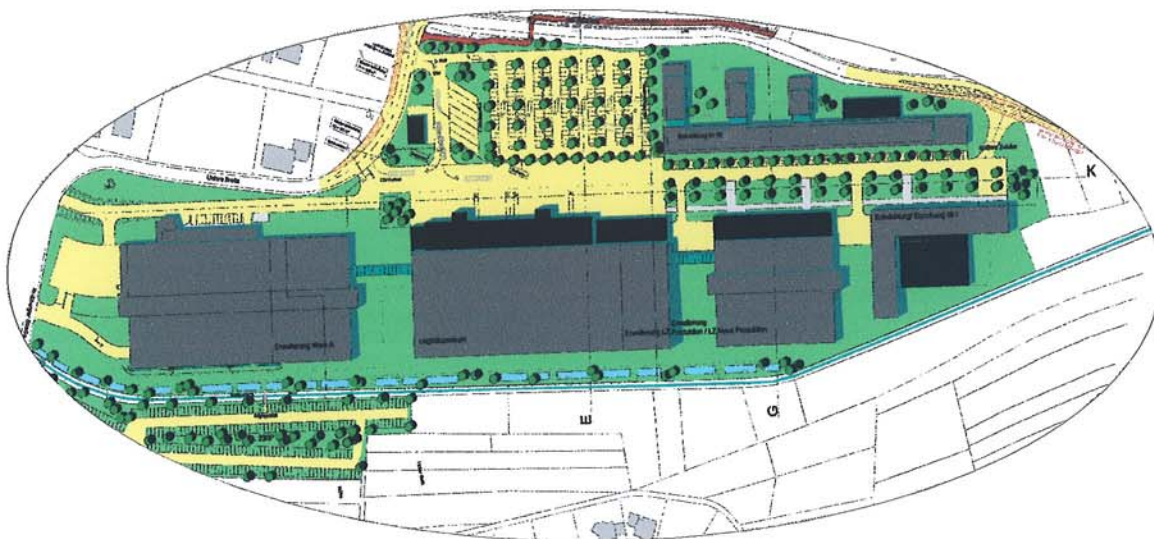




Rietheim-Weilheim, Untere Breite II

Bericht zur Hydrogeologie

Projekt Nr. :	270501
Auftraggeber :	Gemeinde Rietheim-Weilheim Gemeindeverwaltung Rathausplatz 3 78604 Rietheim-Weilheim
Landkreis :	Tuttlingen
Datum :	05.10.2007

ABG Büro Konstanz

Mettnaublick 17 78476 Allensbach
Tel: 07533/933714 Fax: 07533/933715

ABG Büro Freiberg/N.

Gartenstraße 13 71691 Freiberg/N.
Tel: 07141/75731 Fax: 07141/270419

Rietheim-Weilheim, Untere Breite II

Bericht zur Hydrogeologie

Projekt Nr. : 270501

Auftraggeber : Gemeinde Rietheim-Weilheim
Gemeindeverwaltung
Rathausplatz 3
78604 Rietheim-Weilheim

Landkreis : Tuttlingen

Textseiten : 13

Anlagen : 7

Anhang : Bohrarchiv
Pumpversuchsdaten
Grundwasserstandsmessungen

Datum : 05.10.2007

Inhalt

	Seite
1. Bezug und Aufgabenstellung	3
2. Lage des Untersuchungsgebietes	4
3. Kenntnisstand und Ausgangslage	4
4. Untersuchungsprogramm und –ziele	6
5. Durchgeführte Arbeiten	7
6. Ergebnisse	8
6.1 Geologie und Hydrogeologie	8
6.2 Pumpversuch 30.01. – 02.02.07	10
6.3 Grundwasserstandsmessungen	11
7. Bewertung und weiteres Vorgehen	12

Anlagen

	Anlage
Lagepläne	
- Übersichtslageplan (M 1:25.000)	1.1
- Übersichtslageplan (M 1:6.700) des Untersuchungsgebietes mit Grundwassermessstellen	1.2
Geologie	
- Ausschnitt aus der Geologischen Karte (M 1:12.500) mit Untersuchungsgebiet	2.1
- Grundwassergleichenplan (M 1:6.700) vom 30.07.07	2.2
Darstellungen zu den Ergebnissen	
- Diagramme zum Pumpversuch vom 17.07. – 20.07.07	3.1
- Ganglinien von Grundwassermessstellen, 1. Grundwasserstockwerk	3.2
- Ganglinien von 1. und 2. Grundwasserstockwerk im Vergleich	3.3

Anhang

- Bohrprofile BK 1 bis BK 6 mit Ausbauzeichnungen
- Bohrkernfotos
- Kurzpumpversuche
- Stichtagsmessungen und Rohdaten des Pumpversuches 17.07. – 20.07.07
- Hydraulische Auswertung des Pumpversuches

1. Bezug und Aufgabensteilung

Die Gemeinde Rietheim-Weilheim plant die Aufstellung eines Bebauungsplanes am Nordrand des Teilortes Rietheim. Die planerische Durchführung liegt beim Stadtplanungsamt der Stadt Tuttlingen. Das zu überplanende Gebiet liegt in der Wasserschutzzone III des Wasserschutzgebietes Faulenbachtal, rund 1 km nördlich des Tiefbrunnens Rietheim. Der die Gemeinde mit Trinkwasser versorgt. Gemäß Stellungnahme des Landratsamtes vom 14.02.07 wurde eine Klärung der hydrogeologischen Verhältnisse im potentiellen Baugebiet, insbesondere der Trennung zwischen dem oberflächennahen Talgrundwasser und dem bewirtschafteten 2. Grundwasserstockwerk, empfohlen.

Auf der Grundlage eines Angebotes vom 07.05.07 erhielt die Arbeitsgemeinschaft Boden- und Grundwasserschutz mit Ingenieurvertrag vom 22.05.07 von der Gemeinde Rietheim - Weilheim den Auftrag, die geforderten Untersuchungen durchzuführen.

Folgende Unterlagen standen uns zur Verfügung:

- Wasserrechtlicher Antrag zur Grundwasser-Entnahme der Fa. Marquardt, Breinlinger + Partner, Oktober 1977,
- Bericht: Grundwasserstände in den Pegeln B 1 und B 2, Geosond GmbH, 17.05.2001
- Hydrogeologisches Gutachten zum Wasserrechtsgesuch, Geosond GmbH, 22.05.2003
- Ergänzung zum Hydrogeologischen Gutachten, Geosond GmbH, 18.12.2003
- Wasserrechtlicher Antrag der Fa. Marquardt, Ing-Büro Schnepf, 11.10.2004
- Ramm- und Schurfprofile der Baugrunderkundung Marquardt, Geosond GmbH, 10.05.2007
- Stellungnahmen des Landratsamtes Tuttlingen vom 14.02. 2007,
- Hydrogeologisches Gutachten des LGRB zur möglichen Neuabgrenzung eines Wasserschutzgebietes für die Tiefbrunnen in Wurmlingen, Weilheim und Rietheim, K. Münzing, 19.08.1992
- Schutzzonenverordnung der Brunnen im Faulenbachtal vom 20.09.2000
- Topographische Karte TK 25 von Baden-Württemberg auf CD-ROM,
- Geologische Karte GK 25 Blatt 7918 Spaichingen, Stand 1934, Neudruck 1971, mit Erläuterungen.

2. Lage des Untersuchungsgebietes

Die Gemeinde Rietheim-Weilheim liegt etwa mittig zwischen Tuttlingen und Spaichingen im Faulenbachtal. Östlich des Ortsrandes der nördlichen Teilgemeinde Rietheim liegt das Werksgelände der Fa. Marquardt, das nach Norden in das Gewann „Untere Breite“ erweitert werden soll (Anlage 1.1). Das Areal des Bebauungsplanes liegt zwischen der Landstraße Rietheim-Dürbheim und dem Faulenbach.

Das Planungsgebiet umfasst eine rund 6,3 ha große etwa dreieckige Fläche, die vom Nordrand des heutigen Werksgeländes bis zur Landstraßenbrücke über den Faulenbach reicht (Anlage 1.2). Höhenmäßig umfasst die Fläche das Intervall zwischen 683 mNN im Westen und 674 mNN im Osten. Östlich des Faulenbaches schließt sich ein Neubaugebiet an. Das Planungsgebiet entwässert nach Osten zum Faulenbach, der als Vorfluter für das gesamte Tal dient.

Die gesamte Fläche des Bebauungsplanes liegt in der Schutzzone III des Wasserschutzgebietes „Faulenbachtal“, das die Einzugsgebiete der 4 Trinkwasserbrunnen im Faulenbachtal zusammenfasst. Der nächste Trinkwasserbrunnen liegt etwa 1 km südlich des Planungsgebietes im Gewann „Lange Wiesen“ (Anlage 1.2). Die Schutzzone III reicht im Osten etwa bis zum Höhenkamm, die anschließende Hochfläche bei Rußberg gehört zur Wasserschutzzone III der Wassergewinnungsanlage "Riedgraben" im Tuttlinger Donautal.

Die geodätischen Daten des Neubaugebietes (Mitte) sind: TK 25, Blatt 7918 Spaichingen, 3484130/ H: 5322510; h = 674 - 683 mNN.

3. Kenntnisstand und Ausgangslage

Das Planungsgebiet "Untere Breite II" liegt etwa in der Mitte des hier stark asymmetrisch ausgebildeten Faulenbachtals, das rund 200 m in die Weißjura-Hochfläche der südwestlichen Schwäbischen Alb eingeschnitten ist (Anlage 2.1). Die umliegenden Höhen bestehen aus Schichten des mittleren und oberen Weißjura, harten Kalksteinen, die mit weicheren Mergelschichten wechseln. An den Talflanken sind Schichten des mittleren Weißjura bis mittleren Braunjura angeschnitten. Die bewaldeten Steilhänge unterhalb der Höhenkämme bestehen überwiegend aus harten Kalksteinen des Malm β , der tiefere flachere Hang besteht aus Mergeln des Malm α , sowie Tonmergeln und

Tonsteinen des Dogger. Nach der Geologischen Karte besteht die Sohle der Faulenbach-Talfüllung aus Dogger γ , einer Tonsteinfohle mit einzelnen Kalksteinbänken.

Die gesamte Schichtenfolge unterhalb des Malm Beta ist vom Hangschutt der Weißjurakalke überdeckt. Dies ist ein toniger Schluff mit wechselnden Mengen an Kalksteinbruch, in dem sich örtlich auch erhebliche Mengen an Wasser sammeln können, so dass Hangrutschungen auftreten können. Die Untersuchungen im weiteren Umfeld des Planungsgebietes zeigten, dass der Hangschutt sehr unterschiedlich zusammengesetzt ist, stark tonige Bereiche wechseln mit kiesigen, wasserführenden Partien. Generell nimmt der Kiesanteil von Norden nach Süden ab. Die Mächtigkeit des Hangschutts schwankt von > 7 m bis rund 5 m.

Der Hangschutt geht zur Talseite hin in die Füllung des Faulenbachtals über. Sie besteht aus feinkörnigen Talablagerungen und umgelagertem Hangschutt. Der Übergang vom Hangschutt zu den fluviatilen Talablagerungen ist naturgemäß unscharf, gering transportierte schluffige Kiese wechseln mit ungerundeten Schuttlagen und Lehmschichten. Die jüngeren Talablagerungen werden im Bohrprofil des Tiefbrunnens Rietheim in 10 – 15 m Tiefe von risseiszeitlichen feinkörnigen Seesedimenten unterlagert. Zwischen 19 und 27 m Tiefe liegen altpleistozäne Sande und lehmige Kiese der Ureschach. Die Basis der gesamten Talfüllung bilden Tone des Dogger γ .

Der Hangschutt bildet mit den jüngeren Talablagerungen ein oberes Grundwasserstockwerk, das örtlich durch private Brunnen genutzt wird. Die Ureschach-Schotter bilden ein zweites Grundwasserstockwerk, aus dem die Tiefbrunnen von Rietheim und Weilheim ihr Wasser fördern. Beide Grundwasserstockwerke sind nach dem derzeitigen Wissensstand in der Talmitte durch die Seesedimente getrennt, am Talrand ist eine hydraulische Verbindung möglich, so dass Wasser aus dem Hangschutt der Talflanken direkt in das tiefere Stockwerk infiltrieren könnte. Nach Münzing (1992) existieren auch in der Talfüllung evtl. hydraulische Fenster. Die jüngeren hydrogeologischen Untersuchungen in Weilheim (ABG-Bericht vom April 2007) haben diese Vermutung bestätigt.

Die Juraschichten fallen mit rund 3° bis 4° nach Osten ein, entsprechend ist das Einzugs-Gebiet des Tiefbrunnens Rietheim stark asymmetrisch zum Faulenbachtal ausgebildet. Während im Westen das Grundwasser in den Jurafolgen aus einem relativ großen Gebiet zum Faulenbachtal abläuft, umfasst der Zulaufbereich im Osten lediglich die Deckschichten am Talhang bzw. die oberflächennahe Verwitterungszone der Malm-

Kalksteine. Wasser, das tiefer in die Juraschichten einsickert, wird über die Schichtfugen der Kalksteine nach Osten zum Donautal geleitet.

Aus dem oberen Grundwasserstockwerk entnimmt die Fa. Marquardt über eine Reihe von Brunnen Wasser für Kühlzwecke und zur Grundwasserabsenkung. 2003 wurden laut wasserechtlichen Unterlagen 375.000 m³ für die Wasserhaltung und 227.500 m³ als Kühlwasser entnommen und überwiegend in den Faulenbach eingeleitet. Nach Mitteilung der Fa. Marquardt hat sich der Grundwasserleiter als ergiebiger als angenommen erwiesen, so dass die Absenkungsziele nicht immer erreicht wurden.

4. Untersuchungsprogramm und -ziele

Die derzeitige Entnahme von 19 l/s stellt einen merklichen Eingriff in den Wasserhaushalt des oberen Grundwasserstockwerkes dar. Im Zuge des weiteren Ausbaus der Produktion der Fa. Marquardt ist eine Steigerung dieser Entnahme unvermeidlich. Aufgrund der bisher vorliegenden Ergebnisse zur Hydrogeologie im Faulenbachtal ist eine Verbindung des durch die Entnahmen beeinträchtigten oberen Grundwasserstockwerkes zum zweiten Stockwerk, aus dem der Tiefbrunnen Rietheim das Wasser fördert, nicht auszuschließen. Eine solche Verbindung hätte zum einen wasserrechtliche Konsequenzen, da Eingriffe in die örtlichen Grundwasserverhältnisse von Seiten des Landratsamtes in diesem Fall restriktiver beurteilt werden. Zum zweiten wirkt eine erhebliche Ausdehnung der gewerblichen Nutzung im Zustrombereich zu einer Wasserfassung die Frage nach der Sicherheit der Wasserressource im unteren Stockwerk auf.

Im Zuge dieser Untersuchungen sollte auch geklärt werden, mit welchen Durchlässigkeiten im Planungsgebiet zu rechnen ist und wo der Hauptzustrom von Grundwasser im obersten Stockwerk erfolgt.

Zur Beantwortung dieser Frage wurden zwei unabhängige Methoden eingesetzt:

- hydraulischer Test der Stockwerkstrennung durch einen Pumpversuch,
- Beobachtung der Grundwasserstände in beiden Stockwerken.

Die Daten sollten im Hinblick auf örtliche Verbindungen der beiden Grundwasserstockwerke im Umfeld des Brunnens und auf einen Zustrom von Wasser aus dem Planungsgebiet in die Wasserfassung ausgewertet werden.

5. Durchgeführte Arbeiten

Zur Erkundung des Untergrundes und Einrichtung von Grundwassermessstellen wurden unter unserer fachtechnischen Aufsicht von der Fa. BauGrund Süd am 13.06. - 16.06.07

- 3 Kernbohrungen gemäß DIN 4021 mit 200 mm Durchmesser und
- 64,5 m Gesamtteufe

bis zu einer Maximaltiefe von 23 m abgeteuft.

Für die Erkundung des oberen Stockwerkes wurden von uns in Eigenleistung am 30.05. – 13.06.07 weitere

- 6 Kleinrammkernbohrungen gemäß DIN 4021 mit 100 mm Durchmesser und
- 43 m Gesamtteufe

Bis zu einer Maximaltiefe von 10 m abgeteuft. Die Bohrungen BK 04 bis BK 06 wurden als Doppelmessstellen angelegt, der Index „a“ bezeichnet jeweils die Bohrung im oberen, „b“ die im unteren Grundwasserstockwerk.

Alle Bohrungen wurden von uns geologisch aufgenommen und sind im Anhang gemäß DIN 4022 zusammen mit den Bohrkernfotos dargestellt. Alle Bohrungen wurden als 2"-Grundwassermessstellen ausgebaut, der Ausbau ist ebenfalls im Anhang dokumentiert.

Alle Bohrpunkte wurden von uns mit dem Maßband in ihrer Lage im Bezug zu Flur- und Grundstücksgrenzen eingemessen. Das Nivellement der Messstellenoberkanten bezieht sich auf Kanaldeckel in benachbarten Straßen. Alle Bohrungen sind in den Lageplan in Anlage 2.2 lagerichtig eingetragen, Pläne mit den Vermaßen und dem Nivellement sind bei uns archiviert.

Sämtliche Messstellen wurden klargepumpt, anschließend wurde der Wiederanstieg gemessen. Die Messwerte wurden mit dem Programm Aqtesolv 3.1 nach Theis ausgewertet, wo dies aufgrund ungünstiger Datenlage nicht möglich war, wurde nach Logan ausgewertet. Die EDV-Auswertungen sind im Anhang beigelegt.

Für den Pumpversuch wurde der Tiefbrunnen vom 17.07.07 bis zum 20.07.07 mit einer Leistung von ca. 9,3 l/s betrieben. Während der gesamten Pumpdauer wurden BK 5a, BK 5b, BK 6a, BK 6b und Bachpegel P 2 überwacht, in den Messstellen wurden die Wasserstände mit Datenloggern aufgezeichnet. Die Messdaten sind im Anhang dokumentiert.

Die Ergebnisse wurden mit dem Programm Aqtesolv nach Theis ausgewertet, Details sind ebenfalls dem Anhang zu entnehmen.

Um ergänzende Daten zur Hydraulik zu erhalten, wurden die Grundwasserstände in allen Messstellen und an drei Oberflächengewässer-Pegeln 14-tägig gemessen. Die Messstellen BK 5 a/b und BK 6 a/b wurden mit Datenloggern erfasst (Anhang).

6. Ergebnisse

6.1 Geologie und Hydrogeologie

Die **Ergebnisse der Bohrungen** bestätigen insgesamt die bestehenden Modellvorstellungen vom Aufbau der Talfüllung, sie erlauben zusätzlich eine örtlich begrenzte Präzisierung für das Untersuchungsgebiet. Die Messstellenbohrungen erschließen drei Schichten:

- Zuoberst liegen jüngere Talablagerungen aus (teils) umgelagertem Hangschutt. In BS 01 und BS 03 besteht diese Schicht überwiegend aus stark schluffigem Hangschutt. Es ist ein leicht kiesiger bis kiesiger Schluff mit einzelnen Lagen von stark schluffigem Kies. Die Grobkomponenten aus Jura-Kalksteinen sind typisch schlecht sortiert und ungerundet bis kantengerundet.

In den übrigen Bohrungen herrschen stark schluffige bis schluffige Kiese vor, das Hangschuttmaterial weist erkennbare Spuren eines fluvialen Transportes auf. Die Rundung der Kieskomponenten schwankt lagenweise zwischen kantengerundet und mäßig gerundet, ist also besser als am Talrand. Vereinzelt sind in diese Kiese Schluff- oder Tonlagen eingeschaltet.

Die Farbe der Talablagerungen ist mittelbraun bis grau/olivgrau. Die Mächtigkeit wurde nur in den 3 tiefen Bohrungen komplett durchteuft. Sie liegt zwischen 16,4 m in BK 05b und 19,9 m in BK 03b.

- Darunter folgen Seesedimente der vorletzten Eiszeit. Sie bestehen aus schwach schluffigem Ton von meist grauer Farbe, der sich in einem kaltzeitlichen Stausee ablagerte. Meist ist die oberste Partie braun verwittert, der graue tiefere Teil weist eine erkennbare Laminierung auf. Die steife bis halbfeste Konsistenz unterstreicht die geringe Wasserdurchlässigkeit dieser Schicht. Ihre Mächtigkeit liegt zwischen 0,7 m (BS 04) und 1,1 m (BS 05) und ist damit erheblich geringer als im Bereich Weilheim mit 2,5 – 5 m.

- Die älteste Schicht der Talfüllung bilden die so genannten Ureschach-Schotter.

Sie bestehen aus schluffigem bis stark schluffigem Kies aus schlecht gerundeten Kalkstein-Geröllen. Das Material unterscheidet sich nur durch seinen etwas niedrigeren Feinanteil von den jüngeren Talablagerungen. Seine Farbe ist mittel- bis hellbraun. Die Schicht wurde nur oberflächlich bis maximal 3,0 m Mächtigkeit erschlossen, in der Brunnenbohrung Rietheim wurden rund 8,5 m Ureschach-Schotter erbohrt. Geologisch handelt es sich um Reste einer vor-risseiszeitlichen Talfüllung.

Die tiefste, in unseren Bohrungen nicht erschlossene Schicht bilden schwach schluffige Tone des Dogger y. Sie sind von dunkelgrauer bis schwarzgrauer Farbe, die Konsistenz nimmt mit der Tiefe von weich/steif bis auf halbfest zu. Die Doggeroberfläche liegt im Untersuchungsgebiet (TB Rietheim) etwa bei 647 mNN.

Im Gegensatz zu den Bohrungen im Bereich Weilheim zeigen die Bohrprofile nur eine sehr geringe Mächtigkeit der Trennschicht zwischen den Grundwasserstockwerken. Allein aus den Bohrbefunden ist also nicht sicher auf eine Stockwerkstrennung zu schließen, so dass gesicherte Erkenntnisse nur durch vertiefte hydraulische Untersuchungen zu schaffen sind.

Die generellen **hydraulischen Verhältnisse** im oberen Grundwasserstockwerk sind dem Grundwassergleichplan in der Anlage 2.2 zu entnehmen. Der Wasserspiegel im Faulenbach fällt im Untersuchungsgebiet um rund 5 m, der Grundwasserspiegel um etwa 4,5 m. Die Grundwassergleichen zeigen einen Zustrom von Grundwasser von den Hängen und eine Strömungsrinne westlich des Faulenbaches. Dieser hat nur im südlichen Randbereich die Vorflut, weiter nördlich exfiltriert zumindest zeitweise Wasser in den Aquifer. Der Grund hierfür ist einerseits der Zulauf aus dem Egelsee-Überlauf im Norden des untersuchten Abschnittes, andererseits die Wasserentnahme durch die Werksbrunnen Marquardt. Die Grundwassergleichen zeichnen deutlich die Entnahme durch die Brunnen ab, ebenso wie die leichte Stützung des oberen Grundwasserstockwerkes durch die Einleitung von Brauchwasser in den Faulenbach.

Die Wasserstände im zweiten Grundwasserstockwerk liegen in den untersuchten Messstellen stets etwas tiefer als im oberen Stockwerk. Die Differenz beträgt zwischen 0,5 m und 0,1 m und nimmt in Niederschlagsperioden mit steigenden Wasserständen zu. BK 06 zeigt etwas abweichende Verhältnisse, hier ist der Unterschied größer, nimmt aber

auch mit sinkendem Grundwasserstand ab. Möglicherweise sind die schlechteren Durchlässigkeiten in dem Bereich die Ursache für diese Beobachtung.

Die im Zuge der Kurzpumpversuche ermittelten Durchlässigkeiten sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

GWM Nr.	T _{Logan} m ² /s	T _{Theis} m ² /s	T _{mittel} m ² /s	Aquifer m	K _r -Wert m/s
<i>1. Grundwasserstockwerk</i>					
01	2,60E-04	4,30E-04	3,50E-04	1,00E+00	3,50E-04
02	6,80E-04	9,40E-04	6,60E-04	2,00E+00	3,30E-04
03		2,20E-06		6,00E+00	3,70E-07
04a		1,40E-05		1,00E+00	1,40E-05
05a		1,70E-06		3,50E+00	4,90E-07
06a	4,50E-04			3,80E+00	1,20E-04
<i>2. Grundwasserstockwerk</i>					
04b	6,10E-05	1,70E-04	1,20E-04	2,50E+01	0,50E-04
05b	8,70E-04			1,00E+01	8,70E-04
06b	5,00E-04			3,50E+01	1,40E-04

Die Werte schwanken vor allem im obersten Stockwerk stark zwischen rund 3×10^{-4} m/s und 5×10^{-7} m/s. Eine bestimmte Verteilung der Durchlässigkeiten zeichnet sich nicht ab. Im Unteren Grundwasserstockwerk sind die Werte mit $1,2 \times 10^{-4}$ m/s bis $8,7 \times 10^{-4}$ m/s dagegen relativ einheitlich.

6.2 Pumpversuch 17.07. – 20.07.07

Der Pumpversuch wurde einstufig mit einer Pumpleistung von 9,3 l/s vom 17.07. 08:19 bis 20.07. 10:20 durchgeführt. Die Ganglinien in den Messstellen 5a, 5b, 6a, 6b wurden mit Datenloggern im 5-Minuten-Rhythmus aufgezeichnet und sind in der Anlage 3.1 dargestellt.

Man erkennt die Reaktion der Messstellen BK 5b und 6b auf die Entnahme des Brunnens, die Messstellen BK 5a und 6a zeigen dagegen keine erkennbare Reaktion. Die Reaktion der Messstellen im zweiten Grundwasserstockwerk ist unabhängig von der Entfernung der Messpunkte vom Entnahmebrunnen, BK 5b ist 60 m weiter entfernt als BK 6b, zeigt aber etwa die doppelte Absenkung, der Wiederanstieg ist in BK 6b in einer leichten Anstiegsphase der Wasserstände nicht mehr erkennbar. Ganz offensichtlich ist

die Durchlässigkeit im Umfeld von BK 6 auch im unteren Stockwerk schlechter als in der Talmitte.

Die hydraulische Auswertung ergibt folgende kf-Werte:

GWM Nr.	T Absenkung m ² /s	T Wiederanstieg m ² /s	T mittel m ² /s	Aquifer m	K _f -Wert m/s
<i>2. Grundwasserstockwerk</i>					
Tiefbrunnen		3,7E-02	3,7E-02	8,5E+01	4,4E-03
BK 5b	3,2E-02	2,3E-02	2,8E-02	8,5E+01	3,3E-03
BK 6b	2,8E-02			8,5E+01	3,3E-03

Die Werte geben ein relativ einheitliches Bild der Durchlässigkeiten, die geringere Durchlässigkeit um BK 6b scheint auf den Nahbereich um die Bohrung begrenzt zu sein. Die Werte belegen eine gute Durchlässigkeit des Aquifers in der Größenordnung eines Kies/Sand-Gemisches, damit ist der Wert deutlich besser, als nach der Materialansprache in den Bohrprofilen. Vermutlich erfolgt der Haupttransport des Wassers in gut durchlässigen Kieslagen innerhalb der schluffigen Kiese.

Wichtigstes Ergebnis dieses Pumpversuches ist, dass trotz der relativ geringen Mächtigkeit der Trennschicht zwischen den beiden Grundwasserstockwerken keine hydraulische Verbindung im Umfeld des Tiefbrunnens nachzuweisen ist.

6.3 Grundwasserstandsmessungen

Die Beobachtungen der Grundwasserstände sind in den Anlagen 3.2 und 3.3 aufgezeichnet. Die Ganglinien im oberen Grundwasserstockwerk liegen höhenmäßig zwischen den Bachpegeln im Faulenbach, lediglich BK 3 am Osthang des Tales zeigt höhere Wasserstände. Alle Kurven verlaufen in etwa gleich, im Beobachtungszeitraum fielen die Wasserstände um rund 0,3 m bis 0,5 m. BK 3 und BK 6a weisen mit > 1 m eine höhere Amplitude der Schwankungen auf, beide Bohrungen stehen in hydraulisch schlechter angeschlossenen Randbereichen. Im untersuchten Talaquifer-Abschnitt werden die Grundwasserverhältnisse offensichtlich durch die Bewirtschaftung und den Faulenbach stabilisiert. Ähnliche Ergebnisse erbrachte die Untersuchung im Weilheimer Talabschnitt, auch dort wird die Hydraulik im oberen Stockwerk durch den Bach reguliert. Abschließend muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass der Beobachtungszeitraum mit 3,5 Monaten zu kurz war, um eine differenziertere Auswertung zu erlauben.

In der Anlage 3.3 sind die Wasserstandsmessungen in den Doppelmessstellen BK 5 und BK 6 im Vergleich dargestellt. Die Ganglinie von BK 6a ist mit den übrigen nicht zu vergleichen, offensichtlich dämpft die geringe Durchlässigkeit die Schwankungen vollständig ab, so dass nur der grobe Trend fallender Wasserstände abzulesen ist. Aber auch der Vergleich mit BK 5a zeigt signifikante Abweichungen der beiden Grundwasserstockwerke. Stärkere Niederschlagsereignisse, die sich als Spitzen in 5a bemerkbar machen, fehlen in den Ganglinien 5b und 6b. Die Kurven im 2. Stockwerk sind insgesamt ausgeglichener und lassen außer den Spitzen aus der verstärkten Entnahme aus dem Tiefbrunnen im September in BK 5b keine Reaktion auf Einzelereignisse erkennen. Zu erklären ist dies mit dem vergleichsweise größeren Einzugsgebiet und offenbar auch längeren Fließwegen des Wassers, bevor es den unteren Talaquifer erreicht. Das obere Stockwerk spiegelt aufgrund der geringeren Flurabstände und der Anbindung an den Bach das Niederschlagsgeschehen direkter und ohne erkennbare Verzögerung wider.

Interessant ist, dass in zwei Zeitabschnitten das Gefälle von BK 5b und 6b die Richtung wechselt. Das könnte darauf hinweisen, dass der tiefere Grundwasserleiter auch aus der östlichen Talflanke Zulauf erhält.

Insgesamt zeigen, soweit das nach der relativ kurzen Beobachtungszeit festzustellen ist, auch die Grundwasserganglinien eher das Bild einer Trennung der beiden Grundwasserstockwerke. Sie reagieren erkennbar unterschiedlich auf das Niederschlagsgeschehen, was auf unterschiedliche Dynamik im Wasserhaushalt der Einzugsgebiete schließen lässt.

7. Bewertung und weiteres Vorgehen

Die erhaltenen Befunde ergeben ein eindeutiges und in sich schlüssiges Bild der Stockwerkstrennung im Faulenbachtal um Rietheim. Sowohl die Ergebnisse des Pumpversuches, als auch die Auswertung der Grundwasserganglinien lassen auf eine gute Trennung der Grundwasserstockwerke schließen. Damit ist nach dem derzeitigen Wissensstand ein Einfluss von Eingriffen in das obere Stockwerk auf den Wasserhaushalt des tieferen Stockwerkes, und damit auf den geschützten Grundwasservorrat für die Wasserversorgung, nicht anzunehmen.

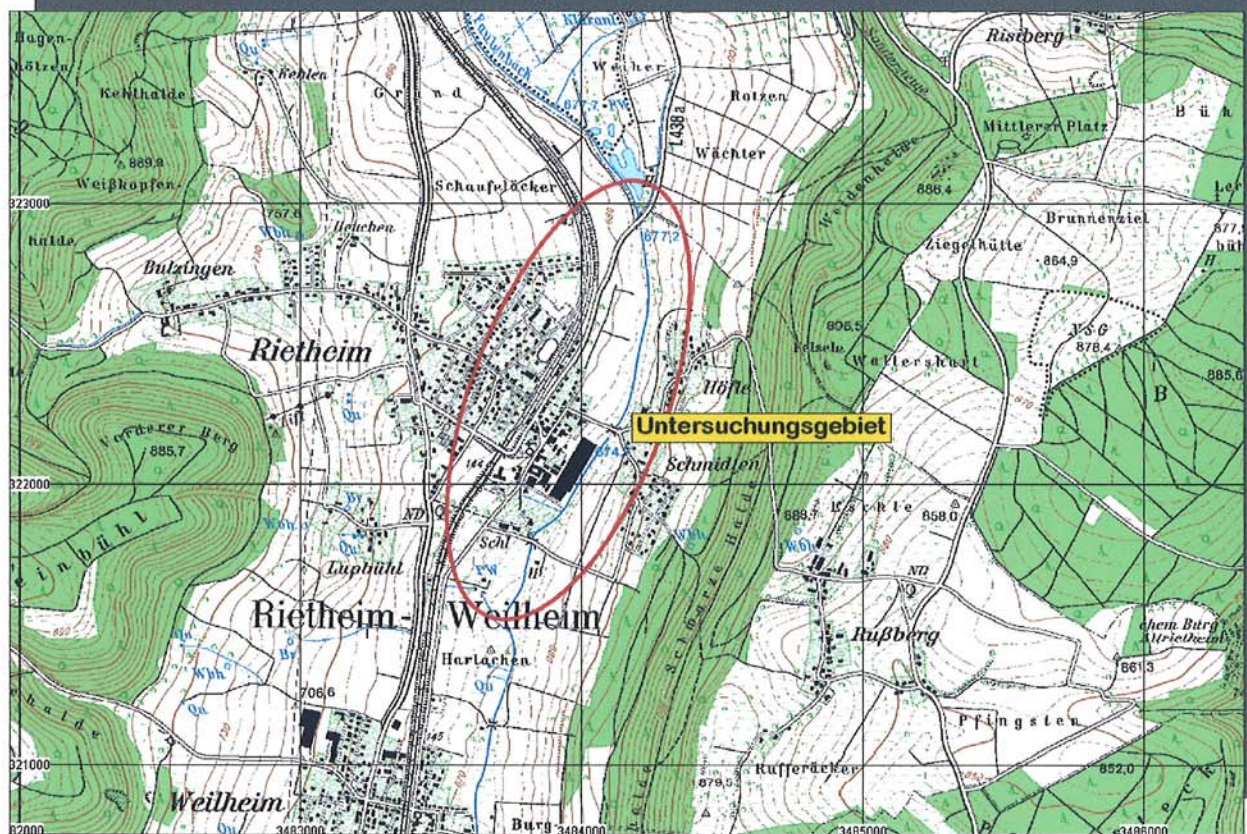
Die geplanten Bauwerke im Gebiet des Bebauungsplanes können aufgrund ihrer Größe und bei entsprechender Ausdehnung zur Tiefe hin eine örtliche Sperrwirkung für das oberflächennahe Grundwasser entwickeln, die bei der Planung zu berücksichtigen ist.

Die Auswirkung von weiteren Wasserentnahmen bleibt solange gering, wie das Wasser über den Faulenbach wieder dem Wasserhaushalt zugeführt wird. Die Exfiltration aus dem Bach stützt, soweit heute erkennbar, den Mengenhaushalt im oberen Talaquifer. Um diese Wirkung zu unterstützen, wäre eine Einleitung des Wassers aus dem neuen Planungsgebiet im Bereich der Rußberger Straße denkbar.

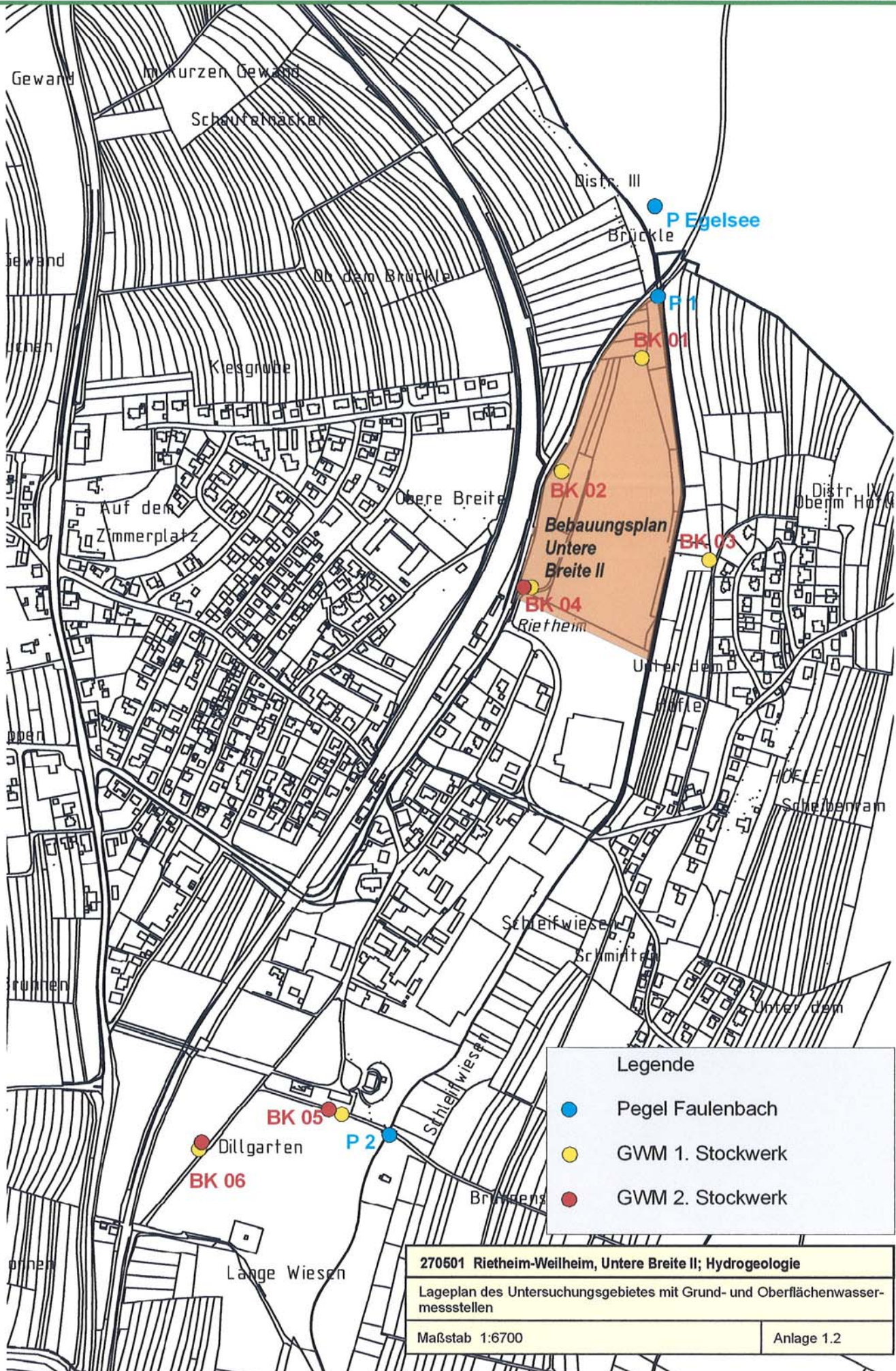
B. Bahrig

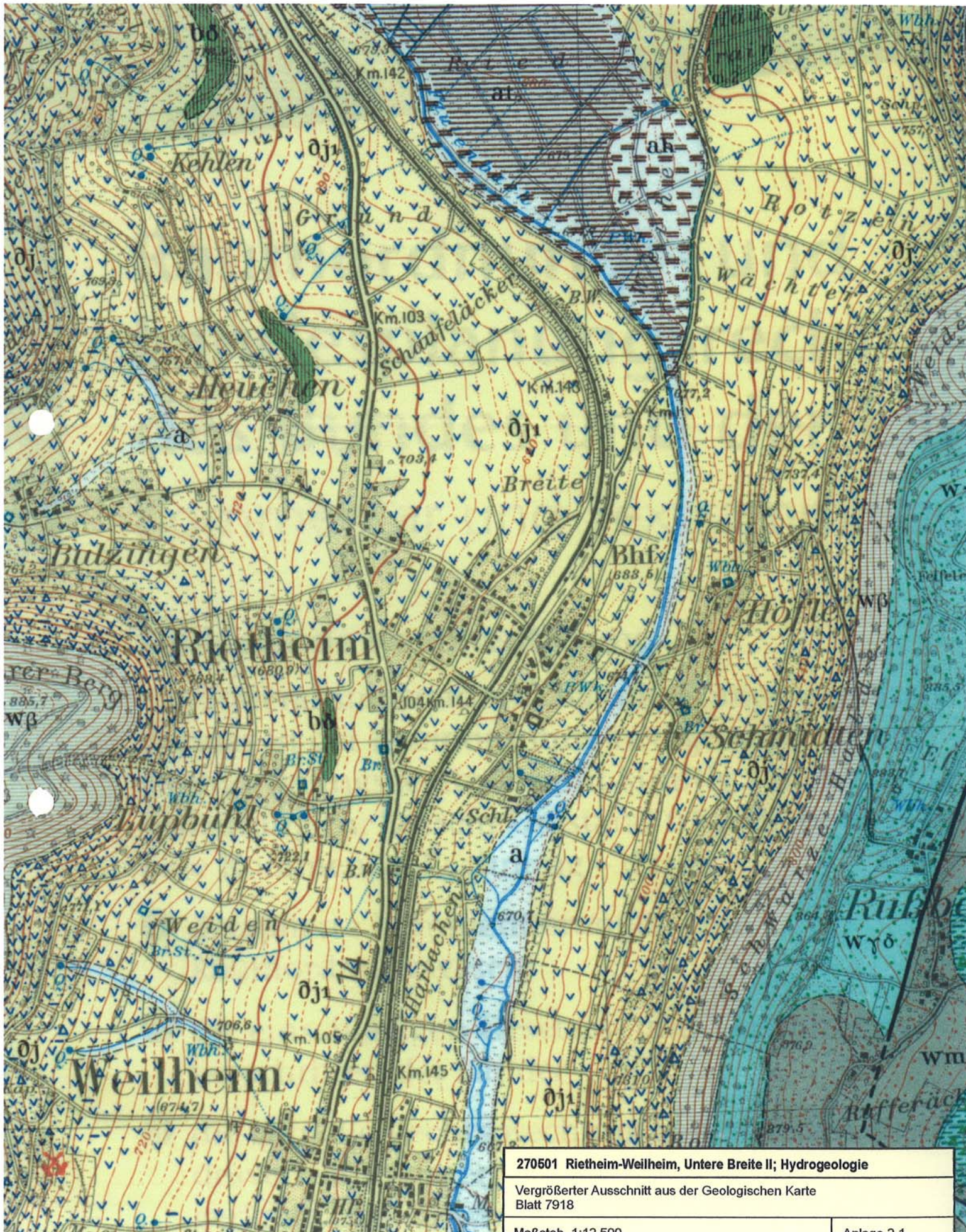
Dr. Björn Bahrig

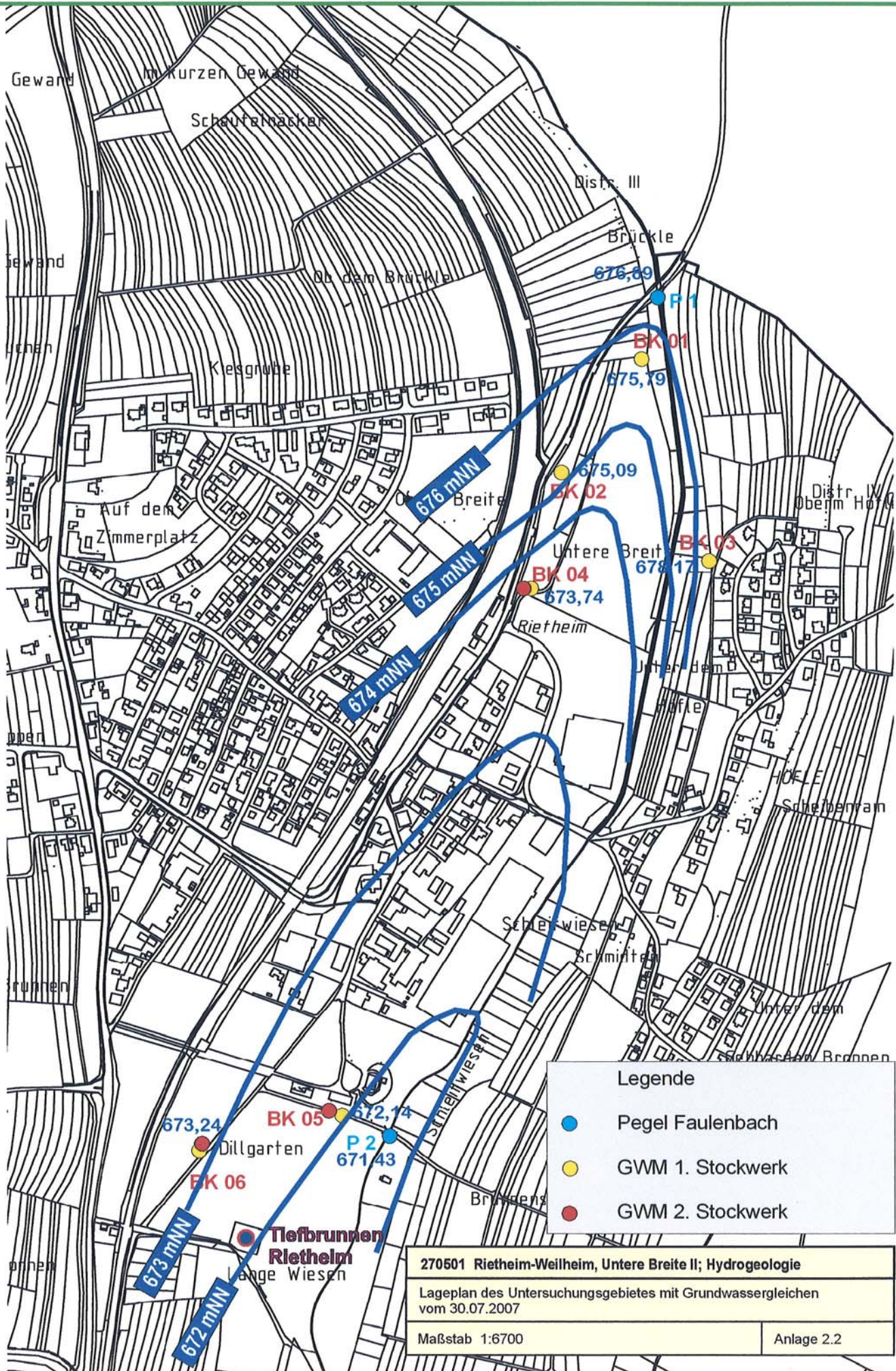




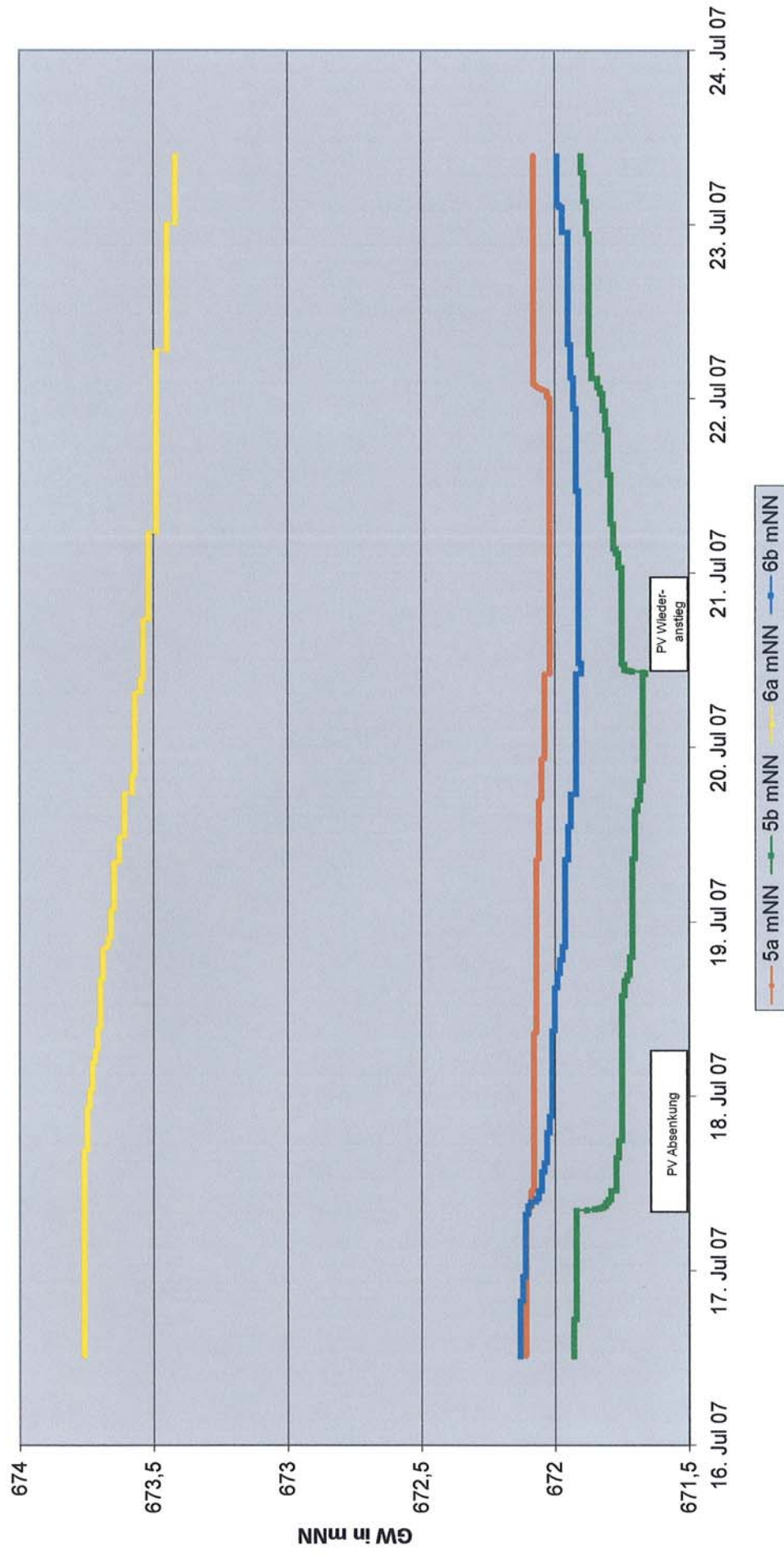
Anlage 1.1







Rietheim, Pumpversuch 2007



270501 Rietheim-Weilheim, Untere Breite II; Hydrogeologie

Ganglinien zum Pumpversuch vom 17. - 20.07.07

Anlage 3.1

Arbeitsgemeinschaft Boden- und Grundwasserschutz

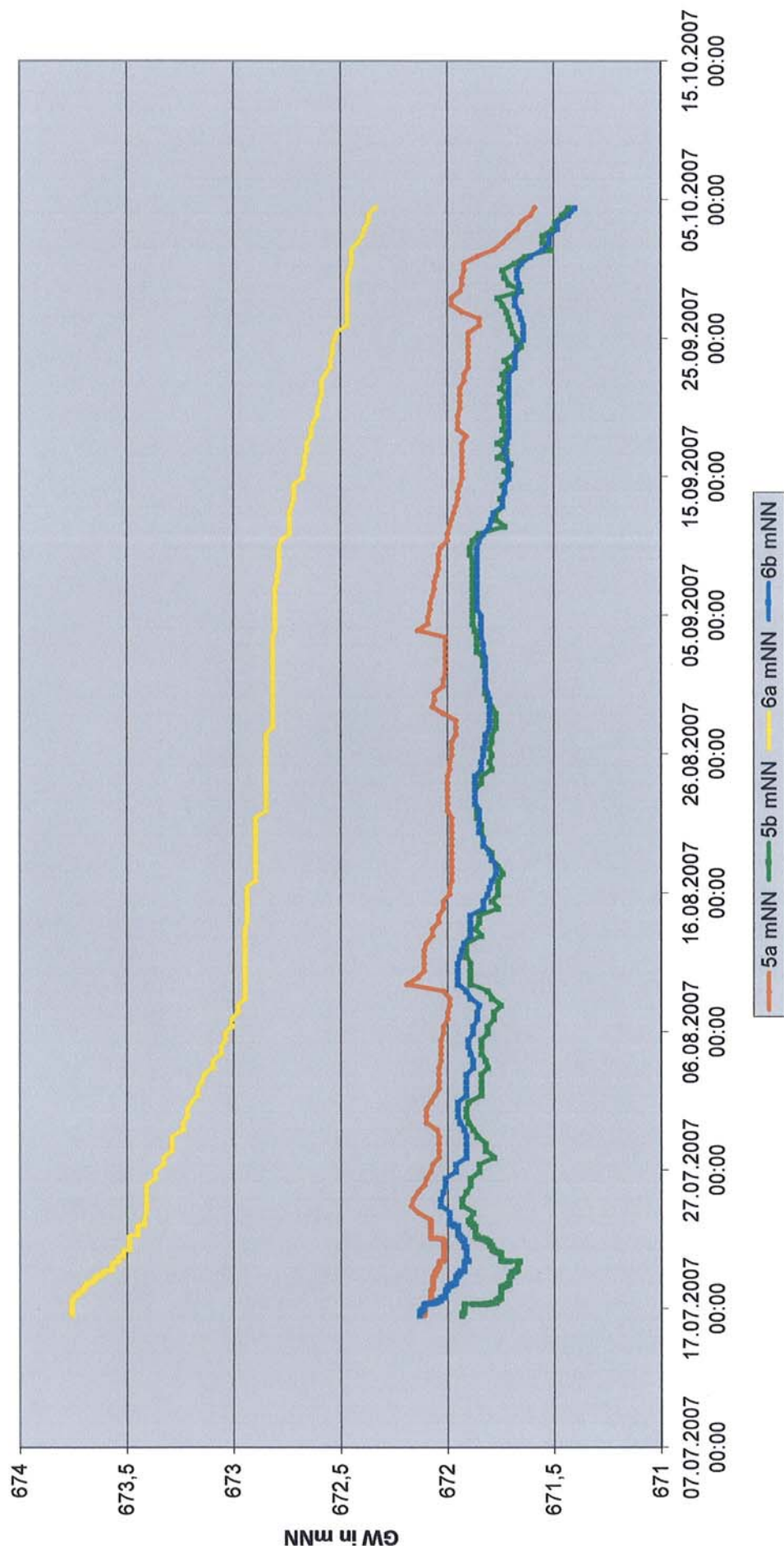


270501 Rietheim-Weilheim, Untere Breite II; Hydrogeologie

Ganglinien von Grundwassermessstellen und Pegeln, 1. Grundwasserstockwerk

Anlage 3.2

Rietheim, Grundwasserstände 2007



270501 Rietheim-Weilheim, Untere Breite II; Hydrogeologie

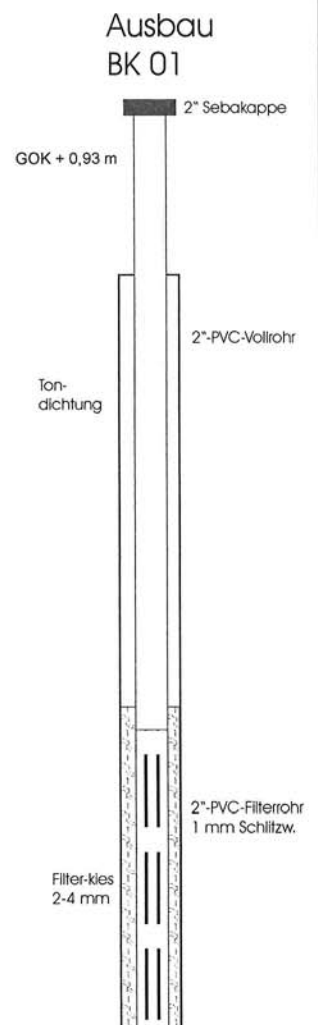
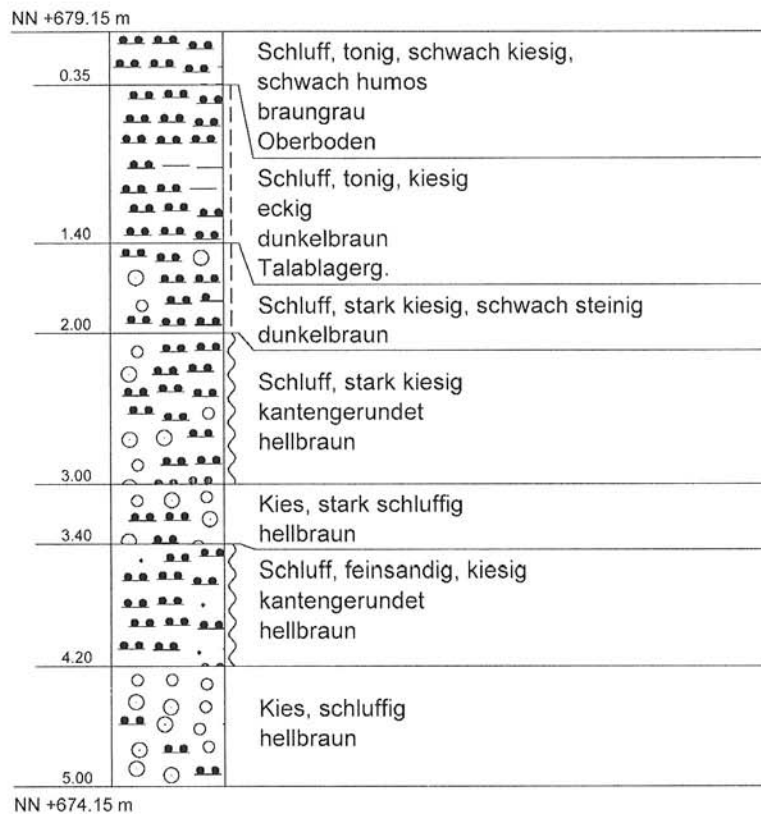
Ganglinien von 1. und 2. Grundwasserstockwerk im Vergleich

Anlage 3.3

Rietheim-Weilheim, Untere Breite II

Bericht zur Hydrogeologie

Projekt Nr. :	270501
Auftraggeber :	Gemeinde Rietheim-Weilheim Gemeindeverwaltung Rathausplatz 3 78604 Rietheim-Weilheim
Anhang :	Bohrprofile und Ausbauzeichnungen Bohrkernfotos Kurzpumpversuche Pumpversuchsdaten Grundwasserstandsmessungen
Datum :	05.10.2007



ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

M.d.H1:50
M.d.L
gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

Rietheim, Untere Breite II
BK 01

Auftrag Nr.

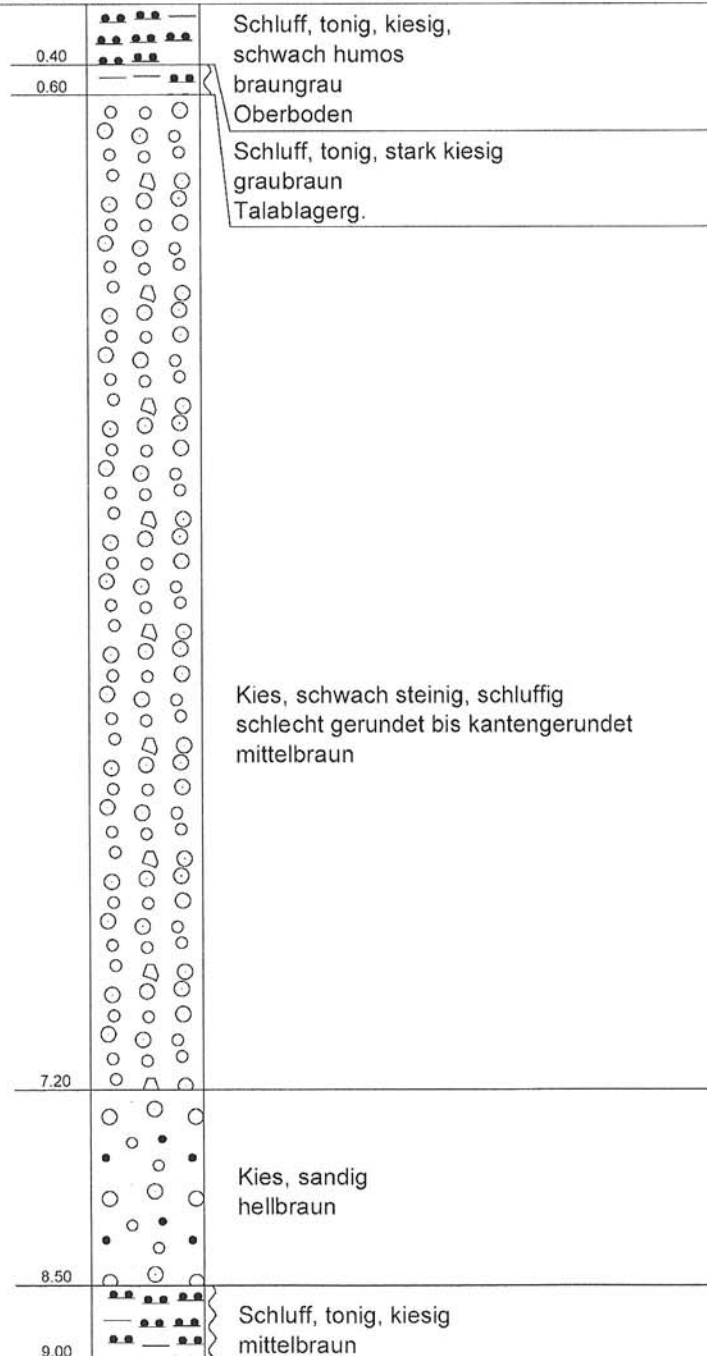
Anlage Nr.01

Ausbau
BK 02

GOK +1,13 m

2" Sebakappe

NN +682.27 m



2"-PVC-Vollrohr

Ton-
dichtung

2"-PVC-Filterrohr
1 mm Schlitzw.

Filter-kies
2-4 mm

ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

M.d.H1:50
M.d.L

gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

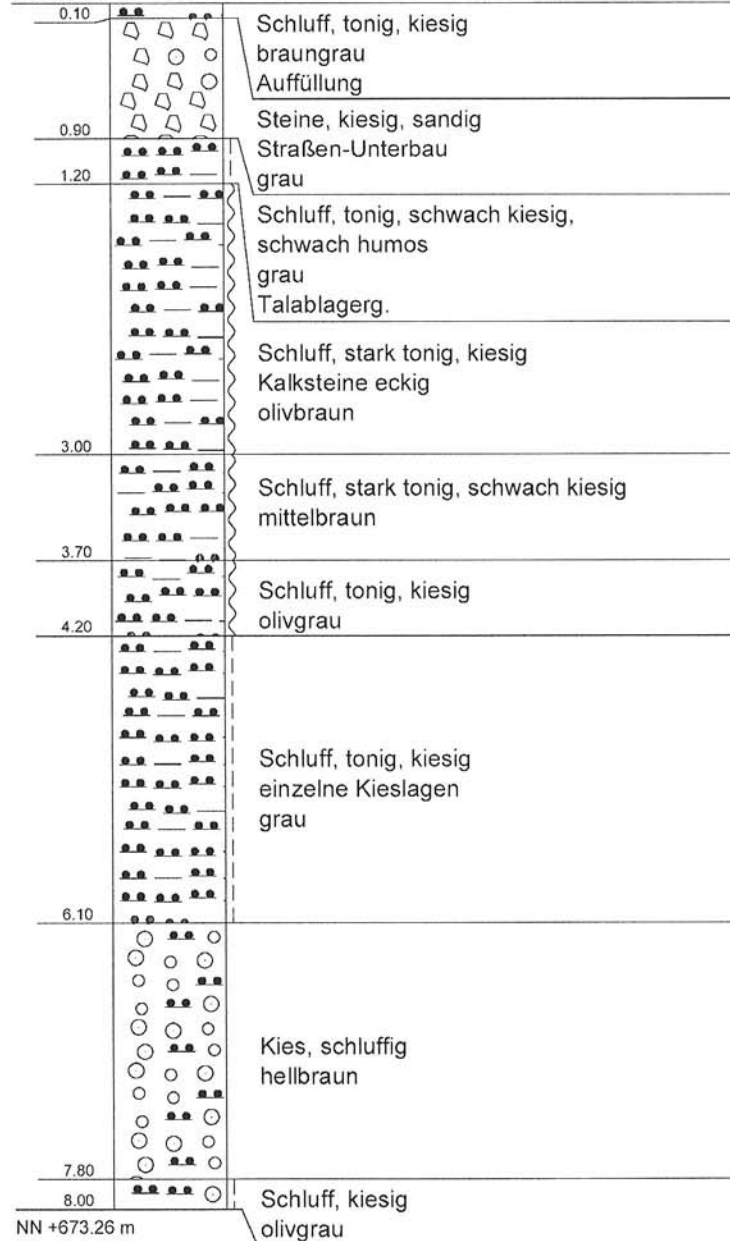
Rietheim, Untere Breite II
BK 02

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01

Ausbau BK 03

NN +681.26 m



GOK +0,83 m

2" Sebakappe

2"-PVC-Vollrohr

Ton-
dichtung

Filter-kies
2-4 mm

2"-PVC-Filterrohr
1 mm Schlitzw.

ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

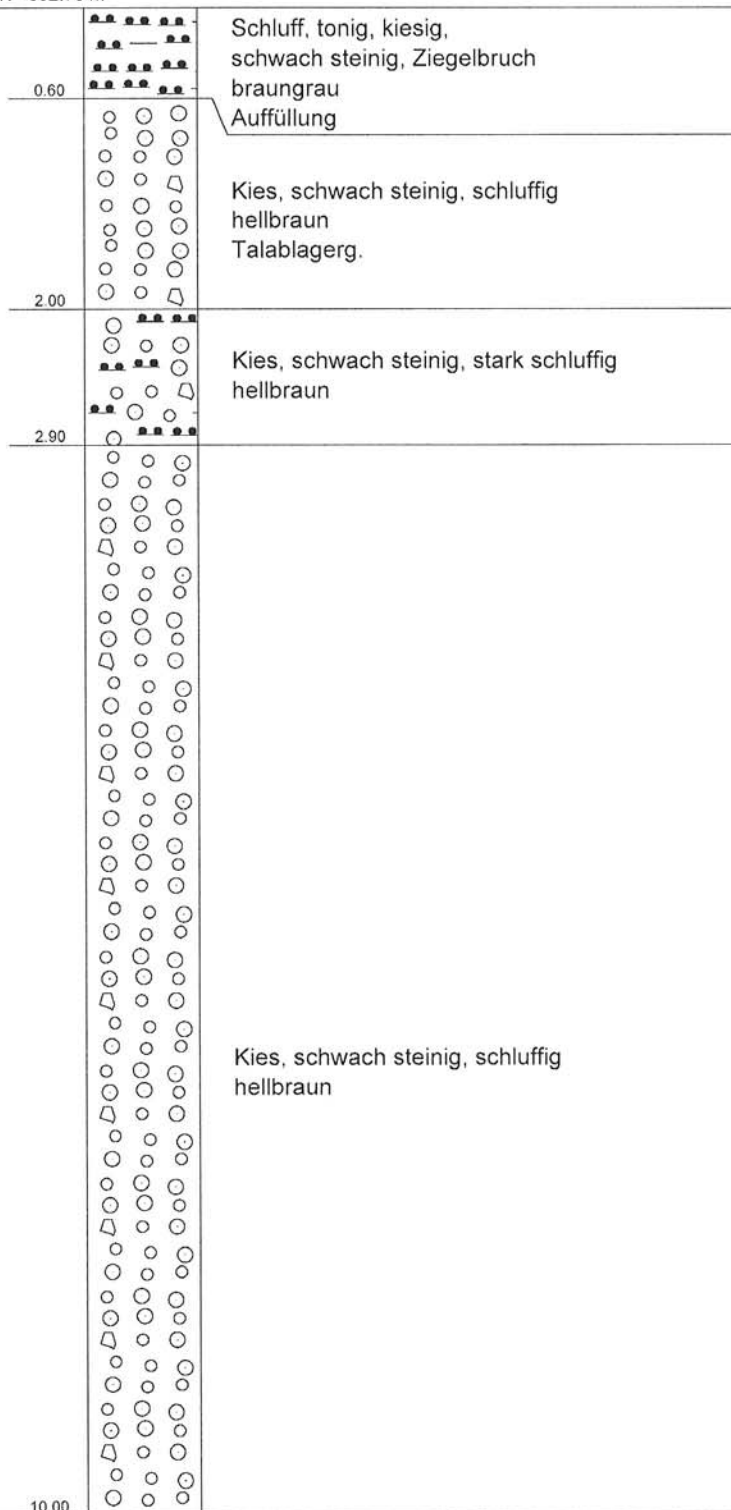
M.d.H1:50
M.d.L
gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

Rietheim, Untere Breite II
BK 03

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01

NN +682.70 m



NN +672.70 m

Ausbau BK 04a

GOK +1,30 m

Ton-
dichtung

Filter-kies
2-4 mm

2" Sebakappe

2"-PVC-Vollrohr

2"-PVC-Filterrohr
1 mm Schlitzw.

ABG

Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

M.d.H1:50
M.d.L

gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

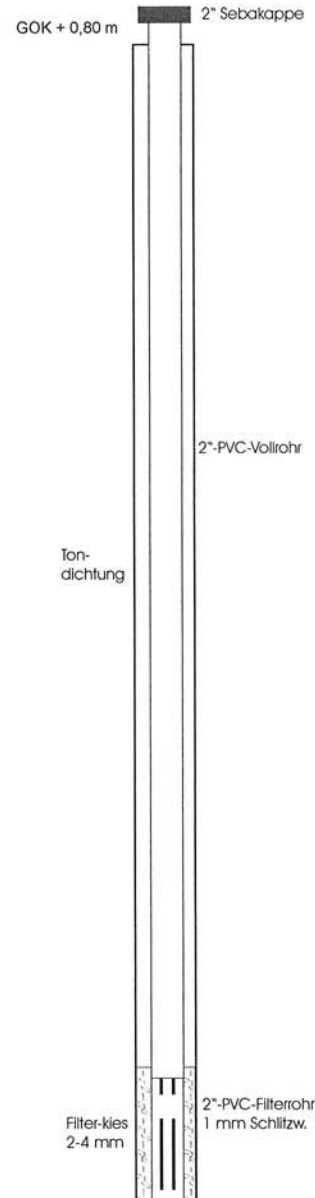
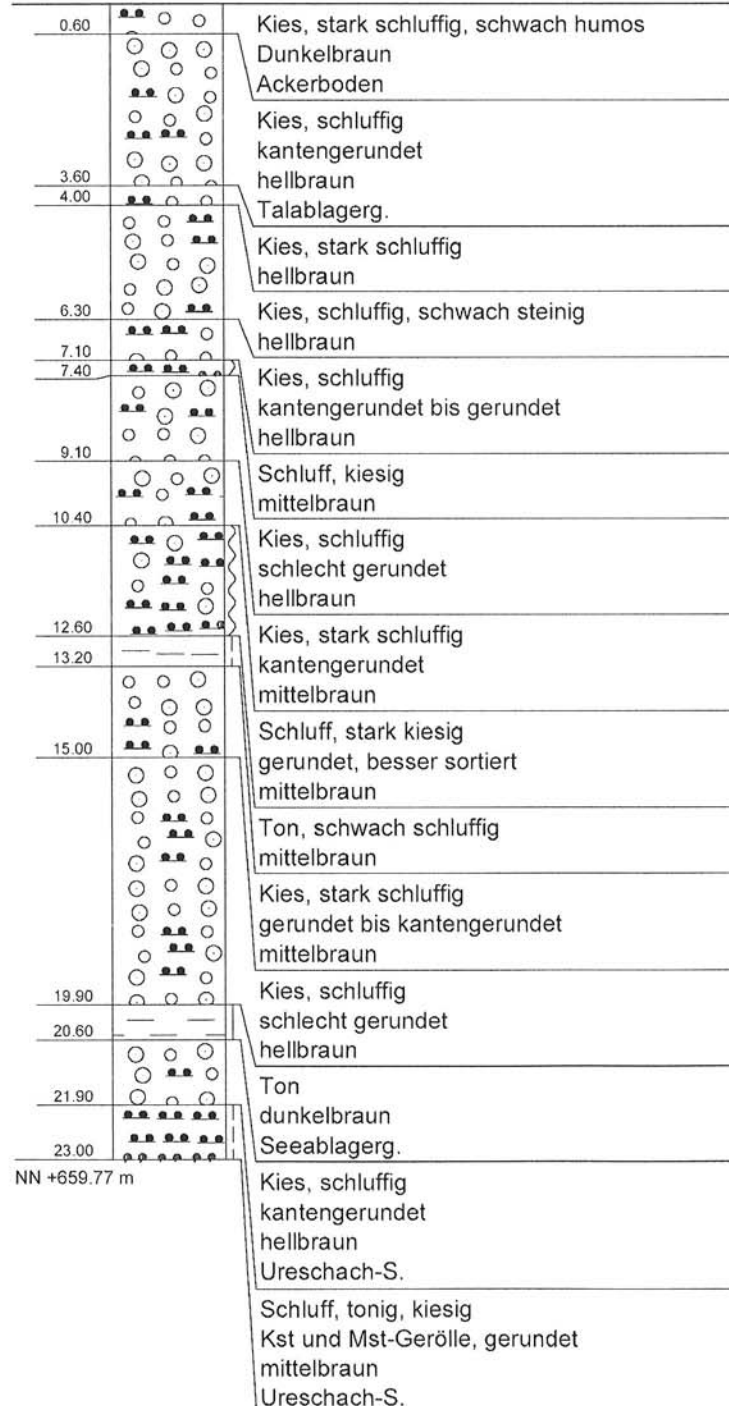
Rietheim, Untere Breite II
BK 04a

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01

Ausbau BK 04b

NN +682.77 m



ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

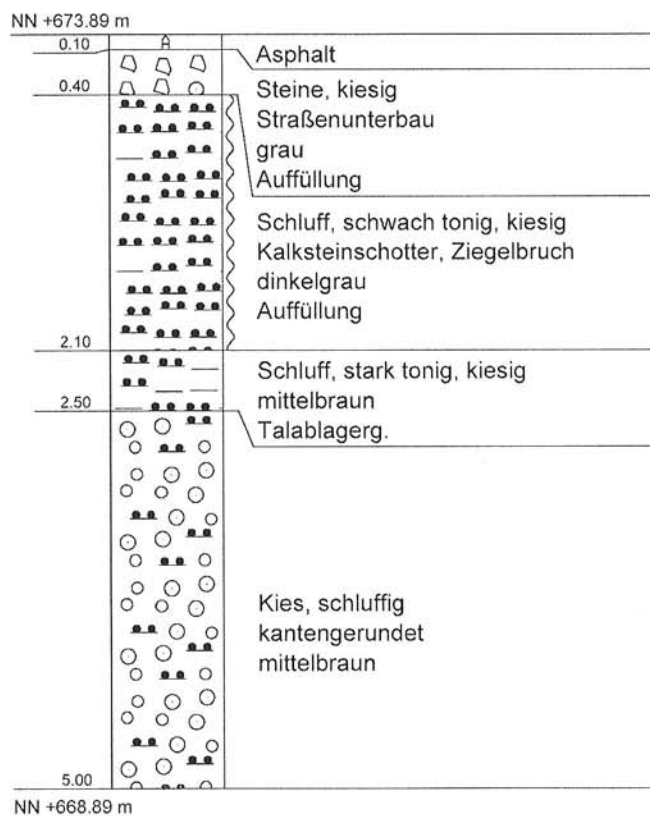
M.d.H1:150
M.d.L

gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

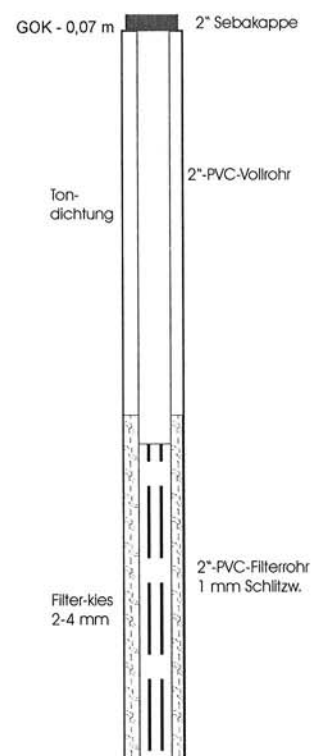
Rietheim, Untere Breite II
BK 04b

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01



Ausbau BK 05a



ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

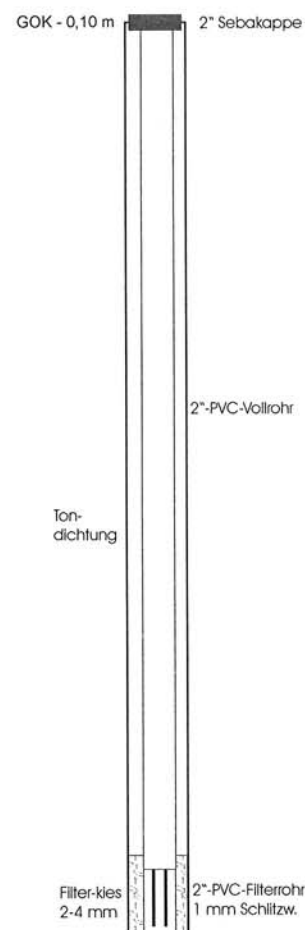
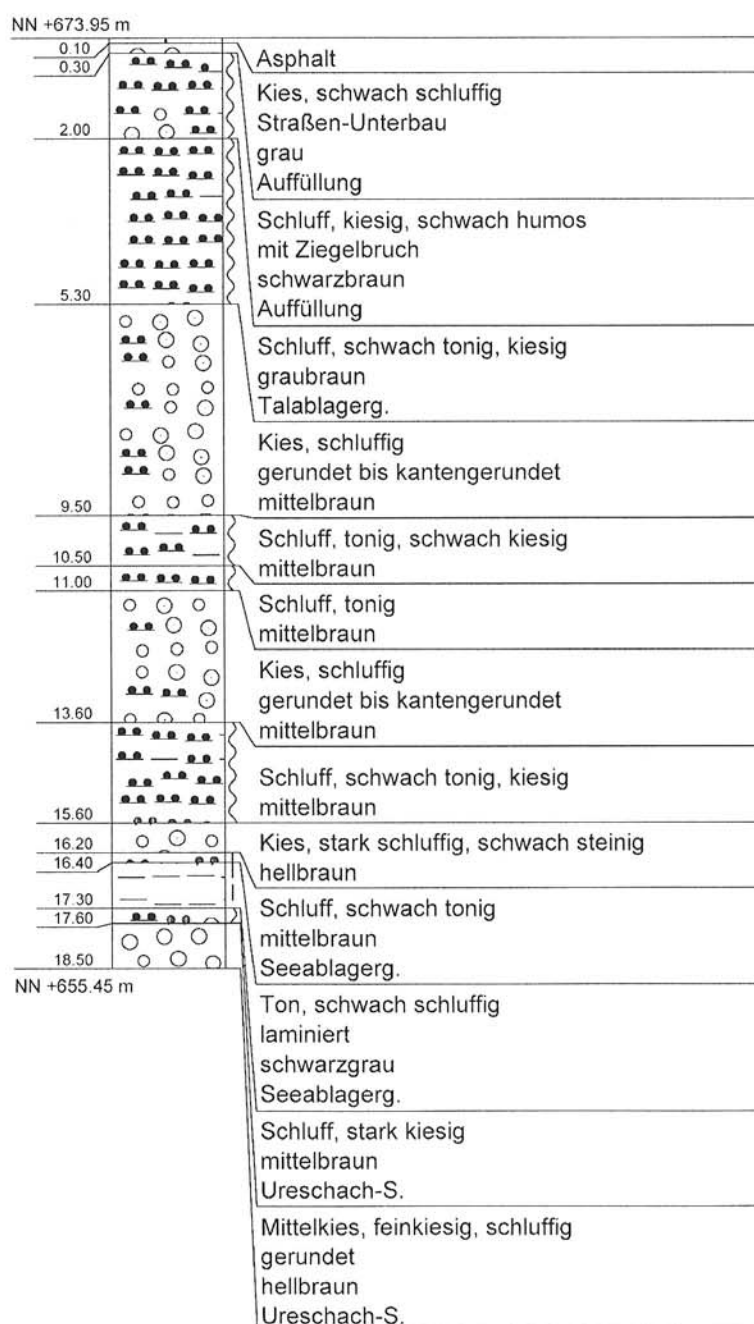
M.d.H1:50
 M.d.L
 gez.:BG S Dat.:15.06.07
 ges.:Ba Dat.:20.06.07

Rietheim, Untere Breite II
 BK 05a

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01

Ausbau BK 05b



ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

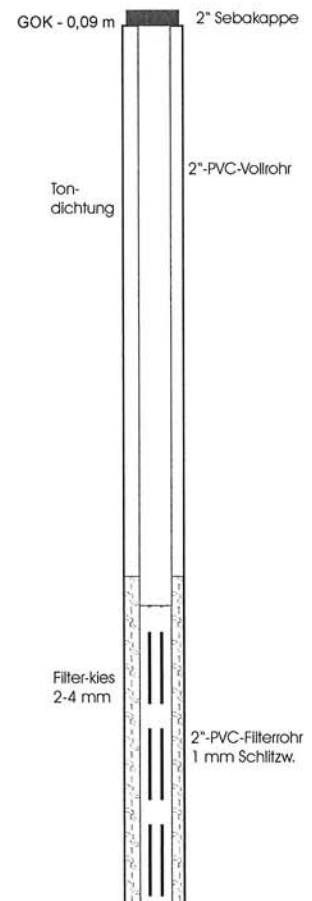
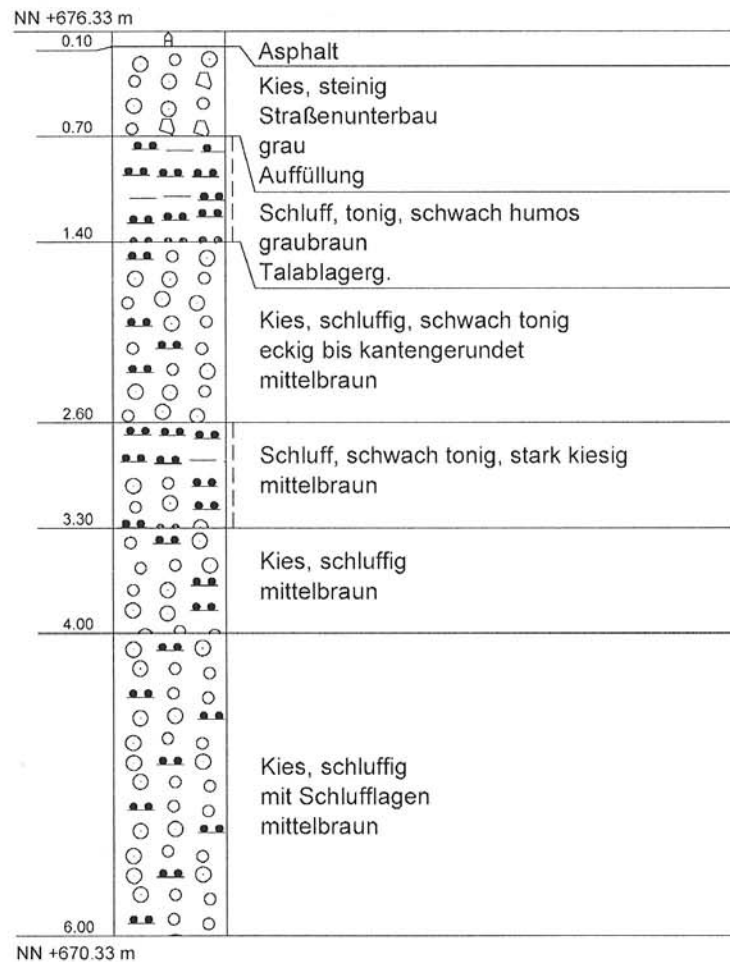
M.d.H1:150
M.d.L
gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

Rietheim, Untere Breite II
BK 05b

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01

Ausbau BK 06a



ABG
Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

M.d.H1:50
M.d.L

gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

Rietheim, Untere Breite II
BK 06a

Auftrag Nr.

Anlage Nr.01

Ausbau BK 06b

NN +676.35 m

0.10	○ ○ ○	Asphalt
0.80	● ● ●	Kies, schluffig
1.20	● ● ●	Straßen-Unterbau
2.00	○ ○ ○	hellbraun
	○ ○ ○	Auffüllung
	○ ○ ○	Schluff, schwach tonig, humos
	○ ○ ○	dunkelbraun
	○ ○ ○	Talablagern.
	○ ○ ○	Kies, schluffig
	○ ○ ○	hellbraun
7.30	○ ○ ○	Kies, stark schluffig
8.00	○ ○ ○	kantengerundet
8.40	○ ○ ○	mittelbraun
	○ ○ ○	Ton, schwach schluffig
	○ ○ ○	schwarzgrau
	○ ○ ○	Schluff, tonig, schwach kiesig
	○ ○ ○	mittelbraun
12.00	○ ○ ○	Kies, stark schluffig
	○ ○ ○	schlecht gerundet
	○ ○ ○	hellbraun
	○ ○ ○	Schluff, stark kiesig
	○ ○ ○	kaum gerundet
	○ ○ ○	mittelbraun
15.20	○ ○ ○	Kies, schwach sandig,
	○ ○ ○	schwach schluffig
16.90	○ ○ ○	hellbraun
	○ ○ ○	Schluff, kiesig
18.50	○ ○ ○	mittelbraun
19.40	○ ○ ○	Ton
	○ ○ ○	laminiert
	○ ○ ○	schwarzgrau
	○ ○ ○	Seeablagern.
22.00	○ ○ ○	Kies, schwach schluffig
	○ ○ ○	schlecht gerundet bis kantengerundet
23.00	○ ○ ○	hellbraun
	○ ○ ○	Ureschach-S.
NN +653.35 m		Kies, stark schluffig
		gerundet
		mittelbraun
		Ureschach-S.

GOK - 0,20 m 2" Sebakappe

2"-PVC-Vollrohr

Ton-
dichtung

Filter-kies
2-4 mm

2"-PVC-Filterrohr
1 mm Schlitzw.

ABG

Mettnaublick 17
D-78476 Allensbach

M.d.H1:150
M.d.L

gez.:BG S Dat.:15.06.07
ges.:Ba Dat.:20.06.07

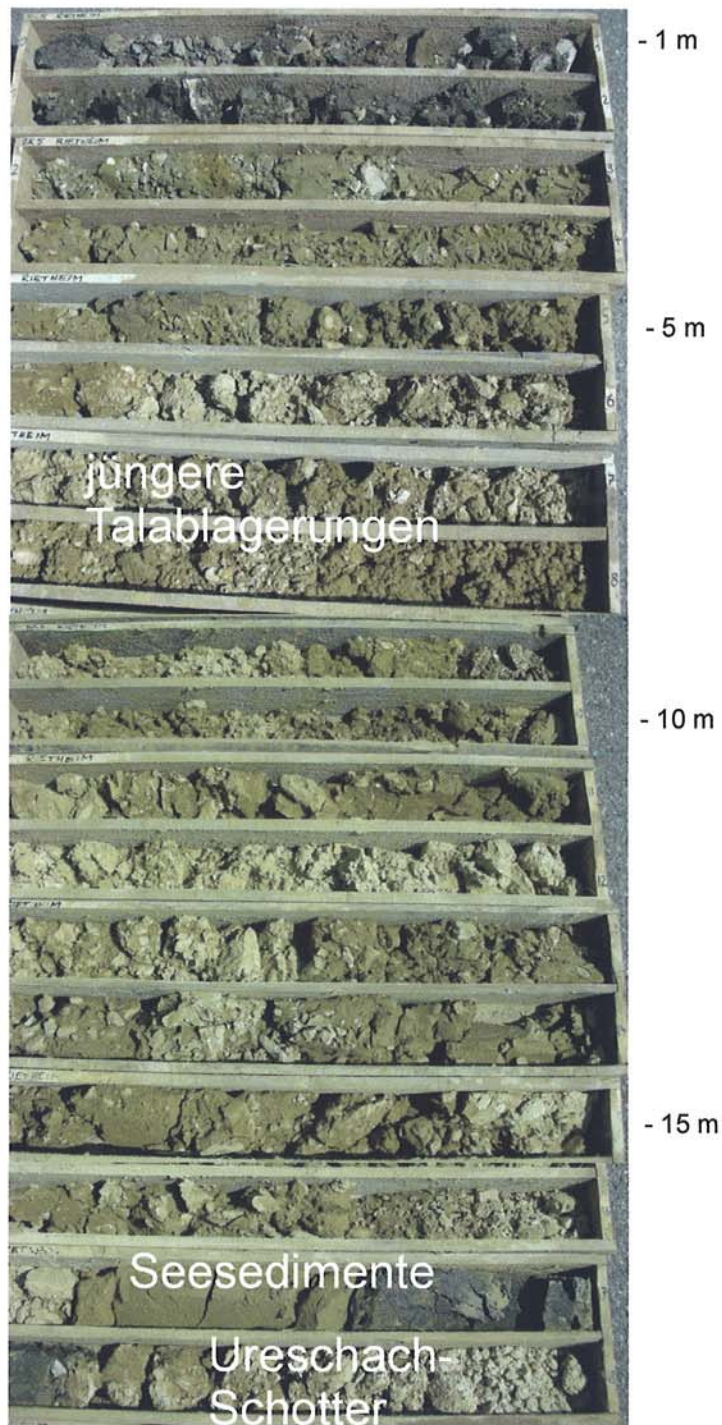
Rietheim, Untere Breite II
BK 06b

Auftrag Nr.

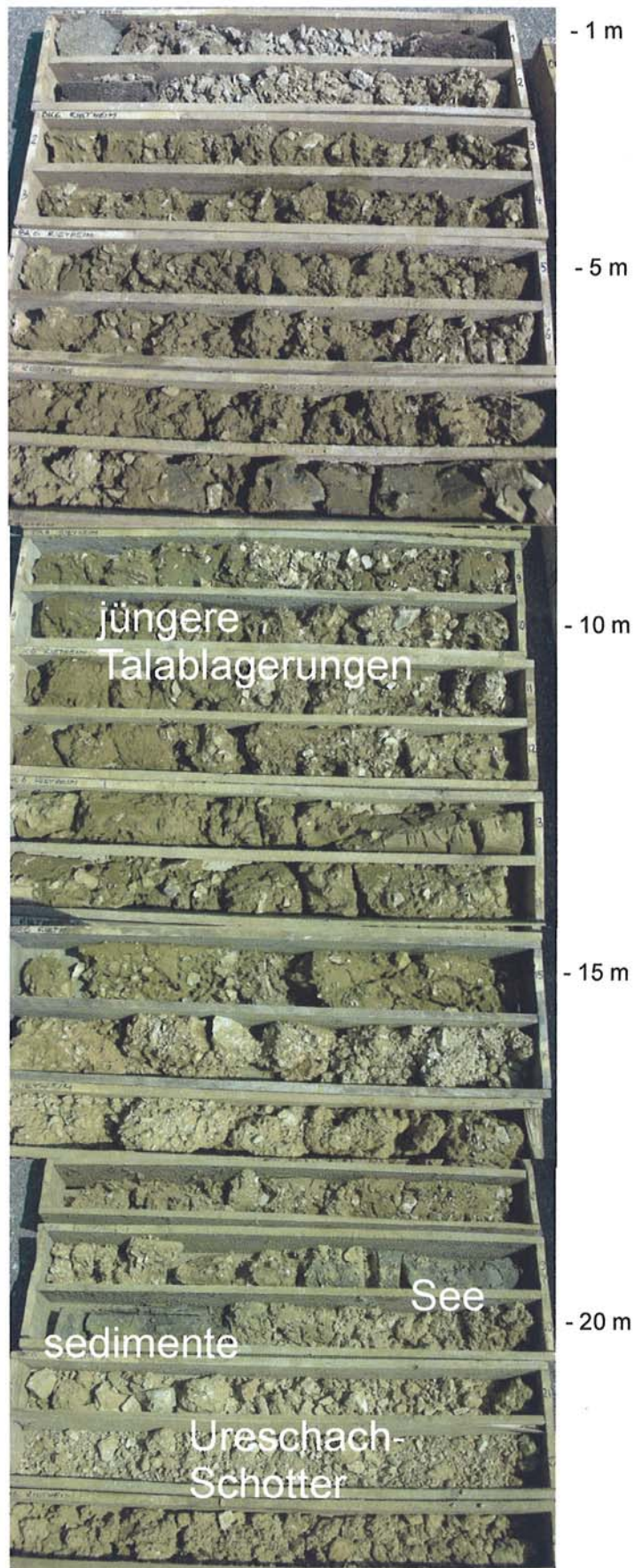
Anlage Nr.01



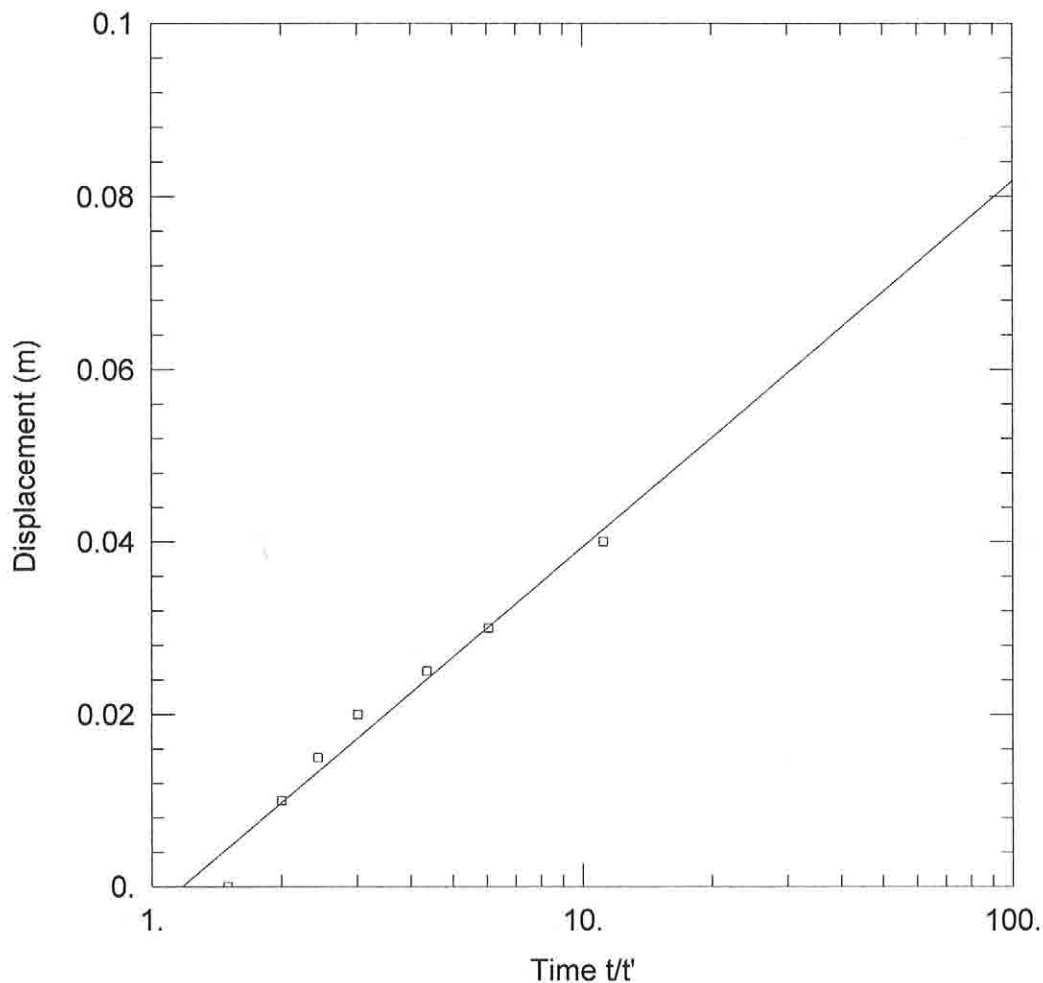
Bohrprofil BK 04b



Bohrprofil BK 05b



Bohrprofil BK 06b



RIETHEIM, BK 01, PV JUNI 2007; WIEDERANSTIEG

Data Set: C:\...\RietheimBK01WA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 19:55:32

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 15. m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
BK 01	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 01	0.05	0

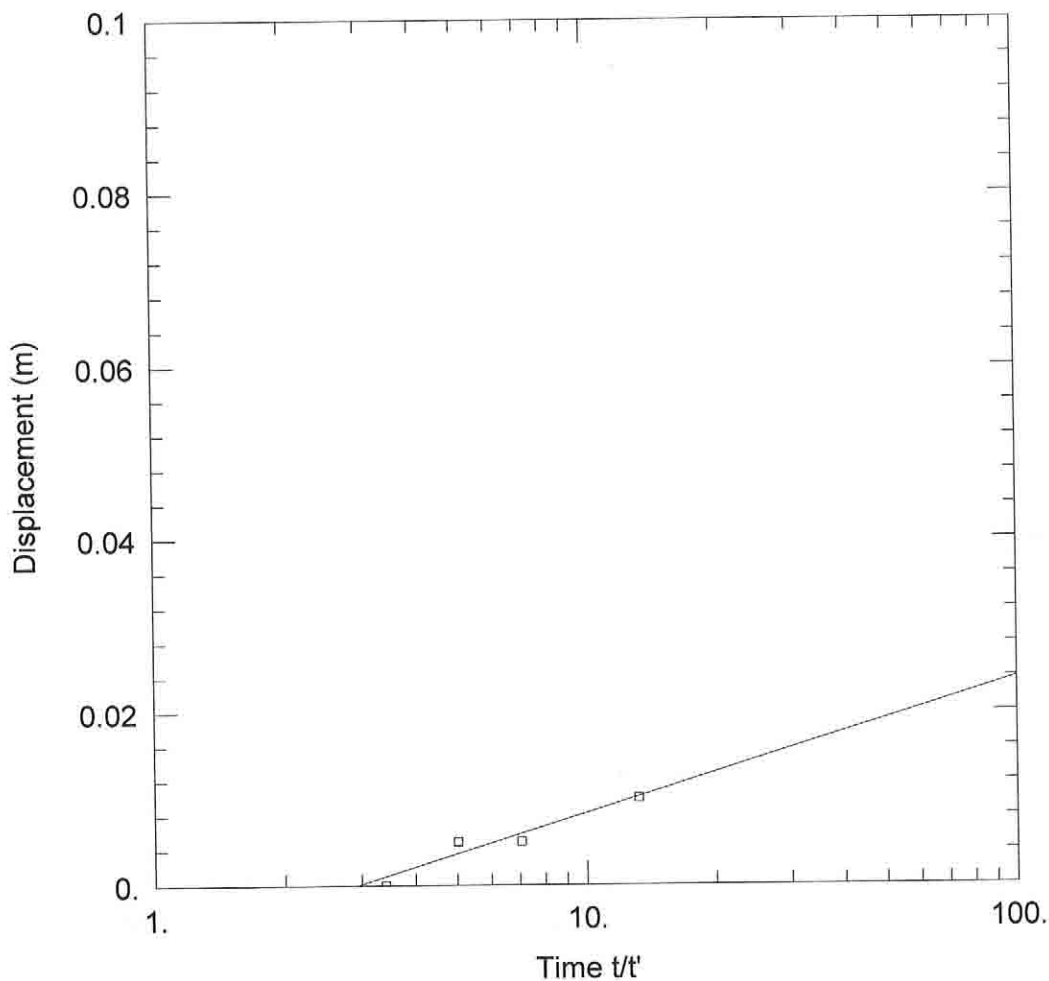
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 0.0004323 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 1.18$



RIETHEIM, BK 02, PV JUNI 2007; WIEDERANSTIEG

Data Set: C:\...\RietheimBK02WA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 19:56:51

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 15 m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
BK 02	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 02	0.05	0

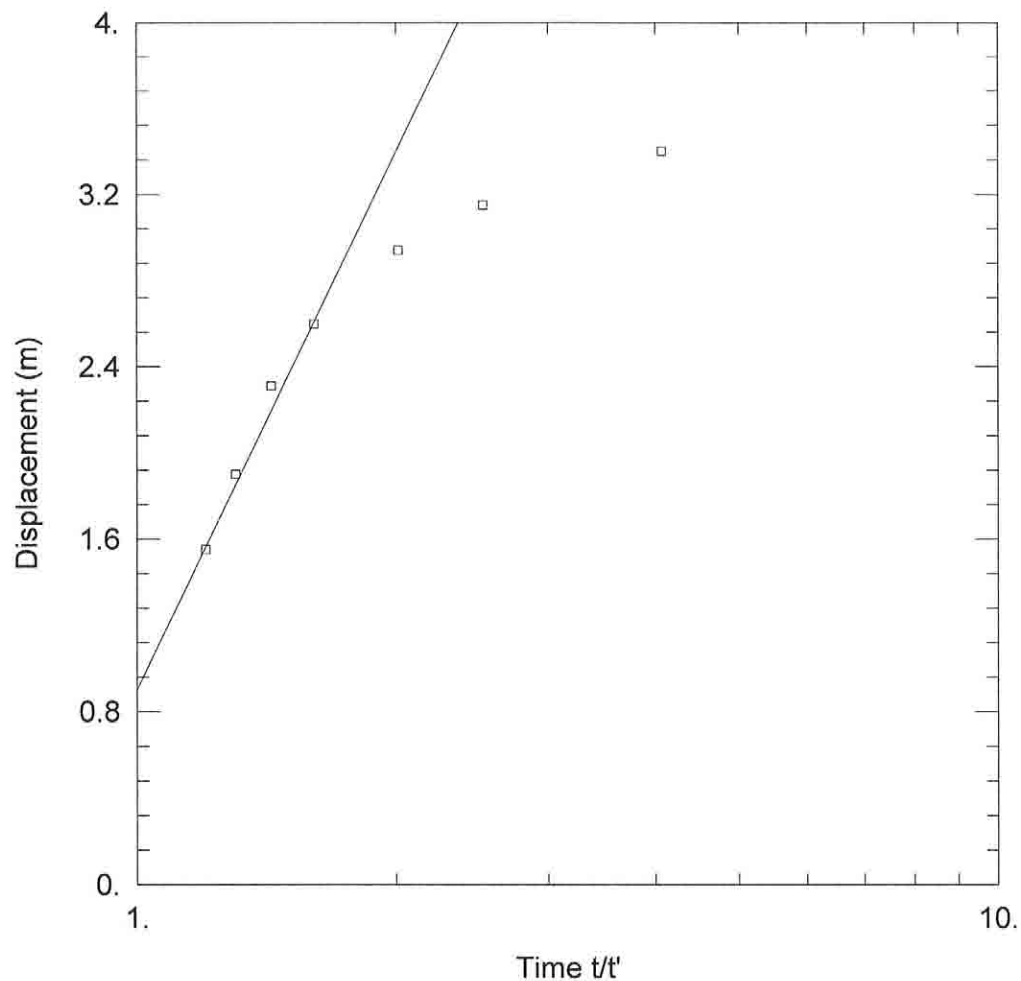
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 0.0009425 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 2.937$



RIETHEIM, BK 03, PV JUNI 2007; WIEDERANSTIEG

Data Set: C:\...\RietheimBK03WA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 19:57:32

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 6 m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
BK 03	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 03	0.05	0

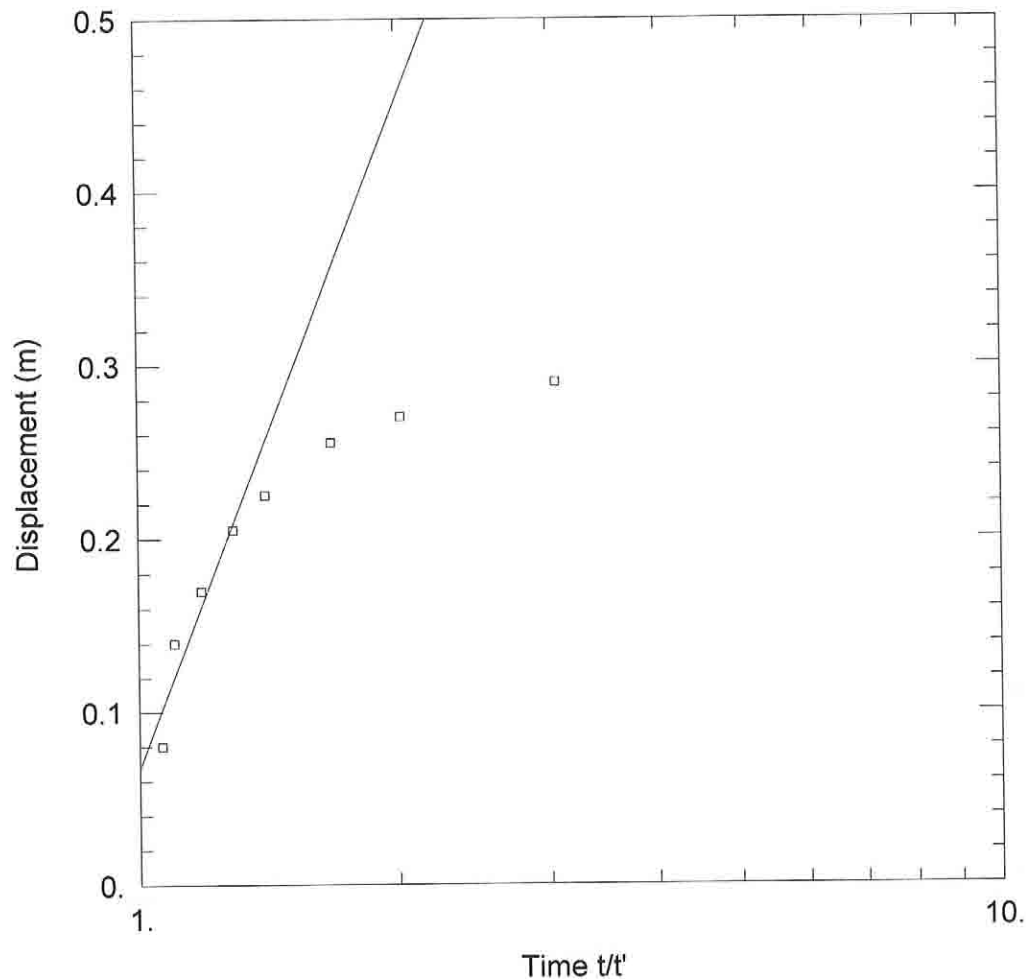
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 2.206E-06 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 0.7794$



RIETHEIM, BK 04A, PV JUNI 2007; WIEDERANSTIEG

Data Set: C:\...\RietheimBK04aWA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 19:58:06

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 15. m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
BK 04a	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 04a	0.05	0

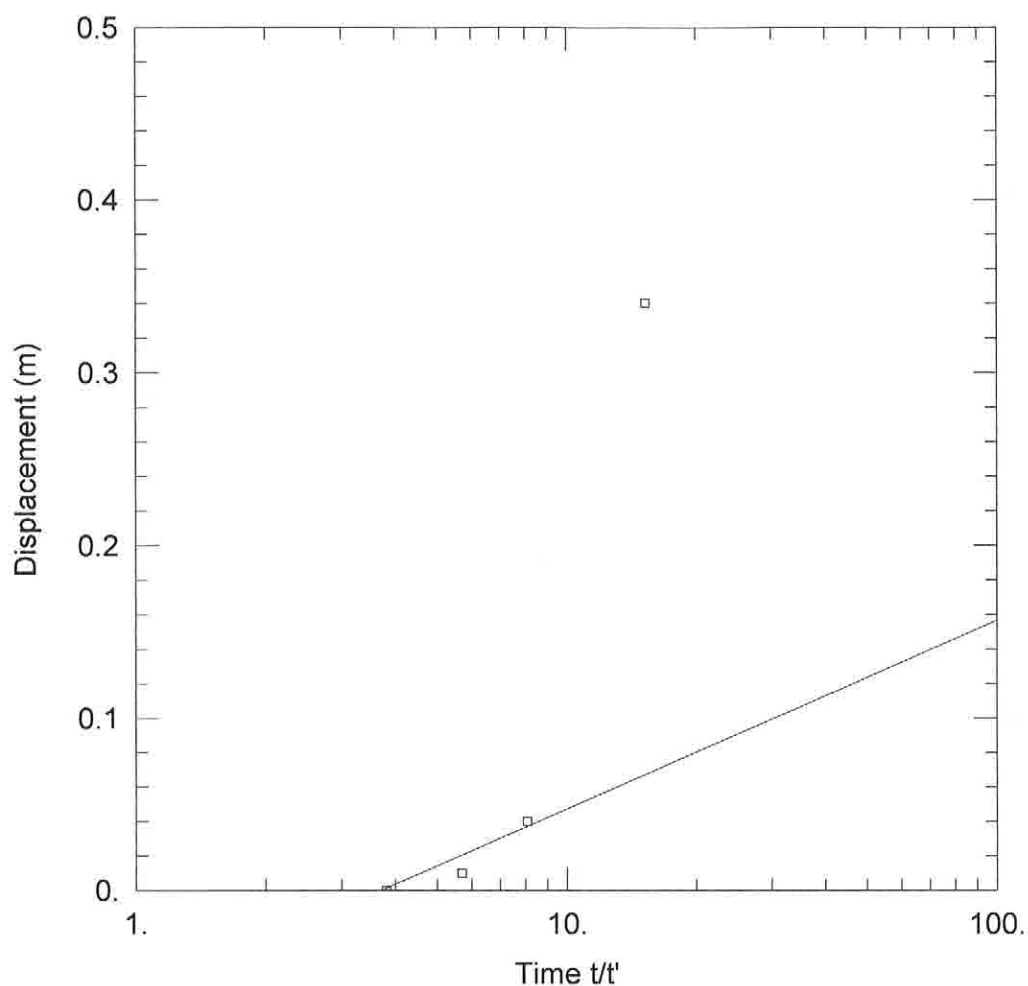
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 1.431E-05 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 0.8862$



RIETHEIM, BK 04B, PV JUNI 2007; WIEDERANSTIEG

Data Set: C:\...\RietheimBK04bWA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 19:59:05

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 5. m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
BK 04b	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 04b	0.05	0

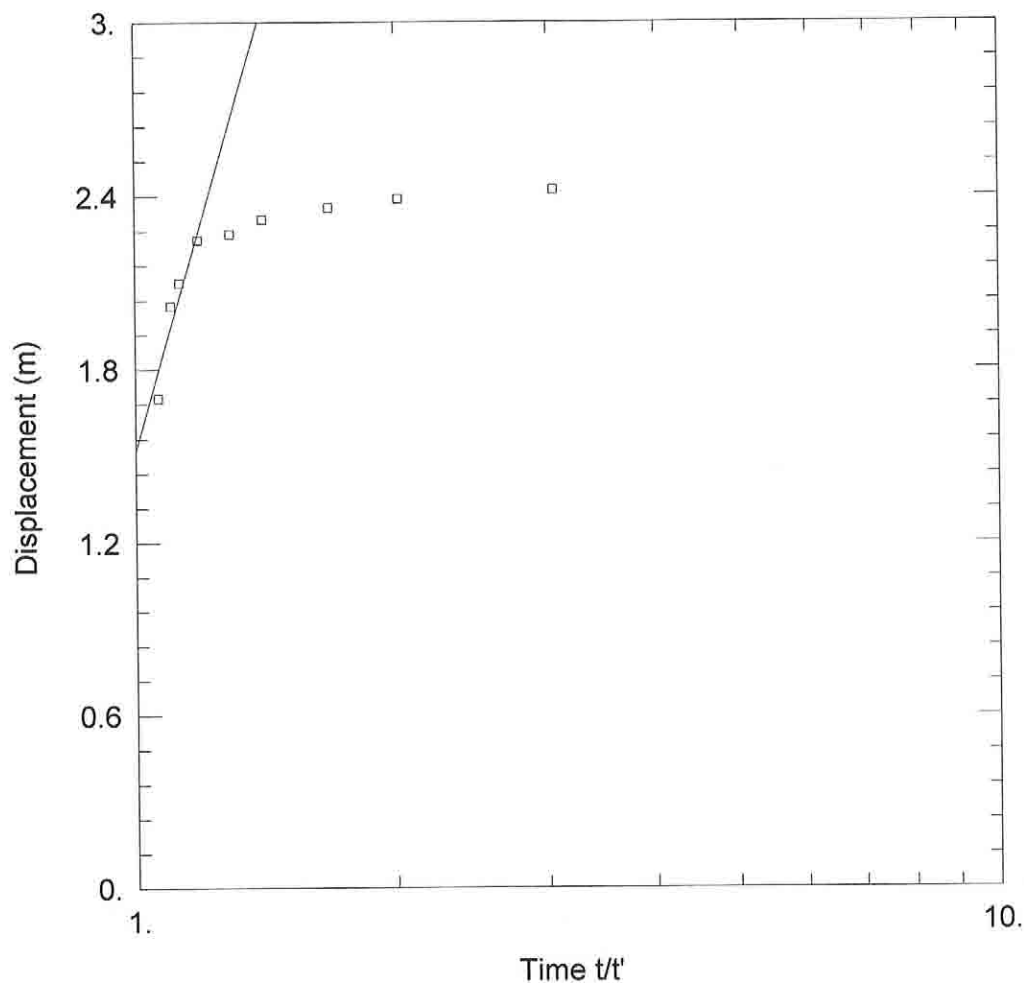
SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 0.0001674 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 3.708$



RIETHEIM, BK 05A, PV JUNI 2007; WIEDERANSTIEG

Data Set: C:\...\RietheimBK05aWA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 19:59:51

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 14. m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
BK 05a	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 05a	0.05	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 1.777E-06 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 0.7126$

Rietheim, B-Plan Untere Breite II: Stichtagsmessungen

GWM Nr.	GOK mNN	POK mNN	20.06.2007		26.06.2007		02.07.2007		15.07.2007		30.07.2007		13.08.2007		27.08.2007		10.09.2007		25.09.2007	
			Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN	Abstich m	m NN
1. Grundwasserstockwerk																				
01	679,15	680,08	4,46	675,62	4,04	676,04	4,11	675,97	4,18	675,9	4,29	675,79	4,21	675,87	4,37	675,71	4,42	675,66	4,58	675,5
02	682,27	683,4	8,46	674,94	8,12	675,28	8,09	675,31	8,18	675,22	8,31	675,09	8,22	675,18	8,37	675,03	8,42	674,98	8,57	674,83
03	681,26	682,08	2,94	679,14	2,85	679,23	4,01	678,07	3,95	678,13	3,91	678,17	3,67	678,41	4,11	677,97	3,95	678,13	4,12	677,96
04a		683,88	10,02	673,86	9,87	674,01	9,88	674	9,87	674,01	10,14	673,74	10,11	673,77	10,23	673,65	10,2	673,68	10,36	673,52
05a	673,89	673,83	1,69	672,14	1,58	672,25	1,68	672,22	1,68	672,15	1,69	672,14	1,69	672,14	1,85	671,98	1,8	672,03	1,96	671,87
06a	676,33	676,25	2,82	673,43	2,2	674,05	2,21	674,04	2,44	673,81	3,01	673,24	3,3	672,95	3,5	672,75	3,6	672,85	3,89	672,36
2. Grundwasserstockwerk																				
04b	682,77	683,57	10,19	673,38	9,73	673,84	9,74	673,83	10,01	673,56	9,97	673,6	9,98	673,59	10,08	673,49	10,02	673,55	10,21	673,36
05b	673,95	673,85	2,05	671,8	1,72	672,13	1,76	672,09	1,9	671,95	1,95	671,9	1,98	671,87	2,07	671,78	2,02	671,83	2,16	671,69
06b	676,35	676,15	4,32	671,83	3,83	672,32	3,83	672,32	4,02	672,13	4,2	671,95	4,26	671,89	4,35	671,8	4,46	671,89	4,52	671,63
Oberflächengewässer																				
P Eglesee		678,84	0,21	678,63	0,2	678,64	0,2	678,64	0,21	678,63	0,2	678,64	0,2	678,64	0,3	678,54	0,22	678,62	0,29	678,55
P 1		678,99	2,13	678,86	2,1	678,89	2,09	678,9	2,11	678,88	2,1	678,89	2,09	678,9	2,18	678,81	2,15	678,84	2,16	678,83
P 2		671,73	0,44	671,47	0,52	671,55	0,42	671,45	0,4	671,43	0,4	671,43	0,41	671,44	0,22	671,25	0,29	671,32	0,29	671,32

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

**Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz**

[illegible]

Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz

23.07.2007 02:49	671,88	673,42	671,99
23.07.2007 02:54	671,88	673,42	671,99
23.07.2007 02:59	671,88	673,42	671,99
23.07.2007 03:04	671,88	673,42	671,99
23.07.2007 03:09	671,88	673,42	671,99
23.07.2007 03:14	671,88	673,42	671,99
23.07.2007 03:19	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:24	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:29	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:34	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:39	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:44	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:49	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:54	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 03:59	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:04	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:09	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:14	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:19	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:24	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:29	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:34	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:39	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:44	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:49	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:54	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 04:59	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:04	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:09	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:14	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:24	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:29	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:34	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:39	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:44	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:49	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:54	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 05:59	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:04	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:09	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:14	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:19	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:24	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:29	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:34	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:39	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:44	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:49	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:54	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 06:59	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 07:04	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 07:09	671,89	673,42	671,99
23.07.2007 07:14	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:19	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:24	671,9	673,42	671,99

Arbeitsgemeinschaft
Boden- und Grundwasserschutz

23.07.2007 07:29	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:34	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:39	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:44	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:49	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:54	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 07:59	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:04	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:09	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:14	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:19	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:24	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:29	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:34	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:39	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:44	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:49	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:54	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 08:59	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 09:04	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 09:09	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 09:14	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 09:19	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 09:24	671,9	673,42	671,99
23.07.2007 09:29	671,9	673,42	671,99

Data Set: C:\Dokumente und Einstellungen\Björn\Desktop\abg\laufende Projekte\rietheim untere Breite II\Pump
 Title: Rietheim, Brunnen, Wiederanstieg am 20.07.07
 Date: 10/03/07
 Time: 20:00:51

PROJECT INFORMATION

Company: ABG
 Client: Gemeinde Rietheim-Weilheim
 Project: 251203
 Location: Weilheim
 Test Date: 23.10.06
 Test Well: Brunnen, Rohr 1

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 8.5 m
 Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: Brunnen Ro 1

X Location: 0. m
 Y Location: 0. m

Fully Penetrating Well

No. of pumping periods: 3

Pumping Period Data			
Time (sec)	Rate (cu. m/sec)	Time (sec)	Rate (cu. m/sec)
1.	0.0093	2.664E+05	0.
2.664E+05	0.0093		

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: Brunnen Ro 2

X Location: 0.4 m
 Y Location: 0. m

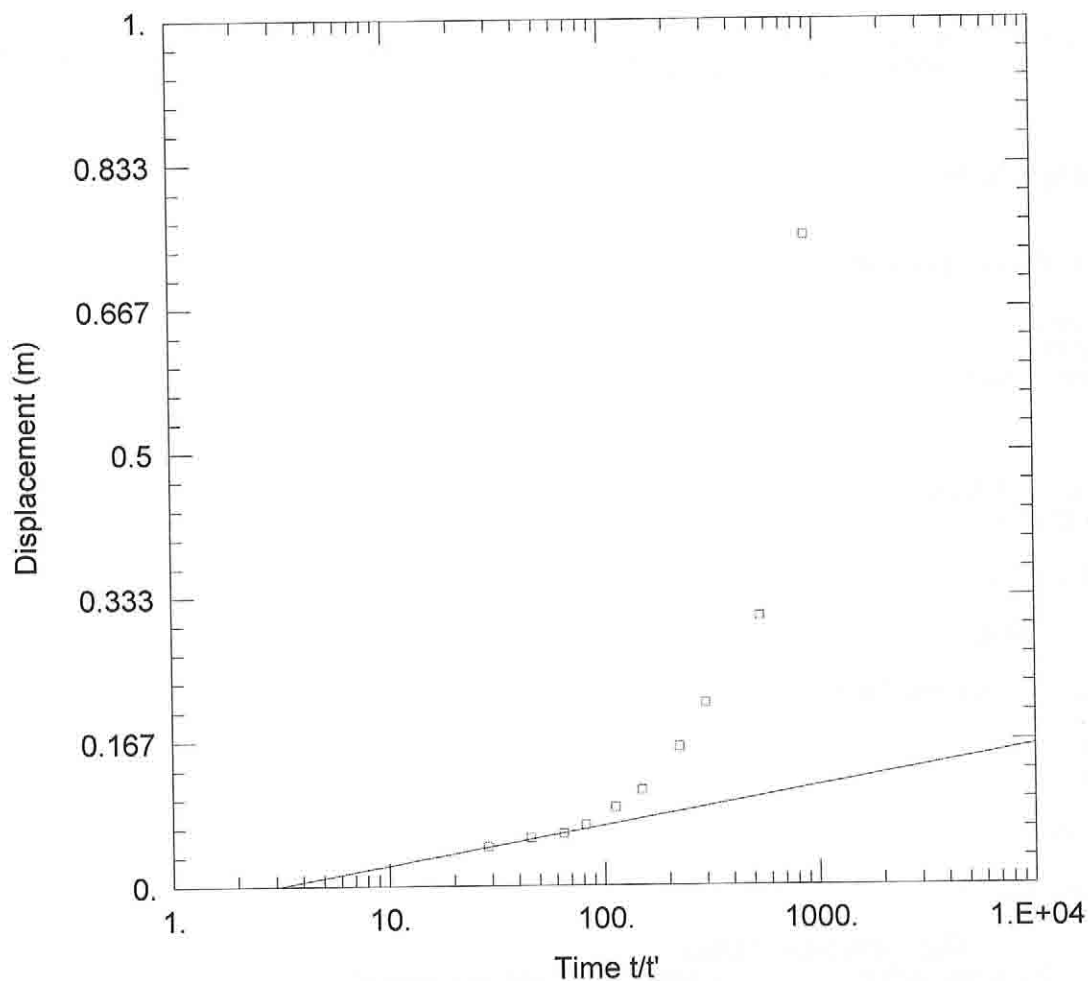
Fully Penetrating Well

No. of observations: 13

Observation Data			
Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
2.664E+05	5.91	2.682E+05	0.11
2.665E+05	3.05	2.688E+05	0.09
2.665E+05	2.03	2.697E+05	0.07
2.667E+05	0.75	2.706E+05	0.06
2.669E+05	0.31	2.724E+05	0.055
2.673E+05	0.21	2.76E+05	0.045
2.676E+05	0.16		

SOLUTION

Aquifer Model: Confined



RIETHEIM, BRUNNEN, WIEDERANSTIEG AM 20.07.07

Data Set: C:\...\TB Rietheim WA.aqt

Date: 10/03/07

Time: 20:01:53

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

Client: Gemeinde Rietheim-Weilheim

Project: 251203

Test Location: Weilheim

Test Well: Brunnen, Rohr 1

Test Date: 23.10.06

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 8.5 m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
Brunnen Ro 1	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
Brunnen Ro 2	0.4	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 0.03723 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 3.104$

Data Set: C:\Dokumente und Einstellungen\Björn\Desktop\abg\laufende Projekte\rietheim untere Breite II\Pump
 Title: Pumpversuch TB Rietheim 17.-20.07.07 BK 5b
 Date: 10/03/07
 Time: 20:02:58

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 8.5 m
 Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: TB Rietheim

X Location: 0. m
 Y Location: 0. m

Fully Penetrating Well

No. of pumping periods: 3

Pumping Period Data			
Time (sec)	Rate (cu. m/sec)	Time (sec)	Rate (cu. m/sec)
0.	0.	5.E+04	0.0093
1.	0.0093		

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: BK 5b

X Location: 194. m
 Y Location: 0. m

Partially Penetrating Well

Depth To Top Of Screen: 0. m
 Depth To Bottom Of Screen: 1. m

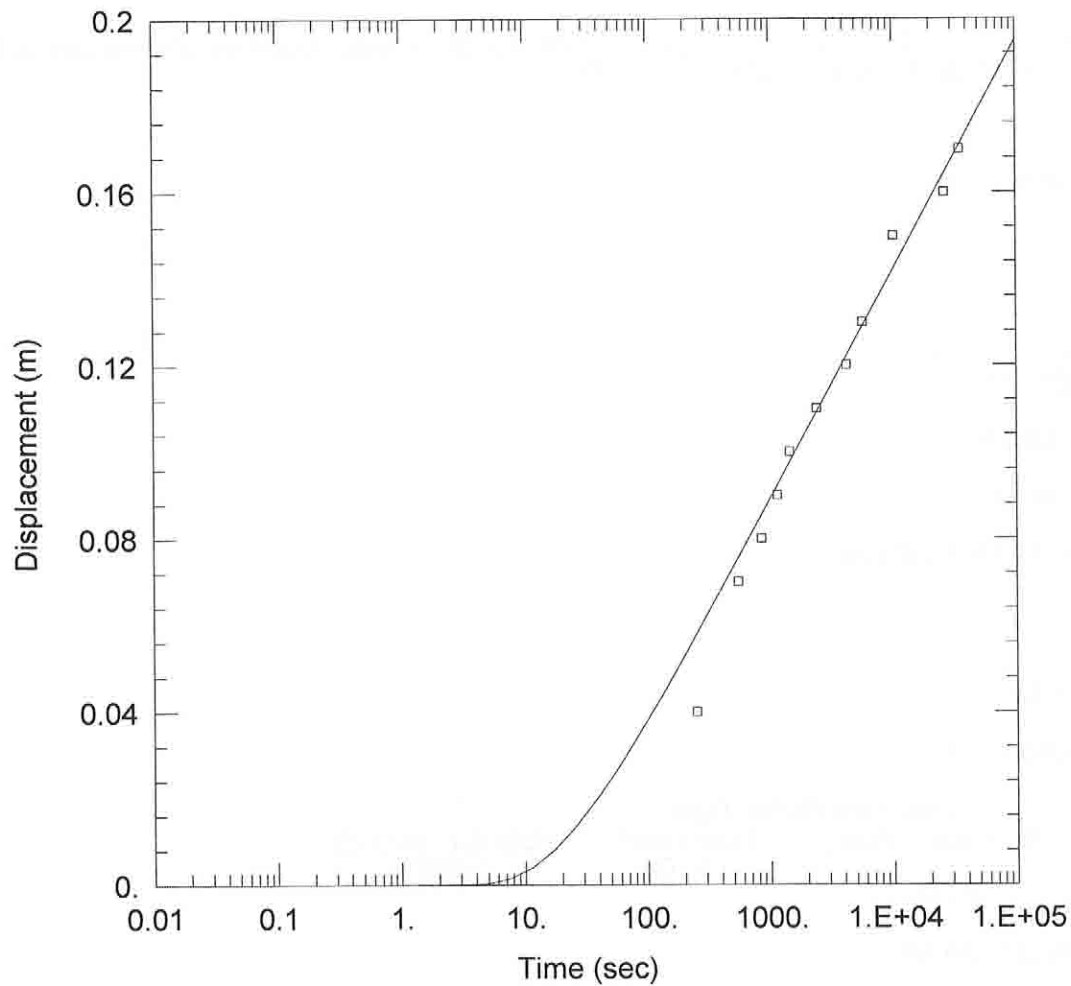
No. of observations: 11

Observation Data			
Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
250.	0.04	4210.	0.12
550.	0.07	5710.	0.13
850.	0.08	1.021E+04	0.15
1150.	0.09	2.641E+04	0.16
1450.	0.1	3.511E+04	0.17
2410.	0.11		

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
 Solution Method: Theis

VISUAL ESTIMATION RESULTS



PUMPVERSUCH TB RIETHEIM 17.-20.07.07 BK 5B

Data Set: C:\...\IPV5babs.aqt

Date: 10/03/07

Time: 20:03:24

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
TB Rietheim	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 5b	194	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis

$T = 0.03211 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S = 4.063\text{E-}05$

$Kz/Kr = 1.$

$b = 8.5 \text{ m}$

Data Set: C:\Dokumente und Einstellungen\Biörn\Desktop\abg\laufende Projekte\rietheim untere Breite II\Pump
 Title: Rietheim, Brunnen, Wiederanstieg am 20.07.07
 Date: 10/03/07
 Time: 20:04:08

PROJECT INFORMATION

Company: ABG
 Client: Gemeinde Rietheim-Weilheim
 Project: 251203
 Location: Weilheim
 Test Date: 23.10.06
 Test Well: Brunnen, Rohr 1

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 8.5 m
 Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1
 Pumping Well No. 1: Brunnen Ro 1
 X Location: 0. m
 Y Location: 0. m
 Fully Penetrating Well
 No. of pumping periods: 3

Pumping Period Data			
Time (sec)	Rate (cu. m/sec)	Time (sec)	Rate (cu. m/sec)
1.	0.0093	2.664E+05	0.
2.664E+05	0.0093		

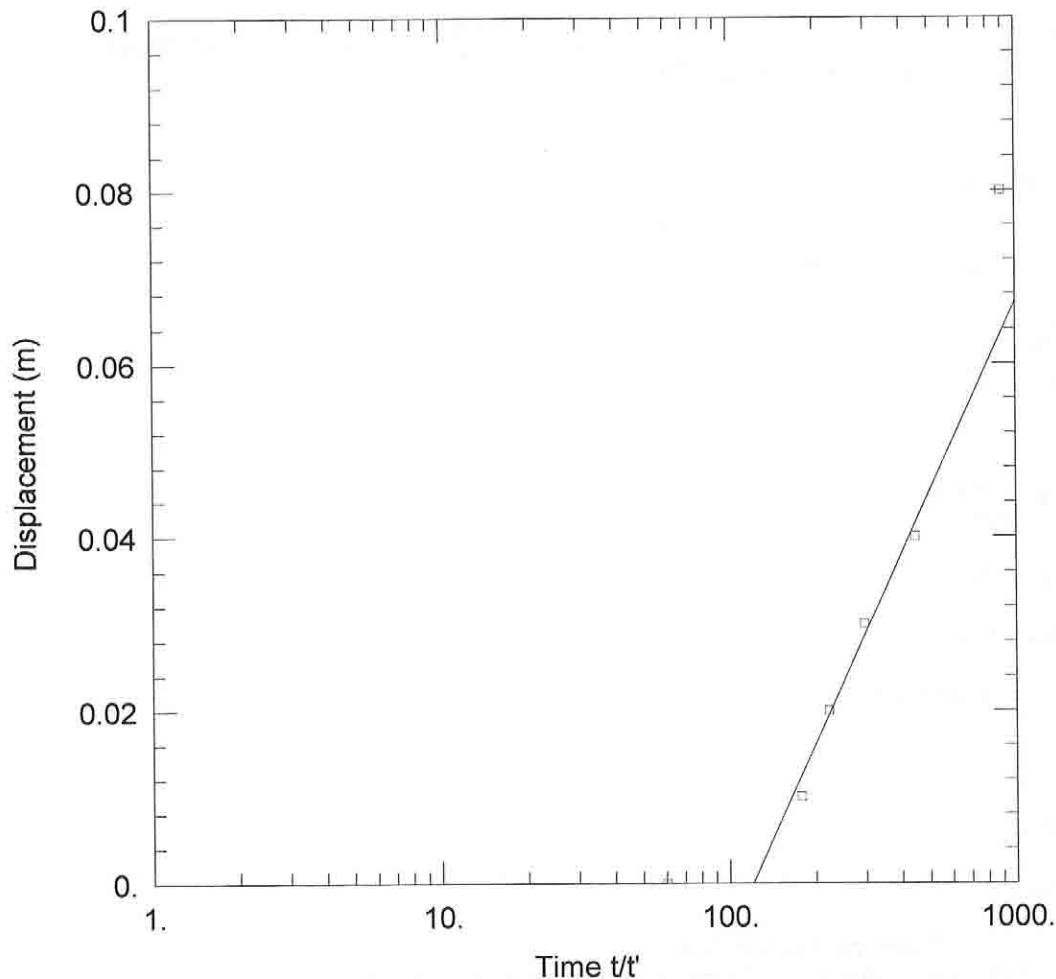
OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1
 Observation Well No. 1: BK 5b
 X Location: 193. m
 Y Location: 0. m
 Partially Penetrating Well
 Depth To Top Of Screen: 0. m
 Depth To Bottom Of Screen: 1. m
 No. of observations: 7

Observation Data			
Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
2.664E+05	0.09	2.676E+05	0.02
2.667E+05	0.08	2.679E+05	0.01
2.67E+05	0.04	2.709E+05	0.
2.673E+05	0.03		

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
 Solution Method: Theis (Recovery)



RIETHEIM, BRUNNEN, WIEDERANSTIEG AM 20.07.07

Data Set: C:\...\PV5bwa.aqt

Date: 10/03/07

Time: 20:04:58

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

Client: Gemeinde Rietheim-Weilheim

Project: 251203

Test Location: Weilheim

Test Well: Brunnen, Rohr 1

Test Date: 23.10.06

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 8.5 m

Anisotropy Ratio (K_z/K_r): 1.

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
Brunnen Ro 1	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 5b	193	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis (Recovery)

$T = 0.02331 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S' = 120.7$

Data Set: C:\Dokumente und Einstellungen\Biörn\Desktop\abg\laufende Projekte\rietheim untere Breite II\Pump
 Title: Pumpversuch TB Rietheim 17.-20.07.07 BK 6b
 Date: 10/03/07
 Time: 20:05:46

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

AQUIFER DATA

Saturated Thickness: 8.5 m
 Anisotropy Ratio (Kz/Kr): 1.

PUMPING WELL DATA

Number of pumping wells: 1

Pumping Well No. 1: TB Rietheim

✓ Location: 0. m
 ✓ Location: 0. m

Fully Penetrating Well

No. of pumping periods: 3

Pumping Period Data			
Time (sec)	Rate (cu. m/sec)	Time (sec)	Rate (cu. m/sec)
0.	0.	5.E+04	0.0093
1.	0.0093		

OBSERVATION WELL DATA

Number of observation wells: 1

Observation Well No. 1: BK 6b

X Location: 134. m
 Y Location: 0. m

Partially Penetrating Well
 Depth To Top Of Screen: 0. m
 Depth To Bottom Of Screen: 1. m

No. of observations: 8

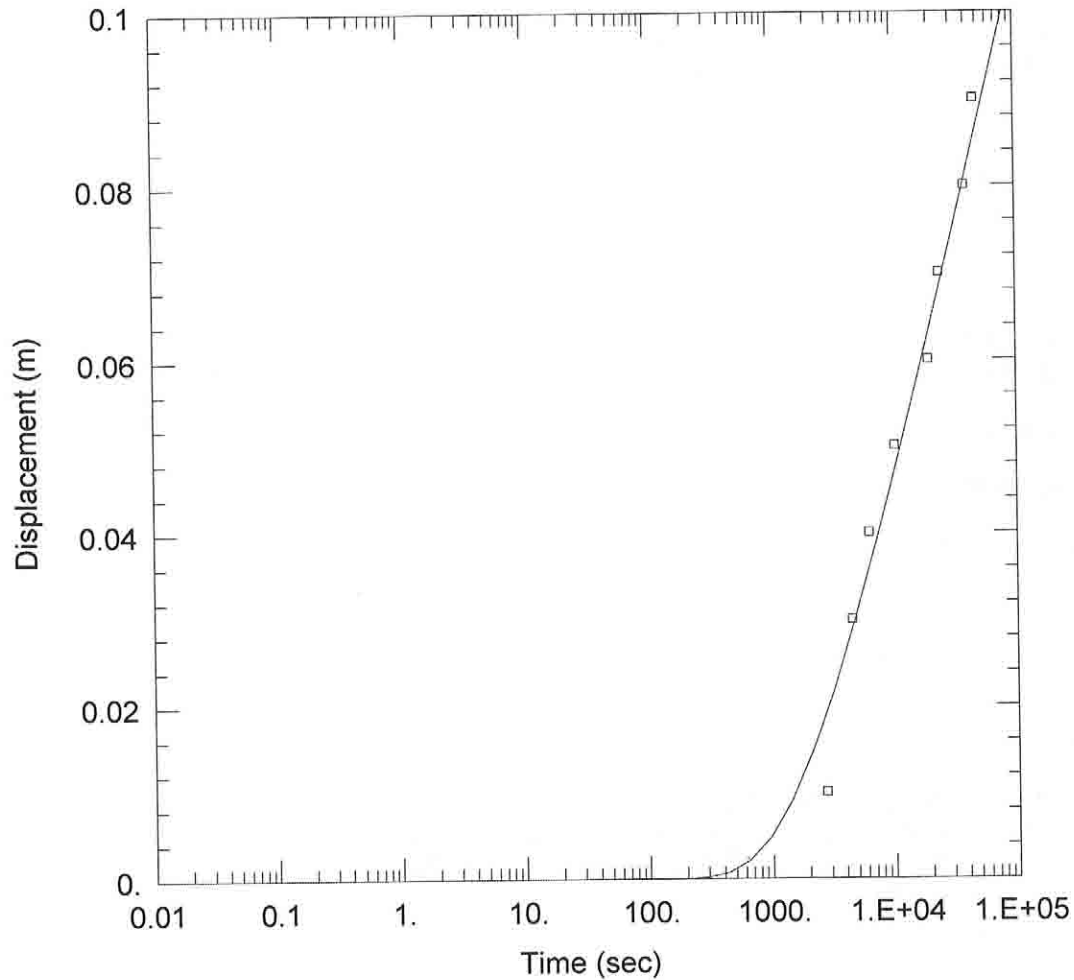
Observation Data			
Time (sec)	Displacement (m)	Time (sec)	Displacement (m)
2741.	0.01	1.954E+04	0.06
4541.	0.03	2.404E+04	0.07
6341.	0.04	3.904E+04	0.08
1.024E+04	0.05	4.714E+04	0.09

SOLUTION

Aquifer Model: Confined
 Solution Method: Theis

VISUAL ESTIMATION RESULTS

Estimated Parameters



PUMPVERSUCH TB RIETHEIM 17.-20.07.07 BK 6B

Data Set: C:\...\PV6babs.aqt

Date: 10/03/07

Time: 20:06:17

PROJECT INFORMATION

Company: ABG

WELL DATA

Pumping Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
TB Rietheim	0	0

Observation Wells

Well Name	X (m)	Y (m)
□ BK 6b	134	0

SOLUTION

Aquifer Model: Confined

Solution Method: Theis

$T = 0.02795 \text{ m}^2/\text{sec}$

$S = 0.0067$

$Kz/Kr = 1.$

$b = 8.5 \text{ m}$