

Ingenieurgeologisches Gutachten

Projekt-Nr.:	201083
Bauvorhaben:	Geplanter Kies- und Sandabbau Oberempfenbach bei 84048 Mainburg an der Autobahn A 93 Standsicherheitsuntersuchung (Flur-Nr. 173; 657; 657/2; 657/3; 856; 560; 558; 558/3; 559/3; Gemarkung Oberempfenbach)
Auftraggeber:	BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR Ing-Ges. f. Hydrogeologie und Angewandte Geologie Glatzer Straße 5 82319 Starnberg
Umfang:	6 Seiten, 1 Tabellen und 3 Anlagen
Datum:	30.12.2020
Ausführung:	GHB Consult GmbH Dipl.-Geol. N. Kampik Moosstraße 7 82319 Starnberg Tel. 08151 / 656 88 0
Projektleitung:	N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass _____	3
2	Untergrundverhältnisse _____	3
2.1	Geologie _____	3
2.2	Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens _____	3
2.3	Grund- und Schichtwasser _____	4
2.4	Bodenkennwerte _____	4
3	Standsicherheitsberechnungen _____	4
4	Zusammenfassung _____	5

Anlagen

- 1.1 Übersichtslageplan, unmaßstäblich
- 1.2 Lageplan mit Untersuchungspunkten, unmaßstäblich
- 2 Bodenprofil der Großbohrung B 1-8 2018, M 1:150
- 3.1-4 Standsicherheitsuntersuchungen

Unterlagen

- /U1/ Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1:2.500
- /U2/ Bodenprofil der Großbohrung B 1-8 2018, M 1:150
- /U3/ Geotechnische Profile 1b und 6

1 Anlass

Wir wurden vom Ingenieurbüro BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR beauftragt die Standsicherheit für die Böschung des geplanten Kies- und Sandabbaus in Oberempfenbach zu untersuchen. Das Areal liegt zwischen Wolnzach und Mainburg westlich der A 93, zu der ein Mindestabstand von 40 m eingehalten werden muss. Die geplante Abbausohle liegt bei 454 mNN oder bei Schluff- und Tonlagen darüber. Die Lage des Bauvorhabens darf dem Übersichtslageplan der Anlage 1.1 entnommen werden.

- Bodenuntersuchung

Zur Bodenuntersuchung wurden an den im Lageplan der Anlage 1.2 markierten Punkten

- 8 Großbohrungen B1-8 2018 zur Feststellung des Bodenaufbaus in Tiefen zwischen 39,0 m bis 56,0 m unter OK Gelände abgeteuft.

2 Untergrundverhältnisse

2.1 Geologie

Aus geologischer Sicht befindet sich das Bauvorhaben im Bereich des tertiären Hügellandes. Die tertiäre oder genauer obermiozäne Hangendserie der Oberen Süßwassermolasse wird im Allgemeinen aus einer Wechsellagerung von Sand, Schluff, Ton, Tonmergel und Fein- bis Mittelkies aufgebaut. Lokal können durch Kalkkonkretionen Verhärtungen im Sand und Kies auftreten.

2.2 Schichtenfolge und Lagerungsdichte des Bodens

- Folgendes Bodenprofil wurde aufgeschlossen:

Nach einem geringmächtigen Oberboden wurde eine Wechsellagerung von Sand, Kies, Schluff und Ton erbohrt. Die bindigen Böden zeigen eine halbfeste Konsistenz. Die schwach schluffigen Kiese und Sande können entsprechend der Siebanalysen den Bodengruppen SU und GU zugeordnet werden.

Entsprechend der Bohrbarkeiten liegt meist dichte Lagerung vor. Bisweilen treten lagenweise Verhärtungen in Form von Nagelfluh oder Sandstein auf.

2.3 Grund- und Schichtwasser

Bei der Bohrung B1 2018, die auch als Pegel ausgebaut wurde, wurde nach den Bohrarbeiten am 14.12.2018 ein Grundwasserstand von 32,90 m (entspricht der Höhenkote 437,13 mNN) angetroffen.

2.4 Bodenkennwerte

Für die anstehenden Böden können die mittleren Bodenkennwerte der Tab. 1 abgeschätzt werden, die für die Standsicherheitsuntersuchungen notwendig sind:

Bodenkennwerte	Sand , schw. schluffig, kiesig, sehr dicht	Kies , sandig, schwach schluffig, sehr dicht	Schluff , sandig, schw. tonig, halbfest	Ton , schluffig, feinsandig, halbfest	Nagelfluh und Sandstein
Wichte kN/m ³	21	21	19	19	24
Reibungswinkel Grad	40	40	27,5	25	45
Kohäsion c' kN/m ²	2	2	10	25	30
Bodengruppe	SU	GU	UL	TL	Z, Zv
Frostempfindlichkeit	F2	F2	F3	F3	F1-F2

Tab 1. Bodenkennwerte

3 Standsicherheitsberechnungen

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 ständigen Situationen BS-P (persistent Situations) zu tun, da die Böschung lange Zeit bleibt, bevor die Grube 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.

In der Anlage 3.1 ist die Standsicherheit der 26 m hohen Böschung bei der **Bohrung B 5** mit einem Böschungswinkel von 50° mit $\mu_{max} = 0,99$ berechnet worden. In der Böschung wurden 3 Bermen eingerechnet, da sonst keine Standsicherheit gegeben ist. Die Böschung ist gerade standsicher.

In der Anlage 3.2 ist die Standsicherheit der 24 m hohen Böschung bei der **Bohrung B 2** mit einem Böschungswinkel von 45° - 50° mit $\mu_{max} = 0,97$ berechnet worden. In der Böschung wurden 2 Bermen eingerechnet, da sonst keine Standsicherheit gegeben ist. Die Böschung ist standsicher.

In der Anlage 3.3 ist die Standsicherheit der 42 m hohen Böschung bei der **Bohrung B 4** mit einem Böschungswinkel von 45° mit $\mu_{\max} = 0,94$ berechnet worden. In der Böschung wurden 3 Bermen eingerechnet, da sonst keine Standsicherheit gegeben ist. Die Böschung ist standsicher.

In der Anlage 3.4 ist die Standsicherheit der 38 m hohen Böschung bei der **Bohrung B 7** mit einem Böschungswinkel von 50° mit $\mu_{\max} = 0,97$ berechnet worden. In der Böschung wurden 3 Bermen eingerechnet, da sonst keine Standsicherheit gegeben ist. Die Böschung ist standsicher.

Es wurde bei allen Profilen auch eine Verkehrslast als Schwerlastverkehr mit $33,3 \text{ kN/m}^2$ in 3 m Entfernung angesetzt.

- Resümee

Bei den oben simulierten Böschungsgeometrien der Anlage 3.1-4 mit bodenmechanisch auf der sicheren Seite liegenden Werten sollte die Böschung je nach Lagen von Nagelfluh und Sandstein auf 45° bis 50° hergestellt werden. Es sollten Bermen eingeplant werden. Der Sicherheitsabstand der Böschung zur Baustraße mit Schwerlastverkehr sollte 3 m betragen. Die Böschungskrone sollte monatlich und besonders nach Starkregen inspiziert werden. Eventuell kann bei ungünstiger Morphologie ein Wall aus Rotlage errichtet werden, damit das Wasser weitläufig um die geplante Kies- und Sandgrube abgelenkt wird.

4 Zusammenfassung

Wir wurden vom Ingenieurbüro BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR beauftragt die Standsicherheit für die Böschung des geplanten Kies- und Sandabbaus in Oberempfenbach zu untersuchen. Die geplante Abbausohle liegt bei 454 mNN oder bei Schluff- und Tonlagen darüber.

- Untergrundverhältnisse

Nach einem geringmächtigen Oberboden wurde eine Wechsellagerung von Sand, Kies, Schluff und Ton erbohrt. Die bindigen Böden zeigen eine halbfeste Konsistenz. Entsprechend der Bohrbarkeiten liegt meist dichte Lagerung vor. Bisweilen treten lagenweise Verhärtungen in Form von Nagelfluh oder Sandstein auf.

- Grundwasser

Bei der Bohrung B1 2018, die auch als Pegel ausgebaut wurde, wurde nach den Bohrarbeiten am 14.12.2018 ein Grundwasserstand von 32,90 m (entspricht der Höhenkote 437,13 mNN) angetroffen.

- Standsicherheit

Bei den oben simulierten Böschungsgeometrien der Anlage 3.1-4 mit bodenmechanisch auf der sicheren Seite liegenden Werten sollte die Böschung je nach Lagen von Nagelfluh und Sandstein auf 45° bis 50° hergestellt werden. Es sollten Bermen eingeplante werden.

- Sicherheitsabstände

Der Sicherheitsabstand der Böschung zur Baustraße mit Schwerlastverkehr sollte 3 m betragen.

- Ing.-geol. Überwachung

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

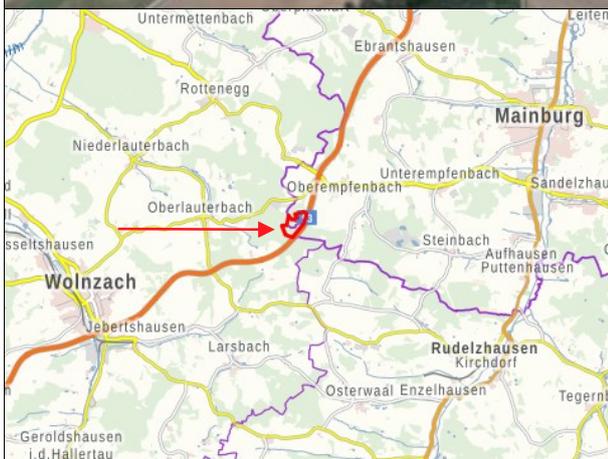
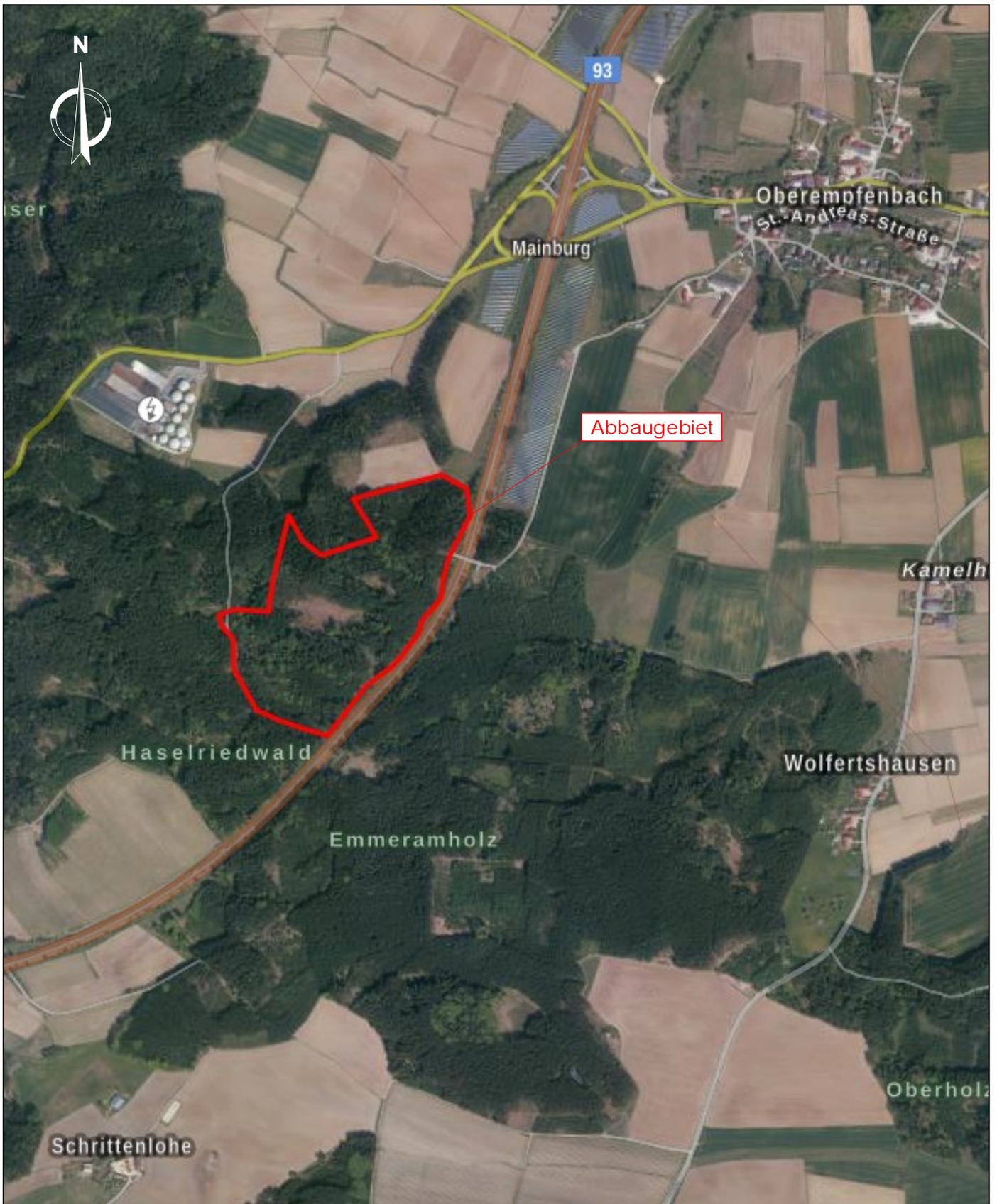
Für Fragen stehen wir gerne zur Verfügung

Starnberg, den 30.12.2020

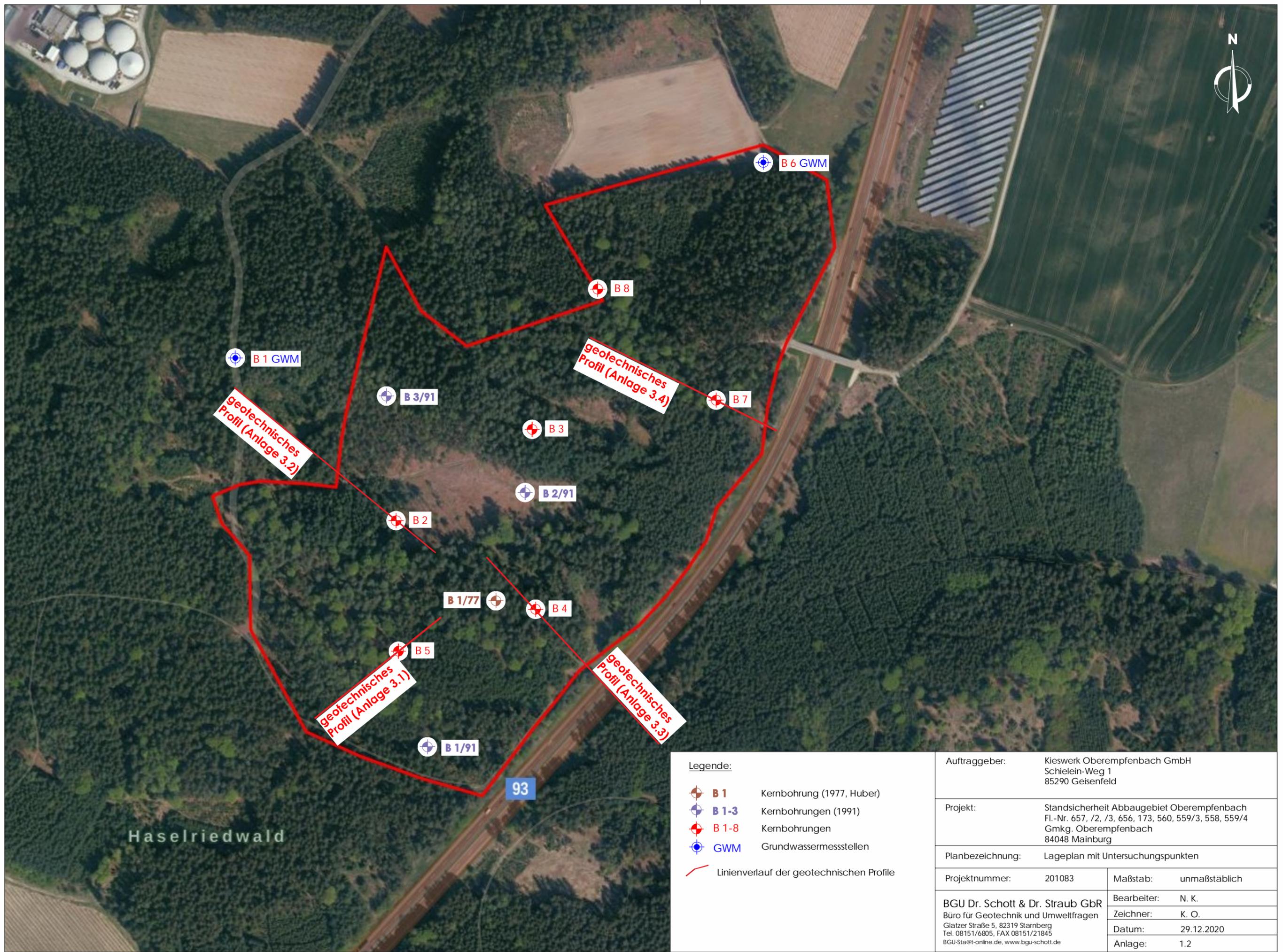


N. Kampik, Dipl.-Geol. BDG

GHB Consult GmbH



Auftraggeber:		Kieswerk Oberempfenbach GmbH Schielein-Weg 1 85290 Geisenfeld	
Projekt:		Standsicherheit Abbauegebiet Oberempfenbach Fl.-Nr. 657, /2, /3, 656, 173, 560, 559/3, 558, 559/4 Gmkg. Oberempfenbach 84048 Mainburg	
Planbezeichnung:		Übersichtsplan	
Projektnummer:	201083	Maßstab:	unmaßstäblich
BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR Büro für Geotechnik und Umweltfragen Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151/6805, FAX 08151/21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de		Bearbeiter:	N. K.
		Zeichner:	K. O.
		Datum:	29.12.2020
		Anlage:	1.1



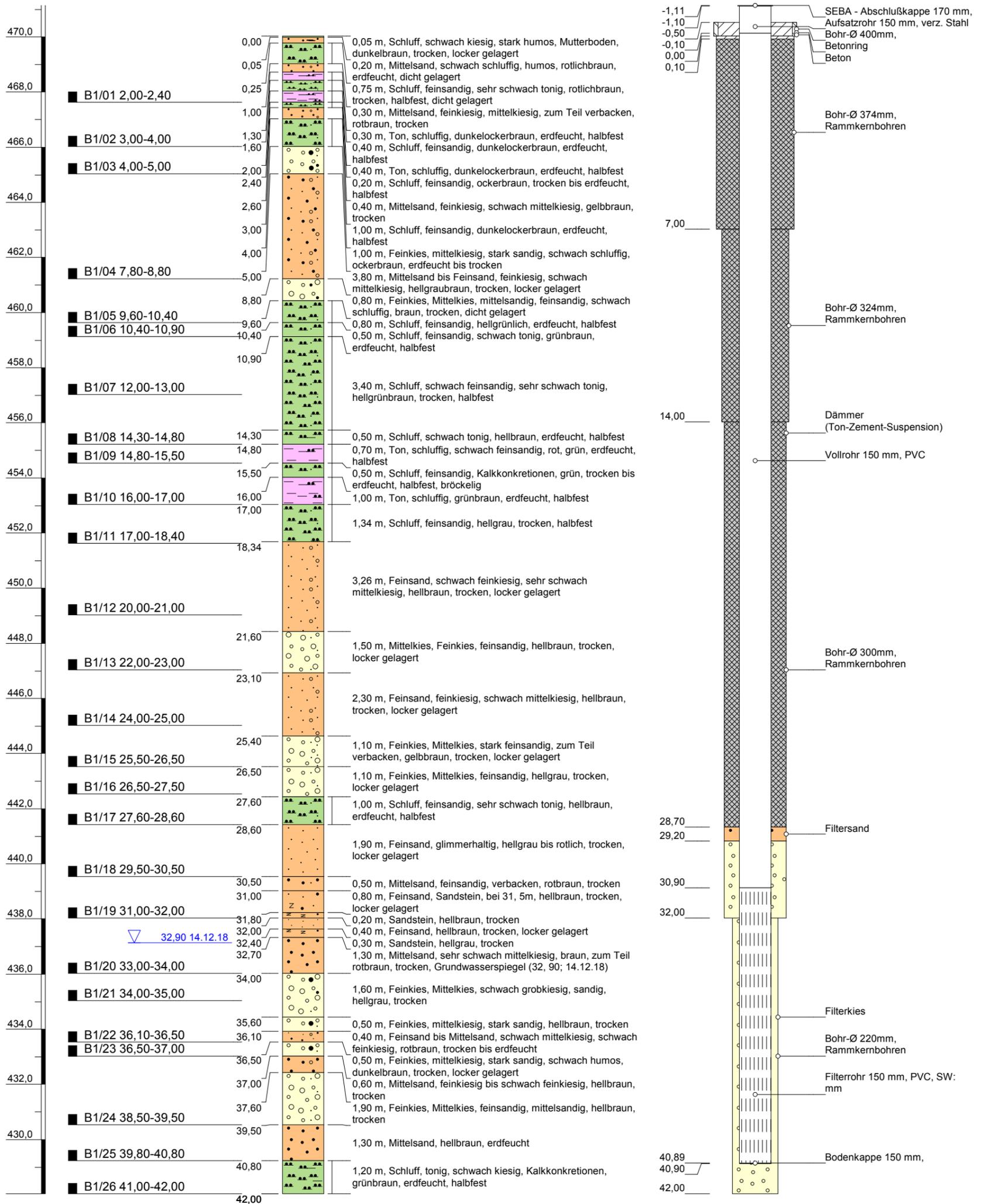
Legende:

-  **B 1** Kernbohrung (1977, Huber)
-  **B 1-3** Kernbohrungen (1991)
-  **B 1-8** Kernbohrungen
-  **GWM** Grundwassermessstellen
-  Linienverlauf der geotechnischen Profile

Auftraggeber:		Kieswerk Oberempfenbach GmbH Schielein-Weg 1 85290 Geisenfeld	
Projekt:		Standsicherheit Abbaugelände Oberempfenbach Fl.-Nr. 657, /2, /3, 656, 173, 560, 559/3, 558, 559/4 Gmkg. Oberempfenbach 84048 Mainburg	
Planbezeichnung:		Lageplan mit Untersuchungspunkten	
Projektnummer:	201083	Maßstab:	unmaßstäblich
BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR Büro für Geotechnik und Umweltfragen Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151/6805, FAX 08151/21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de		Bearbeiter:	N. K.
		Zeichner:	K. O.
		Datum:	29.12.2020
		Anlage:	1.2

B1 2018

GOK (470,03 m NN)



Höhenmaßstab: 1:150 Horizontalmaßstab: 1:20

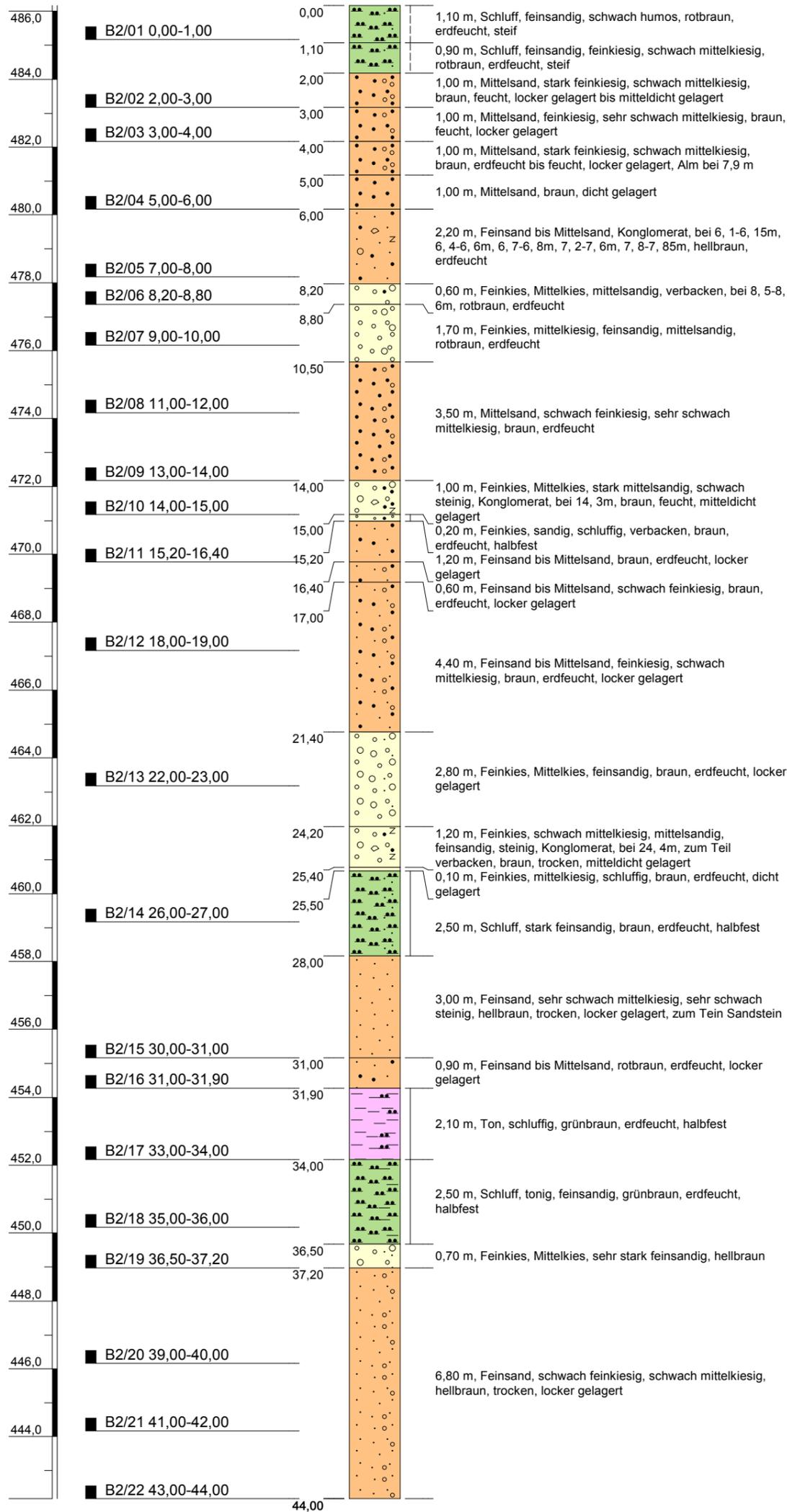
Blatt 1 von 1

Projekt: Sandabbau Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B1 2018		
Auftraggeber: KW Oberempfenbach GmbH	Rechtswert: 4477439	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5387133	
Bearbeiter: STR/KS/JS	Ansatzhöhe: 470,03m	
Bohrdatum: 14.12.2018 - 19.12.2018	Endtiefe: 42,00m	

Anlage 1.1

B2 2018

GOK (486,17 m NN)



Höhenmaßstab: 1:150 Horizontalmaßstab: 1:20

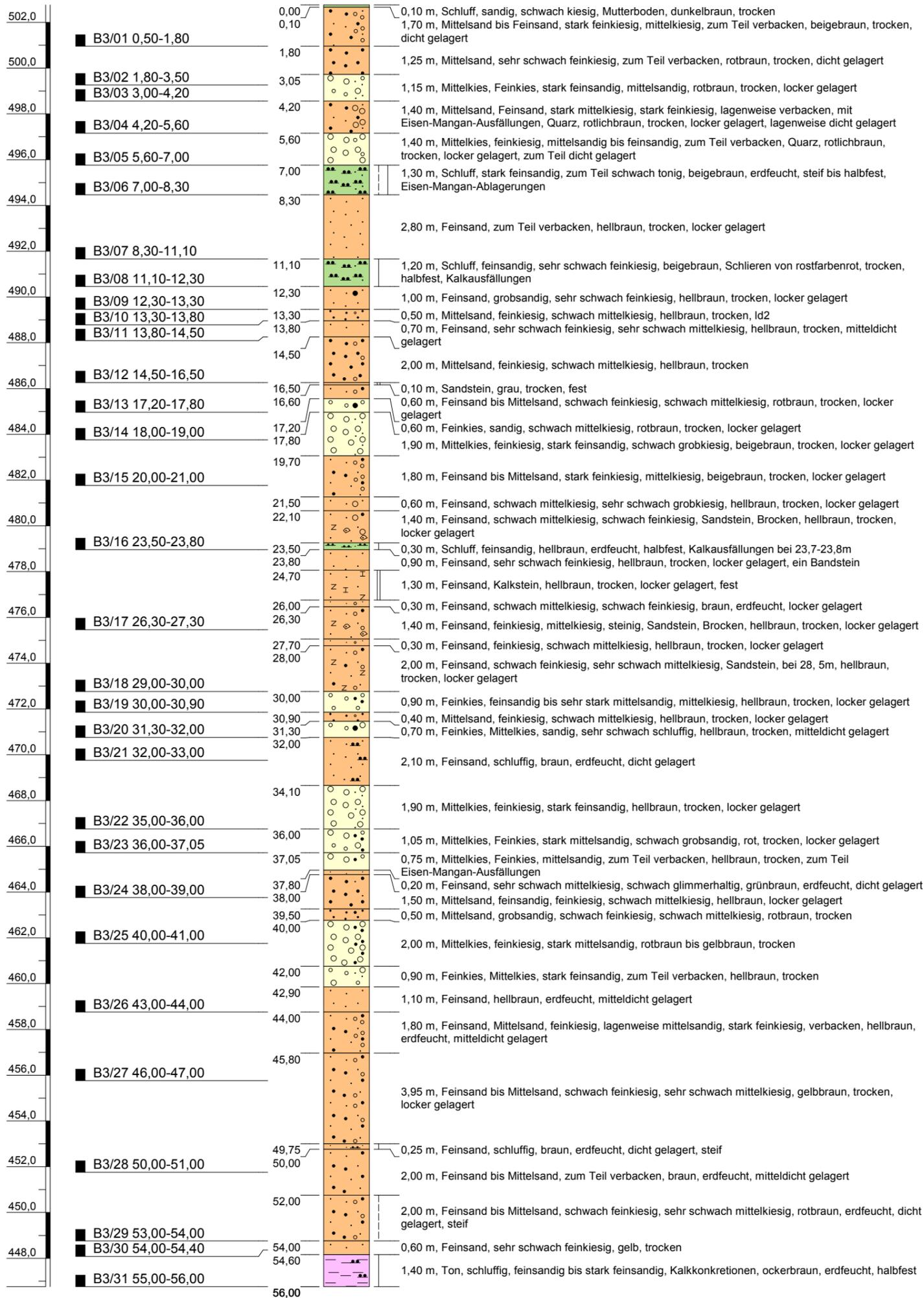
Blatt 1 von 1

Projekt: Sandabbau Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B2 2018		
Auftraggeber: KW Oberempfenbach GmbH	Rechtswert: 4477599	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5386970	
Bearbeiter: STR/KS/JS	Ansatzhöhe: 486,17m	
Bohrdatum: 10.01.2019 - 15.01.2019	Endtiefe: 44,00m	

Anlage 1.4

B3 2018

GOK (502,75 m NN)



Höhenmaßstab: 1:200 Horizontalmaßstab: 1:20

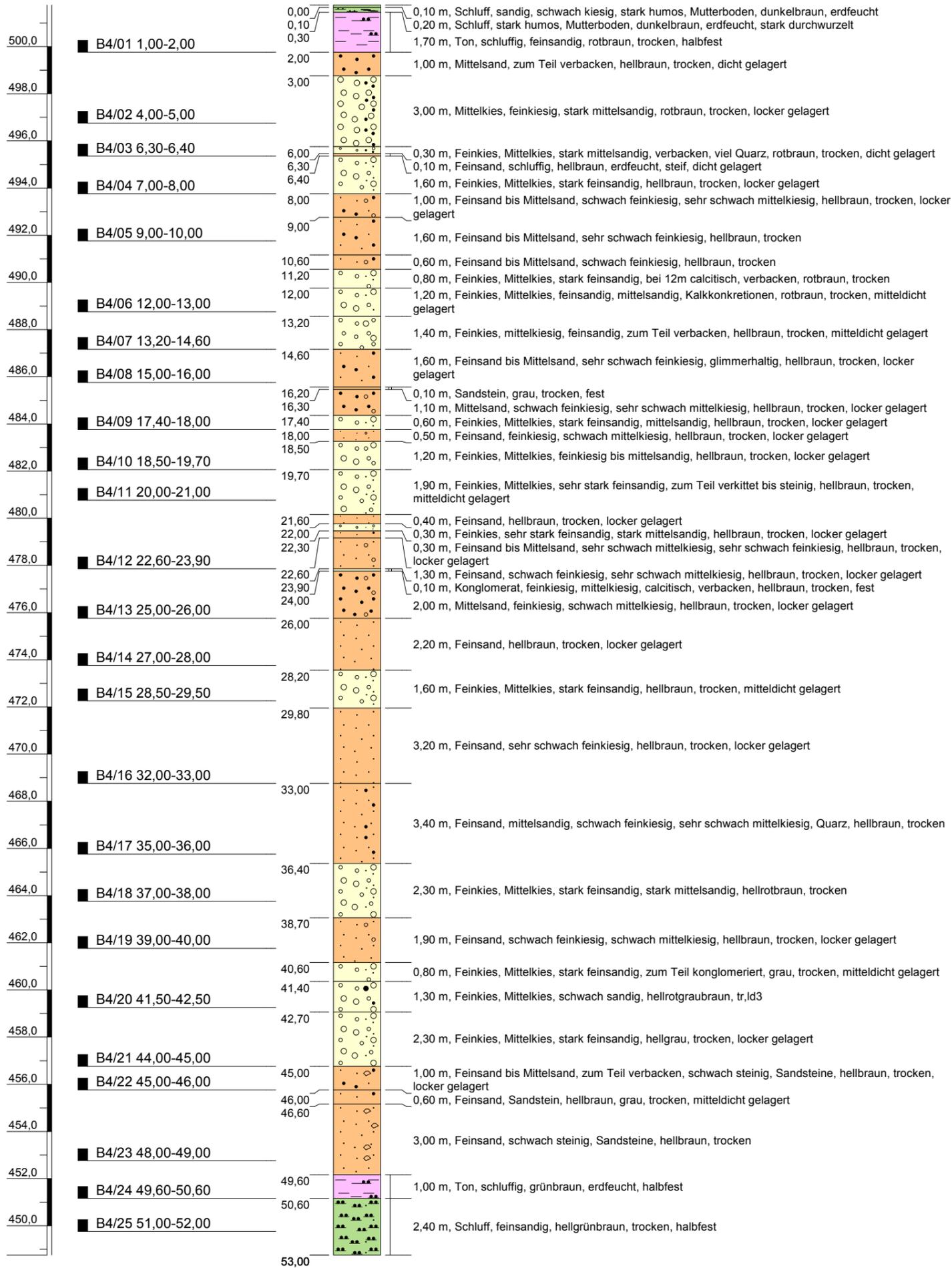
Blatt 1 von 1

Projekt: Sandabbau Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B3 2018		
Auftraggeber: KW Oberempfenbach GmbH	Rechtswert: 4477734	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5387060	
Bearbeiter: STR/KS/JS	Ansatzhöhe: 502,75m	
Bohrdatum: 05.12.2018 - 13.12.2018	Endtiefe: 56,00m	

Anlage 1.7

B4 2018

GOK (501,75 m NN)



Höhenmaßstab: 1:200 Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: Sandabbau Oberempfenbach		<table border="1"> <tr> <td>B</td> <td>Büro für</td> <td>Dr.Schott & Dr.Straub GbR</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>Geotechnik</td> <td>Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie</td> </tr> <tr> <td>U</td> <td>Umweltfragen</td> <td>Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de</td> </tr> </table>	B	Büro für	Dr.Schott & Dr.Straub GbR	G	Geotechnik	Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie	U	Umweltfragen	Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
B	Büro für		Dr.Schott & Dr.Straub GbR								
G	Geotechnik		Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie								
U	Umweltfragen		Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de								
Bohrung: B4 2018											
Auftraggeber: KW Oberempfenbach GmbH	Rechtswert: 4477739										
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5386882										
Bearbeiter: STR/KS/JS	Ansatzhöhe: 501,75m										
Bohrdatum: 29.11.2018 - 04.12.2018	Endtiefe: 53,00m										

Anlage 1.9

B5 2018

GOK (497,96 m NN)



Höhenmaßstab: 1:200 Horizontalmaßstab: 1:20

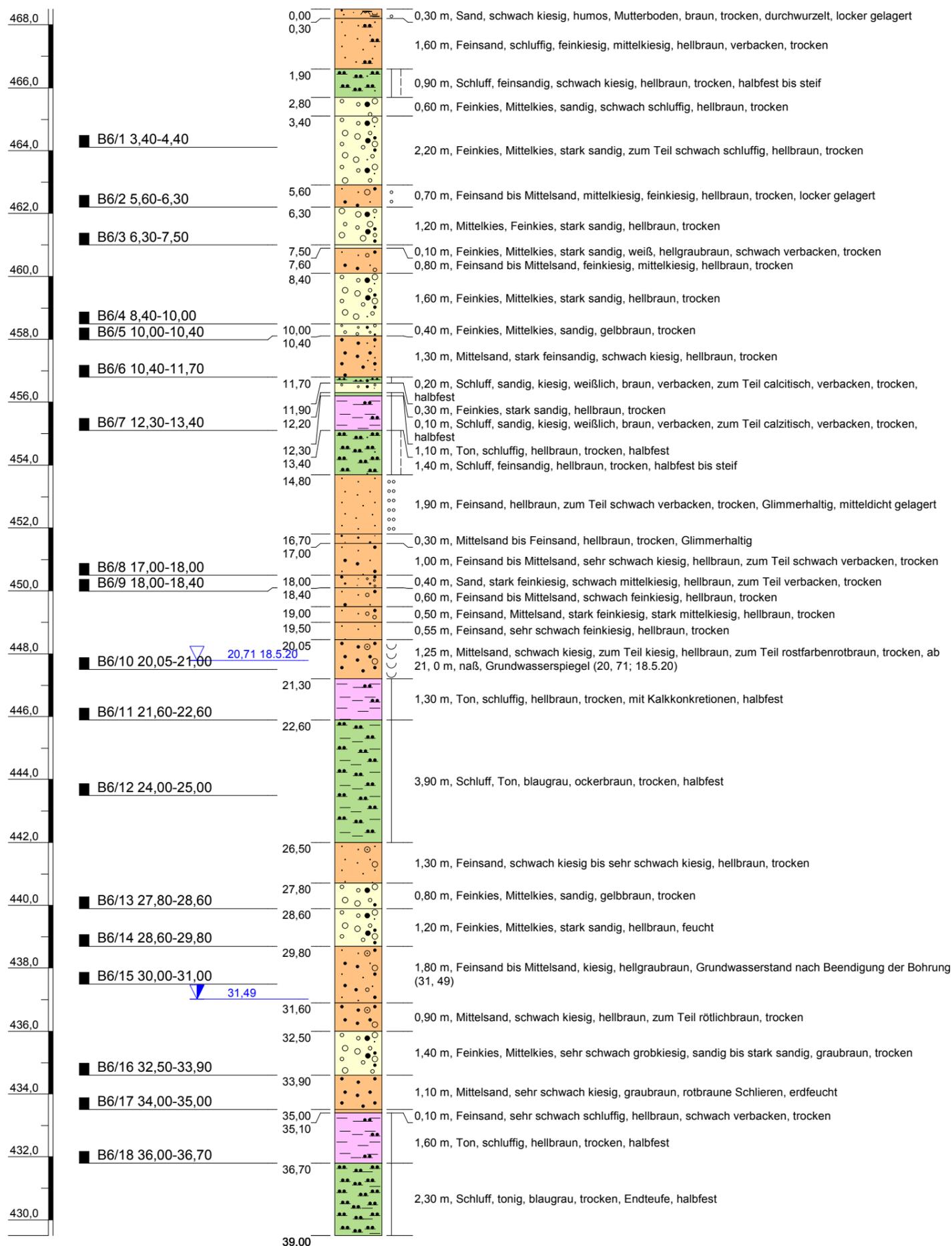
Blatt 1 von 1

Projekt: Sandabbau Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik und U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B5 2018		
Auftraggeber: KW Oberempfenbach GmbH	Rechtswert: 4477603	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5386839	
Bearbeiter: STR/JS	Ansatzhöhe: 497,96m	
Bohrdatum: 21.11.2018 - 28.11.2018	Endtiefe: 50,00m	

Anlage 1.10

B6

GOK (468,50 m NN)



Höhenmaßstab: 1:150 Horizontalmaßstab: 1:20

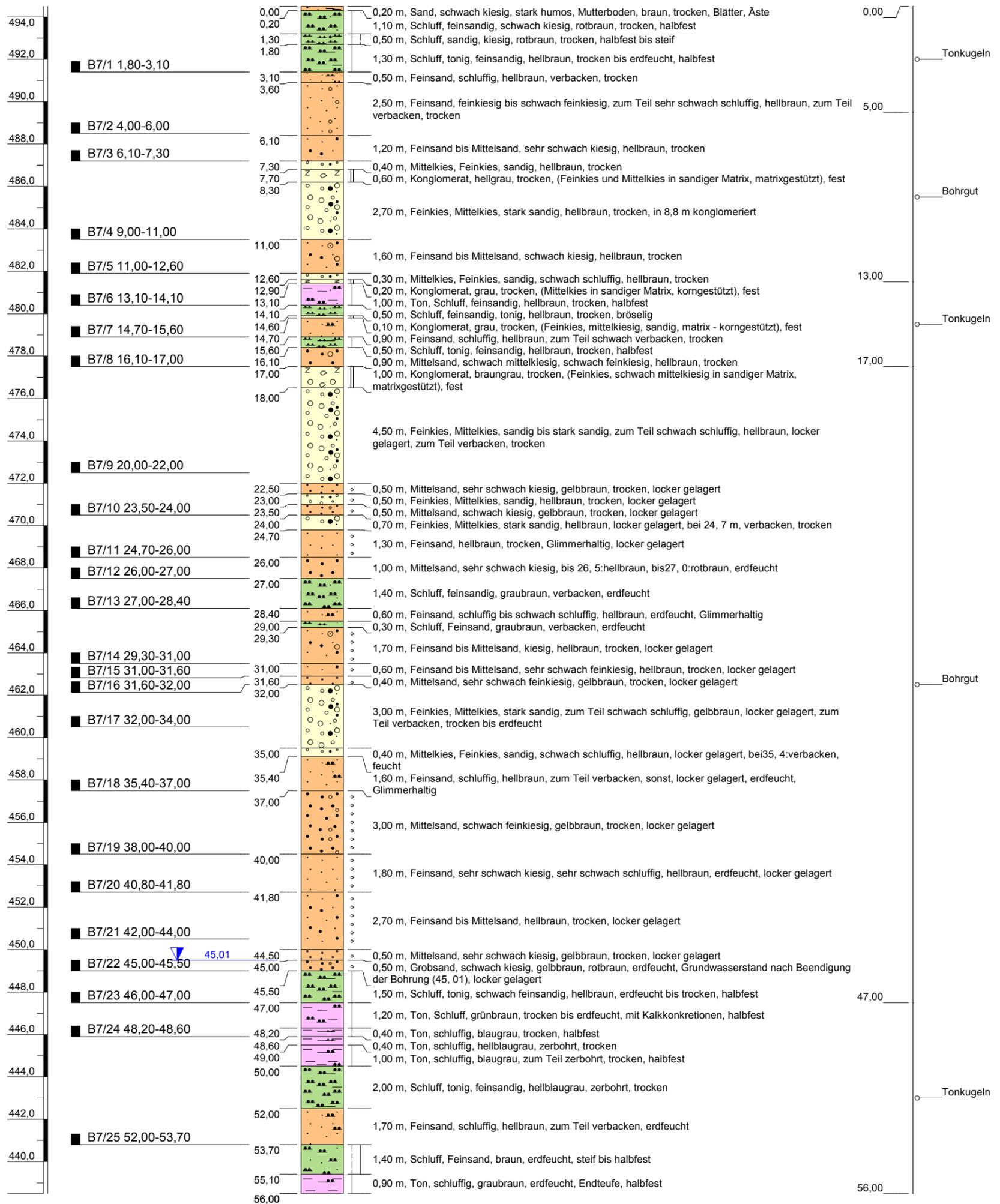
Blatt 1 von 1

Projekt: Kieswerk Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik und U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B6		
Auftraggeber: Kieswerk Oberempfenbach	Rechtswert: 4477964	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5387325	
Bearbeiter: STR/KS	Ansatzhöhe: 468,50m	
Bohrdatum: -	Endtiefe: 39,00m	

Anlage 1.11

B7

GOK (494,50 m NN)



Höhenmaßstab: 1:200 Horizontalmaßstab: 1:20

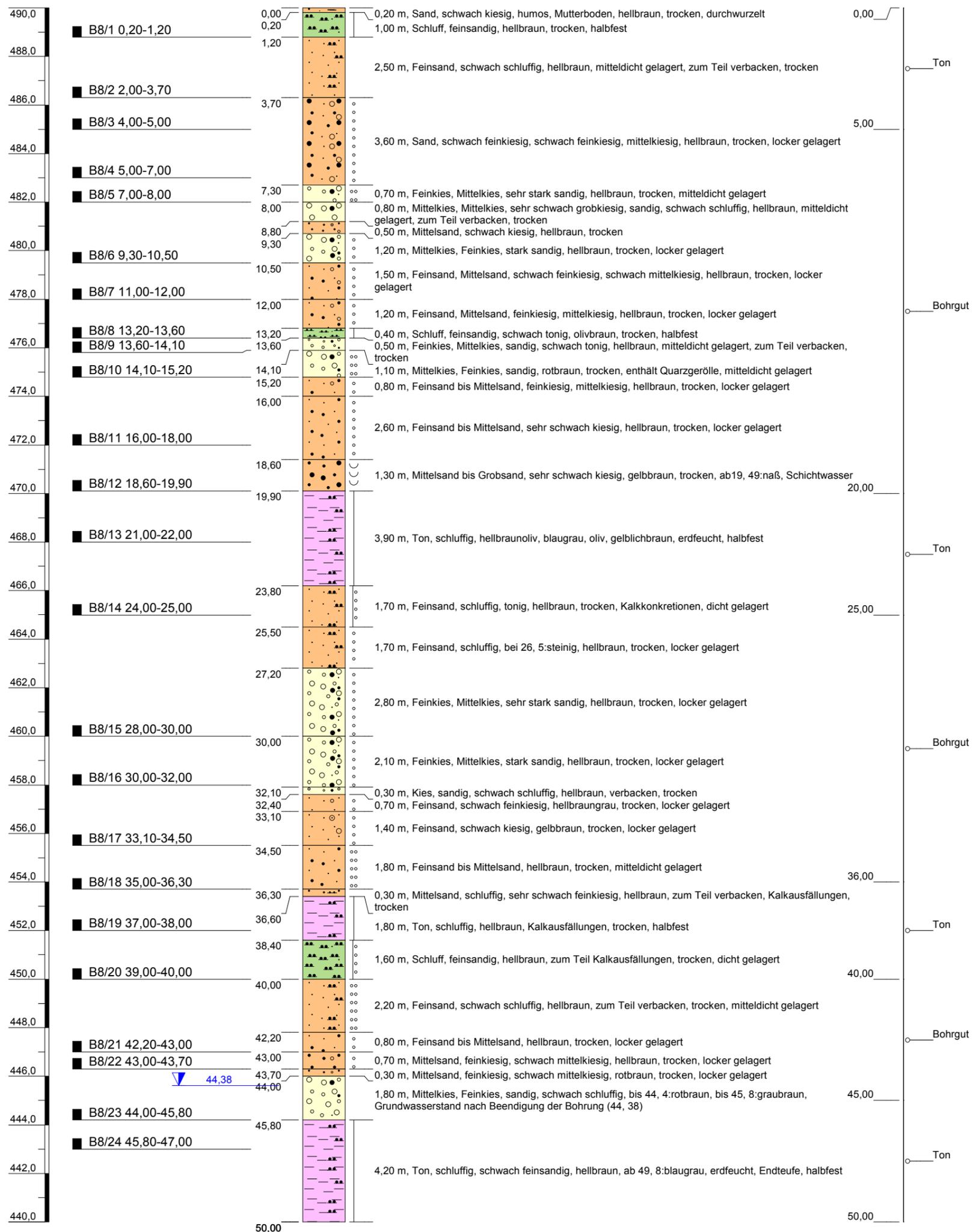
Blatt 1 von 1

Projekt: Kieswerk Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B7		
Auftraggeber: Kieswerk Oberempfenbach	Rechtswert: 4477909	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5387086	
Bearbeiter: STR/KS	Ansatzhöhe: 494,50m	
Bohrdatum: -	Endtiefe: 56,00m	

Anlage 1.12

B8

GOK (490,00 m NN)



Höhenmaßstab: 1:175 Horizontalmaßstab: 1:20

Blatt 1 von 1

Projekt: Kieswerk Oberempfenbach		B Büro für G Geotechnik U Umweltfragen Dr.Schott & Dr.Straub GbR Ingenieurbüro und Sachverständige für Angewandte Geologie / Hydrogeologie Glatzer Straße 5, 82319 Starnberg Tel. 08151-6805, Fax 08151-21845 BGU-Sta@t-online.de, www.bgu-schott.de
Bohrung: B8		
Auftraggeber: Kieswerk Oberempfenbach	Rechtswert: 4477810	
Bohrfirma: Becker + Bosch	Hochwert: 5387200	
Bearbeiter: STR/KS	Ansatzhöhe: 490,00m	
Bohrdatum: -	Endtiefe: 50,00m	

Anlage 1.13

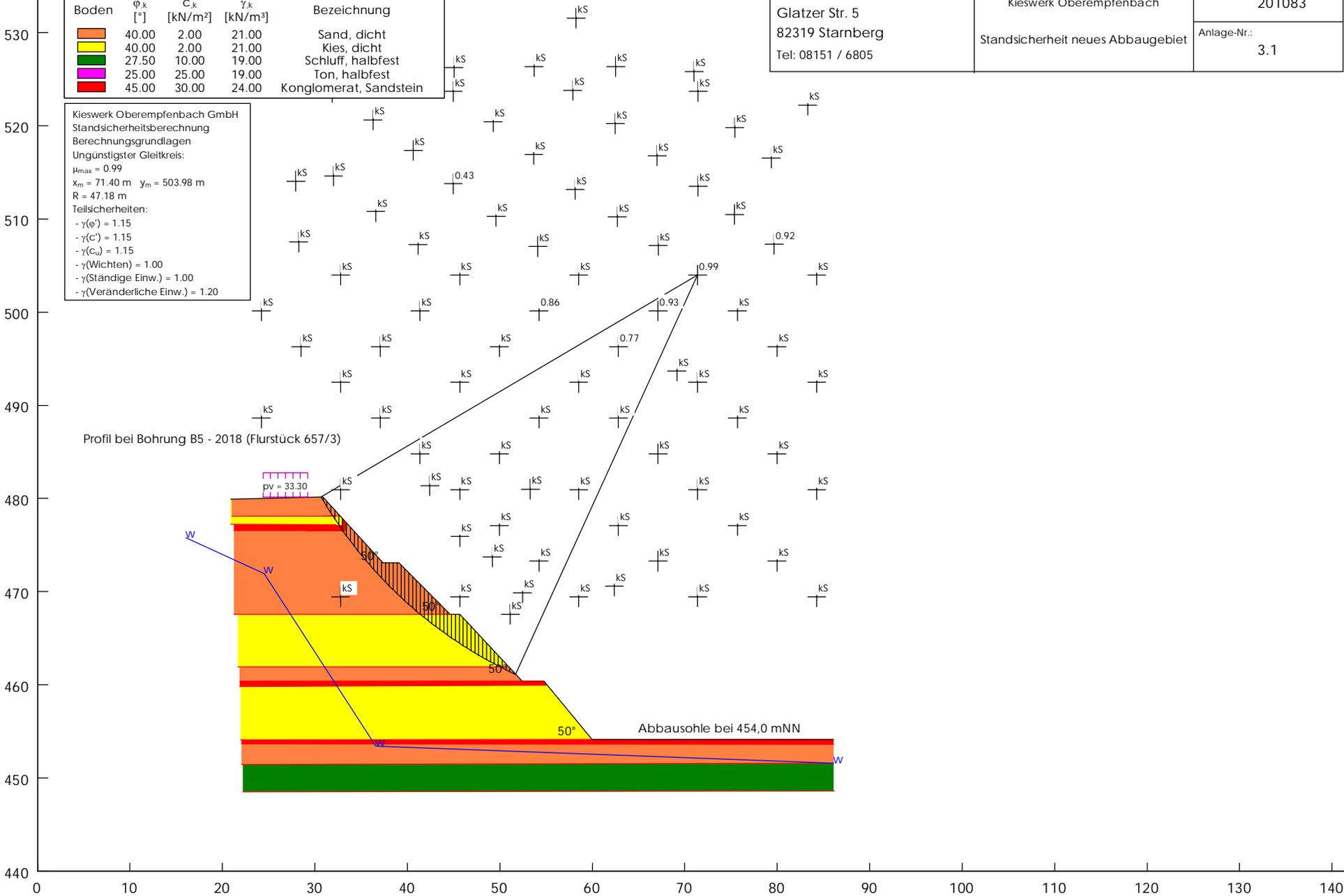
Boden	φ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Kieswerk Oberempfenbach GmbH
 Standsicherheitsberechnung
 Berechnungsgrundlagen
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.99$
 $x_m = 71.40 \text{ m}$ $y_m = 503.98 \text{ m}$
 $R = 47.18 \text{ m}$
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\varphi) = 1.15$
 - $\gamma(c) = 1.15$
 - $\gamma(c_u) = 1.15$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR
 Glatzer Str. 5
 82319 Starnberg
 Tel: 08151 / 6805

Kieswerk Oberempfenbach
 Standsicherheit neues Abbaugebiet

Bericht-Nr.: 201083
 Anlage-Nr.: 3.1



Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Kieswerk Oberempfenbach GmbH

Standstabilitätsberechnung

Parameterliste

φ [°] = Reibungswinkel

c [kN/m²] = Kohäsion

γ [kN/m³] = Wichte

μ [-] = Ausnutzungsgrad

x_m, y_m [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 rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y												
[-]	[m]	[m]												
1	20.884	479.909	2	30.863	480.151	3	37.334	473.075	4	39.088	473.075	5	44.608	467.571
6	45.681	467.571	7	52.394	460.374	8	54.786	460.374	9	59.954	454.145	10	86.081	454.145

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k	C_k	γ_k	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
2	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
3	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
4	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
5	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d	C_d	γ_d	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	36.12	1.74	21.00	Sand, dicht
2	36.12	1.74	21.00	Kies, dicht
3	24.35	8.70	19.00	Schluff, halbfest
4	22.07	21.74	19.00	Ton, halbfest
5	41.01	26.09	24.00	Konglomerat, Sandstein

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	30.863	478.095	32.693	478.150	1
2	31.461	478.095	32.244	478.132	1
3	21.005	478.095	31.461	478.095	1
4	20.884	477.248	32.234	477.179	2
5	30.863	477.188	32.961	477.083	2
6	30.016	477.188	30.241	477.191	2
7	21.247	476.583	32.738	476.583	5
8	31.287	476.583	33.340	476.529	5
9	29.109	476.522	31.431	476.579	5
10	21.247	467.571	44.608	467.571	1
11	21.670	461.947	50.927	461.947	2
12	21.852	460.374	54.786	460.374	1
13	21.852	459.830	55.055	459.951	5
14	21.973	454.084	59.954	454.145	2
15	22.033	453.661	86.081	453.601	5

32	84.2664	492.4647	Kein Schnitt mit Gelände								
33	84.2664	480.9495	Kein Schnitt mit Gelände								
34	84.2664	469.4342	Kein Schnitt mit Gelände								
35	67.1064	484.7879	Kein Schnitt mit Gelände								
36	62.8164	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände								
37	32.0122	514.6243	Kein Schnitt mit Gelände								
38	44.9548	513.7776	39.3696	50	0.4258	5302.638	12452.227	12452.2	0.0	5302.6	0.0
39	58.1393	513.1728	Kein Schnitt mit Gelände								
40	71.4447	513.5357	Kein Schnitt mit Gelände								
41	71.4447	523.6962	Kein Schnitt mit Gelände								
42	57.8974	523.8172	Kein Schnitt mit Gelände								
43	44.9548	523.6962	Kein Schnitt mit Gelände								
44	31.8913	523.5753	Kein Schnitt mit Gelände								
45	58.2602	531.5586	Kein Schnitt mit Gelände								
46	42.4147	481.3607	Kein Schnitt mit Gelände								
47	83.2987	522.2447	Kein Schnitt mit Gelände								
48	53.7041	526.3573	Kein Schnitt mit Gelände								
49	49.2690	520.4304	Kein Schnitt mit Gelände								
50	53.6638	516.9226	Kein Schnitt mit Gelände								
51	62.4938	520.2288	Kein Schnitt mit Gelände								
52	62.5341	526.3573	Kein Schnitt mit Gelände								
53	45.0354	526.2767	Kein Schnitt mit Gelände								
54	36.2861	520.6320	Kein Schnitt mit Gelände								
55	40.6406	517.3661	Kein Schnitt mit Gelände								
56	36.5845	510.7940	Kein Schnitt mit Gelände								
57	41.1325	507.2459	Kein Schnitt mit Gelände								
58	49.5835	510.3102	Kein Schnitt mit Gelände								
59	54.1073	507.0443	Kein Schnitt mit Gelände								
60	62.7035	510.2295	Kein Schnitt mit Gelände								
61	67.0096	516.8016	Kein Schnitt mit Gelände								
62	75.3961	519.8256	Kein Schnitt mit Gelände								
63	71.0012	525.8332	Kein Schnitt mit Gelände								
64	79.3474	516.5597	Kein Schnitt mit Gelände								
65	54.2364	473.2726	Kein Schnitt mit Gelände								
66	79.6538	507.2862	54.4199	50	0.9164	21902.797	23901.591	23901.6	0.0	21902.8	0.0
67	75.6864	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände								
68	79.9764	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände								
69	75.6864	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände								
70	79.9764	484.7879	Kein Schnitt mit Gelände								
71	75.6864	477.1110	Kein Schnitt mit Gelände								
72	79.9764	473.2726	Kein Schnitt mit Gelände								
73	75.3799	510.4714	Kein Schnitt mit Gelände								
74	67.1225	507.1652	Kein Schnitt mit Gelände								
75	67.1064	500.1416	44.4420	50	0.9295	82773.062	89050.200	89050.2	0.0	82773.1	0.0
76	62.8164	496.3031	42.3175	50	0.7737	144986.764	187399.426	187399.4	0.0	144986.8	0.0
77	24.2064	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände								
78	28.4964	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände								
79	24.2064	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände								
80	28.2383	507.5281	Kein Schnitt mit Gelände								
81	27.9399	514.0599	Kein Schnitt mit Gelände								
82	37.0764	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände								
83	41.3664	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände								
84	49.9464	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände								
85	54.2364	500.1416	34.5950	50	0.8638	29511.258	34166.286	34166.3	0.0	29511.3	0.0

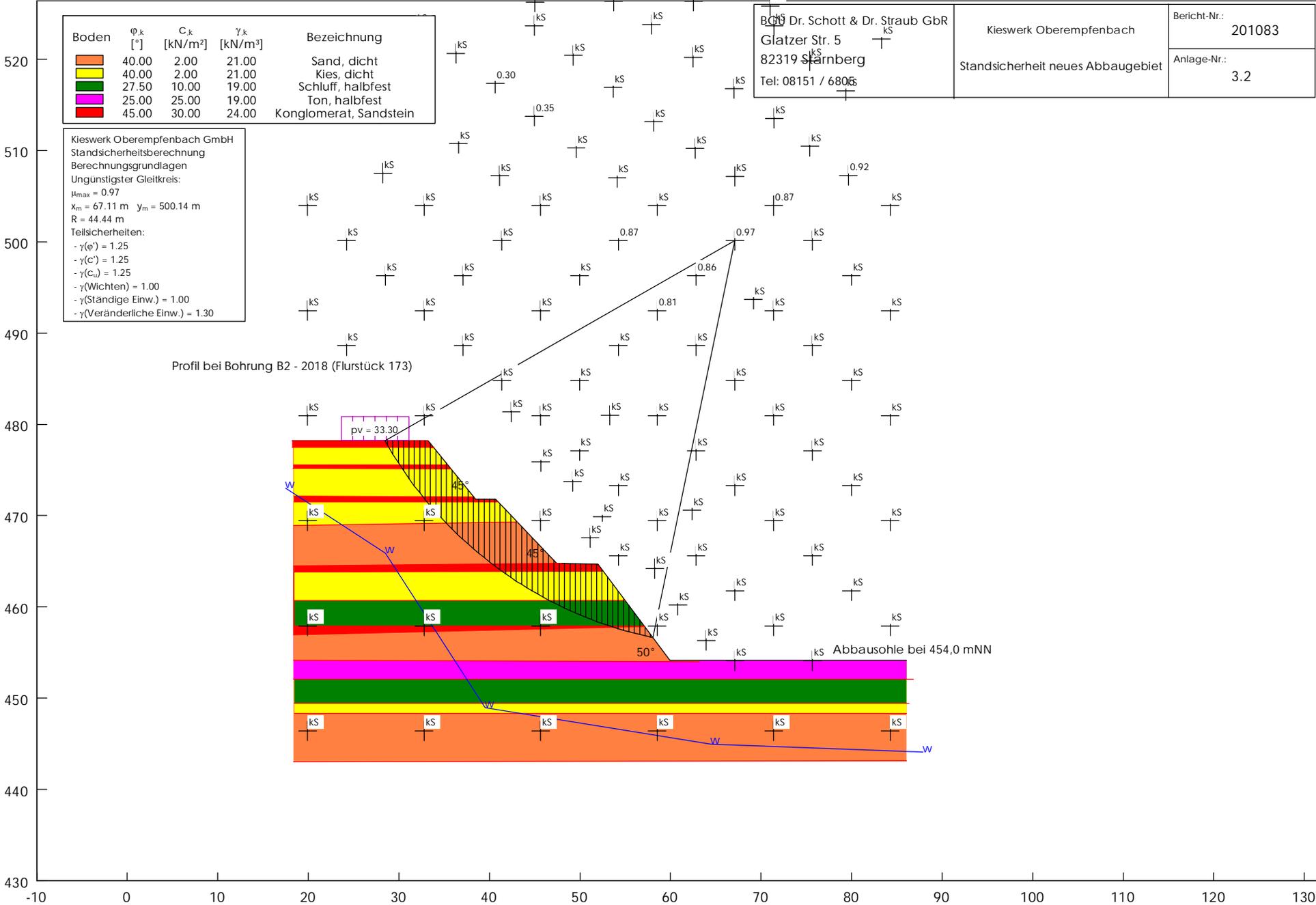
Ungünstigster Gleitkreis

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]
25	71.3964	503.9800	47.1771	50	0.9867	27277.537	27645.307	27645.3	0.0	27277.5	0.0

Boden	$\phi_{v,k}$ [°]	$c_{v,k}$ [kN/m ²]	$\gamma_{v,k}$ [kN/m ³]	Bezeichnung
	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Kieswerk Oberempfenbach GmbH
 Standsicherheitsberechnung
 Berechnungsgrundlagen
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.97$
 $x_m = 67.11 \text{ m}$ $y_m = 500.14 \text{ m}$
 $R = 44.44 \text{ m}$
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\phi) = 1.25$
 - $\gamma(c) = 1.25$
 - $\gamma(c_u) = 1.25$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.30$

BGS Dr. Schott & Dr. Straub GbR Glatzer Str. 5 82319 Starnberg Tel: 08151 / 68005	Kieswerk Oberempfenbach	Bericht-Nr.: 201083
	Standsicherheit neues Abbaugelände	Anlage-Nr.: 3.2



Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Kieswerk Oberempfenbach GmbH

Standstabilitätsberechnung

Parameterliste

φ [°] = Reibungswinkel

c [kN/m²] = Kohäsion

γ [kN/m³] = Wichte

μ [-] = Ausnutzungsgrad

x_m, y_m [m] = x,y-Wert des Gleitkreismittelpunktes

rad [m] = Radius des Gleitkreises

Teilsicherheiten: (GEO-3)

- gam(phi) = 1.25

- gam(c') = 1.25

- gam(cu) = 1.25

- gam(Wichten) = 1.00

- gam(Ständige Einw.) = 1.00

- gam(Veränderliche Einw.) = 1.30

Bewegungsrichtung des Gleitkörpers nach rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y												
[-]	[m]	[m]												
1	18.223	478.216	2	33.228	478.216	3	33.282	478.155	4	38.461	471.800	5	40.698	471.800
6	47.430	464.789	7	51.970	464.668	8	59.954	454.145	9	86.081	454.145			

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k	C_k	γ_k	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
2	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
3	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
4	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
5	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d	C_d	γ_d	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	33.87	1.60	21.00	Sand, dicht
2	33.87	1.60	21.00	Kies, dicht
3	22.61	8.00	19.00	Schluff, halbfest
4	20.46	20.00	19.00	Ton, halbfest
5	38.66	24.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	18.223	478.216	33.228	478.216	1
2	18.223	477.490	33.824	477.490	5
3	33.464	477.430	33.865	477.440	5
4	18.344	475.555	35.401	475.555	2
5	18.323	475.171	35.752	475.125	5
6	18.384	472.147	38.255	472.052	2
7	18.404	471.503	40.984	471.503	5
8	18.344	468.902	43.110	469.288	2
9	18.344	464.487	47.965	464.775	1
10	18.465	463.822	52.528	463.934	5
11	18.465	460.677	54.999	460.677	2
12	18.465	457.895	57.109	457.895	3
13	18.344	457.048	18.344	456.927	5
14	18.344	456.927	57.160	457.827	5
15	18.344	454.145	63.219	454.024	1

95	67.1064	461.7573	Kein Schnitt mit Gelände
96	54.2364	465.5958	Kein Schnitt mit Gelände
97	41.3664	484.7879	Kein Schnitt mit Gelände
98	37.0764	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände
99	49.9464	484.7879	Kein Schnitt mit Gelände
100	54.2364	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände
101	49.9464	477.1110	Kein Schnitt mit Gelände
102	52.4542	469.8696	Kein Schnitt mit Gelände
103	49.1883	473.7403	Kein Schnitt mit Gelände
104	58.2602	464.1846	Kein Schnitt mit Gelände
105	60.8004	460.1930	Kein Schnitt mit Gelände
106	63.9453	456.3223	Kein Schnitt mit Gelände
107	69.1465	493.6985	Kein Schnitt mit Gelände
108	53.3009	480.9978	Kein Schnitt mit Gelände
109	62.3728	470.5954	Kein Schnitt mit Gelände
110	51.1237	467.5714	Kein Schnitt mit Gelände
111	45.6805	475.9176	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]
87	67.1064	500.1416	44.4420	50	0.9728	83248.476	85574.198	85574.2	0.0	83248.5	0.0

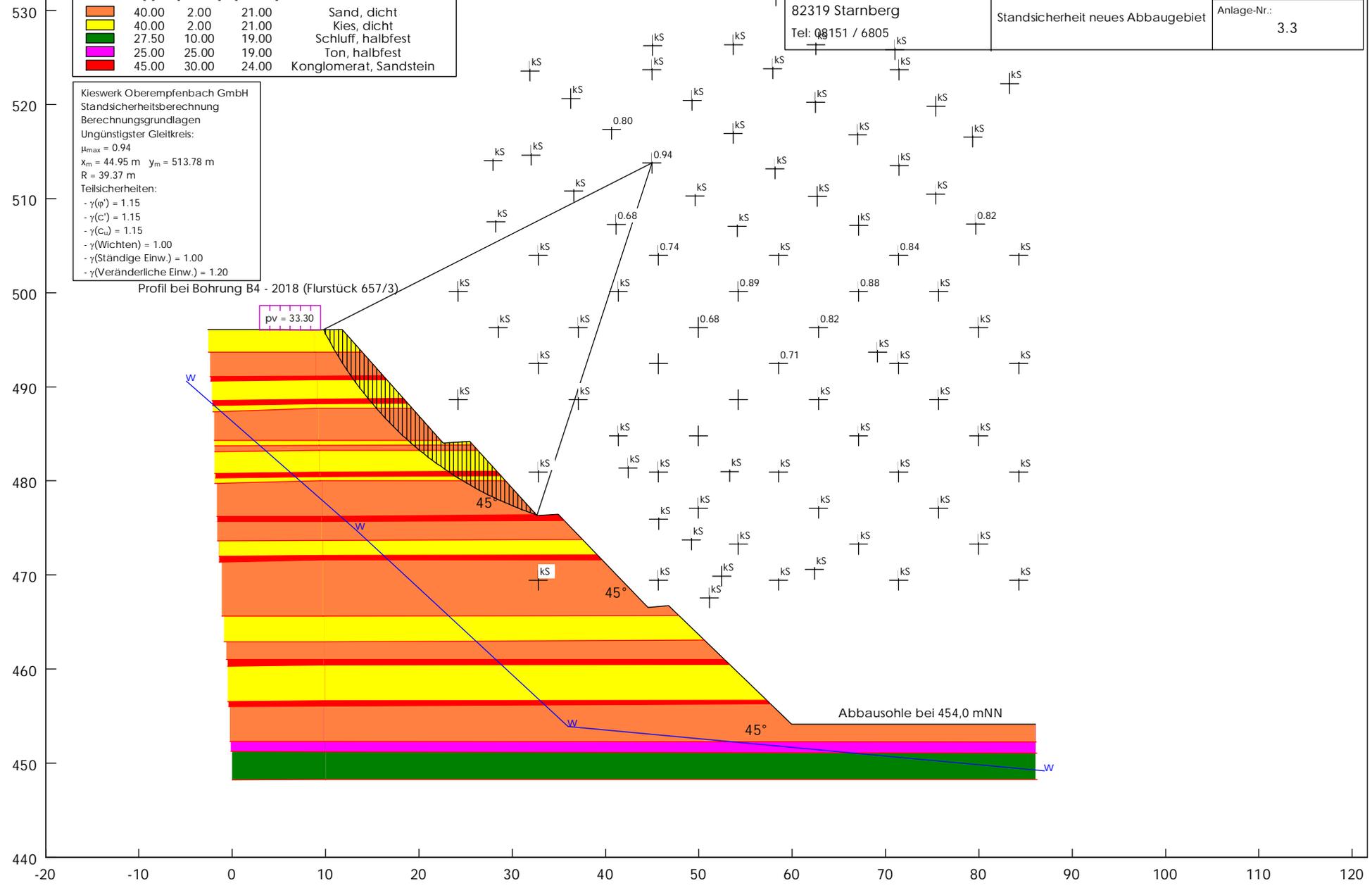
Boden	ϕ_{k} [°]	c_{k} [kN/m ²]	γ_{k} [kN/m ³]	Bezeichnung
	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Kieswerk Oberempfenbach GmbH
 Standsicherheitsberechnung
 Berechnungsgrundlagen
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.94$
 $x_m = 44.95 \text{ m}$ $y_m = 513.78 \text{ m}$
 $R = 39.37 \text{ m}$
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\phi) = 1.15$
 - $\gamma(c) = 1.15$
 - $\gamma(c_u) = 1.15$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR
 Glatzer Str. 5
 82319 Starnberg
 Tel: 08151 / 6805

Kieswerk Oberempfenbach
 Standsicherheit neues Abbaugelände

Bericht-Nr.: 201083
 Anlage-Nr.: 3.3



Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Kieswerk Oberempfenbach GmbH

Standstabilitätsberechnung

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 rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y												
[-]	[m]	[m]												
1	-2.624	496.118	2	2.940	496.118	3	5.118	496.118	4	8.546	496.057	5	11.752	496.118
6	22.577	484.022	7	25.420	484.203	8	32.677	476.341	9	34.915	476.462	10	44.531	466.543
11	46.769	466.725	12	59.954	454.145	13	86.081	454.145						

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k	C_k	γ_k	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
2	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
3	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
4	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
5	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d	C_d	γ_d	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	36.12	1.74	21.00	Sand, dicht
2	36.12	1.74	21.00	Kies, dicht
3	24.35	8.70	19.00	Schluff, halbfest
4	22.07	21.74	19.00	Ton, halbfest
5	41.01	26.09	24.00	Konglomerat, Sandstein

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	8.849	493.699	13.917	493.699	2
2	8.970	491.158	16.157	491.196	1
3	9.091	490.735	16.534	490.774	5
4	9.151	488.679	18.329	488.769	2
5	-2.563	493.699	8.849	493.699	2
6	-2.382	491.098	8.970	491.158	1
7	-2.321	490.614	9.091	490.735	5
8	-2.200	488.558	9.151	488.679	2
9	9.091	488.195	18.801	488.242	5
10	-2.140	488.013	9.091	488.195	5
11	9.030	487.711	19.254	487.735	2
12	9.272	484.324	22.332	484.296	1
13	9.332	483.780	25.778	483.815	2
14	-2.079	487.348	9.030	487.711	2

15	-1.958	484.324	9.272	484.324	1
16	-1.898	483.719	9.332	483.780	2
17	9.272	483.236	26.313	483.236	1
18	9.332	480.937	28.364	481.013	2
19	9.393	480.454	28.810	480.530	5
20	9.393	480.030	29.272	480.030	2
21	9.635	476.220	32.598	476.427	1
22	-1.898	483.115	9.272	483.236	1
23	-1.898	480.816	9.332	480.937	2
24	-1.777	480.333	9.393	480.454	5
25	-1.898	479.728	9.393	480.030	2
26	-1.656	476.220	9.635	476.220	1
27	9.574	475.676	35.588	475.768	5
28	9.574	473.680	37.520	473.775	1
29	9.695	472.107	39.090	472.156	2
30	9.756	471.623	39.606	471.623	5
31	-1.596	475.676	9.574	475.676	5
32	-1.596	473.619	9.574	473.680	1
33	-1.414	471.986	9.695	472.107	2
34	-1.414	471.382	9.756	471.623	5
35	9.695	465.636	47.852	465.691	1
36	9.877	462.914	50.584	463.085	2
37	9.877	461.040	52.728	461.040	1
38	-1.112	465.636	9.695	465.636	1
39	-0.870	462.914	9.877	462.914	2
40	-0.628	461.040	9.877	461.040	1
41	9.816	460.435	53.301	460.493	5
42	9.937	456.625	57.292	456.684	2
43	-0.507	460.314	9.816	460.435	5
44	-0.507	456.564	9.937	456.625	2
45	9.756	456.080	57.674	456.320	5
46	9.816	452.331	86.141	452.270	1
47	9.937	451.182	86.202	451.061	4
48	9.998	448.279	86.262	448.279	3
49	-0.386	456.020	9.756	456.080	5
50	-0.265	452.331	9.816	452.331	1
51	-0.144	451.242	9.937	451.182	4
52	-0.023	448.218	9.998	448.279	3

Koordinaten des Porenwasserdruck-Polygonzuges

Nr.	x	y									
[-]	[m]	[m]									
1	-4.922	490.614	2	13.222	474.829	3	35.962	453.903	4	87.007	449.186

Verkehrslasten

Nr.	Größe(links)	Größe(rechts)	x(links)	x(rechts)	y
[-]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[m]	[m]	[m]
1	0.00	0.00	41.50	45.00	30.00
2	0.00	0.00	50.00	54.60	30.00
3	0.00	0.00	20.36	23.44	669.75
4	33.30	33.30	2.94	9.47	496.06

Wasserstand vor der Böschung links [m] = 0.00

Wasserstand vor der Böschung rechts [m] = 0.00

γ Wasser [kN/m³] = 10.000

Berechnung mit Berücksichtigung des passiven Erddruckkeils

Ergebnisse

Suchbereich

Art Suchradius

Anfangs- und Endradius

x / y (Anfang): 26.2062 517.5273

61	67.0096	516.8016	Kein Schnitt mit Gelände									
62	75.3961	519.8256	Kein Schnitt mit Gelände									
63	71.0012	525.8332	Kein Schnitt mit Gelände									
64	79.3474	516.5597	Kein Schnitt mit Gelände									
65	54.2364	473.2726	Kein Schnitt mit Gelände									
66	79.6538	507.2862	54.4199	50	0.8238	19123.479	23212.629	23212.6	0.0	19123.5	0.0	
67	75.6864	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände									
68	79.9764	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände									
69	75.6864	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände									
70	79.9764	484.7879	Kein Schnitt mit Gelände									
71	75.6864	477.1110	Kein Schnitt mit Gelände									
72	79.9764	473.2726	Kein Schnitt mit Gelände									
73	75.3799	510.4714	Kein Schnitt mit Gelände									
74	67.1225	507.1652	Kein Schnitt mit Gelände									
75	67.1064	500.1416	44.4420	50	0.8845	77243.295	87332.460	87332.5	0.0	77243.3	0.0	
76	62.8164	496.3031	42.3175	50	0.8224	147914.059	179863.317	179863.3	0.0	147914.1	0.0	
77	24.2064	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände									
78	28.4964	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände									
79	24.2064	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände									
80	28.2383	507.5281	Kein Schnitt mit Gelände									
81	27.9399	514.0599	Kein Schnitt mit Gelände									
82	37.0764	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände									
83	41.3664	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände									
84	49.9464	496.3031	40.2497	50	0.6760	271213.366	401218.874	401218.9	0.0	271213.4	0.0	
85	54.2364	500.1416	34.5950	50	0.8915	28938.606	32461.740	32461.7	0.0	28938.6	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]
38	44.9548	513.7776	39.3696	50	0.9394	38188.318	40651.875	40651.9	0.0	38188.3	0.0

Boden	ϕ_k [°]	c_k [kN/m ²]	γ_k [kN/m ³]	Bezeichnung
	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Kieswerk Oberempfenbach GmbH
 Standsicherheitsberechnung
 Berechnungsgrundlagen
 Ungünstigster Gleitkreis:
 $\mu_{max} = 0.97$
 $x_m = 79.65 \text{ m}$ $y_m = 507.29 \text{ m}$
 $R = 54.42 \text{ m}$
 Teilsicherheiten:
 - $\gamma(\phi) = 1.15$
 - $\gamma(c) = 1.15$
 - $\gamma(c_u) = 1.15$
 - $\gamma(\text{Wichten}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Ständige Einw.}) = 1.00$
 - $\gamma(\text{Veränderliche Einw.}) = 1.20$

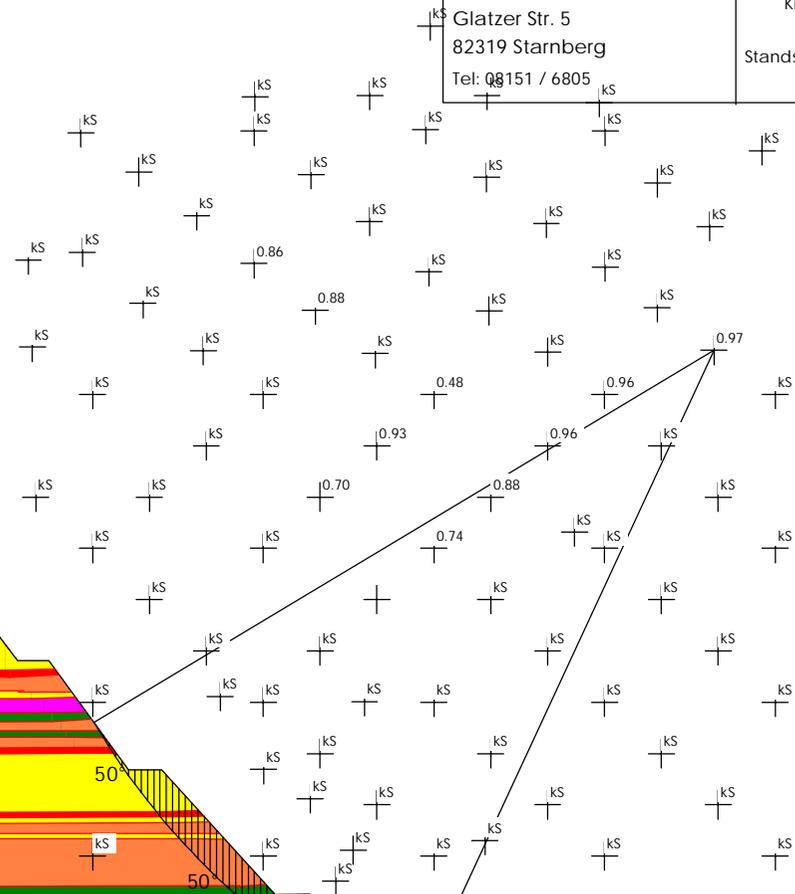
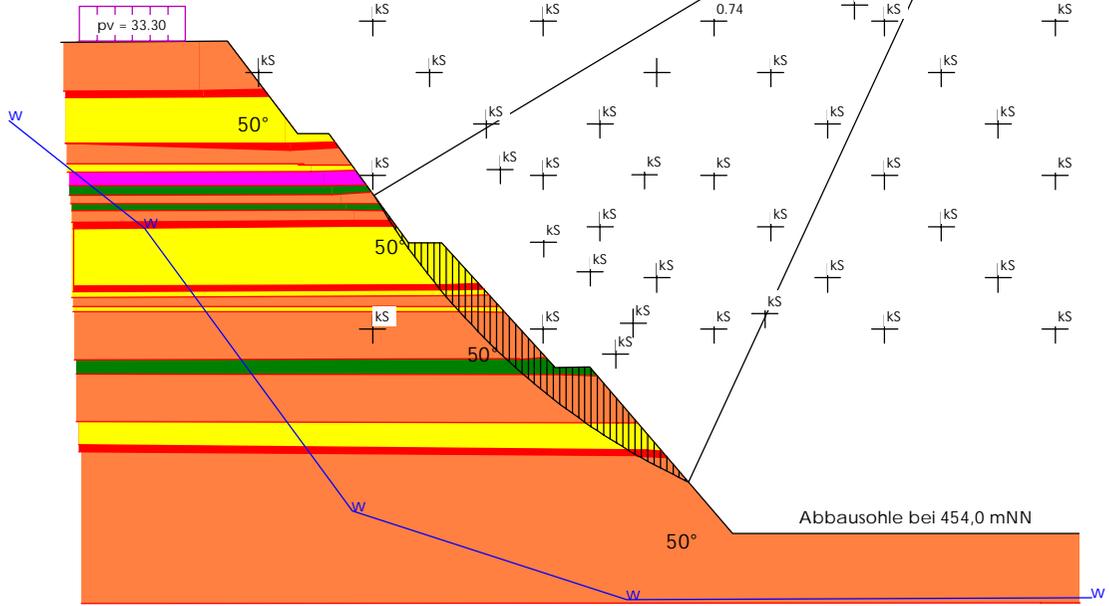
BGU Dr. Schott & Dr. Straub GbR
 Glatzer Str. 5
 82319 Starnberg
 Tel: 08151 / 6805

Kieswerk Oberempfenbach
 Standsicherheit neues Abbaugebiet

Bericht-Nr.: 201083
 Anlage-Nr.: 3.4

530
520
510
500
490
480
470
460
450
440

Profil bei Bohrung B7 - 2018 (Flurstück 560 und 559/3)



-20 -10 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 110 120

Böschungsberechnung nach EC 7
mit Kreisgleitflächen

Kieswerk Oberempfenbach GmbH

Standstabilitätsberechnung

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 rechts

Koordinaten der Geländepunkte

Nr.	x	y												
[-]	[m]	[m]												
1	9.291	490.916	2	21.810	490.977	3	27.132	484.082	4	29.491	484.082	5	35.500	475.900
6	38.000	475.900	7	46.546	466.543	8	49.147	466.604	9	59.954	454.145	10	86.081	454.145

Charakteristische Bodenkennwerte

Boden	φ_k	C_k	γ_k	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	40.00	2.00	21.00	Sand, dicht
2	40.00	2.00	21.00	Kies, dicht
3	27.50	10.00	19.00	Schluff, halbfest
4	25.00	25.00	19.00	Ton, halbfest
5	45.00	30.00	24.00	Konglomerat, Sandstein

Bemessungs-Bodenkennwerte

Boden	φ_d	C_d	γ_d	Bezeichnung
[-]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ³]	
1	36.12	1.74	21.00	Sand, dicht
2	36.12	1.74	21.00	Kies, dicht
3	24.35	8.70	19.00	Schluff, halbfest
4	22.07	21.74	19.00	Ton, halbfest
5	41.01	26.09	24.00	Konglomerat, Sandstein

Koordinaten der Schichten und Bodennummern

Nr.	x(links)	y(links)	x(rechts)	y(rechts)	Boden-Nr.
[-]	[m]	[m]	[m]	[m]	
1	9.472	487.227	19.690	487.288	1
2	19.690	487.288	24.471	487.409	1
3	19.995	486.804	24.894	486.864	5
4	26.202	483.356	29.975	483.417	2
5	26.527	482.812	30.216	482.994	5
6	9.593	486.743	19.995	486.804	5
7	9.593	483.356	26.202	483.356	2
8	9.593	483.356	26.527	482.812	5
9	9.714	481.784	27.616	481.784	1
10	27.192	481.724	31.184	481.724	1
11	28.156	481.240	31.487	481.300	2
12	38.492	472.772	40.775	472.862	2
13	38.865	472.349	41.159	472.441	5
14	83.196	448.944	86.160	448.944	1
15	39.228	471.926	41.587	471.973	2

68	79.9764	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände									
69	75.6864	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände									
70	79.9764	484.7879	Kein Schnitt mit Gelände									
71	75.6864	477.1110	Kein Schnitt mit Gelände									
72	79.9764	473.2726	Kein Schnitt mit Gelände									
73	75.3799	510.4714	Kein Schnitt mit Gelände									
74	67.1225	507.1652	Kein Schnitt mit Gelände									
75	67.1064	500.1416	44.4420		50	0.9636	113166.568	117435.805	117435.8	0.0	113166.6	0.0
76	62.8164	496.3031	42.3175		50	0.8776	192663.746	219542.946	219542.9	0.0	192663.7	0.0
77	24.2064	488.6263	Kein Schnitt mit Gelände									
78	28.4964	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände									
79	24.2064	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände									
80	28.2383	507.5281	Kein Schnitt mit Gelände									
81	27.9399	514.0599	Kein Schnitt mit Gelände									
82	37.0764	496.3031	Kein Schnitt mit Gelände									
83	41.3664	500.1416	Kein Schnitt mit Gelände									
84	49.9464	496.3031	40.2497		50	0.7040	295029.968	419073.358	419073.4	0.0	295030.0	0.0
85	54.2364	500.1416	34.5950		50	0.9347	57364.575	61371.349	61371.3	0.0	57364.6	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]
66	79.6538	507.2862	54.4199	50	0.9693	43883.562	45275.657	45275.7	0.0	43883.6	0.0