

BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE

Dipl.-Ing. G. Zeiser, Dipl.-Ing. (FH) K. Deis



BFI ZEISER GmbH & Co. KG
MÜHLGRABEN 34
73479 ELLWANGEN

Telefon 0 79 61/933 89-0
Telefax 0 79 61/933 89-29
e-mail bfi@bfi-zeiser.de
Internet www.bfi-zeiser.de

Baugrunduntersuchung
Altlastenerkundung
Labor- und Feldversuche
Beweissicherung
Erschütterungsmessungen
Erdstatische Nachweise
Wasserbau
Fachplanung/Bauleitung
Aufschlussbohrungen
Kleinbohrpfähle
Brunnen/Geothermie

BFI ZEISER GmbH & Co. KG · Mühlgraben 34 · 73479 Ellwangen

Stadt Oberkochen
GB Stadtplanung und Bauwesen
Eugen-Bolz-Straße 1
73447 Oberkochen

Ihre Zeichen

Unsere Zeichen

Datum

kd-se / Az. 120712

22.02.2022

Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III

hier: Baugrunduntersuchung mit Gründungsberatung
und erdstatischen Nachweisen – RRB

Auftraggeber:

Stadt Oberkochen
GB Stadtplanung und Bauwesen
Eugen-Bolz-Straße 1
73447 Oberkochen

Planung:

stadtlandingenieure GmbH
Wolfgangstraße 8
73479 Ellwangen

Ingenieurgeologische
Beratung und Untersuchung:

Büro für Ingenieurgeologie
BFI Zeiser GmbH & Co. KG
Mühlgraben 34
73479 Ellwangen

INHALTSVERZEICHNIS

Textteil	Seite
1. Unterlagen	4
2. Allgemeines und Lage.....	4
3. Untergrund	5
3.1 Baugrundgeologische Situation	5
3.2 Stratigrafie	5
3.3 Wasserverhältnisse	6
3.4 Laborversuche	7
3.5 Geotechnische Kategorie	7
3.6 Homogenbereiche	8
3.7 Frostepfindlichkeit.....	10
3.8 Bodenkennwerte	10
4. Erdbebenzone und seismische Lastannahmen.....	11
5. Gründungstechnische und konstruktive Maßnahmen.....	12
5.1 Dammschüttung	12
5.2 Erdstatische Nachweise	13
5.3 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse	14
6. Abnahme und Haftung	15

Anlagen:

Anlage 1.1:	Geologische Karte	M. 1 : 10.000
Anlage 1.2:	Lageplan mit Lage der Bohrungen B 24	M. 1 : 150
Anlage 2:	Schnitt: Darstellung der Bohrungen B 24	M 1 : 25
Anlage 3.1:	Stand sicherheitsnachweis Luftseite – Becken leer	
Anlage 3.2:	Stand sicherheitsnachweis Luftseite – Dauerstau	
Anlage 3.3:	Stand sicherheitsnachweis Luftseite – max. Wasserspiegel	
Anlage 3.4:	Stand sicherheitsnachweis Luftseite – Spiegelsenkung	
Anlage 3.5:	Stand sicherheitsnachweis Wasserseite – Becken leer	
Anlage 3.6:	Stand sicherheitsnachweis Wasserseite – Dauerstau	
Anlage 3.7:	Stand sicherheitsnachweis Wasserseite – max. Wasserspiegel	
Anlage 3.8:	Stand sicherheitsnachweis Wasserseite – Spiegelsenkung	

1. Unterlagen

Zur Ausarbeitung des Gutachtens standen dem BFI folgende Unterlagen zur Verfügung:

- | | | |
|---|------------|----------------|
| – Lageplan 3.2 | M: 1 : 500 | vom 18.01.2022 |
| – Querprofil | M: 1 : 100 | vom 16.02.2022 |
| – Baugrundgutachten (innere Erschließung) BFI Az 120712 | | vom 17.12.2021 |

Die Pläne der Telekommunikation sowie der öffentlichen Leitungen (Gas, Wasser, Strom) wurden vom BFI eingeholt.

2. Allgemeines und Lage

Der Stadt Oberkochen GB Stadtplanung und Bauwesen plant die Erschließung des Gewerbegebietes Süd Teil III.

Im Norden der Erschließungsfläche ist ein Regenüberlaufbecken mit Dauerstau (bei 503,70 mNN) geplant. Der maximalen Wasserspiegel liegt bei 505,00 mNN.

Die Sohle des Erdbeckens ist zwischen 501,92 mNN und 502,07 mNN geplant.

Talseitig ist eine Dammschüttung erforderlich. Hangseitig wird in das Gelände eingeschnitten. Die Neigungen der Dammschüttung sowie des Einschnitts sind nach den vorliegenden Unterlagen mit 1:1,5 geplant. Bei ca. 503,80 mNN ist eine Berme vorgesehen.

Das BFI wurde von der Stadt Oberkochen GB Stadtplanung und Bauwesen mit der Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung sowie der Durchführung von erdstatischen Nachweisen des Regenüberlaufbeckens beauftragt.

3. Untergrund

3.1 Baugrundgeologische Situation

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurde im Bereich des RRB die Bohrung B 24 bis in eine Tiefe von 6,00m unter GOK angelegt.

Die Bohrung wurde von der stadtländingenieure GmbH eingemessen und ausgepflockt.

Die Lage der Bohrung ist der Anlage 1 zu entnehmen.

Anhand der Aufschlüsse ergibt sich folgendes Bild vom Untergrund (siehe auch Anlage 2).

Bei der Bohrung B 24 wurde zunächst ein 0,20 m starker Mutterboden durchteuft.

Unter dem Mutterboden stehen weiche und weiche bis steife sandige, schluffige, kiesige Tone an.

Mit zunehmender Tiefe wurden steife Tone durchteuft, die erneut von weichen bis steifen Schichten unterlagert werden.

3.2 Stratigrafie

Das Bauvorhaben liegt stratigrafisch in den Schichten des Unteren Massenkalks. Die aufgeschlossenen Tone sind quartäre Verwitterungsprodukte, Feuersteinschlufflehm und Abschwemmmassen.

3.3 Wasserverhältnisse

In der Bohrung B 24 wurden während der Arbeiten Wasserzutritte festgestellt. Das Niveau des im den offenen Bohrlochs gemessenen Wasserstandes ist in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Wasserstände nach Abschluss der Bohrarbeiten

Bohrung	Ansatzhöhe [mNN]	Wasserzutritte während der Bohrung am 18.11.2021	
		[m u. GOK]	[mNN]
B 24	505,26	5,00*	500,26*

*) nur Sickerwasserzutritt

Bei dem Wasser handelt es sich um Schicht- und Sickerwasser. Beim Einschneiden in das Gelände muss in Abhängigkeit von den jahreszeitlich schwankenden Niederschlagsmengen lokal und temporär auch mit höheren Grundwasserständen sowie Schicht- und Sickerwasserzutritten gerechnet werden.

Wasserstandsmessungen im offenen Bohrloch zeigen lediglich die Wasserstände an, die sich im Zeitraum zwischen dem Abteufen und dem Verschließen der Bohrlöcher eingestellt haben. In Abhängigkeit von der Porosität und der Klüftigkeit und somit der Durchlässigkeit der aufgeschlossenen Bodenschichten, können die Wasserstände jedoch im Bohrloch zeitverzögert ansteigen, so dass die Wasserstandsmessungen nicht zwangsläufig den Ruhewasserspiegel repräsentieren. Genaue Messungen des Ruhewasserspiegels und langfristige Beobachtungen der Grundwasserganglinie sind daher nur in Grundwassermessstellen, die in den grundwasserführenden Schichten verfiltert sind, möglich.

3.4 Laborversuche

Aus der Bohrung B 24 wurden insgesamt 5 gestörte Proben entnommen, von denen 2 auf ihren natürlichen Wassergehalt im Labor nach DIN 18121 untersucht wurden. Dabei wurden folgende Wassergehalte ermittelt:

Tabelle 2: Wassergehalte

Probe	Bohrung B	Tiefe (m)	Bodenart (Konsistenz)	natürlicher Wassergehalt (Gew.-%)
24/1	24	0,60	T,s,u,g* (w)	23,02
24/3	24	2,80	T,u,s (st)	23,64

3.5 Geotechnische Kategorie

Die bautechnischen Maßnahmen sind nach DIN 1054 in die Geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 oder GK 3 einzustufen. Maßgebend für die Einstufung ist dabei jenes Merkmal, das die höchste Geotechnische Kategorie ergibt. Für Baugrund und Grundwasser ergibt sich dabei folgende Einstufung:

Baugrund GK 2 (weiche Schichten)
Grundwasser: GK 2 (Wasserzutritte in Einschnitten möglich)

Hieraus ergibt sich für die baugrund- und hydrogeologische Situation eine Einstufung in die **Geotechnische Kategorie 2**.

3.6 Homogenbereiche

Die in den Bohrungen der inneren Erschließung angetroffenen Bodenarten wurden zu Homogenbereichen zusammengefasst. Die Homogenbereiche (1 – 5) sind den in Anlage 2 dargestellten Bodenprofilen zu entnehmen. Sie sind am rechten Rand der Profile, hinter der Schichtbeschreibung dargestellt. Die Einteilung erfolgte auf Grundlage der Bodenansprache und der Laborversuche, wobei die Schichten entsprechend ihrer Eigenschaften zu Homogenbereichen zusammengefasst wurden.

Dabei wurde der **Mutterboden** gemäß **DIN 18320 – Landschaftsbauarbeiten** als **Homogenbereich 1** bezeichnet.

Entsprechend der **DIN 18300 – Erdarbeiten** wurden die angetroffenen Schotter dem **Homogenbereich 2** und die Auffüllungen dem **Homogenbereich 3** zugeordnet. Die anstehenden Tone, Schluffe, Sande und Kiese wurden unter dem **Homogenbereich 4** erfasst. Die darunter anstehenden Mergel- und Kalksteine sowie die Blöcke werden unter dem **Homogenbereich 5** erfasst.

Die innerhalb der festgelegten Homogenbereiche zu erwartende Bandbreite der Eigenschaften wird auf Grundlage von Erfahrungswerten und den durchgeführten Laborversuchen angegeben und kann der Tabelle 3 entnommen werden. Wo Erfahrungswerte durch Laborversuche belegt sind, wurden diese Werte mit einer ¹⁾ gekennzeichnet.

Für Bohrarbeiten zur geotechnischen Erkundung wurden die Bodenarten nach **DIN 18301 - Bohrarbeiten** in der letzten Zeile der Tabelle 3 zusammengefasst.

Tabelle 3: Homogenbereiche

Homogenbereich	2	3	4	5
Bezeichnung	Tragschicht- schotter	Auffüllungen	Tone, Schluffe, Sande und Kiese	Mergelstein, Kalkstein, Blöcke
Bodengruppe nach DIN 18196	GI, GW, GE, GU, GU*, GT, GT*	TA, TL, TM, SI, SW, SE, SU, SU*, ST, ST*	TA, TL, TM, UA, UL, UM, SI, SW, SE, SU, SU*, ST, ST*, GI, GW, GE, GU, GU*, GT, GT*	Y
Bodengruppe nach DIN 18915	2, 4	2, 4, 6, 8	2, 4, 6, 8	-
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	-	gering - hoch < 5 % - 20 %	gering - hoch < 5 % - 20 %	-
Korngrößenverteilung nach DIN 18123 mit Körnungsbändern	-	-	siehe Anlage 4	-
Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	4 % – 15 %	4 % – 40 %	4 % – 40 % (15,30 % - 26,44 %) ¹⁾	-
Konsistenz nach DIN 18122 und DIN EN ISO 14688-1	-	weich – halbfest Ic 0,5 – > 1,0 Ip 4% - > 20 % (bindige Bereiche)	weich – halbfest Ic 0,5 – > 1,0 Ip 4% - > 20 % (bindige Bereiche)	-
undrännierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137 und DIN EN ISO 14688-2	-	25 kN/m ² - 600 kN/m ² (bindige Bereiche)	25 kN/m ² - 600 kN/m ² (bindige Bereiche)	-
Kohäsion nach DIN 18137-1, 2, 3	-	0 – 15 kN/m ²	0 – 15 kN/m ²	-
organischer Anteil nach DIN 18128 und DIN EN ISO 14688-2	-	nicht vorhanden V _{GI} < 2 %	nicht vorhanden V _{GI} < 2 %	-
Lagerungsdichte nach DIN 18126, DIN EN ISO 14688-2	mitteldicht - dicht, I _D 35 – 85 %	mitteldicht - dicht, I _D 35 – 85 % (rollige Bereiche)	mitteldicht - dicht, I _D 35 – 85 % (rollige Bereiche)	-
Dichte nach DIN 18125-2	2,00 g/cm ³ - 2,50 g/cm ³	1,55 g/cm ³ – 2,00 g/cm ³	1,55 g/cm ³ – 2,00 g/cm ³ (1,68) ¹⁾	2,30 g/cm ³ – 2,85 g/cm ³
Benennung von Fels nach DIN EN ISO 14689-1	-	-	-	Mergelstein, Kalkstein
Einaxiale Druckfestigkeit nach DGGT-Empfehlung Nr. 1	-	-	-	bis 120 MN/m ²
Trennflächen, DIN EN ISO 14689-1	-	-	-	sehr dünnbankig - dickbankig
Verwitterung DIN EN ISO 14689-1	-	-	-	frisch – mäßig verwittert
Veränderlichkeit DIN EN ISO 14689-1	-	-	-	veränderlich

Homogenbereich	2	3	4	5
Bezeichnung	Tragschicht- schotter	Auffüllungen	Tone, Schluffe, Sande und Kiese	Mergelstein, Kalkstein, Blöcke
Homogenbereiche für Bohrungen zur geotechnischen Erkundung und Untersuchung nach DIN 18301	bindige, nicht bindige oder organische Böden	bindige, nicht bindige oder organische Böden	bindige, nicht bindige oder organische Böden	Fels oder Stufen des verwitterten Fels

¹⁾ durch Laborversuche belegt

3.7 Frostempfindlichkeit

Nach ZTVE-StB 17 erfolgt die Klassifikation der Frostempfindlichkeit von Bodengruppen in drei Frostempfindlichkeitsklassen:

- F 1 nicht frostempfindlich
- F 2 gering- bis mittelfrostempfindlich
- F 3 sehr frostempfindlich

Nach dieser Einteilung sind die Tone der **Frostempfindlichkeitsklasse F 3** zuzuordnen.

3.8 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können folgende Bodenkennwerte angesetzt werden:

Dammschüttung:

Ton, sandig	cal γ	=	19	kN/m ³
mit Bindemittel verbessert	cal γ'	=	9	kN/m ³
$D_{Pr} \geq 100 \%$	cal ϕ'	=	25	°
	cal c'	=	15-30	kN/m ² *

* in Abhängigkeit von Art und Menge des Bindemittels

Anstehend:

Ton, sandig, kiesig	cal γ	=	19	kN/m ³
steif, steif-halbfest	cal γ'	=	9	kN/m ³
	cal ϕ'	=	25	°
	cal c'	=	5	kN/m ²

Ton, sandig, kiesig	cal γ	=	19	kN/m ³
weich, weich-steif	cal γ'	=	9	kN/m ³
	cal ϕ'	=	25	°
	cal c'	=	3	kN/m ²

Dabei sind:

cal γ	=	Feuchtwichte
cal γ'	=	Wichte unter Auftrieb
cal ϕ'	=	Reibungswinkel
cal c'	=	Kohäsion

4. Erdbebenzone und seismische Lastannahmen

Das Bauvorhaben liegt nach der Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen nach DIN EN 1998-1 in der **Erdbebenzone 0** und gehört zur **Untergrundklasse R** (Gebiete mit felsartigem Gesteinsuntergrund).

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß dem zugrunde gelegten Gefährdungsniveau ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist. Ein zugehöriger Bemessungswert der Bodenbeschleunigung a_g ist in der Erdbebenzone 0 nicht zu berücksichtigen.

5. Gründungstechnische und konstruktive Maßnahmen

5.1 Dammschüttung

In Anlehnung an die DIN 19700 empfehlen wir für die Dammschüttung die Einhaltung der Material- und Einbauanforderungen. Aufgrund des Dauerstaus ist der Damm dicht herzustellen.

Die Eignung des für die Dammschüttung vorgesehenen Bodenmaterials ist vorab zu bestimmen. Folgende Materialanforderungen sind dabei gemäß der Arbeitshilfe zur DIN 19700 einzuhalten:

Steinanteil	$\leq 35 \%$
Natürlicher Kalkgehalt	$\leq 10 \%$
Gehalt an organischen Bestandteilen	$\leq 3 \%$
Fließgrenze w_L	$\leq 80 \%$
Ausrollgrenzen w_P	$\leq 20 \%$
Plastizität I_P	$\geq 10 \%$
Tongehalt ($d \leq 0,002 \text{ mm}$)	$\geq 20 \%$
Durchlässigkeitsbeiwert k :	$\leq 10^{-7} \text{ m/s}$

Das Material ist lageweise ($< 0,40 \text{ m}$) mit einem Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 100 \%$ zu verdichten, wobei als Grenzwert innerhalb einer Schüttlage 97% nicht unterschritten werden dürfen.

Für die Dammschüttung können die beim Aushub anfallenden, Tone verwendet werden, wenn diese mit Bindemittel verbessert werden.

Im Einschnittsbereich sowie in der Sohle empfehlen wir eine Abdichtung (z.B. mittels Lehmschlag) vorzusehen. Durch Abtreppung des bestehenden Geländes erfolgt eine Verzahnung der neuen Dichtung. Alternativ kann eine Folie eingelegt werden.

5.2 Erdstatische Nachweise

Die Berechnung der Böschung wurde am maßgebenden Geländeschnitt (Schnitt 0+040) für die Luft- und die Beckenseite geführt. Bei der Wasserseite wird jeweils die maßgebende Böschung dargestellt.

Die Berechnung wurde mit den jeweiligen Bodenkennwerten und nicht mit Gleitflächenkennwerten durchgeführt. Die Standsicherheitsberechnung erfolgt mit dem EDV-Programm „DC-Böschung“ der DC-Software, München. Dem Programm liegt das Lamellenverfahren nach Krey-Bishop gemäß DIN 4084 zugrunde.

In der DIN 1054 werden die geotechnischen Nachweise als Bemessungssituationen bezeichnet. Dabei werden „ständige Bemessungssituationen“ (BS-P), „vorübergehende Bemessungssituationen“ (BS-T) und „außergewöhnliche Bemessungssituationen“ (BS-A) unterschieden. Für den hier untersuchten Endzustand ist die Bemessungssituation BS-P relevant.

Im Einzelnen werden jeweils folgende Lastfälle bzw. hydrologische Zustände betrachtet:

- Becken leer
- Dauerstauziel (503,70 mNN)
- max. Wasserspiegel (505,00 mNN)
- Schnelle Spiegelsenkung (von OK 505,00 mNN auf Beckensohle)

Verkehrslasten an der Böschungsoberkante wurden nicht berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Standsicherheitsberechnungen sind in der Tabelle 4 in Form vom Auslastungsgrad E_d/R_d der ungünstigsten Gleitkreise und für verschiedene Lastfälle zusammengefasst. In den Anlagen 3.1 bis 3.6 sind die Berechnungen beigelegt.

Tabelle 4: Ergebnisse Standsicherheitsuntersuchung

Lastfall	rechn. Darstellung s. Anlage	Auslastung E_d/R_d
Luftseite		
Becken leer	3.1	0,55
Dauerstauziel (503,70 mNN)	3.2	0,55
max. Wasserspiegel (505,00 mNN)	3.3	0,67
schnelle Spiegelsenkung	3.4	0,55
Wasserseite		
Becken leer	3.5	0,83
Dauerstauziel (503,70 mNN)	3.6	0,83
max. Wasserspiegel (505,00 mNN)	3.7	0,77
schnelle Spiegelsenkung	3.8	0,95

5.3 Beurteilung der Untersuchungsergebnisse

Die Berechnungen zeigen, dass für die in Anlage 3.1 bis 3.8 dargestellten Schnitte eine ausreichende Standsicherheit von $E_d/R_d \leq 1$ nachgewiesen werden kann.

Die einzelnen Böschungen dürfen nicht steiler als 1:1,5 ausgeführt werden. Die angegebenen Bodenkennwerte für den Damm sind einzuhalten.

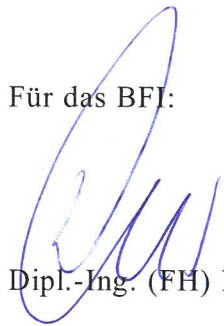
Nach einem schnellen Entleeren des Beckens sind die Böschungen jedoch zu prüfen und die Abdichtung im Falle eines Schadens zu reparieren.

6. Abnahme und Haftung

Haftungsvoraussetzungen sind:

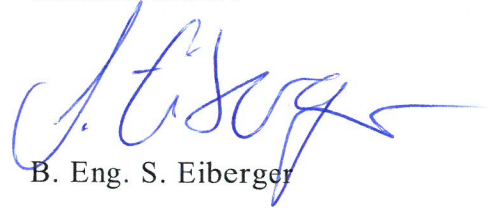
- die Zusendung der Ausführungspläne
- die Durchführung einer Sulfat- und Eignungsuntersuchung für die Bodenverbesserung
- die lagenweise Abnahme der Dammschüttung durch Plattendruckversuche

Für das BFI:

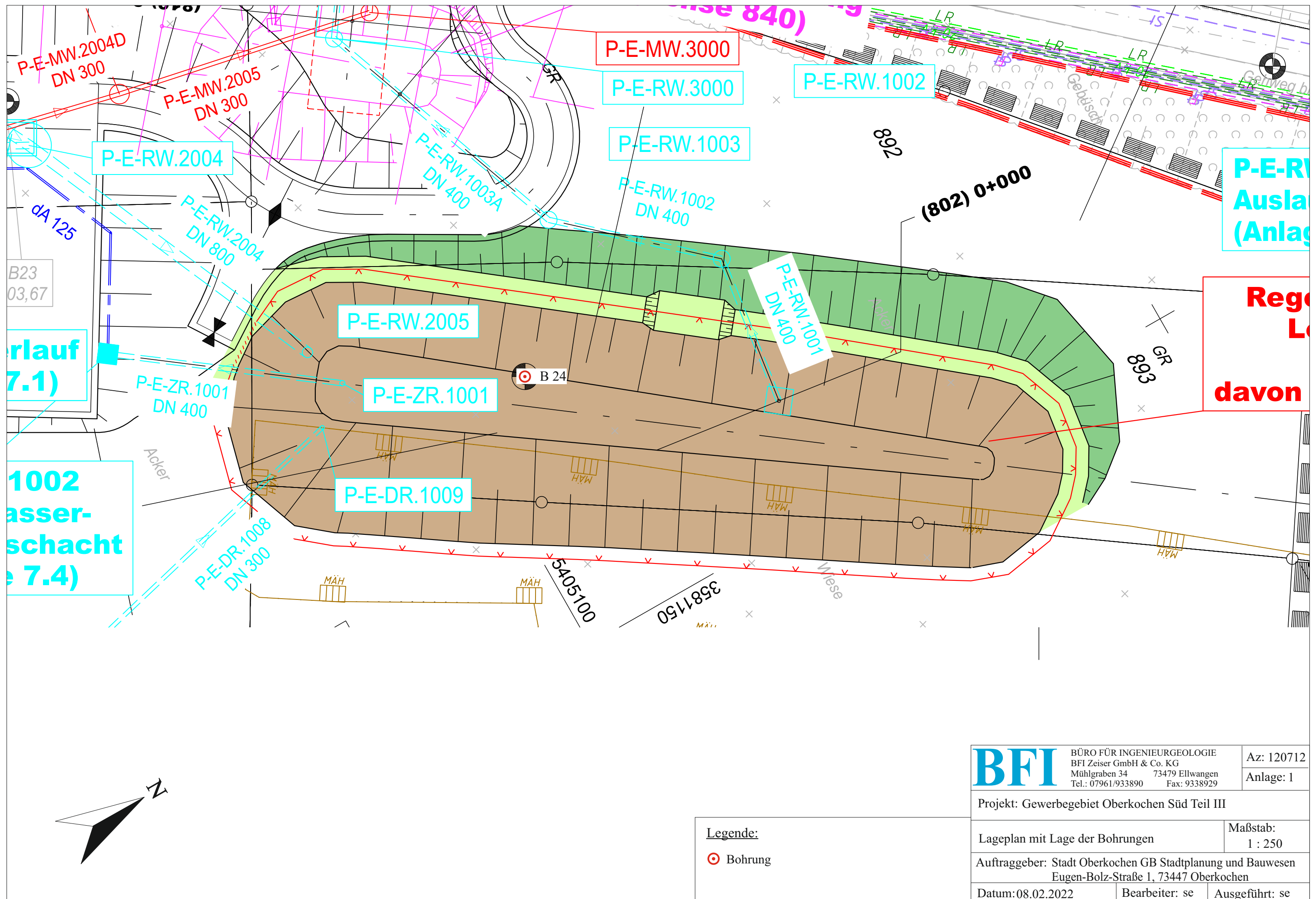


Dipl.-Ing. (FH) K. Deis

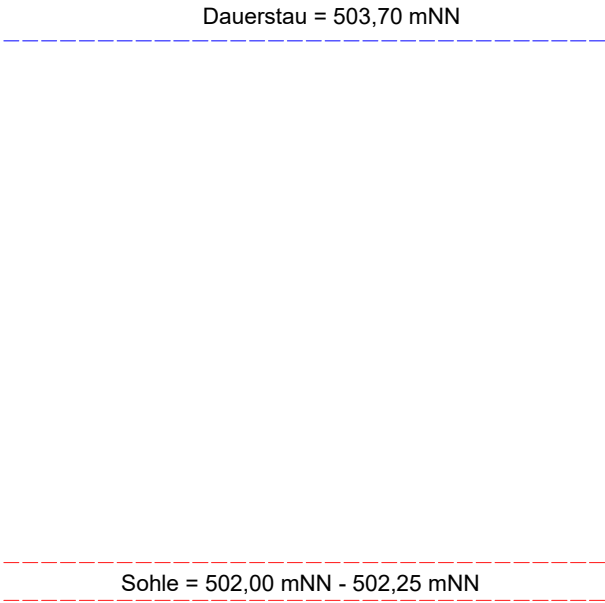
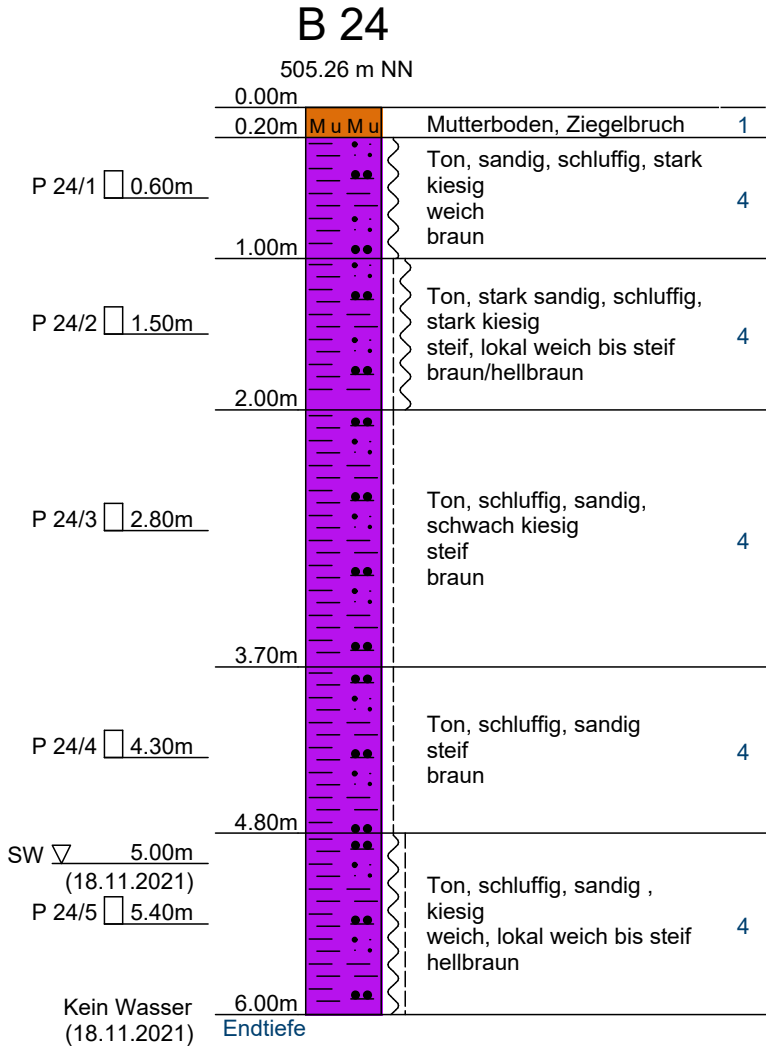
Sachbearbeiter:



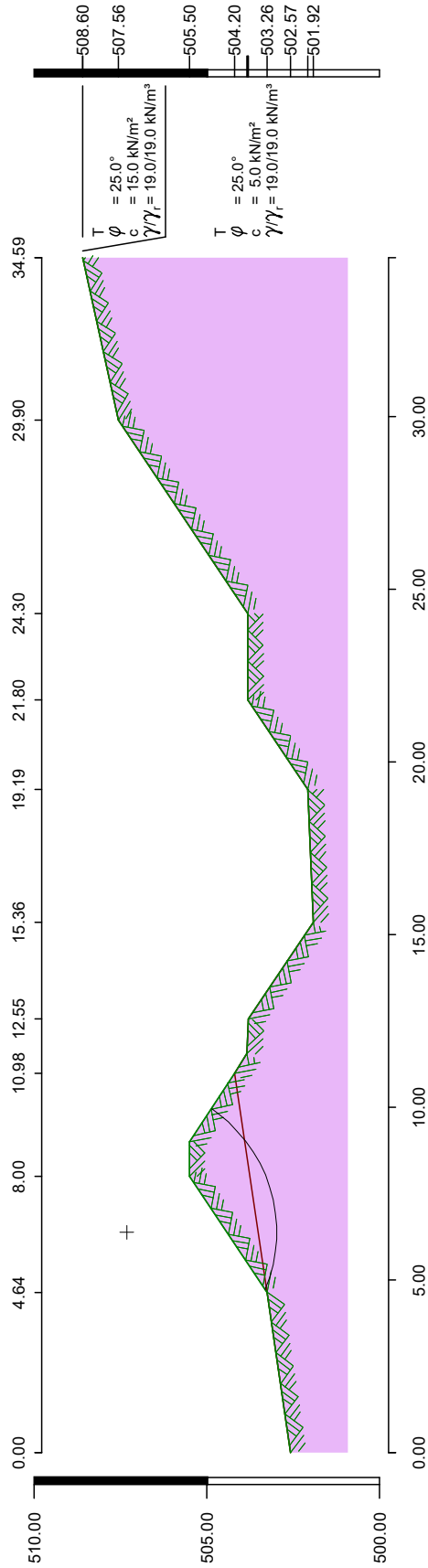
B. Eng. S. Eiberger



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE BFI Zeiser GmbH & Co. KG Mühlgraben 34 73479 Ellwangen Tel.: 07961/933890 Fax: 9338929		Az: 120712
Projekt: Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III		Anlage: 1
Lageplan mit Lage der Bohrungen		Maßstab: 1 : 250
Auftraggeber: Stadt Oberkochen GB Stadtplanung und Bauwesen Eugen-Bolz-Straße 1, 73447 Oberkochen		
Datum: 08.02.2022	Bearbeiter: se	Ausgeführt: se



BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE BFI Zeiser GmbH & Co. KG Mühlgraben 34 - 73479 Ellwangen Tel. 07961/93389-0 Fax 93389-29 bfi@bfi-zeiser.de Internet: www.bfi-zeiser.de	Az:	120712
	Anlage:	2
	Schnitt:	
	Maßstab:	1:50
	Datum:	22.02.2022
	aufgenommen:	18.11.2021
Projekt: Oberkochen, Gewerbegebiet Oberkochen Süd, Teil III		



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.1
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	System	
Datei: 3.1_Luftseite - leer		DC

Eingabedatei: \\theta\Büro\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.1_Luftseite - leer.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung $\text{cal } \varphi'$	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion $\text{cal } c'$	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undränirt c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 6.37$ m, $z_M = 507.33$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 4.34$ m

Lastfall Typ: BS-P

Gleitkörper von x = 3.46 bis 9.22 m

Gleitkreis: $x_M = 5.43$ m, $z_M = 506.52$ m, $R = 3.96$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
3.73	0.54	1.83	0.00	0.00	25.00	5.0	-25.49
4.29	0.58	5.23	0.00	0.00	25.00	5.0	-16.79
4.86	0.58	8.86	0.00	0.00	25.00	5.0	-8.24
5.44	0.58	13.50	0.00	0.00	25.00	5.0	0.13
6.02	0.58	17.23	0.00	0.00	25.00	5.0	8.50
6.59	0.58	20.01	0.00	0.00	25.00	5.0	17.05
7.17	0.58	21.72	0.00	0.00	25.00	5.0	26.03
7.75	0.58	22.13	0.00	0.00	25.00	5.0	35.76
8.32	0.58	18.35	0.00	0.00	25.00	5.0	46.88
8.90	0.58	9.21	0.00	0.00	25.00	15.0	61.10
9.20	0.03	0.04	0.00	0.00	25.00	15.0	72.22
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
3.73						13.93	-3.13
4.29						18.78	-5.99
4.86						23.15	-5.03
5.44						29.07	0.12
6.02						33.95	10.09
6.59						38.09	23.25
7.17						41.71	37.75
7.75						44.91	51.22
8.32						43.50	53.05
8.90						61.87	31.93
9.20						3.11	0.14

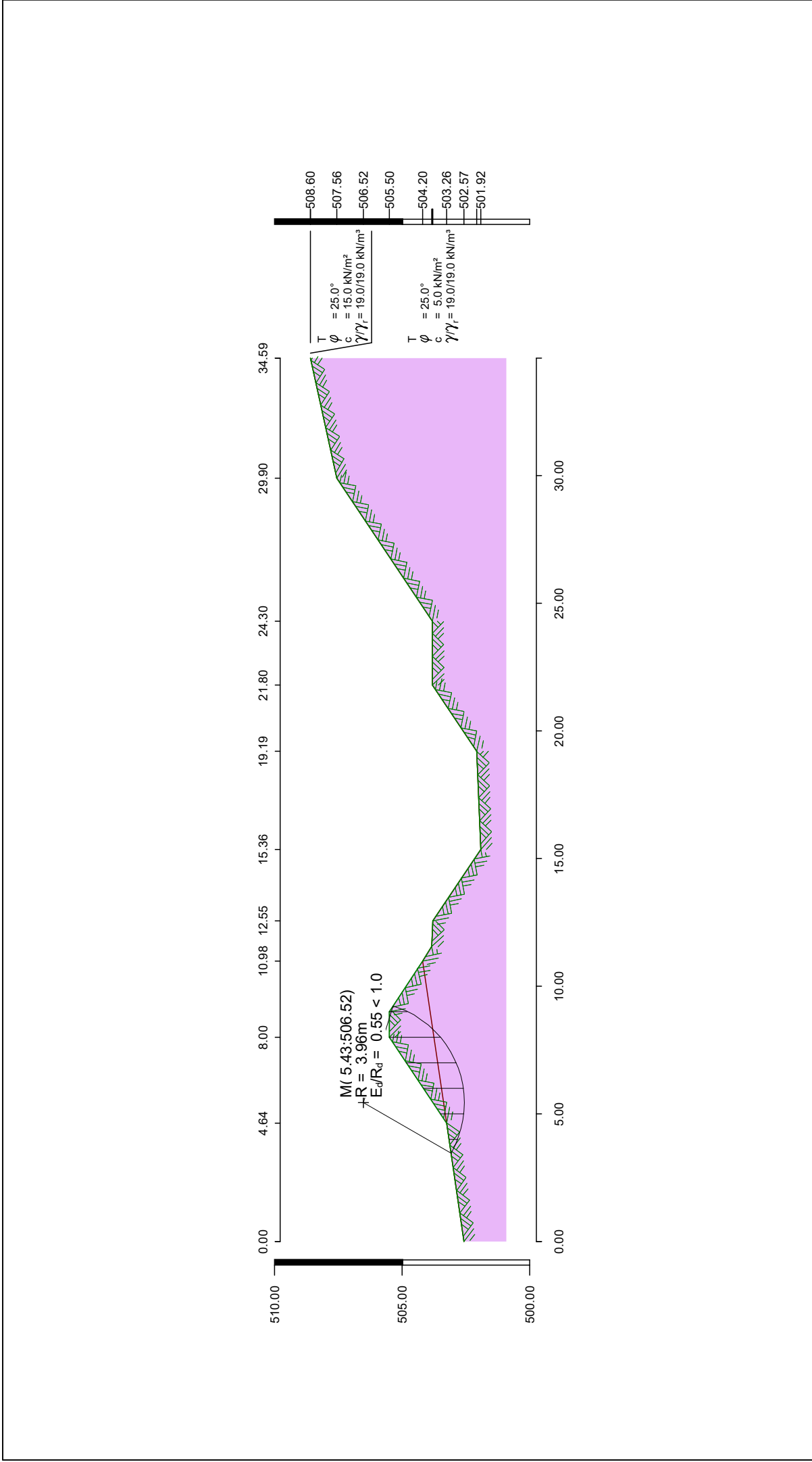
Summen:

352.06

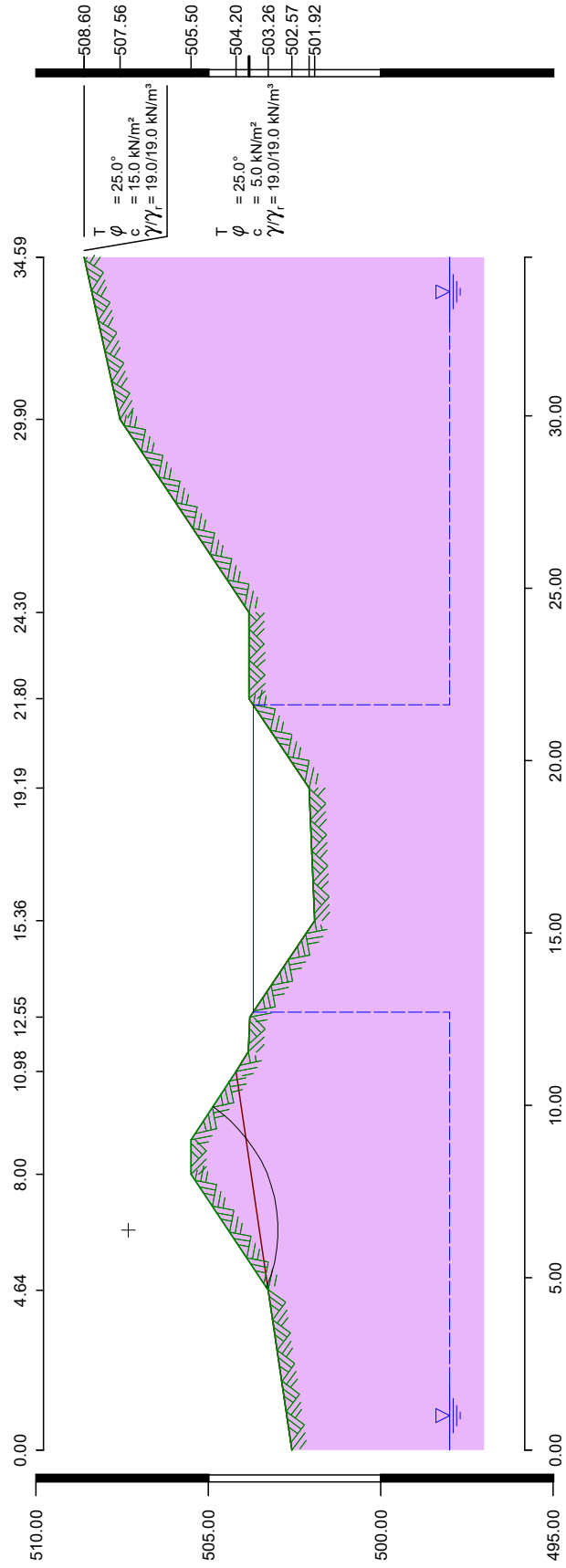
193.39

Einwirkungen $E_d = 193.39$ kNWiderstände $R_d = 352.06$ kN $E_d/R_d = 0.55 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE		Schnitt	1
73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29		Anlage:	3.1
Programm DC-Böschung/Win Version 8.48		AZ:	120712
Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III		Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.1_Luftseite - leer	Lastfall:	Standard



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.2
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.2 Luftseite - Dauerstau	
Luftseite - Dauerstau		System

Eingabedatei: \\theta\Buero\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.2_Luftseite - Dauerstau.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
0.00	498.00
12.71	498.00
12.71	503.70
21.63	503.70
21.63	498.00
34.59	498.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	ϕ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
ϕ	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undränirt c_u
R_a	Anker

R_b

Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 6.37$ m, $z_M = 507.33$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 4.34$ m**Lastfall** Typ: BS-PGleitkörper von $x = 3.46$ bis 9.22 mGleitkreis: $x_M = 5.43$ m, $z_M = 506.52$ m, $R = 3.96$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
3.73	0.54	1.83	0.00	0.00	25.00	5.0	-25.49
4.29	0.58	5.23	0.00	0.00	25.00	5.0	-16.79
4.86	0.58	8.86	0.00	0.00	25.00	5.0	-8.24
5.44	0.58	13.50	0.00	0.00	25.00	5.0	0.13
6.02	0.58	17.23	0.00	0.00	25.00	5.0	8.50
6.59	0.58	20.01	0.00	0.00	25.00	5.0	17.05
7.17	0.58	21.72	0.00	0.00	25.00	5.0	26.03
7.75	0.58	22.13	0.00	0.00	25.00	5.0	35.76
8.32	0.58	18.35	0.00	0.00	25.00	5.0	46.88
8.90	0.58	9.21	0.00	0.00	25.00	15.0	61.10
9.20	0.03	0.04	0.00	0.00	25.00	15.0	72.22
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
3.73						13.93	-3.13
4.29						18.78	-5.99
4.86						23.15	-5.03
5.44						29.07	0.12
6.02						33.95	10.09
6.59						38.09	23.25
7.17						41.71	37.75
7.75						44.91	51.22
8.32						43.50	53.05
8.90						61.87	31.93
9.20						3.11	0.14

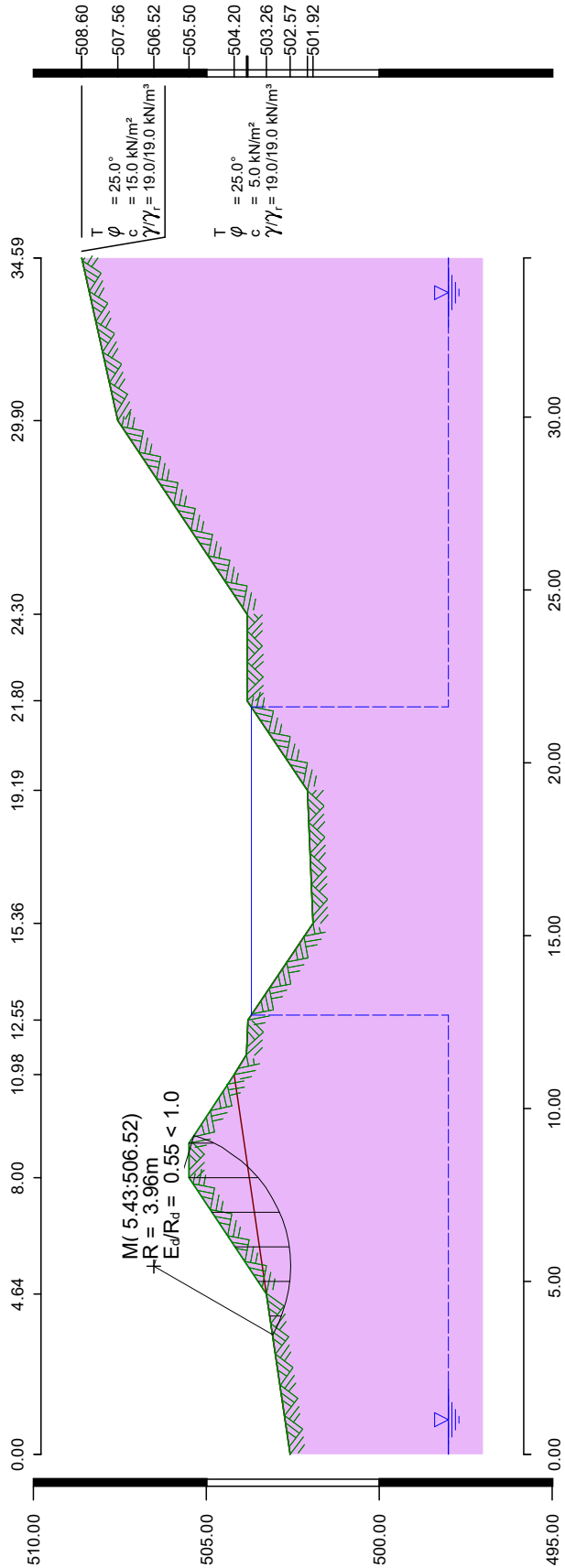
Summen:

352.06

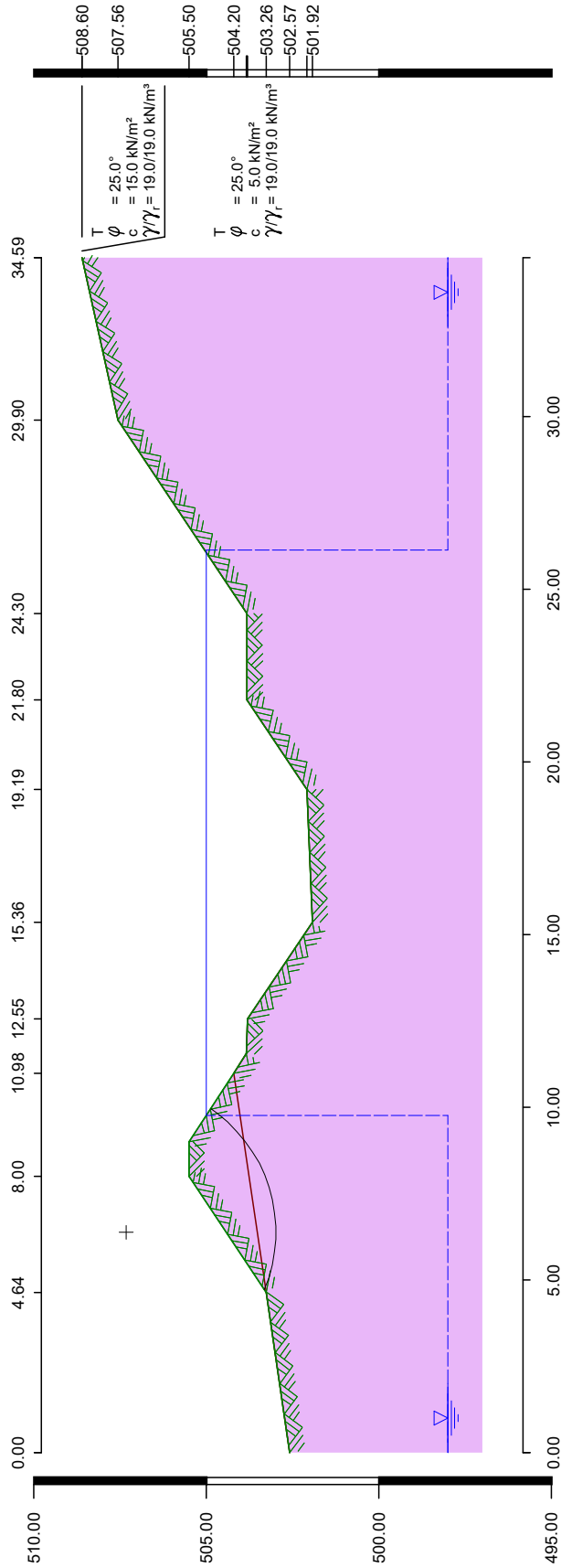
193.39

Einwirkungen $E_d = 193.39$ kNWiderstände $R_d = 352.06$ kN $E_d/R_d = 0.55 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.2
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	Lastfall:	Standard
Datei:	3.2 Luftseite - Dauerstau	
Luftseite - Dauerstau		DC



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.3
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.3_Luftseite - max. WSP	
Luftseite - max. Wasserspiegel		System

Eingabedatei: \\theta\Buero\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.3_Luftseite - max. WSP.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
0.00	498.00
9.75	498.00
9.75	505.01
26.13	505.00
26.13	498.00
34.59	498.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	ϕ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
ϕ	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undränirt c_u
R_a	Anker

R_b

Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 6.37$ m, $z_M = 507.33$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 4.34$ m**Lastfall** Typ: BS-PGleitkörper von $x = 2.15$ bis 10.52 mGleitkreis: $x_M = 5.37$ m, $z_M = 508.70$ m, $R = 6.65$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
2.56	0.84	4.25	0.00	0.00	25.00	5.0	-24.96
3.40	0.84	11.39	0.00	0.00	25.00	5.0	-17.22
4.24	0.84	16.59	0.00	0.00	25.00	5.0	-9.78
5.08	0.84	23.59	0.00	0.00	25.00	5.0	-2.52
5.92	0.84	32.24	0.00	0.00	25.00	5.0	4.71
6.75	0.84	39.18	0.00	0.00	25.00	5.0	12.01
7.59	0.84	44.30	0.00	0.00	25.00	5.0	19.52
8.43	0.84	42.83	0.00	0.00	25.00	5.0	27.40
9.27	0.84	31.66	0.00	0.00	25.00	5.0	35.89
10.11	0.84	11.49	0.00	13.70	25.00	5.0	45.42

x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	R^*T_i	R^*G^* $\sin(\vartheta)$
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]
2.56	0.00	0.00	40.95	-11.91
3.40	0.00	0.00	57.34	-22.41
4.24	0.00	0.00	67.26	-18.74
5.08	0.00	0.00	81.78	-6.89
5.92	0.00	0.00	100.53	17.60
6.75	0.00	0.00	115.96	54.21
7.59	0.00	0.00	128.82	98.42
8.43	0.00	0.00	128.16	131.03
9.27	0.00	0.00	105.40	123.40
10.11	9.71	0.00	73.42	119.29

Summen:

899.60

483.99

Wasserdruckkraft

[kN/m]

-8.96

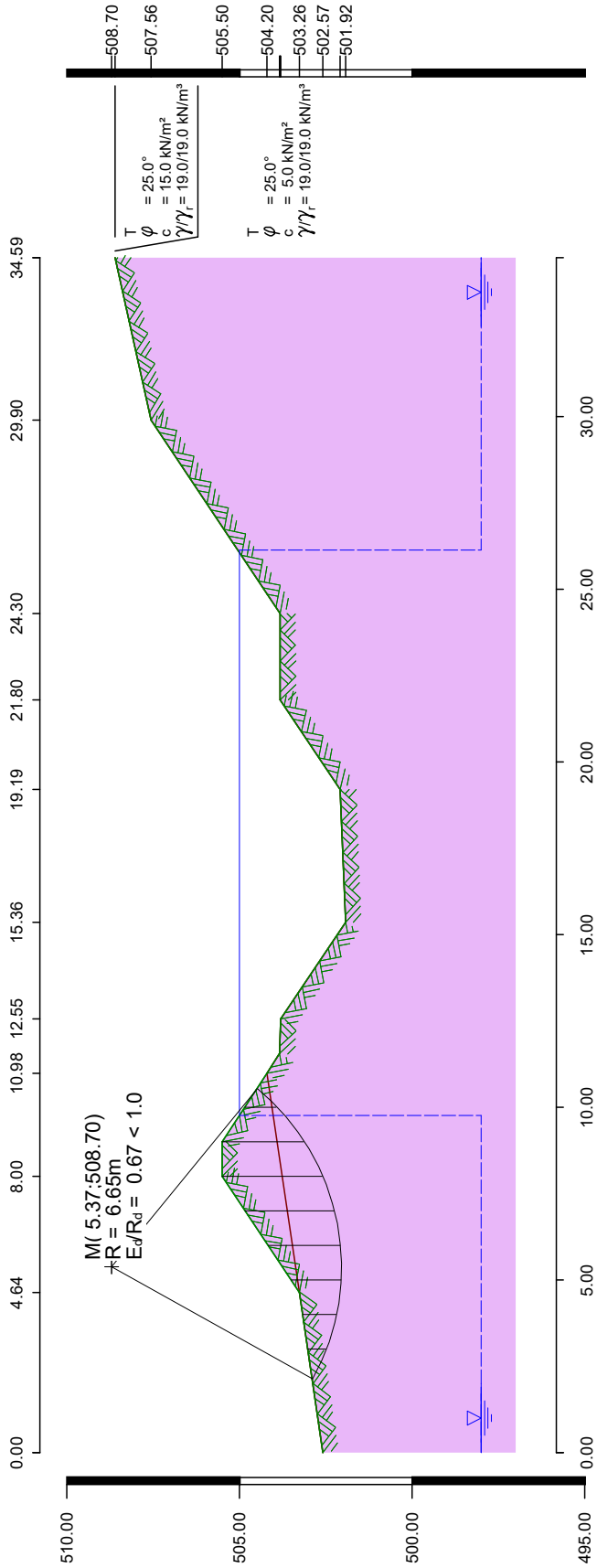
 $M_{abtr.}$

[kNm/m]

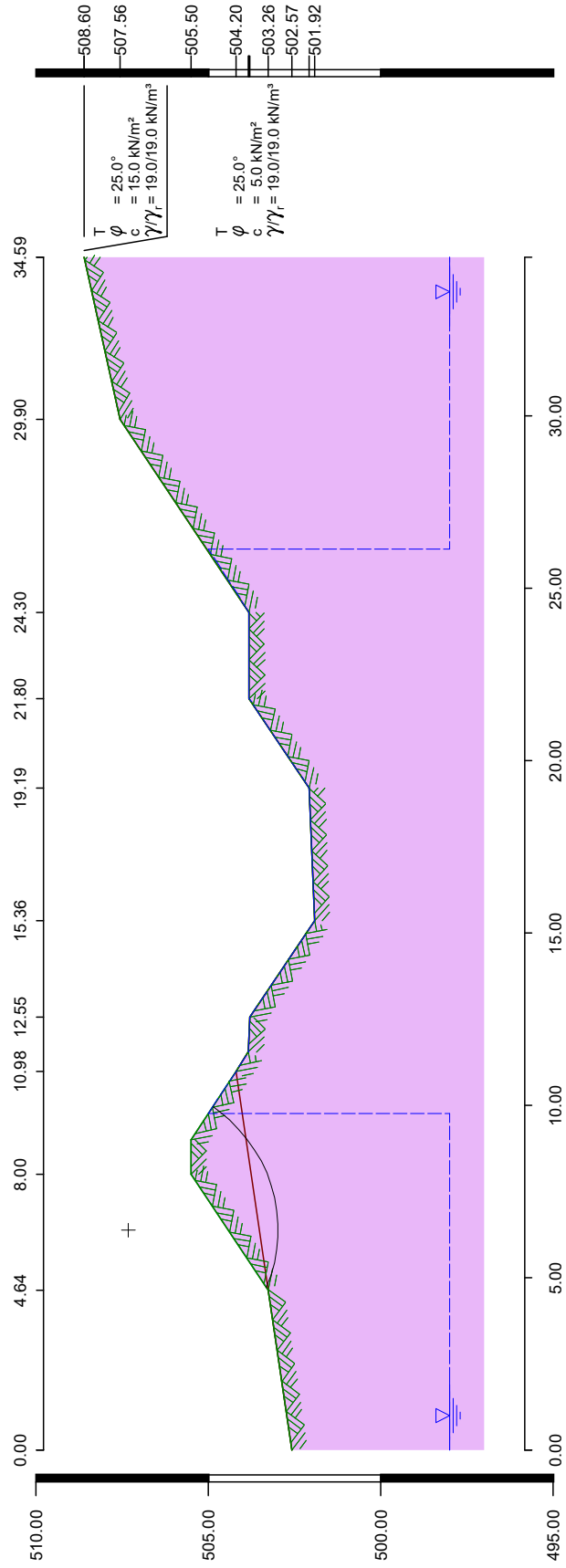
117.18

Einwirkungen $E_d = 601.16$ kNWiderstände $R_d = 899.60$ kN $E_d/R_d = 0.67 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III Datei: 3.3_Luftseite - max. WSP	Schnitt	1
	Anlage:	3.3
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	Lastfall:	Standard



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.4
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.4_Luftseite - Spiegelsenkung	
Luftseite - schnelle Spiegelsenkung		System

Eingabedatei: \\theta\Buer\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.4_Luftseite - Spiegelsenkung.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
0.00	498.00
9.75	498.00
9.75	505.01
11.55	503.83
12.55	503.80
15.36	501.92
19.19	502.07
21.80	503.81
24.30	503.82
26.13	505.00
26.13	498.00
34.59	498.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undränert c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 6.37$ m, $z_M = 507.33$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 4.34$ m**Lastfall** Typ: BS-PGleitkörper von $x = 3.46$ bis 9.22 mGleitkreis: $x_M = 5.43$ m, $z_M = 506.52$ m, $R = 3.96$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
3.73	0.54	1.83	0.00	0.00	25.00	5.0	-25.49
4.29	0.58	5.23	0.00	0.00	25.00	5.0	-16.79
4.86	0.58	8.86	0.00	0.00	25.00	5.0	-8.24
5.44	0.58	13.50	0.00	0.00	25.00	5.0	0.13
6.02	0.58	17.23	0.00	0.00	25.00	5.0	8.50
6.59	0.58	20.01	0.00	0.00	25.00	5.0	17.05
7.17	0.58	21.72	0.00	0.00	25.00	5.0	26.03
7.75	0.58	22.13	0.00	0.00	25.00	5.0	35.76
8.32	0.58	18.35	0.00	0.00	25.00	5.0	46.88
8.90	0.58	9.21	0.00	0.00	25.00	15.0	61.10
9.20	0.03	0.04	0.00	0.00	25.00	15.0	72.22
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
3.73						13.93	-3.13
4.29						18.78	-5.99
4.86						23.15	-5.03
5.44						29.07	0.12
6.02						33.95	10.09
6.59						38.09	23.25
7.17						41.71	37.75
7.75						44.91	51.22
8.32						43.50	53.05
8.90						61.87	31.93
9.20						3.11	0.14

Summen:

352.06

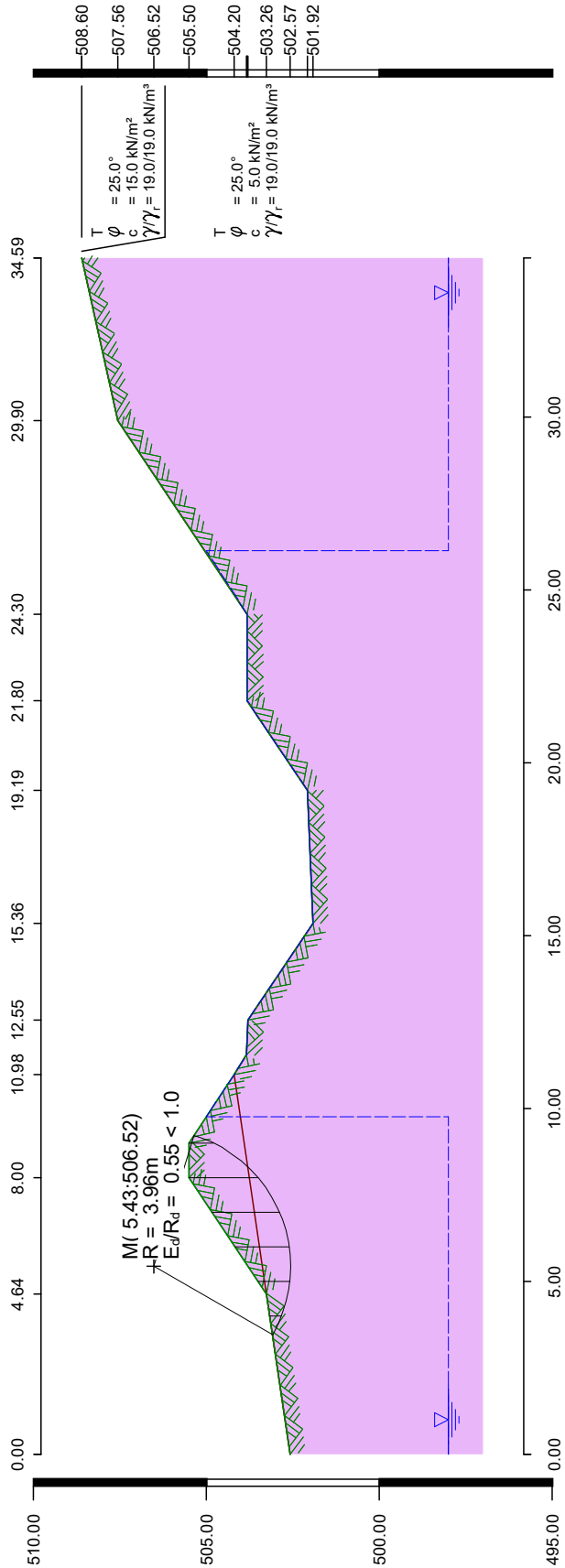
193.39

Einwirkungen $E_d = 193.39 \text{ kN}$

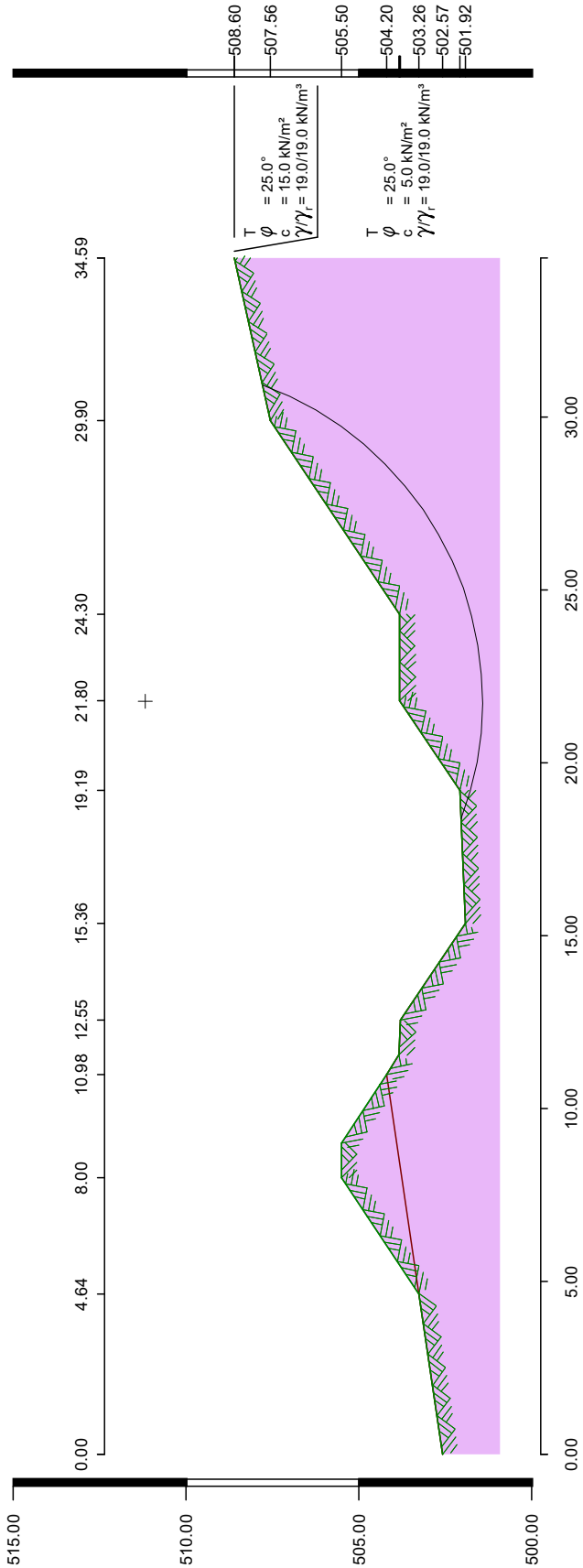
Widerstände $R_d = 352.06 \text{ kN}$

$E_d/R_d = 0.55 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.4
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	Lastfall:	Standard
Datei: 3.4_Luftseite - Spiegelsenkung		DC



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.5
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.5_Wasserseite - leer	
Wasserseite - Becken leer		System

Eingabedatei: \\theta\Buerodc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.5_Wasserseite - leer.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ	G	Q	W	E	ϕ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
ϕ	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 21.77$ m, $z_M = 511.19$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 9.76$ m

Lastfall Typ: BS-P

Gleitkörper von x = 24.30 bis 31.49 m

Gleitkreis: $x_M = 24.83$ m, $z_M = 511.25$ m, $R = 7.45$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
24.65	0.70	3.24	0.00	0.00	25.00	5.0	-1.40
25.36	0.72	9.57	0.00	0.00	25.00	5.0	4.04
26.08	0.72	14.94	0.00	0.00	25.00	5.0	9.61
26.80	0.72	19.33	0.00	0.00	25.00	5.0	15.28
27.52	0.72	22.65	0.00	0.00	25.00	5.0	21.10
28.23	0.72	24.80	0.00	0.00	25.00	5.0	27.16
28.95	0.72	25.58	0.00	0.00	25.00	5.0	33.58
29.67	0.72	24.64	0.00	0.00	25.00	5.0	40.51
30.39	0.72	18.59	0.00	0.00	25.00	5.0	48.25
31.11	0.72	7.64	0.00	0.00	25.00	5.0	57.41
31.48	0.02	0.01	0.00	0.00	25.00	5.0	63.17
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
24.65						29.95	-0.59
25.36						47.06	5.02
26.08						60.61	18.58
26.80						71.73	37.92
27.52						80.67	60.72
28.23						87.48	84.30
28.95						91.94	105.35
29.67						93.32	119.20
30.39						81.30	103.30
31.11						53.19	47.94
31.48						0.97	0.06

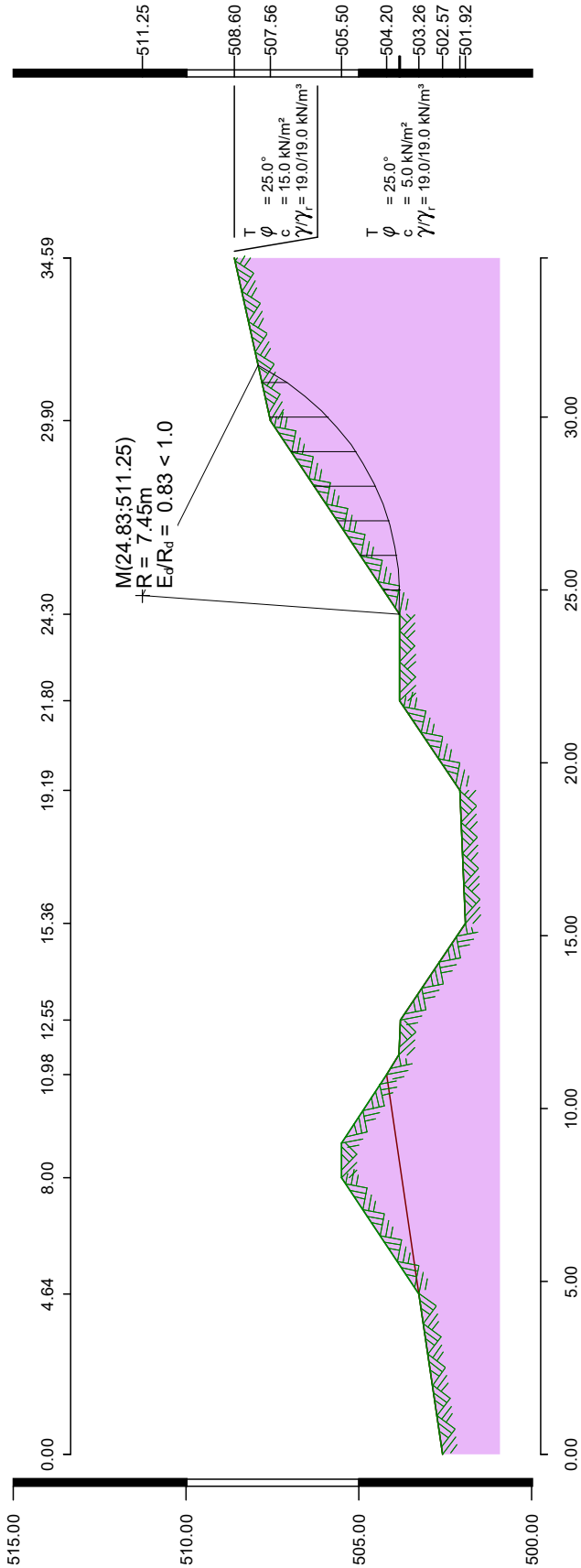
Summen:

698.23

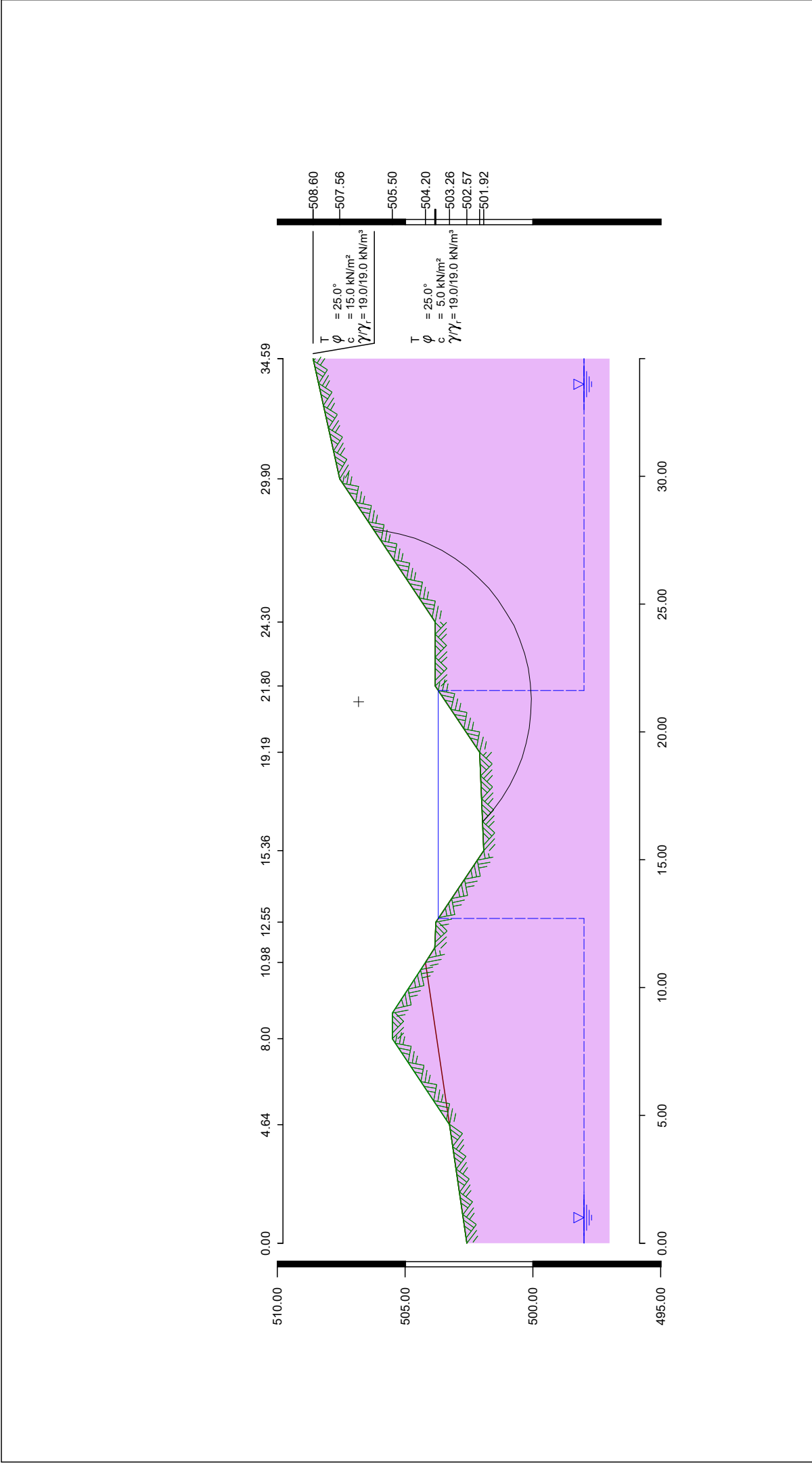
581.81

Einwirkungen $E_d = 581.81$ kNWiderstände $R_d = 698.23$ kN $E_d/R_d = 0.83 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.5
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.5_Wasserseite - leer	Lastfall: Standard



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.6
	AZ:	120712
	Maßstab :	1: 200
	System	
Datei: 3.6_Wasserseite - Dauerstau		
Wasserseite - Dauerstau		

Eingabedatei: \\theta\Buero\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.6_Wasserseite - Dauerstau.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
0.00	498.00
12.71	498.00
12.71	503.70
21.63	503.70
21.63	498.00
34.59	498.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	ϕ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
ϕ	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker

R_b

Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 21.18$ m, $z_M = 506.83$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Radius von $R = 1.00$ m bis 17.00 m, $\Delta R = 1.00$ m**Lastfall** Typ: BS-PGleitkörper von $x = 24.32$ bis 31.54 mGleitkreis: $x_M = 24.56$ m, $z_M = 511.83$ m, $R = 8.00$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
24.66	0.68	2.96	0.00	0.00	25.00	5.0	0.73
25.36	0.72	9.02	0.00	0.00	25.00	5.0	5.78
26.08	0.72	14.17	0.00	0.00	25.00	5.0	11.01
26.81	0.72	18.38	0.00	0.00	25.00	5.0	16.33
27.53	0.72	21.56	0.00	0.00	25.00	5.0	21.81
28.25	0.72	23.62	0.00	0.00	25.00	5.0	27.50
28.97	0.72	24.39	0.00	0.00	25.00	5.0	33.51
29.70	0.72	23.50	0.00	0.00	25.00	5.0	39.97
30.42	0.72	17.56	0.00	0.00	25.00	5.0	47.11
31.14	0.72	7.27	0.00	0.00	25.00	5.0	55.38
31.52	0.04	0.02	0.00	0.00	25.00	5.0	60.52
x_M						$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]						[kNm/m]	[kNm/m]
24.66						30.61	0.30
25.36						48.74	7.26
26.08						62.82	21.65
26.81						74.43	41.34
27.53						83.76	64.09
28.25						90.80	87.27
28.97						95.32	107.71
29.70						96.45	120.76
30.42						83.07	102.91
31.14						54.35	47.89
31.52						1.68	0.15

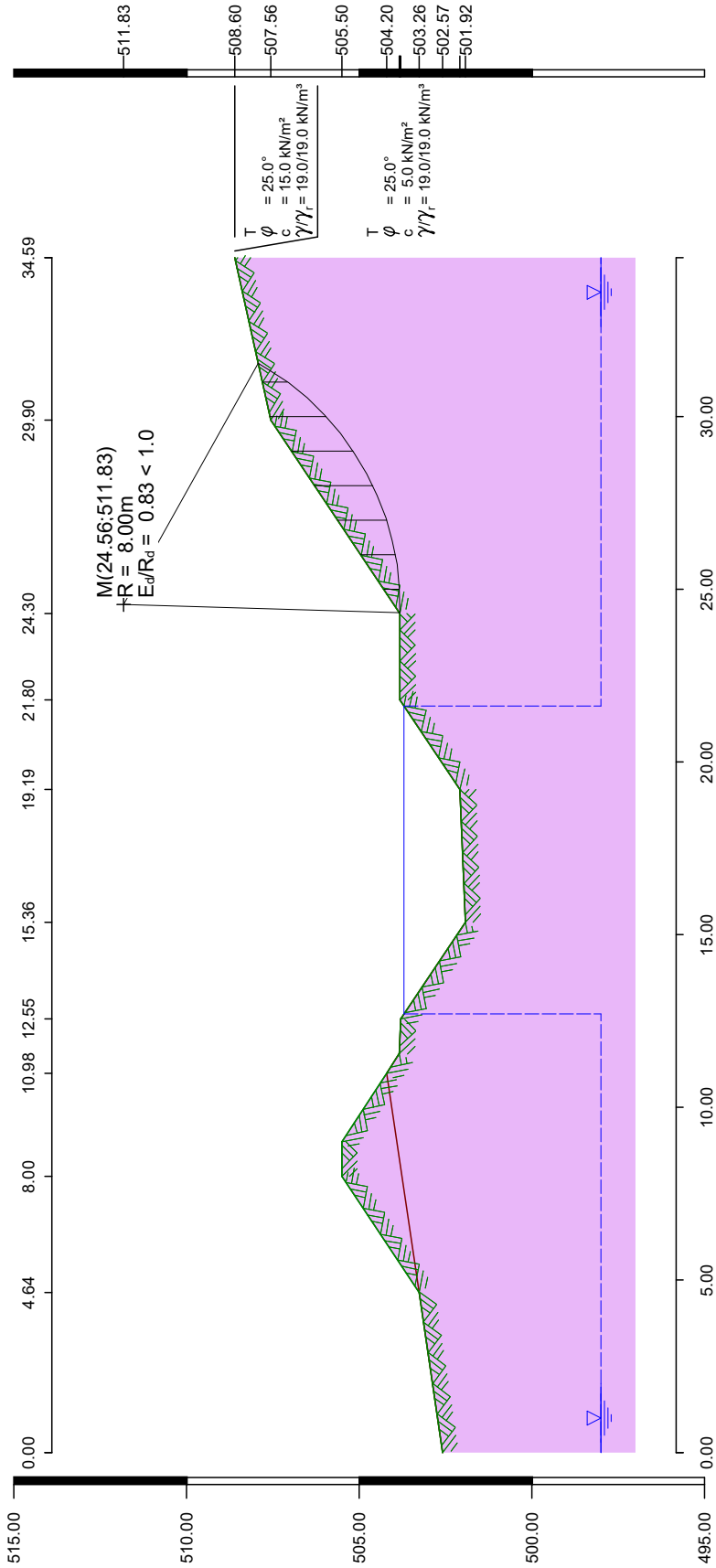
Summen:

722.03

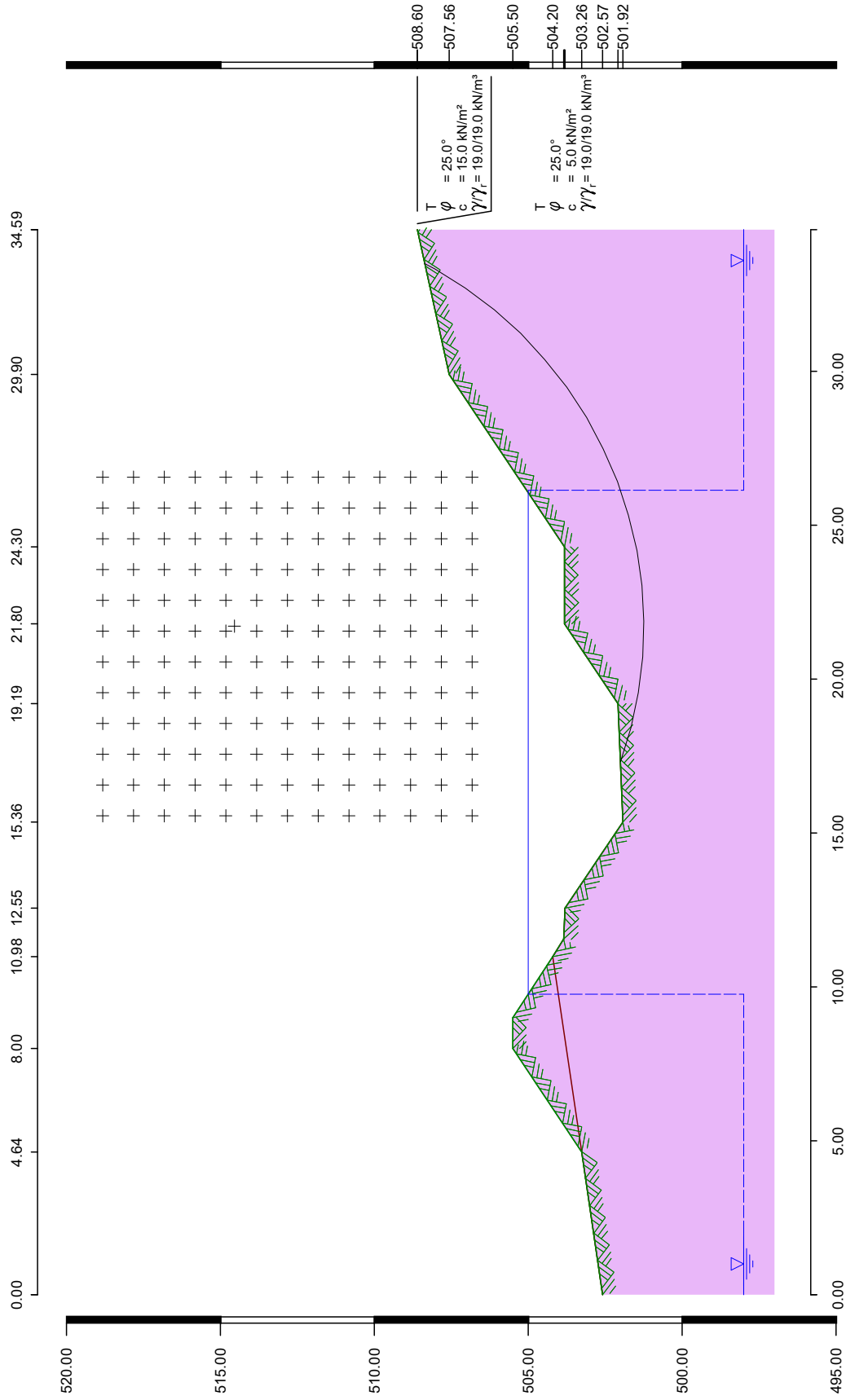
601.34

Einwirkungen $E_d = 601.34$ kNWiderstände $R_d = 722.03$ kN $E_d/R_d = 0.83 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.6
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	Lastfall:	Standard
Datei:	3.6_Wasserseite - Dauerstau	



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Eilwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.7
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.7_Wasserseite - max. WSP	
Wasserseite - max. Wasserspiegel		System

Eingabedatei: \\theta\Buero\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.7_Wasserseite - max. WSP.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
0.00	498.00
9.75	498.00
9.75	505.01
26.13	505.00
26.13	498.00
34.59	498.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	ϕ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
ϕ	Reibungsbeiwert $\tan(\phi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undränirt c_u
R_a	Anker

R_b

Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Raster mit x von 15.56 m bis 27.29 m, z von 506.81 m bis 519.76 m

 $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Radius von $R = 2.00$ m bis 20.00 m, $\Delta R = 1.00$ m**Lastfall** Typ: BS-P

Gleitkörper von x = 24.32 bis 31.86 m

Gleitkreis: $x_M = 24.87$ m, $z_M = 511.75$ m, $R = 7.94$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
24.66	0.68	3.11	0.00	6.41	25.00	5.0	-1.53
25.38	0.75	10.12	0.00	3.48	25.00	5.0	3.66
26.13	0.75	16.13	0.00	5.89	25.00	5.0	9.14
26.89	0.75	21.06	0.00	0.00	25.00	5.0	14.71
27.64	0.75	24.85	0.00	0.00	25.00	5.0	20.43
28.40	0.75	27.39	0.00	0.00	25.00	5.0	26.36
29.15	0.75	28.47	0.00	0.00	25.00	5.0	32.62
29.90	0.75	27.23	0.00	0.00	25.00	5.0	39.36
30.66	0.75	20.00	0.00	0.00	25.00	5.0	46.82
31.41	0.75	8.80	0.00	0.00	25.00	5.0	55.52
31.83	0.07	0.08	0.00	0.00	25.00	5.0	61.21

x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	R^*T_i	R^*G^* $\sin(\vartheta)$
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]
24.66	11.85	0.00	26.15	-2.01
25.38	11.71	0.00	37.43	6.89
26.13	10.86	0.00	62.82	27.77
26.89	0.00	0.00	82.97	42.46
27.64	0.00	0.00	94.01	68.85
28.40	0.00	0.00	102.60	96.53
29.15	0.00	0.00	108.55	121.85
29.90	0.00	0.00	109.42	137.05
30.66	0.00	0.00	93.01	115.75
31.41	0.00	0.00	62.24	57.55
31.83	0.00	0.00	3.48	0.56

Summen:

782.68

673.26

Wasserdruckkraft

[kN/m]

10.54

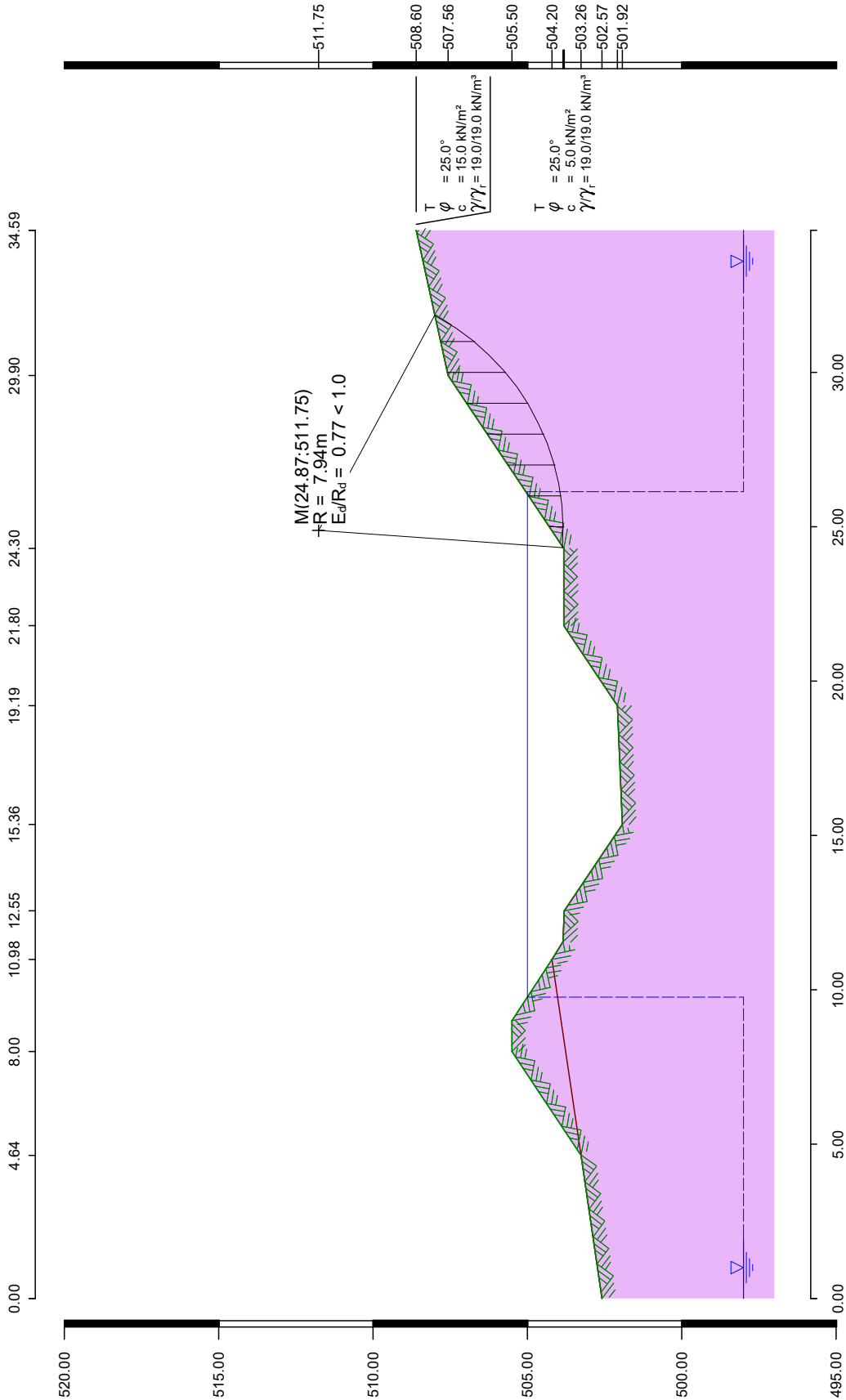
 $M_{abtr.}$

[kNm/m]

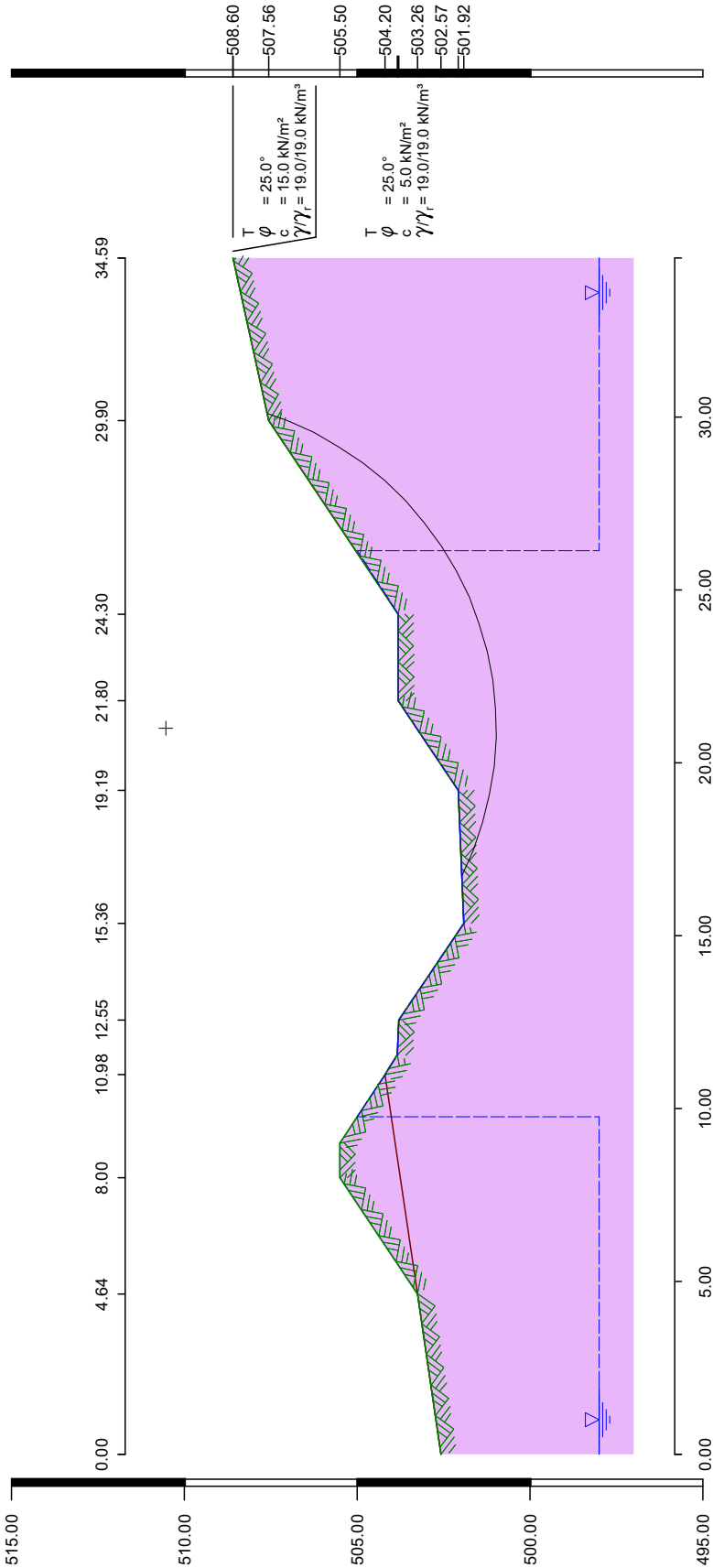
-72.32

Einwirkungen $E_d = 600.94$ kNWiderstände $R_d = 782.68$ kN $E_d/R_d = 0.77 < 1.0$

*** Nachweis erfüllt ***



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.7
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	Lastfall:	Standard
Wasserseite - max. Wasserspiegel		
Datei: 3.7_Wasserseite - max. WSP		



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.8
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
Datei:	3.8_Wasserseite - Spiegelsenkung	
Wasserseite - schnelle Spiegelsenkung		System

Eingabedatei: \\theta\Buer\dc-bosch-win\daten\boes-20\120712\RRB\

3.8_Wasserseite - Spiegelsenkung.dbb

Berechnung nach: DIN EN 1997-1 (Eurocode 7) und DIN 1054:2010

Nachweis nach DIN 4084:2009

Berechnung mit Nachweisverfahren 3

Kombination mit Teilsicherheitsbeiwerten der Gruppen A2 + M2 + R3

Schichtdaten

		T	T
Innere Reibung cal ϕ'	[Grad]	25.00	25.00
Kohäsion cal c'	[kN/m ²]	15.0	5.0
Wichte Boden	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte wassergesättigt	[kN/m ³]	19.0	19.0
Wichte unter Auftrieb	[kN/m ³]	9.0	9.0

Geländeverlauf und Schichten

x [m]		0.00	4.64	8.00	9.00	10.98
		11.55	12.55	15.36	19.19	21.80
		24.30	29.90	34.59		
z Gelände		502.57	503.26	505.50	505.50	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	502.57	503.26	503.76	503.91	504.20
		503.83	503.80	501.92	502.07	503.81
		503.82	507.56	508.60		
z Schicht	T	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00	-1000.00
		-1000.00	-1000.00	-1000.00		

Verlauf des Grundwasserspiegels

x [m]	z [m]
0.00	498.00
9.75	498.00
9.75	505.01
11.55	503.83
12.55	503.80
15.36	501.92
19.19	502.07
21.80	503.81
24.30	503.82
26.13	505.00
26.13	498.00
34.59	498.00

Lamellenbreiten

Von x [m]	bis x [m]	Breite [m]
-10000.00	10000.00	1.00

Teilsicherheitsbeiwerte (GEO) für NW-Verf. 3

γ -	G	Q	W	E	φ	c	c_u	R_a	R_b
BS-P	1.00	1.30	1.00	1.30	1.25	1.25	1.25	1.10	1.40
BS-T	1.00	1.20	1.00	1.20	1.15	1.15	1.15	1.10	1.30
BS-A	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20

γ -	Teilsicherheitsbeiwert für...
G	Ständige Lasten
Q	Veränderliche Lasten
W	Wasserdruck
E	Erdbeben
φ	Reibungsbeiwert $\tan(\varphi)$
c	Kohäsion c
c_u	Kohäsion undrained c_u
R_a	Anker
R_b	Bauteile

Bestimmung der Sicherheit nach Krey-Bishop

Gleitkreis mit Iteration des Mittelpunktes:

Startpunkt: $x_M = 21.00$ m, $z_M = 510.53$ m, $\Delta x = 1.00$ m, $\Delta z = 1.00$ m,mit Iteration des Radius: $\Delta R = 1.00$ m ab $R = 9.57$ m**Lastfall** Typ: BS-PGleitkörper von $x = 19.12$ bis 31.80 mGleitkreis: $x_M = 21.44$ m, $z_M = 513.66$ m, $R = 11.82$ m**Bestimmung der Lamellen-Anteile**

x_M	Breite b	Eigen- gewicht	Auflast	Wasser- auflast	φ	c	ϑ
[m]	[m]	[kN/m]	[kN/m]	[kN/m]	[Grad]	[kN/m ²]	[Grad]
19.56	0.88	5.46	0.00	0.00	25.00	5.0	-9.14
20.50	1.00	20.19	0.00	0.00	25.00	5.0	-4.54
21.50	1.00	33.33	0.00	0.00	25.00	5.0	0.31
22.50	1.00	36.51	0.00	0.00	25.00	5.0	5.16
23.50	1.00	34.04	0.00	0.00	25.00	5.0	10.05
24.50	1.00	33.00	0.00	0.00	25.00	5.0	15.02
25.50	1.00	39.08	0.00	0.00	25.00	5.0	20.11
26.50	1.00	43.79	0.00	0.00	25.00	5.0	25.37
27.50	1.00	46.30	0.00	0.00	25.00	5.0	30.86
28.50	1.00	46.25	0.00	0.00	25.00	5.0	36.70
29.50	1.00	42.99	0.00	0.00	25.00	5.0	43.02
30.50	1.00	30.44	0.00	0.00	25.00	5.0	50.07
31.40	0.80	8.69	0.00	0.00	25.00	5.0	57.47

x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	R^*T_i	R^*G^* $\sin(\vartheta)$
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]
19.56	3.29	0.00	56.88	-10.25
20.50	10.68	0.00	92.12	-18.91
21.50	17.72	0.00	115.89	2.12
22.50	19.27	0.00	119.93	38.83
23.50	17.97	0.00	112.84	70.25
24.50	17.07	0.00	111.06	101.10
25.50	20.34	0.00	122.34	158.78
26.50	0.00	0.00	227.52	221.72
27.50	0.00	0.00	241.45	280.76
28.50	0.00	0.00	247.48	326.66
29.50	0.00	0.00	243.04	346.68
30.50	0.00	0.00	198.26	275.89

BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE

73479 Ellwangen, Mühlgraben 34 Tel. 07961 933890 Fax: 07961 9338929

Programm DC-Böschung/Win Version 8.48

Lastfall

Standard

Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III

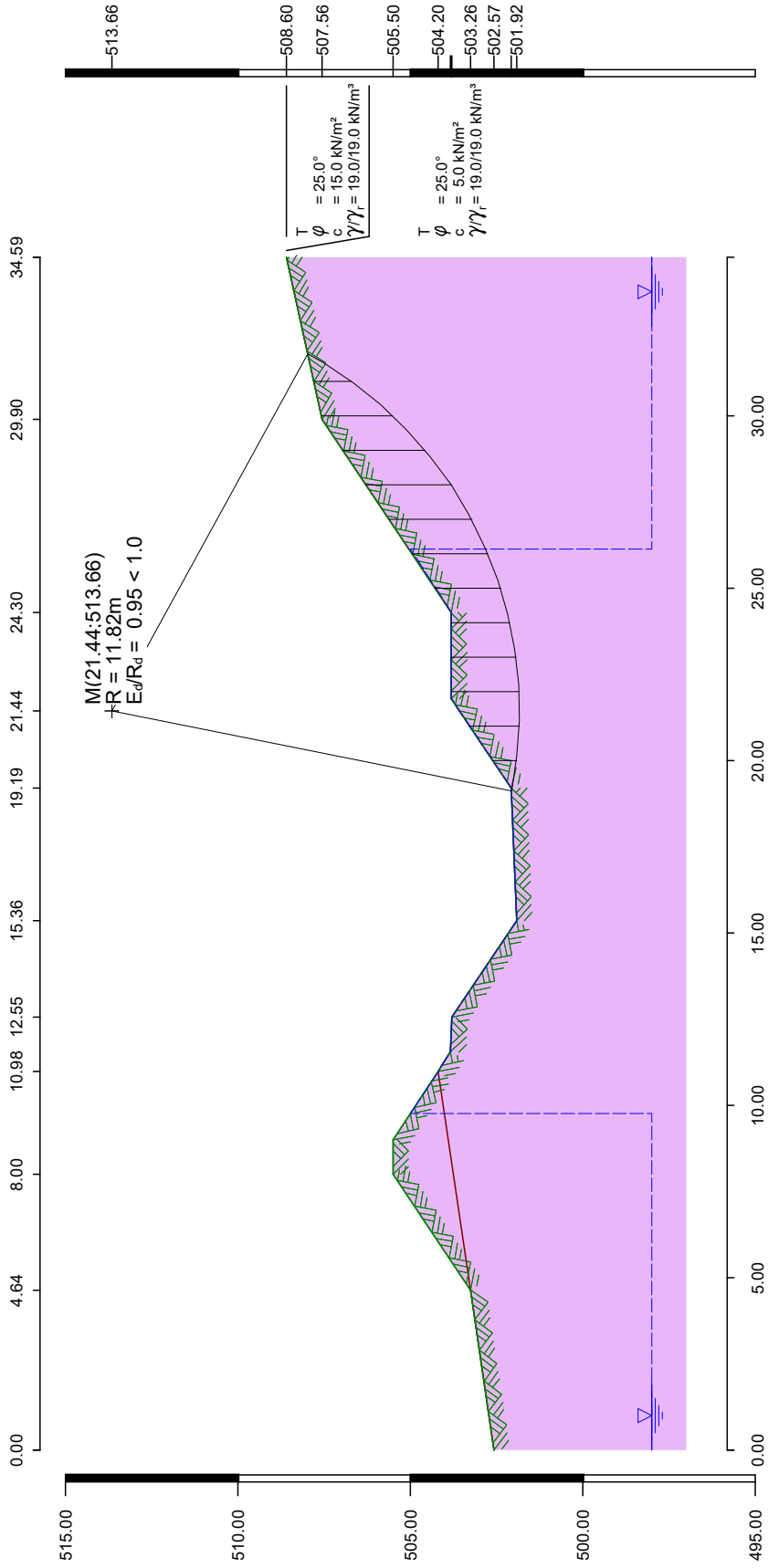
x_M	Porenwasser- druck u	Porenwasser- überdruck Δu	$R \cdot T_i$	$R \cdot G^* \sin(\vartheta)$
[m]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[kNm/m]	[kNm/m]
31.40	0.00	0.00	91.08	86.62

Summen:

1979.89

1880.24

Einwirkungen $E_d = 1880.24 \text{ kN}$ Widerstände $R_d = 1979.89 \text{ kN}$ **$E_d/R_d = 0.95 < 1.0$** ***** Nachweis erfüllt *****



BFI BÜRO FÜR INGENIEURGEOLOGIE 73479 Ellwangen Mühlgraben 34 Tel. 07961/93389-0 Fax: 07961/93389-29 Programm DC-Böschung/Win Version 8.48 Gewerbegebiet Oberkochen Süd Teil III	Schnitt	1
	Anlage:	3.8
	AZ:	120712
	Maßstab :	1 : 200
	Lastfall:	Standard
Datei: 3.8_Wasserseite - Spiegelsenkung		DC