

A

REIBENWEIN – FORSTHÜBER
INGENIEURKONSULENTEN FÜR BAUINGENIEURWESEN

AMT DER OÖ. LANDESREGIERUNG

Bei der wasserrechtlichen Verhandlung am
12.4.05 vorgelegen.

Liegt dem ha. wasserrechtlichen Bescheid
vom 8.6.05, Zahl Wa-204384/11-2005
zugrunde.

Für den Landeshauptmann:
Im Auftrag



[Handwritten signature]

HINTERSTODER WURZERALM BERGBAHNEN AG

**BESCHNEIUNGSANLAGE BA 05
SPEICHERTEICH SCHAFFKOGL**

ÄNDERUNGEN ZUM EINREICHPROJEKT

STANDSICHERHEITSNACHWEIS

REIBENWEIN – FORSTHÜBER ZT GMBH
SALZBURG, MAI 2005, GZ 2003/04

[Handwritten signature]

Inhaltsverzeichnis

1.	Speicherteich „Schafkogel“	3
1.1	Situierung und Abmessungen	3
1.2	Untergrundverhältnisse und Dammschüttmaterial	3
2.	Gründung und Standsicherheit	5
2.1	Allgemeine Eingabedaten	5
2.1.1	Bodenparameter	5
2.1.2	Erdbebenlasten	5
2.2	Nachweis der Gleitsicherheit	6
2.2.1	Systemskizze	6
2.2.2	Berechnung	6
2.2.3	Nachweis der Böschungsbruchsicherheit	7

Nennhöhe Teich	1	m
Dammanfang	15	m
Baugruben-Höhe	0,0 - 2,0	m
Nennmaß	15000	m ²
Flächeninhalt	2475	m ²
Bruttogewicht	5812	t
Durchlässigkeit	1	l/s
Bruchneigung	1	l/s
Dammbreite	4,00	m
Stärke des Lagerschichtenaufbaus	ca. 1,20	m

Der mögliche Bruchzustand ist im Bild unten dargestellt.
Die Berechnungen können ebenfalls mit dem Rechnerprogramm berechnet werden. Die Dimensionierung des Flächenaufbaus ist abhängig von den
Baugrubenverhältnissen. Zur Dimensionierung der Flächenaufbau sind die
Baugrubenverhältnisse und ein möglicher Bruchzustand des Dammschüttmaterial ein
zu berücksichtigen.

1.2.1.2 Untergrundverhältnisse und Dammschüttmaterial
Der Untergrund ist als Dammschüttmaterial zu betrachten. Die Dimensionierung
der Flächenaufbau ist abhängig von den Baugrubenverhältnissen. Zur Dimensionierung
der Flächenaufbau sind die Baugrubenverhältnisse und ein möglicher Bruchzustand
des Dammschüttmaterial ein zu berücksichtigen.
Die Dimensionierung der Flächenaufbau ist abhängig von den Baugrubenverhältnissen.
Zur Dimensionierung der Flächenaufbau sind die Baugrubenverhältnisse und ein möglicher
Bruchzustand des Dammschüttmaterial ein zu berücksichtigen.

folgende Punkte ersetzen die Kapitel 3.3, 3.3.1 und 3.3.2 des Technischen Berichts

1. Speicherteich „Schafkogel“

1.1 Situierung und Abmessungen

Der Speicherteich „Schafkogel“ wird in einer natürlichen Geländemulde auf den Rücken der Höss errichtet.

Unter Ausnützung und Einbeziehung der örtlichen Gegebenheiten und Geländeformationen kann eine unregelmäßige, natürlich wirkende Wasserfläche geschaffen werden, die sich in das Landschaftsbild gut einfügt.

Abmessungen:	Länge:	ca. 204	m
	Breite	ca. 113	m
	Wasseroberfläche Vollstau	18.677	m ²
	max. Höhe (von Krone bis zum Geländeansatzpunkt)	14	m
	nutzbare Tiefe	7	m
	Retentionsraum	50	cm
	ökologischer Rückzugraum	50 - 100	cm
	Nutzinhalt	104.600	m ³
	Retentionsraum	9.478	m ³
	ökolog. Rückzugraum	5.632	m ³
	Böschungsneigung, luftseitig	1 : 2	
	Böschungsneigung, wasserseitig	1 : 2	
	Dammkronenbreite	4,00	m
	Breite des Dammkronenwegs	min. 3,00	m

Der ökologische Rückzugsraum kann nicht entleert werden.

Die Feldleitungen können theoretisch mit dem herrschenden natürlichen Wasserdruck ohne Pumpe beschickt werden. Zur Überwindung des Filterwiderstands ist allerdings der Einsatz einer Filtervorpumpe erforderlich. Zur Unterbringung der Filtervorpumpe sowie des Rückspülfilters wird im talseitigen Abschlussdamm des Speicherteiches „Schafkogel“ eine Pumpstation errichtet.

1.2 Untergrundverhältnisse und Dammschüttmaterial

Der Untergrund bzw. die Dammaufstandsfläche besteht aus dicht gelagertem Verwitterungsmaterial, ab einer Tiefe von ca. 1,50 m steht gewachsener, kompakter Kalkfels an.

Der Verwitterungshorizont ist mit einer 10 - 15 cm dicken Mutterbodenschichte überdeckt.

Es sind keine Wasserzutritte feststellbar (keine Quellaustritte im unmittelbaren Teichbereich).

Hangwässer sind im Teichbereich nicht zu erwarten, es konnten keine Feuchtstellen festgestellt werden.

Der Teichstandort ist weder rutsch- noch setzungsgefährdet.

Im Dammaufstandbereich wird der vorhandene Mutterboden abgezogen und für die spätere Dammbegrünung seitlich gelagert.

Für die Dammschüttung wird das gewonnene Aushubmaterial verwendet. Da das Material aufbereitet wird, konnten aus dem Fels im Vorwege keine repräsentativen Proben gewonnen werden.

Für den Nachweis der Standsicherheit wird vorerst von folgenden Bodenkennwerten ausgegangen:

Spez. Gewicht $\gamma = 20,00 \text{ KN/m}^3$
 Reibungswinkel $\varphi = 35^\circ$
 Kohäsion $c = 5 - 10 \text{ KN/m}^2$

Die Kennwerte des eingebauten Materials sind im Zuge des Baus auf Übereinstimmung mit den Berechnungsannahmen zu überprüfen



Abb. 1: Isohypsen der Horizontalschichtung in m/a° gemäß ÖNORM S4010, Teil 1

Aus der Abb. 1 ergibt sich eine horizontale Beschleunigung von 0,5 m/a°, was einen dimensionierten Erdbebenbeiwert von $\gamma_{0,5/0,81} = \pm 0,61$ ergibt.

2 Gründung und Standsicherheit

2.1 Allgemeine Eingabedaten

2.1.1 Bodenparameter

Dammmaterial: $\gamma = 20,0 \text{ kN/m}^3$
 $\varphi = 35,0^\circ$
 $c = 5 \text{ kN/m}^2$

Untergrund: wie Dammmaterial

2.1.2 Erdbebenlasten

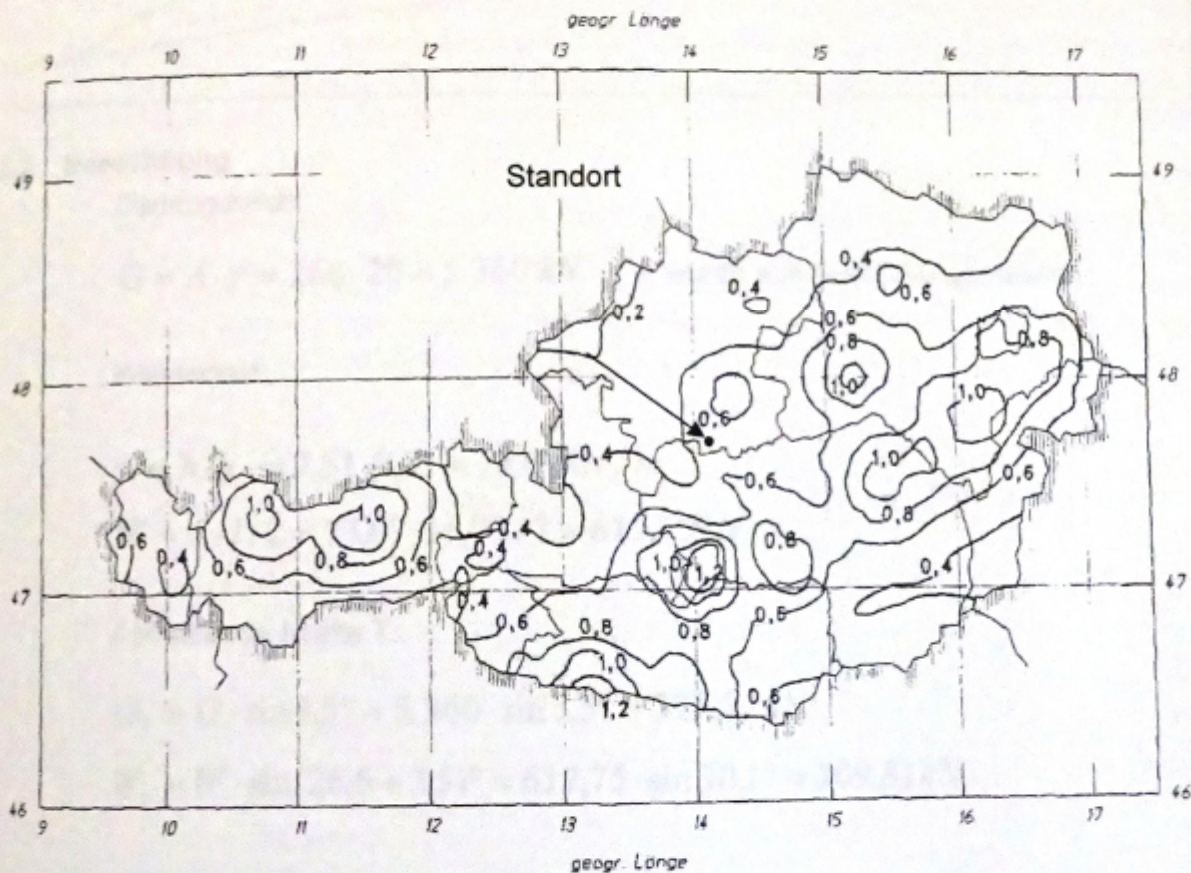
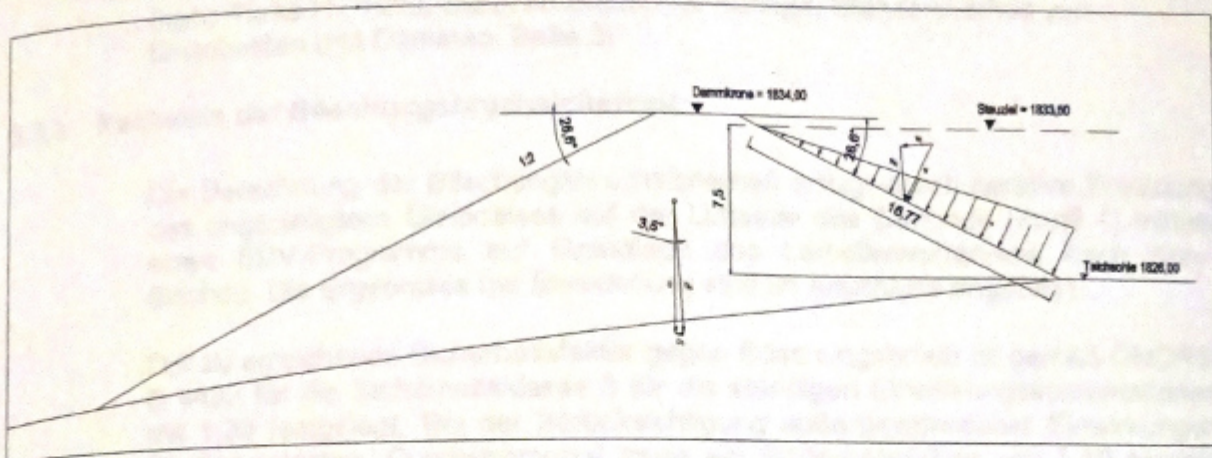


Abb.1: Isolinien der Horizontalbeschleunigung in m/s^2 gemäß ÖNORM B4015, Teil 1.

Aus der Abb. 1 ergibt sich eine horizontale Beschleunigung von $0,5 \text{ m/s}^2$, was einen dimensionslosen Erdbebenbeiwert von $\pm 0,5/9,81 = \pm 0,051$ ergibt.

2.2 Nachweis der Gleitsicherheit

2.2.1 Systemskizze



2.2.2 Berechnung

Dammgewicht:

$$G = A \cdot \gamma = 268 \cdot 20 = 5.360 \text{ kN} \quad \text{A wurde aus AutoCAD gemessen}$$

Wasserlast:

$$w = h \cdot \gamma_w = 7,51 \cdot 9,81 = 73,67 \text{ kN / m}$$

$$W = w \cdot l / 2 = 73,67 \cdot 16,77 / 2 = 617,75 \text{ kN}$$

Abtreibende Kräfte T:

$$G_T = G \cdot \sin 3,5^\circ = 5.360 \cdot \sin 3,5^\circ = 327,22 \text{ kN}$$

$$W_T = W \cdot \sin(26,6 + 3,5)^\circ = 617,75 \cdot \sin 30,1^\circ = 309,81 \text{ kN}$$

Rückhaltende Kräfte R:

$$G_R = G \cdot \cos 3,5^\circ \cdot \tan \varphi_U = 5.360 \cdot \cos 3,5^\circ \cdot \tan 35^\circ = 3.746,11 \text{ kN}$$

$$W_R = W \cdot \cos(26,6 + 3,5)^\circ \cdot \tan \varphi_U = 617,75 \cdot \cos 30,1^\circ \cdot \tan 35^\circ = 374,22 \text{ kN}$$

Sicherheitsfaktor:

$$\eta_G = \frac{\sum R}{\sum A} = \frac{3.746,11 + 374,22}{327,22 + 309,81} = \frac{4.120,33}{637,03} = 6,47 > 1,3$$

(nach Türke H., 1999, Statik im Erdbau, 3. Auflage, Standsicherheit von Einschnitten und Dämmen, Seite 3)

2.2.3 Nachweis der Böschungsbruchsicherheit

Die Berechnung der Böschungsbruchsicherheit erfolgt durch iterative Ermittlung des ungünstigsten Gleitkreises auf der Luftseite des Dammes (Porfil 1) mittels eines EDV-Programms auf Grundlage des Lamellenverfahrens nach Krey-Bishop. Die Ergebnisse der Berechnung sind im Anschluss angeführt.

Der zu erreichende Sicherheitsfaktor gegen Böschungsbruch ist gemäß ÖNORM B 4433 für die Sicherheitsklasse 3 für die ständigen Einwirkungskombinationen mit 1,30 festgelegt. Bei der Berücksichtigung außergewöhnlicher Einwirkungen (Erdbebenlasten, Durchströmung) muss ein Sicherheitsfaktor von 1,10 erreicht werden.

Die Bemessungsfälle 3 und 4 beinhalten eine teilweise Durchsickerung des Dammkörpers. Da eine Drainageschicht hinter der Oberflächenabdichtung liegt und deren Funktion über den Ablauf kontrolliert werden kann, ist mit einer vollständigen Durchströmung des Dammes nicht zu rechnen. Der Teich ist bei einem starken Ansteigen des Drainagewasseranfalls zu entleeren.

Lastfall Nr.	Gleitkreisart	Durchsickerung	Erdbebenlast	Dammseite	Erforderl. Sicherheit	Erreichte Sicherheit
1	Fußpunktkreis			Luftseite	1,30	1,79
2	Grundkreis			Luftseite	1,30	1,83
3	Fußpunktkreis	X		Luftseite	1,10	1,12
4	Grundkreis	X		Luftseite	1,10	1,13
5	Fußpunktkreis		X	Luftseite	1,10	1,59
6	Grundkreis		X	Luftseite	1,10	1,62

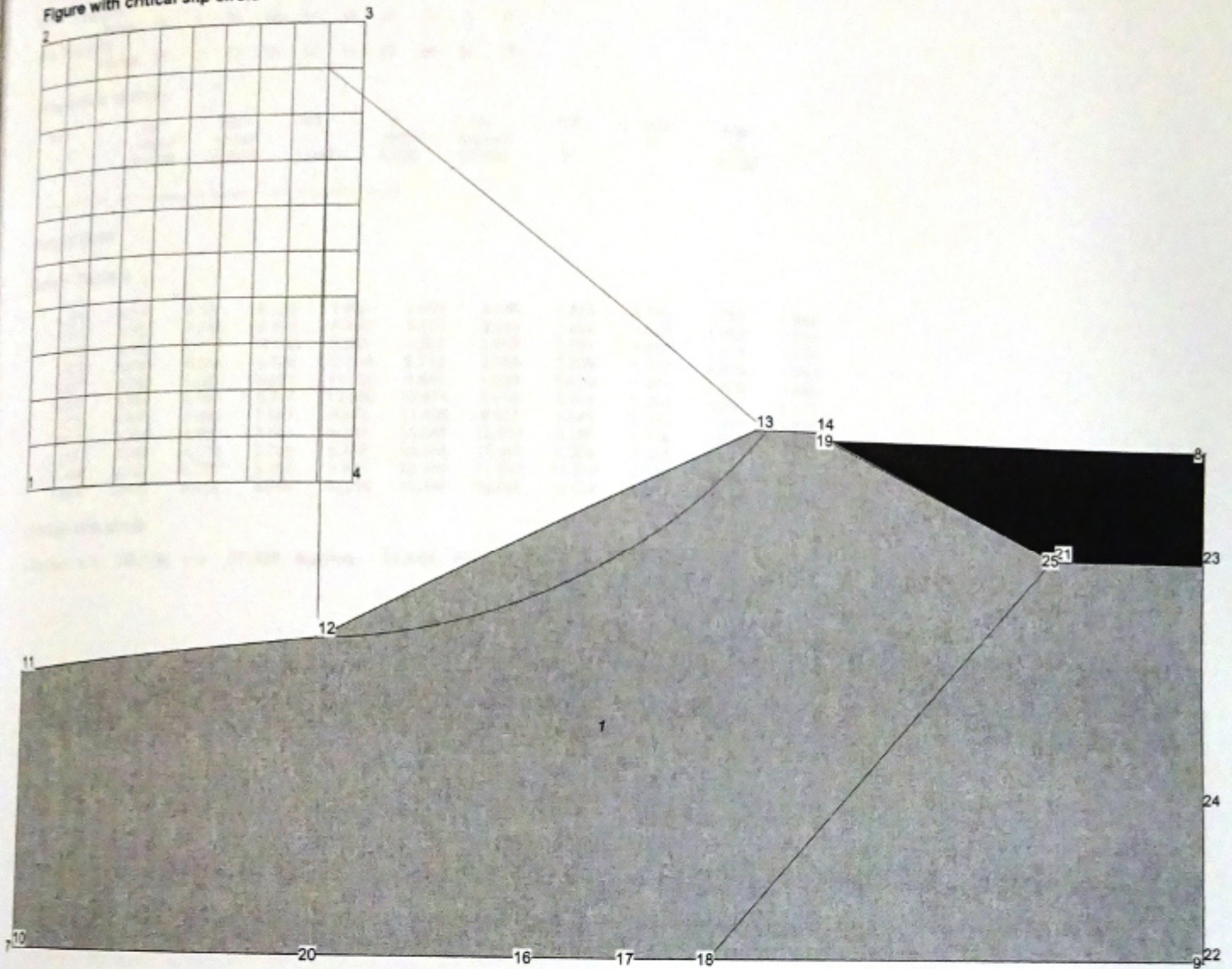
Die geforderten Sicherheiten werden demnach in allen Lastfällen erreicht.

er\Eigene Dateien\STB\Hlwu001_LF1_Normal_Fusspkt.stb, New Problem

General Data

Licensed User : er\Eigene Dateien\STB\Hlwu001_LF1_Normal_Fusspkt.stb
 File Name : Hlwu001_LF1_Normal_Fusspkt.stb
 Problem Name : New Problem
 Number of Slices : 1000
 Relative Horizontal Force: 0.000000
 Number of Nodes : 25
 Number of Soil Polygons : 1

Figure with critical slip circle



$F = 1.792$

Input Data

Coordinates of Nodes

Node	x	y
1	0.000	30.000
2	0.000	60.000
3	23.000	60.000
4	23.000	30.000
5	21.000	20.000
6	0.000	0.000
7	0.000	0.000
8	79.000	33.500
9	79.000	0.000
10	0.000	0.000
11	0.000	18.000
12	21.000	20.000
13	49.000	34.000
14	53.000	34.000
15	79.000	0.000
16	34.643	0.000
17	41.130	0.000
18	46.243	0.000
19	53.675	33.500
20	21.000	0.000

er\Eigene Dateien\STB\Hwu001_LF1_Normal_Fusspkt.stb, New Problem

21	69.000	26.000
22	79.000	0.000
23	79.000	26.000
24	79.000	10.000
25	68.843	26.063

Structure of Polygons

Window of centers of slip circles
Nodes 1 2 3 4

Fixed point of all slip circles
Node 5

Water Polygon
Nodes 6 7 20 16 17 18 25 19 8 9

Soil Polygons
1: Nodes 10 11 12 13 14 21 23 24 22 15

Properties of Soils

Soil	Wd kN/m ³	Ws kN/m ³	Ko	c kN/m ²	phi degrees	P/F	p=0 m	cap m
1	20.000	20.000	1.000	5.000	35.000	P		0.000

Output Data

Safety Factors

4.325	5.837	8.131	8.136	4.940	2.966	2.188	1.894	1.798	1.796	1.869
4.033	5.353	7.746	9.494	6.443	3.570	2.383	1.964	1.825	1.792	1.836
3.750	4.966	7.115	10.035	8.368	4.567	2.687	2.061	1.860	1.813	1.817
3.478	4.593	6.544	9.728	10.089	6.216	3.195	2.205	1.903	1.839	1.826
3.217	4.233	6.037	9.051	10.728	8.645	4.099	2.429	1.961	1.870	1.849
2.967	3.888	5.544	8.517	10.360	10.971	5.816	2.814	2.054	1.910	1.877
2.731	3.559	5.065	7.951	9.951	11.495	8.937	3.543	2.204	1.961	1.912
2.510	3.250	4.806	7.361	9.794	10.649	12.418	5.137	2.454	2.029	1.954
2.307	2.962	4.172	6.760	9.765	10.298	12.490	9.050	2.939	2.124	2.008
2.124	2.702	3.771	6.162	9.927	10.146	11.242	15.218	4.098	2.268	2.081
1.964	2.472	3.410	5.586	10.215	10.304	10.785	13.524	8.123	2.509	2.184

Critical slip circle

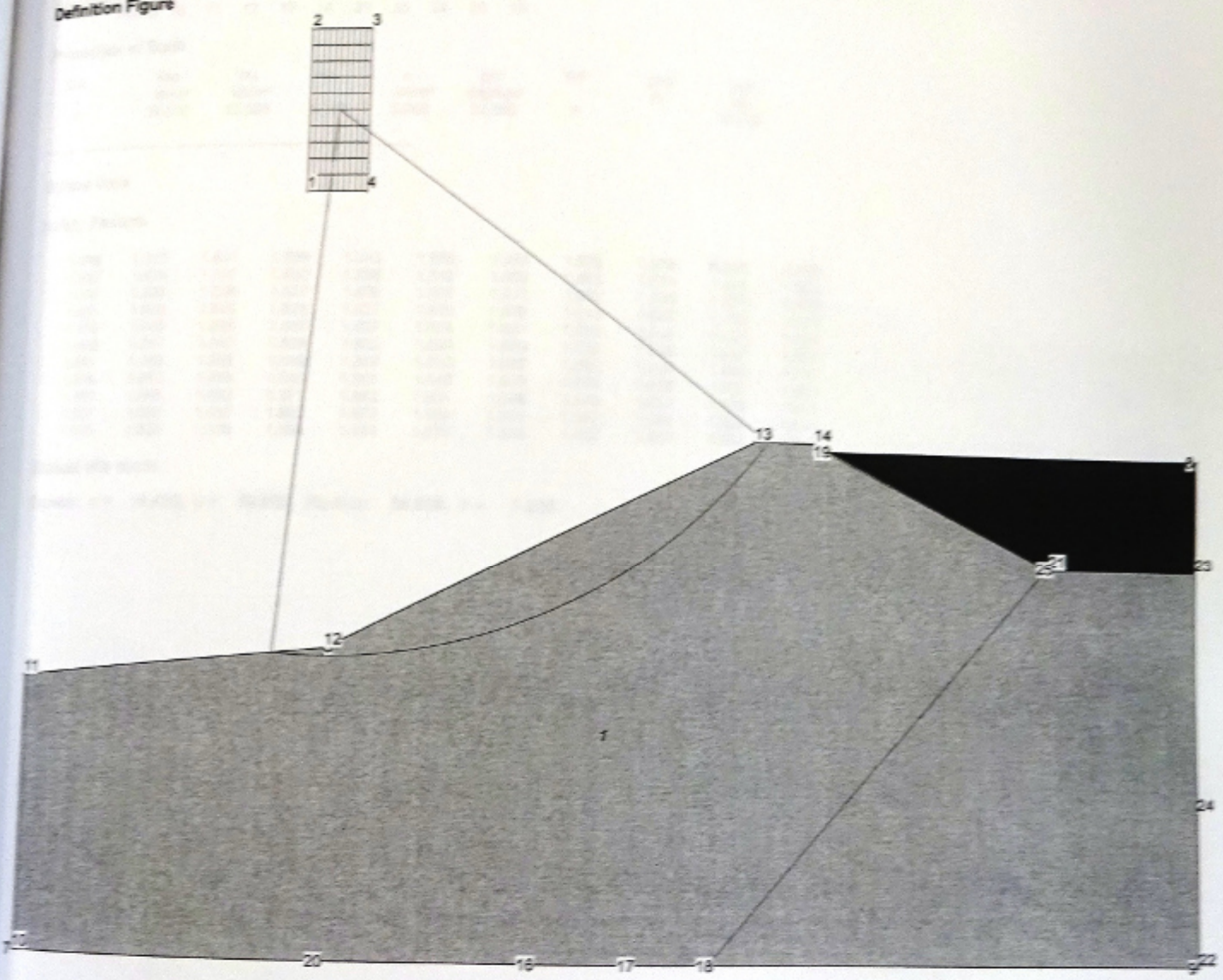
Center: x = 20.700, y = 57.000, Radius: 37.001, F = 1.792

erEigene Dateien\STB\Hwu001_LF2_Normal_Grundkreis.stb, New Problem

General Data

Licensed User : erEigene Dateien\STB\Hwu001_LF2_Normal_Grundkreis.stb
 File Name : Hwu001_LF2_Normal_Grundkreis.stb
 Problem Name : New Problem
 Number of Slices : 1000
 Relative Horizontal Force: 0.000000
 Number of Nodes : 25
 Number of Soil Polygons : 1

Definition Figure



Input Data

Coordinates of Nodes

Node	x	y
1	19.000	50.000
2	19.000	61.000
3	23.000	61.000
4	23.000	50.000
5		
6		
7	0.000	0.000
8	0.000	0.000
9	79.000	33.500
10	79.000	0.000
11	0.000	0.000
12	0.000	18.000
13	21.000	20.000
14	49.000	34.000
15	53.000	34.000
16	79.000	0.000
17	34.843	0.000
18	41.130	0.000
19	46.243	0.000
20	53.675	33.500
21	21.000	0.000
22	89.000	26.000
23	79.000	0.000
24	79.000	26.000