



Geotechnik

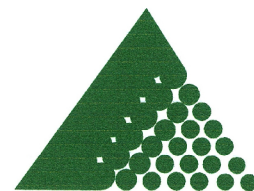
DDG 13 0683/4

30.08.2023

Standicherheitseinschätzung

Abänderung Rahmenbetriebsplan
Kieswerk Zitzschen

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
OT Sennewitz
Köthener Straße 13
06193 Petersberg



Abänderung Rahmenbetriebsplan Kieswerk Zitzschen Standortsicherheitseinschätzung

Objekt Kieswerk Zitzschen
Baufelder I und II

Lage Freistaat Sachsen
Landkreis Leipzig
Stadt Zwenkau – Gemarkung Zitzschen
Stadt Pegau – Gemarkung Kitzen, Schkorlopp, Scheidens
Stadt Leipzig - Gemarkung Knautnaundorf

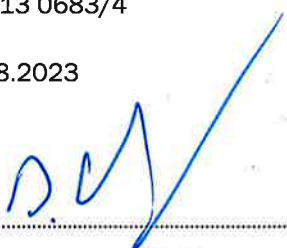
Auftraggeber Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
Köthener Straße 13
06193 Petersberg, OT Sennewitz
Telefon: 034606 257-0
Fax: 034606 257-21
E-Mail: info@mdb-gmbh.de
Internet: www.mdb-gmbh.de

Auftragnehmer G.U.B. Ingenieur AG
Niederlassung Dresden
Glacisstraße 2, 01099 Dresden
Telefon 0351 658778-0
Fax 0351 658778-30
E-Mail info@gub-dresden.de


**Sachverständige und
Bearbeiterin** Dipl.-Ing. Wiebke Weber

Projekt-Nr. DDG 13 0683/4

Datum 30.08.2023



Dr. sc. agr. D. Meyer
Fachbereichsleiter Steine und Erden



Dipl.-Ing. W. Weber
vom Sächsischen Oberbergamt
anerkannte Sachverständige für
Geotechnik

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Deckblatt	
Titelblatt	
Inhaltsverzeichnis	
Tabellenverzeichnis	
Abbildungsverzeichnis	
Anlagenverzeichnis	
1	
Veranlassung und Aufgabenstellung	7
2	
Bearbeitungsunterlagen	9
3	
Grundlagen der Bearbeitung	11
3.1	Lage, Standortsituation und geplantes Vorhaben 11
3.2	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse 12
3.3	Technologie und geplante Böschungskontur 12
3.3.1	Technologie 12
3.3.2	Geplante Böschungsgeometrie 13
3.4	Berechnungskennwerte 15
4	
Stand sicherheitsuntersuchungen	17
4.1	Vorbemerkungen 17
4.2	Berechnungsverfahren 17
4.3	Sicherheitskoeffizienten 18
4.4	Berechnungsergebnisse 19
4.4.1	Vorbemerkungen 19

4.4.2	Ergebnisse zur Gerätesicherheit an der fortschreitenden Böschung und an der Endstellung der Gewinnungsböschung	19
4.4.3	Ergebnisse zur Gewinnungsböschung mit zu schützenden Objekten im Hinterland	21
4.4.4	Optimierung der Breite des Restpfeilers zwischen den Baufeldern I und II	22
4.5	Geotechnische Vorgaben zur Verkippung	25
5	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	28

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	maximale Geometrie der Gewinnungsböschungen	14
Tabelle 2:	Bodenmechanische Kennwerte	16
Tabelle 3:	Berechnungsergebnisse zur fortschreitenden Böschung und zur Endstellung	20
Tabelle 4:	Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagen im Hinterland	21
Tabelle 5:	Berechnungsergebnisse für die Endstellung der Gewinnungsböschung	23
Tabelle 6:	Berechnungsergebnisse für die Gerätesicherheit an der Endstellung der Gewinnungsböschung als Endzustand	23
Tabelle 7:	Berechnungsergebnisse η für die Gasleitung an der Endstellung der Gewinnungsböschung	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Geometrie der Gewinnungsböschung in der Endstellung	13
Abbildung 3-2:	Verkippungsgeometrie im Endzustand	14
Abbildung 4-1:	Verkippungsgeometrie in der Kippenfläche Nord, entnommen aus [GUB 08/23]	25
Abbildung 4-2:	Verkippungsgeometrie in der Kippenfläche Süd, entnommen aus [GUB 08/23]	26

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Abänderung zum Rahmenbetriebsplan
Abbau- und Verkippungsplan mit Schnittspuren
M 1 : 2 500
- Anlage 2 Abänderung zum Rahmenbetriebsplan
Berechnungsmodelle / Regelquerschnitt Gewinnungsböschung
 - Anlage 2.1 Fortschreitende Böschung
 - Anlage 2.1.1 Regelquerschnitt mit min. Wasserstand +121,7 m NHN
 - Anlage 2.1.2 Regelquerschnitt mit max. Wasserstand +124,3 m NHN
 - Anlage 2.2 Endstellung Gewinnungsböschung = Endböschung
 - Anlage 2.2.1 Regelquerschnitt mit min. Wasserstand +121,7 m NHN
 - Anlage 2.2.2 Regelquerschnitt mit max. Wasserstand +124,3 m NHN
- Anlage 3 Abänderung zum Rahmenbetriebsplan
Berechnungsmodelle mit zu schützenden Objekten im Hinterland
 - Anlage 3.1 Schnitt 1 - Bahnlinie
 - Anlage 3.1.1 Schnitt 1 mit min. Wasserstand +121,0 m NHN
 - Anlage 3.1.2 Schnitt 1 mit max. Wasserstand +124,0 m NHN
 - Anlage 3.2 Schnitt 2 - Gasleitungstrasse
 - Anlage 3.2.1 Schnitt 2 mit min. Wasserstand +121,7 m NHN
 - Anlage 3.2.2 Schnitt 2 mit max. Wasserstand +124,3 m NHN
 - Anlage 3.3 Schnitt 3 - Freileitungsmast
 - Anlage 3.3.1 Schnitt 3 mit min. Wasserstand +121,7 m NHN
 - Anlage 3.3.2 Schnitt 3 mit max. Wasserstand +124,3 m NHN
- Anlage 4 Abänderung zum Rahmenbetriebsplan
Berechnungsmodell 2 - 2' zur Optimierung der Restpfeilerbreite
 - Anlage 4.1.1 unbelastete Endstellung Gewinnungsböschung mit $a = 20$ m
 - Anlage 4.1.2 unbelastete Endstellung Gewinnungsböschung mit $a = 10$ m

Anlage 4.2.1 Gerätesicherheit an Endstellung Gewinnungsböschung mit $a = 20$ m

Anlage 4.2.2 Gerätesicherheit an Endstellung Gewinnungsböschung mit $a = 10$ m

Anlage 4.3.1 Standsicherheit im Bereich Gasleitung mit $a = 20$ m

Anlage 4.3.2 Standsicherheit im Bereich Gasleitung mit $a = 10$ m

1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Mitteldeutsche Baustoffe GmbH ist Inhaberin der Gewinnungsrechte der Lagerstätte Zitzschen. Die Lagerstätte liegt wenige Kilometer entfernt vom bestehenden Kieswerk Rehbach, deren Besitzerin gleichfalls die Mitteldeutschen Baustoffe GmbH ist. Nach Beendigung der Auskiesung in Rehbach soll die Lagerstätte Zitzschen als Ersatzlagerstätte und damit zur langfristigen Absicherung der Lieferverpflichtungen des Unternehmens im Südraum Leipzig dienen.

Das Vorhaben Zitzschen ist bereits planfestgestellt. Der bestehende Rahmenbetriebsplan vom 28.10.1996 [IBB 10/96] sieht vor, die Kiessande im Trockenabbau zu gewinnen und die Baufelder im Anschluss durch den Einbau von Abraum für die landwirtschaftliche Folgenutzung wiedernutzbar zu machen.

Seit der Zulassung von [IBB 10/96] haben sich wesentliche und nachfolgend aufgeführte Rahmenbedingungen zu Rehbach und Zitzschen geändert:

- Nach dem Grundwiederanstieg am ehemaligen Braunkohlentagebau Zwenkau sind nach den hydrogeologischen Untersuchungen aus 2005 [GUB 04/05] erheblich höhere stationäre Endwasserstände zu erwarten als ursprünglich angenommen.
- Die beabsichtigte Wiedernutzbarmachung der Baufelder mit fremden Erdstoffen ist nach den geltenden Anforderungen gegenüber 1996 nicht mehr umsetzbar, so dass eine vollständige Wiederverfüllung der ausgekiesten Restlöcher in einem angemessenen Zeitraum nicht darstellbar ist.

Aus diesen Gründen strebt das Unternehmen nunmehr eine Abänderung des Planfeststellungsbeschlusses für das Vorhaben Zitzschen dahingehend an, dass die Kiessande auch im Nassabbau gewonnen werden können und im Ergebnis des Abbaus Gewässer (Kiesseen) geschaffen werden [GUB 11/16, GUB 09/20]. Damit ist auch eine aktualisierende Betrachtung zu den Standsicherheitsverhältnissen gegenüber der Unterlage [GUB 11/20] erforderlich.

In der zu erarbeitenden Standsicherheitsuntersuchung finden die geänderten hydrogeologischen Randbedingungen, die Technologieanpassung für die Kiessandgewinnung sowie der Abraumverkipfung eine Berücksichtigung. Bezüglich der Kiessandgewinnung ist zusätzlich eine Optimierung des Restpfeilers zwischen den beiden Baufeldern I und II zu prüfen.

Durch die Technologieanpassung bei der Rohstoffgewinnung ergeben sich somit auch neue Entstellungen der Gewinnungsböschungen, wodurch es mögliche Anpassungen in der daraus resultierenden Endgestaltung der Böschungen geben kann.

Zielstellung der Standsicherheitsuntersuchungen sind Aussagen hinsichtlich:

- der Standsicherheit der Endstellung Gewinnungsböschungen,
- der Standsicherheit der Endböschungen,
- der Gerätesicherheit und deren Vorlandbreiten und
- der Standsicherheit zu schützender Objekte.

Die Standsicherheitsuntersuchung wird in der Gültigkeit einer Standsicherheitseinschätzung erarbeitet.

Alle Arbeitsunterlagen liegen beim Auftragnehmer vor und können auf Wunsch eingesehen werden.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Erarbeitung der vorliegenden Standsicherheitseinschätzung wurden die nachfolgenden Unterlagen verwendet.

[IBB 10/96] Rahmenbetriebsplan Kiessandtagebau Zitzschen;
Ibb Ingenieurbüro Bauwesen GmbH, Chemnitz, im Auftrag der Schotter- und Kies-
Union GmbH & Co. KG
28.10.1996

[GUB 04/05] 1. Ergänzung zum Hydrogeologischen Nachweis Kiessand Zitzschen/Großdalzig
einschließlich 1. Nachtrag zur 1. Ergänzung zum Hydrogeologischen Nachweis
Kiessand Zitzschen / Großdalzig
G.U.B. Ingenieur AG, Niederlassung Dresden
30.04.2005

[GUB 10/14] Hydrogeologische Berechnung - Hydrogeologischer Fachbeitrag Kiessandtagebau
Zitzschen/ Großdalzig; G.U.B. Ingenieur AG
30.10.2014

[GUB 12/14] Abänderung RBP Kiessandtragebau Zitzschen / Großdalzig
- Standsicherheitseinschätzung;
G.U.B. Ingenieur AG – NL Dresden, Dresden, 15.12.2014

[GUB 11/16] 1. Fortschreibung der Hydrogeologischen Berechnung,
Abänderung Rahmenbetriebsplan Kiessandtagebau Zitzschen,
G.U.B. Ingenieur AG, Büro Freiberg
09.11.2016

[GUB 09/20] 2. Fortschreibung der Hydrogeologischen Berechnung,
Abänderung Rahmenbetriebsplan Kieswerk Zitzschen,
G.U.B. Ingenieur AG, Büro Freiberg
02.09.2020

[GUB 11/20] Abänderung RBP Kiessandtagebau Zitzschen/Großdalzig
Standsicherheitseinschätzung, Projekt-Nr. DDG 13 0683/3
G.U.B. Ingenieur AG, Niederlassung Dresden
25.11.2020

[GUB 08/23] Abänderung Rahmenbetriebsplan
nach § 52 Abs. 2a i. V. m § 52 Abs. 2c BbergG für das Kieswerk Zitzschen
Projekt-Nr. DDG 13 0683/4
G.U.B. Ingenieur AG, Niederlassung Dresden
15.08.2023

[MB 06/22] Tageriss, Betriebszustand 07/2021
erstellt durch Mitteldeutsche Baustoffe GmbH, Markscheider Herr Weber,
Übergabedatei: „Zitzschen_Riss_2021_ETRS.dwg“

[SCH 72] SCHUBERT, K., Prof. Dr.-Ing.:
Böschungen – Dämme, Halden, Kippen
Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig
1972

3 Grundlagen der Bearbeitung

3.1 Lage, Standortsituation und geplantes Vorhaben

Das Untersuchungsgebiet ist im Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Gleiches trifft auf die Tagebauentwicklung sowie die Verkippung zu.

Die beiden Baufelder werden im Osten durch die Fernstrecke der Deutschen Bahn sowie der Weißen Elster, im Süden durch den Saugraben und im Westen durch eine 110 kV-Freileitungstrasse begrenzt. Zwischen dem Baufeld I und II befindet sich ein Restpfeiler, in dem eine Gasleitung als zu schützendes Objekt verläuft. Weitere zu schützende Objekte sind die Masten der 110 kV-Freileitung sowie die Fernstrecke der Deutschen Bahn.

Im Zuge der Auskiesung der Lagerstätte Zitzschen werden drei Restseen entstehen. Das Baufeld II wird durch Tagesanlagen und Aufbereitung in die Baufeldfelder II-Nord und II-Süd getrennt. Die Trennung erfolgt durch einen Restpfeiler. Nach Beendigung der Auskiesung entstehen so zwei Restseen. Das Baufeld I bildet den dritten Restsee.

Die vorhandene Geländeoberfläche weist mit +125,0 m NHN bis +129,0 m NHN nur geringe Höhenunterschiede auf. Die maximale Abbautiefe ist geologisch bedingt und reicht bis zu einer Höhe von +115,5 m NHN. Es ergeben sich daraus Abtragsmächtigkeiten in der Gewinnungsböschung von etwa $H_B \leq 11$ m.

Der eigentlichen Planunterlage Abänderung Rahmenbetriebsplan [GUB 08/23] ist zu entnehmen, dass der Abbau sowohl im Trocken- als auch im Nassverfahren stattfindet.

Abbaufeld	Fläche in ha	Abraumvolumen		Kiesvolumen in m ³
		Unterboden	Oberboden in m ³	
Baufeld I	38,29	314.000	115.000	2.680.000
Baufeld II - Süd	33,44	224.000	100.000	2.350.000
Baufeld II - Nord	13,04	189.000	40.000	838.000
Summe	84,77	727.000	255.000	5.868.000

Die Verkippung erfolgt ausschließlich im Baufeld I in den Kippenflächen Nord und Süd, so dass aus der übrigen Abbaufäche Restseen entstehen. Bei den Randböschungen handelt es sich größtenteils um die Endstellung der Gewinnungsböschungen. Für eine Nutzung der Endstellung als Endböschungen in den Restseen kann es erforderlich werden, dass die Endböschungen der Baufelder nach entsprechenden Konturvorgaben hergestellt werden.

Die Flächengröße an Verkippung und entstehenden Restseen in den Baufeldern belaufen sich auf:

Baufeld I: Verkippungsfläche \approx 11,5 ha; Restsee: \approx 28,1 ha

Baufeld II: Verkippungsfläche \approx 5,4 ha; Restsee: \approx 26,4 ha und 9,0 ha.

3.2 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Bei den anstehenden Böden handelt es sich um Abraum und Rohstoff.

Den Abraum bilden Mutterboden, Lösslehm aus Schluff mit sandigen und schwach kiesigen Anteilen sowie saalekaltzeitlicher Geschiebelehm und Geschiebesand. Die eiszeitlichen Schichten sind nur schwer voneinander trennbar.

Dem Decklehm folgt der eigentliche Rohstoff. Im gesamten Gebiet zeigt der Schotterkörper eine vertikale Differenzierung auf. Im unteren und mittleren Teil besteht er aus sandigen Fein- bis Grobkiesen, wobei der Sandanteil teilweise erhöht sein kann. Im unteren Drittel befinden sich Steine bis 15 cm Durchmesser. Vereinzelt treten geringmächtige Schlufflagen auf.

Im nördlichen Teil der Lagerstätte wird das Liegende der Elsterschotter von elsterkaltzeitlichem Geschiebemergel mit Leipziger Bänderton gebildet. Die ca. 5 m mächtige Grundmoränenablagerung ist meist tonig bis schluffig ausgebildet. Unterlagert wird diese durch einen 0,3 m mächtigen Bänderton und anschließend von frühelsterkaltzeitlichem Schotter des Leipziger Saalelaufes.

Im südlichen Abbaugelände folgen auf die Elsterschotter tertiäre, mitteloligozäne Sande.

Aus [GUB 09/20] kann entnommen werden, dass sich der minimale Endwasserstand im Baufeld I bei +121,0 m NHN und im Baufeld II bei +121,7 m NHN einstellen wird. Der maximale Endwasserstand beträgt für das Baufeld I +124,0 m NHN und für das Baufeld II +124,3 m NHN. Diese prognostizierten Wasserstände werden für die weiteren Betrachtungen übernommen.

3.3 Technologie und geplante Böschungskontur

3.3.1 Technologie

Die Gewinnung erfolgt sowohl im Nass- als auch im Trockenabbau.

Im Rahmen der Wiedernutzbarmachung wird Baufeld I zum Teil wieder verkippt. Diese Bereiche sind als Sukzessions-, Wiesen- und Landwirtschaftsflächen vorgesehen.

Die Verkipfung im Baufeld erfolgt direkt in den Kippflächen. Die beladenen Dumper befördern den Abraum über eine Zuwegung in den zu verkippenden Bereich. Dort wird das Kippmaterial lagenweise aufgebracht und eingebaut. Die Verdichtung erfolgt durch mehrfaches Überfahren der eingebauten Lagen während des fortschreitenden Einbaus.

Eine Verkipfung außerhalb der südlichen und nördlichen Fläche ist nicht vorgesehen. Die Böschungen der Restseen werden somit ausschließlich von der Endstellung der Gewinnungsböschungen = Endzustand gebildet.

Der abgetragene und in einem Wall zwischengelagerte Mutterboden wird nach Abschluss der Verkipfung wieder auf die zu bewirtschaftende Fläche aufgebracht.

3.3.2 Geplante Böschungsgeometrie

- Gewinnungsböschungen

In den Baufeldern I und II müssen nahezu alle Gewinnungsböschungen als Endböschungen hergestellt werden. Die so entstehenden Randböschungen sind im Unterwasserbereich bis 1 m unter dem minimalen Wasserstand mit $\beta = 18^\circ$ ($n = 1 : 3$) herzustellen. Die Böschungsbereiche, die mehr als 1 m über dem maximalen Wasserstand liegen, können mit einem Böschungswinkel von $\beta = 34^\circ$ hergestellt werden. Der Bereich 1 m unter dem minimalen Wasserstand bis 1 m über dem maximalen Wasserstand ist zum Schutz vor Wellenschlag mit einer Neigung von $n = 1 : 5$ herzustellen.

In der nachfolgenden Abbildung sind die geometrischen Verhältnisse in der Endstellung der Gewinnungsböschung dargestellt.

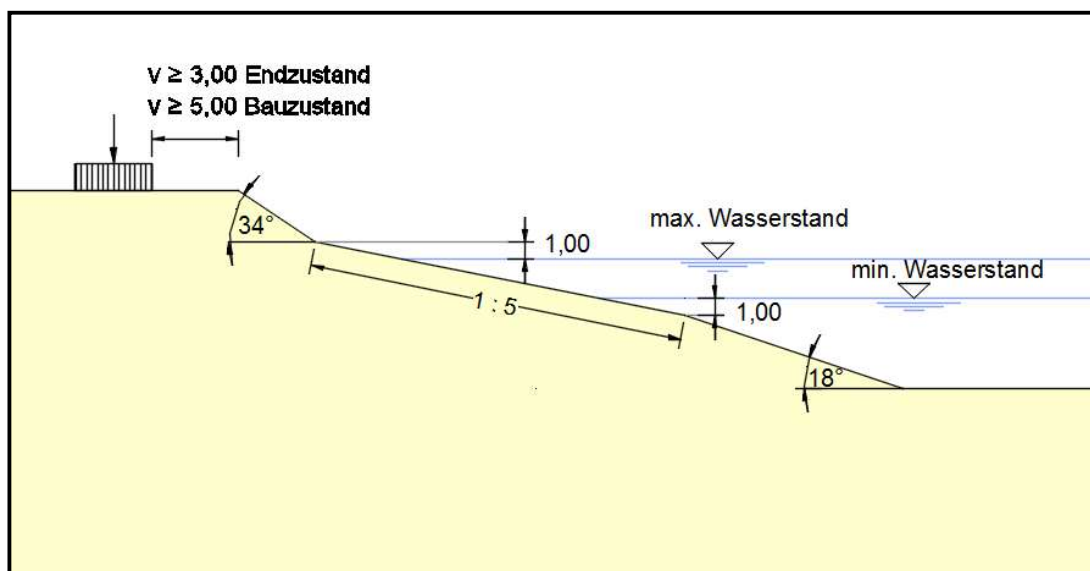


Abbildung 3-1: Geometrie der Gewinnungsböschung in der Endstellung

Die maximalen Geometrien der Baufelder ergeben sich aus den Angaben der prognostizierten Wasserstände, den Abbautiefen und den vorhandenen Geländehöhen. Sie sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 1: maximale Geometrie der Gewinnungsböschungen

Baufeld	maximaler Endwasserstand in m NHN	minimaler Endwasserstand in m NHN	Abflachungsbe- reich gegen Wellenschlag (1 : 5) in m NHN	Abtragsmächtigkeit H_B in m und Höhen- niveau der Gewinnung in m NHN
I	+ 124,0	+121,0	+125,0 ... +120,0	≈ 11,5 (+ 115,5 ... +127,0)
II	+ 124,3	+121,7	+125,3 ... +120,7	≈ 11,5 (+ 115,5 ... 127,0)

- Kippenböschungen*

Im südlichen und nördlichen Teil des Baufeldes I erfolgt die Verkippung, indem dieser Bereich bis zu einer Höhe von +123 m NHN wieder verfüllt wird. Die Verkippung erfolgt somit auf ein Niveau, das sich ca. 4 m unter der Rasensohle vor dem Abbau (≈ +127,00 m NHN) befindet.

In der nachfolgenden Abbildung sind die geometrischen Verhältnisse für die Verkippung dargestellt.

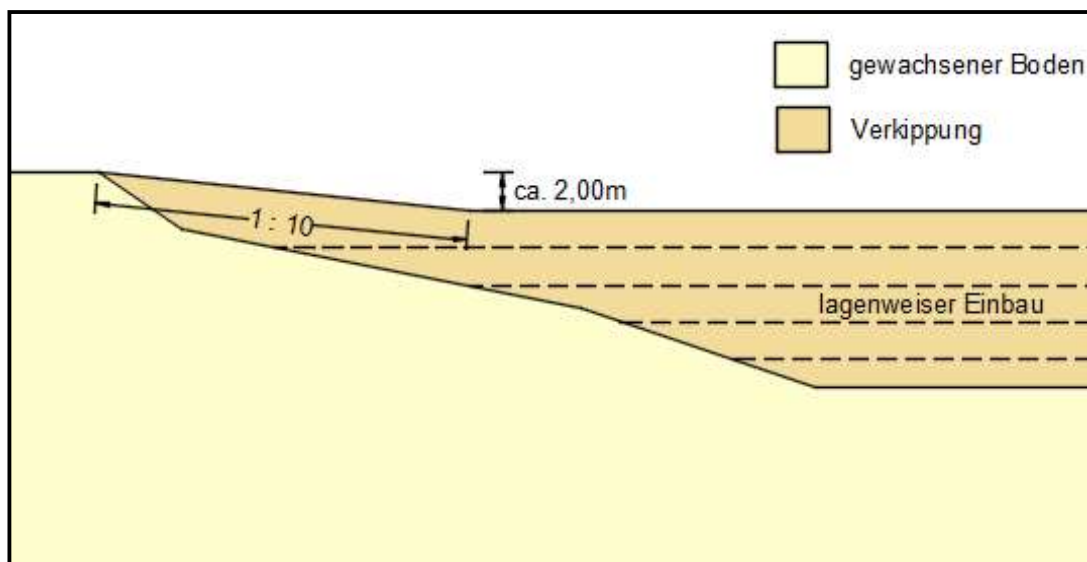


Abbildung 3-2: Verkippungsgeometrie im Endzustand

3.4 Berechnungskennwerte

Im Untersuchungsgebiet werden die in den zu führenden erdstatischen Berechnungen relevanten Böden von gewachsenen Materialien und von Kippenmaterial gebildet.

Die gewachsenen Böden sind Löß- und Geschiebelehm sowie der eigentliche Rohstoff Kiessand. Beim Kippenmaterial handelt es sich um gemischtbindige bis bindige Abraummassen, die in erster Linie aus dem vorgenannten Löß- und Geschiebelehm gebildet werden.

Aus früheren Standsicherheitsbearbeitungen zur Lagerstätte Zitzschen [GUB 11/20] liegen zu den einzelnen Böden Berechnungskennwerte vor, die sich in der Praxis bewährt haben. Sie werden in den weiteren Berechnungen berücksichtigt.

Bei der abzutragenden Deckschicht handelt es sich um Löss- und Geschiebelehm, die als ein Gemisch aus Sand und Schluff / Ton sowie vereinzelt Kies (SU/ST) anzusprechen ist. In den Berechnungen werden Löss- und Geschiebelehm als eine Schicht angesetzt. Hierfür wird nach DIN 1055 bei mitteldichter Lagerung ein Reibungswinkel von $\varphi' = 32,5^\circ$ und bei lockerer Lagerung ein Reibungswinkel von $\varphi' = 30^\circ$ angesetzt. Bei diesen Werten handelt es sich um Rechenwerte für frisch geschnittenes Deckschichtmaterial.

Die Endstellung der Gewinnungsböschung als Randböschung der drei Restseen wird jedoch eine Dauerstandzeit aufweisen. Erfahrungen mit vergleichbaren Lehmen hat gezeigt, dass es aufgrund von Witterungseinflüssen und Entspannungsvorgängen im Gebirge zu einer Abminderung in der Scherfestigkeit der Materialien bis in die Größenordnung der Dauerschermfestigkeit τ_D kommt.

In Anlehnung an [SCH 72] wird die Dauerschermfestigkeit mit einem materialabhängigen Abminderungsfaktor n aus der Bruchscherfestigkeit mit $\tau_D = n \cdot \tau_f$ ermittelt. Der Faktor n liegt dabei für die bindigen Decklehme in einer Größenordnung von $n = 0,85$ bis $0,95$. Bei den Kiessanden beträgt die Größenordnung $n = 1,0$.

Für die erdstatischen Berechnungen ergibt sich daraus eine Dauerschermfestigkeit für die Decklehme von $\varphi'_D = 28^\circ$ und $c'_D = 2 \text{ kN/m}^2$. Die Dauerschermfestigkeit der Kiessande entspricht mit $\varphi'_D = 36^\circ$ und $c'_D = 0 \text{ kN/m}^2$ den Werten der Bruchscherfestigkeit. Die angegebenen Werte liegen an der unteren Grenze der möglichen Kennwertbandbreite, so dass für die Berechnungen auf der sicheren Seite liegende Randbedingungen angesetzt werden.

Dem in der Kippe eingebrachten und noch einzubringenden Abraummaterial werden nach [GUB 11/20] die abgeminderten Scherfestigkeitsparameter des Löss- und Geschiebelehmes von $\varphi'_D = 28^\circ$ und $c'_D = 2 \text{ kN/m}^2$ zugeordnet. Im unter-Wasser-Bereich reduziert sich der Reibungswinkel auf den oberen zwei Dritteln auf $\varphi'_D = 21^\circ$ und im unteren Drittel auf $\varphi'_D = 20^\circ$. Die Kohäsion wird hier vernachlässigt.

In der nachfolgenden Tabelle werden die in der Berechnung angesetzten Rechenwerte aufgeführt.

Tabelle 2: Bodenmechanische Kennwerte

Bodenschicht	Reibungswinkel φ'_D in °	Kohäsion c'_D in kN/m²	Wichte γ in kN/m³
Löss- und Geschiebelehm	28,0	2,0	18,0
Kiessand, gewachsen	36,0	0,0	21,0
Kippe, erdfeucht	28,0	2,0	18,0
Kippe, gesättigt	21,0 / 20,0	0,0	18,0

4 Standsicherheitsuntersuchungen

4.1 Vorbemerkungen

Aufgrund der wesentlichen Änderungen in den technologischen und geologisch-hydrogeologischen Randbedingungen gegenüber den Standsicherheitsuntersuchungen [GUB 12/14] und [GUB 11/20] sind neue Berechnungen für den Kiessandtagebau Zitzschen durchzuführen und eine aktualisierte Standsicherheitseinschätzung zu erarbeiten. Zusätzlich dazu ist eine Optimierung der Breite des Restpfeilers zwischen den beiden Baufeldern I und II zu prüfen.

Die Bewertungen und Berechnungen der hier vorliegenden Standsicherheitseinschätzung basieren auf dem Stand der Vermessung vom Juli 2021 [MB 06/22].

Die maßgebenden geotechnischen Verhältnisse ergeben sich für die Bereiche der Gewinnungsböschung, in denen die maximalen Abtragshöhen und Böschungsgeometrien vorliegen. Für diese Abschnitte wurde entlang der fortschreitenden Gewinnungsböschung auf der Grundlage der geotechnischen Verhältnisse (siehe auch Tabelle 2) ein jeweils maßgebender Regelquerschnitt für die fortschreitende Böschung und die Endstellung der Gewinnungsböschung erarbeitet. Für die Betrachtungen zu den zu schützenden Objekten wurden die maßgebenden Konturen aus [MB 06/22] und der Technologie ermittelt und daraus die jeweils maßgebenden Verhältnisse in drei Schnitte (1 – 1 bis 3 – 3) dargestellt. Die Lage dieser Schnittspurverläufe sowie der zu schützenden Objekte im Hinterland der Böschung sind in Anlage 1 dargestellt. Die Betrachtungen zur Optimierung der Restpfeilerbreite erfolgten am Berechnungsschnitt 2 – 2.

Für die rechen-technische Umsetzung der geologischen und geometrischen Verhältnisse wurde an den Modellen mit den zu schützenden Objekten eine teilweise Vereinfachung der Situationen in den geotechnischen Schnitten vorgenommen. Der Regelquerschnitt und die Berechnungsschnitte selbst sind in den Anlagen 2 bis 4 dargestellt. Es erfolgte dabei eine Unterscheidung in Regelquerschnitt zur fortschreitenden Böschung und der Endstellung der Gewinnungsböschung (Anlage 2), Schnitte für die zu schützenden Objekten (Anlage 3) sowie dem Schnitt für die Konturoptimierung am Restpfeiler.

Rutschungen in Form von Setzungsfließen sind nach [GUB 11/20] nicht zu erwarten.

4.2 Berechnungsverfahren

Aus den vorliegenden geologischen Verhältnissen heraus ergibt es sich, dass für die Standsicherheitsbetrachtungen im Kiessandtagebau Zitzsche nur der Versagensfall des Abgleitens auf kreiszylindrisch begrenzten Prüfflächen (KZP) relevant ist.

Das Verfahren nach BISHOP wird zur Untersuchung dieses Versagensfalles verwendet. Hierbei handelt es sich um ein Lamellenverfahren, das jedoch nur für die Berechnung von kreiszylindrischen Prüfflächen geeignet ist.

Am gesamten Prüfkörper wird das Momentengleichgewicht $\Sigma M = 0$ erfüllt. Des Weiteren wird noch das Kräftegleichgewicht $\Sigma V = 0$ an jeder Lamelle eingehalten. Der Berechnung nach BISHOP liegt folgende vereinfachte Sicherheitsdefinition zugrunde:

$$\eta = \frac{1}{\sum_{i=1}^n G_i \cdot \sin \alpha_i} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{G_i + c \cdot b \cdot \cot \varphi - u_i \cdot b}{\cos \alpha_i \cdot \cot \varphi + \frac{\sin \alpha_i}{\eta}}$$

Der Standsicherheitskoeffizient wird bei diesem Berechnungsverfahren iterativ bestimmt.

4.3 Sicherheitskoeffizienten

Die zu erreichenden Sicherheitskoeffizienten wurden von der Sachverständigen für Geotechnik unter Beachtung:

- der Standzeit der Böschungen,
- des Kenntnisstandes zur geologischen Schichtung,
- der hydrogeologischen Verhältnisse,
- des Kenntnisstandes zur Zusammensetzung der Böden,
- des verwendeten erdstatischen Berechnungsverfahrens und
- der Bedeutung der zu schützenden Objekte

festgelegt.

Auf dieser Grundlage sind für die Bewertung der Standsicherheitsverhältnisse folgende Standsicherheitskoeffizienten als Zielgrößen angesetzt worden:

- Sicherheit der zu schützenden Objekte $\Rightarrow \eta \geq 1,50$,
- Endzustand (Gerätesicherheit landwirtschaftlicher Verkehr) $\Rightarrow \eta \geq 1,50$,
- Gerätesicherheit bei fortschreitender Gewinnungsböschung $\Rightarrow \eta \geq 1,30$,
- unbelastete Endstellung Gewinnungsböschung $\Rightarrow \eta \geq 1,30$.

4.4 Berechnungsergebnisse

4.4.1 Vorbemerkungen

Betrachtet wurden:

- die Gerätesicherheit an der fortschreitenden Böschung,
 - die Gerätesicherheit an der Endstellung der Gewinnungsböschung = Randböschung im Endzustand,
 - die Gerätesicherheit an der Gewinnungsböschung im Endzustand, einschließlich der zu schützenden Objekten im Hinterland der Böschung,
- die Optimierung des Restpfeilers zwischen den Baufeldern I und II.

Die maximalen Lastansätze aus Gerätschaften beim Abbau und Verkipfung sowie den Gerätschaften zur landwirtschaftlichen Nachnutzung entsprechen den bisherigen Lastansätzen aus [GUB 11/20]. Sie wurden in die Berechnungen übernommen und wie folgt angesetzt:

- Kipper: $p = 65,00 \text{ kN/m}^2$,
- landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge: $p = 33,33 \text{ kN/m}^2$.

Der Lastansatz bei landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen entspricht beispielsweise dem Ansatz für Fahrzeuge zum Betrieb / zur Bewirtschaftung der Gasleitung im Restpfeiler zwischen Baufeld I und Baufeld II und wird bei den entsprechenden Berechnungen angesetzt.

4.4.2 Ergebnisse zur Gerätesicherheit an der fortschreitenden Böschung und an der Endstellung der Gewinnungsböschung

Die Berechnungen wurden an einem Regelquerschnitt vorgenommen, der aus den geotechnischen Verhältnissen in den Baufeldern I und II sowie den Vorgaben aus Tabelle 2 als maßgebend abgeleitet wurde. Anhand der Überlagerung aller relevanten Einwirkungsfaktoren wurden für die Baufelder die erforderlichen Vorlandbreiten während und nach Beendigung der Abbautätigkeit rechnerisch ermittelt.

Mit der Tagebautechnik soll zum Abschluss der Auskiesung die Endstellung der Gewinnungsböschung entsprechend der Abbildung 3-1 hergestellt werden. Dieser Kontur bildet in den drei Teilabbaufeldern die jeweiligen Endstellungen der Gewinnungsböschung und damit die Randböschungen der künftigen Restseen im Endzustand.

Sollten die Untersuchungen unzureichende Sicherheiten zeigen, sind entsprechende Vorgaben für standsichere Verhältnisse zu erarbeiten.

Die ermittelten Sicherheitskoeffizienten sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Sie wurden für den minimalen Wasserstand +121,7 m NHN und dem maximalen Wasserstand +124,3 m NHN ermittelt. Hieraus ist ersichtlich, dass die geforderten Sicherheitskoeffizienten bei Einhaltung des jeweils vorgegebenen Vorlandes erreicht werden.

Tabelle 3: Berechnungsergebnisse zur fortschreitenden Böschung und zur Endstellung

Anlage	Wasserstand in m NHN	Gerätesicherheit η an fortschreitender Böschung	Gerätesicherheit η für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge an der Endstellung als Endzustand
einzuhaltendes Vorland		$v \geq 5$ m	$v \geq 3$ m
2.1.1	+121,7	1,41	-
2.1.2	+124,3	1,43	-
2.2.1	+121,7	-	2,30
2.2.2	+124,3	-	2,26

Die Vorgaben des Regelquerschnittes gelten für alle Bereiche der Baufelder, in denen ausschließlich Gewinnungsarbeiten durchgeführt werden und keine Verkipfung stattfindet.

Die in Abbildung 3-1 dargestellte Kontur der Endstellung Gewinnungsböschung ist ausreichend standsicher und bedarf keiner Konturanpassung.

Für die Kiessandgewinnung liegen unter Einhaltung eines gerätetechnischen Vorlandes zur Böschungsschulter von $v \geq 5,0$ m ausreichend standsichere Verhältnisse für die zum Einsatz kommenden Geräte und die Böschung selbst vor.

Gleiches trifft auf die Nachnutzung durch landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge nach Abschluss der Gewinnungsarbeiten an der Endstellung der Gewinnungsböschung zu. Das einzuhaltende Vorland zur Böschungsschulter beträgt bei der in Abbildung 3-1 dargestellten Kontur $v \geq 3,0$ m.

Das einzuhaltende Vorland ist deutlich zu kennzeichnen und abzusperren. Dies kann beispielsweise durch eine Abgrenzung mit einem Wall aus Oberbodenmaterial (z. B. Mutterboden) während der Abbauphase und einer Bepflanzung in der Endgestaltung erfolgen.

4.4.3 Ergebnisse zur Gewinnungsböschung mit zu schützenden Objekten im Hinterland

Während der Gewinnung und der Endgestaltung ist auf die zu schützenden und nachfolgend aufgeführten Objekte:

- Masten der 110 kV-Freileitung,
- Gasleitung,
- Fernstrecke der Deutschen Bahn

zu achten. Bereiche mit zu schützenden Objekten im Hinterland der Böschungsschulter wurden mit den Berechnungsmodellen Schnitt 1 - 1 bis Schnitt 3 - 3 untersucht. Die Ergebnisse sind nachfolgend aufgeführt. Die wurden unter Vorgabe eines in der Nachnutzung einzuhaltenden Vorlandes von $v \geq 3$ m ermittelt.

In den Berechnungen wurde zudem für die zu schützenden Objekte die jeweils in den bisherigen Standsicherheitsuntersuchungen berücksichtigten Mindestabstände zur Böschungsschulter angesetzt. Für die Masten der 110 kV-Freileitung beträgt der Mindestabstand 20,0 m und für die Gasleitung sowie die Fernstrecke der Deutschen Bahn jeweils 30,0 m.

Die ermittelten Sicherheitskoeffizienten sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Sie wurden für den minimalen Wasserstand +121,7 m NHN und dem maximalen Wasserstand +124,3 m NHN ermittelt.

Tabelle 4: Berechnungsergebnisse unter Berücksichtigung der Anlagen im Hinterland

Bereich/Schnitt	Anlage	Wasserstand in m NHN	Sicherheitskoeffizient η an der Endstellung als Endzustand ($v \geq 3,0$ m)
Bahnstrecke Schnitt 1	3.1.1	+121,0	2,23
	3.1.2	+124,0	2,21
Gasleitungstrasse Schnitt 2	3.2.1	+121,7	2,21
	3.2.2	+124,3	2,23
Freileitungsmast Schnitt 3	3.3.1	+121,7	2,25
	3.3.2	+124,3	2,23

Die Berechnungen aus Tabelle 4 zeigen auf, dass die zu schützenden Objekte im Hinterland, unter Einhaltung der sich aus der Abbauplanung ergebenden Sicherheitsabstände, als nicht gefährdet betrachtet werden können. Die oberen Austrittspunkte der maßgebenden Prüfflächen liegen dabei deutlich vor den eigentlichen zu schützenden Objekten Gasleitungstrasse, Freileitungsmast und Bahnstrecke.

Das einzuhaltende Vorland für landwirtschaftliche Nutzfahrzeuge an der fertiggestellten Gewinnungsböschung nach Beendigung der Abbautätigkeit liegt entsprechend der Tabelle 4 bei $v \geq 3,0$ m. Während der Abbautätigkeit (fortschreitende Böschung) ist das ermittelte Vorland entsprechend den Angaben des Regelquerschnittes in Tabelle 3 maßgebend.

Für die zu schützenden Objekte liegen dauerhaft ausreichend standsichere Verhältnisse vor. Für die landwirtschaftliche Nachnutzung liegen unter Einhaltung eines Mindestvorlandes zur Böschungsschulter von $v = 3,0$ m gleichfalls ausreichend sichere Verhältnisse vor.

4.4.4 Optimierung der Breite des Restpfeilers zwischen den Baufeldern I und II

- Vorbemerkungen

Unter Beachtung der hohen errechneten Standsicherheitskoeffizienten zum bisherigen Mindestabstand der Gasleitung zur Böschungsschulter (siehe vorhergehendes Kapitel 4.4.3) erfolgten zusätzlich Betrachtungen, inwieweit eine Optimierung der Breite des Restpfeilers mit der Gasleitung und damit eine Vergrößerung der gewinnbaren Rohstoffmenge möglich ist.

Betrachtet wurde die unbelastete Endstellung der Gewinnungsböschung bzw. die Sicherheit der als zu schützendes Objekt eingestufte Gasleitung im Restpfeiler sowie die mit landwirtschaftlichen Nutzfahrzeugen belastete Endstellung der Gewinnungsböschung.

Die Breite des Restpfeilers wurde dadurch verringert, indem der Abstand a der Gasleitung zur Böschungsschulter (beidseits der Gasleitung) von ursprünglich 30 m schrittweise auf 10 m verringert wurde.

Der Schnitt 2 – 2' aus den Betrachtungen im Kapitel 4.4.3 stellt die Grundlage für die zusätzlichen Betrachtungen dar. Das Berechnungsmodell ist in Anlage 4 dargestellt. Mit dem Modell werden die maßgebenden Verhältnisse für die Betrachtungen zur Verringerung der Restpfeilerbreite bezüglich der Standsicherheit der Gasleitung berücksichtigt.

Die im Kapitel 4.4.1 aufgeführten Nutzfahrzeuge stellen die für eine spätere landwirtschaftlichen Nachnutzung des Geländes repräsentativen Lasten aus Gerätschaften dar. Sie wurden übernommen und in den Berechnungen mit einer Flächenlast von $p = 33,33$ kN/m² angesetzt.

- Ergebnisse zur unbelasteten Endstellung der Gewinnungsböschung am Restpfeiler

Die ermittelten Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt. Die sich in Abhängigkeit von den jeweiligen Randbedingungen, wie Wasserstand, jeweils errechneten maßgebenden Prüfflächen können der Anlage 4.1 entnommen werden.

Tabelle 5: Berechnungsergebnisse für die Endstellung der Gewinnungsböschung

Wasserstand in m NHN	Abstand a in m ¹⁾	Sicherheit η der unbelasteten Endstellung in -			
		Baufeld II		Baufeld I	
		TB ²⁾	GB ²⁾	TB ²⁾	GB ²⁾
+121,7	20,0	1,30	2,47	1,39	2,52
+124,3		1,30	2,59	1,39	2,52
+121,7	10,0	1,34	2,50	1,44	2,50
+124,3		1,34	2,61	1,44	2,65

1) entspricht dem Abstand a der Gasleitung zur Böschungsschulter beidseits des Restpfeilers

2) TB = Teilböschung; GB = Gesamtböschung

Die in Tabelle 5 aufgeführten Berechnungsergebnisse zu den unbelasteten Endstellungen der Gewinnungsböschung in den Baufeldern I und II zeigen, dass unabhängig von der Breite des Restpfeilers für die unbelasteten Endstellungen durchgängig Sicherheitskoeffizienten über und / oder gleich dem für unbelastete Böschungen geforderten Wert rechnerisch von $\eta_{\text{erf}} \geq 1,30$ ermittelt wurden. Damit liegen dauerhaft ausreichend standsichere Verhältnisse auch bei einer Verringerung der Restpfeilerbreite vor.

- **Ergebnisse zur Gerätesicherheit an der Endstellung Gewinnungsböschung als Endzustand im Bereich Restpfeiler**

Die ermittelten Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt und in Anlage 4.2 grafisch dargestellt.

Tabelle 6: Berechnungsergebnisse für die Gerätesicherheit an der Endstellung der Gewinnungsböschung als Endzustand

Wasserstand in m NHN	Abstand a in m ¹⁾	Gerätesicherheit η an der Endstellung in -			
		Baufeld II		Baufeld I	
		TB ²⁾	GB ²⁾	TB ²⁾	GB ²⁾
+121,7	20,0	1,74	2,37	2,03	2,43
+124,3		1,66	2,49	1,86	2,37
+121,7	10,0	2,23	2,40	1,98	2,42
+124,3		2,22	2,49	1,82	2,37

1) entspricht dem Abstand a der Gasleitung zur Böschungsschulter beidseits des Restpfeilers

2) TB = Teilböschung; GB = Gesamtböschung

Für die landwirtschaftliche Nachnutzung des Restpfeilers liegen die rechnerisch ermittelten Gerätesicherheit der landwirtschaftlichen Nutzfahrzeuge auf dem Restpfeiler durchgängig über dem geforderten Wert von $\eta_{\text{erf}} \geq 1,50$, wenn mit den Gerätschaften ein Vorland zur Böschungsschulter von $v \geq 3$ m eingehalten wird. Dies gilt sowohl an der Endstellung zum Baufeld I als auch an der Endstellung zum Baufeld II.

Unter Einhaltung des vorgenannten Mindestvorlandes zur Böschungsschulter liegen damit unabhängig von der Wasserspiegelhöhe und der Restpfeilerbreite dauerhaft ausreichend standsichere Verhältnisse vor.

- **Ergebnisse zur Standsicherheit der Gasleitung im Restpfeiler**

Die im Restpfeiler verlaufende Gasleitung ist als zu schützendes Objekt einzustufen. Die hierzu ermittelten Ergebnisse der Standsicherheitsbetrachtungen sind in den nachfolgenden Tabellen aufgeführt sowie in Anlage 4.3 grafisch dargestellt.

Die Berechnungen wurden an der Endstellung der Gewinnungsböschung des Baufeldes II geführt, da hier in den bisherigen Betrachtungen die geringeren Sicherheitskoeffizienten ermittelt wurden (siehe Tabellen 5 und 6).

Tabelle 7: Berechnungsergebnisse η für die Gasleitung an der Endstellung der Gewinnungsböschung

Wasserstand in m NHN	Abstand a in m 1)	Sicherheit η der Gasleitung in -
+121,7	20,0	5,56
+124,3		4,24
+121,7	10,0	3,17
+124,3		3,22

1) entspricht dem Abstand a der Gasleitung zur Böschungsschulter beidseits des Restpfeilers

Die in Tabelle 7 aufgeführten Berechnungsergebnisse zur Standsicherheit der Gasleitung zeigen, dass unabhängig von der Breite des Restpfeilers für die Gasleitung durchgängig Sicherheitskoeffizienten deutlich über dem geforderten Wert $\eta_{\text{erf}} \geq 1,50$ ermittelt wurden. Damit liegen dauerhaft ausreichend standsichere Verhältnisse vor.

Anhand der ermittelten Sicherheiten kann der Restpfeiler auf eine Breite verringert werden, bei der die Gasleitung in Richtung Böschungsschulter Endstellung Gewinnungsböschung Baufeld II einen Abstand von $a = 20$ m aufweist.

Gleiches gilt in Richtung Böschungsschulter Endstellung Gewinnungsböschung Baufeld I.

Die Ergebnisse zeigen auch, dass eine Verringerung auf $a = 10$ m zur Böschungsschulter der Endstellung beidseits des Restpfeilers möglich ist.

Sofern durch den Betreiber des Tagebaus eine Verringerung des Abstandes der Gasleitung zur Böschungsschulter angedacht ist, der zwischen $a = 30$ m und $a = 10$ m liegt, wird darauf hingewiesen, dass alle Abstände zwischen den beiden betrachteten Abständen ebenfalls ausreichend standsichere Verhältnisse aufweisen.

4.5 Geotechnische Vorgaben zur Verkipfung

In den Kippenflächen Nord und Süd des Baufeldes I soll nach Beendigung der Kiessandgewinnung Abraum verkippt werden [GUB 08/23]. Die Verkipfung erfolgt auf ein Niveau, das sich ca. 4 m unter der Geländeoberkante / Rasensohle vor dem Abbau befindet. Für die Teilfelder bedeutet dies, einen Abbau auf etwa +116,0 m NHN im Norden und etwa +119,0 m NHN im Süden sowie ein Verkippen bis auf +123,0 m NHN in beiden Teilflächen. In den Kippenflächen Nord und Süd ist zudem von der OK der Verkipfung aus eine Anstützung der Endstellung der fortschreitenden Böschung in einer Neigung von 1 : 10 bis zur Rasensohle vorgesehen.

Aus den beiden nachfolgenden Abbildungen können die Verhältnisse skizzenhaft entnommen werden.

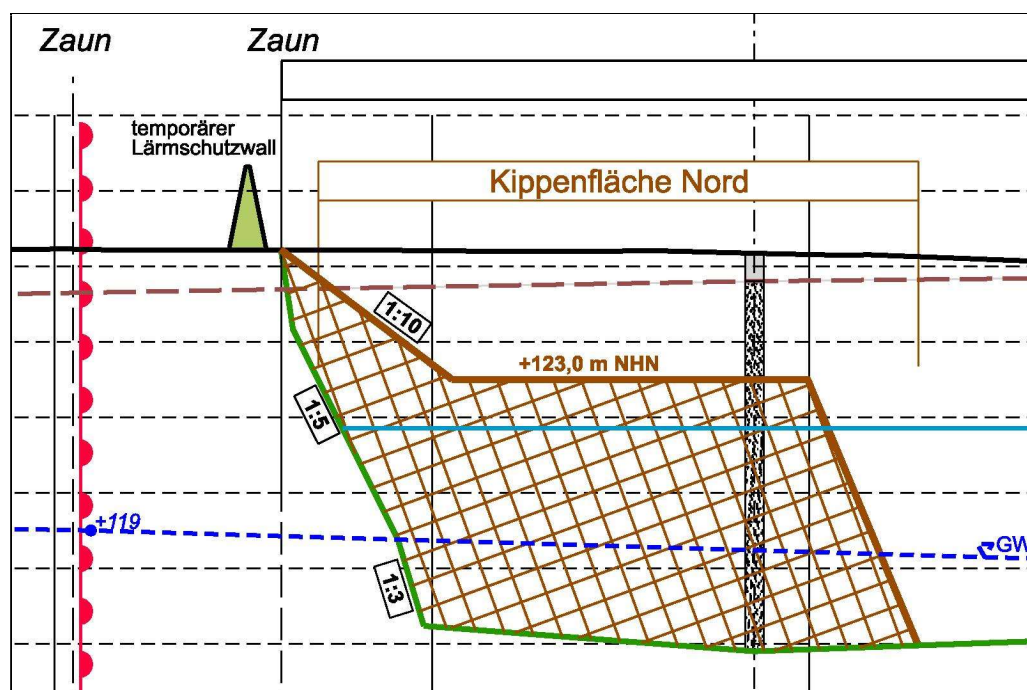


Abbildung 4-1: Verkippungsgeometrie in der Kippenfläche Nord, entnommen aus [GUB 08/23]

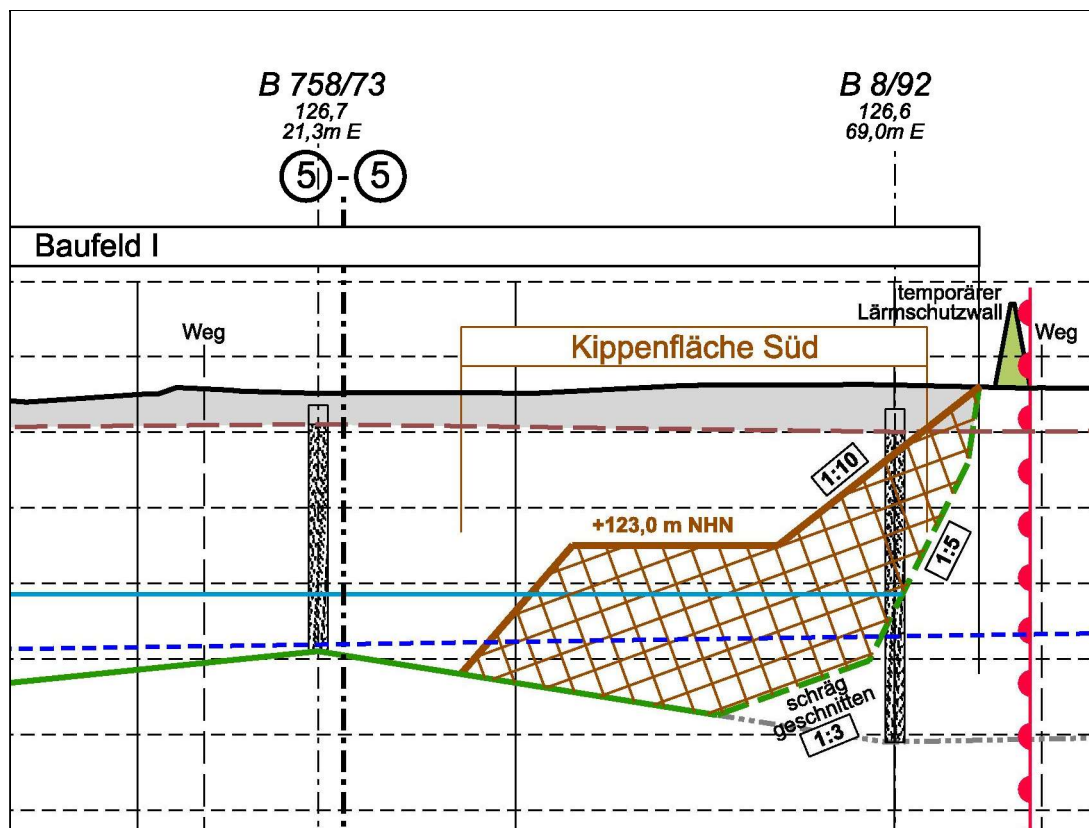


Abbildung 4-2: Verkippungsgeometrie in der Kippenfläche Süd, entnommen aus [GUB 08/23]

Beide Abbildungen stellen einen Auszug aus dem Tagebauschnitt 1 - 1 - Anlage 2.3 der Abänderung Rahmenbetriebsplan vom 15.08.2023 [GUB 08/23] dar.

Aus den beiden vorhergehenden Abbildungen ist ersichtlich, dass die Verkippung des Abbaums zu Beginn der Verkippungsarbeiten ins Wasser erfolgt.

Bedingt durch das zur Anwendung kommende Material ist begründet davon auszugehen, dass es beim Verkippen zu einem Auslaufen des Kippenfußes kommen wird. Das Auslaufen wird so lange vonstattengehen, solange die Verkippung ins Wasser erfolgt. Nach dem Überschreiten der Wasserspiegelhöhe aus dem Grundwasserstand ist von einer Verkippung in räumlich begrenzten Bereich auszugehen. Aufgrund der Zusammensetzung der Stoffe ist davon auszugehen, dass es zu einen Setzungsfließerscheinungen im verkippten Material kommt.

Im Regelfall erfolgt die Verkippung der Massen lagenweise mit einer Verdichtung durch eine mittelschwere Planierdrape. **Aufgrund der Verkippung ins Wasser ist zu Beginn der Verkippung keine gerätetechnische Verdichtung möglich.**

Für die Herstellung der Kippenflächen Nord und Süd wird folgende Vorgehensweise für die Verkippungsarbeiten vorgeschlagen:

- Die Abraummassen werden mittels Planierraupe und/oder Radlader über die Böschungsschulter geschoben. Beim Verkippen ins Wasser ist von einem Auslaufen des Kippenfußes auszugehen.
- Mit der fortschreitenden Verkipfung wird auch das weitere Auslaufen des Kippenfußes erfolgen bis die Verkipfung Höhenbereiche $> +120$ m NHN erreicht. Danach ist von einer Verkipfung in räumlich begrenzten Bereich auszugehen.
- Ab $+120$ m NHN werden die Verkipfungsmassen lagenweise vor Kopf eingebaut. Hierfür ist mit Radlader und Planierraupe durchgängig eine maximal $0,5$ m mächtige Lage herzustellen. Das Einsatzgewicht für Radlader und Planierraupe wird auf jeweils $G \leq 10$ t begrenzt. Um eine gute Verdichtung zu erzielen, wird die einzubauende Lage durch mehrmaliges (mind. dreimal) versetztes Überfahren mit der Planierraupe ($G \leq 10$ t) verdichtet.
- Im Höhengniveau $+121$ m NHN / $+123$ m NHN kann als Einbaugerät in vor Kopf-Arbeit eine mittelschwere Planierraupe zum Einsatz ($G \leq 15$ t) kommen. Die Dicke der unverdichteten Lage beträgt weiterhin $0,5$ m. Die Verdichtung hat flächendeckend durch mehrmaliges - mindestens dreimal - paralleles, versetztes Überfahren der Lage mit der Planierraupe zu erfolgen.

Sofern ein Auslaufen des Kippenfußes nicht gewollt ist oder nicht zugelassen werden kann, kann dies nur umgangen werden, indem in das Wasser grobkörnige Massen (mindestens Grobkies- / Steingrößen) verkippt werden. In diesem Fall kann dann oberhalb des Wasserstandes gleich mit dem lagenweisen verdichteten Einbau mit der mittelschweren Planierraupe begonnen werden.

Mit dem lagenweisen Einbau und der Verdichtung durch mehrmaliges versetztes Überfahren beim Einbringen so sichergestellt werden, dass für eine mögliche spätere landwirtschaftliche Nutzung der Fläche die Tragfähigkeit gewährleistet werden kann.

Der Übergangsbereich zwischen der Verkipfung und dem Gewachsenen wird durch eine Randböschung mit einer Neigung von $1 : 10$ ausgeglichen (siehe die Abbildungen 3-2, 4-1 und 4-2). Durch diese Neigung wird eine Befahrbarkeit der Verkipfungsfläche gewährleistet.

5 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen

Die Standsicherheitsuntersuchungen für die Baufelder I und II des Kieswerkes Zitzschen wurden hinsichtlich der Gewinnung und Teilverfüllung der beiden genannten Baufelder geführt. Die Berechnungen wurden für die Gewinnungsböschung im fortschreitenden Zustand und im Endzustand sowie unter Betrachtung der zu schützenden Objekte im Hinterland durchgeführt. Zusätzlich dazu wurden Betrachtungen zur Optimierung der Restpfeilerbreite zwischen den Baufeldern I und II aus geotechnischer Sicht geführt.

Zur Ermittlung der Standsicherheit wurde die zu erwartenden Wasserständen aus [GUB 09/20] herangezogen.

Die der Berechnung zugrunde liegenden Kennwerte basieren auf der Standsicherheitsuntersuchung [GUB 11/20].

Für die fortschreitenden Böschungen im Gewinnungsbereich haben die Berechnungen gezeigt, dass Baufahrzeuge ein Vorland zur Böschungsschulter von $v \geq 5$ m einzuhalten haben. Das einzuhaltende Vorland sollte deutlich gekennzeichnet werden, z. B. durch das Aufbringen des Walls.

Die Endböschung im Gewinnungsbereich sollten im Unterwasserbereich einen Böschungswinkel von $\beta = 18^\circ$ besitzen und im Uferbereich (1 m über dem maximalen Wasserstand bis 1 m unter dem minimalen Wasserstand) mit einer Neigung von 1 : 5 abgeflacht sein. Über Wasser, d. h. in Höhen, die mehr als 1 m über dem maximalen Wasserstand liegen, können die Böschungen mit $\beta = 34^\circ$ angelegt werden.

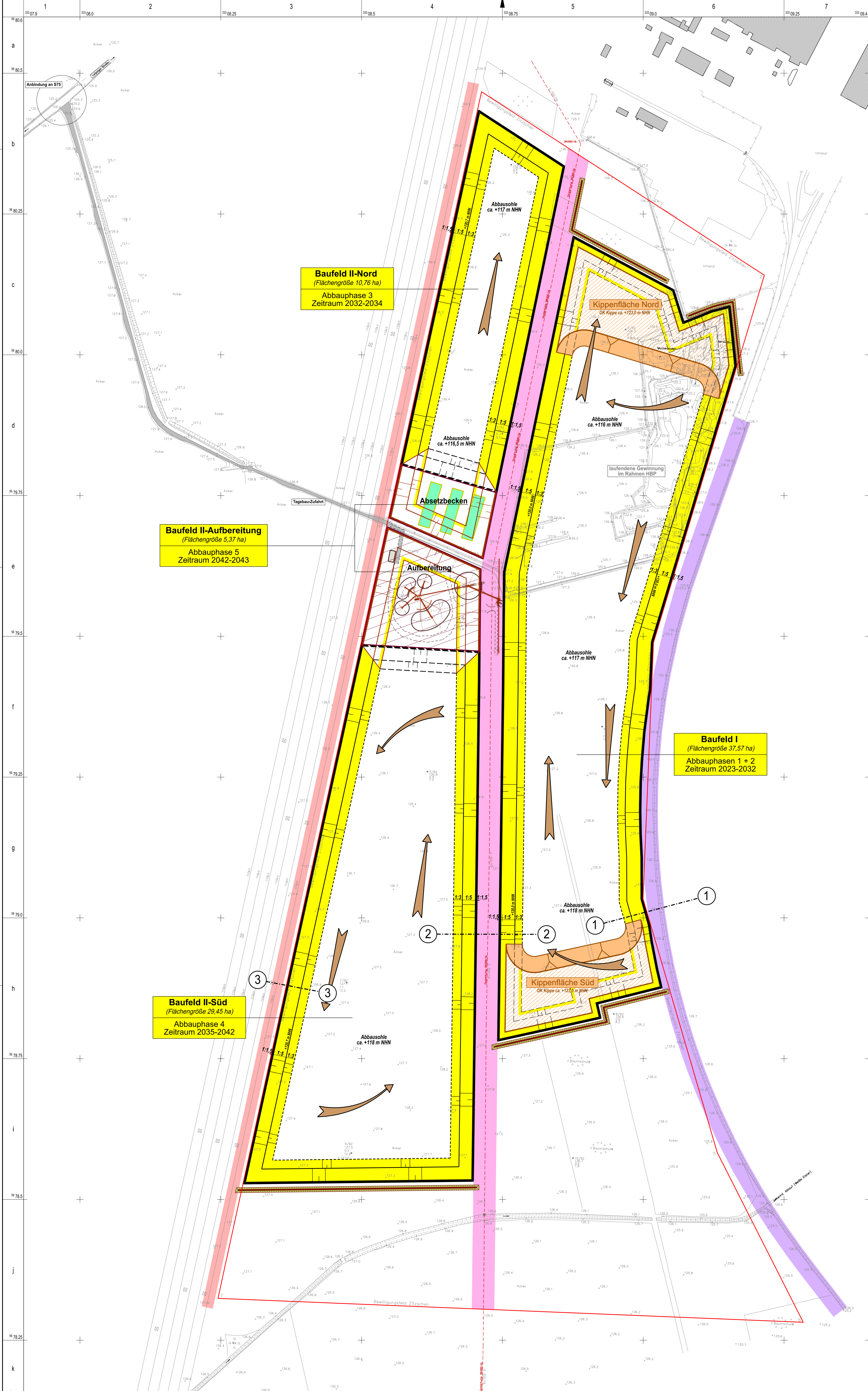
Das einzuhaltende Vorland für Gerätetechnik aus der landwirtschaftlichen Nutzung beträgt $v \geq 3$ m und ist durch z.B. natürliche Abgrenzungen (Hecke) vor dem Befahren zu schützen.

Die Betrachtungen zur Optimierung der Restpfeilerbreite aus Gründen der Standsicherheit hat ergeben, dass der Abstand der Gasleitung zur Böschungsschulter der Endstellung als Endzustand beidseits der Gasleitung bis auf einen Wert von 10 m verringert werden kann. Für alle Abstände zwischen dem ursprünglichen Abstand von $a = 30$ m und dem geringsten betrachteten Abstand von $a = 10$ m liegen ausreichend standsichere Verhältnisse für Gasleitung, Fahrzeuge unter Einhaltung von $v = 3$ m und die unbelastete Endstellung der Gewinnungsböschung als Endzustand vor.

Für das Anlegen der Kippenflächen im Norden und Süden von Baufeld I muss von einem anfänglichen Auslaufen des Kippenfußes bei den Verkippungsarbeiten ins Wasser ausgegangen werden. Entsprechende Empfehlungen zum Materialeinbau wurden in der Unterlage benannt.

Bei auftretenden Problemen und bei Bedingungen, die nicht denen der vorliegenden Standsicherheitsuntersuchung entsprechen, ist der Auftragnehmer zu informieren.

Sollten Rückfragen auftreten, stehen die Mitarbeiter der G.U.B. Ingenieur AG, Niederlassung Dresden, zu deren Beantwortung zur Verfügung.



- Legende:**
- Grenzen
 - Abgrenzung Bewilligungsfeld Zitzschen
 - Risswerksdaten
 - Kippenböschung
 - Gewinnungsböschung
 - Graben
 - Höhen Vermessungspunkte
 - Straße / Weg
 - Gasleitung DN 300/16
 - 110kV-Freileitung mit Maststandorten
 - Zaun
 - Grundwassermessstelle
 - Bahnanlage
 - Sicherheitsstreifen / Abbaubeschränkungen
 - 20 m Abstand zur Achse der Maststandorte 110kV-Freileitung
 - 20 m Abstand beidseits zur Gasleitung DN 300/16 zwischen Baufeld I und Baufeld II
 - 30 m Abstand zur Bahntrasse Leipzig - Gera, Abstand bezogen auf das lagenächste Richtungsgleis
 - Abbau- und Verkipplungsplanung
 - Erfüllungen zu den Baufeldern, Baufeldbereichen, Angabe Flächengröße und zeitliche Reihenfolge des Abbaus und Vorausschau zum Zeitfenster der Abbaufälligkeiten
 - BF**
 - Tagebauzufahrt / vorhandene Betriebsstraße
 - Zufahrtswege innerhalb der Tagesanlagen
 - Bereiche Tagesanlagen/Aufbereitung bzw. Absetzbecken nach Vorgabe AG
 - Lage der geplanten Absetzbecken
 - temporärer Lärmschutzwall
 - Abraumböschung
 - Rohtoff-Kiesböschung
 - Endböschungssystem gemäß Abbauplanung
 - Abraumböschung 1:1,5
 - Rohtoffböschung 1:1,5 sowie
 - Rohtoffböschungen 1:1,5 (WWZ) 1:3 bis Liegendes
 - Abbauböschung nach Rückbau der Tages-/Aufbereitungsanlagen und Absetzbecken lediglich OK und UK, Rohtoffböschungen ansatzweise farblich hinterfüllt
 - Abbauentwicklung
 - Endböschungssystem gemäß Verkipplungsplanung - Kippenböschung 1:1,5 bis ca. 1 m oberhalb MW
 - flächenhafte Verkipplung
 - Böschungssituation gemäß Abbauführung vor Überkipplung bis Planniveau der Kippe lediglich ansatzweise farblich hinterfüllt
 - Schnittspuren

Bezugssystem:
Lage: ETRS89 (UTM-Koordinaten der Zone 33)
Höhe: + m NNN (DIN EN 12892, Amsterdamer Pegel)

Kartengrundlage / Auszug aus:
Übersichtskarte Betriebsstandort 06/2021
erstellt durch Mitteldeutsche Baustoffe GmbH,
Bearbeiter Herr Jeske
Übergabedaten: "S5_Abbauplan_Aufbereitung_GUB_ACAD2013.dwg"

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
OT Semrowitz
Köhnerer Straße 13
06193 Petersberg

Standardsicherheitsbewertung
Abänderung Rahmenbetriebsplan
Kieswerk Zitzschen



Inhalt:
Lageplan mit Abbautechnologie
und Schnittspuren

Datum	Name
28.08.2023	Weber
30.08.2023	Angjalis
30.08.2023	Weber

www.gub-ing.de

GUB
GEO UMWELT BAU

Projekt-Nr.: DDG 13 0683/4
Datum: 30.08.2023
Maststab (m, cm): 1:2 500
Dateiname: A4_UGP
Format: 1000 mm x 800 mm, 0,83 A4

Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 1.41$
 $x_m = 69.49 \text{ m}$ $y_m = 156.82 \text{ m}$
 $R = 41.45 \text{ m}$

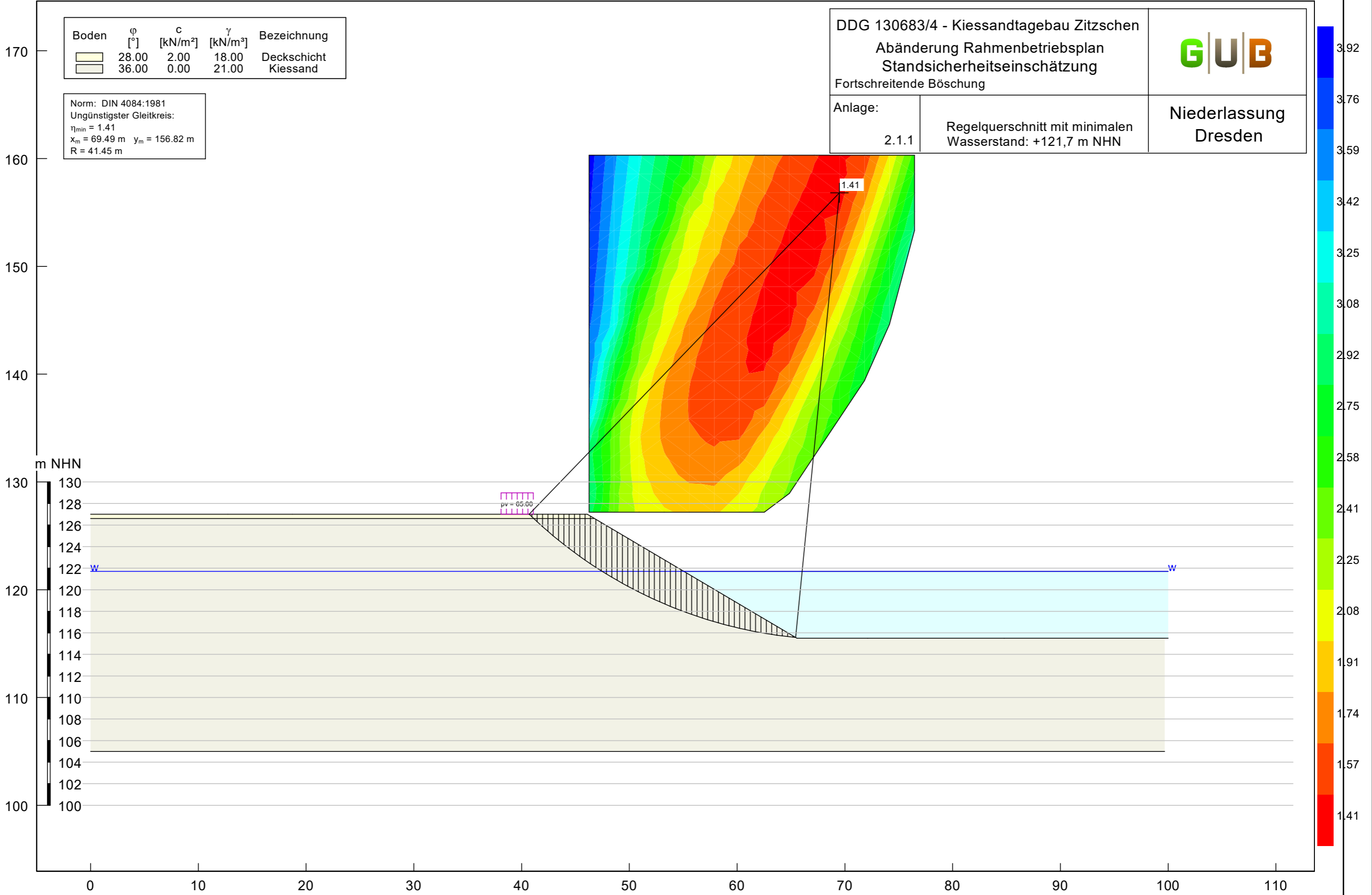
DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Fortschreitende Böschung





Anlage:
2.1.1

Regelquerschnitt mit minimalen
Wasserstand: +121,7 m NHN

Niederlassung
Dresden



180
170
160
150
140
130
128
126
124
122
120
118
116
114
112
110
108
106
104
102
100

Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

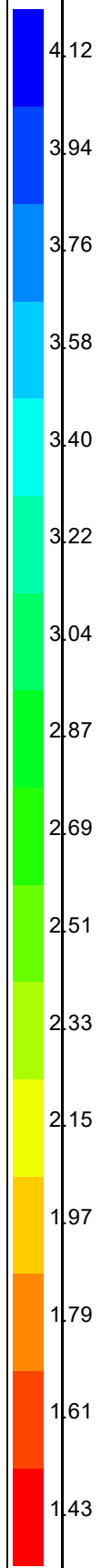
Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 1.43$
 $x_m = 69.15 \text{ m}$ $y_m = 157.94 \text{ m}$
 $R = 42.41 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Fortschreitende Böschung



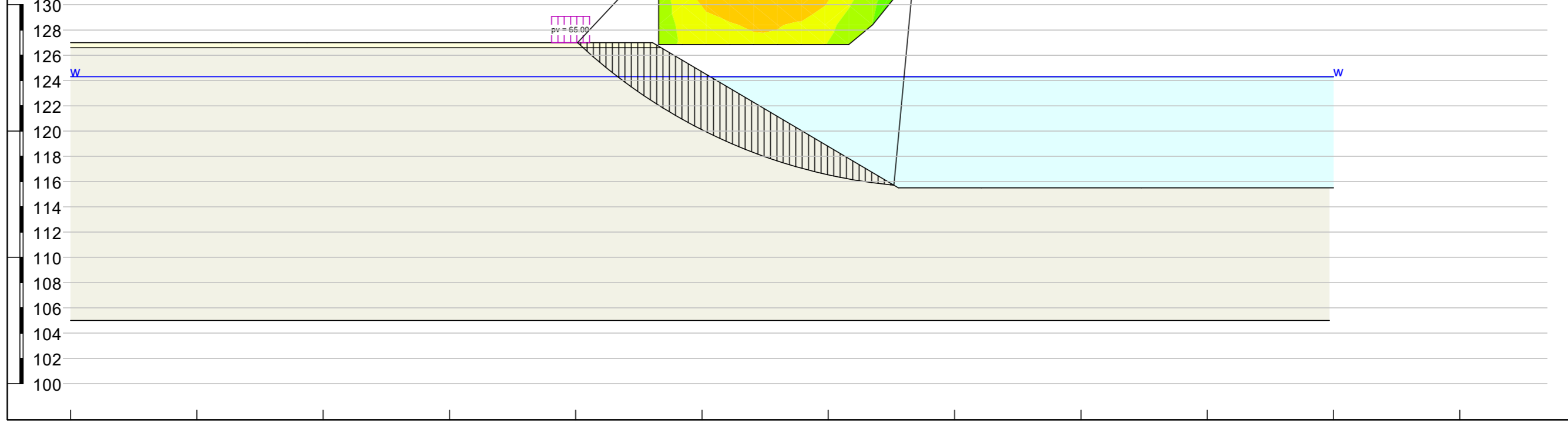
Anlage:
 2.1.2 Regelquerschnitt mit maximalen
 Wasserstand: +124,3 m NHN

Niederlassung
 Dresden



m NHN

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110





pv = 65.00

1.43

w

w

Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.30$
 $x_m = 48.68 \text{ m}$ $y_m = 141.23 \text{ m}$
 $R = 16.61 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Endstellung Gewinnungsböschung

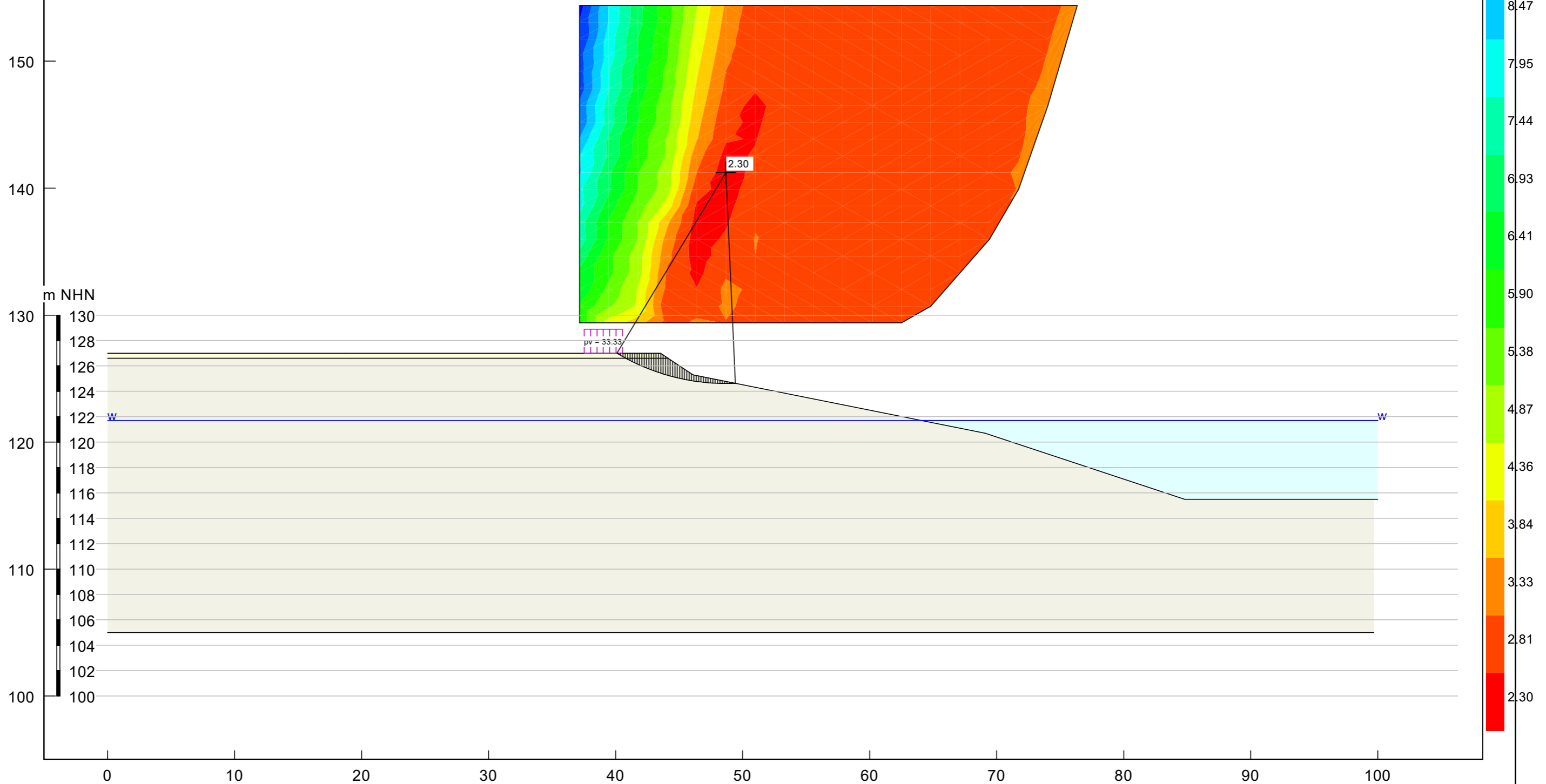




Anlage:

2.2.1

Regelquerschnitt mit minimalen
 Wasserstand: +121,7 m NHN

Niederlassung
 Dresden



Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

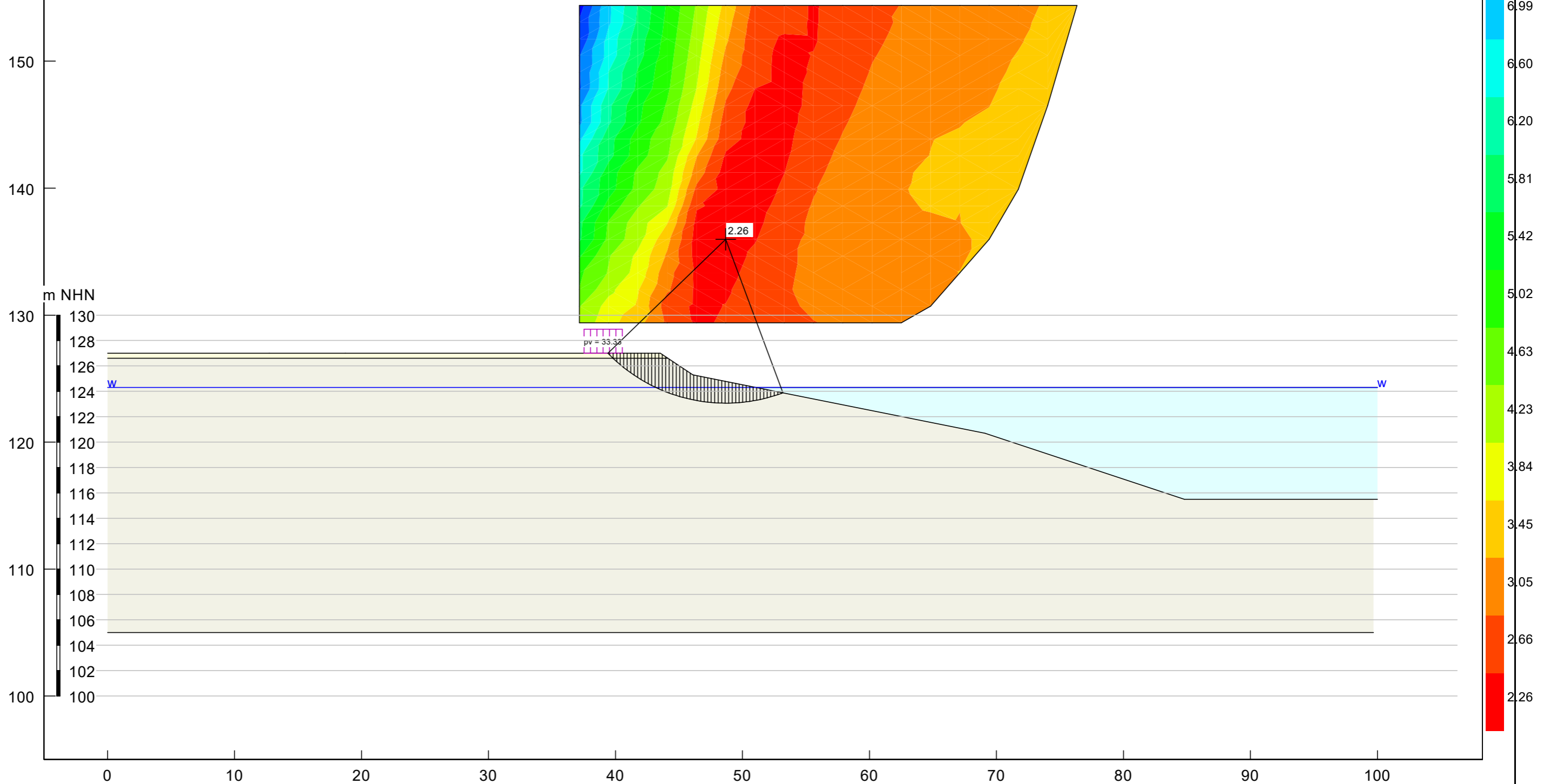
Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.26$
 $x_m = 48.68 \text{ m}$ $y_m = 135.97 \text{ m}$
 $R = 12.90 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Endstellung Gewinnungsböschung



Anlage:
 2.2.2 Regelquerschnitt mit maximalen
 Wasserstand: +124,3 m NHN



Niederlassung
 Dresden



170
160
150
140
130
128
126
124
122
120
118
116
114
112
110
108
106
104
102
100

m NHN

20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130

Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.23$
 $x_m = 84.51 \text{ m}$ $y_m = 139.39 \text{ m}$
 $R = 14.89 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
Abänderung Rahmenbetriebsplan
Standsicherheitseinschätzung
Schnitt 1 - 1 (Bahnlinie)

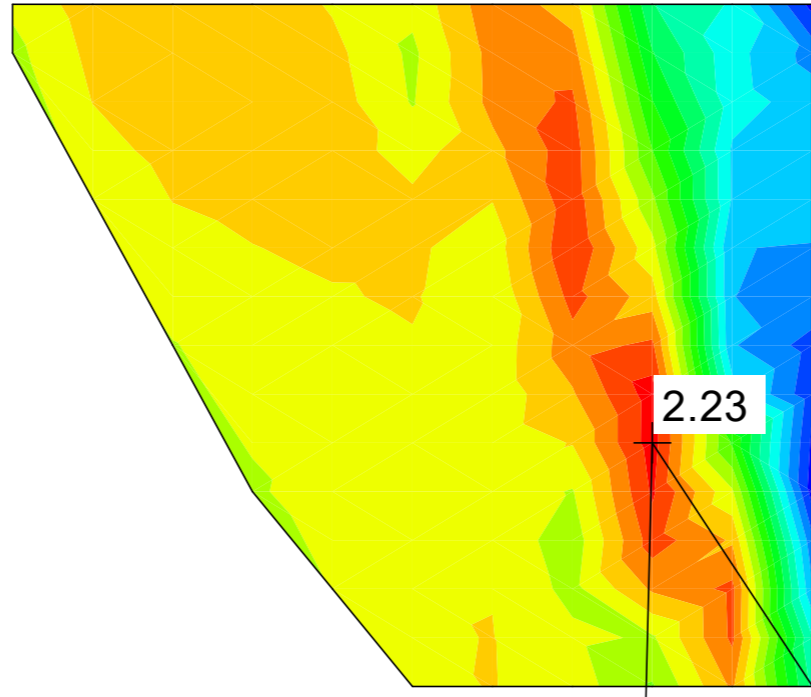
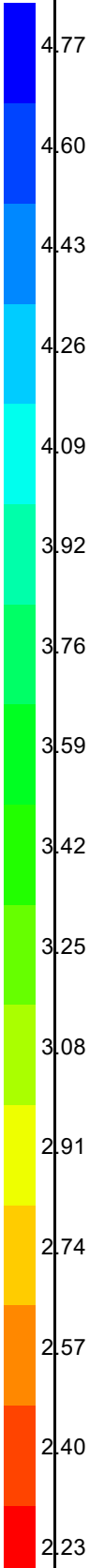


Anlage:

3.1.1



Schnitt 1 - 1 mit minimalen
Wasserstand: +121,0 m NHN

Niederlassung
Dresden



pv = 33.33

pv = 120.00

Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

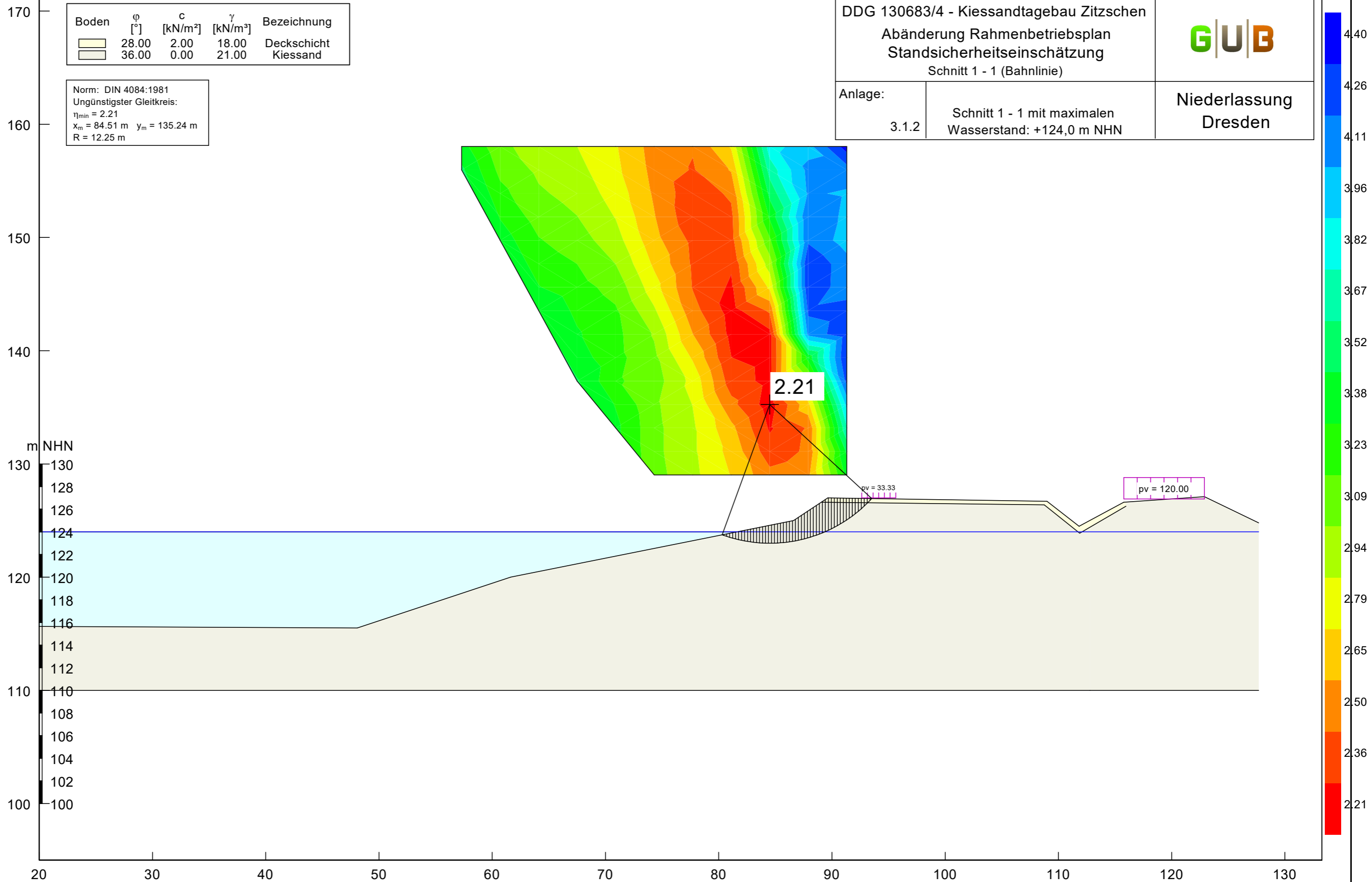
Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.21$
 $x_m = 84.51 \text{ m}$ $y_m = 135.24 \text{ m}$
 $R = 12.25 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Schnitt 1 - 1 (Bahnlinie)





Anlage:
 3.1.2 Schnitt 1 - 1 mit maximalen
 Wasserstand: +124,0 m NHN


Niederlassung
 Dresden

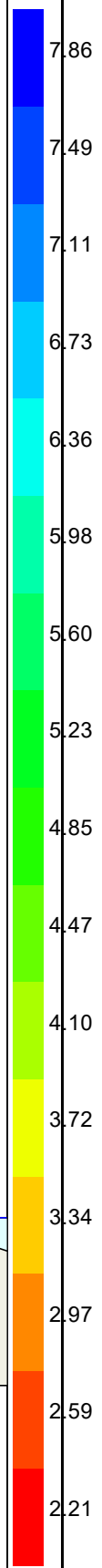
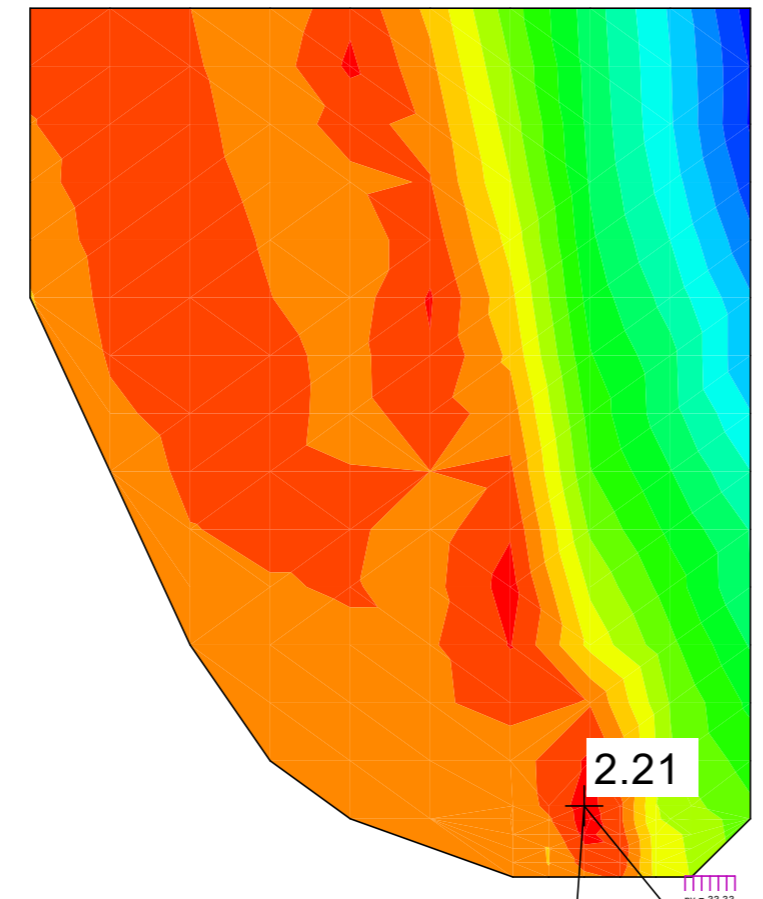


200
180
160
140
120
100
m NHN
130
128
126
124
122
120
118
116
114
112
110
108
106
104
102
100
-20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130



Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.21$
 $x_m = 44.63 \text{ m}$ $y_m = 133.86 \text{ m}$
 $R = 8.84 \text{ m}$


DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen		
Abänderung Rahmenbetriebsplan Standstabilitätseinschätzung Schnitt 2 - 2 (Gasleitungstrasse)		
Anlage: 3.2.1	Schnitt 2 - 2 mit minimalen Wasserstand: +121,7 m NHN	Niederlassung Dresden

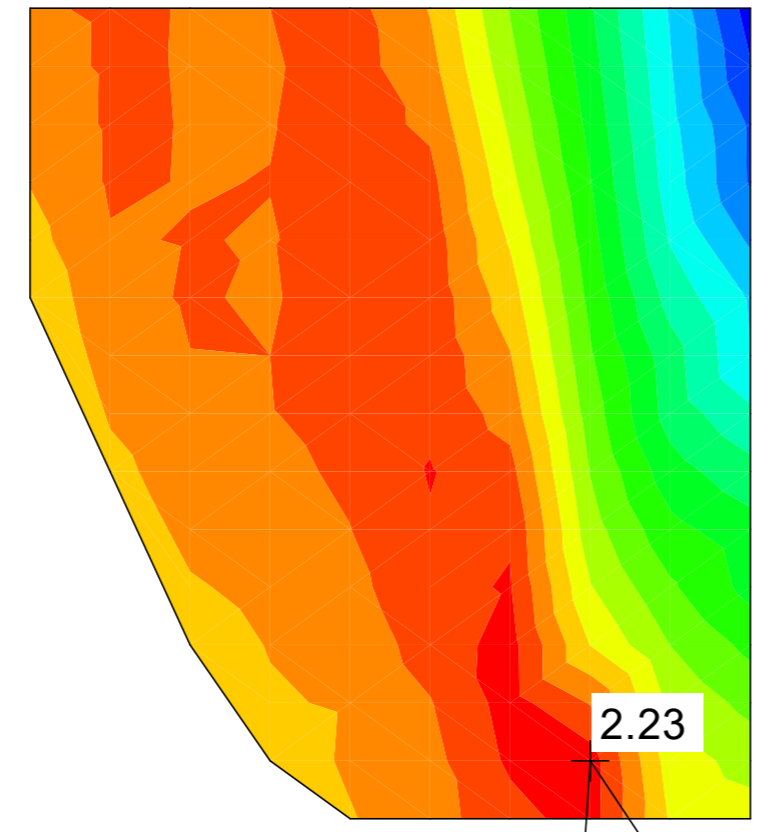


200
180
160
140
130
128
126
124
122
120
118
116
114
112
110
108
106
104
102
100
m NHN
-20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120 130

Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.23$
 $x_m = 44.99 \text{ m}$ $y_m = 136.56 \text{ m}$
 $R = 11.49 \text{ m}$

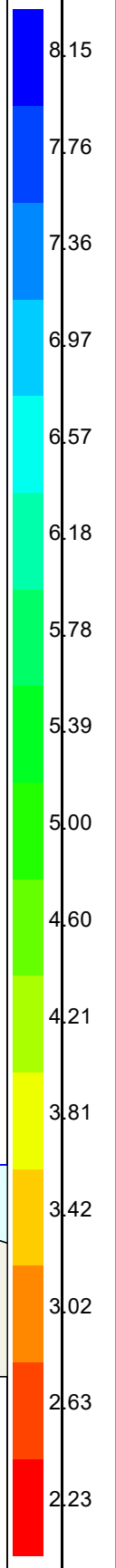
DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen		
Abänderung Rahmenbetriebsplan Standsicherheitseinschätzung Schnitt 2 - 2 (Gasleitungstrasse)		
Anlage:	Schnitt 2 -2 mit maximalen Wasserstand: +124,3 m NHN	Niederlassung Dresden





2.23

$\eta = 33.33$

$\eta = 33.33$



Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{\min} = 2.25$
 $x_m = 36.51 \text{ m}$ $y_m = 139.99 \text{ m}$
 $R = 15.03 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Schnitt 3 - 3 (Freileitungsmast)



Anlage:

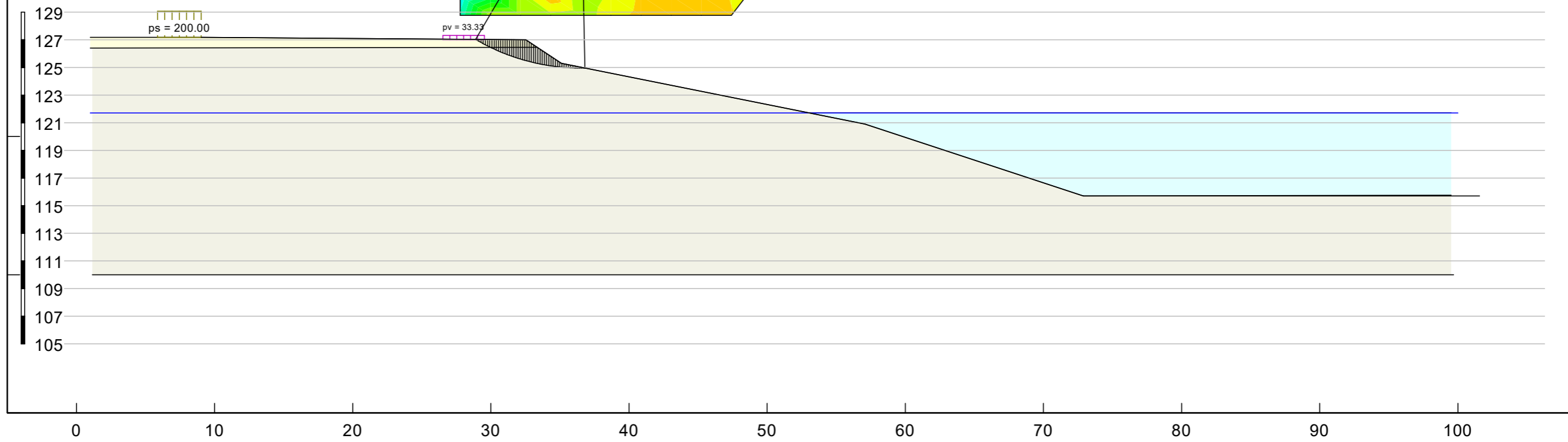
3.3.1

Schnitt 3 - 3 mit minimalen
 Wasserstand: +121,7 m NHN

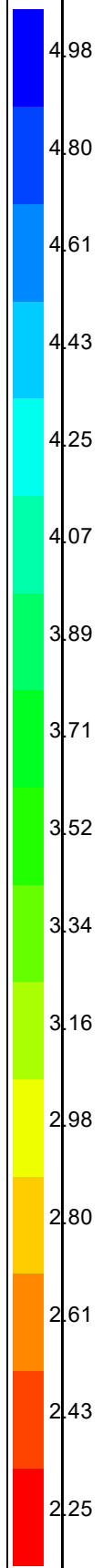
Niederlassung
 Dresden



170
160
150
140
130
129
127
125
123
121
119
117
115
113
111
109
107
105
100

m NHN



2.25



Boden	φ [°]	c [kN/m ²]	γ [kN/m ³]	Bezeichnung
	28.00	2.00	18.00	Deckschicht
	36.00	0.00	21.00	Kiessand

Norm: DIN 4084:1981
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\eta_{min} = 2.23$
 $x_m = 38.69 \text{ m}$ $y_m = 138.59 \text{ m}$
 $R = 15.37 \text{ m}$

DDG 130683/4 - Kiessandtagebau Zitzschen
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Standsicherheitseinschätzung
 Schnitt 3 - 3 (Freileitungsmast)



Anlage:

3.3.2

Schnitt 3 - 3 mit maximalen
 Wasserstand: +124,3 m NHN

Niederlassung
 Dresden

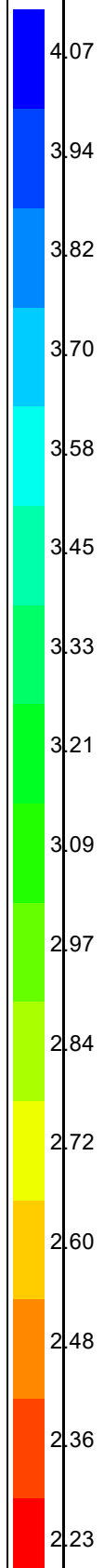
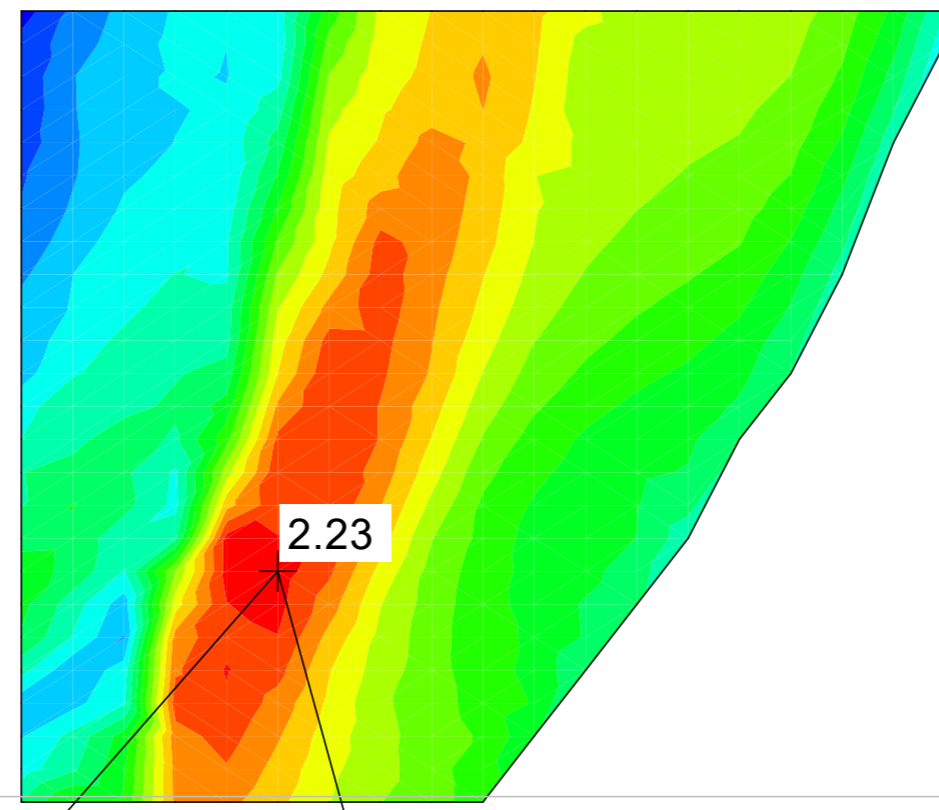
170
160
150
140
130
129
127
125
123
121
119
117
115
113
111
109
107
105
100

m NHN

ps = 200.00

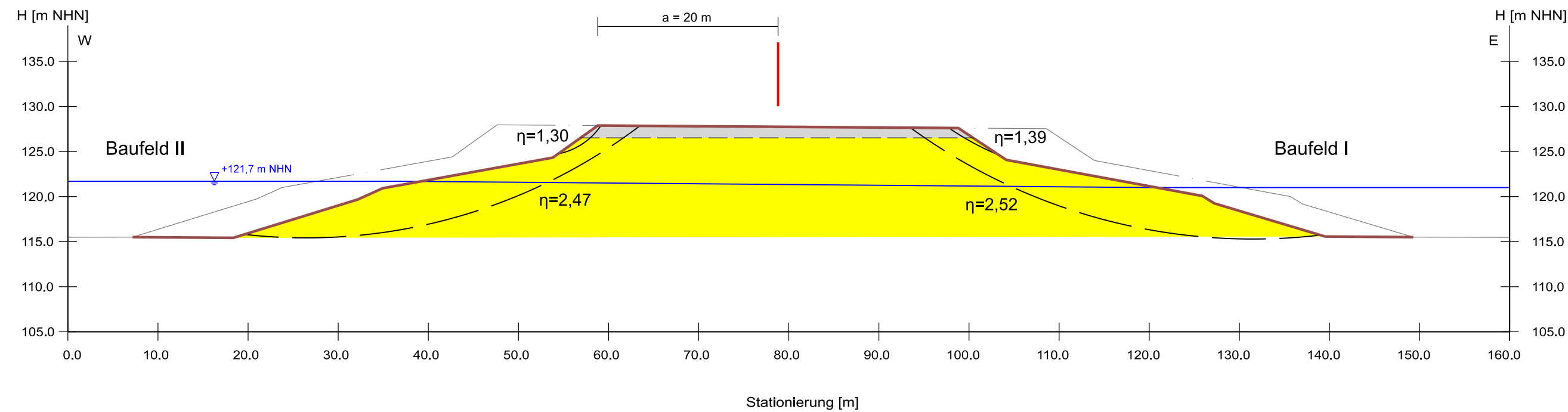
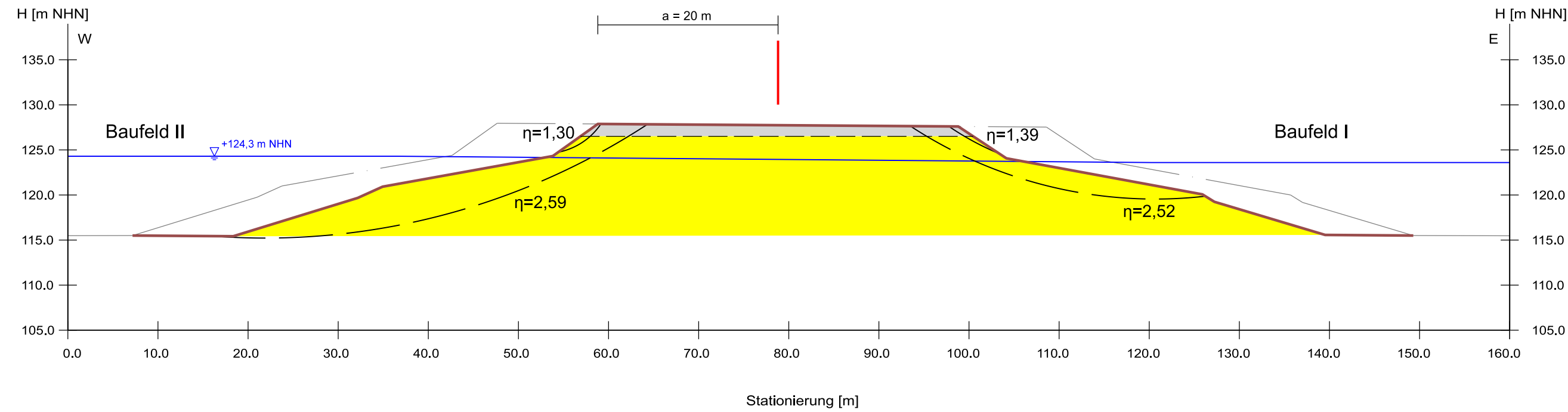
pv = 33.33

2.23






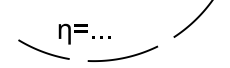




0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100

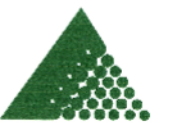
Berechnungsmodell 2-2' - unbelastete Endstellung Gewinnungsböschung



LEGENDE

-  GOK bisheriger Restpfeiler, entnommen aus [GUB 11/20, MB 06/22]
-  GOK Restpfeiler mit Abstand a = 20 m zur Gasleitung
-  Lage der Gasleitung, angedeutet
-  Schichtgrenze
-  Wasserspiegel Restseen, +121,7 m NHN / +124,3 m NHN
-  maßgebende Prüffläche (KZP) mit Sicherheitskoeffizient
-  Abraum (Löß-/ Geschiebelehm)
-  Rohstoff (Kiessand)

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
 OT Sennowitz
 Köthener Straße 13
 06193 Petersberg



Standsicherheitseinschätzung

Projekt:
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Kieswerk Zitzschen

Inhalt:
 unbelastete Endstellung
 Gewinnungsböschung mit a = 20 m

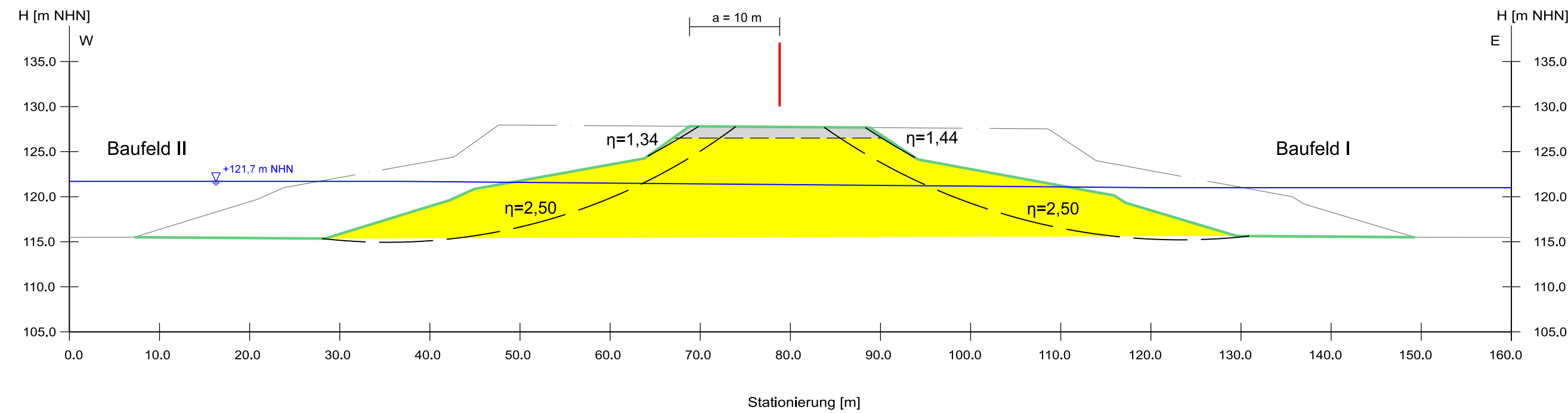
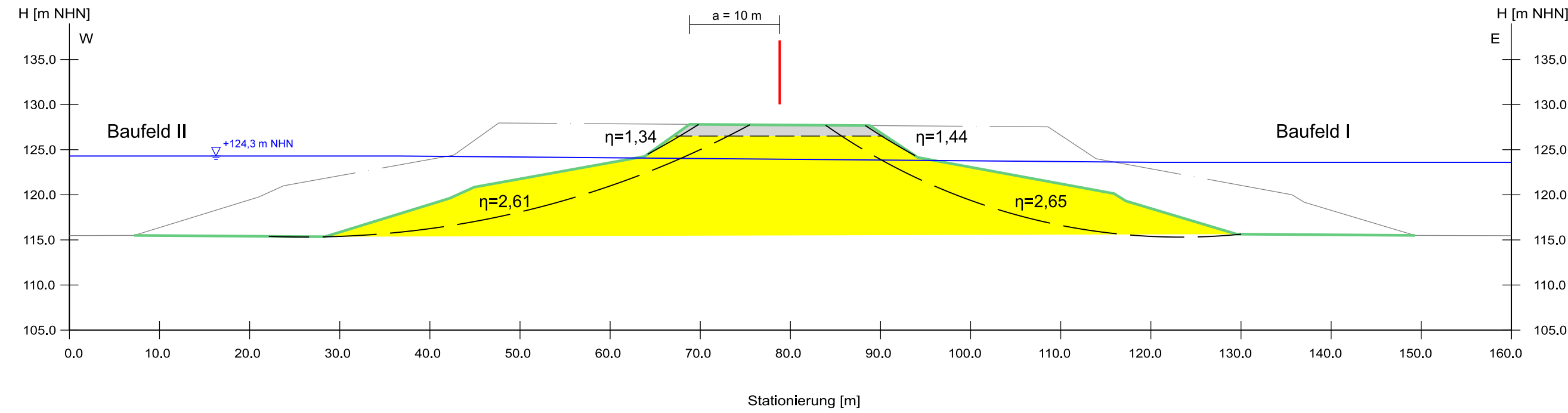
	Datum	Name
bearbeitet	28.08.2023	Weber
gezeichnet	30.08.2023	Angilella
geprüft	30.08.2023	Weber

Anlagen-Nr.: 4.1 Blatt 1
 Projekt-Nr.: DDG 13 0683/4
 Maßstab (m, cm): 1:500



www.gub-ing.de
 Dateiname: Anl_04_1_B1.dgn
 Format: 637 mm x 297 mm = 0,19 m²

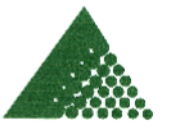
Berechnungsmodell 2-2' - unbelastete Endstellung Gewinnungsböschung



LEGENDE

- GOK bisheriger Restpfeiler, entnommen aus [GUB 11/20, MB 06/22]
- GOK Restpfeiler mit Abstand a = 10 m zur Gasleitung
- Lage der Gasleitung, angedeutet
- Schichtgrenze
- Wasserspiegel Restseen, +121,7 m NHN / +124,3 m NHN
- maßgebende Prüffläche (KZP) mit Sicherheitskoeffizient
- Abraum (Löß-/ Geschiebelehm)
- Rohstoff (Kiessand)

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
 OT Sennowitz
 Köthener Straße 13
 06193 Petersberg



Standsicherheitseinschätzung

Projekt:
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Kieswerk Zitzschen

Inhalt:
 unbelastete Endstellung
 Gewinnungsböschung mit a = 10 m

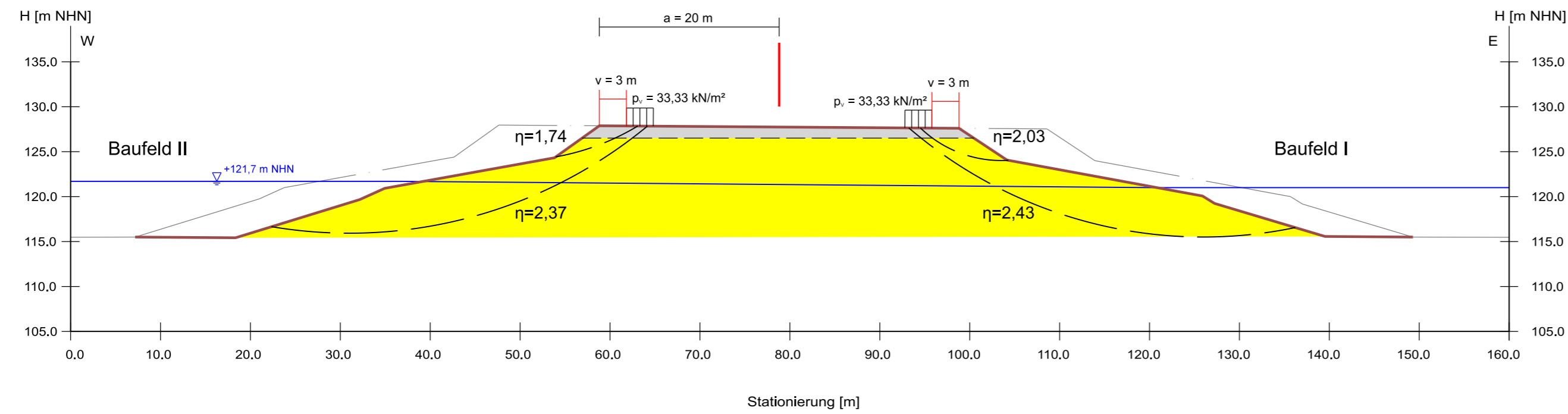
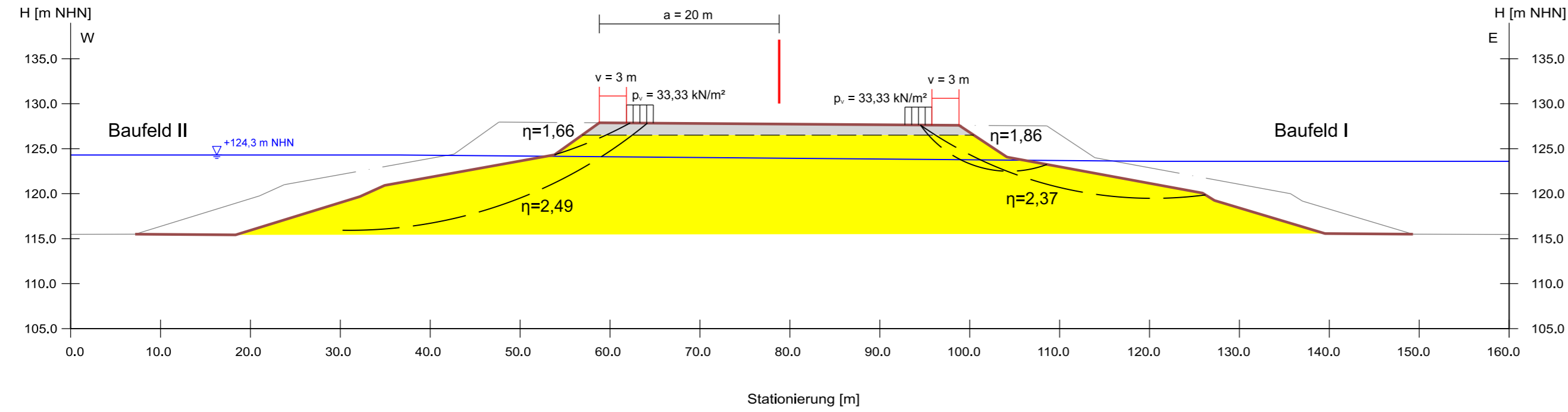
	Datum	Name
bearbeitet	28.08.2023	Weber
gezeichnet	30.08.2023	Angilella
geprüft	30.08.2023	Weber

Anlagen-Nr.: 4.1 Blatt 2
 Projekt-Nr.: DDG 13 0683/4
 Maßstab (m, cm): 1:500



www.gub-ing.de
 Dateiname: Anl_04_1_Bk-2.dgn
 Format: 637 mm x 297 mm = 0,19 m²

Berechnungsmodell 2-2' - Gerätesicherheit an Endstellung Gewinnungsböschung



LEGENDE

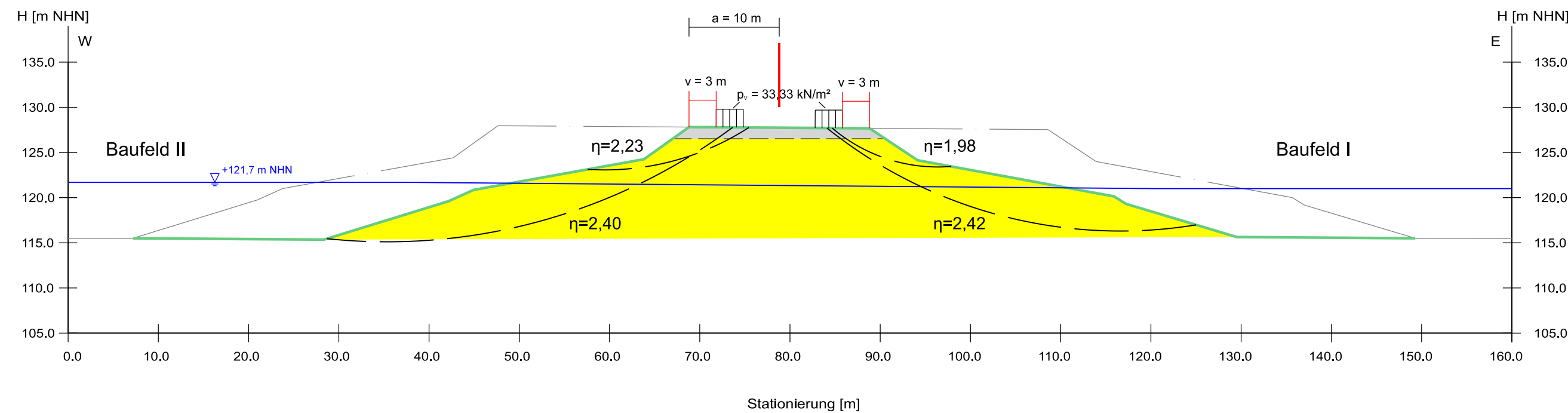
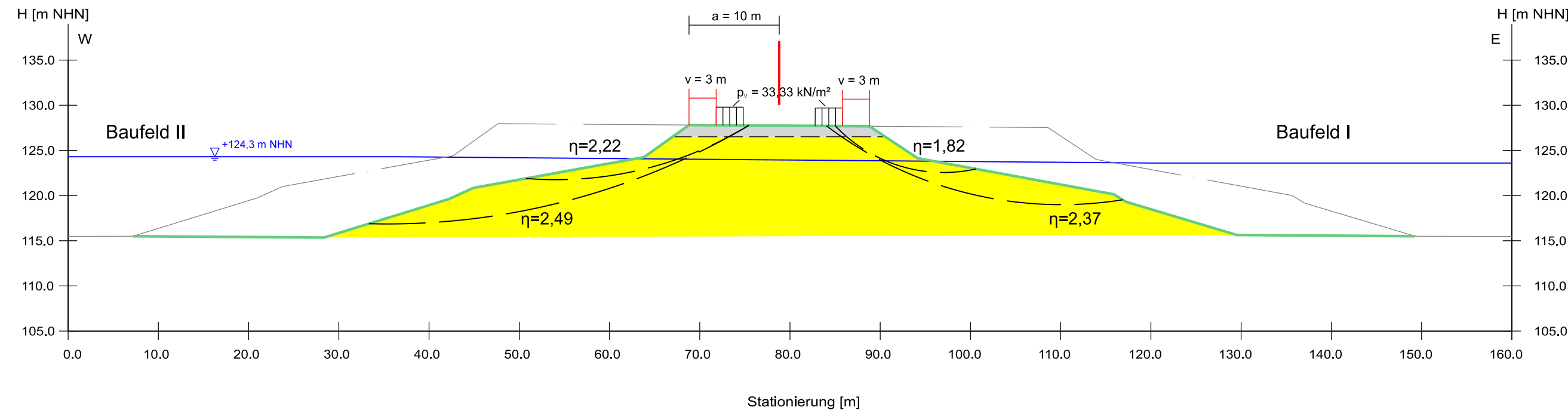
- GOK bisheriger Restpfeiler, entnommen aus [GUB 11/20, MB 06/22]
- GOK Restpfeiler mit Abstand a = 20 m zur Gasleitung
- Lage der Gasleitung, angedeutet
- Schichtgrenze
- Wasserspiegel Restseen, +121,7 m NHN / +124,3 m NHN
- maßgebende Prüffläche (KZP) mit Sicherheitskoeffizient
- Aabraum (Löß-/ Geschiebelehm)
- Rohstoff (Kiessand)

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
 OT Sennowitz
 Köthener Straße 13
 06193 Petersberg









Standsicherheitseinschätzung		
Projekt: Abänderung Rahmenbetriebsplan Kieswerk Zitzschen		
Inhalt: Gerätesicherheit an Endstellung Gewinnungsböschung mit a = 20 m		
	Datum	Name
bearbeitet	28.08.2023	Weber
gezeichnet	30.08.2023	Angilella
geprüft	30.08.2023	Weber
Anlagen-Nr.:	Projekt-Nr.:	Maßstab (m, cm):
4.2 Blatt 1	DDG 13 0683/4	1:500
		Dateiname: Anl_04_2_BI-1.dgn
		Format: 637 mm x 297 mm = 0.19 m²



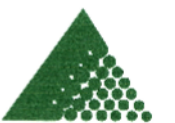
Berechnungsmodell 2-2' - Gerätesicherheit an Endstellung Gewinnungsböschung



LEGENDE

-  GOK bisheriger Restpfeiler, entnommen aus [GUB 11/20, MB 06/22]
-  GOK Restpfeiler mit Abstand a = 10 m zur Gasleitung
-  Lage der Gasleitung, angedeutet
-  Schichtgrenze
-  Wasserspiegel Restseen, +121,7 m NHN / +124,3 m NHN
-  maßgebende Prüffläche (KZP) mit Sicherheitskoeffizient
-  Abraum (Löß-/ Geschiebelehm)
-  Rohstoff (Kiessand)

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
 OT Sennowitz
 Köthener Straße 13
 06193 Petersberg



Standsicherheitseinschätzung

Projekt:
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Kieswerk Zitzschen

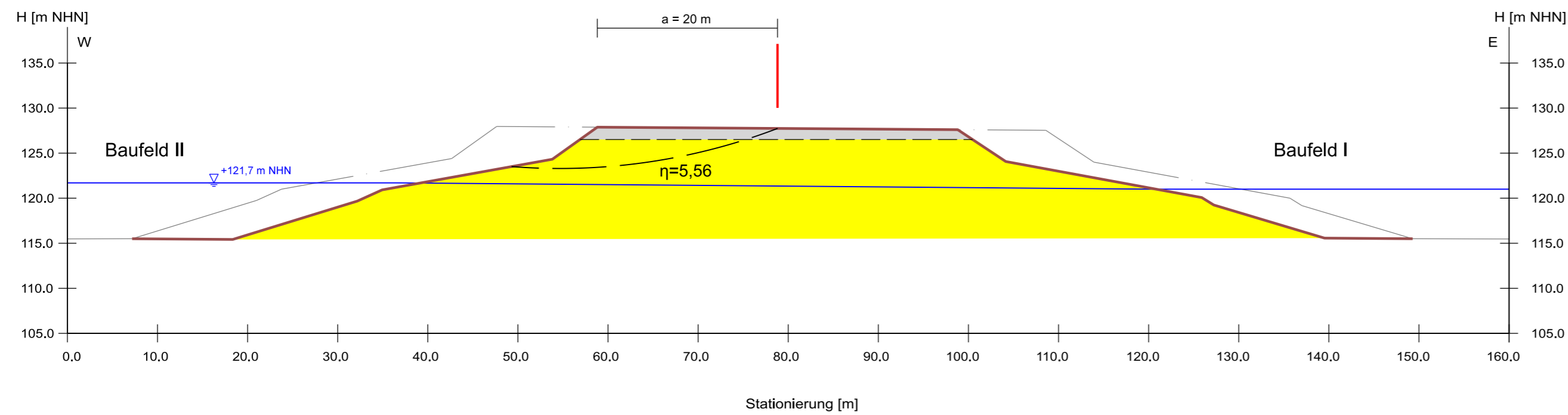
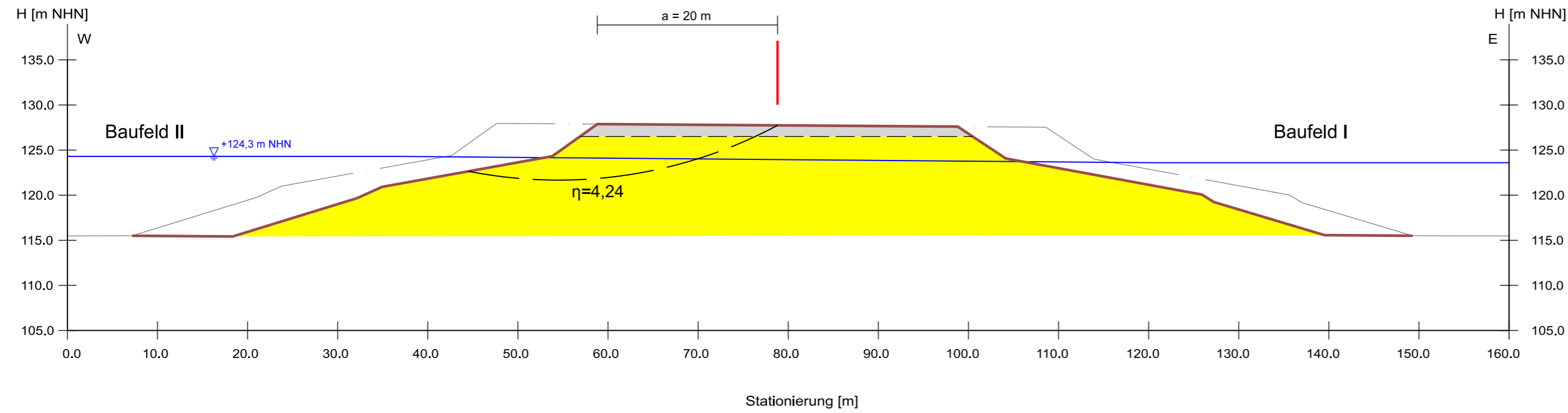
Inhalt:
 Gerätesicherheit an Endstellung
 Gewinnungsböschung mit a = 10 m

	Datum	Name
bearbeitet	28.08.2023	Weber
gezeichnet	30.08.2023	Angilella
geprüft	30.08.2023	Weber









Anlagen-Nr.: 4.2 Blatt 2	Projekt-Nr.: DDG 13 0683/4	Maßstab (m, cm): 1:500	Dateiname: Anl_04_2_Bt-2.dgn
			Format: 637 mm x 297 mm = 0,19 m²



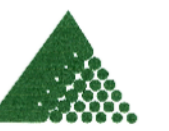
Berechnungsmodell 2-2' - Standsicherheit im Bereich Gasleitung



LEGENDE

-  GOK bisheriger Restpfeiler, entnommen aus [GUB 11/20, MB 06/22]
-  GOK Restpfeiler mit Abstand a = 20 m zur Gasleitung
-  Lage der Gasleitung, angedeutet
-  Schichtgrenze
-  Wasserspiegel Restseen, +121,7 m NHN / +124,3 m NHN
-  maßgebende Prüffläche (KZP) mit Sicherheitskoeffizient
-  Abraum (Löss-/ Geschiebelehm)
-  Rohstoff (Kiessand)

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
 OT Sennewitz
 Köthener Straße 13
 06193 Petersberg



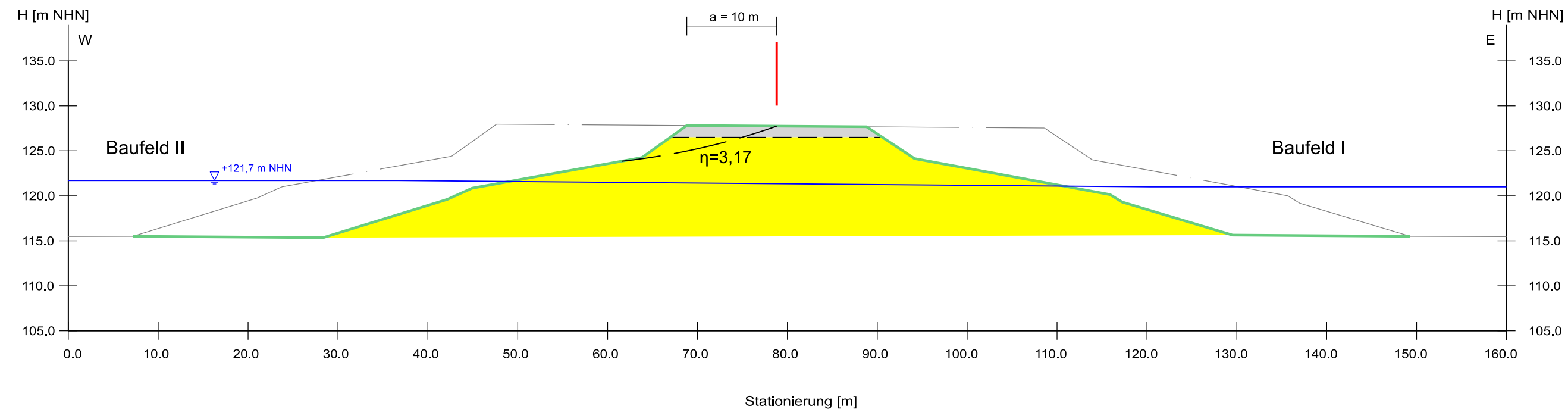
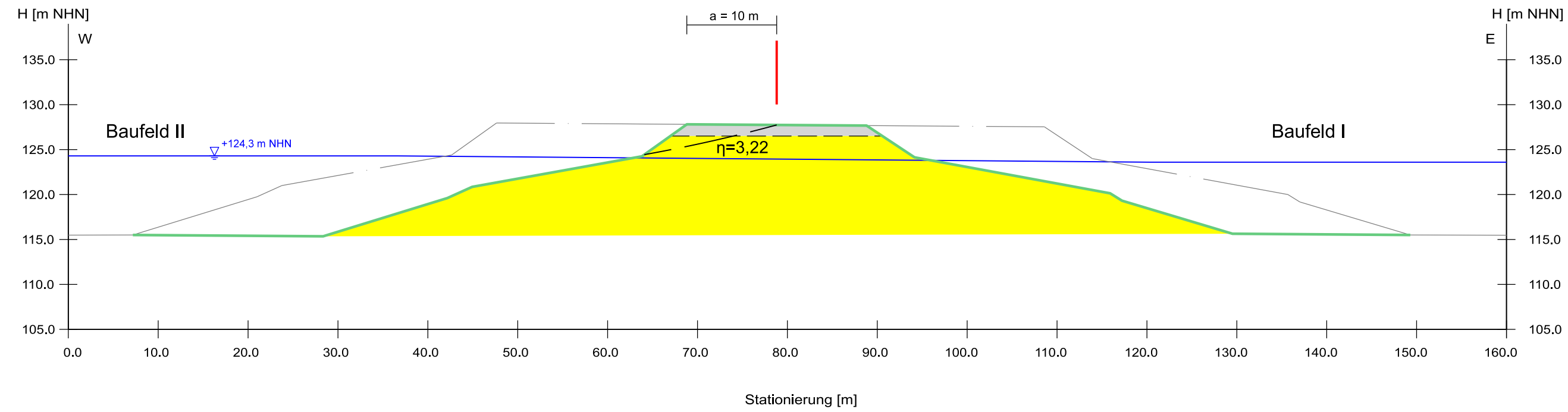
Standsicherheitseinschätzung
 Projekt:
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Kieswerk Zitzschen
 Inhalt:
 Standsicherheit im Bereich Gasleitung mit a = 20 m








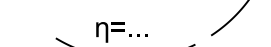
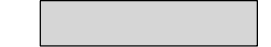

	Datum	Name
bearbeitet	28.08.2023	Weber
gezeichnet	30.08.2023	Angilella
geprüft	30.08.2023	Weber
Anlagen-Nr.: 4.3 Blatt 1	Projekt-Nr.: DDG 13 0683/4	Maßstab (m, cm): 1:500

www.gub-ing.de
 Dateiname: Anl_04_3_Bt-1.dgn
 Format: 637 mm x 297 mm = 0,19 m²

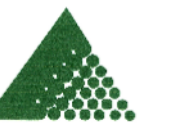
Berechnungsmodell 2-2' - Standsicherheit im Bereich Gasleitung



LEGENDE

-  GOK bisheriger Restpfeiler, entnommen aus [GUB 11/20, MB 06/22]
-  GOK Restpfeiler mit Abstand a = 10 m zur Gasleitung
-  Lage der Gasleitung, angedeutet
-  Schichtgrenze
-  Wasserspiegel Restseen, +121,7 m NHN / +124,3 m NHN
-  maßgebende Prüffläche (KZP) mit Sicherheitskoeffizient
-  Abraum (Löß-/ Geschiebelehm)
-  Rohstoff (Kiessand)

Mitteldeutsche Baustoffe GmbH
 OT Sennowitz
 Köthener Straße 13
 06193 Petersberg



Standsicherheitseinschätzung

Projekt:
 Abänderung Rahmenbetriebsplan
 Kieswerk Zitzschen

Inhalt:
 Standsicherheit im Bereich Gasleitung mit a = 10 m



GEO UMWELT BAU

	Datum	Name
bearbeitet	28.08.2023	Weber
gezeichnet	30.08.2023	Angilella
geprüft	30.08.2023	Weber

www.gub-ing.de

Anlagen-Nr.: 4.3 Blatt 2	Projekt-Nr.: DDG 13 0683/4	Maßstab (m, cm): 1:500	Dateiname: Anl_04_3_BI-2.dgn
			Format: 637 mm x 297 mm = 0,19 m²