bodenmechanischen Belastungen aus der Deponie aufnehmen können. Auftretende Setzungen dürfen keine Schäden am Sickerwassersammel- und Basisabdichtungssystem verursachen. Für das abfallrechtliche Genehmigungsverfahren wurden deshalb mit den vorliegenden Unterlagen die notwendigen erdstatischen Nachweise für die Erweiterung der DK I Boden und Bauschutt Deponie Steinegaden erstellt.

2 Verwendete Planungsunterlagen und Gutachten

Dem Gutachten liegen die folgenden Fachanlagenteile zugrunde:

- Nr. 4.1: Lageplan Deponiewanne
- Nr. 5.1-4: Vorhaben in Profilen
- Nr. 7.1: Rekultivierungsplan
- Nr. 10.4.1: Standsicherheitsnachweis Deponiewanne
- Nr. 12.1: Fachbeitrag Geologie und Hydrogeologie

3 Schichtenaufbau

3.1 Deponie mit funktionalen Schichten

Die Deponie mit den funktionalen Schichten ist entsprechend der Genehmigungsplanung wie folgt aufgebaut:

Tab. 1: Schichtenaufbau Deponie und geologischer Untergrund Bodenbeschreibung nach hydrogeologisch-geotechnischem Standortgutachten

	Benennung der Schicht	Bodenbeschreibung	Schichtdicke
Funktionale Schichten des Oberflächenabichtungssystems	Rekultivierungsschicht	Schluffe, lehmige und schluffige Sande mit Anforderungen entsprechend BQS 7-1	≥ 1,2 m
	Synthetische Entwässerungsschicht	Drainmatte	20 mm
	Kunststoffdichtungsbahn	beidseitig strukturierte Kunststoffdichtungsbahn mit BAM-Zulassung	≥ 2,5 mm
	mineralische Schutzschicht der KDB	siehe Erläuterungsbericht 1.2	≥ 0,2 m
	Trag- und Ausgleichsschicht	Mineralisches Bodenmaterial mit Anforderungen entsprechend BQS 4-1	≥ 0,5 m
Deponie	Deponat	Boden und Bauschutt	≤ 27 m
Funktionale Schichten an der Basis	Trennvlies	Filtergewebe (Flächengewicht ≥ 330 g/m ²)	-
	Entwässerungsschicht	Kies entspr. BQS 3-1	≥ 0,5 m
	Mineralische Schutzschicht der KDB	siehe Fachanlagenteil 1.2	≥ 15 cm
	KDB	Kunststoffdichtungsbahn mit BAM-Zulassung	2,5 mm
	Technische Ersatzmaßnahme für die geologische Barriere	Ton und Schluff entspr. BQS 1-0	≥ 1,0 m Sohlfläche ≥ 0,5 m Böschungen der Deponiewanne oberhalb 2 m Wannenhöhe

	Benennung der Schicht	Bodenbeschreibung	Lage
Böschungsbereiche Nord und Ost	Müllkörper der DK0-Deponie	Kies und Sand und Schluff	Im nördlichen Böschungsbereich
	Auffüllungen ehemaliger Kiesabbau	Auffüllungen des ehemaligen Kiesabbaus (sandiger bis kiesiger, schwach toniger Schluff mit Bauschutt mit Ziegel, Mörtel, Betonbruch, Holzreste, Asphaltbruch)	Im südöstlichen Böschungsbereich
Untergrund	Geschiebemergel (Würm)	feinsandiger bis mittelsandiger, schwach kiesiger Schluff	Flächig in unterschiedlichen Lagen in Wechsellagerung mit Kiesen und Sanden
	Spätglazialer Sand	Feinsand, kiesig, schwach schluffig	Flächig in unterschiedlichen Lagen
	spätglaziale Kiese	schwach bis stark schluffig/sandige Kiese	Flächig in unterschiedlichen Lagen in Wechsellagerung mit Geschiebemergel und Sanden

3.2 Geologischer Aufbau des Untergrunds

Die Deponiewanne der Erweiterungsfläche der DKI Deponie Steinegaden wird im südwestlichen Bereich der Böschung wie auch im Sohlbereich von würmeiszeitlichen spätglazialen Kiesen und Sanden sowie Geschiebemergel aufgebaut. Im nördlichen Böschungsbereich sind die Böschungen der Deponiewanne von Auffüllungen der DK0- Deponie und im Südosten von Auffüllungen des ehemaligen Kiesabbaus Steinegaden aufgebaut.

Das Rohraufleger der nach Westen innerhalb des Müllkörpers ansteigenden Sickerwasserleitung soll aus verdichtungsfähigem Material mit den Zuordnungswerten für Deponien der Deponieklasse DKI hergestellt und lagenweise verdichtet eingebaut werden. Die Anschlussleitung soll darauf in einem Sandbett und einer Sandumhüllung verlegt werden.

Die Setzungsberechnungen gehen von folgenden Ansätzen aus:

- EV_2 -Wert von $\geq 30 \text{ MN/m}^2$ auf dem Planum (Bundeseinheitlicher Qualitätsstandard 2-3: Seite 15, Abschnitt 8: Einbau, Absatz a). Geotechnische Überprüfung der Lagerungsdichte im Rahmen der Planumsfreilegung sowie sukzessive bei Aufbau der Planumprofilierung mit Nachweis der Planums-Tragfähigkeit. Ertüchtigung bzw. Bodenaustausch bei Nichterreichen des Wertes, insbesondere im DK0-Bereich und im Bereich der Kiesabbau-Verfüllungen
- Der tiefere Untergrund besteht aus einer Wechsellagerung von dicht gelagerten spätglazialen Kiesen und Sanden sowie Geschiebemergel.
- Die bindigen Anteile des Geschiebemergels haben eine steif und zum Teil halb feste Konsistenz.

4 Schnittführung

Der Längsschnitt in der Achse der Sickerwasserdrainage bzw. des Rohraufagers bildet den für die Berechnung relevanten Bereich ab (Anlage 1.1). Im Folgenden werden die Aufbauhöhen am setzungsrelevanten geotechnischen Profilschnitt beschrieben.

Der Schnitt verläuft durch den zentralen Bereich mit der maximalen Auflast. Er repräsentiert den Verlauf des Planums im zentralen Deponiebereich. Im berechnungsrelevanten Schnitt erfolgt im Sohlbereich der Deponie der Einbau einer 1 m dicken technischen Ersatzmaßnahme betr. die geologische Barriere unterhalb der Basis-KDB. Im Böschungsbereich ist der Einbau der technischen Ersatzmaßnahme betreffend die geol. Barriere mit einer Schichtdicke von 0,5 m geplant. Die für die Setzungsberechnung mit Sicherheitszuschlag gewählte maximale Aufbauhöhe ergibt sich zu:

➤ Geländeoberkante Rekultivierung:.....	719 m NHN
➤ Oberkante Geologische Barriere:	692 m NHN
<hr/>	
➤ Aufbauhöhe Deponie und funktionale Schichten:	27 m
➤ Schichtdicke techn. Ersatzmaßnahme betr. geol. Barriere:	1,0 m
<hr/>	
➤ Aufbau gesamt:	28 m

5 Bodenkennwerte

In folgender Tabelle sind die für die Berechnungen verwendeten Bodenkennwerte und Scherparameter zusammengestellt.

Tab. 2: Angesetzte Bodenkennwerte und Scherparameter zur Berechnung der Standsicherheit der Deponiewanne der DKI-Deponie Brennborg

Abgeschätzt nach DIN 1055-2 und Empfehlung des Arbeitskreises Baugruben EAB 2006: Seite 73-79 sowie nach Erfahrungswerten für Bodeneinbau

	Bodenmaterial	Boden- gruppe	Boden- klasse	Lager- ungs- dichte/ Konsis- tenz	Wichte erd- feucht	Reibungs- winkel	Kohä- sion	Steife- modul
		DIN 18196	DIN 18300		γ [kN/m ³]	ϕ [Grad]	c' [kN/m ²]	Es [MN/m ²]
DKI-Deponie mit technischen Schichten	Verwitterungsmaterial/ Rekultivierungsschicht	UI, SU*	4	steif	17,0	27,5	3	10
	synthetische Entwässerungsmatte	-	-	-	-	-	-	-
	Trag- und Ausgleichsschicht	GU	3, 4	dicht	19,0	32,5	0,2	30
	Müllkörper DKI-Deponie	GW, GU, TA, TM	3, 4	mitteldicht, steif	15,0	27,5	1	10
	Entwässerungsschicht ¹⁾	GW	3	dicht	19,0	32,5	0,2	50
	Schichten oberhalb der technischen Ersatzmaßnahme zusammengefasst ²⁾	SE, GW, GU, GU* TA, TM	3,4	mitteldicht, steif	15,5	27,5	1	10
	Techn. Ersatzmaßnahme betr. die geologische Barriere ²⁾	TM	4	Steif bis halbfest	21,0	25,0	12,0	25
Untergrund	Müllkörper DK0 Deponie	UL/UM/G U/GU*	3,4	Halbfest, mittel bis dicht	18,5	27,5	1	25
	Auffüllungen ehem. Kiesabbau	UL/UM/G U/GU*	3,4	steif	17,5	24	1	15
	Geschiebemergel	UL/SU/G U*	4	steif (mittel bis dicht)	19,5	27,5	8	75
	Spätglaziale Kiese	GW	3	mittel bis dicht	18,5	35,0	1	90
	Spätglaziale Sande	SU, SU*	3, 4	mittel bis dicht	19,0	32,5	3	40

6 Bemessungswasserstand

Der Grundwasserstand verläuft bei höchsten bekannten Grundwasserstand mehr als 12 m unterhalb der Deponiesohle (=Oberkante technische Ersatzmaßnahme betreffend die geol. Barriere) und ist somit nicht im berechnungsrelevanten Bereich. (Details siehe Fachanlagenteil Nr. 12.1: Fachbeitrag Geologie und Hydrogeologie).

7 Erdbebenzone

Nach DIN 4149 – Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Ausgabe 2005 gehört Röthenbach (Allgäu) (PLZ: 88167) in Bayern, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte der Erdbebenzone 1 sowie zur Untergrundklassen S an (Siehe [Erdbebenzonen- und Untergrundklassenabfrage \(gfu-potsdam.de\)](http://gfu-potsdam.de), 03.05.2024)

8 Berechnung der Standsicherheit der Deponiesohle

Die Berechnung der Setzungen erfolgt mit dem Programm GGU-ELASTIC Version 5 als ebener Verformungszustand mit dem Finite-Element-Verfahren mit Dreieckselementen (Anlagen 2.1 - 2.2). Dem Berechnungsansatz liegt zugrunde:

- Eine dichte Lagerung des Untergrundes bzw. ein EV_2 -Wert des Planums $\geq 30 \text{ MN/m}^2$
- Für den Einbau der technischen Ersatzmaßnahme betreffend die geologische Barriere eine Verdichtung von mindestens 95 % Proctordichte.

9 Ergebnisse der Setzungsberechnungen

Die Berechnung (Anlage 2.1.2) zeigt den Verlauf der Setzungsgleichen. Es ergeben sich auf dem Niveau der technischen Maßnahme in der Längsachse der Sickerwasserdrainage rechnerisch die Setzungsbeträge zwischen 0,15 m und 0,19 m.

Die folgende Tabelle stellt die Setzungsunterschiede und die beurteilungsrelevante Änderung des Gefälles der Sickerwasserdrainage im zentralen Bereich (nach Nordosten zu abnehmende Auflast) zusammen:

Tab. 3: Setzungsverhalten Deponieauflager

	Drainageleitung
Planung	
Leitungslänge zwischen max. Setzungspunkt und geringster Auflast im Nordosten:	33 m
Höhenunterschied zwischen max. Setzungspunkt und geringster Auflast im Nordosten:	0,40 m
Längsneigung:	1,2 %
Setzung am maximalen Setzungspunkt	0,19 m
Setzung bei geringster Auflast im Nordosten	0,15 m
Maximaler Setzungsunterschied zwischen max. Setzungspunkt und geringster Auflast im Nordosten	0,04 m
Theoretisch maximaler Höhenunterschied und Längsneigung bei den maximalen theoretischen Setzungsunterschieden an der Deponiesohle von 4 cm	
Höhenunterschied:	0,36 m
Längsneigung:	1,09 %

Der Verlauf der Setzungs-Isolinien zeigt, dass ausgeprägte Setzungssprünge nicht zu erwarten sind. Das Längsgefälle der Sickerwasserstränge hält auch nach Abklingen der Setzungen mit 1,09 % ein Mindestgefälle von 1 % ein.

10 Bewertung der Setzungsberechnungen

Der anstehende Untergrund unter der Deponiesohle ist geeignet, sämtliche bodenmechanischen Auflasten aus der Deponieerweiterung aufzunehmen. Ausgeprägte Setzungssprünge sind nicht zu erwarten. Die nachgewiesenen Setzungen verursachen entsprechend den Ergebnissen der durchgeführten Berechnungen keine Schäden an der geologischen Barriere, der technischen Ersatzmaßnahme der geologischen Barriere, der mineralischen Dichtung und des Sickerwasser-Entwässerungssystems.

Insgesamt sind die durchgeführten Setzungsberechnungen wie folgt zu bewerten:

- Aufgrund der sich flächenbezogen allmählich und gleichmäßig verändernden Lasten können Setzungsdifferenzen auf kleinem Raum (Setzungssprünge) ausgeschlossen werden. Gleichwohl ist zu beachten, dass das ausgewählte Material der technischen Ersatzmaßnahme den Setzungen schadlos folgen können muss (Anforderung aus BQS 1-0, BQS 2-1 Seite 4, Abschnitt 2, Absatz c).
- In der Basisfläche ist ein Längsgefälle von 1,2 % geplant. Unter Ansatz der prognostizierten Setzungen wird das Längsgefälle dauerhaft 1 % nicht unterschritten.
- Obgleich sich bei den Berechnungen keine ausgeprägten Setzungssprünge ergaben, ist darauf zu achten, Übergänge von Materialien mit potentiell unterschiedlichem Setzungsverhalten wie Aufprofilierungen oder technische Ersatzmaßnahme betreffend die geologische Barriere möglichst flach auskeilend zu gestalten.

11 Rohraufleger

11.1 Allgemein

Das Rohraufleger der nach Westen innerhalb des Müllkörpers ansteigenden Sickerwasserleitung soll aus verdichtungsfähigem Material mit den Zuordnungswerten für Deponien der Deponieklasse DKI hergestellt und lagenweise verdichtet eingebaut werden. Die Anschlussleitung soll darauf in einem Sandbett und einer Sandumhüllung verlegt werden. Das auf dem Rohraufleger im Müllkörper verlegte PEHD-Rohr kann die Auflasten schadlos ohne Setzungsversätze aufnehmen und gewährleistet damit die Zugänglichkeit der Leitungen dauerhaft ohne Schachtbauwerke im Deponiekörper. Nachfolgend werden die Qualitätsanforderungen an die Profilierung und Herstellung des Rohrauflegers detailliert beschrieben und die Anforderungen an die Eignungsprüfung, die Einbauanforderungen und die

Einbauprüfungen festgelegt, die als grundlegende Anforderungen in den Qualitäts-managementplan aufzunehmen sind.

11.2 Einbauverfahren

Das Rohraufleger im Müllkörper wird durch den lagenweisen Einbau und die lagenweise Verdichtung von verdichtbarem Material in einer Schichtstärke von jeweils 30 cm hergestellt. Der lagenweise Einbau von 30 cm entspricht etwa auch dem Verfüllungsverfahren der Deponie, um einen hohlraumarmen Deponiekörper und eine möglichst effektive Nutzung des knappen Deponievolumens zu ermöglichen. In Lagen von jeweils 4 m Höhe sind statische Lastplattendruckversuche durch die geotechnische Fremdprüfung zum Nachweis der in der Prüfstatik für die Leitungen zugrunde liegenden Verdichtung von mind. 40 MN/m^2 vorgesehen. Nach Fertigstellung, Prüfung und Freigabe einer 4m-Lage des Rohrauflegers erfolgt die Verlegung der PEHD-Rohre PN 100 400x54,7 mm. Die Sandumhüllung soll von der geotechnischen Fremdprüfung geprüft und dokumentiert werden. Die Rohrverbindung mittels Heizelementstumpfschweißung wird von der Fremdprüfung Kunststoff erfasst und dokumentiert. Die offenen Rohrenden jedes Abschnittes werden jeweils mit Abdeckkappe und Schachtring gegen Beschädigungen gesichert.

11.3 Qualitätsanforderungen

Für die Herstellung des Rohrauflegers ist ein Qualitätsmanagementplan vorgesehen, in dem die detaillierten Qualitätsanforderungen an die Eignung des Materials, die Einbauanforderungen und die Einbauprüfungen analog der GDA-Empfehlungen, der Bundeseinheitlichen Qualitätsstandards der LAGA Ad-hoc-AG „Deponietechnik“, BQS 8-1 und BQS 9-1 sowie der Güterrichtlinie „Rohre, Schächte und Bauteile auf Deponien“ konkretisiert sind.

- Das Rohraufleger kann aus feinkörnigem bis grobkörnigem Material sowie aus bindigem Material mit steifer Konsistenz hergestellt werden. Die Materialeignung ist bereits bei der Registrierung an der Waage visuell vom Deponiepersonal zu kontrollieren und für den Einbau anzuweisen.
- Die Tragfähigkeit des Rohrauflegers ist mit statischen Plattendruckversuchen nach DIN 18134 zu überprüfen. Ein $E_{v2} = 40 \text{ MN/m}^2$ ist gemäß Fachanlagenteil 10.4.4: Prüfbericht

zur Rohrstatik der LGA Bautechnik GmbH 27.06.2024 Nr. 24G00135/STMA in der Rohr-
achse nachzuweisen. Entsprechend dem Einbauverfahren mit lagenweisem Einbau von
30 cm und lageweiser Verdichtung wird eine Überprüfung alle 4 m Höhe empfohlen.

- Die Sandumhüllung des Rohres ist mit einer Körnung 0- 2 mm und einer allseitigen
Schichtdicke von 20 cm zu errichten. Es wird empfohlen, die Schichtdicke mittels Aufgra-
ben zu überprüfen und zu dokumentieren.

11.4 Bewertung

Durch den geplanten lagenweisen und verdichteten Einbau von Deponat zur Herstellung des
Rohraufagers, der vorgesehenen Rohrverlegung mit allseitiger Sandumhüllung sowie der defi-
nierten Qualitätsanforderungen an die Eignung des Materials, die Einbauvorschriften und die Ein-
bauprüfungen durch die geotechnische Fremdprüfungen können Schäden am PEHD-Rohr durch
Setzungsversätze aufgrund von Auflasten ausgeschlossen werden, so dass die Zugänglichkeit
der Leitung auch vom Hochpunkt aus ohne Schachtbauwerke im Deponiekörper dauerhaft ge-
währleistet ist.

Bad Wörishofen, den 30.06.2024



Geo + Plan Geotechnik GmbH
Dipl.-Geol. Achim Veigel
- Geschäftsführer -

Erweiterung der DK1- Boden- und Bauschuttdeponie Steinegaden
Fachanlagenteil 10.4.3: Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne

FE-Netz im Berechnungsschnitt (Schnittverlauf in der Längsachse der Sickerwasserdrainage) Maßstab M 1: 500

Material	E [F/L ²]	γ [F/L ³]	ν [-]	Bezeichnung
	10000.0	15.500	0.333	DK1-Deponat und funktionale Schichten oberhalb TEM (U, G bis X)
	10000.0	0.000	0.333	Verwitterungsmaterial U, g, s
	25000.0	21.000	0.333	Technische Ersatzmassnahme
	90000.0	0.000	0.000	Glazialer Kies
	75000.0	0.000	0.000	Geschiebemergel
	40000.0	0.000	0.000	Glaziale Sande
	15000.0	10.000	0.333	Auffüllungen Kiesabbau (U, G bis X), Berücksichtigung Vorbelastung
	25000.0	10.000	0.333	DK1-Deponat (U, G bis X), Berücksichtigung Vorbelastung
	25000.0	18.500	0.333	DK0-Deponie bzw. Profilierung (Bodenaustausch Abbaufüll.)

Berechnungsgrundlagen
 Stein_Netz_01
 FE-Netz mit 4480 Elementen und 2316 Knoten

DK1-Deponie

Aktuelle Geländeoberfläche

740
720
700
680
660

0 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200 220 240 260 280

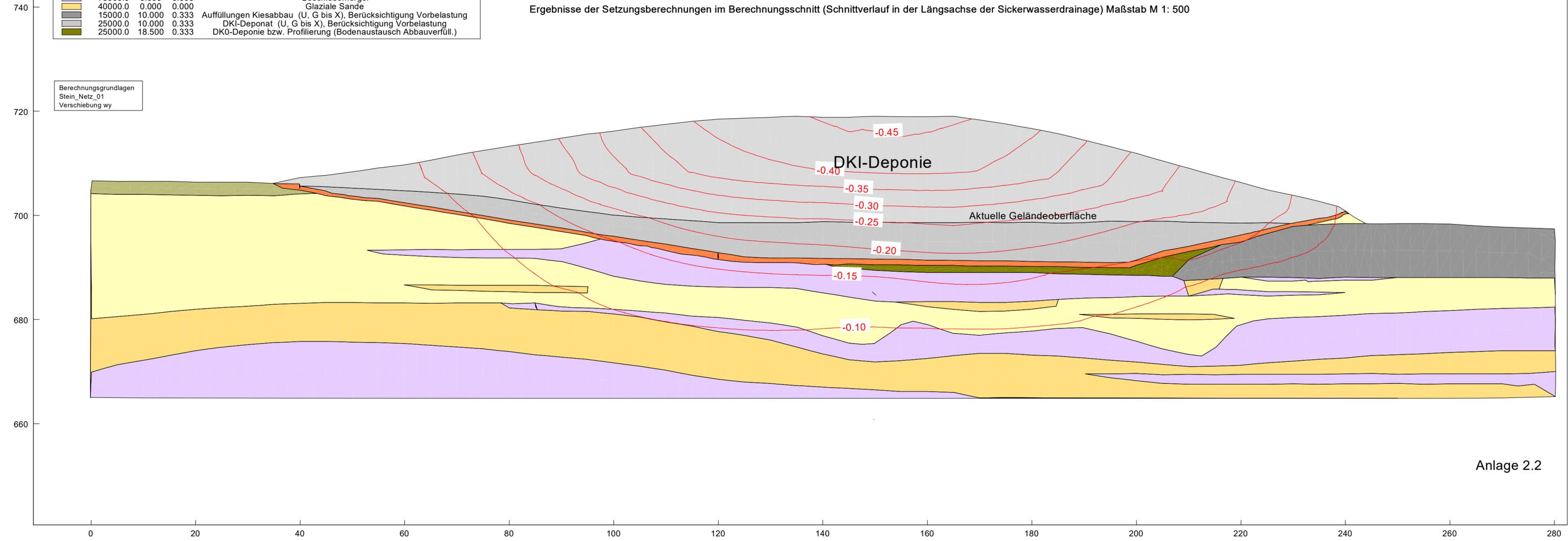
Anlage 2.1

Erweiterung der DKI- Boden- und Bauschuttdeponie Steinegaden Fachanlagenteil 10.4.3: Nachweis der Setzungssicherheit der Deponiewanne

Ergebnisse der Setzungsberechnungen im Berechnungsschnitt (Schnittverlauf in der Längsachse der Sickerwasserdrainage) Maßstab M 1: 500

Material	E [F/L ²]	γ [F/L ³]	ν [-]	Bezeichnung
	10000.0	15.500	0.333	DKI-Deponat und funktionale Schichten oberhalb TEM (U, G bis X)
	10000.0	0.000	0.333	Verwitterungsmaterial U, g, s
	25000.0	21.000	0.333	Technische Ersatzmassnahme
	90000.0	0.000	0.000	Glazialer Kies
	75000.0	0.000	0.000	Geschiebemergel
	40000.0	0.000	0.000	Glaziale Sande
	15000.0	10.000	0.333	Auffüllungen Kiesabbau (U, G bis X), Berücksichtigung Vorbelastung
	25000.0	10.000	0.333	DKI-Deponat (U, G bis X), Berücksichtigung Vorbelastung
	25000.0	18.500	0.333	DK0-Deponie bzw. Profilierung (Bodenaustausch Abbaufüll.)

Berechnungsgrundlagen
Stein_Netz_01
Verschiebung wy



Anlage 2.2