

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.: 190744

Bauvorhaben: Geplante **Erweiterung des Kiesabbaus in 84556 Kastl** westlich der Grassetstraße (Landkreis Altötting)
Standsicherheitsuntersuchungen
(Flur-Nr. 363; 365, 413; ~~413/4~~ und 454 Gemarkung Forstkastl)

Auftraggeber: Kieswerk Schwarz Kastl GmbH
Endfeln 1
84556 Kastl

Landschaftsarchitekt: Dipl.-Ing. Dieter Löschner
Hans-Carossa-Str. 10a
84503 Altötting

Umfang: 9 Seiten, 2 Tabellen und 3 Anlagen

Datum: 23.11.2019

Ausführung: GHB Consult GmbH
Dipl.-Geol. N. Kampik
Moosstraße 7
82319 Starnberg

Projektleitung: N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass	3
2	Untergrundverhältnisse	3
2.1	Geologie	3
2.2	Schichtenfolge	4
2.3	Grundwasser	5
2.4	Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300	5
2.5	Bodenkennwerte	6
3	Standsicherheitsberechnungen	6
3.1	Bodensituation	6
3.2	Kiesgrubenböschung	7
4	Zusammenfassung	8

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1 : 1.000
- 2 Bohrprofil P 4 der Fa. Eder Brunnenbau GmbH
- 3.1-2 Standsicherheitsberechnungen

Unterlagen

- /U1/ Vorentwürfe von AB Löschner
- /U2/ Bohrung P 4 der Fa. Eder Brunnenbau GmbH
- /U3/ Grundwassergleichenplan (Datum und Verfasser unbekannt)

1 Anlass

Wir wurden vom Kieswerk Schwarz Kastl GmbH, Hr. Hinterberger beauftragt in 84556 Kastl die Standsicherheit für die Böschung des geplanten Kiesabbaus zu untersuchen. Hierbei sollten besonders die Sicherheitsabstände berechnet werden. Grund hierfür sind die benachbarte Grassetstraße und zwei benachbarte Gashochdruckleitungen DN 250 und 500. Die Lage des Bauvorhabens darf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 entnommen werden.

- Bodenuntersuchung

Zur Bodenuntersuchung wurde von der Fa. Eder Brunnenbau GmbH im Mai 2010 die Bohrung P 4 /U2/ auf 39,5 m abgeteuft (siehe Lageplan der Anlage 1.2) und als 5"-Grundwassermessstelle ausgebaut.

2 Untergrundverhältnisse

2.1 Geologie

Vor 2,4 Millionen Jahren führten tiefgreifende Klimaveränderungen zu Kaltzeiten, in denen wiederholt Gletscher aus dem Alpenvorland weit nach Norden in das Vorland vorstießen und weite Teile des Alpenvorlands mit Gletschereis bedeckten. In den mindestens sechs Vorlandvergletscherungen im Verlauf des Quartärs mit der (von alt zu jung) Bieber-, Donau-, Günz, Mindel-, Riß- und Würmkaltzeit stießen der Inn- und Salzachgletscher 45-70 km ins Vorland. Vor 18.000 Jahren war der letzte dieser Vorstöße.

Vor 15.000 Jahren begann die letzte Phase des Abschmelzens des Gletschereises in verschiedenen Rückzugsphasen. Die Schichtenfolge im Bereich Kastl ist geprägt durch nacheiszeitliche fluviatile Ablagerungen der Alz. Diese Kiese können stratigraphisch nach den jeweiligen Schüttungen und Alter unterschieden werden. Hier handelt es sich um rißeiszeitliche Hochterrassen-schotter, die mit Nagelfluhschichten (calzitisch verbackene felsartige Konglomerate) verzahnt sind.

Die Basis der quartären Ablagerungen bilden die tertiären Schichten der Vorlandmolasse. Die Schichtgrenzen zwischen quartären Kiesen und tertiären Ablagerungen weisen erfahrungsgemäß ein deutliches Relief aus Rinnen, Mulden und Erhebungen mit z.T. erheblichen Höhenunterschieden auf. Nach den vorliegenden Ergebnissen liegt die Tertiärbasis im Untersuchungsgebiet ca. 40 m unter Geländeoberkante.

2.2 Schichtenfolge

In der Bohrung P 4 /U2/ wurde unter Oberboden und Rotlage ab 1,4 m Tiefe ein sandiger, schwach oder sehr schwach schluffiger, schwach steiniger Kies bis 39,3 m Tiefe angetroffen. Dieser wechselt sehr regelmäßig mit Nagelfluhschichten ab. Dies wurde auch schon beim bisherigen Abbau festgestellt (siehe Foto 1).



Das Liegende ab 39,3 m Tiefe von einem blauen bis grauen, feinsandigem Ton aufgebaut. Dies könnte ein Seeton oder schon das Tertiär sein.

- Lagerungsdichte der Böden

Die Schichtenverzeichnisse weisen den Kies ab 1,4 m schwer bohrbar aus. Somit liegt die Lagerungsdicht bei dicht bis sehr dicht. Der felsartige Nagelfluh musste gemeißelt werden.

2.3 Grundwasser

Bei der Bohrung P 4 wurde am 04.05.2010 Grundwasser in 33,8 m Tiefe eingemessen. Entsprechend der Online-Auskunft über den Umweltatlas plus liegt die Ansatzhöhe der Bohrung bei etwa 438 mNN. Somit läge die Grundwasserkote bei etwa 404,2 mNN.

Im Grundwassergleichenplan /U3/ fließt das Grundwasser in Richtung Südosten zur Alz als Vorfluter. Der Wasserstand korreliert mit dem Grundwassergleichenplan. Der Höchstwasserstand (HHW) wurde im Vorentwurf vom Landschaftsarchitekt Löschner /U1/ mit 405,6 mNN eingetragen.

2.4 Bodenklassen und Homogenbereiche nach DIN 18300

Im Jahr 2015 wurde die Umstellung der DIN 18300 beschlossen, bei der die Böden nach Homogenbereichen eingeteilt werden. Hierbei werden die „alten“ Charakteristika wie Lösen, Laden und Fördern mit den „neuen“ Charakteristika des Behandelns, Einbauens und Verdichtens vereint.

Bodenart	Bodenklassen nach DIN 18300 (alt)	Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300 : 2015-08 (neu)
Oberboden	Oberboden, Klasse 1	A
Rotlage: Schluff und Kies , sandig, organische Beimengungen	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	A
Kies , sandig, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig, schwach steinig, dicht bis sehr dicht gelagert	Leicht lösbarer Boden, Klasse 3	B
Dito - mit höchstens 30 Gew.-% Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt (Kugel von ca. 0,3 Ø)	Mittelschwer lösbarer Boden, Klasse 4	B
Dito - mit mehr als 30 Gew.-% Steine von > 63 mm bis 0,01 m³ Rauminhalt (Kugel von ca. 0,3 Ø)	Schwer lösbarer Boden, Klasse 5	B
Nagelfluh (felsartig)	Leicht bis schwer lösbarer Fels, Klasse 6 - 7	C

Tab 1. Bodenklassen nach DIN 18300, Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08

Homogenbereich A: Oberboden und Rotlage sind erfahrungsgemäß stark organisch bis organisch und daher nur schwer qualifiziert wiederzuverwenden. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklaasse 1 - 4 als Oberboden bis mittelschwer lösbarer Boden zu beurteilen. Wir empfehlen diese Böden für den Sichtschutz zu verwenden.

Homogenbereich B: quartäre Schotter liegen meist entsprechend ihrer Genese in gebänderter Lagerung vor, wobei sich die Kornzusammensetzung horizontal abwechselt. Die Lösbarkeit ist entsprechend Bodenklasse 3 als leicht lösbarer Boden zu beurteilen. Insgesamt sind die ange troffenen Kiessande zum Ausbau und ortsfremden Wiedereinbau aus geotechnischer Sicht gut geeignet. Je nach Steinanteil kann auch die Bodenklasse 4 – 5 erreicht werden.

Homogenbereich C: Nagelfluh liegt als kompakter Fels vor und wechselt mit den Kiesschichten ab. Er kann gemeißelt oder gebrochen werden und muss zur weiteren Verwendung gebrochen werden.

2.5 Bodenkennwerte

Für die anstehenden Böden können die mittleren Bodenkennwerte der Tab. 2 abgeschätzt werden:

Bodenkennwerte	Rotlage: Schluff und Kies, sandig, organische Beimengungen, locker gelagert	Kies, sandig, sehr schwach schluffig bis schwach schluffig, schwach steinig, dicht bis sehr dicht gelagert	Nagelfluh
Wichte kN/m ³	19	22	24
Reibungswinkel Grad	22,5	40,0	50 *)
Kohäsion c' kN/m ²	10	0	> 50
Steifezahl Es (Erstb.) MN/m ²	5	120	> 250
Bodengruppe	GU, GU_, UM	GW, GU	Z
Homogenbereich	A	B	C
Frostempfindlichkeit	F2-F3	F1-F2	F1-F2

Tab 2. Bodenkennwerte

*) Ersatzreibungswinkel

3 Standsicherheitsberechnungen

3.1 Bodensituation

Aus den vorliegenden Untersuchungsergebnissen kann die folgende Bestandssituation abgeleitet werden:

- Die Geländeoberkante liegt im Mittel bei 431,7 mNN
- Im Projektgebiet stehen bis 1,4 m Tiefe Oberboden und Rotlage in lockerer Lagerung an.
- Darunter stehen bis 39,3 m Tiefe dicht bis sehr dicht gelagerte sandige Kiese an, der mit felsartigen Nagelfluhschichten abwechselt.

- Grundwasser steht etwa bei 404,2 mNN (33,8 m unter GOK)
- Das Kiesabbauniveau soll im Norden bei ca. 409,0 mNN und im Süden bei ca. 407,0 mNN liegen. Die genauen Koten werden vom Landschaftsarchitekt festgelegt.



3.2 Kiesgrubenböschung

Nach DIN EN 1990:2010-12 und DIN 1054: 2010-12 sind bei der Planung von Gründungsmaßnahmen Bemessungssituationen (BS-P, BS-T, BS-A und BS-E) wichtig und sollten klassifiziert werden. Hier haben wir es mit vorübergehenden Situationen BS-T (transient Situations) zu tun, da die Kiesgrube nach der Kiesentnahme wieder verfüllt wird. Nach dem Eurocode EC 7 (Tab. A 2.1, 2.2 und 2.3) wird je nach Bemessungssituation bei Teilsicherheitswerten für Einwirkungen und Beanspruchungen bei Nachweisen differenziert.

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Projektgebiet in keiner Erdbebenzone.

Die Standsicherheitsberechnungen der Anlage 3 wurden mit derselben Schichtenfolge wie in Bohrung P 4 (Anlage 2) beschrieben, ausgeführt.

In der Anlage 3.1 ist die Standsicherheit der 23,4 m hohen Böschung mit einem Böschungswinkel von **55°** mit $\mu_{\max} = 1,67$ berechnet worden. Der Wert liegt bei $\mu_{\max} > 1$ und somit standsicher. Oberflächennahe Muschelbrüche sind möglich. Es wurde auch ein Schwerlastverkehr in 5 m Entfernung eingerechnet.

In der Anlage 3.2 ist die Standsicherheit mit einem Böschungswinkel von **65°** mit $\mu_{\max} = 1,65$ berechnet worden. Der Wert liegt bei $\mu_{\max} > 1$ und somit standsicher.

In der Anlage 3.3 ist die Standsicherheit mit einem Böschungswinkel von **75°** mit $\mu_{\max} = 1,80$ berechnet worden. Der Wert liegt bei $\mu_{\max} > 1$ und somit standsicher.

- Resümee

Bei der oben simulierten Böschungsgeometrie der Anlage 3.3 mit bodenmechanisch auf der sicheren Seite liegenden Werten kann der Sicherheitsabstand zur Grassetstraße auf 5 m reduziert werden. Zu den Gashochdruckleitungen sollten ebenfalls 5 m Abstand eingehalten werden.

Das Gelände fällt nach Südosten hin ab. Deshalb sollte im Nordwesten entlang der Kiesgrube ein Wall aus Rotlage errichtet werden, damit das Wasser weitläufig um die geplante Kiesgrube abgelenkt wird. Ansonsten kann es zu Ausschwemmungen führen, die regressiv größer werden können. Hier ist besonders der Bereich der Gashochdruckleitungen gemeint.

4 Zusammenfassung

Wir wurden vom Kieswerk Schwarz Kastl GmbH, Hr. Hinterberger beauftragt in 84556 Kastl die Standsicherheit für die Böschung des geplanten Kiesabbaus zu untersuchen. Hierbei sollten besonders die Sicherheitsabstände berechnet werden. Grund hierfür sind die benachbarte Grassetstraße und zwei benachbarte Gashochdruckleitungen DN 250 und 500.

- Untergrundverhältnisse

In der Bohrung P 4 /U2/ wurde unter Oberboden und Rotlage ab 1,4 m Tiefe ein sandiger, schwach oder sehr schwach schluffiger, schwach steiniger Kies bis 39,3 m Tiefe angetroffen. Dieser wechselt sehr regelmäßig mit Nagelfluhschichten ab. Das Liegende ab 39,3 m Tiefe von einem blauen bis grauen, feinsandigem Ton aufgebaut. Dies könnte ein Seeton oder schon das Tertiär sein.

Die Schichtenverzeichnisse weisen den Kies ab 1,4 m schwer bohrbar aus. Somit liegt die Lagerungsdicht bei dicht bis sehr dicht. Der felsartige Nagelfluh musste gemeißelt werden.

- Grundwasser

Bei der Bohrung P 4 wurde am 04.05.2010 Grundwasser in 33,8 m Tiefe eingemessen. Im Grundwassergleichenplan fließt das Grundwasser in Richtung Südosten zur Alz als Vorfluter. Der Wasserstand korreliert mit dem Grundwassergleichenplan. Der Höchstwasserstand (HHW) wurde im Vorentwurf mit 405,6 mNN eingetragen.

- Standsicherheit und Sicherheitsabstände

Bei der simulierten Böschungsgeometrie von 75° ist die Böschung mit Schwerlastverkehr standsicher. Der Sicherheitsabstand zur Grassetstraße und den Gashochdruckleitungen sollte mind. 5 m betragen.

Das Gelände fällt nach Südosten hin ab. Deshalb sollte im Nordwesten entlang der Kiesgrube ein Wall aus Rotlage errichtet werden, damit das Wasser weitläufig um die geplante Kiesgrube abgelenkt wird. Ansonsten kann es zu Ausschwemmungen führen, die regressiv größer werden können. Hier ist besonders der Bereich der Gashochdruckleitungen gemeint.

- Ing.-geol. Überwachung

Es sollte die Geologie, die Böschungskrone und der Böschungswinkel bei dem hälftigen Abbau und nach Abbauende kontrolliert werden.

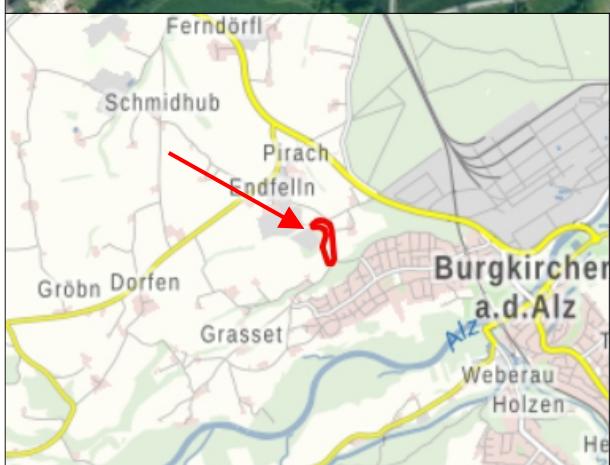
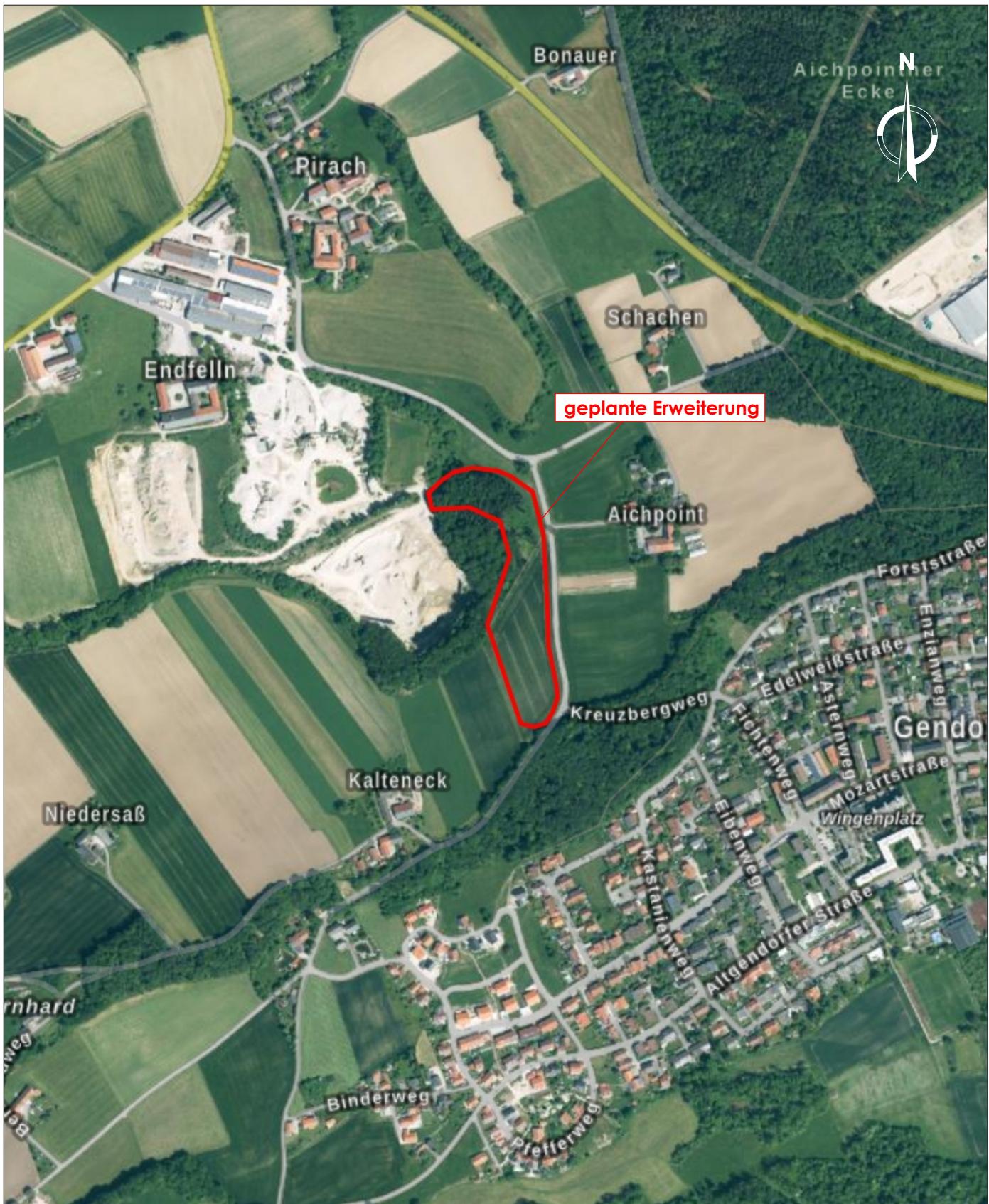
Für Fragen stehen wir gerne zur Verfügung

Starnberg, den 23.11.2019



N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

GHB Consult GmbH



Auftraggeber:	Kieswerk Schwarz Kastl GmbH Endfeln 1 84556 Kastl		
Projekt:	Erweiterung Kiesabbau Endfeln 1 84556 Kastl		
Planbezeichnung:	Übersichtslageplan		
Projektnummer:	190744	Maßstab:	unmaßstäblich
GHB Consult GmbH N. Kampik, Dipl.-Geol. Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel.: 08151 / 656 88 0 Fax: 08151 / 656 88 99	GEO HYDRO BAU CONSULT	Bearbeiter:	N. Kampik
		Zeichner:	J. Selmayr
		Datum:	23.11.2019
		Anlage:	1.1

Plan-Größe: 210x297mm



Legende:



P 4 Grundwassermessstelle

Maßstab 1:4.000

0 20 40 60 80 100

200m

Auftraggeber:

Kieswerk Schwarz Kastl GmbH
Endfeln 1
84556 Kastl

Projekt:

**Erweiterung Kiesabbau
Endfeln 1
84556 Kastl**

Planbezeichnung:

Lageplan mit Bohrung

Projektnummer:

190744

Maßstab: 1:4.000

GHB Consult GmbH
N. Kampik, Dipl.-Geol.
Moosstraße 7
82319 Starnberg
Tel.: 08151 / 656 88 0
Fax: 08151 / 656 88 99

**GEO
HYDRO
BAU
CONSULT**

Bearbeiter: N. Kampik
Zeichner: J. Selmayr
Datum: 23.11.2019
Anlage: 1.2

Eder Brunnenbau in Deutschland GmbH

Kreuzweg 3

84332 Hebertsfelden

Tel.: 08721 50809 - 0

Fax: 08721 507230

Anlage 1 zu DIN 4022 Blatt 1

Aktenzeichen:
Archiv-Nr.:

Kopfblatt zum Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bohrung: **P 4**

Karte i. M. 1:

Nr.:

Name des Kartenblattes

hoch:

Kreis: **Altötting**

Baugrund/Grundwasser: **Messstellenausbau**

oder zu einem anderen Bezugspunkt:

m über bzw. unter Gelände)

Gitterwerte des Bohrpunktes: rechts

Ort, in dem die Bohrung liegt: **Kastl**

Zweck der Bohrung: **Aufschlussbohrung**

Höhe des Ansatzpunktes zu NN: m

(Ansatzpunkt

0,00

Auftraggeber: **Kieswerk Schwarz Kastl GmbH**

Objekt: **Errichtung einer Grundwassermessstelle auf dem Grundstück Flur Nr. 454**

Bohrunternehmer: **Eder Brunnenbau GmbH**

Geräteführer: **Bänsch Harald**

Gebohrt vom **29.04.** bis **04.05. 2010**

Endteufe: **39,50** m unter Ansatzpunkt

Bohrlochdurchmesser: bis **11,20** m **324**

mm, bis **39,50** m **300** mm

bis

mm

Bohrverfahren: bis **11,20** m **RKB**

bis

Immlachhamer

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen:

Filter: von **39,00** m bis **30,00** m unter Ansatzpunkt Ø **125** mm, Art: **PVC, sw = 0,5 mm**

Filter: von m bis m unter Ansatzpunkt Ø mm, Art:

Aufsatzrohr: von **30,00** m bis **0,80** m unter Ansatzpunkt Ø **125** mm, Art: **PVC**

Aufsatzrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt Ø mm, Art:

Sumpfrohr: von m bis m unter Ansatzpunkt Ø mm, Art:

Kiesschüttung: von **39,50** m bis **28,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung: **2,00 – 2,30 mm**

Sandgegenfilter: von **28,00** m bis **27,00** m unter Ansatzpunkt, Körnung:

Abdichtung (Wassersperre): von **27,00** m bis **26,00** m unter Ansatzpunkt **Dichtung (Quellton)**

von **26,00** m bis **0,80** m unter Ansatzpunkt **Zement-Bentonit**

von **0,80** m bis **0,00** m unter Ansatzpunkt **Beton**

Wasserstand in Ruhe: **33,81** m unter Ansatzpunkt

bei Förderung **38,20** m unter Ansatzpunkt bei **0,1 l/s**

Beharrungszustand erreicht? ja / nein

Klarpumpen vom **04.05.2010**, Uhr bis

Unterschrift des Geräteführers

Stahlschutzrohr
Messstellenabschluss: SEBA-Kappe
Betonsockel

Fachtechnisch bearbeitet von
Proben nach Bearbeitung aufbewahrt bzw. vernichtet beim
Anzahl:

am

unter Nummer:

Eder Brunnenbau GmbH
Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel:08721/508090 Fax:08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4			Blatt 1	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010		
1	2	3	4	5	6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen c) Beschaffenheit nach Bohrgut f) Übliche Benennung	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang g) Geologische Benennung	e) Farbe h) Gruppe i) Kalk- gehalt	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben Art Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
0.40	a) Oberboden b) c) f)	d) leicht bohrbar g)	e) braun h) i)	RKB Schappe Ø 324 mm erdfeucht		
1.40	a) Schluff, kiesig, sandig b) c) steif bis halbfest f)	d) mittel bohrbar g)	e) braun bis grau h) i)	"		
3.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig b) c) f)	d) schwer bohrbar g)	e) grau bis hellgra u h) i)	" erdfeucht		
3.80	a) Nagelfluh b) c) fest bis hart f)	d) meißeln g)	e) grau bis hellgra u h) i)	" 2 Stunden Meißelarbeiten		
5.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig b) c) f)	d) schwer bohrbar g)	e) grau bis hellgra u h) i)	"		

Eder Brunnenbau GmbH
Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4					Blatt 2	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010						
1	2				3	4	5	6				
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	"	2 Stunden Meißelarbeiten						
6.20	a) Nagelfluh											
	b)											
	c) fest bis hart	d) meißeln	e) grau bis hellgra u									
	f)	g)	h)	i)								
8.00	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig					"						
	b)											
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau bis hellgra u									
	f)	g)	h)	i)								
9.00	a) Kies, sandig, schluffig					"	erdfeucht					
	b)											
	c)	d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								
9.50	a) Nagelfluh					"	2 Stunden Meißelarbeiten					
	b)											
	c) fest bis hart	d) meißeln	e) grau bis hellgra u									
	f)	g)	h)	i)								
10.10	a) Nagelfluh					"						
	b)											
	c)	d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								

Eder Brunnenbau GmbH
Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel:08721/508090 Fax:08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4						Blatt 3	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010					
1	2			3	4	5	6					
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben						
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art Nr	Tiefe in m (Unter- kante)					
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt								
11.20	a) Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig				"	erdfeucht						
	b)											
	c)	d) schwer bohrbar	e) grau bis hellgra u									
	f)	g)	h)	i)								
12.00	a) Nagelfluh				Imlochhammer Ø 300 mm 2 Stunden Meißelarbeiten							
	b)											
	c) fest bis hart	d) meißeln	e) grau bis hellgra u									
	f)	g)	h)	i)								
12.40	a) Kies, sandig				"							
	b)											
	c) dicht	d)	e) grau bis hellbra un									
	f)	g)	h)	i)								
13.40	a) Nagelfluh				"							
	b)											
	c)	d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								
14.30	a) Kies, sandig				"							
	b)											
	c) dicht	d)	e) grau									
	f)	g)	h)	i)								

Eder Brunnenbau GmbH
 Kreuzweg 3
 84332 Hebertsfelden
 Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4			Blatt 4	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010			
1	2		3	4	5	6	
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Tiefe in m (Unter- kante)		
14.70	a) Nagelfluh			"			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
17.20	a) Kies, sandig			"			
	b)						
	c) dicht	d)	e) grau bis hellbra un				
	f)	g)	h)				
17.80	a) Nagelfluh			"			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
18.40	a) Kies, sandig			"			
	b)						
	c) dicht	d)	e) grau				
	f)	g)	h)				
18.80	a) Nagelfluh			"			
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

Eder Brunnenbau GmbH
Kreuzweg 3
84332 Hebertsfelden
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4			Blatt 5	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010				
1	2	3	4	5	6			
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	b) Ergänzende Bemerkungen							
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
21.10	a) Kies, sandig				"			
	b)							
	c) dicht	d)	e) grau bis hellbra un					
	f)	g)	h)	i)				
22.00	a) Nagelfluh				"			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
23.10	a) Kies, sandig bis stark sandig				"			
	b)							
	c) dicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
23.70	a) Nagelfluh				"			
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
25.40	a) Kies, sandig				"			
	b)							
	c) dicht	d)	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				

Eder Brunnenbau GmbH
 Kreuzweg 3
 84332 Hebertsfelden
 Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4			Blatt 6	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010					
1	2		3	4	5	6			
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr			
25.70	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe	"		Tiefe in m (Unter- kante)			
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe						
	a) Nagelfluh								
	b)								
28.80	c)	d)	e)	"					
	f)	g)	h)						
	a) Kies, sandig								
	b)								
29.00	c) dicht	d)	e) hellbraun	"					
	f)	g)	h)						
	a) Nagelfluh, steinig								
	b)								
33.50	c)	d)	e)	"					
	f)	g)	h)						
	a) Kies, sandig								
	b)								
33.80	c) dicht	d)	e) hellbraun	"					
	f)	g)	h)						
	a) Nagelfluh								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						

Eder Brunnenbau GmbH
 Kreuzweg 3
 84332 Hebertsfelden
 Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230

Anlage

Bericht:

Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

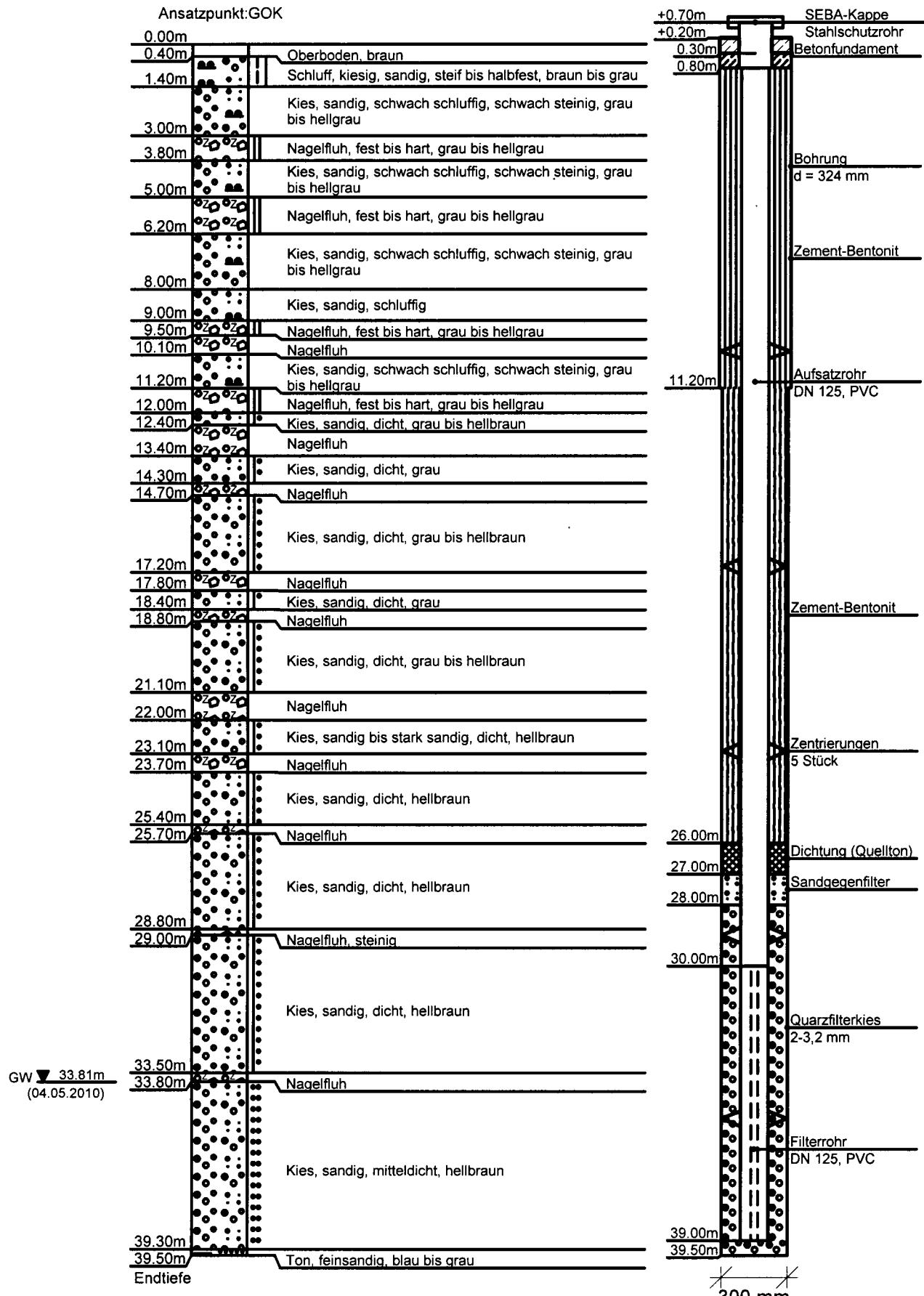
Bauvorhaben: Kastl, Errichtung einer Grundwassermesstelle

Bohrung Nr. P 4			Blatt 7	Datum: 29.04.2010- 04.05.2010		
1	2		3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen b) Ergänzende Bemerkungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe		Art	Nr
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt	Tiefe in m (Unter- kante)	
39.30	a) Kies, sandig				Ruhewasser 33.81m u. AP 04.05.2010	"
	b)				"	
39.50	c) mitteldicht	d)	e) hellbraun			
Endtiefte	f)	g)	h)	i)		

Eder Brunnenbau GmbH	Objekt: Kastl, Errichtung einer Grundwassermessstelle
Kreuzweg 3	AG : Kieswerk Schwarz Kastl GmbH
84332 Hebertsfelden	Datum: 29.04. - 04.05.2010
Tel: 08721/508090 Fax: 08721/507230	Maßstab: 1:180 / 25

P 4

Messstellenausbau



Boden	φ_{k} [°]	C_{k} [kN/m ²]	γ_{k} [kN/m ³]	Bezeichnung
	22.50	0.00	19.00	Rotlage
	40.00	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
	50.00	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

GHB-Consult

Moosstr. 7

82319 Starnberg

Tel: 08151-656 88 -0

Kieswerk Schwarz Kastl GmbH

Kiesgrubenverweiterung

Flur-Nr. 262; 26E; 412; ~~412/4~~ up

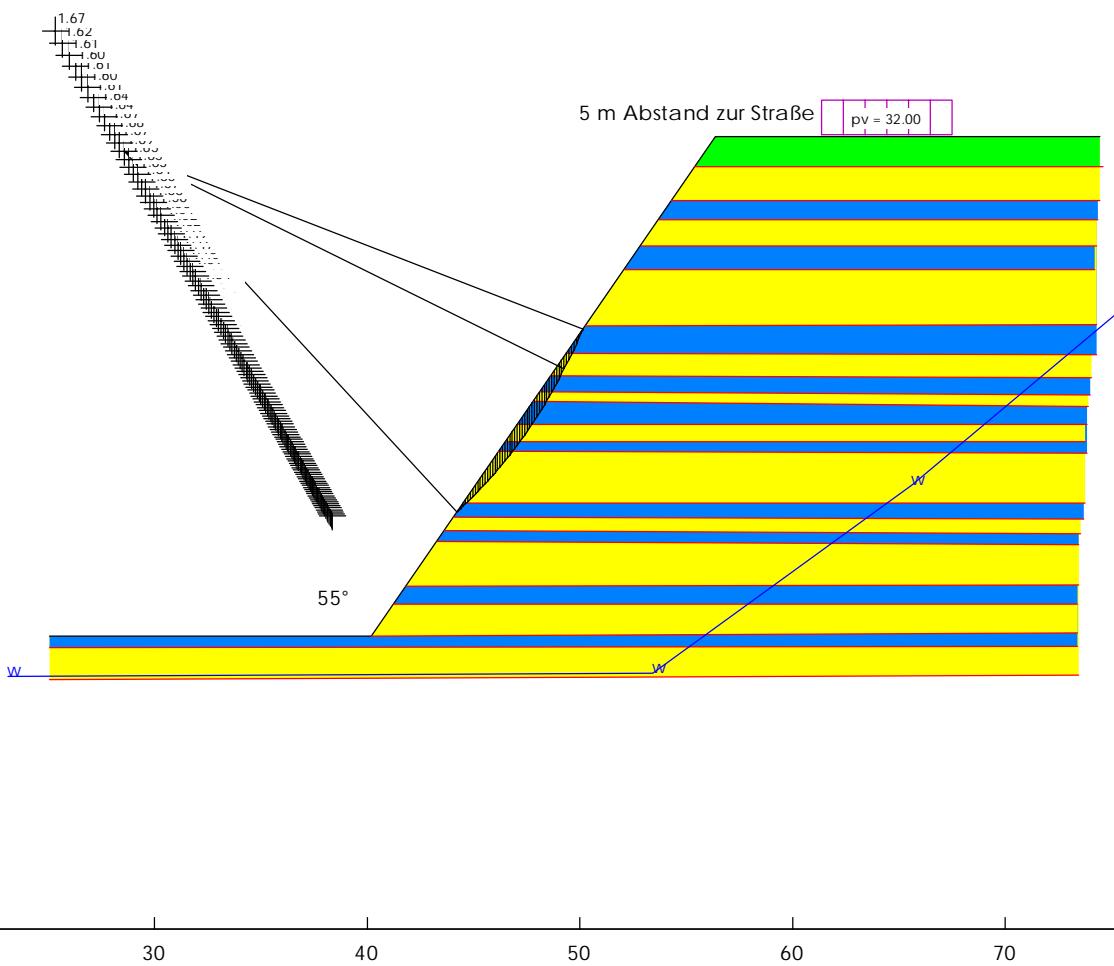
Flur.-Nr. 363; 365; 413; ~~413/4~~ und 454

Bericht-Nr.: 190744

Anlage-Nr.: 3.1

Fa. Schwarz Kastl GmbH - Erweiterung Standssicherheitsberechnung Berechnungsgrundlagen Ungünstiger Gleitkreis: $\mu_{\max} = 1.69$ $x_m = 28.57 \text{ m}$ $y_m = 431.56 \text{ m}$ $R = 23.07 \text{ m}$
Teilsicherheiten: <ul style="list-style-type: none"> - $\gamma(p^*) = 1.15$ - $\gamma(c^*) = 1.15$ - $\gamma(C_u) = 1.15$ - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$ - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$ - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

Standsicherheit ist mit $\mu_{\text{max.}} = 1,67$ gegeben ($< 1,0$)



Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Fa. Schwarz Kastl GmbH - Erweiterung

Standsicherheitsberechnung

Parameterliste

φ [°] = Reibungswinkel

c [kN/m²] = Kohäsion

γ [kN/m³] = Wichte

μ [-] = Ausnutzungsgrad

xm,ym [m] = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad [m] = Radius des Gleitkreises

Teilsicherheiten: (GEO-3)

- gam(phi)= 1.15
- gam(c') = 1.15
- gam(cu) = 1.15
- gam(Wichten) = 1.00
- gam(Ständige Einw.) = 1.00
- gam(Veränderliche Einw.) = 1.20

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach links

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y									
[-]	[m]	[m]									
1	25.073	408.755	2	40.193	408.755	3	56.371	432.266	4	74.439	432.266

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k	C_k	γ_k	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	
1	22.50	0.00	19.00	Rotlage
2	40.00	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
3	50.00	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d	C_d	γ_d	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m²]	[kN/m³]	
1	19.81	0.00	19.00	Rotlage
2	36.12	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
3	46.02	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	55.382	430.829	74.590	430.829	1
2	54.290	429.242	74.439	429.242	2
3	53.725	428.335	74.363	428.335	3
4	52.893	427.125	74.288	427.125	2
5	52.062	425.991	74.212	425.991	3
6	50.247	423.345	74.288	423.421	2
7	49.348	422.060	74.288	421.984	3
8	48.620	421.001	74.061	420.926	2
9	48.130	420.246	73.985	420.094	3
10	47.787	419.792	73.910	419.565	2
11	47.072	418.734	73.834	418.734	3
12	46.543	417.902	73.759	417.902	2
13	46.175	417.448	73.834	417.373	3
14	44.577	415.029	73.759	415.029	2
15	44.048	414.349	73.683	414.273	3
16	43.626	413.744	73.532	413.593	2
17	43.292	413.215	73.456	413.064	3
18	41.805	411.098	73.456	411.174	2
19	41.251	410.267	73.381	410.267	3
20	40.193	408.755	73.381	408.906	2

21	25.073	408.225	73.381	408.301	3
22	25.073	406.713	73.456	406.940	2

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr. [-]	x [m]	y [m]									
1	23.107	406.865	2	53.422	407.016	3	65.594	415.861	4	75.422	424.101

Verkehrslasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]
1	32,00	32,00	61,36	67,48	432,34

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 22.38

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 22.38

$$\gamma \text{ Wasser } [\text{kN/m}^3] = 10.000$$

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

Berechnung mit Berücksichtigung des aktiven Erddruckkeils

Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

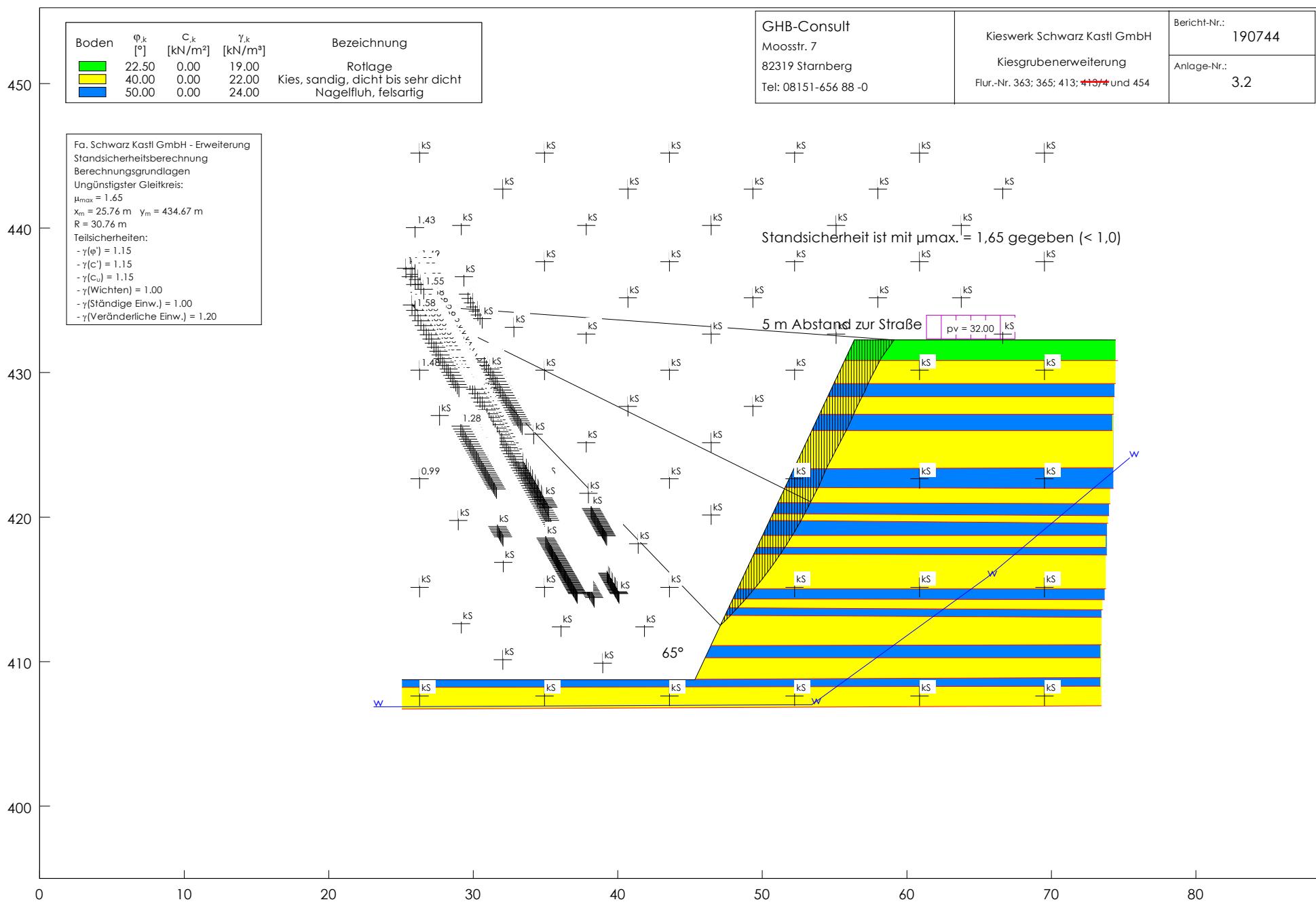
Aktueller Radius

36	36.3172	418.0148	Kein Schnitt mit Gelände								
37	36.2499	418.1326	Kein Schnitt mit Gelände								
38	36.1819	418.2515	Kein Schnitt mit Gelände								
39	36.1133	418.3715	Kein Schnitt mit Gelände								
40	36.0440	418.4927	Kein Schnitt mit Gelände								
41	35.9740	418.6151	Kein Schnitt mit Gelände								
42	35.9033	418.7387	Kein Schnitt mit Gelände								
43	35.8319	418.8636	Kein Schnitt mit Gelände								
44	35.7597	418.9898	Kein Schnitt mit Gelände								
45	35.6868	419.1173	Kein Schnitt mit Gelände								
46	35.6131	419.2462	Kein Schnitt mit Gelände								
47	35.5386	419.3765	Kein Schnitt mit Gelände								
48	35.4633	419.5082	Kein Schnitt mit Gelände								
49	35.3872	419.6414	Kein Schnitt mit Gelände								
50	35.3102	419.7761	Kein Schnitt mit Gelände								
51	35.2323	419.9123	Kein Schnitt mit Gelände								
52	35.1534	420.0502	Kein Schnitt mit Gelände								
53	35.0737	420.1897	Kein Schnitt mit Gelände								
54	34.9929	420.3309	Kein Schnitt mit Gelände								
55	34.9112	420.4738	Kein Schnitt mit Gelände								
56	34.8285	420.6185	Kein Schnitt mit Gelände								
57	34.7447	420.7651	Kein Schnitt mit Gelände								
58	34.6598	420.9136	Kein Schnitt mit Gelände								
59	34.5738	421.0640	Kein Schnitt mit Gelände								
60	34.4866	421.2164	Kein Schnitt mit Gelände								
61	34.3983	421.3709	Kein Schnitt mit Gelände								
62	34.3087	421.5276	Kein Schnitt mit Gelände								
63	34.2179	421.6864	Kein Schnitt mit Gelände								
64	34.1258	421.8475	Kein Schnitt mit Gelände								
65	34.0323	422.0110	Kein Schnitt mit Gelände								
66	33.9375	422.1769	Kein Schnitt mit Gelände								
67	33.8412	422.3452	Kein Schnitt mit Gelände								
68	33.7434	422.5162	Kein Schnitt mit Gelände								
69	33.6442	422.6898	Kein Schnitt mit Gelände								
70	33.5433	422.8662	Kein Schnitt mit Gelände								
71	33.4408	423.0454	Kein Schnitt mit Gelände								
72	33.3367	423.2276	Kein Schnitt mit Gelände								
73	33.2308	423.4128	Kein Schnitt mit Gelände								
74	33.1231	423.6011	Kein Schnitt mit Gelände								
75	33.0135	423.7927	Kein Schnitt mit Gelände								
76	32.9020	423.9877	Kein Schnitt mit Gelände								
77	32.7885	424.1862	Kein Schnitt mit Gelände								
78	32.6730	424.3884	Kein Schnitt mit Gelände								
79	32.5552	424.5943	17.5177	51	1.2818	10627.594	8291.274	8291.3	0.0	10627.6	0.0
80	32.4353	424.8041	17.6572	51	1.3088	9947.521	7600.364	7600.4	0.0	9947.5	0.0
81	32.3130	425.0179	17.8018	51	1.3379	9300.832	6951.748	6951.7	0.0	9300.8	0.0
82	32.1883	425.2360	17.9514	51	1.3422	8777.781	6539.926	6539.9	0.0	8777.8	0.0
83	32.0611	425.4584	18.1064	51	1.3446	8329.378	6194.754	6194.8	0.0	8329.4	0.0
84	31.9313	425.6854	18.2669	50	1.3616	7994.918	5871.639	5871.6	0.0	7994.9	0.0
85	31.7988	425.9172	18.4331	50	1.3933	7564.106	5428.806	5428.8	0.0	7564.1	0.0
86	31.6635	426.1538	18.6053	50	1.4017	7059.167	5036.028	5036.0	0.0	7059.2	0.0
87	31.5253	426.3956	18.7837	50	1.4327	6796.400	4743.818	4743.8	0.0	6796.4	0.0
88	31.3840	426.6427	18.9685	50	1.4658	6198.567	4228.915	4228.9	0.0	6198.6	0.0
89	31.2395	426.8954	19.1600	50	1.4923	5857.660	3925.206	3925.2	0.0	5857.7	0.0
90	31.0917	427.1539	19.3585	50	1.4900	5461.134	3665.074	3665.1	0.0	5461.1	0.0
91	30.9404	427.4184	19.5642	50	1.4893	5059.452	3397.184	3397.2	0.0	5059.5	0.0
92	30.7855	427.6893	19.7775	50	1.5225	4812.352	3160.795	3160.8	0.0	4812.4	0.0
93	30.6269	427.9668	19.9987	50	1.5170	4479.837	2953.015	2953.0	0.0	4479.8	0.0
94	30.4643	428.2512	20.2281	50	1.5419	4220.864	2737.441	2737.4	0.0	4220.9	0.0
95	30.2975	428.5429	20.4662	50	1.5290	3932.688	2572.058	2572.1	0.0	3932.7	0.0
96	30.1264	428.8421	20.7132	50	1.5569	3582.747	2301.148	2301.1	0.0	3582.7	0.0
97	29.9508	429.1492	20.9697	50	1.5647	3341.867	2135.854	2135.9	0.0	3341.9	0.0
98	29.7704	429.4647	21.2360	50	1.5675	3011.285	1921.068	1921.1	0.0	3011.3	0.0
99	29.5851	429.7889	21.5127	50	1.5990	2789.398	1744.518	1744.5	0.0	2789.4	0.0
100	29.3944	430.1223	21.8002	50	1.6143	2563.343	1587.943	1587.9	0.0	2563.3	0.0

101	29.1983	430.4653	22.0990	50	1.6325	2349.096	1438.958	1439.0	0.0	2349.1	0.0
102	28.9964	430.8184	22.4098	50	1.6489	2124.610	1288.481	1288.5	0.0	2124.6	0.0
103	28.7884	431.1822	22.7332	50	1.6470	1899.361	1153.213	1153.2	0.0	1899.4	0.0
104	28.5739	431.5573	23.0698	50	1.6865	1697.939	1006.800	1006.8	0.0	1697.9	0.0
105	28.3527	431.9442	23.4203	50	1.6721	1507.109	901.303	901.3	0.0	1507.1	0.0
106	28.1243	432.3437	23.7855	50	1.6816	1317.583	783.541	783.5	0.0	1317.6	0.0
107	27.8883	432.7564	24.1662	50	1.6701	1150.425	688.830	688.8	0.0	1150.4	0.0
108	27.6443	433.1830	24.5633	50	1.6390	999.155	609.600	609.6	0.0	999.2	0.0
109	27.3919	433.6246	24.9778	50	1.6358	854.854	522.577	522.6	0.0	854.9	0.0
110	27.1305	434.0818	25.4106	50	1.6086	720.005	447.586	447.6	0.0	720.0	0.0
111	26.8595	434.5557	25.8628	50	1.5987	596.292	372.983	373.0	0.0	596.3	0.0
112	26.5784	435.0474	26.3358	50	1.6064	483.009	300.684	300.7	0.0	483.0	0.0
113	26.2865	435.5579	26.8307	50	1.5985	381.606	238.728	238.7	0.0	381.6	0.0
114	25.9831	436.0885	27.3490	50	1.6053	292.484	182.197	182.2	0.0	292.5	0.0
115	25.6674	436.6406	27.8923	50	1.6160	215.151	133.142	133.1	0.0	215.2	0.0
116	25.3386	437.2156	28.4622	50	1.6692	150.384	90.095	90.1	0.0	150.4	0.0

Ungünstigster Gleitkreis

Nr	xm	ym	Radius	Lamellen	μ	Zähler	Nenner	M(Ti)	M(R)	M(Gi)	M(S)
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]
104	28.5739	431.5573	23.0698	50	1.6865	1697.939	1006.800	1006.8	0.0	1697.9	0.0



Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Fa. Schwarz Kastl GmbH - Erweiterung
Standsicherheitsberechnung

Parameterliste

φ [$^{\circ}$] = Reibungswinkel

c [kN/m²] = Kohäsion

γ [kN/m³] = Wichte

μ [-] = Ausnutzungsgrad

xm,ym [m] = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad [m] = Radius des Gleitkreises

Teilsicherheiten: (GEO-3)

- gam(phi)= 1.15

- gam(c') = 1.15

- gam(cu) = 1.15

- gam(Wichten) = 1.00

- gam(Ständige Einw.) = 1.00

- gam(Veränderliche Einw.) = 1.20

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach links

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y												
[$-$]	[m]	[m]												
1	25.073	408.755	2	40.193	408.755	3	44.426	408.755	4	45.333	408.755	5	56.371	432.266
6	74.439	432.266												

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k	C_k	γ_k	Bezeichnung
[$-$]	[$^{\circ}$]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	22.50	0.00	19.00	Rotlage
2	40.00	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
3	50.00	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d	C_d	γ_d	Bezeichnung
[$-$]	[$^{\circ}$]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	19.81	0.00	19.00	Rotlage
2	36.12	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
3	46.02	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[$-$]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	55.696	430.829	74.590	430.829	1
2	54.951	429.242	74.439	429.242	2
3	54.525	428.335	74.363	428.335	3
4	53.958	427.125	74.288	427.125	2
5	53.425	425.991	74.212	425.991	3
6	52.186	423.351	74.288	423.421	2
7	51.576	422.053	74.288	421.984	3
8	51.079	420.994	74.061	420.926	2
9	50.721	420.231	73.985	420.094	3
10	50.504	419.768	73.910	419.565	2
11	50.018	418.734	73.834	418.734	3
12	49.628	417.902	73.759	417.902	2
13	49.411	417.440	73.834	417.373	3
14	48.279	415.029	73.759	415.029	2
15	47.955	414.339	73.683	414.273	3
16	47.666	413.724	73.532	413.593	2
17	47.418	413.194	73.456	413.064	3
18	46.439	411.109	73.456	411.174	2
19	46.043	410.267	73.381	410.267	3

20	45.344	408.778	73.381	408.906	2
21	25.073	408.225	73.381	408.301	3
22	25.073	406.713	73.456	406.940	2

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y									
[-]	[m]	[m]									
1	23.107	406.865	2	53.422	407.016	3	65.594	415.861	4	75.422	424.101

Verkehrslasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]
1	32,00	32,00	61,36	67,48	432,34

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 22.38

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 22.38

$$\gamma \text{ Wasser } [\text{kN/m}^3] = 10.000$$

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

Berechnung mit Berücksichtigung des aktiven Erddruckkeils

Ergebnisse

Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

Anfangs- und Endradius

x / y (Anfang): 25.7532 446.0250

x / y (Ende): 28.02

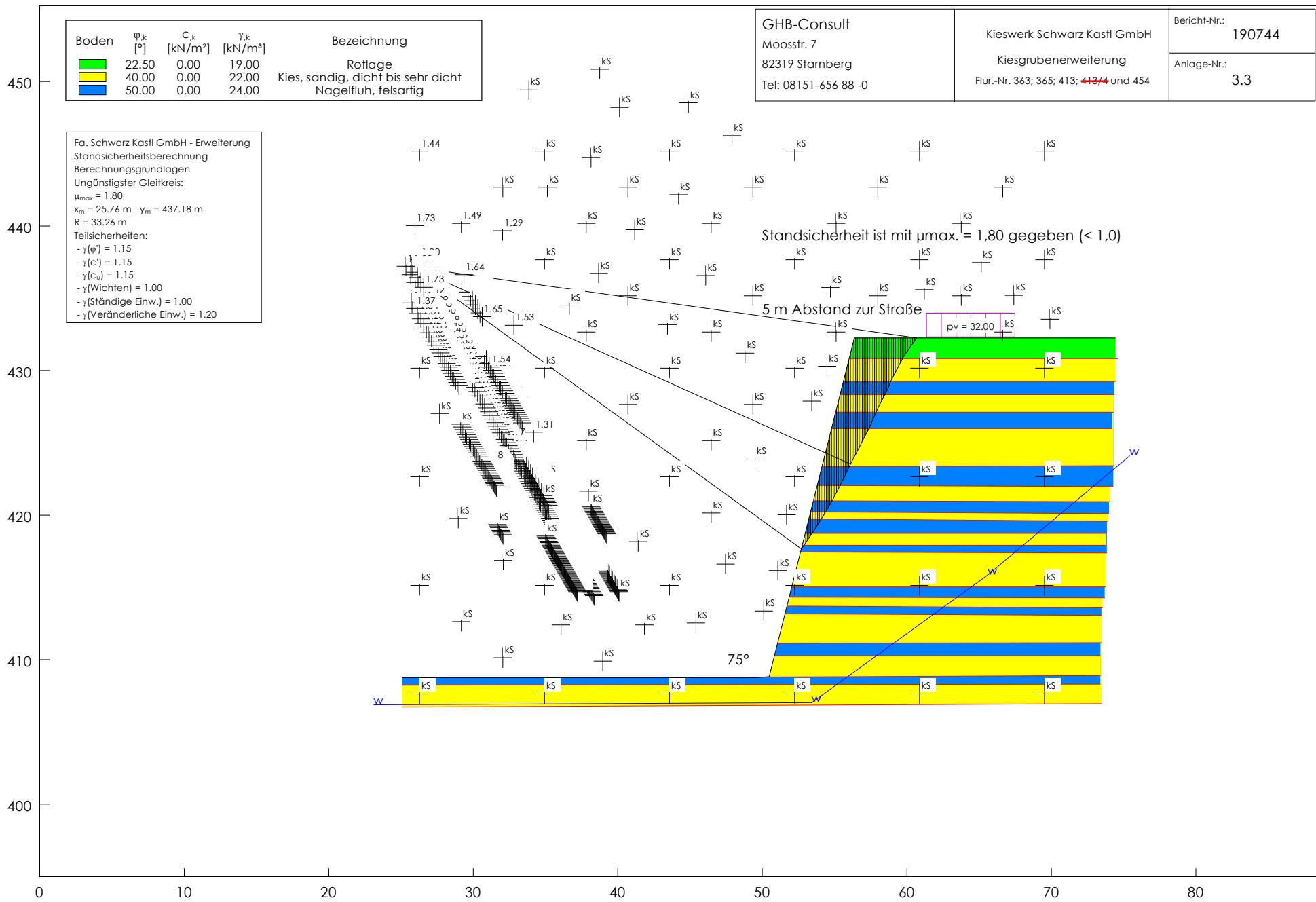
32	36.5806	417.5543	Kein Schnitt mit Gelände								
33	36.5156	417.6679	Kein Schnitt mit Gelände								
34	36.4501	417.7825	Kein Schnitt mit Gelände								
35	36.3840	417.8981	Kein Schnitt mit Gelände								
36	36.3172	418.0148	Kein Schnitt mit Gelände								
37	36.2499	418.1326	Kein Schnitt mit Gelände								
38	36.1819	418.2515	Kein Schnitt mit Gelände								
39	36.1133	418.3715	Kein Schnitt mit Gelände								
40	36.0440	418.4927	Kein Schnitt mit Gelände								
41	35.9740	418.6151	Kein Schnitt mit Gelände								
42	35.9033	418.7387	Kein Schnitt mit Gelände								
43	35.8319	418.8636	Kein Schnitt mit Gelände								
44	35.7597	418.9898	Kein Schnitt mit Gelände								
45	35.6868	419.1173	Kein Schnitt mit Gelände								
46	35.6131	419.2462	Kein Schnitt mit Gelände								
47	35.5386	419.3765	Kein Schnitt mit Gelände								
48	35.4633	419.5082	Kein Schnitt mit Gelände								
49	35.3872	419.6414	Kein Schnitt mit Gelände								
50	35.3102	419.7761	Kein Schnitt mit Gelände								
51	35.2323	419.9123	Kein Schnitt mit Gelände								
52	35.1534	420.0502	Kein Schnitt mit Gelände								
53	35.0737	420.1897	Kein Schnitt mit Gelände								
54	34.9929	420.3309	Kein Schnitt mit Gelände								
55	34.9112	420.4738	Kein Schnitt mit Gelände								
56	34.8285	420.6185	Kein Schnitt mit Gelände								
57	34.7447	420.7651	Kein Schnitt mit Gelände								
58	34.6598	420.9136	Kein Schnitt mit Gelände								
59	34.5738	421.0640	Kein Schnitt mit Gelände								
60	34.4866	421.2164	Kein Schnitt mit Gelände								
61	34.3983	421.3709	Kein Schnitt mit Gelände								
62	34.3087	421.5276	Kein Schnitt mit Gelände								
63	34.2179	421.6864	Kein Schnitt mit Gelände								
64	34.1258	421.8475	Kein Schnitt mit Gelände								
65	34.0323	422.0110	Kein Schnitt mit Gelände								
66	33.9375	422.1769	Kein Schnitt mit Gelände								
67	33.8412	422.3452	Kein Schnitt mit Gelände								
68	33.7434	422.5162	Kein Schnitt mit Gelände								
69	33.6442	422.6898	Kein Schnitt mit Gelände								
70	33.5433	422.8662	Kein Schnitt mit Gelände								
71	33.4408	423.0454	Kein Schnitt mit Gelände								
72	33.3367	423.2276	Kein Schnitt mit Gelände								
73	33.2308	423.4128	Kein Schnitt mit Gelände								
74	33.1231	423.6011	Kein Schnitt mit Gelände								
75	33.0135	423.7927	Kein Schnitt mit Gelände								
76	32.9020	423.9877	Kein Schnitt mit Gelände								
77	32.7885	424.1862	Kein Schnitt mit Gelände								
78	32.6730	424.3884	Kein Schnitt mit Gelände								
79	32.5552	424.5943	Kein Schnitt mit Gelände								
80	32.4353	424.8041	Kein Schnitt mit Gelände								
81	32.3130	425.0179	Kein Schnitt mit Gelände								
82	32.1883	425.2360	Kein Schnitt mit Gelände								
83	32.0611	425.4584	Kein Schnitt mit Gelände								
84	31.9313	425.6854	Kein Schnitt mit Gelände								
85	31.7988	425.9172	Kein Schnitt mit Gelände								
86	31.6635	426.1538	Kein Schnitt mit Gelände								
87	31.5253	426.3956	Kein Schnitt mit Gelände								
88	31.3840	426.6427	Kein Schnitt mit Gelände								
89	31.2395	426.8954	Kein Schnitt mit Gelände								
90	31.0917	427.1539	Kein Schnitt mit Gelände								
91	30.9404	427.4184	Kein Schnitt mit Gelände								
92	30.7855	427.6893	23.8582	78	1.4045	30656.597	21828.143	21828.1	0.0	30656.6	0.0
93	30.6269	427.9668	24.1162	77	1.4046	30831.461	21951.104	21951.1	0.0	30831.5	0.0
94	30.4643	428.2512	24.3821	77	1.4295	30814.559	21556.530	21556.5	0.0	30814.6	0.0
95	30.2975	428.5429	24.6563	76	1.4216	30950.841	21772.568	21772.6	0.0	30950.8	0.0
96	30.1264	428.8421	24.9393	75	1.4402	30907.321	21460.298	21460.3	0.0	30907.3	0.0

227	63.7594	440.1837	Kein Schnitt mit Gelände
228	66.6422	442.6885	Kein Schnitt mit Gelände
229	63.7594	435.1740	Kein Schnitt mit Gelände
230	66.6422	432.6691	Kein Schnitt mit Gelände
231	46.4623	420.1449	Kein Schnitt mit Gelände
232	41.4133	418.1547	Kein Schnitt mit Gelände
233	39.2672	416.1294	Kein Schnitt mit Gelände
234	39.3072	416.0594	Kein Schnitt mit Gelände
235	39.3470	415.9898	Kein Schnitt mit Gelände
236	39.3864	415.9208	Kein Schnitt mit Gelände
237	39.4256	415.8524	Kein Schnitt mit Gelände
238	39.4644	415.7844	Kein Schnitt mit Gelände
239	39.5030	415.7169	Kein Schnitt mit Gelände
240	39.5414	415.6498	Kein Schnitt mit Gelände
241	39.5794	415.5833	Kein Schnitt mit Gelände
242	39.6172	415.5172	Kein Schnitt mit Gelände
243	39.6547	415.4515	Kein Schnitt mit Gelände
244	39.6920	415.3863	Kein Schnitt mit Gelände
245	39.7291	415.3215	Kein Schnitt mit Gelände
246	39.7659	415.2572	Kein Schnitt mit Gelände
247	39.8024	415.1932	Kein Schnitt mit Gelände
248	39.8388	415.1297	Kein Schnitt mit Gelände
249	39.8749	415.0665	Kein Schnitt mit Gelände
250	39.9108	415.0038	Kein Schnitt mit Gelände
251	39.9464	414.9414	Kein Schnitt mit Gelände
252	39.9819	414.8794	Kein Schnitt mit Gelände
253	40.0171	414.8178	Kein Schnitt mit Gelände
254	40.0522	414.7565	Kein Schnitt mit Gelände
255	39.2268	418.7048	Kein Schnitt mit Gelände
256	39.1861	418.7760	Kein Schnitt mit Gelände
257	39.1451	418.8477	Kein Schnitt mit Gelände
258	39.1038	418.9200	Kein Schnitt mit Gelände
259	39.0621	418.9929	Kein Schnitt mit Gelände
260	39.0201	419.0664	Kein Schnitt mit Gelände
261	38.9777	419.1405	Kein Schnitt mit Gelände
262	38.9350	419.2152	Kein Schnitt mit Gelände
263	38.8919	419.2906	Kein Schnitt mit Gelände
264	38.8484	419.3667	Kein Schnitt mit Gelände
265	38.8045	419.4434	Kein Schnitt mit Gelände
266	38.7602	419.5209	Kein Schnitt mit Gelände
267	38.7155	419.5990	Kein Schnitt mit Gelände
268	38.6704	419.6779	Kein Schnitt mit Gelände
269	38.6249	419.7576	Kein Schnitt mit Gelände
270	38.5789	419.8380	Kein Schnitt mit Gelände
271	38.5325	419.9192	Kein Schnitt mit Gelände
272	38.4856	420.0012	Kein Schnitt mit Gelände
273	38.4382	420.0840	Kein Schnitt mit Gelände
274	38.3904	420.1677	Kein Schnitt mit Gelände
275	38.3420	420.2523	Kein Schnitt mit Gelände
276	38.2931	420.3377	Kein Schnitt mit Gelände
277	38.2437	420.4241	Kein Schnitt mit Gelände
278	38.1938	420.5115	Kein Schnitt mit Gelände
279	38.1433	420.5998	Kein Schnitt mit Gelände
280	37.9659	421.6469	Kein Schnitt mit Gelände
281	35.2094	420.6891	Kein Schnitt mit Gelände
282	35.1578	420.7794	Kein Schnitt mit Gelände
283	35.1055	420.8707	Kein Schnitt mit Gelände
284	35.0527	420.9632	Kein Schnitt mit Gelände
285	34.9992	421.0568	Kein Schnitt mit Gelände
286	34.9450	421.1515	Kein Schnitt mit Gelände
287	32.0622	418.6466	Kein Schnitt mit Gelände
288	32.0073	418.7425	Kein Schnitt mit Gelände
289	31.9518	418.8396	Kein Schnitt mit Gelände
290	31.8956	418.9379	Kein Schnitt mit Gelände
291	31.8386	419.0376	Kein Schnitt mit Gelände

357	29.9891	434.8288	Kein Schnitt mit Gelände
358	30.1545	434.5394	Kein Schnitt mit Gelände
359	30.3145	434.2596	Kein Schnitt mit Gelände
360	30.4693	433.9889	Kein Schnitt mit Gelände
361	30.6192	433.7268	Kein Schnitt mit Gelände
362	32.8119	433.1335	Kein Schnitt mit Gelände
363	37.8138	432.6691	Kein Schnitt mit Gelände
364	40.6966	435.1740	Kein Schnitt mit Gelände
365	46.4623	432.6691	Kein Schnitt mit Gelände
366	49.3451	435.1740	Kein Schnitt mit Gelände
367	55.1108	432.6691	Kein Schnitt mit Gelände
368	57.9937	435.1740	Kein Schnitt mit Gelände
369	49.3451	427.6594	Kein Schnitt mit Gelände
370	46.4623	425.1546	Kein Schnitt mit Gelände
371	40.6966	427.6594	Kein Schnitt mit Gelände
372	37.8138	425.1546	Kein Schnitt mit Gelände
373	34.1783	425.7341	Kein Schnitt mit Gelände
374	33.4641	423.7414	Kein Schnitt mit Gelände
375	33.5405	423.6079	Kein Schnitt mit Gelände
376	33.6155	423.4767	Kein Schnitt mit Gelände
377	33.6892	423.3479	Kein Schnitt mit Gelände
378	33.7616	423.2212	Kein Schnitt mit Gelände
379	33.8328	423.0967	Kein Schnitt mit Gelände
380	33.9028	422.9742	Kein Schnitt mit Gelände
381	33.9717	422.8538	Kein Schnitt mit Gelände
382	34.0395	422.7352	Kein Schnitt mit Gelände
383	34.1062	422.6186	Kein Schnitt mit Gelände
384	34.1718	422.5037	Kein Schnitt mit Gelände
385	34.2365	422.3906	Kein Schnitt mit Gelände
386	34.3002	422.2792	Kein Schnitt mit Gelände
387	34.3630	422.1694	Kein Schnitt mit Gelände
388	34.4249	422.0612	Kein Schnitt mit Gelände
389	34.4858	421.9546	Kein Schnitt mit Gelände
390	34.5460	421.8494	Kein Schnitt mit Gelände
391	34.6053	421.7457	Kein Schnitt mit Gelände
392	34.6638	421.6434	Kein Schnitt mit Gelände
393	34.7215	421.5424	Kein Schnitt mit Gelände
394	34.7784	421.4428	Kein Schnitt mit Gelände
395	34.8347	421.3445	Kein Schnitt mit Gelände
396	34.8902	421.2474	Kein Schnitt mit Gelände
397	33.3864	426.3823	Kein Schnitt mit Gelände
398	33.3071	426.5209	Kein Schnitt mit Gelände
399	33.2264	426.6621	Kein Schnitt mit Gelände
400	33.1441	426.8061	Kein Schnitt mit Gelände
401	33.0601	426.9529	Kein Schnitt mit Gelände
402	32.9745	427.1027	Kein Schnitt mit Gelände
403	32.8870	427.2556	Kein Schnitt mit Gelände
404	32.7978	427.4117	Kein Schnitt mit Gelände
405	32.7066	427.5712	Kein Schnitt mit Gelände
406	32.6134	427.7342	Kein Schnitt mit Gelände
407	32.5181	427.9008	Kein Schnitt mit Gelände
408	32.4207	428.0712	Kein Schnitt mit Gelände
409	32.3210	428.2455	Kein Schnitt mit Gelände
410	32.2190	428.4240	Kein Schnitt mit Gelände
411	32.1144	428.6068	Kein Schnitt mit Gelände
412	32.0074	428.7941	Kein Schnitt mit Gelände
413	31.8976	428.9861	Kein Schnitt mit Gelände
414	31.7849	429.1831	Kein Schnitt mit Gelände
415	31.6694	429.3852	Kein Schnitt mit Gelände
416	31.5507	429.5927	Kein Schnitt mit Gelände
417	31.4288	429.8060	Kein Schnitt mit Gelände
418	31.3035	430.0251	Kein Schnitt mit Gelände
419	31.1746	430.2506	Kein Schnitt mit Gelände

Ungünstigster Gleitkreis

Nr	xm	ym	Radius	Lamellen	μ	Zähler	Nenner	M(Ti)	M(R)	M(Gi)	M(S)
[·]	[m]	[m]	[m]	[·]	[·]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]
216	25.7628	434.6735	30.7646	63	1.6521	28569.336	17292.504	17292.5	0.0	28569.3	0.0



Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Fa. Schwarz Kastl GmbH - Erweiterung
Standsicherheitsberechnung

Parameterliste

φ [°] = Reibungswinkel

c [kN/m²] = Kohäsion

γ [kN/m³] = Wichte

μ [-] = Ausnutzungsgrad

xm,ym [m] = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad [m] = Radius des Gleitkreises

Teilsicherheiten: (GEO-3)

- gam(phi)= 1.15

- gam(c') = 1.15

- gam(cu) = 1.15

- gam(Wichten) = 1.00

- gam(Ständige Einw.) = 1.00

- gam(Veränderliche Einw.) = 1.20

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach links

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y												
[-]	[m]	[m]												
1	25.073	408.755	2	40.193	408.755	3	44.426	408.755	4	45.333	408.755	5	49.567	408.755
6	50.474	408.830	7	56.371	432.266	8	74.439	432.266						

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k [-]	C_k [kN/m²]	γ_k [kN/m³]	Bezeichnung
1	22.50	0.00	19.00	Rotlage
2	40.00	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
3	50.00	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d [-]	C_d [kN/m²]	γ_d [kN/m³]	Bezeichnung
1	19.81	0.00	19.00	Rotlage
2	36.12	0.00	22.00	Kies, sandig, dicht bis sehr dicht
3	46.02	0.00	24.00	Nagelfluh, felsartig

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	56.009	430.829	74.590	430.829	1
2	55.610	429.242	74.439	429.242	2
3	55.382	428.335	74.363	428.335	3
4	55.077	427.125	74.288	427.125	2
5	54.792	425.991	74.212	425.991	3
6	54.129	423.357	74.288	423.421	2
7	53.799	422.046	74.288	421.984	3
8	53.533	420.987	74.061	420.926	2
9	53.339	420.215	73.985	420.094	3
10	53.220	419.745	73.910	419.565	2
11	52.966	418.734	73.834	418.734	3
12	52.757	417.902	73.759	417.902	2
13	52.638	417.431	73.834	417.373	3
14	52.034	415.029	73.759	415.029	2
15	51.858	414.329	73.683	414.273	3
16	51.700	413.703	73.532	413.593	2
17	51.567	413.173	73.456	413.064	3
18	51.050	411.120	73.456	411.174	2
19	50.836	410.267	73.381	410.267	3

20	50.109	408.800	73.381	408.906	2
21	25.073	408.225	73.381	408.301	3
22	25.073	406.713	73.456	406.940	2

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y									
[-]	[m]	[m]									
1	23.107	406.865	2	53.422	407.016	3	65.594	415.861	4	75.422	424.101

Verkehrslasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]
1	32,00	32,00	61,36	67,48	432,34

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 22.38

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 22.38

$$\gamma \text{ Wasser } [\text{kN/m}^3] = 10.000$$

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

Berechnung mit Berücksichtigung des aktiven Erddruckkeils

Ergebnisse

Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

Anfangs- und Endradius

x / y (Anfang): 25.7532 446.0250

x / y (Ende): 28.02

32	36.5806	417.5543	Kein Schnitt mit Gelände									
33	36.5156	417.6679	Kein Schnitt mit Gelände									
34	36.4501	417.7825	Kein Schnitt mit Gelände									
35	36.3840	417.8981	Kein Schnitt mit Gelände									
36	36.3172	418.0148	Kein Schnitt mit Gelände									
37	36.2499	418.1326	Kein Schnitt mit Gelände									
38	36.1819	418.2515	Kein Schnitt mit Gelände									
39	36.1133	418.3715	Kein Schnitt mit Gelände									
40	36.0440	418.4927	Kein Schnitt mit Gelände									
41	35.9740	418.6151	Kein Schnitt mit Gelände									
42	35.9033	418.7387	Kein Schnitt mit Gelände									
43	35.8319	418.8636	Kein Schnitt mit Gelände									
44	35.7597	418.9898	Kein Schnitt mit Gelände									
45	35.6868	419.1173	Kein Schnitt mit Gelände									
46	35.6131	419.2462	Kein Schnitt mit Gelände									
47	35.5386	419.3765	Kein Schnitt mit Gelände									
48	35.4633	419.5082	Kein Schnitt mit Gelände									
49	35.3872	419.6414	Kein Schnitt mit Gelände									
50	35.3102	419.7761	Kein Schnitt mit Gelände									
51	35.2323	419.9123	Kein Schnitt mit Gelände									
52	35.1534	420.0502	Kein Schnitt mit Gelände									
53	35.0737	420.1897	Kein Schnitt mit Gelände									
54	34.9929	420.3309	Kein Schnitt mit Gelände									
55	34.9112	420.4738	Kein Schnitt mit Gelände									
56	34.8285	420.6185	Kein Schnitt mit Gelände									
57	34.7447	420.7651	Kein Schnitt mit Gelände									
58	34.6598	420.9136	Kein Schnitt mit Gelände									
59	34.5738	421.0640	Kein Schnitt mit Gelände									
60	34.4866	421.2164	Kein Schnitt mit Gelände									
61	34.3983	421.3709	Kein Schnitt mit Gelände									
62	34.3087	421.5276	Kein Schnitt mit Gelände									
63	34.2179	421.6864	Kein Schnitt mit Gelände									
64	34.1258	421.8475	Kein Schnitt mit Gelände									
65	34.0323	422.0110	Kein Schnitt mit Gelände									
66	33.9375	422.1769	Kein Schnitt mit Gelände									
67	33.8412	422.3452	Kein Schnitt mit Gelände									
68	33.7434	422.5162	Kein Schnitt mit Gelände									
69	33.6442	422.6898	Kein Schnitt mit Gelände									
70	33.5433	422.8662	Kein Schnitt mit Gelände									
71	33.4408	423.0454	Kein Schnitt mit Gelände									
72	33.3367	423.2276	Kein Schnitt mit Gelände									
73	33.2308	423.4128	Kein Schnitt mit Gelände									
74	33.1231	423.6011	Kein Schnitt mit Gelände									
75	33.0135	423.7927	Kein Schnitt mit Gelände									
76	32.9020	423.9877		23.1678	113	1.2273	44978.627	36649.337	36649.3	0.0	44978.6	0.0
77	32.7885	424.1862		22.9440	119	1.1958	39098.566	32695.247	32695.2	0.0	39098.6	0.0
78	32.6730	424.3884		22.7162	127	1.1740	32790.191	27929.177	27929.2	0.0	32790.2	0.0
79	32.5552	424.5943		22.4843	139	1.1422	27667.722	24223.476	24223.5	0.0	27667.7	0.0
80	32.4353	424.8041		22.2481	158	1.1054	22382.622	20247.728	20247.7	0.0	22382.6	0.0
81	32.3130	425.0179		22.0074	198	1.0548	17717.679	16796.709	16796.7	0.0	17717.7	0.0
82	32.1883	425.2360		21.7622	654	0.9703	10778.617	11108.021	11108.0	0.0	10778.6	0.0
83	32.0611	425.4584	Kein Schnitt mit Gelände									
84	31.9313	425.6854	Kein Schnitt mit Gelände									
85	31.7988	425.9172	Kein Schnitt mit Gelände									
86	31.6635	426.1538	Kein Schnitt mit Gelände									
87	31.5253	426.3956		22.6761	803	1.0010	9357.046	9348.144	9348.1	0.0	9357.0	0.0
88	31.3840	426.6427		22.8991	488	1.0227	10031.881	9809.036	9809.0	0.0	10031.9	0.0
89	31.2395	426.8954		23.1286	377	1.0391	10333.096	9944.306	9944.3	0.0	10333.1	0.0
90	31.0917	427.1539		23.3647	317	1.0551	10587.354	10034.905	10034.9	0.0	10587.4	0.0
91	30.9404	427.4184		23.6078	275	1.0713	10790.296	10071.767	10071.8	0.0	10790.3	0.0
92	30.7855	427.6893		23.8582	245	1.0873	10909.787	10034.201	10034.2	0.0	10909.8	0.0
93	30.6269	427.9668		24.1162	221	1.1040	11122.741	10074.966	10075.0	0.0	11122.7	0.0
94	30.4643	428.2512		24.3821	202	1.1209	11267.483	10051.771	10051.8	0.0	11267.5	0.0
95	30.2975	428.5429		24.6563	187	1.1375	11405.549	10026.492	10026.5	0.0	11405.5	0.0
96	30.1264	428.8421		24.9393	173	1.1566	11505.375	9947.489	9947.5	0.0	11505.4	0.0

227	63.7594	440.1837	Kein Schnitt mit Gelände
228	66.6422	442.6885	Kein Schnitt mit Gelände
229	63.7594	435.1740	Kein Schnitt mit Gelände
230	66.6422	432.6691	Kein Schnitt mit Gelände
231	46.4623	420.1449	Kein Schnitt mit Gelände
232	41.4133	418.1547	Kein Schnitt mit Gelände
233	39.2672	416.1294	Kein Schnitt mit Gelände
234	39.3072	416.0594	Kein Schnitt mit Gelände
235	39.3470	415.9898	Kein Schnitt mit Gelände
236	39.3864	415.9208	Kein Schnitt mit Gelände
237	39.4256	415.8524	Kein Schnitt mit Gelände
238	39.4644	415.7844	Kein Schnitt mit Gelände
239	39.5030	415.7169	Kein Schnitt mit Gelände
240	39.5414	415.6498	Kein Schnitt mit Gelände
241	39.5794	415.5833	Kein Schnitt mit Gelände
242	39.6172	415.5172	Kein Schnitt mit Gelände
243	39.6547	415.4515	Kein Schnitt mit Gelände
244	39.6920	415.3863	Kein Schnitt mit Gelände
245	39.7291	415.3215	Kein Schnitt mit Gelände
246	39.7659	415.2572	Kein Schnitt mit Gelände
247	39.8024	415.1932	Kein Schnitt mit Gelände
248	39.8388	415.1297	Kein Schnitt mit Gelände
249	39.8749	415.0665	Kein Schnitt mit Gelände
250	39.9108	415.0038	Kein Schnitt mit Gelände
251	39.9464	414.9414	Kein Schnitt mit Gelände
252	39.9819	414.8794	Kein Schnitt mit Gelände
253	40.0171	414.8178	Kein Schnitt mit Gelände
254	40.0522	414.7565	Kein Schnitt mit Gelände
255	39.2268	418.7048	Kein Schnitt mit Gelände
256	39.1861	418.7760	Kein Schnitt mit Gelände
257	39.1451	418.8477	Kein Schnitt mit Gelände
258	39.1038	418.9200	Kein Schnitt mit Gelände
259	39.0621	418.9929	Kein Schnitt mit Gelände
260	39.0201	419.0664	Kein Schnitt mit Gelände
261	38.9777	419.1405	Kein Schnitt mit Gelände
262	38.9350	419.2152	Kein Schnitt mit Gelände
263	38.8919	419.2906	Kein Schnitt mit Gelände
264	38.8484	419.3667	Kein Schnitt mit Gelände
265	38.8045	419.4434	Kein Schnitt mit Gelände
266	38.7602	419.5209	Kein Schnitt mit Gelände
267	38.7155	419.5990	Kein Schnitt mit Gelände
268	38.6704	419.6779	Kein Schnitt mit Gelände
269	38.6249	419.7576	Kein Schnitt mit Gelände
270	38.5789	419.8380	Kein Schnitt mit Gelände
271	38.5325	419.9192	Kein Schnitt mit Gelände
272	38.4856	420.0012	Kein Schnitt mit Gelände
273	38.4382	420.0840	Kein Schnitt mit Gelände
274	38.3904	420.1677	Kein Schnitt mit Gelände
275	38.3420	420.2523	Kein Schnitt mit Gelände
276	38.2931	420.3377	Kein Schnitt mit Gelände
277	38.2437	420.4241	Kein Schnitt mit Gelände
278	38.1938	420.5115	Kein Schnitt mit Gelände
279	38.1433	420.5998	Kein Schnitt mit Gelände
280	37.9659	421.6469	Kein Schnitt mit Gelände
281	35.2094	420.6891	Kein Schnitt mit Gelände
282	35.1578	420.7794	Kein Schnitt mit Gelände
283	35.1055	420.8707	Kein Schnitt mit Gelände
284	35.0527	420.9632	Kein Schnitt mit Gelände
285	34.9992	421.0568	Kein Schnitt mit Gelände
286	34.9450	421.1515	Kein Schnitt mit Gelände
287	32.0622	418.6466	Kein Schnitt mit Gelände
288	32.0073	418.7425	Kein Schnitt mit Gelände
289	31.9518	418.8396	Kein Schnitt mit Gelände
290	31.8956	418.9379	Kein Schnitt mit Gelände
291	31.8386	419.0376	Kein Schnitt mit Gelände

292	31.7809	419.1385	Kein Schnitt mit Gelände										
293	31.7224	419.2408	Kein Schnitt mit Gelände										
294	31.6631	419.3445	Kein Schnitt mit Gelände										
295	28.9578	419.7708	Kein Schnitt mit Gelände										
296	31.6030	421.9546	Kein Schnitt mit Gelände										
297	31.5420	422.0612	Kein Schnitt mit Gelände										
298	31.4801	422.1694	Kein Schnitt mit Gelände										
299	31.4174	422.2792	Kein Schnitt mit Gelände										
300	31.3537	422.3906	Kein Schnitt mit Gelände										
301	31.2890	422.5037	Kein Schnitt mit Gelände										
302	31.2233	422.6186	Kein Schnitt mit Gelände										
303	31.1566	422.7352	Kein Schnitt mit Gelände										
304	31.0888	422.8538	23.7776	139	1.1099	40468.729	36460.321	36460.3	0.0	40468.7	0.0		
305	31.0200	422.9742	23.6448	146	1.0931	36556.864	33442.333	33442.3	0.0	36556.9	0.0		
306	30.9499	423.0967	23.5098	156	1.0780	32851.417	30473.606	30473.6	0.0	32851.4	0.0		
307	30.8788	423.2212	23.3727	170	1.0591	28987.165	27370.863	27370.9	0.0	28987.2	0.0		
308	30.8063	423.3479	23.2333	190	1.0372	25454.769	24541.150	24541.2	0.0	25454.8	0.0		
309	30.7326	423.4767	23.0915	229	1.0126	22464.571	22185.048	22185.0	0.0	22464.6	0.0		
310	30.6576	423.6079	22.9473	361	0.9765	18324.371	18764.440	18764.4	0.0	18324.4	0.0		
311	30.5813	423.7414	Kein Schnitt mit Gelände										
312	30.5035	423.8774	Kein Schnitt mit Gelände										
313	30.4243	424.0160	Kein Schnitt mit Gelände										
314	30.3435	424.1572	Kein Schnitt mit Gelände										
315	30.2612	424.3012	Kein Schnitt mit Gelände										
316	30.1773	424.4480	Kein Schnitt mit Gelände										
317	30.0916	424.5979	Kein Schnitt mit Gelände										
318	30.0042	424.7508	Kein Schnitt mit Gelände										
319	29.9149	424.9069	Kein Schnitt mit Gelände										
320	29.8237	425.0664	Kein Schnitt mit Gelände										
321	29.7305	425.2293	Kein Schnitt mit Gelände										
322	29.6353	425.3959	Kein Schnitt mit Gelände										
323	29.5379	425.5663	Kein Schnitt mit Gelände										
324	29.4382	425.7407	Kein Schnitt mit Gelände										
325	29.3361	425.9192	Kein Schnitt mit Gelände										
326	29.2316	426.1019	Kein Schnitt mit Gelände										
327	29.1245	426.2892	Kein Schnitt mit Gelände										
328	27.6763	427.0217	Kein Schnitt mit Gelände										
329	29.0147	428.9861	Kein Schnitt mit Gelände										
330	28.9021	429.1831	Kein Schnitt mit Gelände										
331	28.7865	429.3852	Kein Schnitt mit Gelände										
332	28.6679	429.5927	Kein Schnitt mit Gelände										
333	28.5459	429.8060	Kein Schnitt mit Gelände										
334	28.4206	430.0251	Kein Schnitt mit Gelände										
335	28.2917	430.2506	Kein Schnitt mit Gelände										
336	28.1590	430.4827	Kein Schnitt mit Gelände										
337	28.0224	430.7216	Kein Schnitt mit Gelände										
338	27.8815	430.9679	Kein Schnitt mit Gelände										
339	27.7363	431.2219	Kein Schnitt mit Gelände										
340	27.5864	431.4841	Kein Schnitt mit Gelände										
341	27.4317	431.7548	Kein Schnitt mit Gelände										
342	27.2717	432.0346	Kein Schnitt mit Gelände										
343	27.1062	432.3240	Kein Schnitt mit Gelände										
344	26.9349	432.6235	28.6523	401	1.1905	4491.815	3773.102	3773.1	0.0	4491.8	0.0		
345	26.7574	432.9339	28.9697	206	1.2415	5837.722	4701.999	4702.0	0.0	5837.7	0.0		
346	26.5734	433.2558	29.2997	160	1.2770	6558.895	5136.245	5136.2	0.0	6558.9	0.0		
347	26.3824	433.5898	29.6433	136	1.3088	7015.560	5360.154	5360.2	0.0	7015.6	0.0		
348	26.1840	433.9369	30.0014	120	1.3398	7384.436	5511.673	5511.7	0.0	7384.4	0.0		
349	25.9776	434.2978	30.3748	109	1.3683	7797.794	5698.743	5698.7	0.0	7797.8	0.0		
350	25.9776	436.8026	32.8744	68	1.8026	21348.931	11843.613	11843.6	0.0	21348.9	0.0		
351	26.1840	436.4417	32.5019	70	1.7824	21057.115	11813.810	11813.8	0.0	21057.1	0.0		
352	26.3824	436.0947	32.1446	71	1.7705	20618.373	11645.631	11645.6	0.0	20618.4	0.0		
353	26.5734	435.7606	31.8018	71	1.7347	20411.074	11766.434	11766.4	0.0	20411.1	0.0		
354	29.3576	436.6378	32.6733	61	1.6448	57696.011	35077.000	35077.0	0.0	57696.0	0.0		
355	29.6403	435.4388	31.4886	63	1.6648	52044.616	31262.446	31262.4	0.0	52044.6	0.0		
356	29.8178	435.1284	31.1883	63	1.6649	51596.123	30989.746	30989.7	0.0	51596.1	0.0		

422	51.6837	420.0189	Kein Schnitt mit Gelände
423	51.0789	416.1633	Kein Schnitt mit Gelände
424	50.0961	413.3661	Kein Schnitt mit Gelände
425	45.4090	412.5345	Kein Schnitt mit Gelände
426	47.4501	416.6169	Kein Schnitt mit Gelände
427	49.4913	423.8744	Kein Schnitt mit Gelände
428	48.8109	431.2075	Kein Schnitt mit Gelände
429	54.7076	435.7435	Kein Schnitt mit Gelände
430	61.2092	435.5923	Kein Schnitt mit Gelände
431	65.1403	437.4823	Kein Schnitt mit Gelände
432	67.4083	435.2143	Kein Schnitt mit Gelände
433	69.9031	433.5511	Kein Schnitt mit Gelände
434	46.0893	436.5751	Kein Schnitt mit Gelände
435	43.4434	433.1731	Kein Schnitt mit Gelände
436	36.6395	434.5339	Kein Schnitt mit Gelände
437	38.6806	436.7263	Kein Schnitt mit Gelände
438	41.1754	439.7502	Kein Schnitt mit Gelände
439	44.1994	442.1694	Kein Schnitt mit Gelände
440	38.1514	444.7398	Kein Schnitt mit Gelände
441	35.1275	442.6986	Kein Schnitt mit Gelände
442	32.0279	439.6746	35.9071
			55
			1.2903
			119990.436
			92991.932
			92991.9
			0.0
			119990.4
			0.0
443	38.7562	450.8633	Kein Schnitt mit Gelände
444	40.1170	448.2173	Kein Schnitt mit Gelände
445	44.8798	448.5197	Kein Schnitt mit Gelände
446	47.9037	446.2518	Kein Schnitt mit Gelände
447	33.8423	449.4269	Kein Schnitt mit Gelände

Ungünstigster Gleitkreis

Nr	xm	ym	Radius	Lamellen	μ	Zähler	Nenner	M(Ti)	M(R)	M(Gi)	M(S)
[-]	[m]	[m]	[m]	[-]	[-]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]	[kN*m/m]
217	25.7628	437.1783	33.2632	67	1.8039	22149.996	12279.146	12279.1	0.0	22150.0	0.0