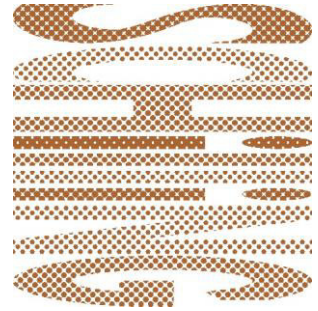




Geotechnischer Bericht

+49 8506 922003 (Telefon)
+49 8506 923554 (Telefax)
geotechnik.schilling@gmail.com

Projektnummer: 0700719

Projekt: Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

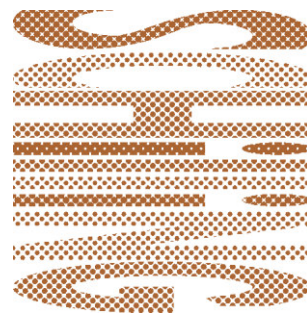
Auftrag: Geotechnische Untersuchung
Geotechnischer Bericht

Datum: 11.10.2019

Auftraggeber: Gemeinde Tiefenbach
Pilgrimstraße 2
94113 Tiefenbach

Planung: Roland Richter Ingenieur GmbH
Prinz-Eugen-Str. 21 + 21a
94034 Passau

Verteiler: Auftraggeber
Planung

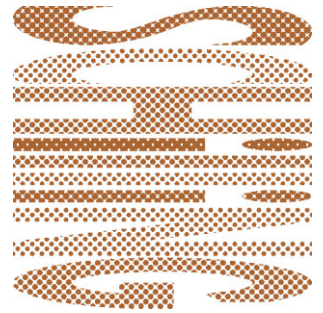


Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	4
1.1 Anlass und Auftrag.....	4
1.2 Unterlagen	4
1.3 Angaben zum Bauvorhaben	4
1.4 Geotechnische Kategorie	4
2 Durchgeführte Untersuchungen.....	5
3 Untersuchungsergebnisse	5
3.1 Lage und Morphologie	5
3.2 Geologie.....	6
3.3 Hydrogeologie	6
3.4 Feldversuche	7
3.5 Laborversuche	7
3.5.1 Wassergehalt	7
3.5.2 Zustandsgrenzen	8
3.5.3 Korngrößenverteilung	8
3.5.4 Glühverlust.....	8
3.6 Altlasten	8
4 Baugrundmodell.....	9
4.1 Benennung und Klassifizierung der Bodenschichten	9
4.2 Bodenmechanische Kennwerte	10
4.3 Homogenbereiche.....	11
5 Hinweise und Empfehlungen zur Planung und Bauausführung	12
5.1 Erddamm	12
5.1.1 Allgemeine Gründungsfolgerungen	12
5.1.2 Dammaufstandsfläche	12
5.1.3 Dammschüttung.....	13
5.1.4 Abdichtung	14
5.2 Entlastungsbauwerk.....	14
5.2.1 Allgemeine Gründungsfolgerungen	14
5.2.2 Diskussion von Gründungsmaßnahmen.....	14
5.2.3 Angaben zur Bemessung der Gründung	15
5.2.4 Hinterfüllung	15
5.2.5 Baugrube	15
5.2.6 Wasserhaltung	16
5.3 Baustraßen	17
6 Erdstatische Untersuchungen.....	17
6.1 Vorbemerkungen	17
6.2 Randbedingungen.....	18
6.3 Nachweise	18
6.3.1 Grundlagen	18
6.3.2 Bauzustand	18
6.3.3 Endzustand	19
6.3.4 Gleiten.....	19
7 Schlussbemerkung	19

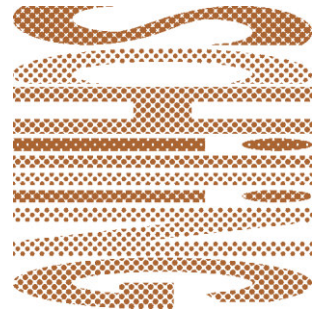
Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Geotechnischer Bericht vom 11.10.2019



Verzeichnis der Anlagen

Anlage 1	Blatt 1	Lageplan
Anlage 2	Blatt 1 bis 4	Schichtprofile
Anlage 3	Blatt 1	Rammdiagramm
Anlage 4	Blatt 1	Bestimmung Wassergehalt
Anlage 5	Blatt 1	Zustandsgrenze
Anlage 6	Blatt 1 bis 3	Körnungslinien
Anlage 7	Blatt 1	Bestimmung Glühverlust
Anlage 8	Blatt 1	Körnungsband Homogenbereich
Anlage 9	Blatt 1 bis 3	Böschungsbruchberechnungen Bauzustand
Anlage 10	Blatt 1 bis 3	Böschungsbruchberechnungen Endzustand



1 Vorbemerkungen

1.1 Anlass und Auftrag

Auf dem Gemeindegebiet von Tiefenbach ist südwestlich des Ortsteils Oberhaselbach der Bau eines Hochwasserrückhaltebeckens geplant. Wir wurden mit Schreiben vom 09.07.2019 beauftragt, für dieses Bauvorhaben eine geotechnische Untersuchung durchzuführen und einen geotechnischen Bericht zu erstellen. Grundlage der Beauftragung ist unser Angebot vom 25.06.2019.

1.2 Unterlagen

Für die Bearbeitung des Auftrages standen folgende Unterlagen zur Verfügung:

- [1] Lageplan – Nutzungs- und Maßnahmenplan, 1: 5.000, Roland Richter Ingenieur GmbH, 24.11.2006
- [2] Lageplan – HWRB oberhalb der Brücke Haselbach – St 2126, 1: 1.000 Roland Richter Ingenieur GmbH, 24.11.2006
- [3] Schnitt - HWRB oberhalb der Brücke Haselbach – St 2126, 1: 100/50, Roland Richter Ingenieur GmbH, 24.11.2006
- [4] Geologische Übersichtskarte 1: 200.000 – Blatt CC 7942 Passau, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 1999

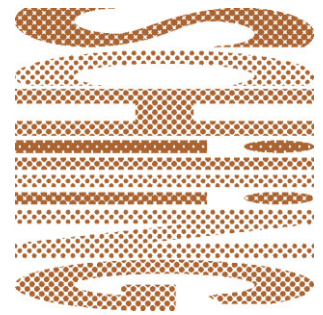
1.3 Angaben zum Bauvorhaben

Geplant ist ein Hochwasserrückhaltebecken mit einem Speichervolumen von 134.300 m³. Für die Herstellung des Beckens soll ein etwa 115 m langer Erddamm mit einer Höhe von bis zu 7 m als Talsperre geschüttet werden. Die Kote der Dammkrone wurde uns durch das Planungsbüro mit 352,85 mNN mitgeteilt. Sie besitzt eine Breite von 3,5 m. Die wasserseitige Böschungsneigung ist mit 1: 2 und die luftseitig Böschungsneigung mit 1: 3 vorgesehen. Der Wasserstand für HQ₁₀₀ ist mit 350,67 mNN angegeben.

Zur Regulierung der Wasserabflussmenge ist im Bereich des Haselbachs ein Entlastungsbauwerk in Form eines geschlossenen Stahlbetonrahmens vorgesehen. Es handelt sich dabei um ein Brückenbauwerk mit integrierter Stauwand. Das Bauwerk bindet beidseitig in den Erddamm ein. Die lichte Weite beträgt 7,5 m und die lichte Höhe 8,95 m. Die Gründungssohle liegt bei 342,40 mNN. Als Flügelmauern sind sowohl wasser- als auch luftseitig eine mit Geogittern rückverankerte Schichtungen aus Gesteinsblöcken vorgesehen. Bei einem Versagen des Entlastungsbauwerks bzw. bei extremen Hochwasserereignissen kann der Damm auf der Westseite im Bereich eines Wirtschaftswegs überströmt werden.

1.4 Geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme ist nach DIN EN 1997-1 und DIN 1054:2010-12 A 2.1.2 in die geotechnische Kategorie GK 3 einzuordnen.



2 Durchgeführte Untersuchungen

Zum Aufschluss der Baugrundverhältnisse wurden von uns am 07.08.2019 vier Sondierbohrungen (Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22475 -1) sowie eine Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) ausgeführt. Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Ihre Lage geht aus der Anlage 1 hervor. Die Grunddaten der Aufschlussarbeiten sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Aufschluss	Ansatzhöhe [mNN]	Endtiefe	
		[muGOK]	[mNN]
BS 1	345,9	3,2	342,7
BS 2	345,5	6,0	339,5
BS 3	346,0	5,0	341,0
BS 4	348,9	5,0	343,9
DPH 1	345,5	6,0	339,5

Tabelle 1: Grunddaten der Aufschlussarbeiten

Die Bohrungen wurden ingenieurgeologisch aufgenommen (DIN EN ISO 14688 und DIN 18196). Die Ergebnisse sind in den Anlagen 2 in Form von Schichtprofilen nach DIN 4023 dargestellt. In der Anlage 3 ist das Sondierergebnis als Rammdiagramm aufgetragen.

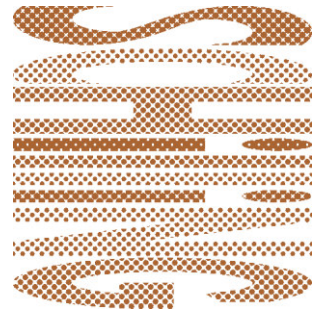
Aus den Bohrungen wurden 16 gestörte Bodenproben entnommen. In unserem Labor wurde an 6 Proben der Wassergehalt nach DIN 18121 ermittelt. Ferner wurden an 1 Probe die Wassergehalte an den Zustandsgrenzen nach DIN 18122, an 3 Proben die Korngrößenverteilung entsprechend der DIN 18123 und an 1 Probe der Gehalt an organischen Bestandteilen durch Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128 bestimmt.

3 Untersuchungsergebnisse

3.1 Lage und Morphologie

Das Hochwasserrückhaltebecken ist zwischen den Ortsteilen Haselbach und Oberhaselbach geplant. Es liegt in der annähernd Nord-Süd orientierten und weitgehend ebenen Talaue des Haselbachs zwischen der Gemeindeverbindungsstraße Haselbach-Oberhaselbach (Ostseite) und einem Wirtschaftsweg (Westseite). Die Talaue weist eine Breite von ungefähr 40 m auf. Das Geländeniveau liegt etwa bei 346 mNN. In Richtung Gemeindeverbindungsstraße steigt das Gelände mit einer Neigung von etwa 1: 5 und in Richtung Wirtschaftsweg mit einer Neigung von etwa 1: 6 an.

Derzeit wird das Baugelände landwirtschaftlich genutzt (Wiese). Aus der Oberflächengestaltung lassen sich keine Rückschlüsse auf Unregelmäßigkeiten im Untergrund ziehen.



3.2 Geologie

Unter 0,1 bis 0,2 m **Mutterboden** wurden feinkörnige Ablagerungen des Haselbachs (Hochflutsedimente) aufgeschlossen, die an den Talflanken von Hanglehm (Fließerde) überlagert sein können. Im folgenden Bericht werden die beiden geologischen Einheiten unter dem Begriff **Jüngste Talfüllung** zusammengefasst. Nach DIN 18196 ist die Jüngste Talfüllung meist als leicht- und mittelplastischer Ton bzw. Schluff (Gruppensymbol TL, TM und UL) zu klassifizieren. Der Sandanteil des feinkörnigen Bodens variiert zwischen 10 und 45 Gew.-%. Der Anteil an organischen Beimengungen sowie der Kiesanteil liegen unter 5 Gew.-%. Die Jüngste Talfüllung setzt mit steifer Konsistenz ein. Sie nimmt mit der Tiefe auf sehr weich bis breiig ab. Die Schichtunterkante befindet sich weitgehend bei $343,5 \pm 1$ mNN.

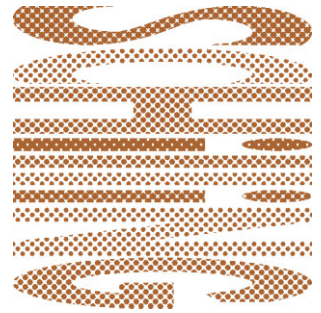
In der Mitte der Talaue wird die Jüngste Talfüllung von **gemischtkörnigen Bachablagerungen** unterlagert. Es handelt sich dabei um schwach schluffigen, kiesigen Sand bis schwach schluffigen, stark sandigen Kies. Das Sand- bzw. Kies-Schluff-Gemisch (Gruppensymbol SU bzw. GU) ist mitteldicht gelagert. Die Schichtmächtigkeit beträgt rund 1 m. In Richtung Talflanken keilen die gemischtkörnigen Bachablagerungen aus.

Der tiefere Baugrund besteht aus **Gneiszersatz**. Es handelt sich dabei um die oberflächennahe, stark verwitterte Zone des Grundgebirges. Die Mineralkörner des Ausgangsgesteins bzw. ihre Verwitterungsbildungen, befinden sich noch im ursprünglichen Gesteinsverband. Die mineralische Kornbindung ist jedoch weitgehend gelöst, so dass der Gneiszersatz aus bodenmechanischer Sicht als Lockergestein einzustufen ist. Im vorliegenden Fall ist der Gneiszersatz als zum Teil schwach kiesiger, schluffiger Sand ausgebildet. Zwischengeschaltet können in unterschiedlichen Tiefen immer wieder weniger stark verwitterte Felspartien von Stein- bis Blockgröße sein. Nach DIN 18196 ist der Zersatzboden als Sand-Schluff-Gemisch mit dem Gruppensymbolen SU* zu klassifizieren. Seine Lagerungsdichte nimmt mit der Tiefe von mitteldicht auf dicht zu.

Mit zunehmender Tiefe geht der Gneiszersatz in kompakten Fels des Grundgebirges über, der als **Gneis** bezeichnet wird. Der Fels ist nach unserer örtlichen Kenntnis fein- bis mittelkörnig und in der Regel weitgehend frisch mit mittelständiger bis weitständiger Klüftung sowie guter bis sehr guter mineralischer Kornbindung. Lediglich auf den obersten 1 bis 2 Metern kann der Fels als Folge von Verwitterung bereits eine sehr engständige bis engständige Klüftung und lediglich eine geringe bis mäßige Kornbindung besitzen. Der Übergang zum Gneis erfolgt fließend und in wechselnder Tiefe. Er wurde bis zur maximalen Aufschlusstiefe von 6,0 m nicht erreicht. Erfahrungsgemäß besitzt die Gneisoberkante jedoch ein ausgeprägtes Relief. Ein Flurabstand kleiner 6,0 m kann daher nicht ausgeschlossen werden.

3.3 Hydrogeologie

Grundwasser wurde in der Jüngsten Talfüllung in gespannter Form angetroffen. Die gemessenen Wasserstände sind in Tabelle 2 nach Aufschlusspunkt und Ansatzhöhe zusammengestellt. Angaben zur Grundwasserganglinie liegen nicht vor. In Extremsituationen kann ein Anstieg des Grundwasserspiegels bis über die Geländeoberkante nicht ausgeschlossen werden.



Aufschluss	Ansatzhöhe [mNN]	Grundwasser angetroffen		Grundwasser nach Bohrende	
		[muGOK]	[mNN]	[muGOK]	[mNN]
BS 1	345,9	1,5	344,4	1,4	344,5
BS 2	345,5	1,6	343,9	1,5	344,0
BS 3	346,0	1,6	344,4	1,3	344,7
BS 4	348,9	4,3	344,6	4,0	344,9

Tabelle 2: Zusammenfassung der Grundwasserdaten

Eine Untersuchung des Grundwassers auf seinen Angriffsgrad gegenüber Beton nach DIN 4030 wurde im Zuge der Erkundung nicht durchgeführt. Erfahrungsgemäß ist das Grundwasser als schwach betonangreifend einzustufen. empfehlen, im Zuge der Bauausführung Boden- und Wasserproben entnehmen und analysieren zu lassen.

3.4 Feldversuche

Die Konsistenz und die Lagerungsdichte der Bodenschichten lassen sich aus dem Ergebnis der Rammsondierung ableiten. Zur Interpretation der Ergebnisse können die in der Tabelle 3 dargestellten Zusammenhänge zwischen der Schlagzahl n_{10} und der Konsistenz der Bodenschichten angesetzt werden.

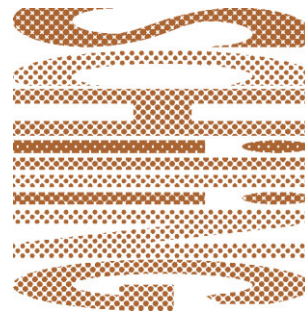
Bodenschicht	Schlagzahl n_{10} [-]	Konsistenz bzw. Lagerungsdichte
Jüngste Talfüllung	bis 1 ≥ 2	breiig bis weich steif
gemischtkörnige Bachablagerungen	10 bis 20	mitteldicht
Gneiszersatz	8 bis 25 > 25	mitteldicht dicht

Tabelle 3: Ergebnisse der Rammsondierungen

3.5 Laborversuche

3.5.1 Wassergehalt

Die Bestimmung des natürlichen Wassergehaltes der Bodenproben erfolgte entsprechend der DIN 18121-1 durch Ofentrocknung. Die Ergebnisse sind in der Anlage 4 zusammengestellt.



Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Geotechnischer Bericht vom 11.10.2019

3.5.2 Zustandsgrenzen

An einer Probe wurde der Wassergehalt an den Zustandsgrenzen nach DIN 18122 ermittelt. Die Ergebnisse sowie die hieraus abgeleitete Plastizitätszahl I_P und Konsistenzzahl I_c sind in der Tabelle 4 zusammengefasst. In den Anlagen 5 sind die dazugehörigen Diagramme dargestellt.

Probennummer	Entnahmestelle	Tiefe	Wassergehalt an der		Plastizitätszahl	natürl. Wassergehalt	Konsistenzzahl	Konsistenz
		[m]	Ausrollgrenze WP [%]	Fließgrenze WL [%]				
P-06	BS 2	1,0 bis 2,6	19,3	38,0	18,7	27,8	0,41	sehr weich

Tabelle 4: Zustandsgrenzen nach DIN 18122

3.5.3 Korngrößenverteilung

Die Korngrößenverteilung wurde entsprechend der DIN 18123 mittels kombinierter Sieb- und Schlämmanalyse ermittelt. Die Tabelle 5 beinhaltet eine Zusammenfassung. Die Versuchsergebnisse sind in den Anlagen 6 in Form von Körnungskurven dargestellt.

Probennummer	Entnahmestelle	Tiefe [m]	Bodenschicht	Gewichtsanteil [%]			
				T	U	S	G
P-06	BS 2	1,0 bis 2,6	Jüngste Talfüllung	16,4	56,4	23,6	3,6
P-07	BS 2	2,6 bis 3,5	gemischtkörnig Bachablagerungen	1,4	12,1	61,4	25,0
P-08	BS 2	3,5 bis 5,0	Gneiszersatz	2,2	22,8	62,6	12,4

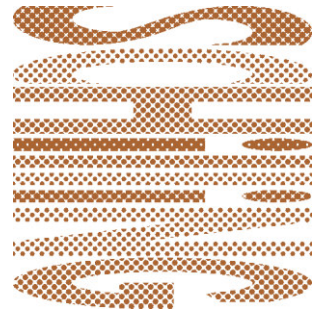
Tabelle 5: Korngrößenverteilung der Bodenproben

3.5.4 Glühverlust

Der Gehalt an organischen Bestandteilen wurde für die Probe P-06 durch Bestimmung des Glühverlusts nach DIN 18128 mit $V_{gl} = 4,0 \%$ ermittelt. Das Versuchsprotokoll liegt als Anlage 7 bei.

3.6 Altlasten

Im Rahmen der geotechnischen Untersuchung wurden keine organoleptisch auffälligen Verunreinigungen des Bodens festgestellt.



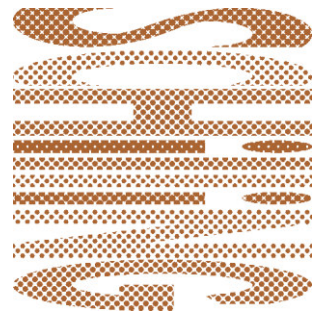
4 Baugrundmodell

4.1 Benennung und Klassifizierung der Bodenschichten

Die erkundeten geologischen Schichten werden gemäß ihren prägenden bodenmechanischen Eigenschaften in einem vereinfachten Baugrundmodell zusammengefasst. Die Benennung der Schichten des Baugrundmodells nach DIN EN ISO 14688:2013-12 sowie ihre Klassifizierung nach DIN 18196: 2011-05, DIN 18300: 2012-09 und der ZTV E StB 17 gehen aus der Tabelle 6 hervor.

Bodenschicht	Benennung DIN EN ISO 14688	Klassifizierung		
		DIN 18196	DIN 18300	ZTV E-StB
Mutterboden			1	
Jüngste Talfüllung	Ton bzw. Schluff, schwach sandig bis stark sandig	TM, TL, UL	4	F3
gemischtkörnige Bachablagerungen	Sand, kiesig, schwach schluffig bis Kies, stark sandig, schwach schluffig	SU, GU	3	F2
Gneiszersatz	Sand, schluffig, zum Teil schwach kiesig	SU*	4	F3

Tabelle 6: Benennung und Klassifizierung der Bodenschichten



Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Geotechnischer Bericht vom 11.10.2019

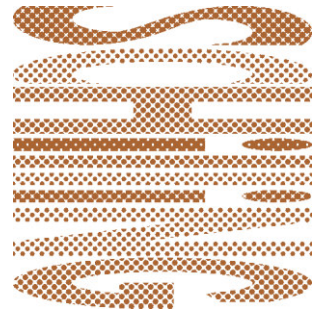
4.2 Bodenmechanische Kennwerte

Für erdstatische Berechnungen können den Schichten des Baugrundmodells die folgenden charakteristischen Kennwerte zugeordnet werden. Wenn für bestimmte Parameter eine Spannweite der Werte angegeben ist, so kann in einfachen Fällen der Mittelwert angesetzt werden. In sensiblen sicherheitsrelevanten Fällen ist der ungünstigere Grenzwert anzusetzen.

Bodenschicht	Bodengruppe (DIN 18196)	Zustandsform/Lagerungsdichte	Wichte, erdfeucht	Wichte, wassergesättigt	Wichte, unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion, drainiert	Kohäsion, undrainiert	Steifemodul	Wasserdurchlässigkeitsbeiwert
			$\gamma_{t,k}$	$\gamma_{r,k}$	$\gamma'_{t,k}$	$\varphi_{t,k}$	$c'_{t,k}$	$c_{u,k}$	E_s	k_f
			[kN/m ³]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[kN/m ²]	[MN/m ²]	[m/s]
Jüngste Talfüllung	TM TL UL	breiig bis weich	17,0 bis 18,0	-	7,0 bis 8,0	25,0	1 bis 3	15 bis 40	2 bis 3	1,0e-10 bis 1,0e-08
gemischtkörnige Bachablagerungen	SU GU	mitteldicht	20,0 bis 21,0	21,0 bis 22,0	11,0 bis 12,0	32,5 bis 35,5	bis 5	-	50 bis 70	1,0e-07 bis 1,0e-06
Gneiszersatz	SU*	mitteldicht bis dicht	21,0 bis 22,0	21,0 bis 23,0	11,0 bis 13,0	30,0	10 bis 20 ⁽¹⁾	-	50 bis 70	5,0e-09 bis 5,0e-08

⁽¹⁾ Kohäsion aufgrund noch vorhandener mineralischer Kornbindungen

Tabelle 7: Bodenkennwerte

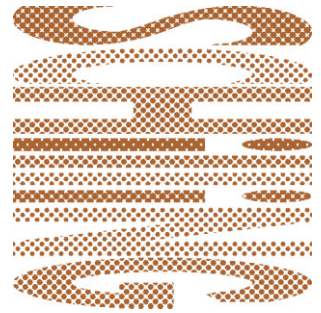


4.3 Homogenbereiche

Eine Einteilung der Bodenschichten in Homogenbereiche und die für die einzelnen Homogenbereiche nach DIN anzugebenden Eigenschaften und Kennwerte sind in der Tabelle 8 zusammengefasst.

Eigenschaft / Kennwert	Symbol	Einheit	Homogenbereich B1
DIN 18300			
Schichtbezeichnung aus Baugrundmodell			Jüngste Talfüllung
Korngrößenverteilung			Anlage 3.1
Anteil Steine	Co	[%]	< 1
Anteil Blöcke	Bo	[%]	-
Anteil große Blöcke	LBo	[%]	-
Dichte	ρ	[g/cm ³]	1,7 bis 1,8
undräßierte Scherfestigkeit	c _u	[kPa]	15 bis 40
Wassergehalt	w	[%]	20 bis 50
Plastizitätszahl	I _p	[%]	4 bis 30
Konsistenzzahl	I _c	[-]	0,25 bis 0,90
Lagerungsdichte	I _D	[%]	-
organischer Anteil	V _{gl}	[%]	< 5
Bodengruppe			TM, TL, UL

Tabelle 8: Eigenschaften und Kennwerte der Homogenbereiche



5 Hinweise und Empfehlungen zur Planung und Bauausführung

5.1 Erddamm

5.1.1 Allgemeine Gründungsfolgerungen

Unter der Dammaufstandsfläche verbleiben bis zu 2,5 m Jüngste Talfüllung. In der Jüngsten Talfüllung entstehen unter Auflast Porenwasserüberdrücke, die sich wegen der geringen Durchlässigkeit des Bodens nur langsam abbauen. Die Scherfestigkeit des Bodens ist während dieser Zeit nur durch die undrainierte Kohäsion gegeben und stark reduziert. Die Jüngste Talfüllung weist deshalb eine geringe Tragfähigkeit auf und ist als stark kompressibel einzustufen. Wegen der nur geringen Wasserdurchlässigkeit des wassergesättigten bindigen Bodens stellen sich die Setzungen mit zeitlicher Verzögerung ein.

Erfolgt die Gründung der rund 7 m hohen Dammschüttung ohne zusätzliche Gründungsmaßnahmen, ist in der Dammachse mit einer Setzung aus dem Untergrund von 7,5 bis 12,5 cm zu rechnen. Die Setzungen aus der Konsolidation sind bei einseitiger Entwässerung und unter Zugrundelegung der Mittelwerte der in Tabelle 6 angegebenen Kennwerte nach einem Jahr zu 80 % abgeklungen. Um einen Grundbruch infolge des Dammeigengewichts zu vermeiden, ist im vorliegenden Fall die Schüttgeschwindigkeit auf 0,5 m in 7 Tagen zu reduzieren (siehe 6.3.2).

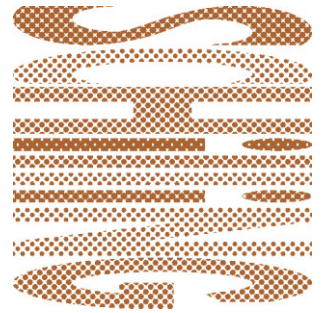
Die genannte Spannweite der Setzungen stellt in der Regel keine Beeinträchtigung für die Gebrauchstauglichkeit des Damms dar, so dass Maßnahmen zur Setzungsreduzierung nicht erforderlich sind. Die planmäßige Dammhöhe von 352,85 mNN kann durch eine Überhöhung der Schüttung erreicht werden. Vorläufig kann von einer Überhöhung von 10 cm ausgegangen werden. Das Überhöhungsmaß ist durch das Erstellen einer Setzungsprognose aus den Messdaten der in 5.1.3 beschriebenen Setzungspegel zu prüfen.

5.1.2 Dammaufstandsfläche

Vor Einbau des Schüttmaterials ist der Mutterboden abzutragen. Ferner ist bei einer Neigung des Geländes von mehr als 1:5 (Talfanken) die Aufstandsfläche abzutrepfen, um eine ausreichende Verzahnung zwischen der Dammschüttung und dem Gelände zu erreichen. Die Treppenhöhe soll zwischen 0,5 und 1,0 m liegen. Die Treppen sind so zu entwässern, dass sich kein Sickerwasser einstauen kann. Die Dammaufstandsfläche ist von uns abzunehmen und zum Überbau frei zugeben.

Um bei der Konsolidierung des Bodens anfallendes Wasser ableiten zu können, ist ein Flächenfilter zwischen anstehendem Boden und Dammschüttmaterial erforderlich. Der Flächenfilter soll in einer Stärke von mindestens 75 cm ausgeführt werden. Über dem Flächenfilter kann das in 5.1.3 beschriebene Material eingebaut werden.

Für den Flächenfilter wird grobkörniger Kies (Frostschutzkies) der Bodengruppen GW nach DIN 18196 sowie vergleichbares gebrochenes oder zugelassenes Recyclingmaterial empfohlen. Bei sehr ungünstigen Witterungsbedingungen kann auch die Verwendung von weitgehend schlämmkornfreiem Material erforderlich werden (Schlammkornanteil max. 3 Gew.-%), z.B. nass gebagelter Kies.



Der Flächenfilter ist lagenweise einzubauen und auf $D_{pr} \geq 100 \%$ zu verdichten. Die Lagenstärke richtet sich nach dem verwendeten Verdichtungsgerät. Sie soll jedoch 30 cm nicht überschreiten. Die erste Lage ist vor Kopf einzubauen. Ferner darf sie gegebenenfalls nur statisch verdichtet werden, um Porenwasserüberdrücke zu vermeiden. Das direkte Befahren der Jüngsten Talfüllung ist zu vermeiden.

Die im Planum für den Flächenfilter vorhandene Jüngste Talfüllung ist nur gering waserdurchlässig. Um einen Einstau von Sickerwasser im Filter zu vermeiden, ist in der Dammachse eine Sickerleitungen vorzusehen. Bei der Planung des Auslaufs der Sickerleitung ist zu berücksichtigen, dass sich die Leitung infolge der Dammauflast um bis zu 12,5 cm setzen kann (siehe 5.1.1). Ausreichende Gefälle sind daher vorzusehen.

5.1.3 Dammschüttung

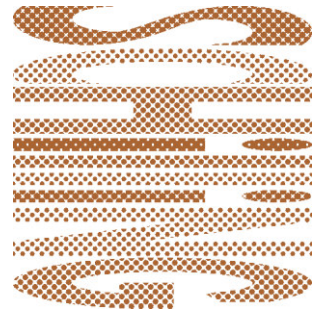
Für die Dammschüttung können mit Ausnahme von Böden mit organischen Beimengungen (OU, OT, OH und OK nach DIN 18196) prinzipiell alle Böden sowie vergleichbare Baustoffgemische verwendet werden. Sie sind in Lagen einzubauen und zu verdichten. Feinkörnige Böden und gemischtkörnige Böden mit einem Schlämmkorngehalt von über 15 Gew.-% sind auf $D_{pr} \geq 97 \%$ zu verdichten. Die Lagenstärke soll 25 cm nicht überschreiten. Grobkörnige Böden sowie gemischtkörnige Böden mit einem Schlämmkorngehalt von bis zu 15 Gew.-% können in Lagen von maximal 40 cm eingebaut werden. Sie sind auf $D_{pr} \geq 98 \%$ zu verdichten. Die ausreichende Verdichtung der einzelnen Schüttlagen ist gemäß den Vorgaben der ZTV E-StB 17 zu prüfen. Ferner ist durch uns zu bewerten, ob die eingebaute Schüttung die in Tabelle 9 angegebenen charakteristischen Kennwerte besitzt.

Um die Dammkrone zu Wartungszwecken befahren zu können, wird zumindest für die obersten 50 cm der Dammschüttung Frostschutzkies empfohlen. Um einen Einstau von Sickerwasser im Frostschutzkies zu vermeiden, muss dieser ausreichend entwässert werden.

Um den geforderten Verdichtungsgrad zu erreichen, sind die Böden ausreichend zu homogenisieren. Fein- und gemischtkörnige Böden sind gegebenenfalls zusätzlich durch Fräsen aufzubereiten. Ferner kann bei einem zu hohen Wassergehalt zusätzlich eine Bodenverbesserung mit einem Bindemittel bzw. einem Bindemittelgemisch erforderlich werden. Die Bindemittelzusammensetzung und die erforderliche Zugabemenge soll durch eine Eignungsprüfung ermittelt werden. Spätestens 1 bis 2 Stunden nach dem Einfräsen des Bindemittelgemisches ist der Boden auf $D_{pr} \geq 97 \%$ zu verdichten.

Um die einzelnen Lagen während der Bauzeit ausreichend entwässern zu können und um eine Aufweichung infolge von Durchnässung zu vermeiden, sollen sie mit einem Gefälle von mindestens 2 % hergestellt werden. Zur Vermeidung von Erosionsschäden an der neu aufgebauten Böschung, kann parallel zur Böschungskrone ferner ein Fanggraben erforderlich werden. Um Rutschungen oberflächennaher Schichten vorzubeugen, ist eine rasche und wirkungsvolle Begrünung empfehlenswert.

Aufgrund der prognostizierten Setzungsbeträge ist das Setzungsverhalten und der zeitliche Verlauf mittels Setzungspegel zu dokumentieren. Dazu sind mindestens sechs Setzungspegel im Bereich der Dammachse einzubauen. Die Pegel bestehen aus einer Stahlplatte mit Abmessungen von 10 x 300 x 300 mm, auf die ein Baustahl $d \geq 18$ mm aufgeschweißt ist, der entsprechend der zunehmenden Schüttstärke zu



verlängern ist. Der Pegel wird in der Dammaufstandsfläche aufgestellt und durch ein KG-Rohr $d \geq 100$ mm gegen Beschädigung geschützt. Vor dem Einbau des Flächenfilters ist eine Nullmessung der Setzungspegel gegen einen außerhalb des Einflusses der Baumaßnahme und frostsicher gegründeten Fixpunkt auszuführen. Während der Herstellung der Dammschüttung sind die Pegel täglich zu Arbeitsbeginn und Arbeitsende bezogen auf den Fixpunkt einzumessen. Die zugehörige Dammhöhe ist festzuhalten. Nach Fertigstellung der Schüttung sind die Pegel noch mindestens zwei Monate wöchentlich zu messen. Mit den Messdaten kann eine Setzungsprognose erstellt, das weitere Messintervall festgelegt und der Zeitpunkt einer ausreichenden Konsolidierung zur Herstellung der mineralischen Dichtung (vgl. 5.1.4) bestimmt werden.

5.1.4 Abdichtung

Um eine Durchströmung des Flächenfilters und der Dammschüttung zu verhindern, wird wasserseitig der Einbau einer mineralischen Dichtung aus einem mittelplastischen Ton in einer Stärke von 50 cm empfohlen. Das Dichtungsmaterial ist in zwei Lagen je 25 cm einzubauen und auf $D_{pr} \geq 97\%$ zu verdichten. Im eingebauten Zustand soll eine Wasserdurchlässigkeit $k_f \leq 1,0e-08$ m/s erreicht werden. Die ausreichende Verdichtung und die Dichtigkeit des Materials sind zu prüfen. Dort, wo die Dammschüttung aus vergleichbarem mittelplastischen Ton besteht, kann auf die Abdichtung verzichtet werden.

Die Dichtung soll erst nach weitgehender Konsolidierung des Untergrunds eingebaut werden, um die Dichtigkeit infolge Verformungen nicht zu beeinträchtigen. Zur Sicherstellung der Gebrauchstauglichkeit ist sie unmittelbar nach der Herstellung mit Mutterboden vor Erosion und Austrocknung zu schützen. Ferner sind Maßnahmen zum Schutz vor einer Durchwurzelung und vor Tiergängen zu ergreifen.

5.2 Entlastungsbauwerk

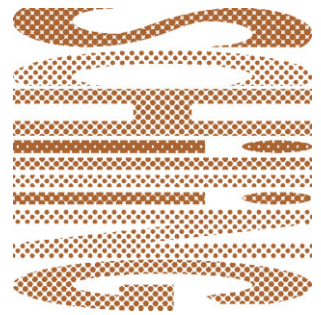
5.2.1 Allgemeine Gründungsfolgerungen

Die Gründungssohle der Bodenplatte für das Entlastungsbauwerk wurde uns mit 342,4 mNN mitgeteilt. Für die frostsichere Gründung der Bodenplatte ist eine Einbindung von mindestens 1,0 m erforderlich. Dort, wo die Bodenplatte nach dem derzeitigen Planungsstand die Einbindung nicht aufweist, ist sie ausreichend zu verstärken.

In der Aushubsohle für den unter 5.2.5 beschriebenen Auflastfilter stehen gemischtkörnige Bachablagerungen bzw. der im Liegenden folgende Gneiszersatz an. Beide Bodenschichten besitzen eine gute Tragfähigkeit und weisen ein geringes Setzungspotential auf. Maßnahmen zur Verbesserung der Tragfähigkeit (Tieferführung, Bodenaustausch, usw.) sind nicht erforderlich.

5.2.2 Diskussion von Gründungsmaßnahmen

Gründungsmaßnahmen sind nicht erforderlich.



Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Geotechnischer Bericht vom 11.10.2019

5.2.3 Angaben zur Bemessung der Gründung

Die Bemessung der Stahlbetonbodenplatte kann mit einem Bettungsmodul $k_s = 20,0 \text{ MN/m}^3$ erfolgen.

Eine Beanspruchung der Bodenplatte durch drückendes Wasser ist als separater Lastfall zu untersuchen. Wir empfehlen, den Bemessungswasserstand mit 345,5 mNN entsprechend der Geländeoberkante anzusetzen.

5.2.4 Hinterfüllung

Entlastungsbauwerk

Für die Hinterfüllung können die in 5.1.3 angegebenen Böden verwendet werden. Der Einbau soll analog der Dammschüttung erfolgen.

Bei der Bemessung von hinterfüllten Bauteilen ist der Erddruck, hierzu gehört auch der Verdichtungserddruck, zu berücksichtigen. Grundlage für die Berechnung des Erddrucks ist die DIN 4085. Die zur Ermittlung des Erddrucks erforderlichen charakteristischen Kennwerte für die in 5.1.3 beschriebenen Materialien sind in der Tabelle 9 zusammengefasst.

Dammschüttung	Wichte γ_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]
feinkörniger Boden	19,5	25,0	5,0
gemischtkörniger Boden	20,5	30,0	2,0
grobkörnige Boden	21,5	37,5	0,0

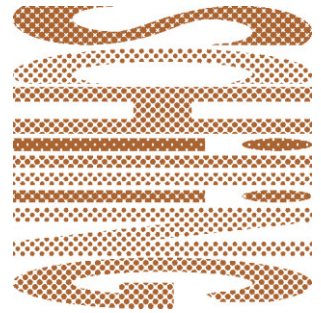
Tabelle 9: Bodenkennwerte der Hinterfüllung

Flügelmauer

Um ein Durchströmung des Damms zu vermeiden, muss hinter der Flügelmauer eine Abdichtung eingebaut werden. Die Abdichtung soll mindestens 50 cm über die Hinterkante der geplanten Schichtungen aus Gesteinsblöcken reichen. Für die Abdichtung kann der in 5.1.4 beschriebene mittelplastische Ton verwendet werden. Die Abdichtung ist in Lagen von maximal 25 cm einzubauen und auf $D_{pr} \geq 97 \%$ zu verdichten.

5.2.5 Baugrube

Bei der Anlage von Baugruben sind grundsätzlich die Vorgaben der DIN 4123 und DIN 4124 sowie die einschlägigen Vorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft zu beachten. Darüber hinaus werden die folgenden Empfehlungen gegeben.



Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Geotechnischer Bericht vom 11.10.2019

Die Gründungssohle liegt unterhalb der Grundwasserdruckfläche. Um die Baugrube ohne Verbau mit einer Neigung von 45° ausführen zu können und um beim Aushub der Baugrube einem hydraulischen Grundbruch sowie einer damit verbundenen Auflockerung der Baugrubensohle entgegen zu wirken, muss die Baugrube ab der Grundwasserdruckfläche abschnittsweise ($l < 5 \text{ m}$) mit einem Löffel mit glatter Schneide ausgehoben, ein Auflastfilter eingebaut und die Baugrubenböschung mit einem Steinkeil gesichert werden. Zumindest der erste Aushubsabschnitt ist unter Wasserauflast herzustellen.

Die Auflastfilterstärke richtet sich nach dem Abstand zwischen Baugrubensohle und dem zum Zeitpunkt der Bauarbeiten angetroffenen Grundwasserspiegel. Die Filterstärke soll mindestens die Hälfte der Differenz zwischen Baugrubensohle und freiem Grundwasserspiegel betragen bzw. 0,5 m nicht unterschreiten. Der Größere der beiden Werte ist maßgebend.

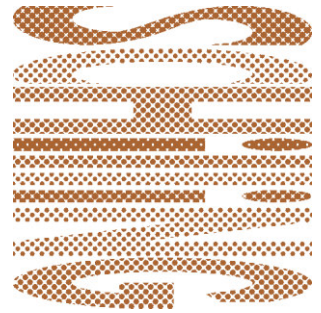
Bis auf die obersten 20 cm des Filters wird ein weitgehend schlämmkornfreier Kies (z.B. nass gebaggerter Kies) bzw. Filterkies der Körnung 16/32 bzw. 32/45 oder vergleichbares gebrochenes Material empfohlen. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Filterstabilität ist das Material mit einem Vlies der Geotextilrobustheitsklasse 4 zu umhüllen. An Stößen ist eine Überlappung des Geotextils von mindestens 30 cm einzuhalten. Nachdem das Grundwasser im Filterkies abgesenkt wurde, soll darüber der restliche Filter aus suffusionsbeständigem, gebrochenem Frostschutzkies eingebaut und auf $D_{pr} \geq 100 \%$ verdichtet werden. Wir empfehlen, die ausreichende Verdichtung prüfen zu lassen.

Der Steinkeil ist unmittelbar nach Fertigstellung eines Auflastfilterabschnittes herzustellen. Als Steinkeil werden gebrochene Steine mit Kantenlängen zwischen 32 und 100 mm empfohlen. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Filterstabilität ist ein Vliesstoff (Geotextilrobustheitsklasse 5) zwischen anstehendem Boden und Steinschüttung notwendig. Die erforderlichen Abmessungen des Steinkeils sind zu ermitteln. Die Böschungsstandsicherheit ist nachzuweisen. Aufgrund der Grundwasserverhältnisse müssen die Aushubarbeiten durch uns begleitet werden.

Um eine drainierende Wirkung des Auflastfilters zu vermeiden, muss wasserseitig der Flächenfilter auf mindestens 1,0 m Breite unter der Bodenplatte aus Bentokies hergestellt werden. Ausgangsmaterial für Bentokies ist ein weit gestufter Kies der Körnung 0/16, dem 4 bis 8 Gew.-% Bentonit zugegeben werden. Im eingebauten Zustand muss er eine Wasserdurchlässigkeit $k_f \leq 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m/s}$ aufweisen. Es wird empfohlen, den Bentokies bis mindestens 0,5 m über die planmäßige Gründungssohle zu führen. Damit die Abdichtung ordnungsgemäß eingebaut werden kann, muss der Grundwasserspiegel vorher bis zur Unterkante des Bodenaustausches durch eine offene Wasserhaltung abgesenkt werden.

5.2.6 Wasserhaltung

Der Grundwasserspiegel liegt über der Gründungssohle. Für die Herstellung der Baugrube ist eine Wasserhaltung notwendig. Diese kann in offener Form erfolgen. Für die Dimensionierung der Grundwasserhaltung können die in Tabelle 7 angegebenen Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte verwendet werden.



5.3 Baustraßen

Die im Niveau für Baustraßen anstehende Jüngste Talfüllung ist als gering tragfähig einzustufen. Um die Bodenschicht mit Baumaschinen befahren zu können, wird der Einbau einer Kiesschicht erforderlich. Die Stärke der Kiesschicht richtet sich nach der auftretenden Belastung. Im vorliegenden Fall dürfte im Bereich von Baustraßen mit LKW-Betrieb eine ca. 60 cm starke Kiesschüttung ausreichend sein. Unter schweren Baugeräten, z.B. Dumpfern, kann eine weitere Verstärkung um 10 bis 20 cm auf 70 bis 80 cm erforderlich werden. Um einer Vermischung der Kiesschüttung mit der Jüngsten Talfüllung entgegenzuwirken, kann der Einbau eines Kunststoffgewebes als Trennlage und zur Erhöhung der Tragfähigkeit notwendig werden.

Für die Kiesschüttung wird grobkörniger bzw. gemischtkörniger Boden der Boden-
gruppe GW nach DIN 18196 bzw. GU mit einer Beschränkung des Schlämmkornan-
teils auf maximal 10 Gew.-% sowie vergleichbares gebrochenes Material oder Recyc-
lingmaterial empfohlen. Bei sehr ungünstigen Witterungsbedingungen kann auch die
Verwendung von weitgehend schlämmkornfreiem Kies erforderlich werden (Schlamm-
kornanteil max. 3 Gew.-%), z.B. nass gebaggerter Kies. Der Kies soll vor Kopf einge-
baut und gegebenenfalls lagenweise verdichtet werden. Das direkte Befahren der
Auffüllung und der jüngeren Talfüllung ist zu vermeiden.

6 Erdstatische Untersuchungen

6.1 Vorbemerkungen

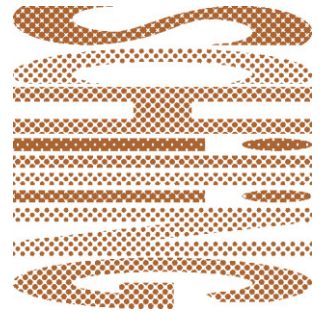
Die erdstatischen Berechnungen beschränken sich auf die Untersuchung der Damm-
standsicherheit. Untersucht wurde der zum derzeitigen Planungsstand maßgebende
Schnitt. Grundlage der Nachweise ist die DIN 19700.

Das Hochwasserrückhaltebecken ist nur kurzzeitig gefüllt (weniger als 48 Stunden)
und die Dammaufstandsfläche befindet sich in der Jüngsten Talfüllung, die nach
DIN 18130 als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen ist. Ferner wird,
sofern als Schüttmaterial kein ausreichend wasserundurchlässiger Boden zum Einsatz
kommt, eine Oberflächenabdichtung aufgebracht. Die außergewöhnlichen Lastfälle
„schnelle Wasserspiegelabsenkung“ und „Durchströmung des Dammkörpers“ müssen
daher nicht untersucht werden.

Untersucht wird die Geländebruchsicherheit der wasserseitigen Böschung mit der
größten Höhe. Die luftseitige Böschung weist bei annähernd gleicher Höhe eine ge-
ringere Neigung auf. Eine separate Berechnung entfallen.

Das Dammschüttmaterial steht noch nicht fest. Von uns wurde daher für die in der
DIN 18196 genannten Hauptgruppen (grobkörnige-, gemischtkörnige- und feinkörnige
Böden) die maximal zulässige Wichte γ_k sowie mindestens erforderliche Scherpara-
meter ϕ'_k und γ_k ermittelte, so dass im Bauzustand bei undrainierte Bedingungen und
einer Beschränkung der Schüttgeschwindigkeit auf 0,5 m in 7 Tagen eine ausreichen-
de Standsicherheit (Ausnutzungsgrad $1/f \leq 1,0$) erreicht wird. Der Endzustand wird für
drainierte Bedingungen nachgewiesen.

Die Grundbruchsicherheit der Dammfüße wird nicht gesondert untersucht. Kreisförmige
Böschungsbruchfiguren im Bereich des Dammfußes werden durch die Böschungs-
bruchberechnungen mit erfasst.



Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Geotechnischer Bericht vom 11.10.2019

6.2 Randbedingungen

Die Geometrie wurde uns vom Planungsbüro mitgeteilt. Nachfolgend sind die der Berechnung zugrunde gelegten geometrischen Randbedingungen zusammengefasst:

- Dammkrone bei 352,85 mNN
- Kronenbreite 3,5 m
- HQ₁₀₀ 350,67 mNN
- luftseitige Böschungsneigung 1: 3,0
- wasserseitige Böschungsneigung 1: 2,0

Auf der Dammkrone wurde eine Ersatzflächenlast von 16,7 kN/m² auf eine Breite von 3,0 m (entspricht einem SLW 30) angesetzt. Der Grundwasserstand wurde mit der Dammaufstandsfläche gleichgesetzt.

6.3 Nachweise

6.3.1 Grundlagen

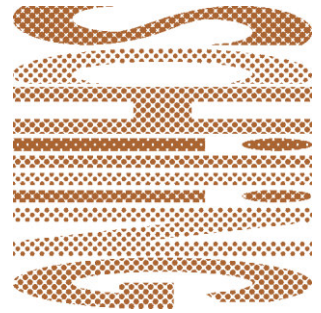
Der Berechnungen der Standsicherheit erfolgen mit dem EDV-Programm STABILITY der Firma GGU. Für die Gleitkreisuntersuchung wurde das Verfahren gemäß DIN 4084 nach Bishop verwendet. Die Teilsicherheitsbeiwerte wurden gemäß DIN 1054 (2010:12) für die Bemessungssituation BS-T (Bauzustand - vorübergehende Situation) bzw. die Bemessungssituation BS-P (Endzustand – permanente Situation) gewählt. Gerechnet wurde mit einem Raster von 20 mal 20 Gleitkreismittelpunkten. Für jeden Gleitkreismittelpunkt wurden 15 verschiedene Radien untersucht.

6.3.2 Bauzustand

Für die in der DIN 18196 genannten Hauptgruppen - grobkörnige-, gemischtkörnige- und feinkörnige Böden - wurde die maximal zulässige Wichte γ_k sowie mindestens erforderliche Scherparameter φ'_k und γ_k ermittelte, so dass im Bauzustand bei undrainierten Bedingungen und einer Beschränkung der Schüttgeschwindigkeit auf 0,5 m in 7 Tagen eine ausreichende Standsicherheit (Ausnutzungsgrad $1/f \leq 1,0$) erreicht wird. Die ermittelten Kennwerte sind in der Tabelle 10 zusammengefasst. Die Berechnungsergebnisse sind den Anlagen 9 zu entnehmen.

Damschüttung	Wichte γ_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]
feinkörniger Boden	19,5	25,0	5,0
gemischtkörniger Boden	20,5	30,0	2,0
grobkörnige Boden	21,5	37,5	0,0

Tabelle 10: mindestens erforderliche Scherparameter



6.3.3 Endzustand

Der Endzustand wird für drainierte Bedingungen nachgewiesen. Die maßgebenden Gleitkreise für die untersuchten Hauptgruppen sind in den Anlagen 10.1 bis 10.3 dargestellt. Der geringste Ausnutzungsgrad wurde für feinkörniges Schüttmaterial mit $\mu = 0,77$ berechnet.

6.3.4 Gleiten

Eine Durchströmung des Dammes stellt sich aufgrund der kurzen Einstauzeit und des bindigen Dammschüttmaterials bzw. der Abdichtung nicht ein. Der Grundwasserspiegel liegt unter der Dammaufstandsfläche. Der Nachweis für Gleiten, einschließlich Gleiten der Dammfüße infolge Spreitzwirkung ist nicht erforderlich.

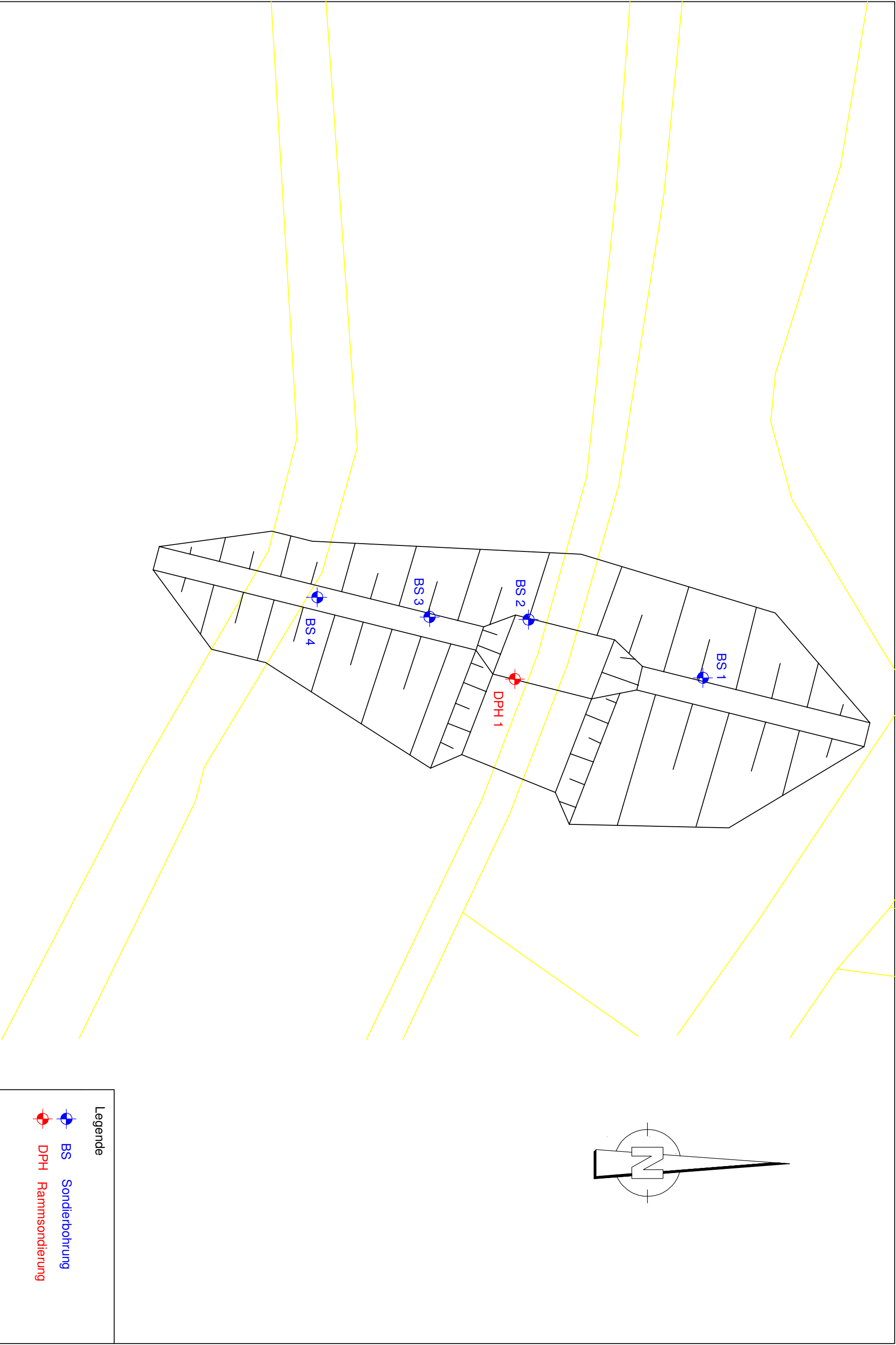
7 Schlussbemerkung

Mit den ausgeführten Aufschlussarbeiten konnte das vorgesehene Baugelände naturgemäß nur punktuell untersucht werden. Soweit möglich und nach Erfahrung vertretbar, wurden die Untersuchungsergebnisse auf die Fläche zwischen den Aufschlüssen übertragen. Dabei ist nicht auszuschließen, dass natürliche Heterogenitäten des Baugrunds nicht erfasst wurden. Die bei der Bauausführung vorgefundenen Bodenverhältnisse sind deshalb mit den Angaben des geotechnischen Berichtes zu vergleichen. Bei Abweichungen und in Zweifelsfällen bitten wir um Rücksprache.

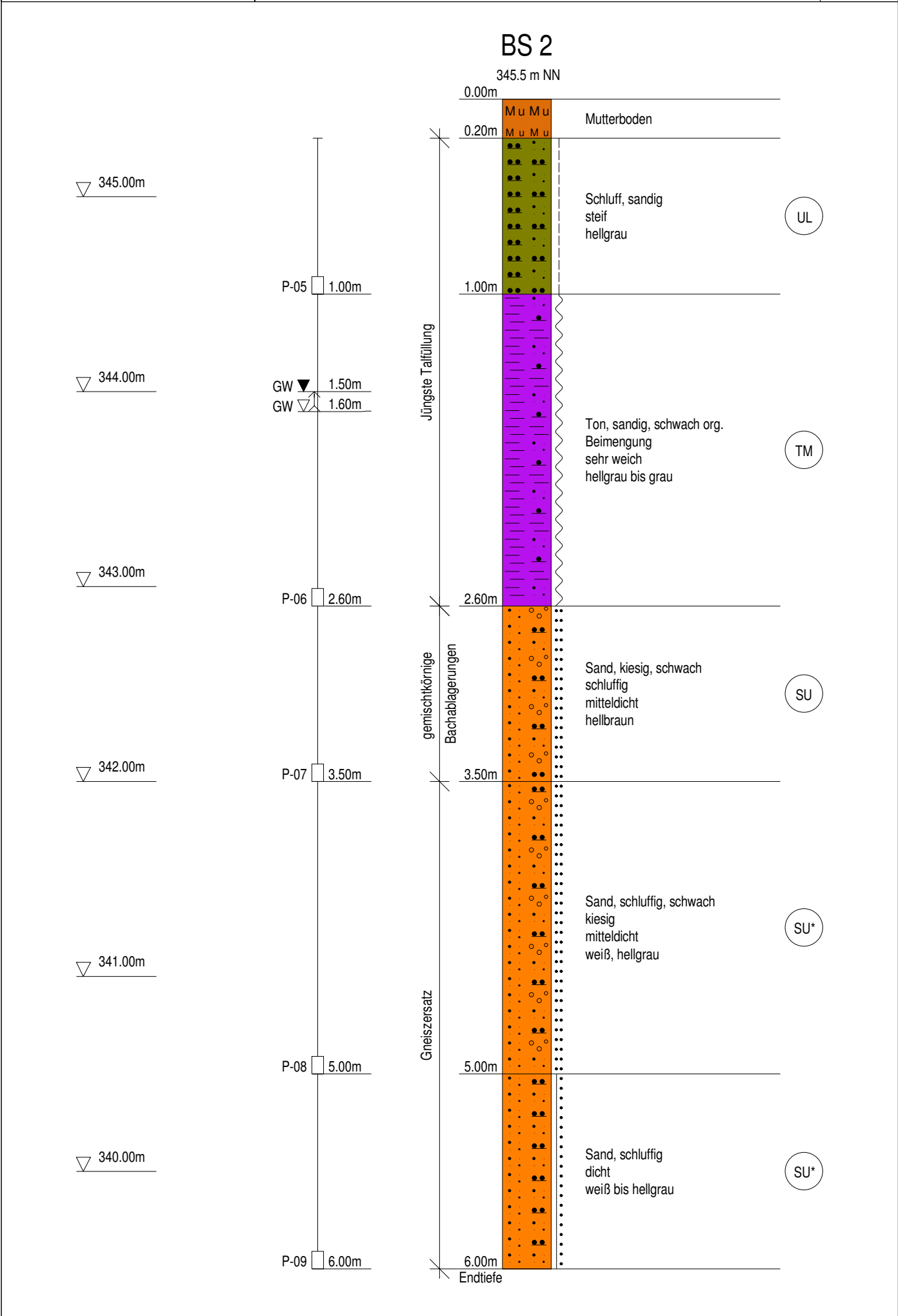
Eine Untersuchung des Bodens und des Grundwassers im Hinblick auf betonangreifende Stoffe liegt nicht vor. Basierend auf unseren Erfahrungen gehen wir von einem nicht angreifenden Milieu aus. Wir empfehlen, im Zuge der Bauausführung Boden- und Wasserproben entnehmen und analysieren zu lassen.

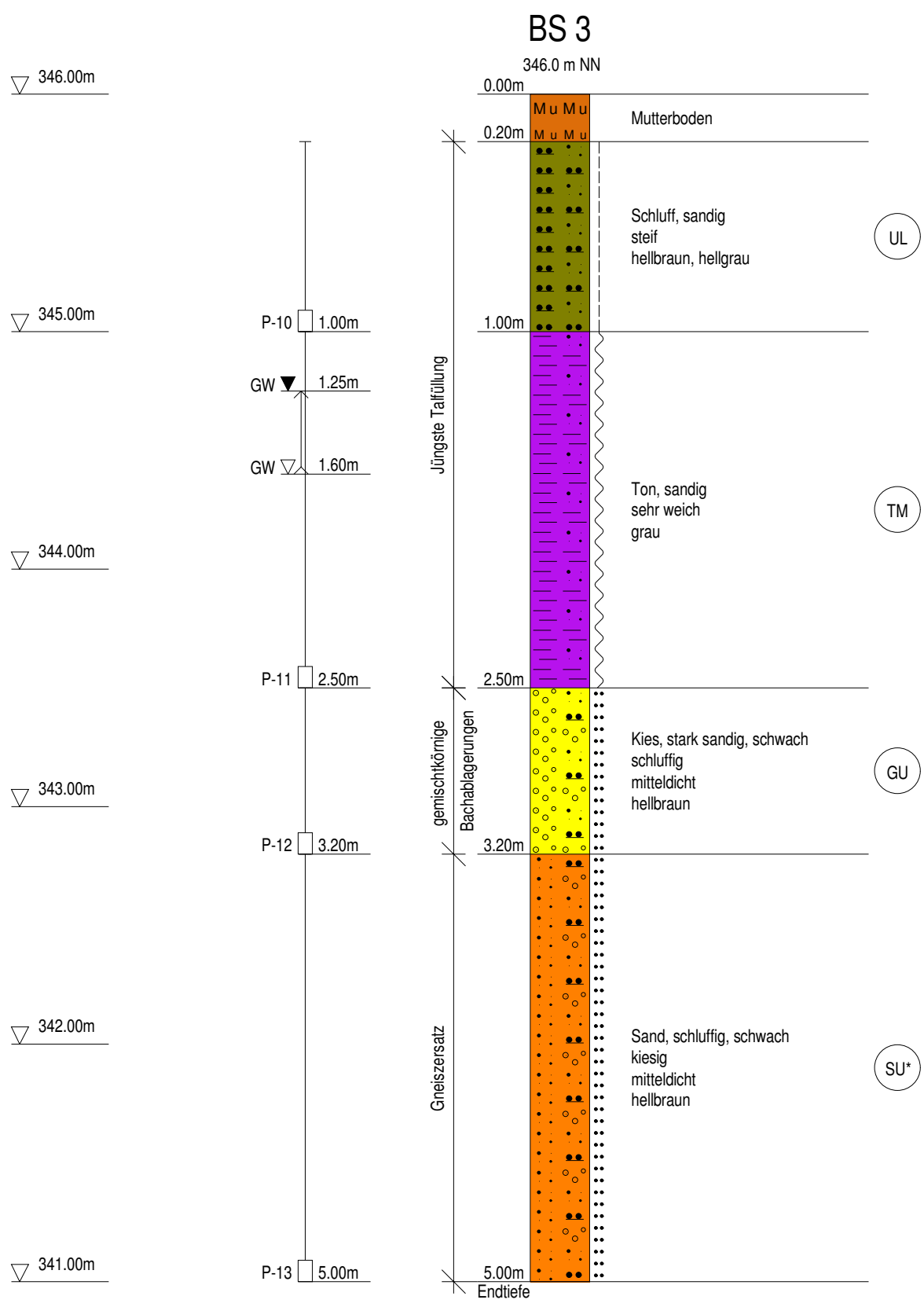
Fürstenzell, den 11.10.2019

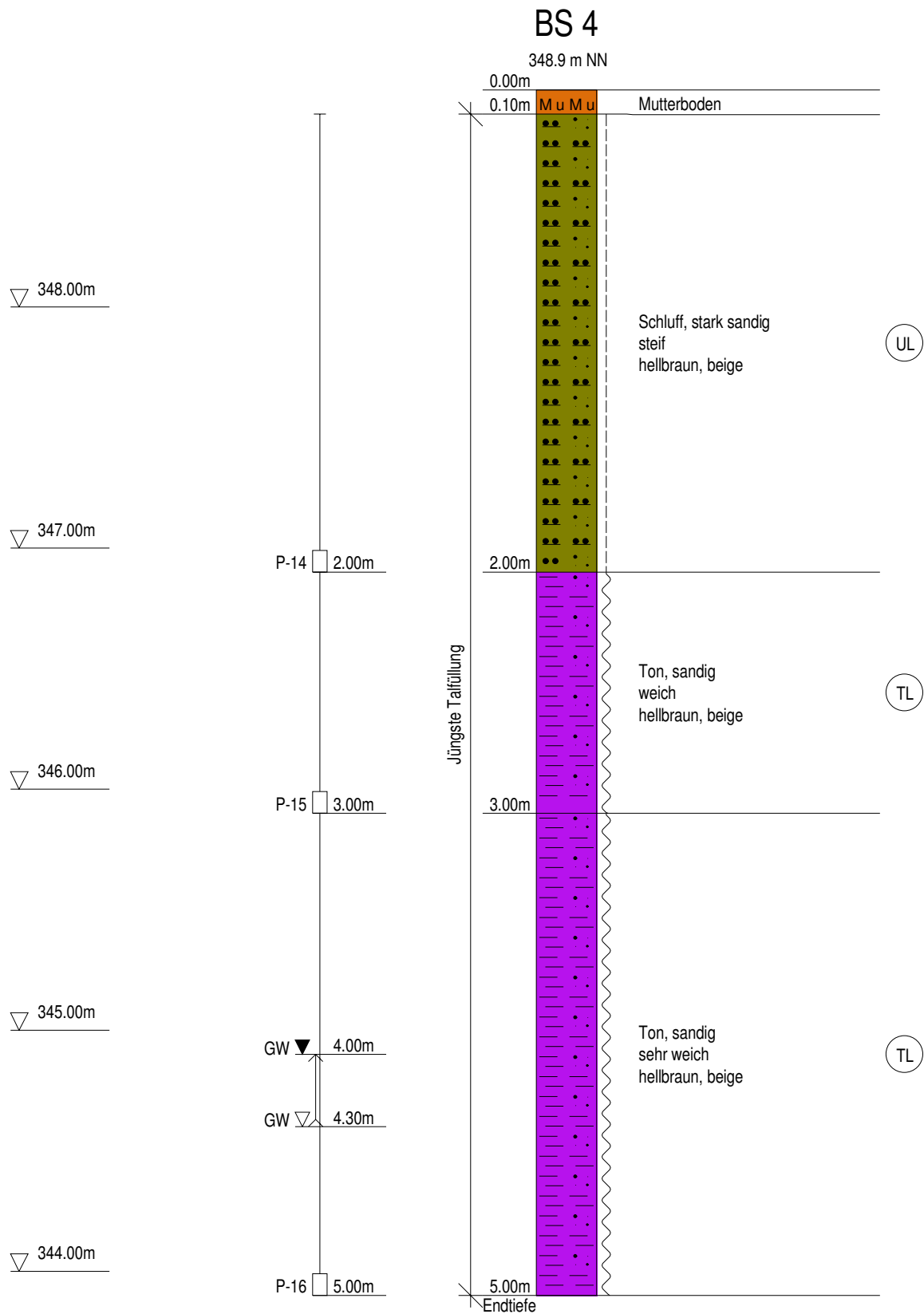
Dipl.-Ing. Mayerhofer



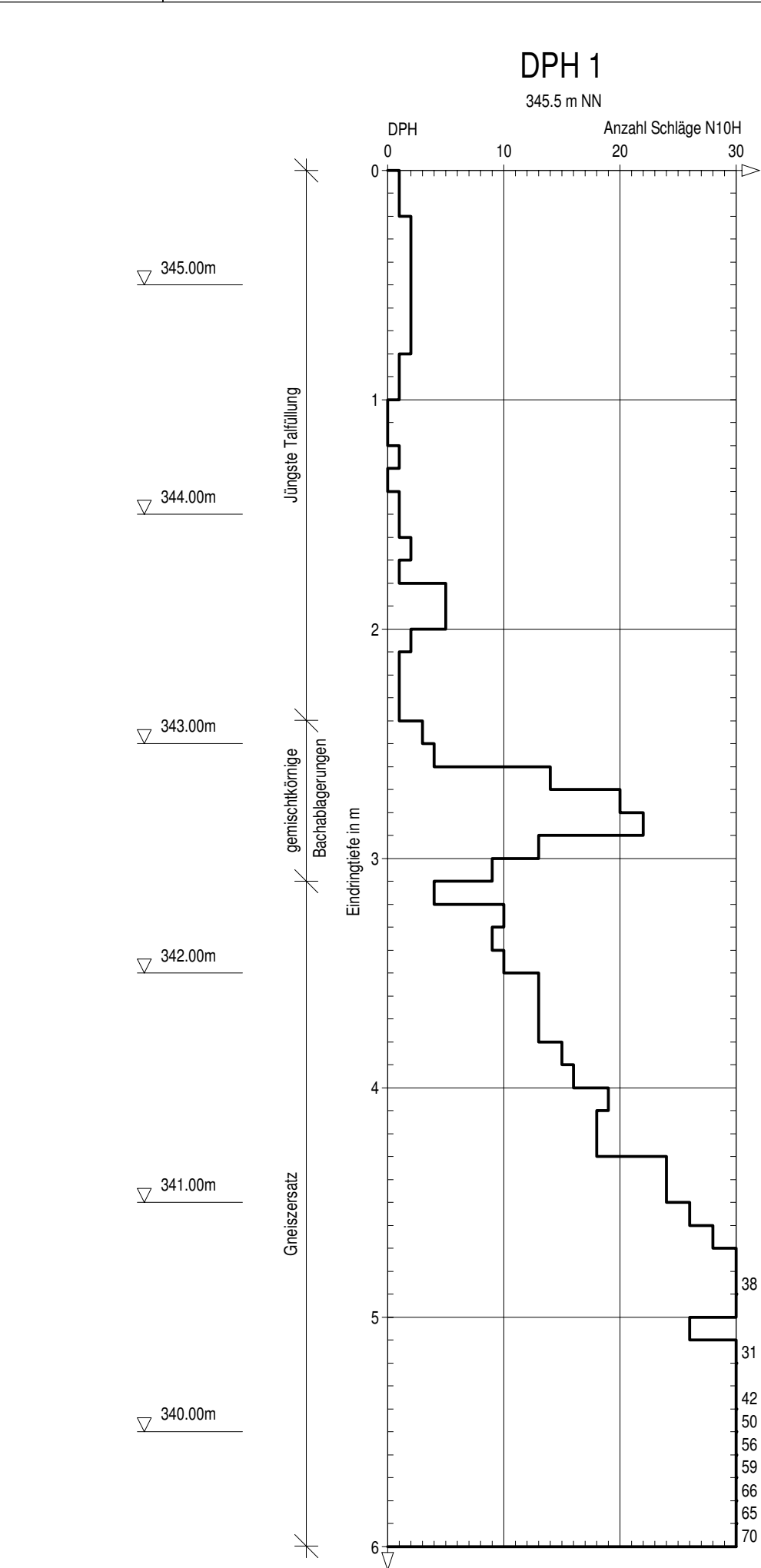
Dr. Schilling		Projektnummer		0700719	
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH		Projekt		Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	
Obersulzbach 20		Inhalt		Lageplan - Aufschlusspunkte	
94081 Fürstenzell					
		Maßstab 1 : 500			
Bearbeiter		As	Datum		19.8.19
gezeichnet		-	Datum		-
geprüft		-	Datum		-
				Anlage 1	







Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	1
0.30	2
0.40	2
0.50	2
0.60	2
0.70	2
0.80	2
0.90	1
1.00	1
1.10	0
1.20	0
1.30	1
1.40	0
1.50	1
1.60	1
1.70	2
1.80	1
1.90	5
2.00	5
2.10	2
2.20	1
2.30	1
2.40	1
2.50	3
2.60	4
2.70	14
2.80	20
2.90	22
3.00	13
3.10	9
3.20	4
3.30	10
3.40	9
3.50	10
3.60	13
3.70	13
3.80	13
3.90	15
4.00	16
4.10	19
4.20	18
4.30	18
4.40	24
4.50	24
4.60	26
4.70	28
4.80	30
4.90	38
5.00	30
5.10	26
5.20	31
5.30	30
5.40	42
5.50	50
5.60	56
5.70	59
5.80	66
5.90	65
6.00	70



Dr. Schilling Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH Obersulzbach 20 94081 Fürstenzell	Projektnr. 0700719 Projekt: Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach Auftraggeber Gemeinde Tiefenbach Versuch: Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 18121-1	Anlage 4
---	---	-------------

Entnahmedaten										
Probennummer			P-02	P-03	P-06	P-07	P-08	P-11		
Entnahmestelle			BS 1		BS 2			BS 3		
Tiefe[m]			1,00	1,50	2,60	3,50	5,00	2,50		
entnommen am			07.08.2019							
entnommen von			Aschenbrenner							
Versuchsdaten										
ausgeführt am			19.08.2019							
ausgeführt von			Aschenbrenner							
Behälter Nr.			121	110	229	118	127	120		
feuchte Probe + Behälter	m _e + m _b	[g]	565,8	321,2	341,3	341,2	413,2	607,00		
trockene Probe + Behälter	m _d + m _b	[g]	465,17	263,01	301,0	317,53	371,72	509,14		
Behälter	m _b	[g]	155,70	134,90	155,80	156,80	153,80	157,05		
Porenwasser	m _w	[g]	100,63	58,19	40,30	23,67	41,48	97,86		
trockene Probe	m _d	[g]	309,47	128,11	145,20	160,73	217,92	352,09		
Wassergehalt	w	[1]	0,325	0,454	0,278	0,147	0,190	0,278		

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Hochwasserrückhaltebecken

Oberhaselbach

Bearbeiter: Aschenbrenner

Datum: 21.08.2019

Entnahmestelle: BS 2

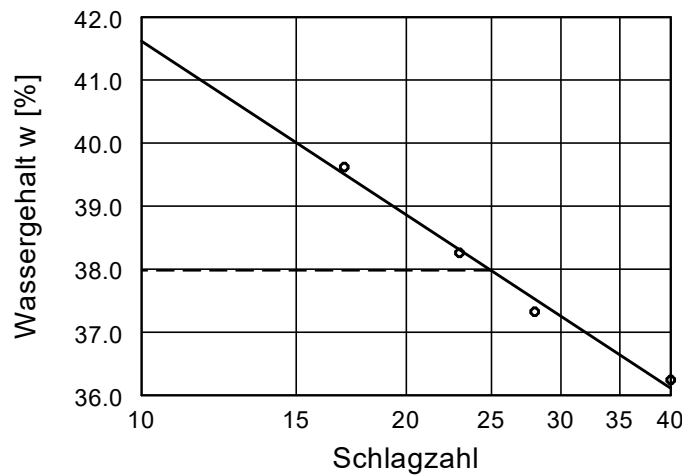
Entnahmetiefe: 1,0 bis 2,6 m

Probennummer: P-06

Probe entnommen am: 07.08.2019

Bodengruppe: TM

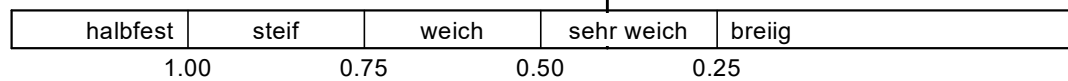
Bodenart: Ton, sandig



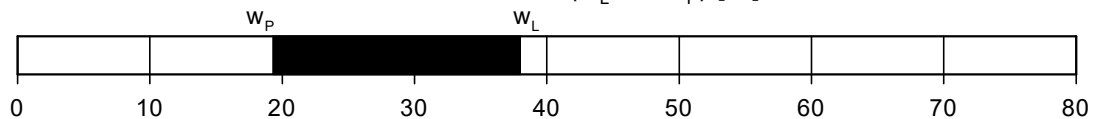
Wassergehalt $w = 27.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 38.0 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 18.7 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.41$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 9.0 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 1.5 \%$
 Korr. Wassergehalt = 30.4%

Zustandsform

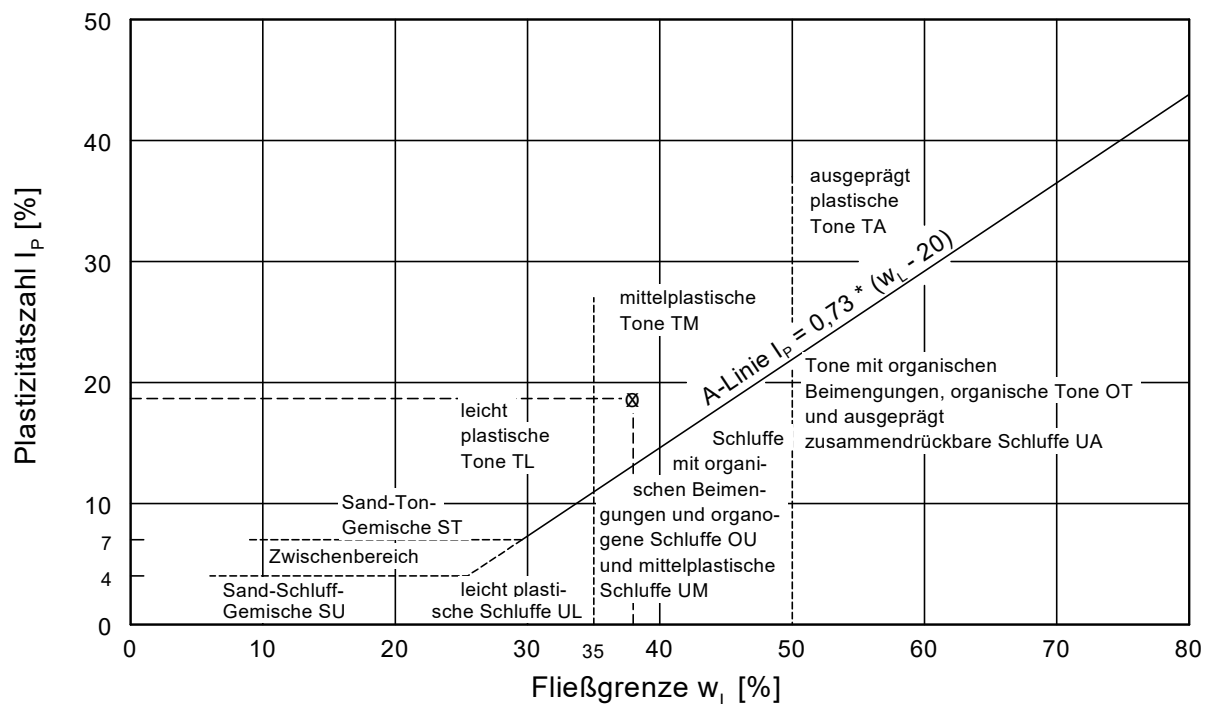
$I_C = 0.41$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Dr. Schilling
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Obersulzbach 20
94081 Fürstenzell

Bearbeiter: Aschenbrenner

Datum: 20.08.2019

Körnungslinie

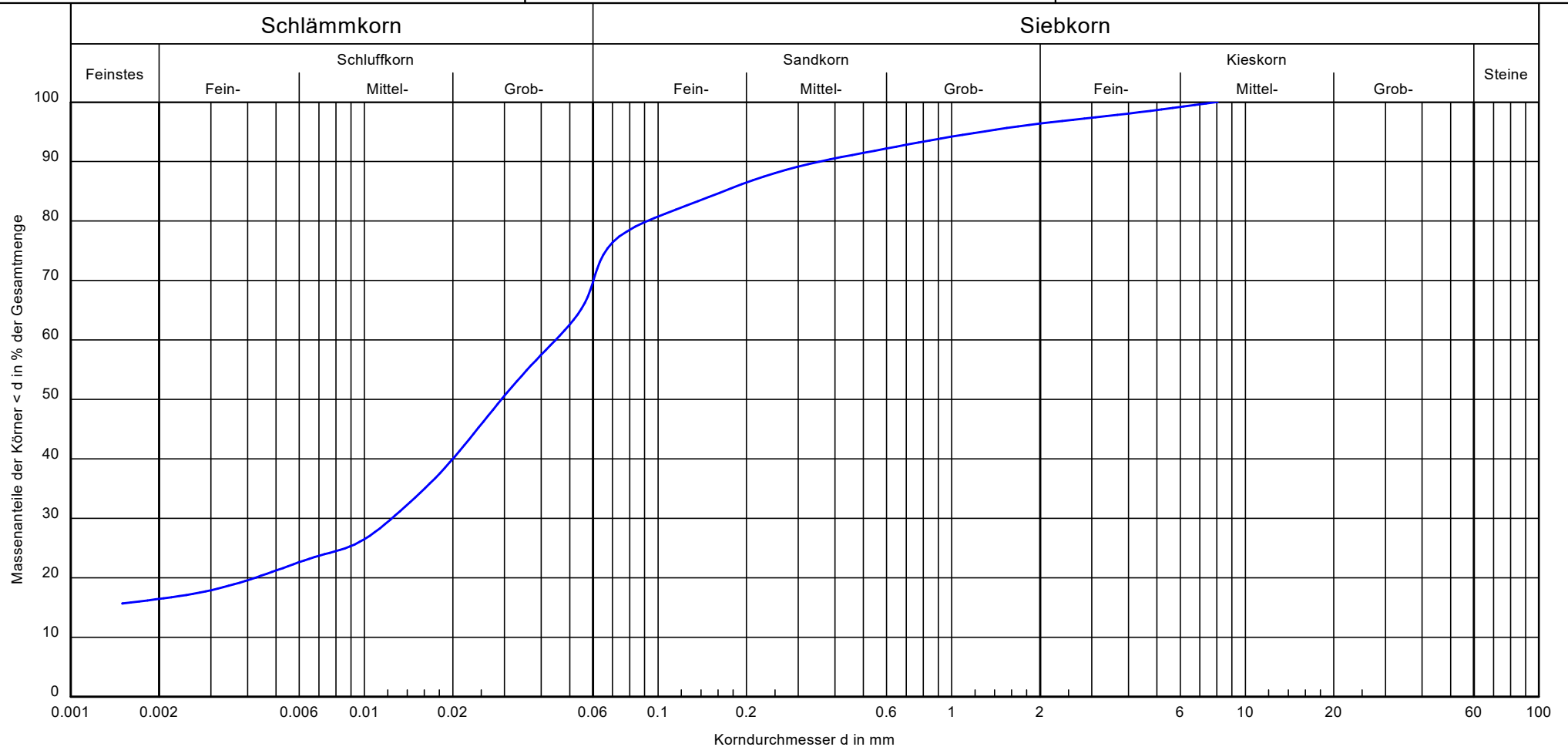
Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Prüfungsnummer: P-06

Probe entnommen am: 07.08.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	BS 2	Bemerkungen:	Projektnummer: 0700719 Anlage: 6.1
Probennummer:	P-06		
Tiefe [m]:	1,0 - 2,6		
Bodengruppe:	TM		
Bodenart:	T, s		
T/U/S/G [%]:	16.4/56.4/23.6/3.6		

Dr. Schilling
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Obersulzbach 20
94081 Fürstenzell

Bearbeiter: Aschenbrenner

Datum: 20.08.2019

Körnungslinie

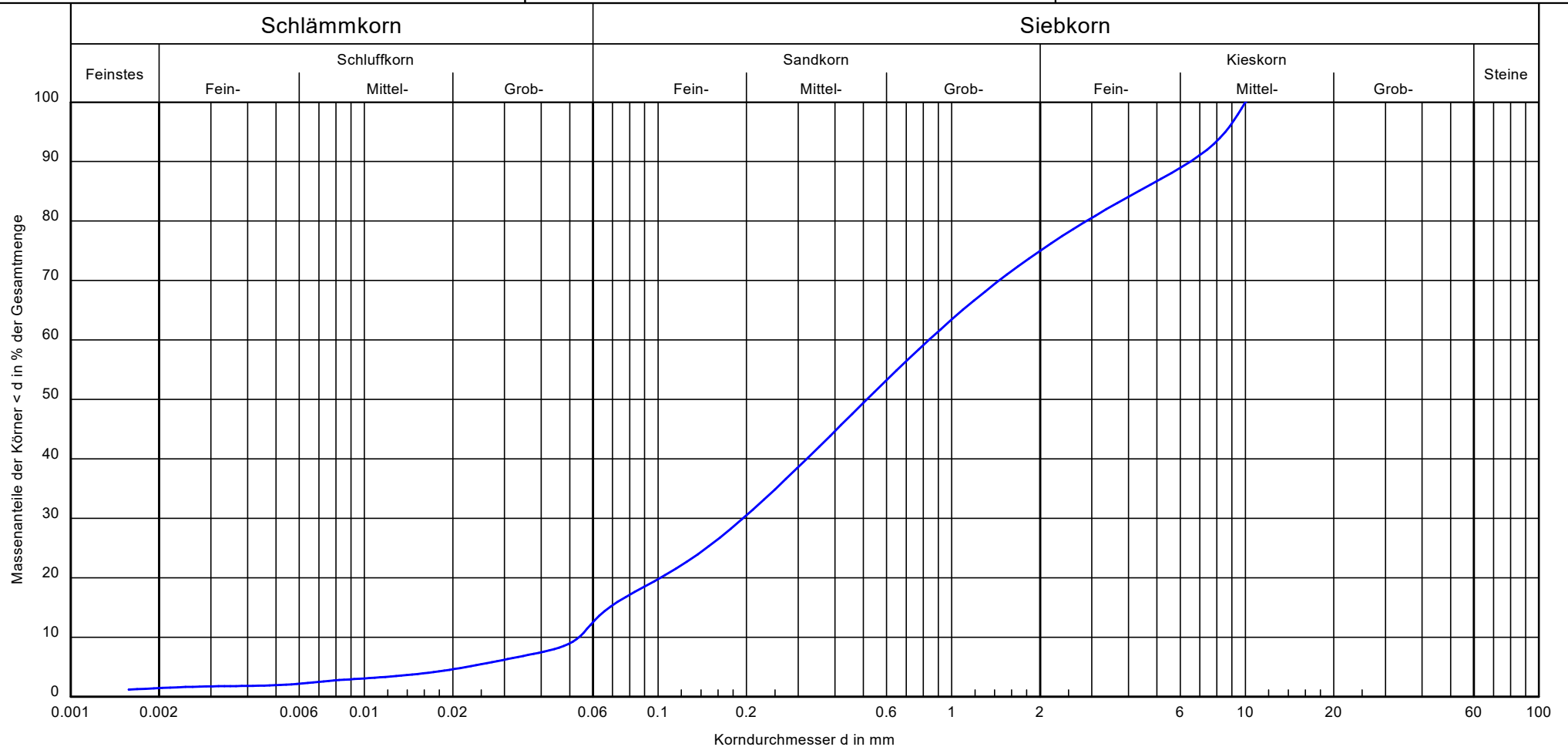
Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach

Prüfungsnummer: P-07

Probe entnommen am: 07.08.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	BS 2	Bemerkungen:	Projektnummer: 0700719 Anlage: 6.2
Probennummer:	P-07		
Tiefe [m]:	2,6 - 3,5		
Bodengruppe:	SU		
Bodenart:	S, g, u'		
T/U/S/G [%]:	1.4/12.1/61.4/25.0		

Dr. Schilling
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Obersulzbach 20
94081 Fürstentzell

Bearbeiter: Aschenbrenner

Datum: 20.08.2019

Körnungslinie

Hochwasserrückhaltebecken

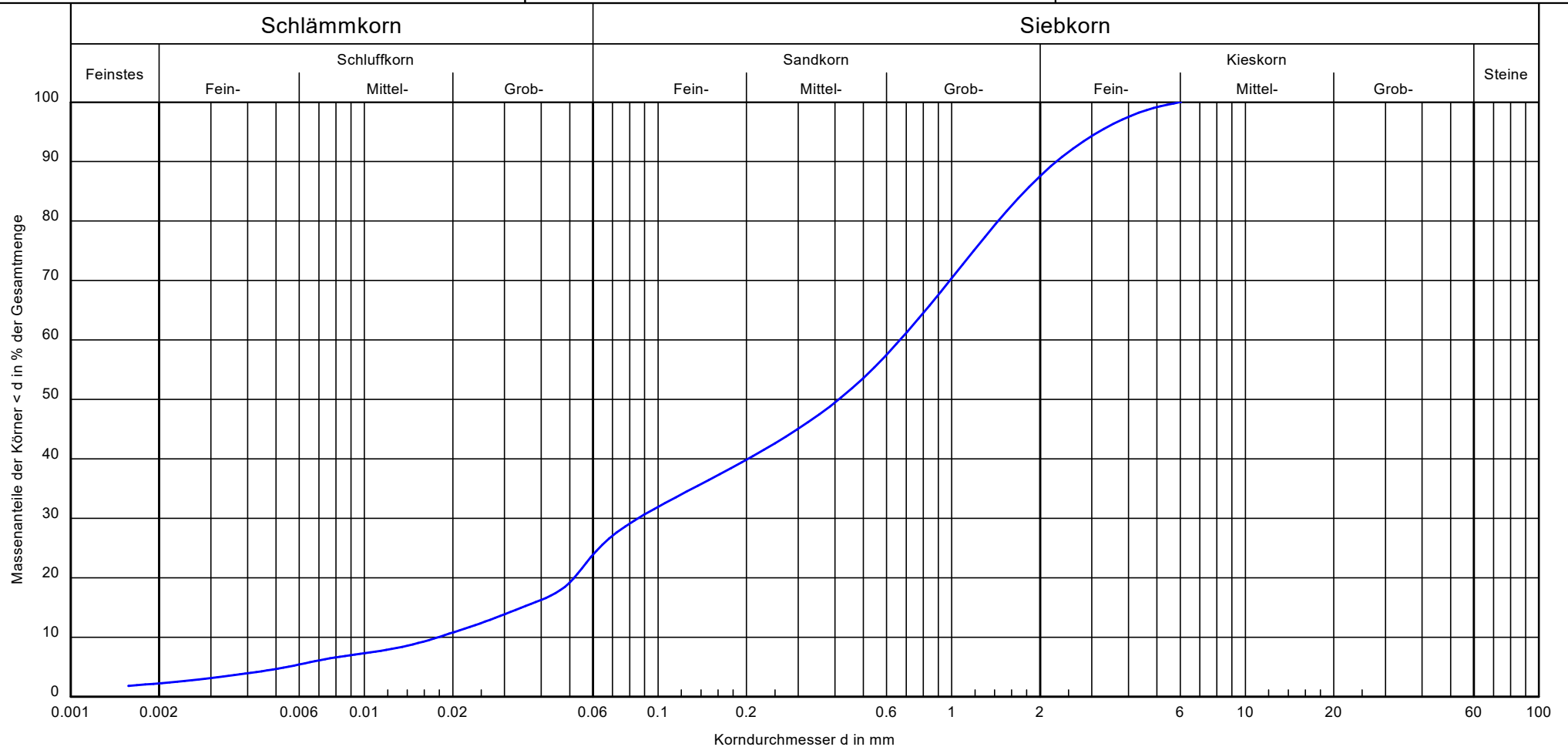
Oberhaselbach

Prüfungsnummer: P-08

Probe entnommen am: 07.08.2019

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Kombinierte Sieb- und Schlämmanalyse



Entnahmestelle:	BS 2	Bemerkungen:	Projektnummer: 0700719 Anlage: 6.3
Probennummer:	P-08		
Tiefe [m]:	3,5 - 5,0		
Bodengruppe:	SU*		
Bodenart:	S, u, g'		
T/U/S/G [%]:	2.2/22.8/62.6/12.4		

Dr. Schilling Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH Obersulzbach 20 94081 Fürstenzell	Projektnr. 0700719 Projekt: Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach Auftraggeber: Gemeinde Tiefenbach Versuch: Bestimmung des Glühverlustes nach DIN 18128	Anlage 7
---	---	-------------

Probendaten						
Probennummer		P-06				
Entnahmestelle		BS 2				
Tiefe [m]		1,0 bis 2,6				
entnommen am		07.08.2019				
entnommen von		RA				
ausgeführt am		20.08.2019				
ausgeführt von		RA				
Versuchsdaten						
Behälter Nr.		1	2	4		
Ungeglühte Probe+Beh.	[g]	54,046	51,277	52,489		
Geglühte Probe+Beh.	[g]	53,391	50,626	51,887		
Behälter	[g]	38,032	35,202	37,382		
Massenverlust	[1]	0,655	0,651	0,602		
Trockenmasse vor Glühen	[g]	16,014	16,075	15,107		
Glühverlust	[1]	0,0409	0,0405	0,0398		
Glühverlust: Mittelwert	[1]	0,0404				

Dr. Schilling
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH
Obersulzbach 20
94081 Fürstentzell

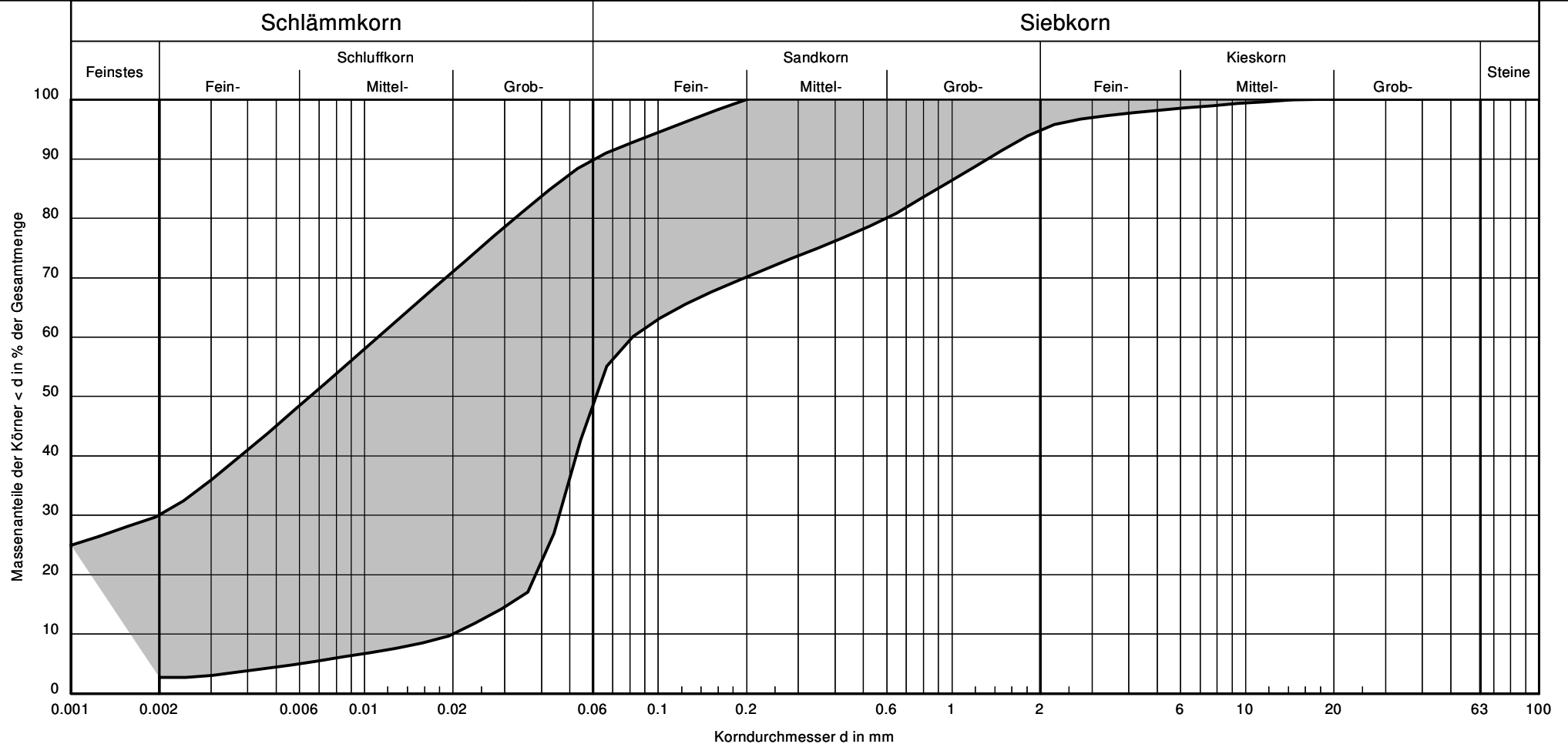
Bearbeiter: Mayerhofer

Datum: 11.10.2019

Körnungsband

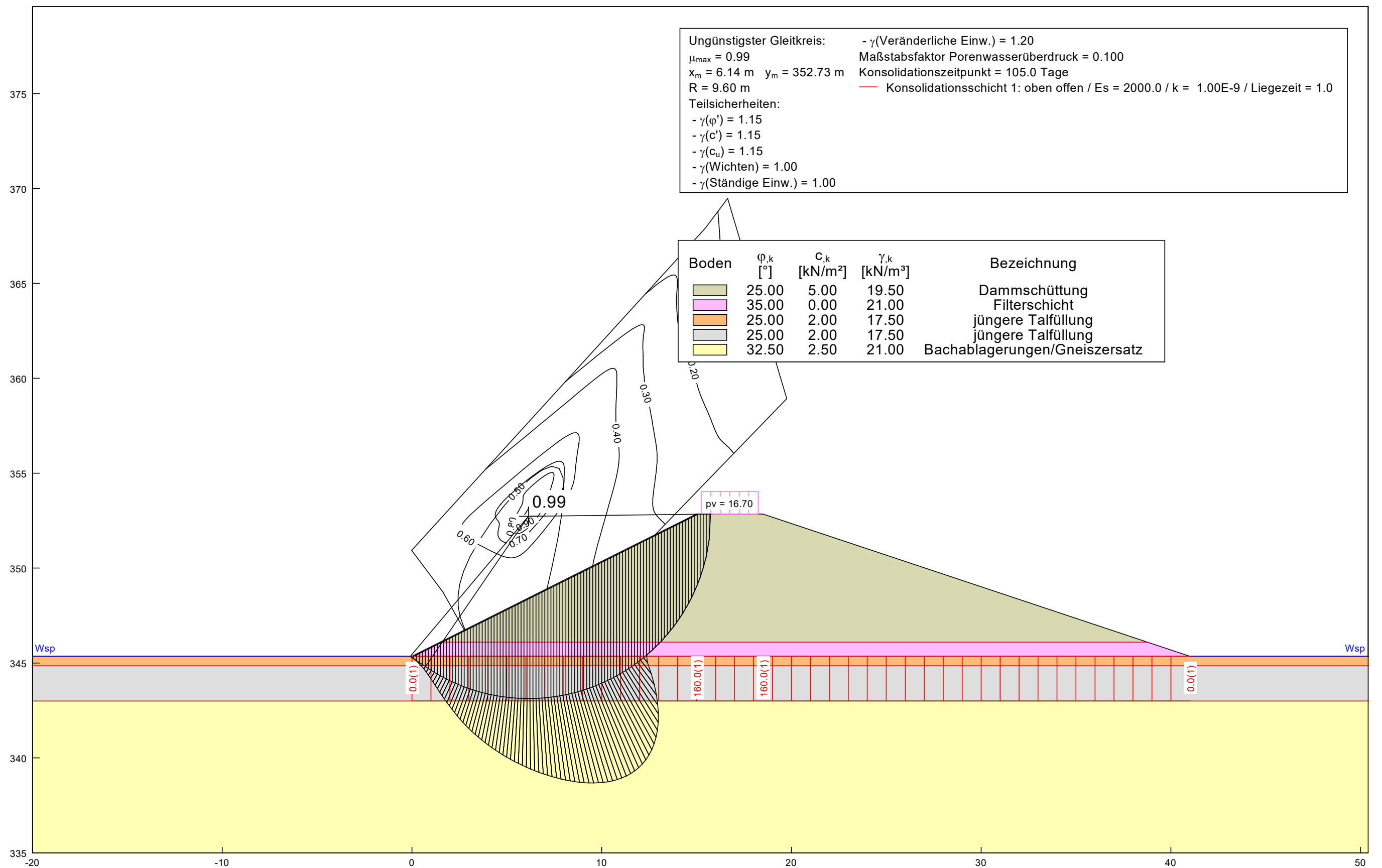
Hochwasserrückhaltebecken

Oberhselbach

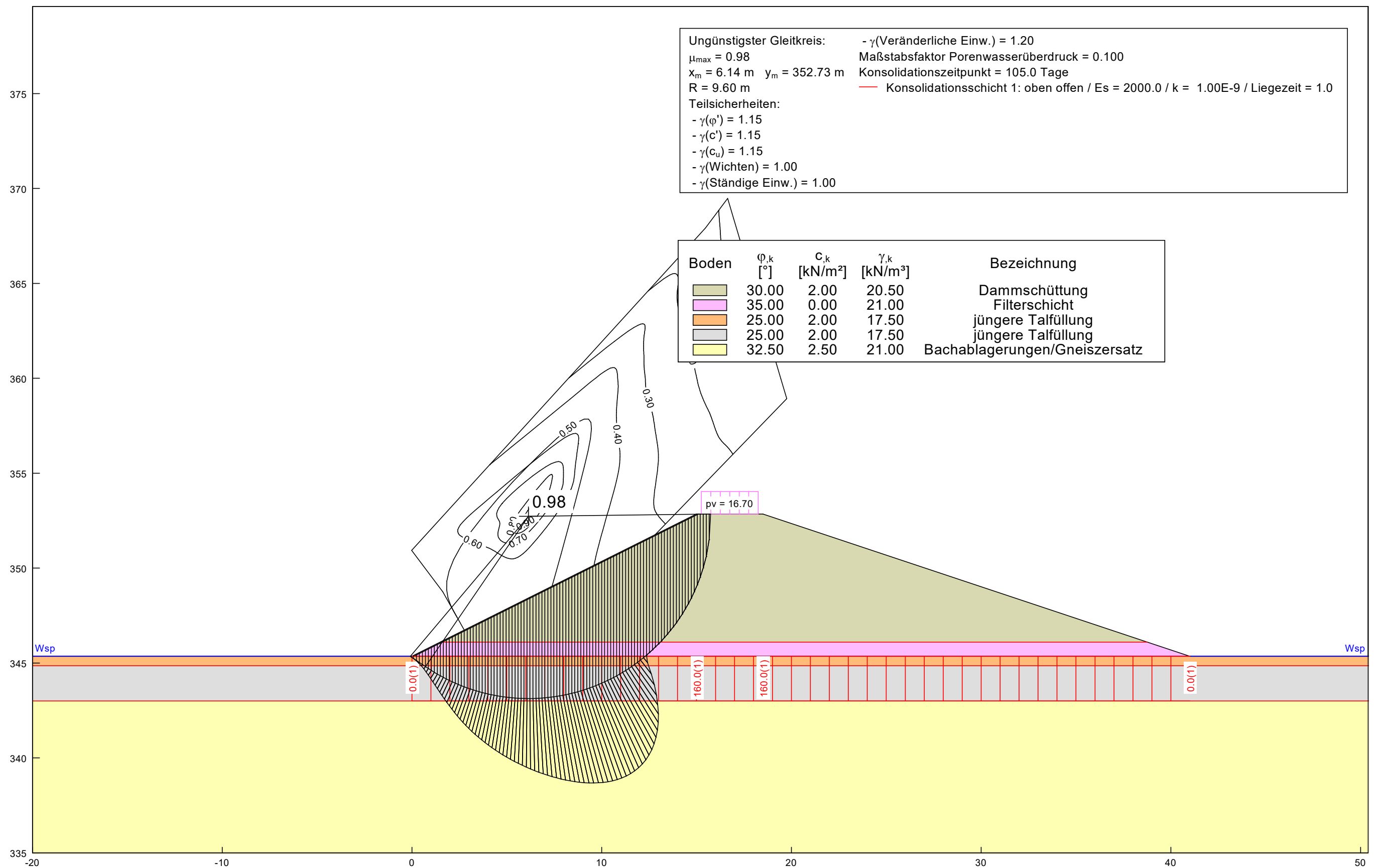


Bemerkungen:
Homogenbereich B1
(Jüngste Talfüllung)

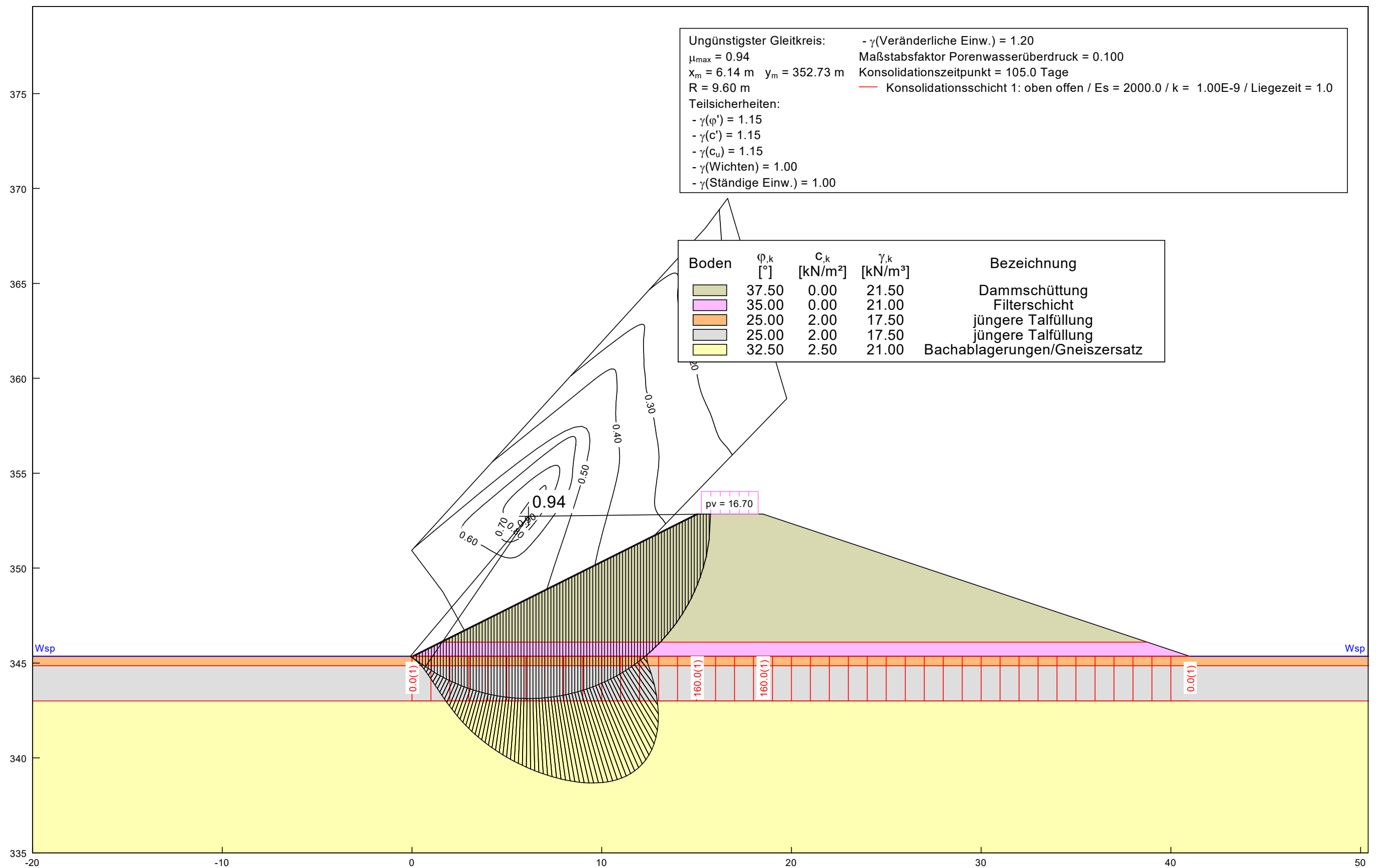
Projektnummer:
0700719
Anlage:
8



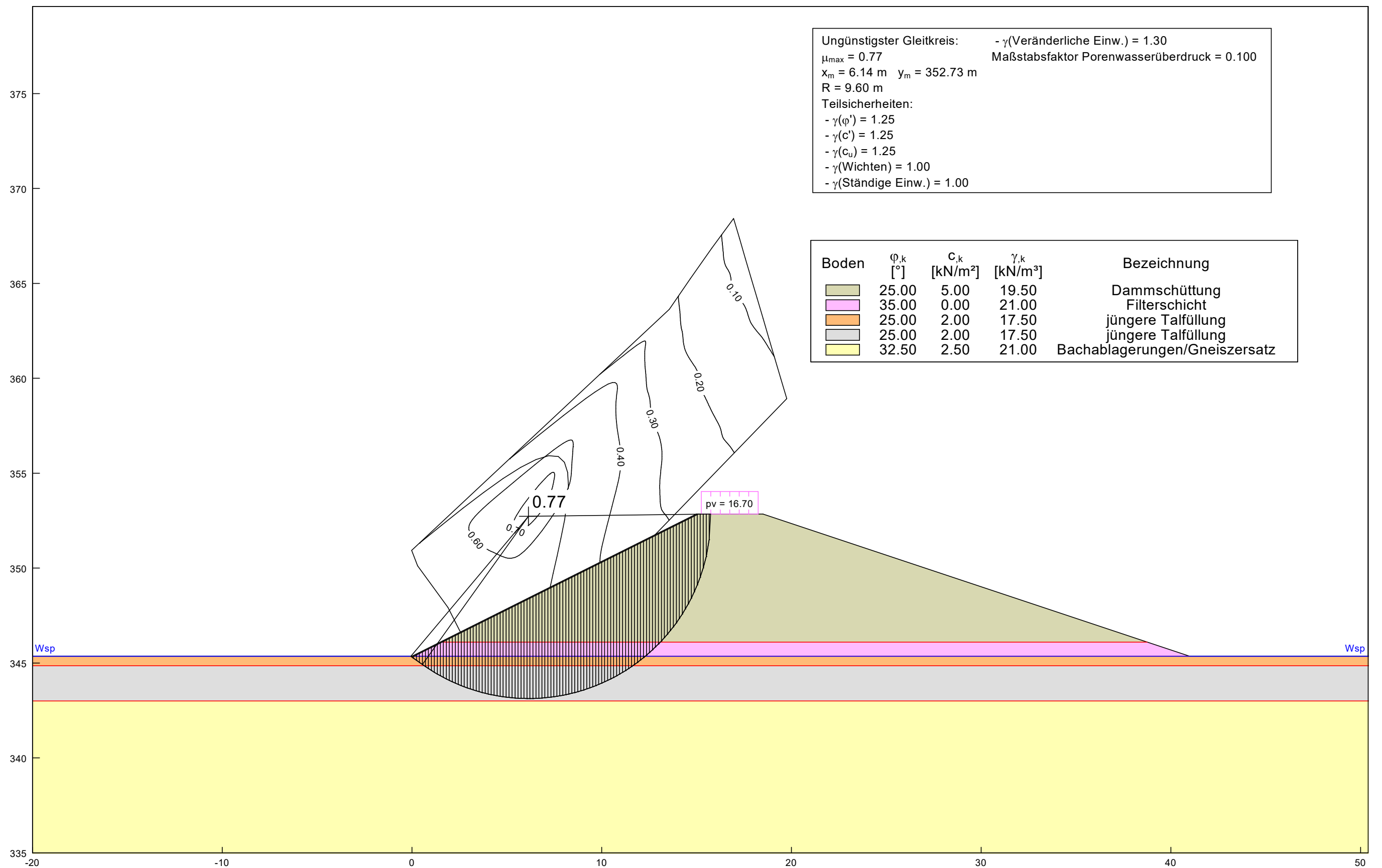
Dr. Schilling	Projektnummer: 0700719	Maßstab : 1 : 200		Anlage 9.1
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Bauvorhaben : Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	bearbeitet : Ma	Datum : 10.10.19	
Obersulzbach 20	Auftraggeber: : Gemeinde Tiefenbach	gezeichnet : Ma	Datum : 10.10.19	
94081 Fürstzell	Bauteil : Bauzustand (feinkörnige Dammschüttung)	geprüft :	Datum :	



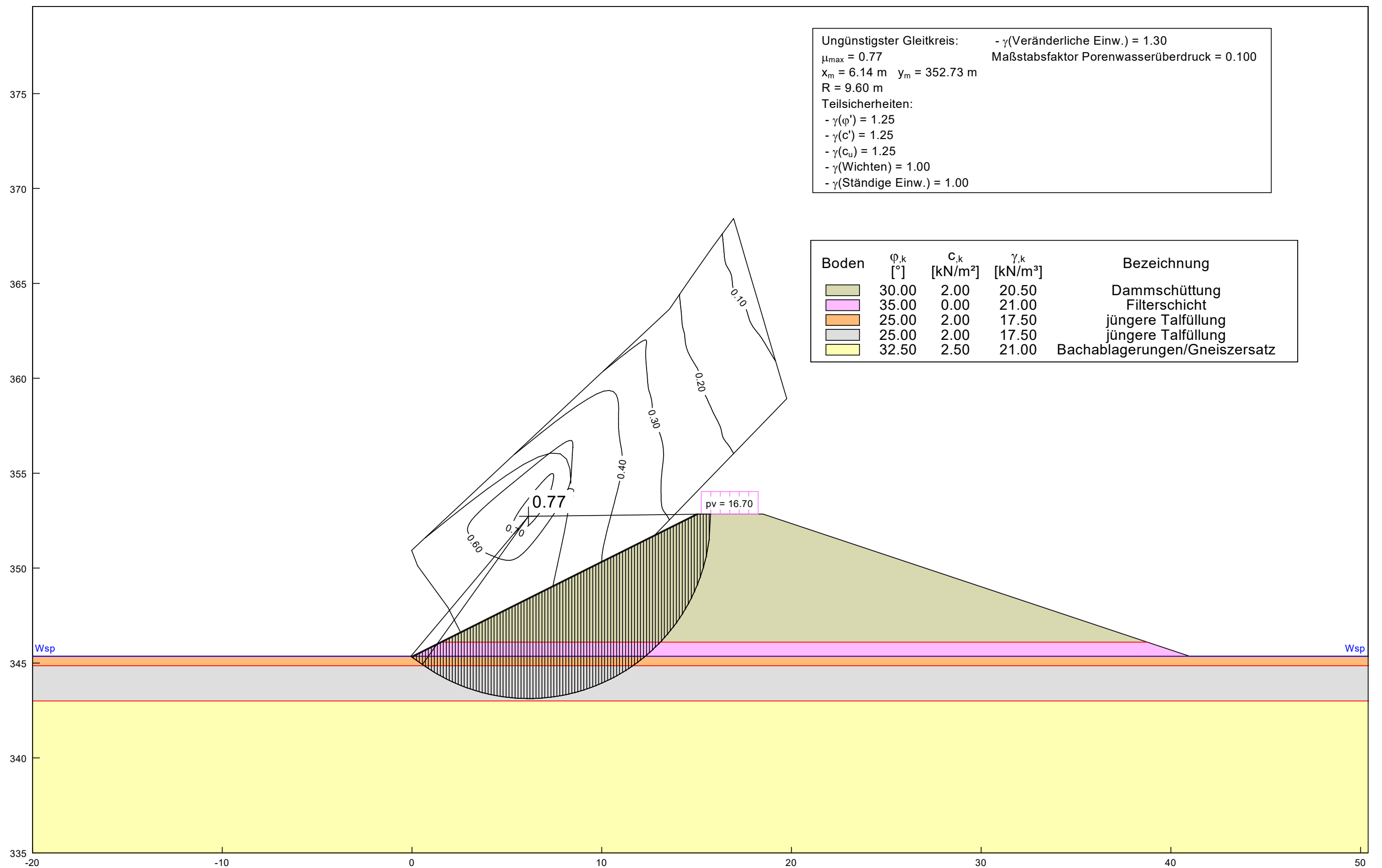
Dr. Schilling	Projektnummer: 0700719	Maßstab : 1 : 200		Anlage 9.2
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Bauvorhaben : Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	bearbeitet : Ma	Datum : 10.10.19	
Obersulzbach 20	Auftraggeber: : Gemeinde Tiefenbach	gezeichnet : Ma	Datum : 10.10.19	
94081 Fürstzell	Bauteil : Bauzustand (gemischtkörnige Dammschüttung)	geprüft :	Datum :	



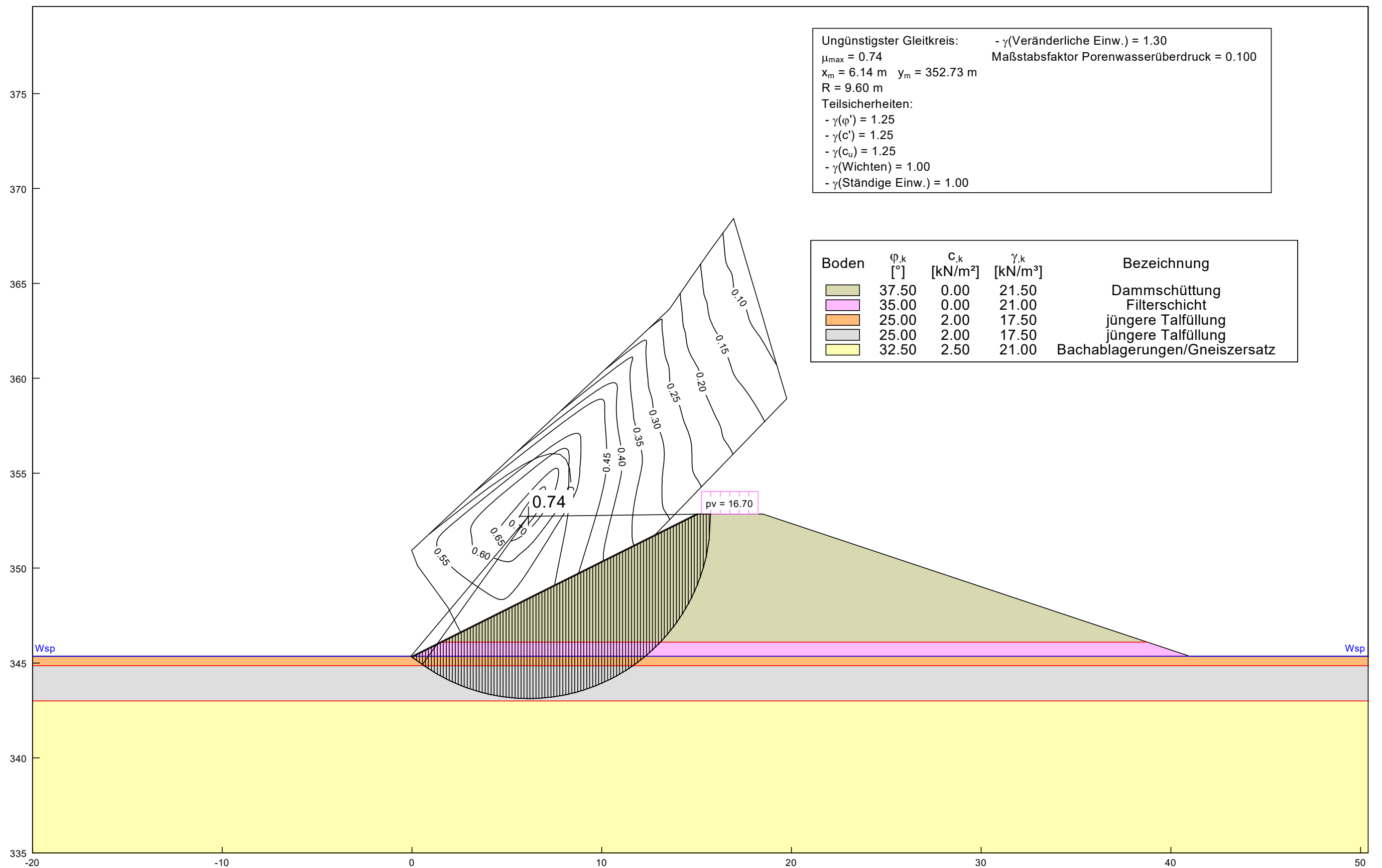
Dr. Schilling	Projektnummer: 0700719	Maßstab : 1 : 200		Anlage 9.3
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Bauvorhaben : Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	bearbeitet : Ma	Datum : 10.10.19	
Obersulzbach 20	Auftraggeber: : Gemeinde Tiefenbach	gezeichnet : Ma	Datum : 10.10.19	
94081 Fürstzell	Bauteil : Bauzustand (grobkörnige Dammschüttung)	geprüft :	Datum :	



Dr. Schilling	Projektnummer: 0700719	Maßstab : 1 : 200		Anlage 10.1
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Bauvorhaben : Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	bearbeitet : Ma	Datum : 10.10.19	
Obersulzbach 20	Auftraggeber: : Gemeinde Tiefenbach	gezeichnet : Ma	Datum : 10.10.19	
94081 Fürstzell	Bauteil : Endzustand (feinkörnige Dammschüttung)	geprüft :	Datum :	



Dr. Schilling	Projektnummer: 0700719	Maßstab : 1 : 200		Anlage 10.2
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Bauvorhaben : Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	bearbeitet : Ma	Datum : 10.10.19	
Obersulzbach 20	Auftraggeber: : Gemeinde Tiefenbach	gezeichnet : Ma	Datum : 10.10.19	
94081 Fürstzell	Bauteil : Endzustand (gemischtkörnige Dammschüttung)	geprüft :	Datum :	



Dr. Schilling	Projektnummer: 0700719	Maßstab : 1 : 200		Anlage 10.3
Ingenieurgesellschaft für Geotechnik mbH	Bauvorhaben : Hochwasserrückhaltebecken Oberhaselbach	bearbeitet : Ma	Datum : 10.10.19	
Obersulzbach 20	Auftraggeber: : Gemeinde Tiefenbach	gezeichnet : Ma	Datum : 10.10.19	
94081 Fürstzell	Bauteil : Endzustand (grobkörnige Dammschüttung)	geprüft :	Datum :	