



VERMERK

AZ.: 1227-4357.A94DoHe-EW6

V-Modell A94 Forstinning – Markt Geotechnische Stellungnahme Baugrund, Grundwasser und Wasserdurchlässigkeit Entwässerungsanlage 6 bei Bau-km 40+350

Veranlassung

Im Zuge der Referenzplanung für das Verfügungsmodell A94 Forstinning – Markt sind ergänzende Angaben zum Baugrund und zu den Grundwasserständen im Bereich von Entwässerungsanlagen erforderlich.

Die Entwässerungsanlage 6 besteht aus einem im an der Autobahn angeordneten Absetzbauwerk und einem etwa bei Bau-km 40+350 abgerückt nördlich angeordneten Sckerbecken mit definiertem Drosselabfluss zum Grimmlbach.

Baugrund und Grundwasserverhältnisse Entwässerungsanlage 6

Für den Bereich EW6 sind die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Bodenaufschlüsse maßgeblich. Die Ansatzkoten der Bohrungen aus dem Jahr 2005 sind in den vorliegenden Einmesslisten nur auf volle Meter angegeben und somit ungenau. Die Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse liegen als PDF-Dateien bei. Die als Schemaschnitt gruppierten Bodenprofile der im Grundrissbereich des Beckens liegenden Aufschlüsse BK-E23a-2005 und BK-E23b-2005 hängen als Anlage 1 an. Für die zur Grundwassermessstelle ausgebaute Bohrung BK-E23b-2005 liegen an der Bodenprüfstelle der ABDSB keine Ausbauplan und keine Messreihen vor.

Das Gelände fällt gemäß den für die Bohrungen angegebenen Ansatzkoten von ca. 451,0 m NN im Süden auf 445,0 m NN im Norden ab. Unter 0,3 m bis 0,5 m Mutterboden stehen bis 8,0 m Tiefe (ca. 443,0 m NN) im Norden und 3,3 m Tiefe (ca. 441,7 m NN) im Süden Decklagen aus feinsandigen bis sandigen, meist schwach kiesigen oder schwach steinigen, teils tonigen Schluffen an. Darunter

folgen bis 9,7 m (ca. 441,3 m NN) im Süden und 4,5 m (ca. 440,5 m NN) im Norden quartäre Kiese, die ältere Bachsedimente darstellen können. Es handelt sich um sandige bis stark sandige Kiese und stark kiesige Sande. Den tieferen tertiären Untergrund bilden Wechsellagen aus Sand, Schluff und Ton.

Bezeichnung Untersuchungsstelle	Bau-km ca (rot = vorläufig)	Links (nordöstlich /FB-B) Rechts (südwestl. /FB-A) Auf	Ist-Tiefe [m]	Rechtswert (kursif:GPS oder aus Plan ermittelt)	Hochwert (kursif:GPS oder aus Plan ermittelt)	Ansatzhöhe (kursiv = Plan oder GPS)	Grundwasserstand (m unter Ansatz bzw. POK - 1. GW)	Grundwasserstand (m NN)
BK-E23A_2005	40+310	L	100.0	4517864.00	5346609.00	445.00	0.42	444.58
BK-E23B_2005	40+342	L	10.0	4517883.00	5346526.00	451.00	2.86	448.14
Bo.6A_1999	40+344	L	7.0	4517859.97	5346425.55	446.19	5.30	440.89
Sch-40350B_2013	40+350	L		noch nicht ausgeführt				

In den quartären Kiesen liegt ein zusammenhängender und unter den feinkörnigen Deckschichten gespannter Grundwasserspiegel vor, dessen Druckspiegel am Südrand des Beckens 2,9 m unter Gelände (entsprechend ca. 448,1 m NN) und am Nordrand des Beckens 0,4 m unter Gelände (entsprechend ca. 444,6 m NN) erkundet wurde. Die am Südrand des Beckens liegende Grundwassermessstelle zeigte am 04.10.2013 eine gut zum Bohrwasserstand aus dem Jahr 2005 passenden Wasserstand von ebenfalls 2,9 m unter Gelände.

Folgerungen für die Beckenplanung

Die feinkörnigen Deckschichten weisen gemäß der Bodenansprache, vorliegenden Körnungslinien und der örtlichen Erfahrung Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung $k_f < 5 \times 10^{-7}$ m/s auf. Diese höchstens schwach durchlässigen Böden sind für eine Versickerung ungeeignet.

Die darunter folgenden Kiese sind mit einer anzunehmenden mittlere Wasserdurchlässigkeit $k_f > 1 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig und damit als sickerfähig einzustufen. Allerdings sind die Bachsedimente aufgrund des unter den Deckschichten gespannten Grundwassers bereits bei niedrigen Grundwasserständen vollständig gesättigt, was aus wasserwirtschaftlicher Sicht für eine Versickerung ungünstig ist.

Nach den vorliegenden Grundwasserdaten sind im Beckenbereich Grundwasserdruckspiegeln bis 0,4 unter GOK am Nordrand des Beckens und bis mindestens 2,9 m unter GOK auf der Südseite nachgewiesen. Hochstände müssen im Norden bis GOK und im Süden bis voraussichtlich etwa 2,0 m unter GOK erwartet werden.

Eine planmäßig 1,3 m (Nord) bis 2,3 m (Süd) unter Gelände angeordnete Beckensohle liegt vollständig in den feinkörnigen Deckschichten und zumindest im Norden auch unter dem Grundwasserdruckspiegel. Bei einer Tiefenlage UK Deckschichten von 3,3 m und einer Beckentiefe von 1,3 m besteht auch für geländegleiches Grundwasser im Norden Sicherheit gegen hydraulischen Grundbruch. Bauzustände mit gegebenenfalls tieferen Aushubniveaus sind nachzuweisen. Das Becken kann voraussichtlich ohne Wasserhaltung oder im Schutz einer offenen Wasserhaltung mit Dränagen hergestellt werden. Um die Auftriebssicherheit des Beckens jederzeit gewährleisten zu können darf die Sohle nicht dicht ausgebildet werden. Eine Sohlschicht mit etwa $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ kann beim Grundwasseranstieg ohne Sohlaufbruch durchströmt werden und ermöglicht eine geringe Versickerung bei niedrigen Grundwasserständen.

Autobahndirektion Südbayern
München, den 21.11.2013

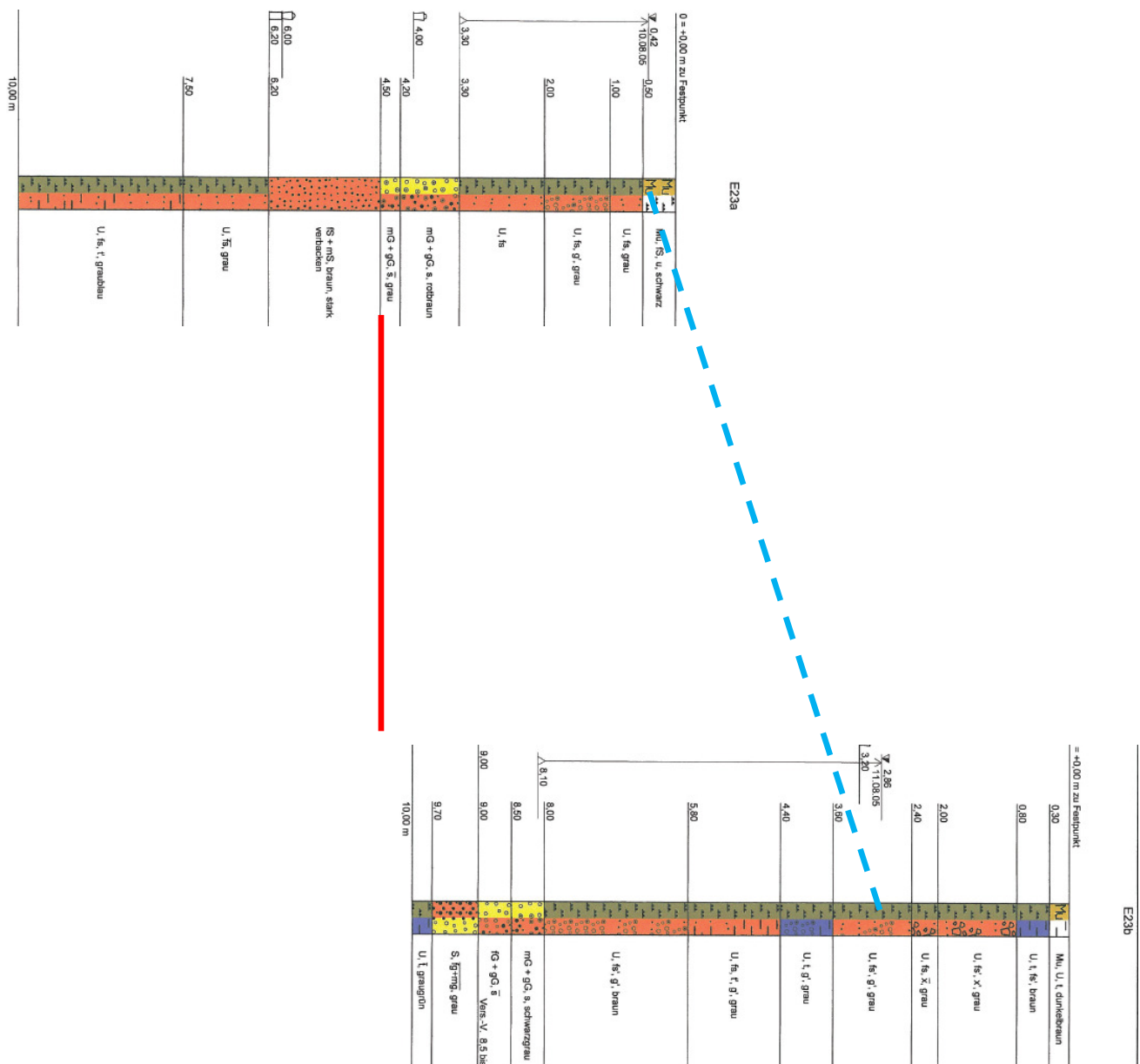


D. Ranis
Dipl.-Geol.

Anlage 1 zum Vermerk A94 Dorfen – Heldenstein (Ost)

Baugrund und Grundwasser im Bereich der Entwässerungsanlagen

EW 6 – Profile der Aufschlüsse im Grundrissbereich des Beckens:



Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 1368-Pr

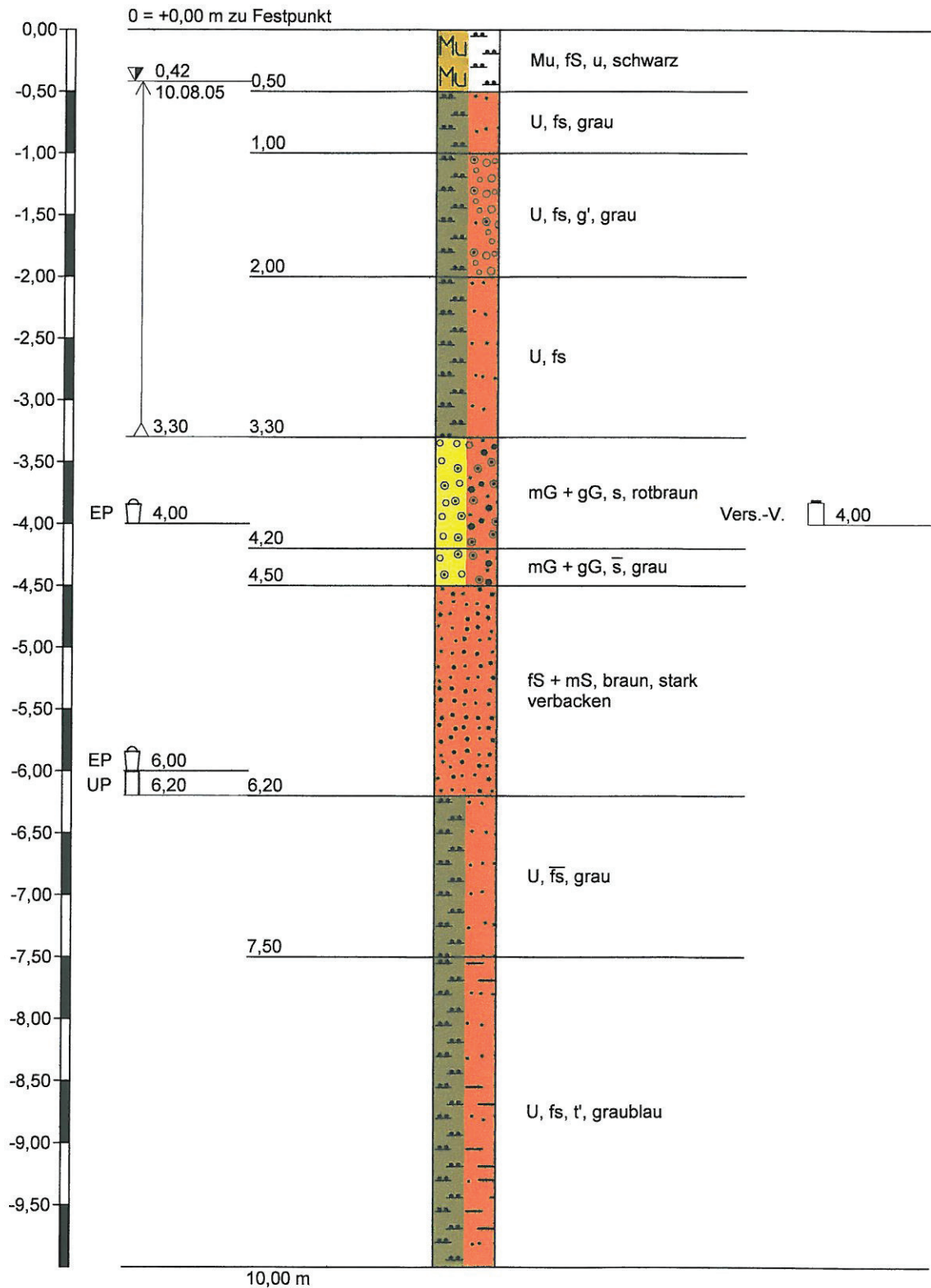
Projekt: Versickerungsversuche A94 -
Isental

Auftraggeber: Autobahndir. Regensburg

Bearb.: Hülmeier

Datum: 01.08.05

E23a



Höhenmaßstab 1:50

Zeichnerische Darstellung von
Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage: 1368-Pr

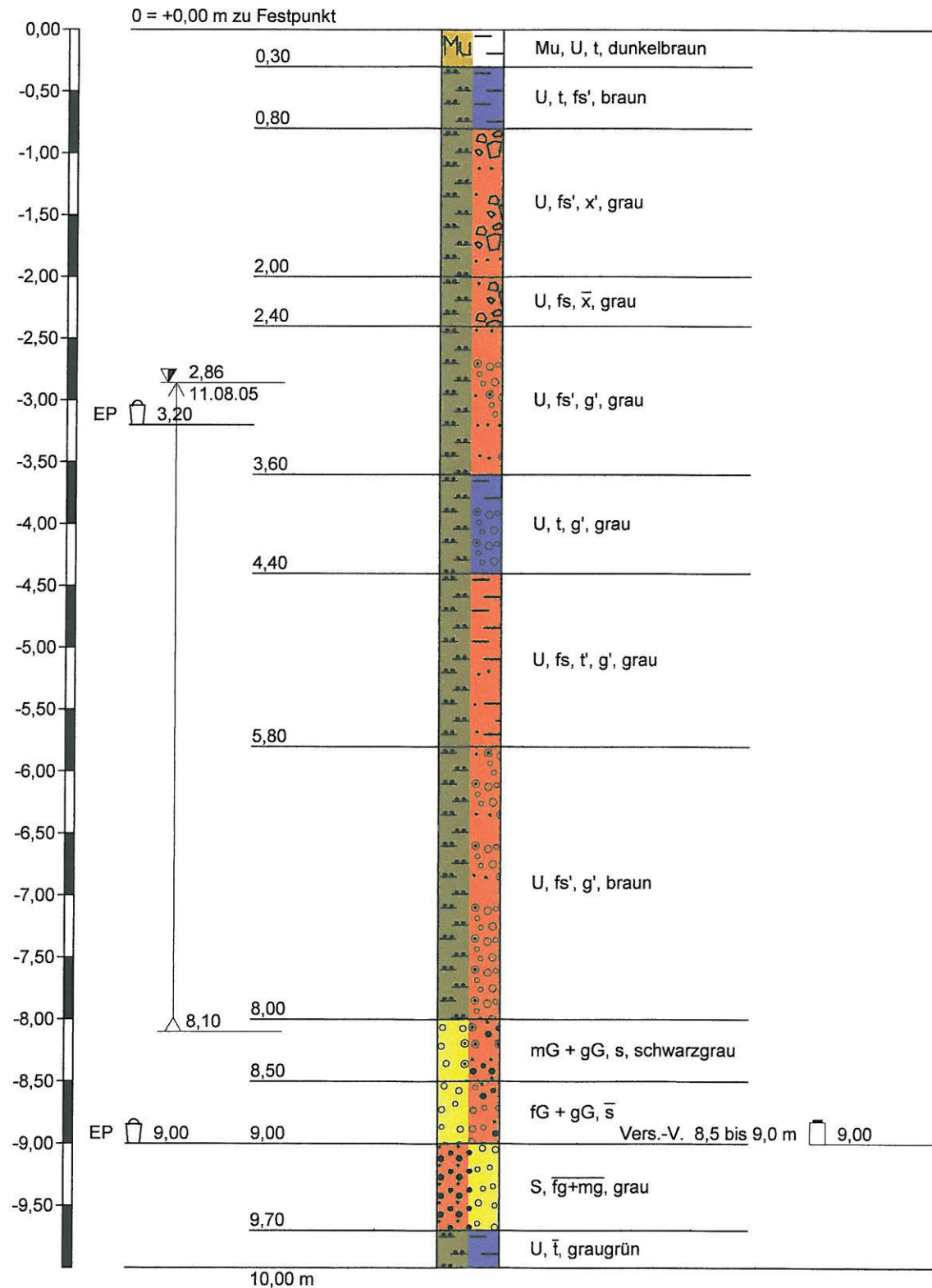
Projekt: Versickerungsversuche A94 -
Isental

Auftraggeber: Autobahndir. Regensburg

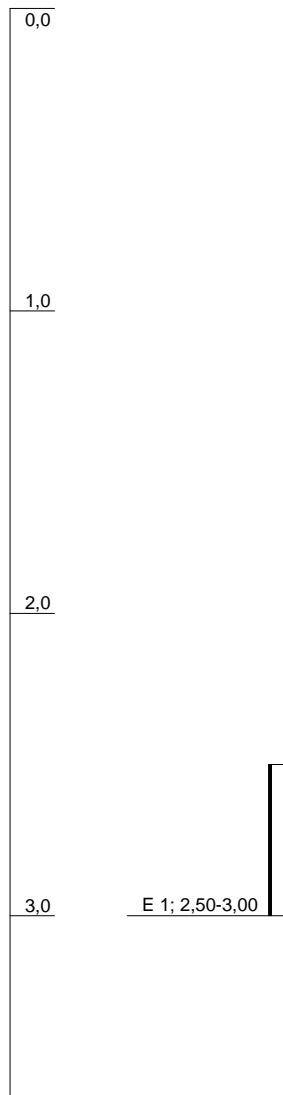
Bearb.: Hülmeier

Datum: 01.08.05

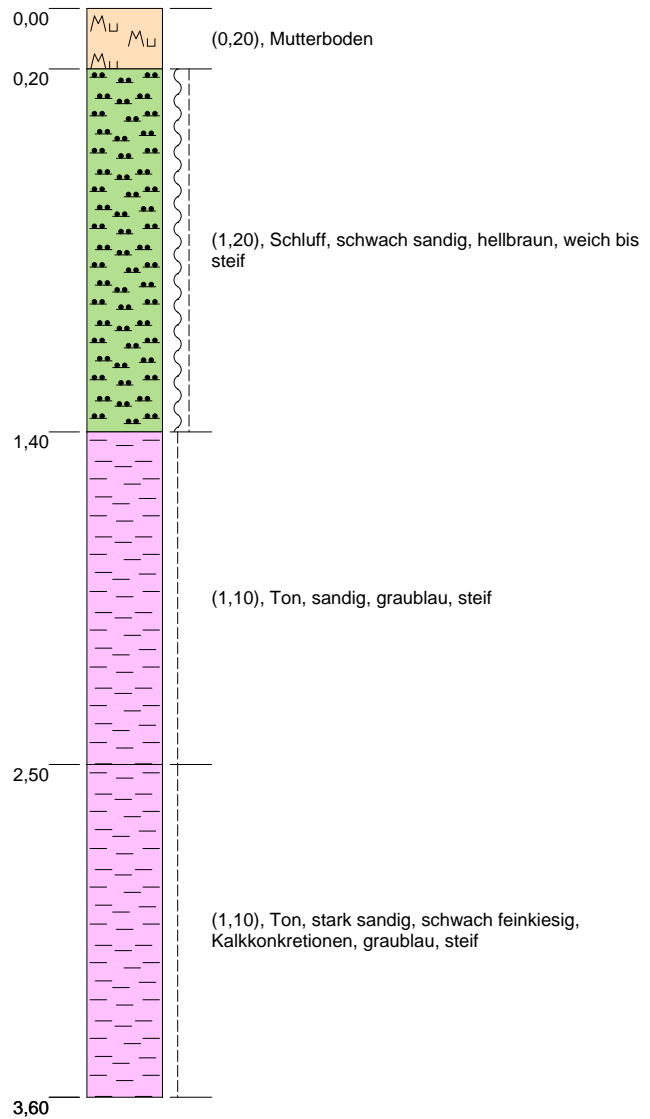
E23b



m u. GOK (0,00 m NN)




Sch 40350 B



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: Sch 40350 B		
Auftraggeber: ABD Südbayern	Rechtswert: 0	
Projekt Nr.: 1956	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 20.02.2014	Endtiefe: 3,60m	

IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH - Postfach 12 23 - 86345 NeusäßAutobahndirektion Südbayern
Ref. 122 Bodenprüfstelle
Bergsonstraße 30

81245 München

Projektbearbeitung:J. Hartauer, Dipl.-Geol.
e-mail: j.hartauer@iga-ing.de
Durchwahl: -31**Datum:** 20. Februar 2014
b1956_B6-Grimmlbach**Projekt Nr.: 1956** (bitte bei Schriftwechsel angeben)**A 94 Planungsabschnitt Pastetten – Heldenstein; Baggerschürfe mit Sickerversuchen im Bereich geplanter Beckenanlagen – EW 6 bei ca. Bau-km 40+300**

1 Allgemeines

Die Autobahndirektion Südbayern plant Beckenanlagen zur Ableitung von vorgereinigtem Niederschlagswasser aus der Straßenentwässerung. Zumindest für einen Teil der Beckenanlagen besteht die Auflage aus dem Planfeststellungsverfahren Absinkversuche in Baggerschürfen durchzuführen, um die bisher in Bohrlochversuchen sowie aus Bodenproben ermittelten Wasserdurchlässigkeiten zu überprüfen.

Das Retentionsfilterbecken EW 6 Grimmlbach, nördlich km 40 + 300 der BAB A 94 Dorfen – Heldenstein, wurde unter Ansatz eines Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s geplant. Aus Körnungslinien wurde der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert des tieferen Kiesuntergrundes über $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt (Standort E23 im Gutachten Dr. Blasy – Dr. Øverland 2005).

2 Baggerschürfe

Am 20.02.2014 wurde im Bereich des geplanten Beckens der Baggerschurf SCH-40350B_2014 ausgeführt. Für einen Alternativstandort wurden nördlich vom geplanten Becken die Baggerschürfe SCH-40270B_2014 und SCH-40260B_2014 durchgeführt.

In Schurf SCH-40350B wurden unter einem 0,2 m mächtigen Mutterboden bis 1,4 m Tiefe schwach sandige Schluffe mit weichen bis steifen Konsistenzen erkundet. Die Schluffe stellen die natürlich anstehenden quartären Deckschichten dar. Unter den Deckschichten folgen bis 2,5 m schwach kiesige, schwach sandige Schluffe. Die Schluffe weisen steifen Konsistenzen auf. Bis 3,6 m unter Ansatzpunkt (Endteufe) stehen schwach feinkiesige, stark sandige Tone mit weichen bis steifen Konsistenzen an. Die aufgeschlossenen Bodenschichten sind quartären Sedimentablagerungen zuzuordnen. Die Schurfwände waren stabil.

Bei Schurf SCH-40270-B wurden unter einem 0,3 m mächtigen Mutterboden schluffige, stark sandige Kiese bis 0,6 m unter Ansatzpunkt erkundet. Darunter folgen bis 1,8 m unter GOK sandige Schluffe. In den Schluffen wurde ein abgesägter Wurzelstock erkundet. Bei den Kiesen und Schluffen handelt es sich um Auffüllungen, die im Zuge einer Flur- und Gewässerbereinigung ein-

gebracht wurden. In SCH-40260-B stehen unter einem 0,2 m mächtigen Mutterboden sandige Schluffe mit weichen Konsistenzen bis 1,7 m unter Ansatzpunkt an. Diese stellen die natürlich anstehenden quartären Deckschichten dar. Unter den Auffüllungen bzw. den Deckschichten folgen in beiden Schürfen schwach schluffige bis schluffige, mittelsandige Kiese bis 2,5 m bzw. 2,6 m Tiefe. In den Kiesen wurde der Grundwasserstand bei 2,3 m bzw. 2,4 m unter GOK ermittelt. Unter den Kiesen folgen bis zu den Endtiefen von 2,7 m bzw. 2,6 m sandige Tone mit steifen bis halbfesten Konsistenzen.

Die planmäßige Sohle des Beckens 6 wird bis in einer Tiefe von etwa 3,0 m zu liegen kommen, womit die erkundete Kiesschicht für große Teilbereiche des Beckens zur Versickerung repräsentativ ist.

Während der Baggerschürfe war es niederschlagsfrei, sonnig und ca. 10° C kalt.



Bild 1 Schurf SCH-40350B_2014



Bild 2 Schurf SCH-40260B_2014



Bild 3 Schurf SCH-40270B_2014 mit eingedrungenem Grundwasser

Vor allem in Schurf SCH-40270B war ein deutliches Eindringen von Grundwasser zu verzeichnen. Nach ca. 1 Stunde war das Wasser im Schurf ca. 30 cm angestiegen. Die Schurfwände waren dann nicht mehr stabil.

Versuchsergebnis

Nach einer im Labor untersuchten Probe aus Schurf SCH-40350B_2014 wurde in den bindigen Böden ein Schlammkornanteil von 69,1 % ermittelt. Anhand der Kornverteilungskurve wurde hier die Durchlässigkeit zwischen ca. $k_f = 5 \cdot 10^{-8}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s ermittelt. Aufgrund des Bodenaufschlusses ist zu erwarten, dass die Böden auf Höhe der Schurfsohle im Mittel einen Durchlässigkeitsbeiwert von höchstens ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s aufweisen.

In den untersuchten Proben der Schürfe SCH-40260B_2014 und SCH-40270B_2014 wurden in den Kiesen Schlammkornanteile von 13,5 % bzw. 9,7 % ermittelt. Hier wurden anhand der Kornverteilungskurven Durchlässigkeiten zwischen ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s ermittelt. Aufgrund des Bodenaufschlusses sowie des dokumentierten Wasserzutritts ist zu erwarten, dass die Böden auf Höhe der Schurfsohlen des Alternativstandortes im Mittel einen Durchlässigkeitsbeiwert von ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s aufweisen.

Mit freundlichen Grüßen

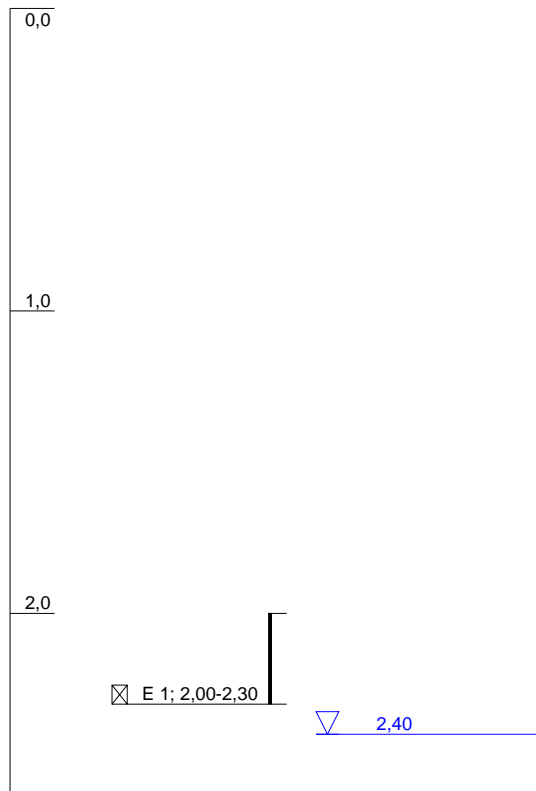
IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH

J. Hartauer
Dipl.-Geol.

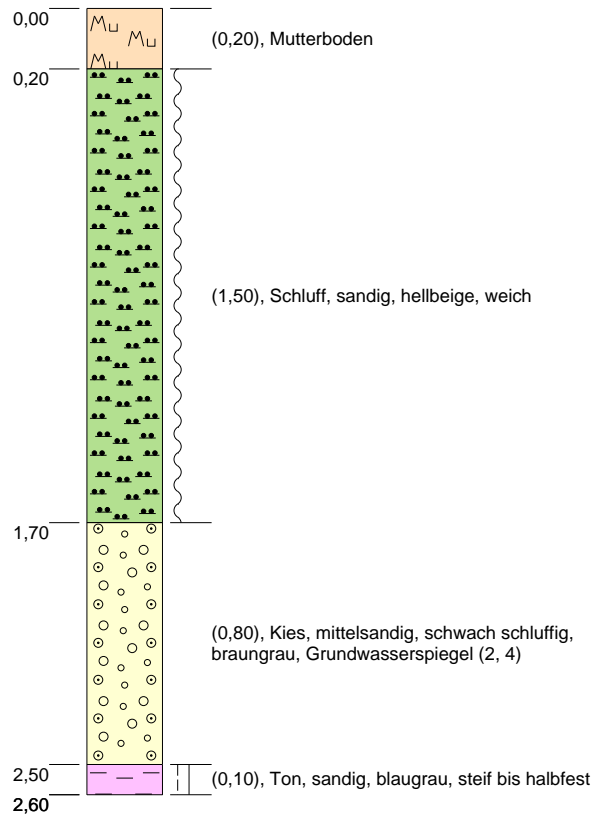
M. Dobmeyer
Dipl.-Geol.

Anlagen: – Schurfprofile
– Laborversuche

m u. GOK (439,69 m NN)




Sch 40260 B

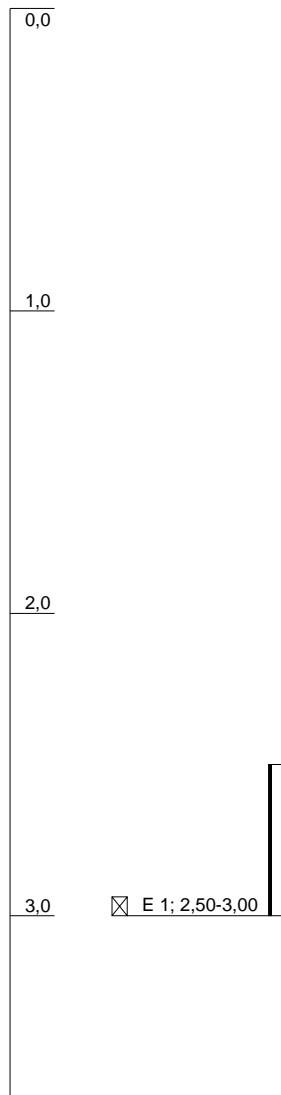


Höhenmaßstab: 1:25

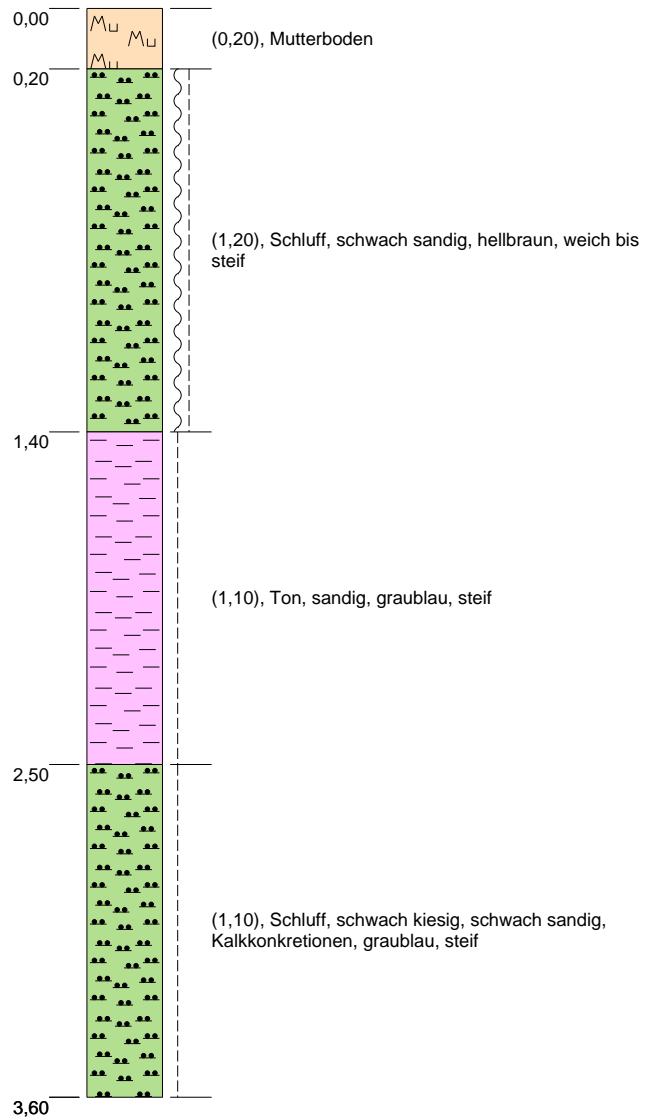
Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: Sch 40260 B		
Auftraggeber: ABD Südbayern	Rechtswert: 4517793	
Projekt Nr.: 1956	Hochwert: 5346681	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 439,69m	
Datum: 20.02.2014	Endtiefe: 2,60m	

m u. GOK (443,79 m NN)




Sch 40350 B



Höhenmaßstab: 1:25

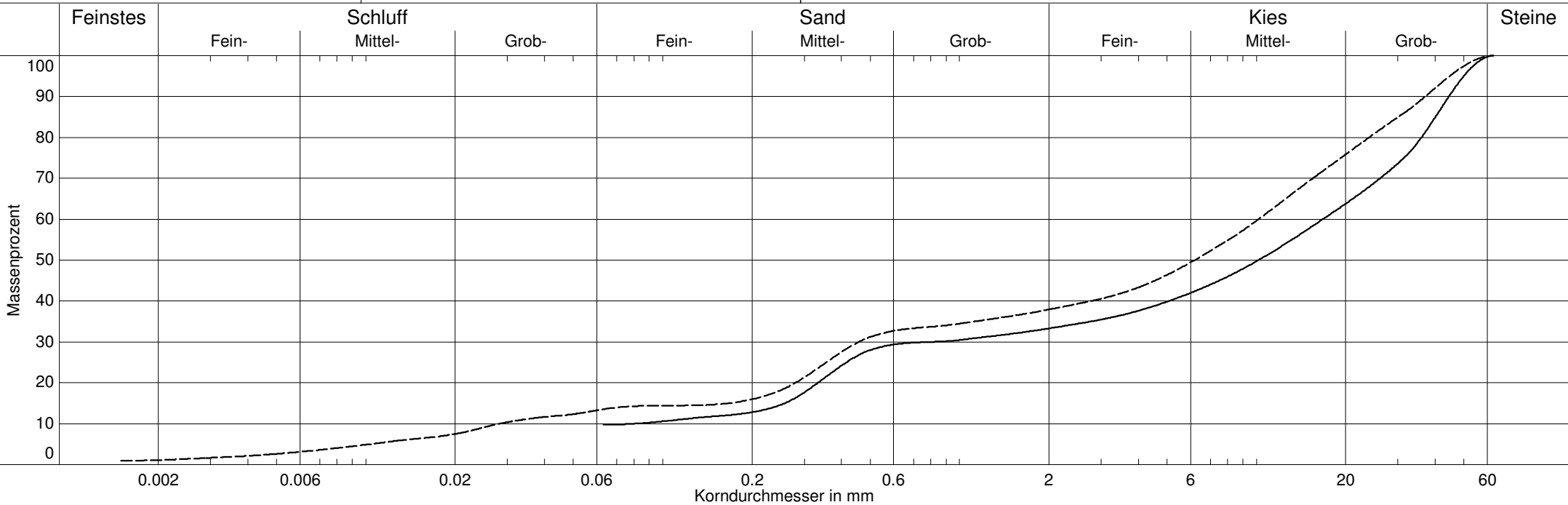
Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: Sch 40350 B		
Auftraggeber: ABD Südbayern	Rechtswert: 4517886	
Projekt Nr.: 1956	Hochwert: 5346584	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 443,79m	
Datum: 20.02.2014	Endtiefe: 3,60m	

AUTOBAHNDIREKTION SÜDBAYERN
-BODENPRÜFSTELLE-
BERGSONSTR. 30
81245 MÜNCHEN

Kornverteilung
DIN 18 123

Projekt: BAB / A94 - Dorfen - Heldenstein Sickerbecken
Projektnr.: 3220
Datum: 24.02.2014
Anlage



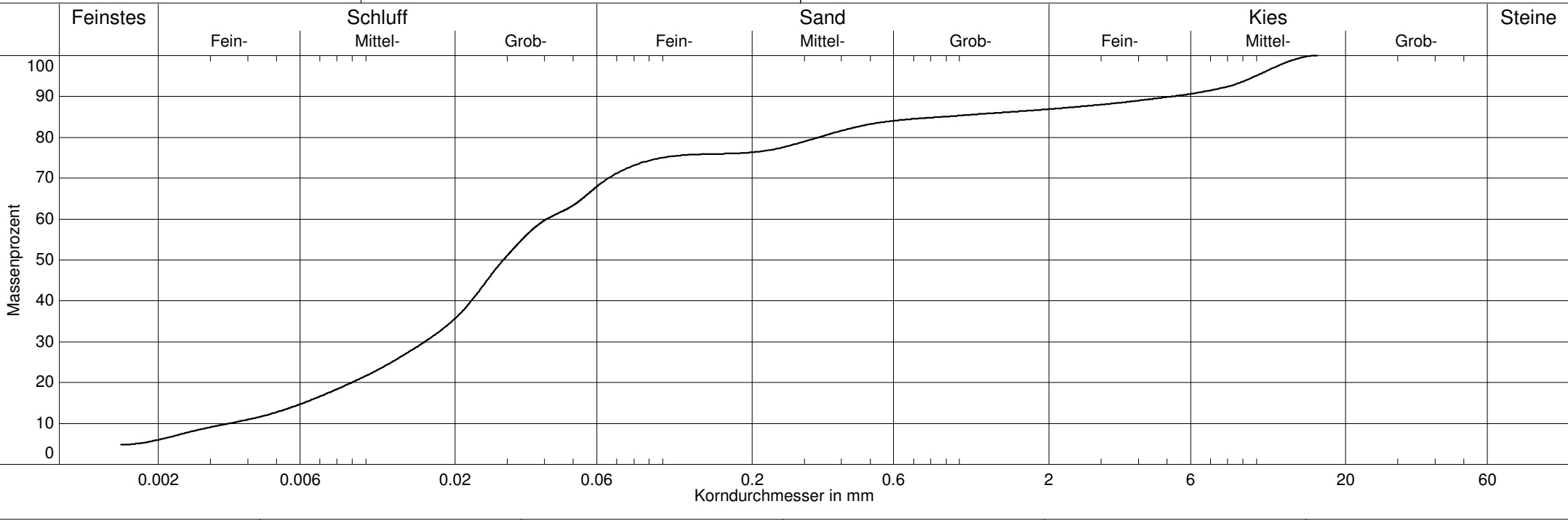
Labornummer	86104	86105		
Entnahmestelle	Schürfe 40-260 B	Schürfe 40270 B		
Entnahmetiefe	2,10m-2,50m	2,00m-2,30m		
Ungleichförm. U	U = 208.9	U = 361.1		
Krümmungszahl Cc	Cc = 0.5	Cc = 0.7		
Bodenart	G,ms,u'	G,ms,u		
Bodengruppe	GU	GU		
d10 / d60	0.080/16.740 mm	0.028/10.169 mm		
Anteil < 0.063 mm	9.7 %	13.5 %		
Frostempfindl.klasse	F2	F2		
Bodenklasse	3	3		
Wassergehalt	-	-		
kf nach Hazen	- (U > 5)	- (U > 5)		
kf nach Beyer	- (U > 30)	- (U > 30)		

AUTOBAHNDIREKTION SÜDBAYERN
-BODENPRÜFSTELLE-
BERGSONSTR. 30
81245 MÜNCHEN

Kornverteilung

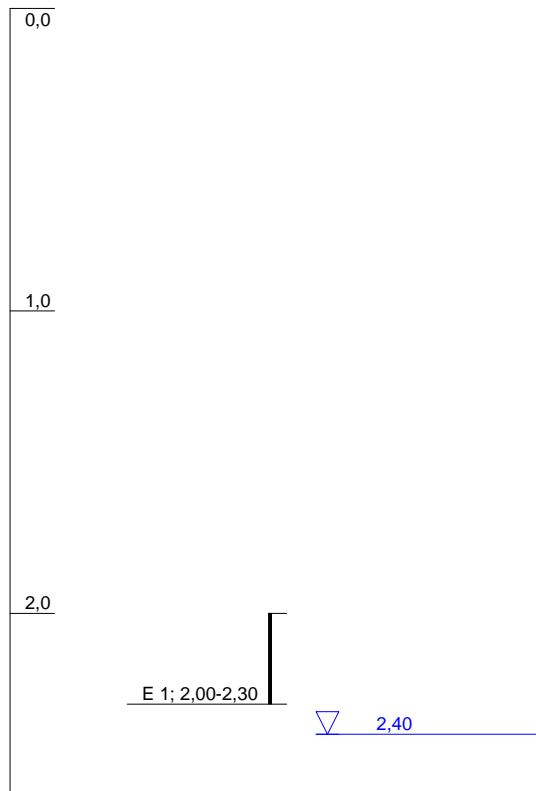
DIN 18 123

Projekt: BAB / A94 - Dorfen - Heldenstein Sickerbecken
Projektnr.: 3220
Datum: 24.02.2014
Anlage

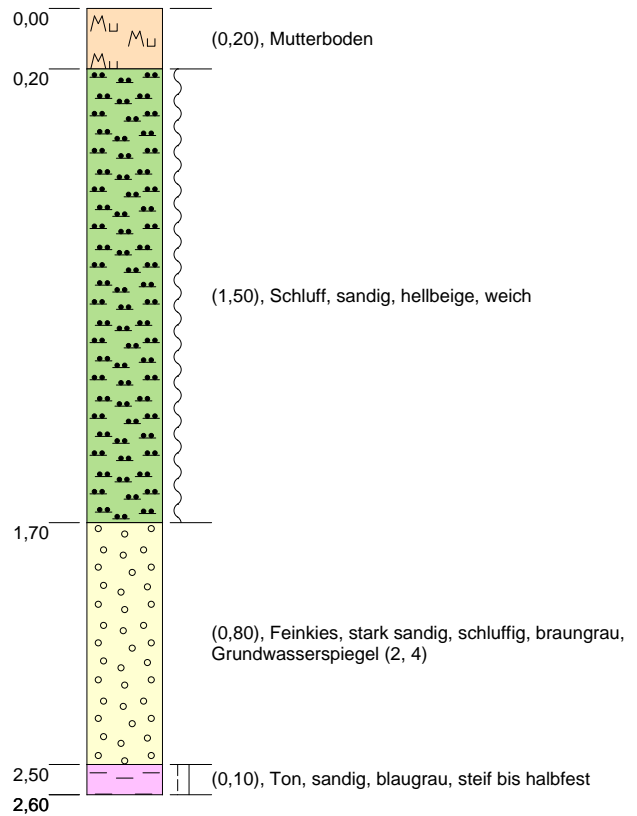


Labornummer	86106			
Entnahmestelle	Schürfe 40350 B			
Entnahmetiefe	2,50m-3,00m			
Ungleichförm. U	U = 11.8			
Krümmungszahl Cc	Cc = 1.8			
Bodenart	U,mg',ms',fs'			
Bodengruppe	U			
d10 / d60	0.003/0.041 mm			
Anteil < 0.063 mm	69.1 %			
Frostempfindl.klasse	F3			
Bodenklasse	4			
Wassergehalt	18.2 %			
kf nach Hazen	- (U > 5)			
kf nach Beyer	1.2E-007 m/s			

m u. GOK (0,00 m NN)




Sch 40260 B

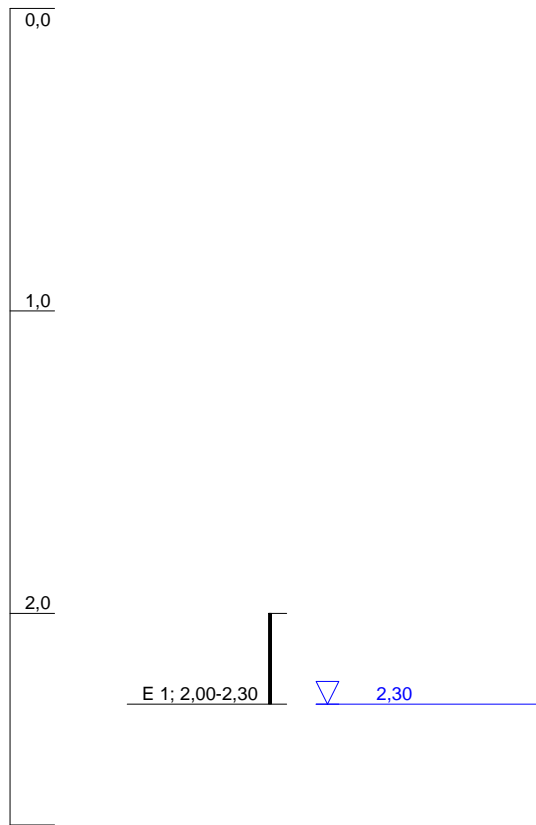


Höhenmaßstab: 1:25

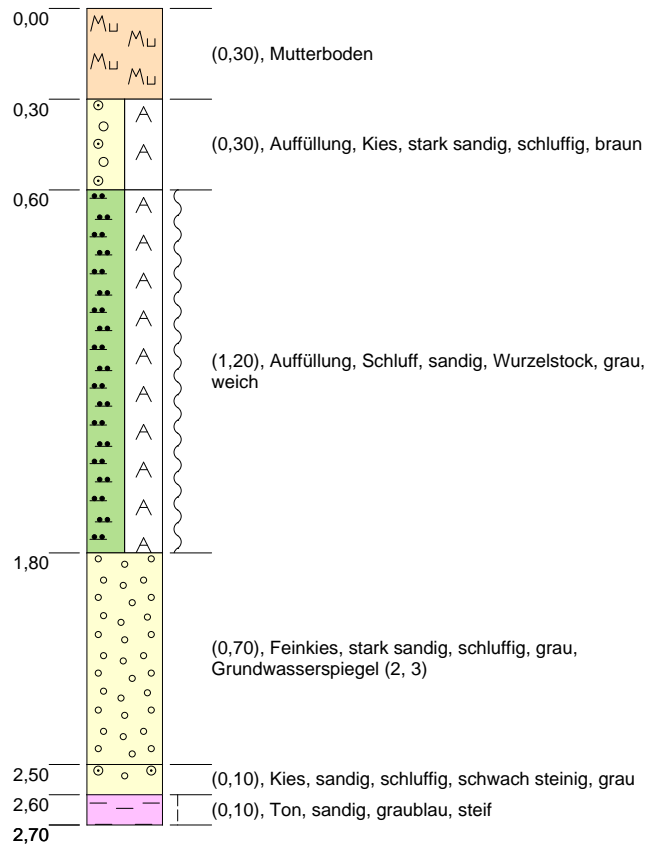
Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: Sch 40260 B		
Auftraggeber: ABD Südbayern	Rechtswert: 0	
Projekt Nr.: 1956	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 20.02.2014	Endtiefe: 2,60m	

m u. GOK (0,00 m NN)




Sch 40270 B



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche		 INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH Siegfriedstraße 2 86356 Neusäß Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0 Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90 www.iga-ing.de
Bohrung: Sch 40270 B		
Auftraggeber: ABD Südbayern	Rechtswert: 0	
Projekt Nr.: 1956	Hochwert: 0	
Bearbeiter: Hartauer	Ansatzhöhe: 0,00m	
Datum: 20.02.2014	Endtiefe: 2,70m	



VERMERK

AZ.: 1227-4357.A94DoHe-EW7a

V-Modell A94 Forstinning – Markt Geotechnische Stellungnahme Baugrund, Grundwasser und Wasserdurchlässigkeit Entwässerungsanlage 7a bei Bau-km 41+680

Veranlassung

Im Zuge der Referenzplanung für das Verfügungsmodell A94 Forstinning – Markt sind ergänzende Angaben zum Baugrund und zu den Grundwasserständen im Bereich von Entwässerungsanlagen erforderlich.

Das Becken der Entwässerungsanlage 7a ist etwa bei Bau-km 41+680 unter der Brücke über das Rimbachtal K 41/2 angeordnet und entwässert mit definiertem Drosselabfluss zum Rimbach.

Baugrund und Grundwasserverhältnisse Entwässerungsanlage 7a

Für den Bereich EW7a sind die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Bodenaufschlüsse maßgeblich. Die Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse liegen als PDF-Dateien bei. Die als Schemaschnitt gruppierten Bodenprofile der für das Becken repräsentativen Aufschlüsse BK-K41/2-08-2012, BK-K41/2-10-2012-GWM und DPH-41/2-01-2000 hängen als Anlage 1 an.

Ab einer Geländehöhe von ca. 451,0 m NN folgen unter 0,3 m bis 0,5 m Mutterboden Deckschichten als schwach sandiger bis sandiger weicher bis steifer Schluff und Ton bis zu Koten zwischen etwa 446 m NN im Westen und 443 m NN im Osten. Darunter folgen quartäre Bachsedimente, als sandiger schluffiger Kies, die im Bereich des Beckens bis ca. 3 m mächtig sind und nach Westen auskeilen. Den Untergrund bilden zunächst schluffige Tertiärsande.

Bezeichnung Untersuchungsstelle	Bau-km ca (rot = vorläufig)	Links (nordöstlich /FB-B) Rechts (südwestl. / FB-A) Auf	Ist-Tiefe [m]	Rechtswert (kursif:GPS oder aus Plan ermittelt)	Hochwert (kursif: GPS oder aus Plan ermittelt)	Ansatzhöhe (kursiv = Plan oder GPS)	Grundwasserstand (m NN)
DPH-41/2-01_2000	41+653	A	12.0	4519069.65	5345904.77	451.84	
BK-K41/2-08_2012	41+663	L	30.0	4519079.87	5345910.61	451.47	450.17
BK-K41/2-09_2012	41+663	R	30.0	4519079.21	5345895.36	451.38	450.52
BK-K41/2-02_2000	41+689		20.0	4519105.51	5345901.59	450.60	446.90
BK-41700_1998	41+689	R	12.0	4519105.20	5345895.80	450.53	446.93
BK-K41/2-10_2012_GWM	41+698	L	30.0	4519115.29	5345908.03	450.29	448.13

In den quartären Bachsedimenten liegt ein zusammenhängender, teils unter den feinkörnigen Deckschichten gespannter Grundwasserspiegel vor, dessen Druckspiegel auch in den feinkörnigen Decklagen nachgewiesen wurde. Dieser Grundwasserspiegel / Grundwasserdruckspiegel steigt etwa der Geländeneigung folgend nach Westen an. Für BK-K41/2-10_2012_GWM liegt für den Zeitraum 06.06.2012 bis 21.09.2013 eine Grundwasserganglinie vor, die Grundwasserhöhen zwischen 447,59 m NN und 448,13 m NN (entsprechend 2,1 m unter GOK) bei einem Mittelwert von 447,94 m NN nachweist. (siehe Anlage 2; die Datenloggermessung läuft weiter)

Folgerungen für die Beckenplanung

Die feinkörnigen Deckschichten weisen gemäß der Bodenansprache, vorliegenden Körnungslinien und der örtlichen Erfahrung Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung $k_f < 5 \times 10^{-7}$ m/s auf. Diese höchstens schwach durchlässigen Böden sind für eine Versickerung ungeeignet.

Die darunter folgenden Bachsedimente sind mit einer anzunehmenden mittleren Wasserdurchlässigkeit $k_f > 1 \times 10^{-5}$ m/s durchlässig und damit als sickerfähig einzustufen. Allerdings sind die Bachsedimente im Beckenbereich erst mindestens ca. 5 m unter Gelände und mit geringer Mächtigkeit zu erwarten. Aufgrund des unter den Deckschichten gespannten Grundwassers sind die Kiese bereits bei niedrigen Grundwasserständen vollständig gesättigt, was aus wasserwirtschaftlicher Sicht für eine Versickerung zudem ungünstig ist.

Nach den vorliegenden Grundwasserdaten ist im Beckenbereich von mittleren Grundwasserständen um 448,0 m NN auszugehen. Hochstände sind bis etwa 2,1

m unter GOK entsprechen ca. 448,9 m NN nachgewiesen. Höhere Druckwasserspiegel bis dicht unter GOK sind wahrscheinlich.

Die planmäßige Beckensohle bei Kote 448,61 liegt in den feinkörnigen Deckschichten und zumindest talseitig sicher über dem mittleren Grundwasserstand, womit das Becken voraussichtlich ohne Wasserhaltung oder im Schutz einer offenen Wasserhaltung mit Dränagen hergestellt werden kann. Um die Auftriebssicherheit des Beckens jederzeit gewährleisten zu können darf die Sohle nicht dicht ausgebildet werden. Eine Sohlschicht mit etwa $k_f = 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ kann beim Grundwasseranstieg ohne Sohlaufbruch durchströmt werden und ermöglicht eine geringe Versickerung bei niedrigen Grundwasserständen. Eine von Westen nach Osten abfallend Sohle und eine im Westen möglichst flache Böschung wäre von Vorteil.

Autobahndirektion Südbayern
München, den 21.11.2013



D. Ranis
Dipl.-Geol.

Anlage 1 zum Vermerk A94 Dorfen – Heldenstein (Ost)
Baugrund und Grundwasser im Bereich der Entwässerungsanlagen

EW 7a – Profile der Aufschlüsse im Grundrissbereich des Beckens:

DPH 41 / 2-01-2000

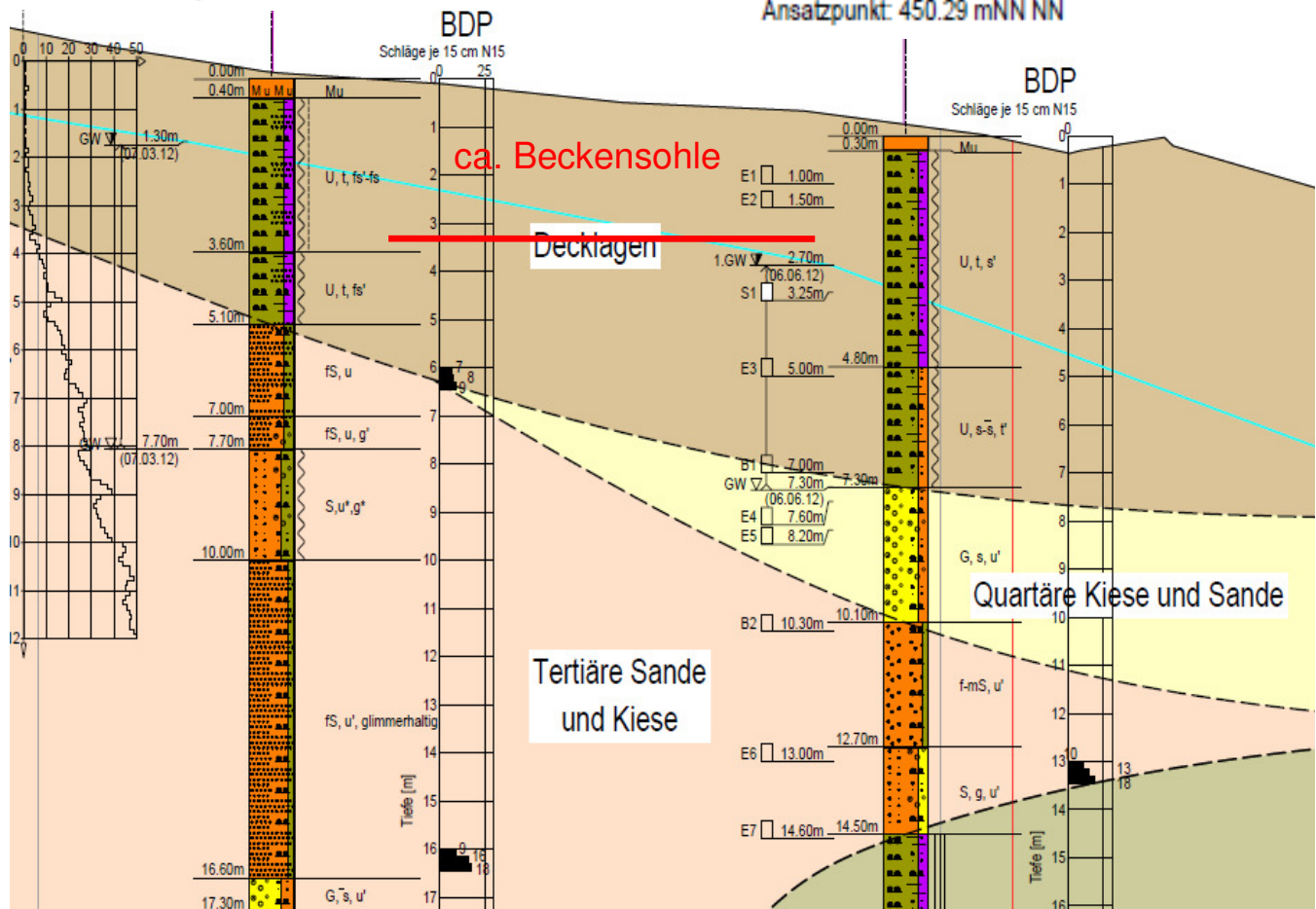
Ansatzpunkt: 451.84 mNN

BK-K41/2-08-2012

Ansatzpunkt: 451.47 mNN NN

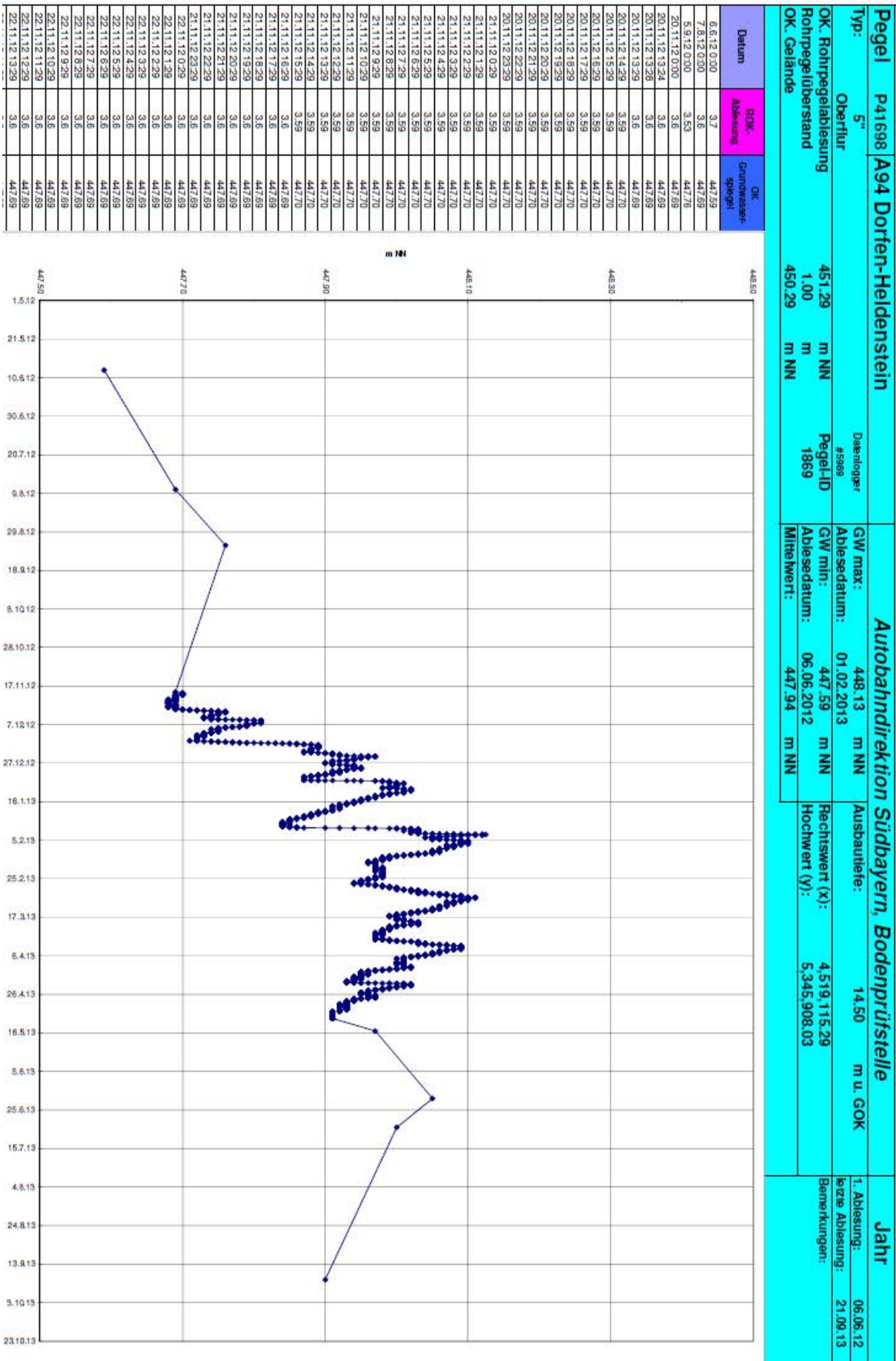
BK-K41/2-10-2012-GWM

Ansatzpunkt: 450.29 mNN NN



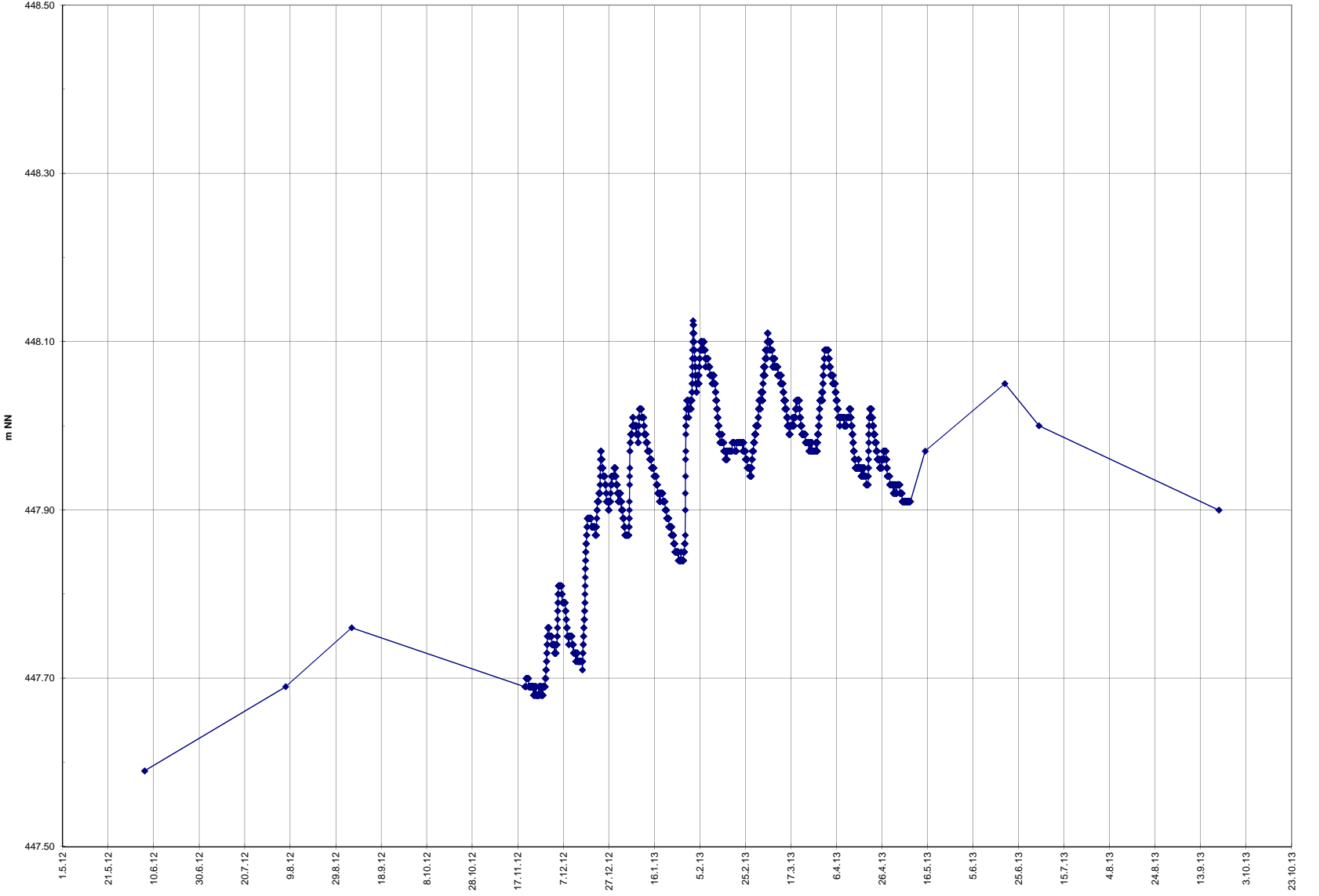
Anlage 2 zum Vermerk A94 Dorfen – Heldenstein (Ost)
Baugrund und Grundwasser im Bereich der Entwässerungsanlagen

EW 7a – Grundwasserganglinie BK-K41/2-10_2012_GWM :



Pegel	P41698	A94 Dorfen-Heldenstein			Autobahndirektion Südbayern, Bodenprüfstelle				Jahr			
Typ:	5"	Datenlogger			GW max:	448.13	m NN	Ausbautiefe:	14.50	m u. GOK	1. Ablesung:	06.06.12
	Oberflur	#5989			Ablesedatum:	01.02.2013					letzte Ablesung:	21.09.13
OK. Rohrpegelablesung	451.29	m NN	Pegel-ID		GW min:	447.59	m NN	Rechtswert (x):	4,519,115.29		Bemerkungen:	
Rohrpegelüberstand	1.00	m	1869		Ablesedatum:	06.06.2012		Hochwert (y):	5,345,908.03			
OK. Gelände	450.29	m NN			Mittelwert:	447.94	m NN					

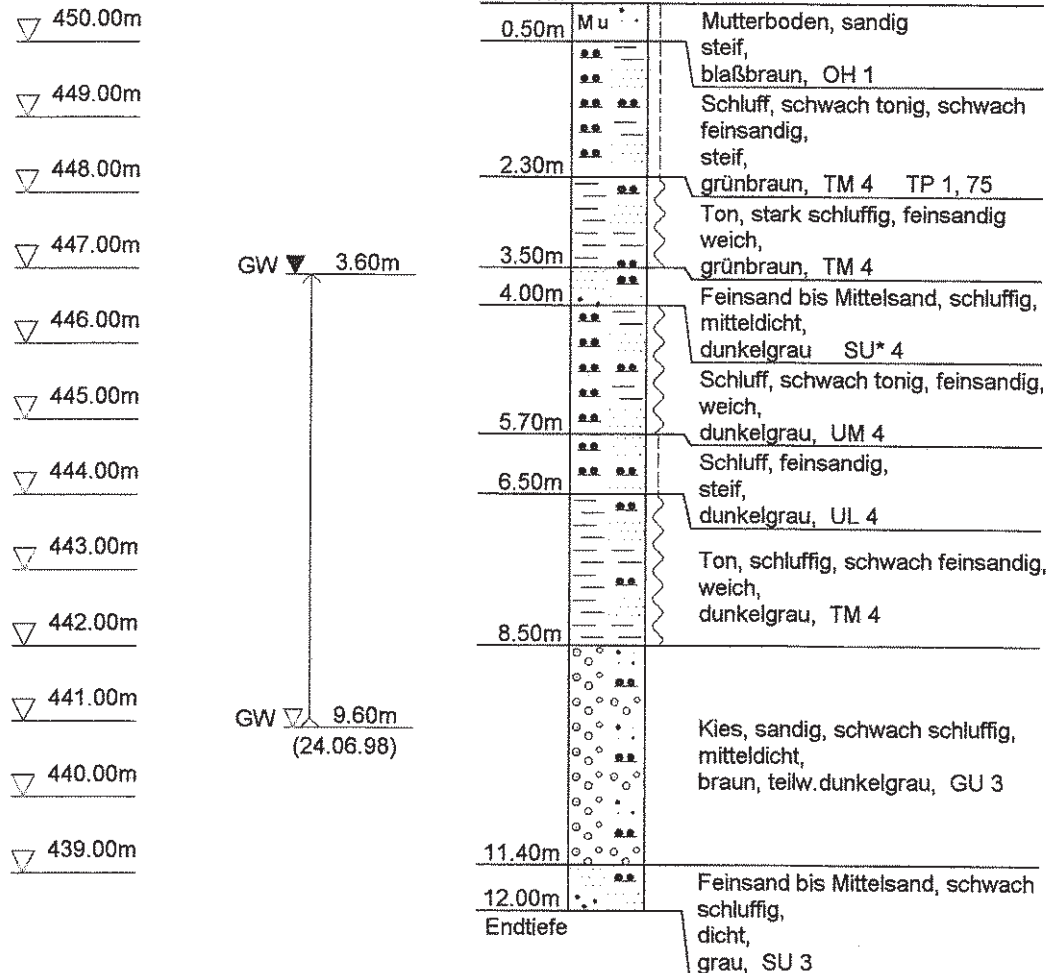
Datum	ROK-Ablesung	OK Grundwasser-spiegel
6.6.12 0:00	3.7	447.59
7.8.12 0:00	3.6	447.69
5.9.12 0:00	3.53	447.76
20.11.12 0:00	3.6	447.69
20.11.12 13:24	3.6	447.69
20.11.12 13:28	3.6	447.69
20.11.12 13:29	3.6	447.69
20.11.12 14:29	3.59	447.70
20.11.12 15:29	3.59	447.70
20.11.12 16:29	3.59	447.70
20.11.12 17:29	3.59	447.70
20.11.12 18:29	3.59	447.70
20.11.12 19:29	3.59	447.70
20.11.12 20:29	3.59	447.70
20.11.12 21:29	3.59	447.70
20.11.12 22:29	3.59	447.70
20.11.12 23:29	3.59	447.70
21.11.12 0:29	3.59	447.70
21.11.12 1:29	3.59	447.70
21.11.12 2:29	3.59	447.70
21.11.12 3:29	3.59	447.70
21.11.12 4:29	3.59	447.70
21.11.12 5:29	3.59	447.70
21.11.12 6:29	3.59	447.70
21.11.12 7:29	3.59	447.70
21.11.12 8:29	3.59	447.70
21.11.12 9:29	3.59	447.70
21.11.12 10:29	3.59	447.70
21.11.12 11:29	3.59	447.70
21.11.12 12:29	3.59	447.70
21.11.12 13:29	3.59	447.70
21.11.12 14:29	3.59	447.70
21.11.12 15:29	3.59	447.70
21.11.12 16:29	3.6	447.69
21.11.12 17:29	3.6	447.69
21.11.12 18:29	3.6	447.69
21.11.12 19:29	3.6	447.69
21.11.12 20:29	3.6	447.69
21.11.12 21:29	3.6	447.69
21.11.12 22:29	3.6	447.69
21.11.12 23:29	3.6	447.69
22.11.12 0:29	3.6	447.69
22.11.12 1:29	3.6	447.69
22.11.12 2:29	3.6	447.69
22.11.12 3:29	3.6	447.69
22.11.12 4:29	3.6	447.69
22.11.12 5:29	3.6	447.69
22.11.12 6:29	3.6	447.69
22.11.12 7:29	3.6	447.69
22.11.12 8:29	3.6	447.69
22.11.12 9:29	3.6	447.69
22.11.12 10:29	3.6	447.69
22.11.12 11:29	3.6	447.69
22.11.12 12:29	3.6	447.69
22.11.12 13:29	3.6	447.69
22.11.12 14:29	3.6	447.69
22.11.12 15:29	3.6	447.69



AUTOBAHNDIREKTION SÜDBAYERN	Projekt : A 94 Dorfen-Heldenstein	
-BODENPRÜFSTELLE-	Auftragsnr.: 2675-1	gezeichnet : Wi.
BERGSONSTR.30	Maßstab : 1: 100	Anlage : 1: 100
81245 MÜNCHEN	Koordinaten : 519105.20 / 345895.80	

Bo.18 km 41+700

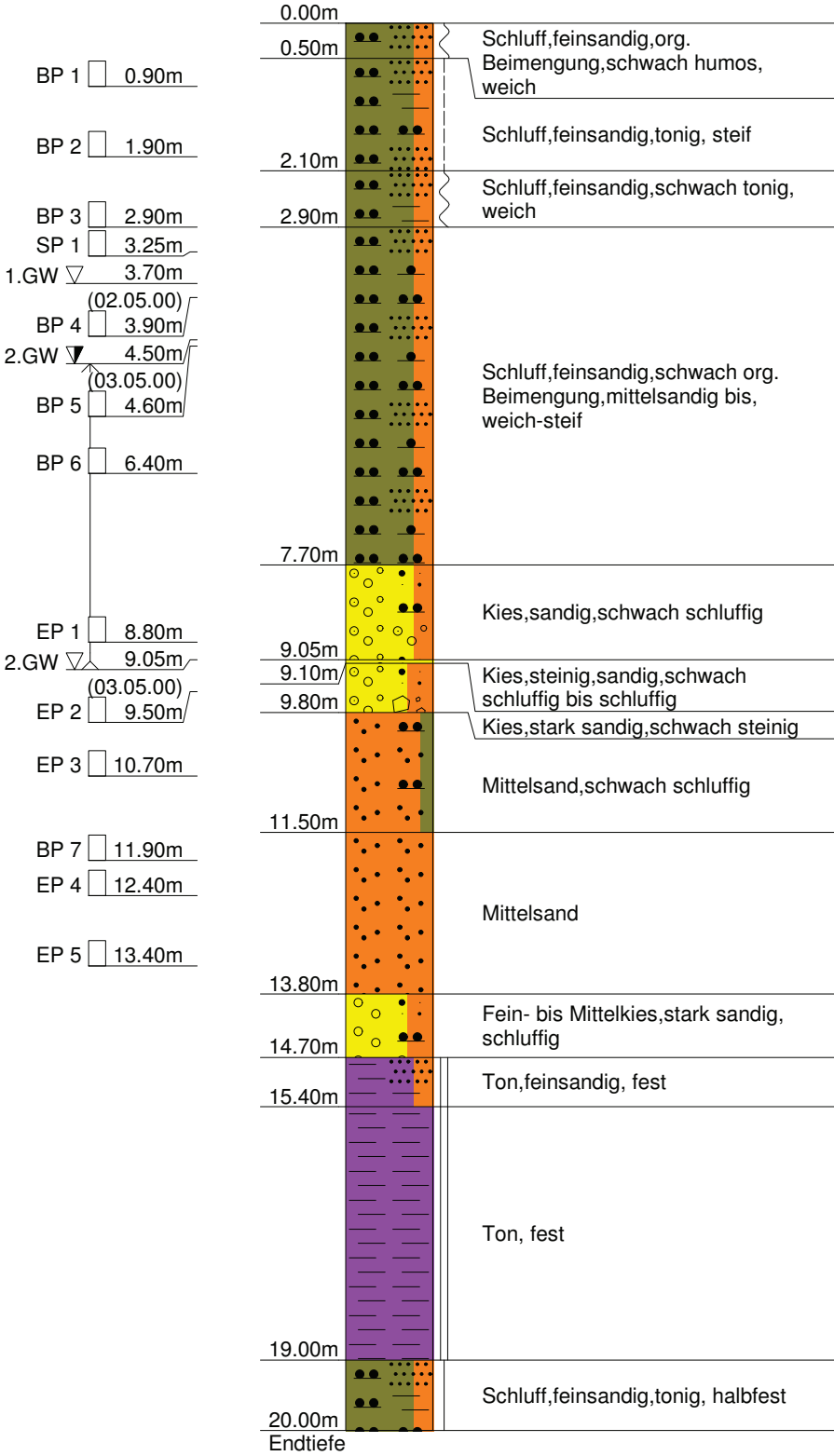
Ansatzpunkt: 450.53 m



	Projekt : A 94 München-Pöcking
	Projektnr.: B 20024
	Anlage : 3.18
	Maßstab : 1: 100

BK 41 / 2-2

Ansatzpunkt: 450.60 mNN



Projekt : BAB A94, Do - He km 39+800 - 43+700

Projektnr.: B 12034

Anlage :

Maßstab : 1: 150 / 1: 50

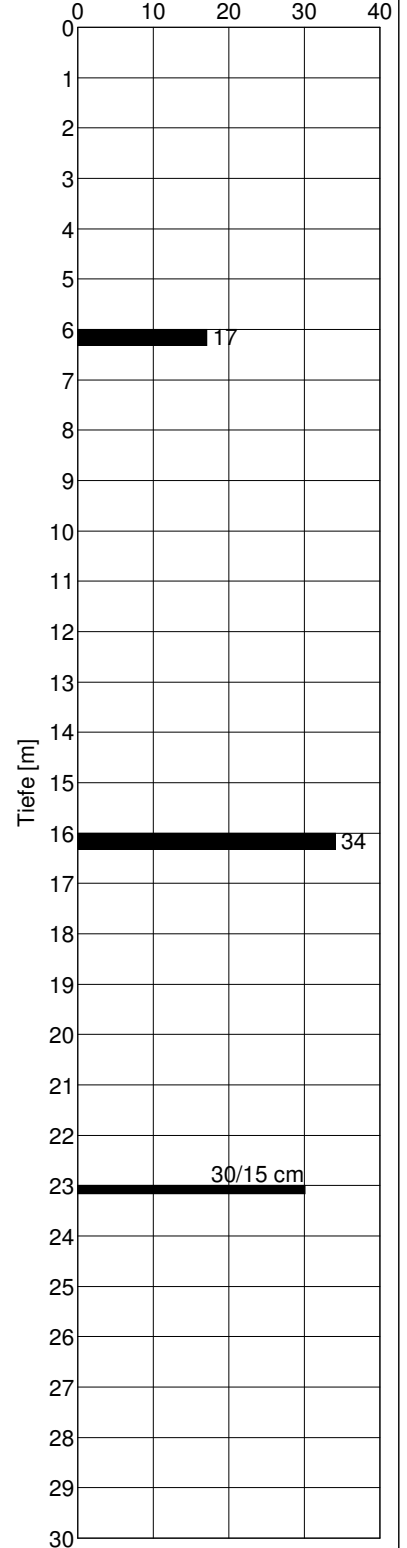
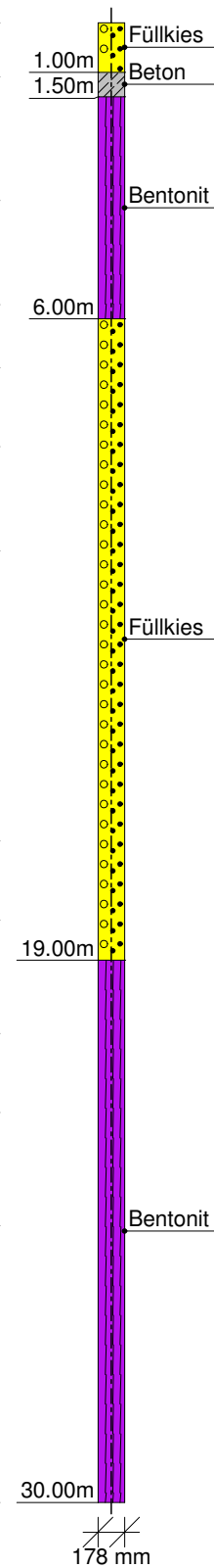
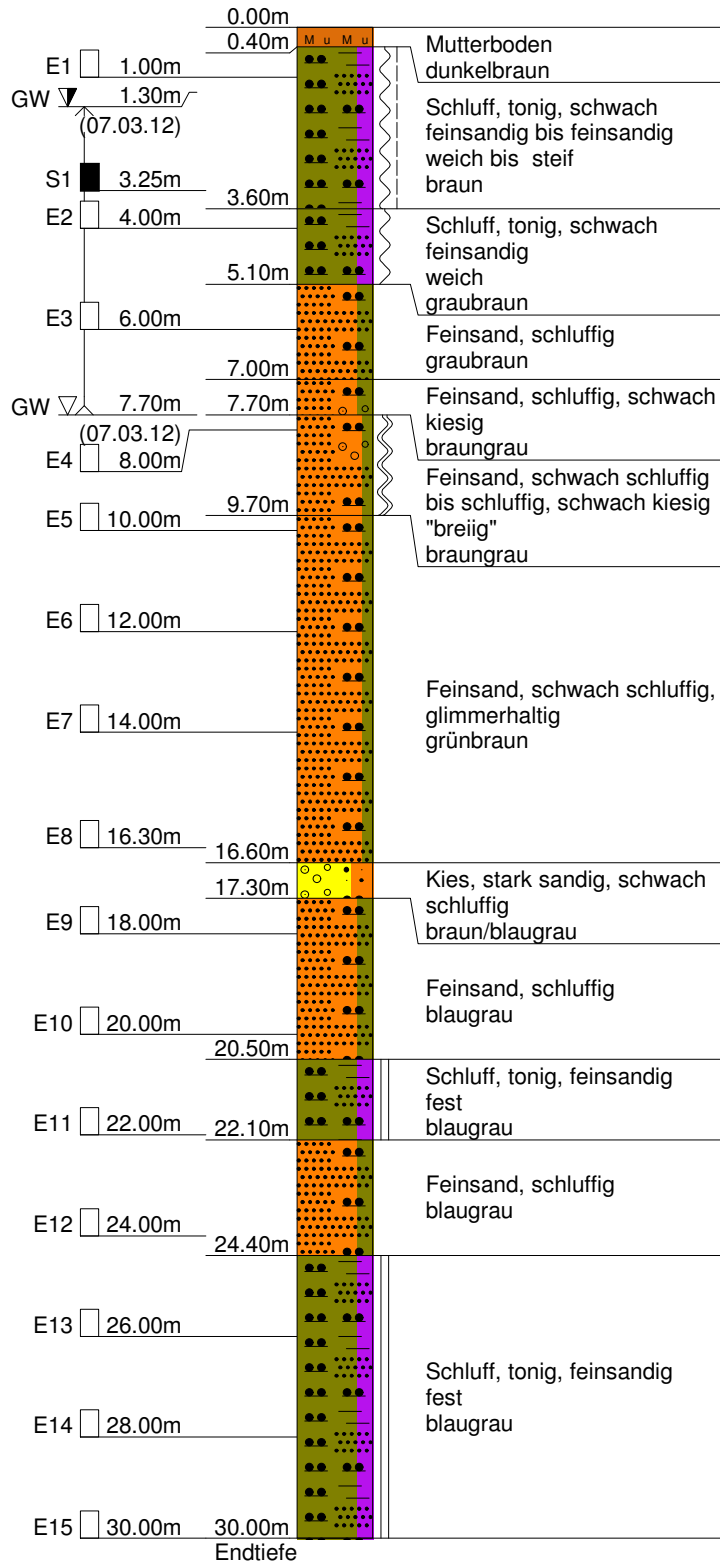
BK-K41/2-08_2012

Ansatzpunkt: 451.47 mNN NN

Verfüllung Bohrloch

SPT

Schläge je 30 cm N30



RW 4519080.00

HW 5345911.00

Projekt : BAB A94, Do - He km 39+800 - 43+700

Projektnr.: B 12034

Anlage :

Maßstab : 1: 150 / 1: 50

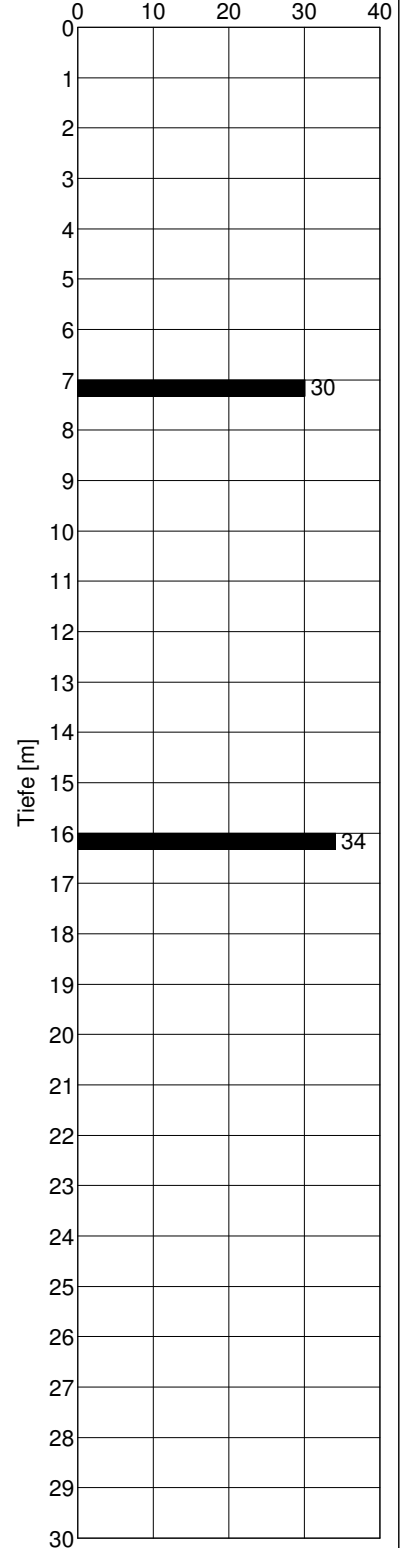
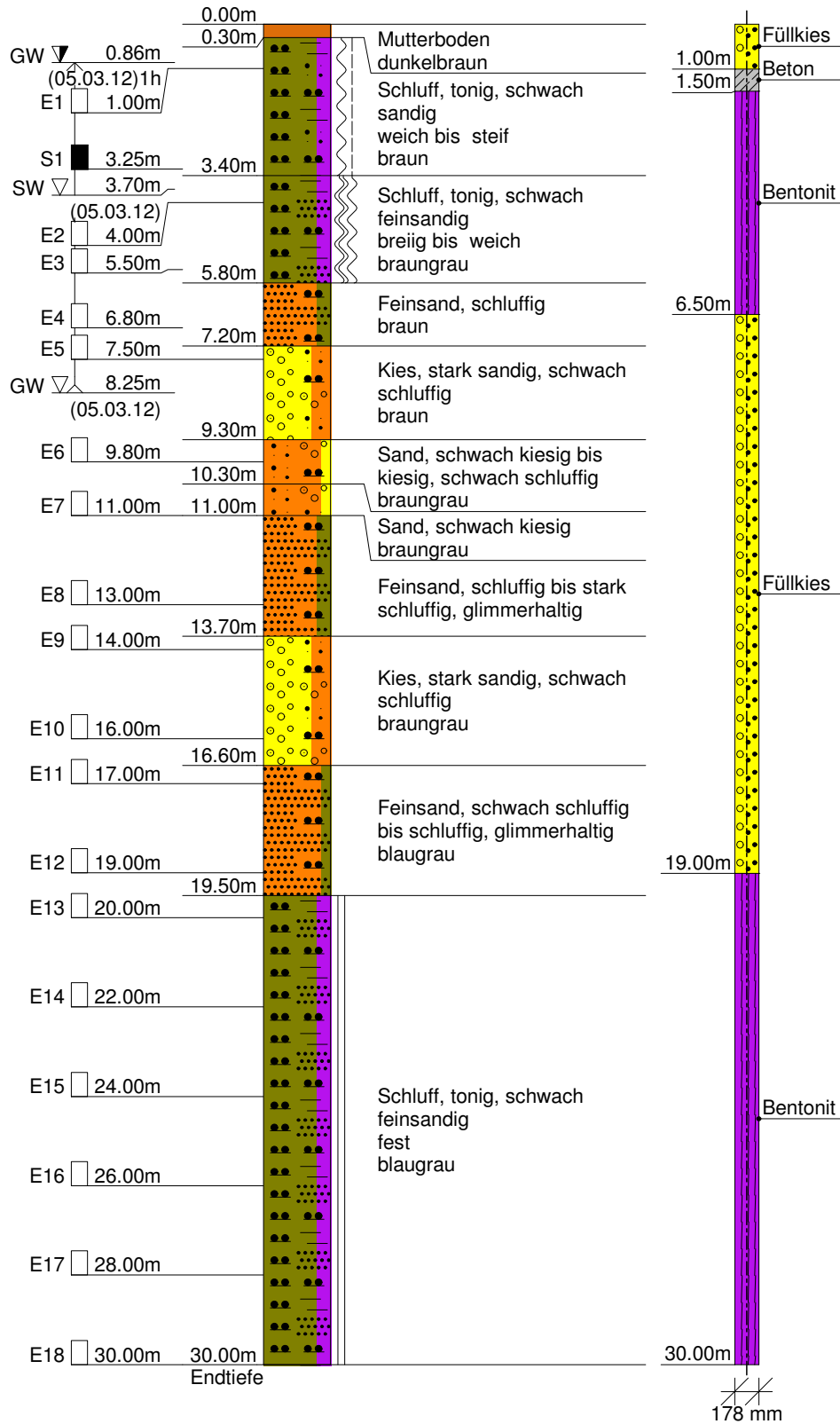
BK-K41/2-09_2012

Ansatzpunkt: 451.38 mNN NN

Verfüllung Bohrloch

SPT

Schläge je 30 cm N30



RW 4519079.00

HW 5345895.00

Projekt : BAB A94, Do - He km 39+800 - 43+700

Projektnr.: B 12034

Anlage :

Maßstab : 1: 150 / 1: 50

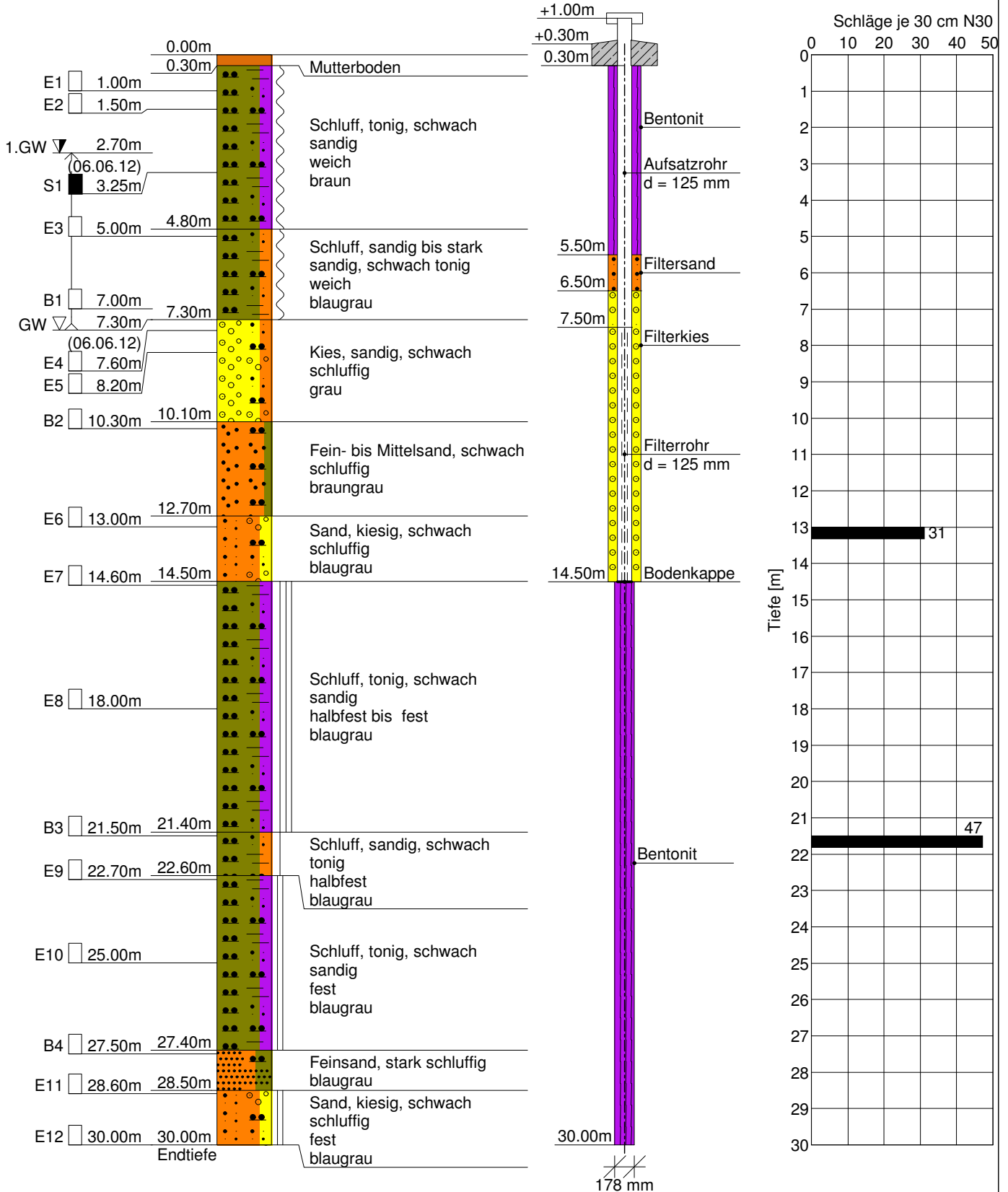
BK-K41/2-10_2012_GWM

Ansatzpunkt: 450.29 mNN NN

OK GWM: 451.29 mNN

SPT

Schläge je 30 cm N30



RW 4519115.00

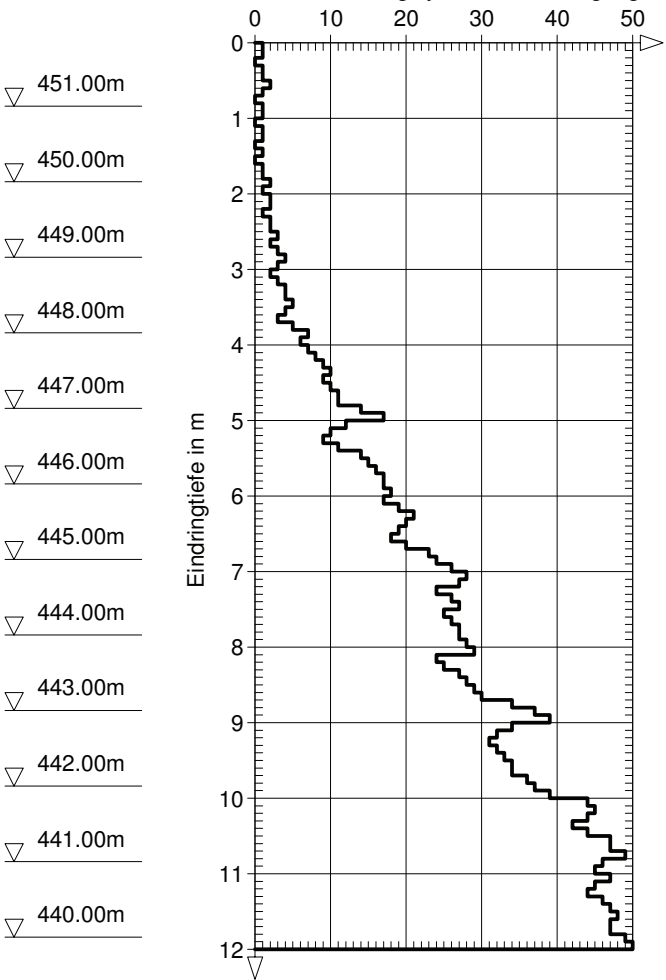
HW 5345908.00

	Projekt : A 94 / Rimbachbrücke
	Projektnr.: B 20024
	Datum : 21.05.2012
	Maßstab : 1: 100

DPH 41 / 2-1

Ansatzpunkt: 451.84 m ü.M.

Anzahl Schläge je 10 cm Eindringung





VERMERK

AZ.: 1227-4357.A94DoHe-EW7neu

V-Modell A94 Forstinning – Markt Geotechnische Stellungnahme Baugrund, Grundwasser und Wasserdurchlässigkeit Entwässerungsanlage 7(neu) bei Bau-km 41+900

Veranlassung

Im Zuge der Referenzplanung für das Verfügungsmodell A94 Forstinning – Markt sind ergänzende Angaben zum Baugrund und zu den Grundwasserständen im Bereich von Entwässerungsanlagen erforderlich.

Die etwa bei Bau-km 41+900 angeordnete Entwässerungsanlage 7(neu) besteht aus einem dicht an der Autobahn angeordneten Absetzbauwerk und einem nördlich liegenden Versickerungsbecken mit definiertem Drosselabfluss zum Rimbach.

Baugrund und Grundwasserverhältnisse Entwässerungsanlage 7 (neu)

Für den Bereich EW7(neu) sind die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Bodenaufschlüsse maßgeblich. Die Schichtenverzeichnisse der Aufschlüsse liegen als PDF-Dateien bei. Die als Schemaschnitt gruppierten Bodenprofile Br-41940B_2013-Luber und SCH-41850B_2013 hängen als Anlage 1 an. Die in einem Bericht (IGA) zusammengefassten Ergebnisse zum Schurf SCH-41850B_2013 liegen als PDF-Datei bei.

Ab einer Geländehöhe von 443,7 m NN beim Schurf folgen unter 0,2 m Mutterboden Deckschichten / Auesedimente die bis 0,7 m Tiefe als schwach sandiger, weicher bis steifer Schluff und bis 2,5 m als sandiger, stark feinkiesiger, weicher bis steifer, schwach organischer Ton anstehen. Darunter ab 441,2 m NN folgt quartärer, schwach schluffiger, sandiger Kies bis zur Endtiefe des Schurfes von 3 m. In der Brunnenbohrung ist die Kiesschicht mit 3 m Mächtigkeit nachgewiesen. Den tieferen tertiären Untergrund bilden Wechsellagen aus Sand, Schluff und Ton.

Bezeichnung Untersuchungsstelle	Bau-km ca. (rot = vorläufig)	Links (nordöstlich /FB-B) Rechts (südwestl. / FB-A) Auf	Abstand zur BAB-Achse ca. [m] Abstand zum Fahrbahnrand (rd) ca.	Ist-Tiefe [m]	Rechtswert (kursif:GPS oder aus Plan ermittelt)	Hochwert (kursif: GPS oder aus Plan ermittelt)	Ansatzhöhe (kursiv = Plan oder GPS)	Grundwasserstand (m unter Ansatz bzw. POK - 1. GW)	Grundwasserstand (m NN)
Sch-41850B_2013	41+850	L	158	3.0	4519290.37	5346049.30	443.65	2.50	441.15
Br-41940B_1997-Luber	41+940	L	152	23.0	4519375	5346036		5.80	

In den quartären Kiesen liegt ein zusammenhängender, teils unter den feinkörnigen Deckschichten gespannter Grundwasserspiegel vor, der im Beckenbereich bei SCH-41850B_2013 bei 441,15 m NN erkundet wurde. Nach mündlicher Auskunft des Grundeigners wird die für das Becken vorgesehene Fläche auch bei Hochwässern des Rimbachs nicht überflutet.

Das in den oberen tertiären Sanden vorliegende Grundwasser wird durch den Brunnen erschlossen. Das aus den östlich anschließenden Hängen gespeiste Tertiärgrundwasser kann höhere Stände aufweisen als das quartäre Grundwasser der Talaue des Rimbaches. Auf Grundlage der Bodenschichtung in der Brunnenbohrung darf nicht von einer vollständigen hydraulischen Trennung des quartären vom tertiären Grundwasser ausgegangen werden.

Folgerungen für die Beckenplanung

Die feinkörnigen, teils organischen Deckschichten weisen gemäß der Bodensprache, vorliegenden Körnungslinien und der örtlichen Erfahrung Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte in der Größenordnung $k_f < 5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$ auf. Diese höchstens schwach durchlässigen Böden sind für eine Versickerung ungeeignet.

Die darunter folgenden quartären Kiese sind mit einer anzunehmenden mittleren Wasserdurchlässigkeit $k_f > 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ durchlässig und damit als sickerfähig einzustufen.

Nach den wenigen vorliegenden Grundwasserdaten ist im Beckenbereich von mittleren Grundwasserständen um 441,2 m NN auszugehen. Hochstände bis dicht unter GOK dürfen nicht ausgeschlossen werden. Das Becken ist aufgrund der durchlässig geplanten Sohle auftriebssicher.

Eine zurzeit vorgesehene Beckensohle bei Kote 444,11 m NN liegt etwa geländegleich und zur Hangseite in den feinkörnigen nicht sickerfähigen Deckschichten. Durch Bodenaustausch mit durchlässigem bis stark durchlässigem Austauschboden ($k_f > 1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$) bis zum unterlagernden Kies, können die quartären Kiese

hydraulisch zur Versickerung an die Beckensohle angeschlossen werden. Es wird davon ausgegangen, dass für Beckensohlen oberhalb ca. Kote 443,0 m NN die meiste Zeit im Jahresverlauf ein Abstand zum Grundwasser von mindestens 1 m vorliegt.

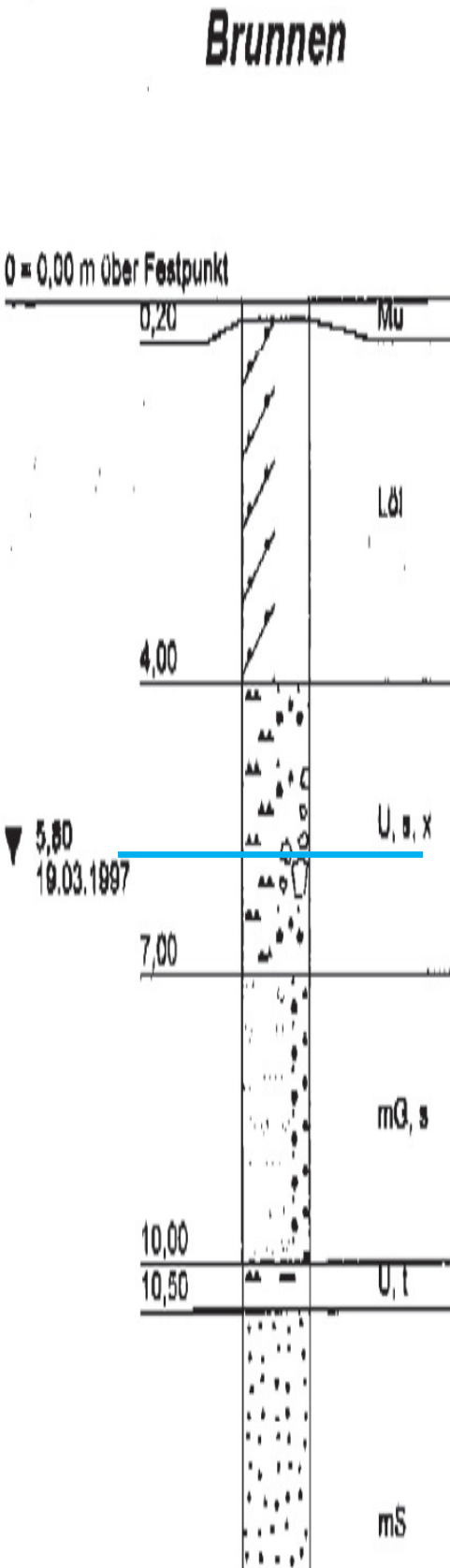
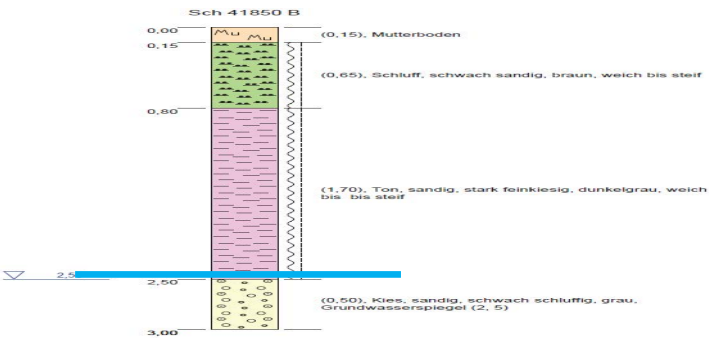
Autobahndirektion Südbayern
München, den 21.11.2013



D. Ranis
Dipl.-Geol.

Anlage 1 zum Vermerk A94 Dorfen – Heldenstein (Ost)
Baugrund und Grundwasser im Bereich der Entwässerungsanlagen

EW 7(neu) – Profile der Aufschlüsse im Grundrissbereich des Beckens:



Autobahndirektion Südbayern
Ref. 122 Bodenprüfstelle
Bergsonstraße 30

81245 München

Projektbearbeitung:

J. Hartauer, Dipl.-Geol.
e-mail: j.hartauer@iga-ing.de
Durchwahl: -31

Datum: 09. August 2013
b1956_B7-Rimbach

Projekt Nr.: 1956 (bitte bei Schriftwechsel angeben)

A 94 Planungsabschnitt Pastetten – Heldenstein; Baggerschürfe mit Sickerversuchen im Bereich geplanter Beckenanlagen

1 Allgemeines

Die Autobahndirektion Südbayern plant Beckenanlagen zur Ableitung von vorgereinigtem Niederschlagswasser aus der Straßenentwässerung. Zumindest für einen Teil der Beckenanlagen besteht die Auflage aus dem Planfeststellungsverfahren Absinkversuche in Baggerschürfen durchgeführt, um die bisher in Bohrlochversuchen sowie aus Bodenproben ermittelten Wasserdurchlässigkeiten zu überprüfen.

Das Retentionsfilterbecken EW 7 Rimbach, östlich km 42 + 000 der BAB A 94 Dorfen – Heldenstein, wurde unter Ansatz eines mit Bohrlochversuchen und Körnungslinien ermittelten Wasserdurchlässigkeitsbeiwertes von ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-6}$ m/s geplant (Standort E24 im Gutachten Dr. Blasy – Dr. Øverland 2005).

2 Versickerungsversuche in Schurf SCH-41850B_2013 und SCH-41980B_2013

Am 04.07.2013 wurde für das geplante Becken die Baggerschürfe SCH-41850B_2013 sowie SCH-41980B_2013 ausgeführt. Schurf SCH-41850B_2013 ist dabei als Alternativstandort für das geplante Retentionsfilterbecken durchgeführt worden. In den Schürfen wurden unter einem 0,15 m mächtigen Mutterboden schwach sandige bis sandige, kiesige Schluffe bis in Tiefen von 0,8 m bzw. 0,6 m erkundet. Sie weisen weichen bis steifen Konsistenzen auf. Die oberflächennahen Schluffe stellen die natürlich anstehende Deckschicht dar. Unter der quartären Deckschicht folgen sandige bis stark sandige Schluffe, welche bereichsweise Kieslinsen (Schurf SCH-41850B_2013) aufweisen. In Schurf SCH-41850B_2013 folgen bis zur Endteufe von 3,0 m schwach schluffige, sandige Kiese. Aus den Kiesen konnte ein kontinuierlicher Wasserzulauf beobachtet werden. Die Schurfwände waren instabil. In Schurf SCH-41980B_2013 stehen bis zur Endtiefe von 2,9 m unter Ansatzpunkt sandige bis stark sandige Schluffe mit weichen bis überwiegend steifen Konsistenzen an. Die Schurfwände waren stabil.

Die planmäßige Sohle des Beckens 7 wird bis in einer Tiefe von etwa 3,0 m zu liegen kommen, womit die Sickerversuche für große Teilbereiche des Beckens repräsentativ sind.

Für den Versickerungsversuch wurde aus einem 3000 Liter fassenden Behälter über einen Schlauch ca. 800 l Wasser je Schurf eingefüllt. Der Wasserstand wurde während des Auffüllvorgangs und dem darauffolgenden Versickerungsversuchen mit einem Datenlogger (Messgenauigkeit 1 mm bei kleinster Anzeige 0,1 m und Messintervall 1 Min.) erfasst und zusätzlich mit einer Messlatte kontrolliert. Während der Versuchsdurchführung war es niederschlagsfrei, sonnig und ca. 22° C warm.



Bild 1 Messung in Schurf SCH-41850B_2013

Im frisch aufgefüllten Zustand wurde die Wasseroberfläche in Schurf SCH-41850B_2013 mit 1,2 m², die größte Wassertiefe mit ca. 0,4 m bestimmt. Während der einstündigen Messung konnte trotz Wasserzulauf ein minimales Absinken von ca. 1 cm des Wasserspiegels beobachtet werden.



Bild 2 Befüllen des Schurfes SCH-41980B_2013 mit Wasser

Im frisch aufgefüllten Zustand wurde die Wasseroberfläche in Schurf SCH-41980B_2013 mit 1,6 m², die größte Wassertiefe mit ca. 0,5 m bestimmt. Über einen Zeitraum von ca. 1,5 h konnte ein Absinken des Wasserspiegels nicht dokumentiert werden.

Versuchsergebnis

Nach der im Labor untersuchten Probe aus Schurf SCH-41850B_2013 wurde ein Schlämmkornanteil von 9,7 % ermittelt. Anhand der Kornverteilungskurve wurde hier die Durchlässigkeit zwischen ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-4}$ m/s und $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s ermittelt. Nach den Bodenaufschlüssen und dem dokumentierten Wasserzustrom ist zu erwarten, dass die Kiesböden in Schurf SCH-41850B_2013 auf Höhe der Schurfsohle einen Durchlässigkeitsbeiwert von mindestens ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-5}$ m/s aufweisen. Eine kontinuierliche Versickerung in die anstehenden Böden ist hier gegeben.

In Schurf SCH-41980B_2013 ist aufgrund der Bodenaufschlüsse sowie der geringen Versickerungsrate von einem Durchlässigkeitsbeiwert von höchstens ca. $k_f = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s auszugehen.

Mit freundlichen Grüßen

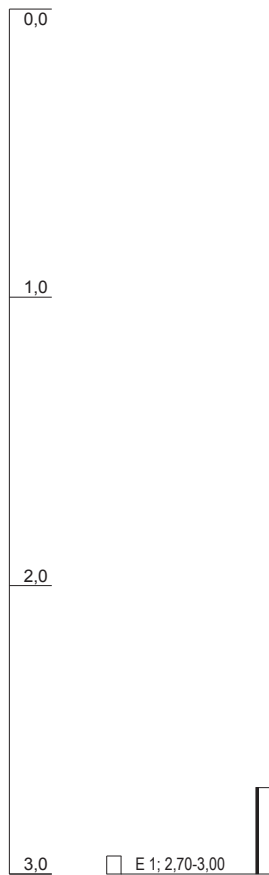
IGA Ingenieurgesellschaft Augsburg mbH

J. Hartauer
Dipl.-Geol.

M. Dobmeyer
Dipl.-Geol.

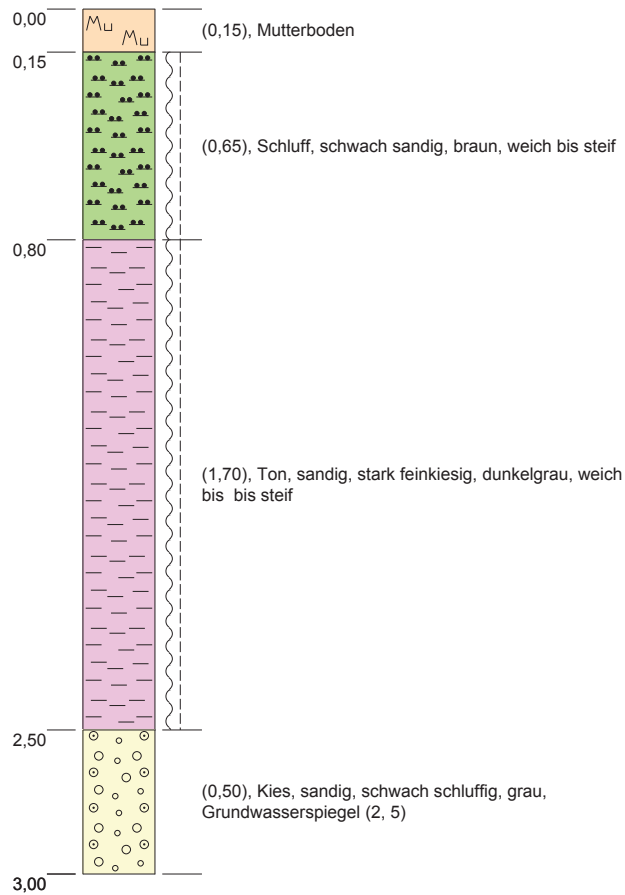
Anlagen: – Schurfprofile
– Laborversuch

m u. GOK (0,00 m NN)



▽ 2,50

Sch 41850 B



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche

Bohrung: Sch 41850 B

Auftraggeber: ABD Südbayern

Projekt Nr.: 1956

Bearbeiter: Hartauer

Datum: 04.07.2013

Rechtswert: 0

Hochwert: 0

Ansatzhöhe: 0,00m

Endtiefe: 3,00m

IGA

INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH
Siegfriedstraße 2
86356 Neusäß
Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0
Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90
www.iga-ing.de

m u. GOK (0,00 m NN)

0,0

1,0

2,0

Sch 41980 B

0,00

0,15

0,60

2,60

2,90

(0,15), Mutterboden

(0,45), Schluff, sandig, kiesig, braun, weich

(2,00), Schluff, sandig bis stark sandig, braun, weich bis steif

(0,30), Schluff, stark sandig, braun, steif

Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche

Bohrung: Sch 41980 B

Auftraggeber: ABD Südbayern

Projekt Nr.: 1956

Bearbeiter: Hartauer

Datum: 04.07.2013

Rechtswert: 0

Hochwert: 0

Ansatzhöhe: 0,00m

Endtiefe: 2,90m

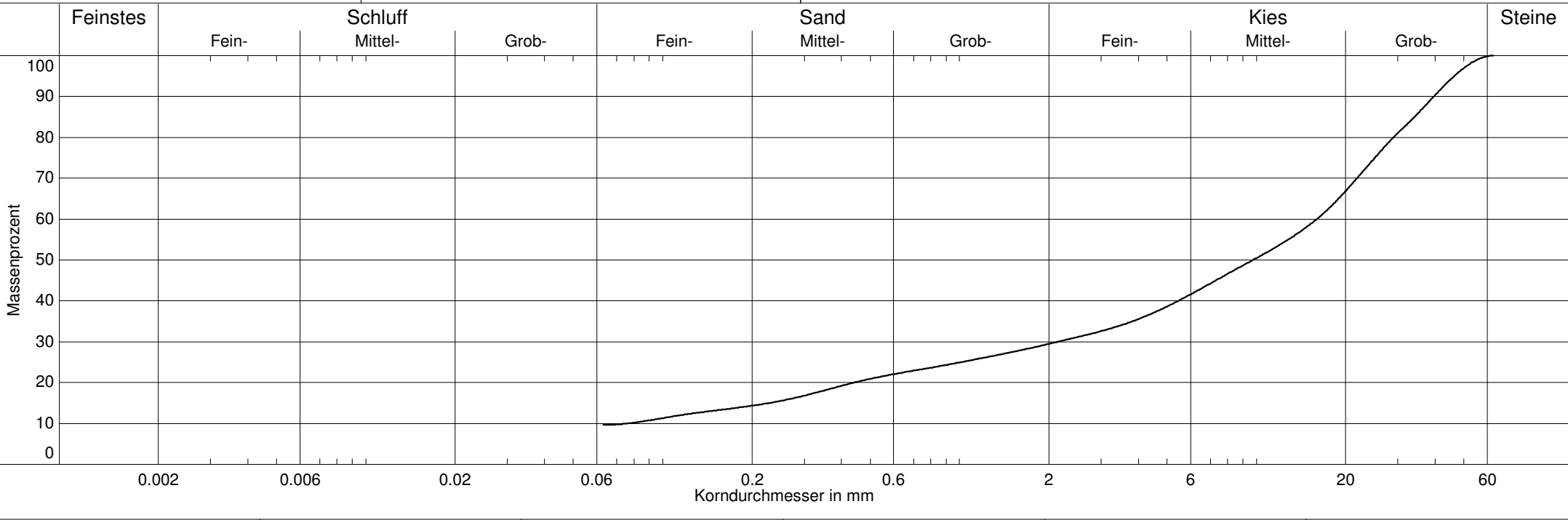
IGA

INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH
Siegfriedstraße 2
86356 Neusäß
Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0
Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90
www.iga-ing.de

AUTOBAHNDIREKTION SÜDBAYERN
-BODENPRÜFSTELLE-
BERGSONSTR. 30
81245 MÜNCHEN

Kornverteilung
DIN 18 123

Projekt: A94 Pastetten - Dorfen - Heldenstein
Projektnr.: 2673
Datum: 12.10.2012
Anlage



Labornummer	85724			
Entnahmestelle	Schurf 41850 B			
Entnahmetiefe	Sickerversuch			
Ungleichförm. U	U = 210.7			
Krümmungszahl Cc	Cc = 3.8			
Bodenart	G,u',ms',gs'			
Bodengruppe	GU			
d10 / d60	0.076/15.981 mm			
Anteil < 0.063 mm	9.7 %			
Frostempfindl.klasse	F2			
Bodenklasse	3			
Wassergehalt	-			
kf nach Hazen	- (U > 5)			
kf nach Beyer	- (U > 30)			

Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023

Anlage:

Datum: 19.03.1997

Projekt: Brunnen Luben, Friedelrumbach

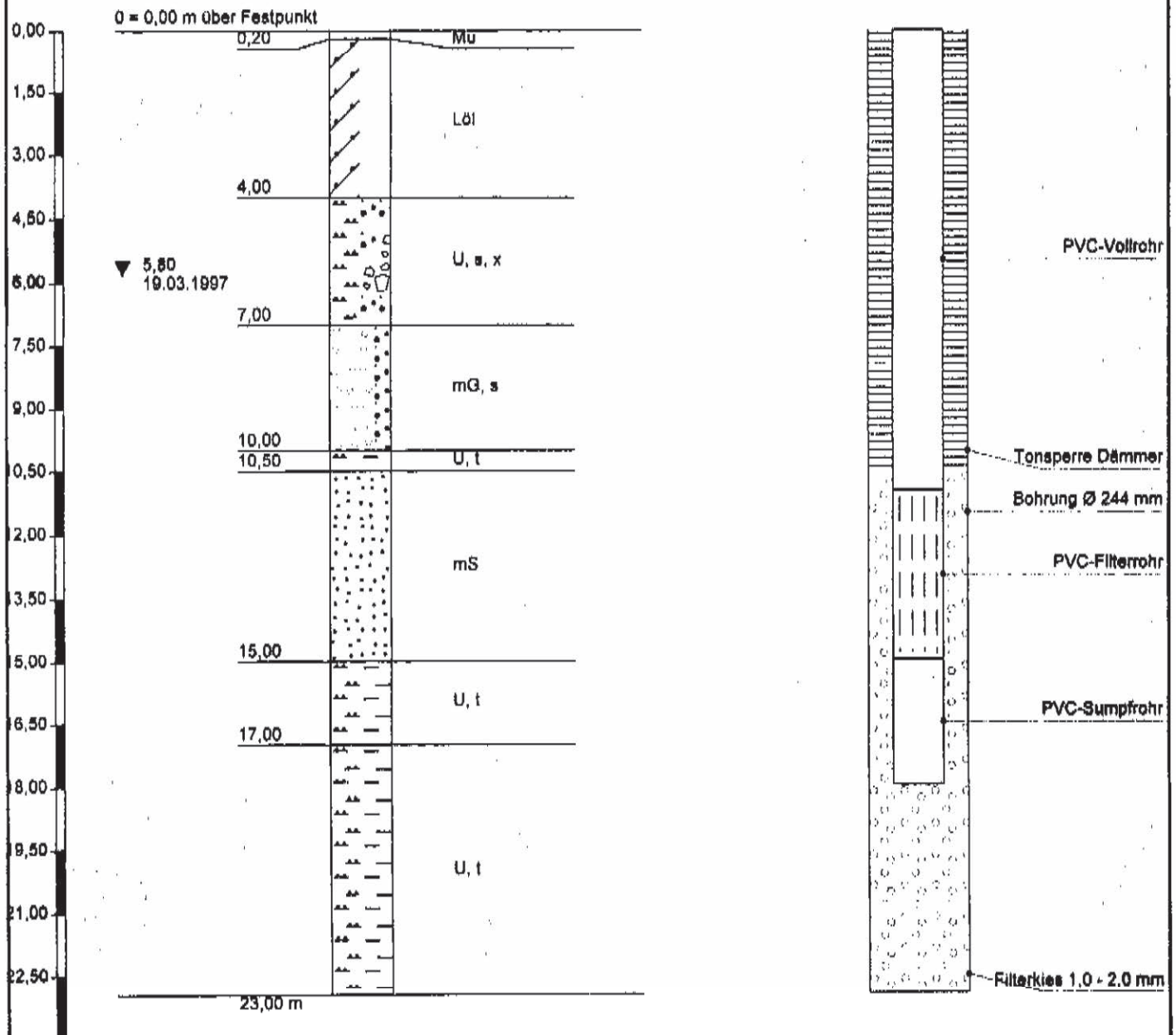
Projektnummer:

Bohrung/Schurf: Brunnen

Bearbeiter: TTB GmbH

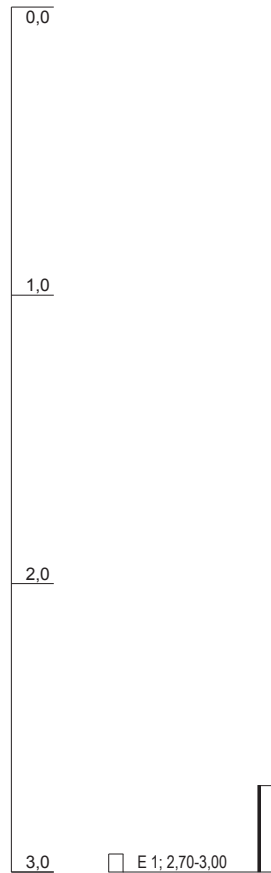
Brunnen

Ausbau DN 125



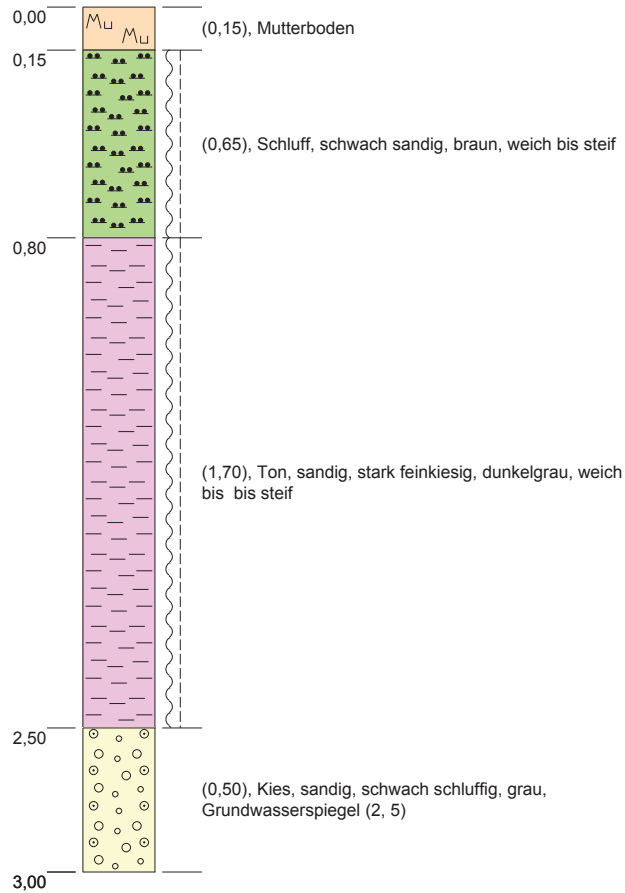
Höhenmaßstab 1:150

m u. GOK (0,00 m NN)



▽ 2,50

Sch 41850 B



Höhenmaßstab: 1:25

Blatt 1 von 1

Projekt: A 94 - Sickerversuche

Bohrung: Sch 41850 B

Auftraggeber: ABD Südbayern

Projekt Nr.: 1956

Bearbeiter: Hartauer

Datum: 04.07.2013

Rechtswert: 0

Hochwert: 0

Ansatzhöhe: 0,00m

Endtiefe: 3,00m

IGA

INGENIEURGESELLSCHAFT AUGSBURG MBH
Siegfriedstraße 2
86356 Neusäß
Tel: 08 21 / 41 90 21 - 0
Fax: 08 21 / 41 90 21 - 90
www.iga-ing.de