

Projekt:

## **Sicherung der Trinkwasserversorgung der Stadtprozeltenener Gruppe**

### **Einrichtung der Vorfeld-Grundwasserstellen 3, 4 und 5 im Bereich Breitenbrunn**

### **Hydrogeologischer Bericht**

Auftraggeber:

**ZV WV Stadtprozeltenener Gruppe  
Hauptstraße 132  
97909 Stadtprozelten**

## I. Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Veranlassung, Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2. Bewertung der Bohrergebnisse</b>	<b>3</b>
2.1 Quartär-GWM 3	3
2.2 Quartär-GWM 4	3
2.3 Buntsandstein-GWM 5	4
<b>3. Einmessdaten und Grundwasserstandsmessungen</b>	<b>5</b>
<b>4. Hydrogeologische Auswertungen</b>	<b>6</b>
4.1 Auswertung der GwStichtagsmessung 24.10.2011	6
4.2 Auswertung von Pumpversuchen	6
4.3 Abflussmessungen	7
<b>5. Untersuchung der Grundwasserqualität</b>	<b>9</b>
<b>6. Zusammenfassung und Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise</b>	<b>11</b>

### Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: GWM 3, 4 und 5 bei Breitenbrunn – Ausführungskonzept (Planung)	1
Tabelle 3-1: Aktuelle Einmessdaten von den Brunnen und GwMessstellen bei Breitenbrunn	5
Tabelle 3-2: GwStände Stichtagsmessung 24.10.2011	5
Tabelle 4-1: Geohydraulische Kennwerte ermittelt aus Pumpversuchsdaten	7
Tabelle 4-2: NW-Abflüsse am Faulbach ab MP 12 im Sommer 2011	8
Tabelle 5-1: Zusammenstellung wesentlicher hydrochemischer Parameter von den Brunnen 1 und 2 sowie von den GWM 2, 3, 4 und 5	9

### Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: GwGleichenplan, Stand 06.02.2007 (Auszug aus /2/)	6
--	---

---

## II. Anlagenverzeichnis

---

- Anlage 1**      **Grundwassergleichenplan, Stichtagsmessung 24.10.2011,  
M 1:10.000**
- Anlage 2**      **Bohrprofile und Ausbaupläne der Vorfeld-Messstellen  
GWM 3, 4 und 5**
- Anlage 2.1      GWM 3
- Anlage 2.2      GWM 4
- Anlage 2.3      GWM 5
- Anlage 3**      **Geophysikalische Vermessung der Vorfeld-Messstelle GWM 5  
(ohne Massstab)**
- Anlage 4**      **Dokumentation und Auswertung der Pumpversuche**
- Anlage 4.1      GWM 3
- Anlage 4.1.1      Dokumentation der Pumpversuchsdaten
- Anlage 4.1.2      Geohydraulische Auswertung
- Anlage 4.1.3      Dokumentation Entsandungspumpen
- Anlage 4.2      GWM 4
- Anlage 4.2.1      Dokumentation der Pumpversuchsdaten
- Anlage 4.2.2      Geohydraulische Auswertung
- Anlage 4.2.3      Dokumentation Entsandungspumpen
- Anlage 4.3      GWM 5
- Anlage 4.3.1      Dokumentation der Pumpversuchsdaten
- Anlage 4.3.2      Geohydraulische Auswertung
- Anlage 4.3.3      Dokumentation Entsandungspumpen
- Anlage 5**      **Ergebnisse der hydrochemischen Grundwasseruntersuchungen**
- Anlage 5.1      GWM 3
- Anlage 5.2      GWM 4
- Anlage 5.3      GWM 5
- Anlage 6**      **Trockenwetterabflussmessungen am Faulbach 2006 – 2011; planliche  
Darstellung der Messergebnisse, M 1:10.000**
- Anlage 7**      **Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn – Aktualisiertes Probetriebskonzept**

---

### III. Verzeichnis der verwendeten Unterlagen

---

- /1/ Unterlagen zum Wasserrechtsverfahren zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes (WSG) nach §§ 51 und 52 WHG für die Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Stadtprozellener Gruppe  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, Gießen, 08.11.2010
- /2/ Sicherung der Trinkwasserversorgung des ZV WV Stadtprozellener Gruppe – Erkundungsmaßnahmen bei Breitenbrunn 2006/2007  
HG Büro für Hydrogeologie und Umwelt GmbH, Gießen, März 2007
- /3/ Geologische Karte von Bayern 1:25.000 mit Erläuterungen, Blatt Nr. 6122  
Bischbrunn  
Bayer. Geologisches Landesamt, München, 1984

## 1. Veranlassung, Aufgabenstellung

Aufgrund des Gutachtens des Wasserwirtschaftsamtes Aschaffenburg vom 12.01.2011 im Rahmen des Verfahrens zur Neufestsetzung des Wasserschutzgebietes für die Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn war die Einrichtung weiterer GwMessstellen (Vorfeld-Messstellen) zur langfristigen Sicherung der TwVersorgung resp. zur Verbesserung des GwMessnetzes erforderlich. Gefordert waren demnach zwei GwMessstellen (GWM) im Quartär nordwestlich und südlich der Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn sowie eine weitere GWM im Buntsandstein oberhalb der Altmainschleife und diese eventuell als Doppelmessstelle.

Ausgehend von dieser Forderung wurde die Lage der Vorfeld-GWM nach hydrogeologischen Kriterien festgelegt und die GWM nach folgendem Konzept ausgeführt, das mit dem Wasserwirtschaftsamt Aschaffenburg abgestimmt wurde:

### ➤ Quartär-GWM 3 und 4:

- Lage innerhalb der alten Mainschleife im GwOberstrom (GWM 3) bzw. GwUnterstrom (GWM 4) der Brunnen Breitenbrunn.
- Ausgehend von diesem hydrogeologischen Kriterium Optimierung der Lage hinsichtlich der Ansatzhöhe zur Begrenzung der Bohrtiefen und somit der Bohrkosten.

- Die **Buntsandstein-GWM 5** liegt nach /1/ im berechneten GwEinzugsgebiet des Brunnen 1 außerhalb der Altmainschleife. Auch hier wurde unter Beachtung des o.g. hydrogeologischen Kriteriums die Bohransatzhöhe zur Begrenzung der Bohrtiefe und der Bohrkosten optimiert. In Abhängigkeit von der beim Bohrvorgang anzutreffenden Situation ist (bzw. war) zu entscheiden, ob eine Doppel-GWM (5 a, b) im Unteren Buntsandstein (su) und im Mittleren Buntsandstein (sm) in zwei getrennten Bohrungen zweckmäßig ist.

Tabelle 1-1: GWM 3, 4 und 5 bei Breitenbrunn – Ausführungskonzept (Planung)

GWM Nr.	Ansatzhöhe <sup>1</sup> (m ü. NN)	Bohrtiefe (m)	Ausführung, Erkundungsziele
3 (Quartär)	ca. 172	ca. 40	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohrung ohne durchgehende Kerngewinnung bis zur qu-Basis; Bohr-Ø 324 mm (= Verrohrungs-Ø)</li> <li>• Vollständige Verfilterung des Gw-führenden Quartärs</li> <li>• PVC-Ausbau DN 175 (7"); hierdurch wird diese Bohrung faktisch zu einem Versuchsbrunnen für einen 3. Brunnenstand-</li> </ul>

<sup>1</sup> Schätzwert nach Google Earth

GWM Nr.	Ansatz- höhe <sup>1</sup> (m ü. NN)	Bohrtiefe (m)	Ausführung, Erkundungsziele
4 (Quartär)	ca. 180	ca. 45	<p>ort (qu-Brunnen analog Br. 2); in dieser Form kommt die GWM 3 evtl. zukünftig auch als Notbrunnen in Betracht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3-stufiger 144 h-Pumpversuch (Leistungs-PV) + GwAnalyse (Hydrochemie)</li> <li>• Einbau einer Drucksonde mit Datenlogger für die GwStandsmessung</li> <li>• Bohrung ohne durchgehende Kerngewinnung bis zur qu-Basis; Bohr-Ø 324 mm (= Verrohrungs-Ø)</li> <li>• Vollständige Verfilterung des Gw-führenden Quartärs</li> <li>• PVC-Ausbau DN 150 (6"); dies entspricht dem Ausbau von GWM 1 und 2</li> <li>• 1-stufiger Kurzpumpversuch + GwAnalyse (Hydrochemie)</li> <li>• Einbau einer Drucksonde mit Datenlogger für die GwStandsmessung</li> </ul>
5 (Buntsandstein) (ggf. GWM 5a / 5b)	ca. 280	ca. 140 (su-GWM) bzw. ca. 100 (sm-GWM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohrung ohne durchgehende Kerngewinnung; Bohr-Ø ca. 350 mm</li> <li>• Geophysikalische Vermessung des offenen Bohrlochs + geologische Profilaufnahme und Festlegung des GWM-Ausbaus auf dieser Grundlage</li> <li>• PVC-Ausbau DN 125 (5") im su und ggf. auch im sm; ggf. 2 getrennte Bohrungen bzw. GWM</li> <li>• Jeweils 1-stufiger Kurzpumpversuch + GwAnalyse (Hydrochemie)</li> <li>• Einbau von Drucksonden mit Datenlogger für die GwStandsmessung im su + ggf. auch im sm</li> </ul>

Die Ergebnisse dieser GWM-Bohrungen werden in dem vorliegenden Bericht dargestellt und hydrogeologisch bewertet; die Kenntnis der Gutachten bzw. Unterlagen /1/ und /2/ wird hierbei vorausgesetzt.

Unabhängig von diesen GWM-Bohrungen wurden 2010 und 2011 unterhalb von Breitenbrunn abschnittsweise Abflussmessungen am Faulbach unter Trockenwetterbedingungen durchgeführt. Diese Ergebnisse werden in dem vorliegenden Bericht ebenfalls dokumentiert und bewertet.

---

## 2. Bewertung der Bohrergebnisse

---

### 2.1 Quartär-GWM 3

---

An der GWM 3 wurde etwa die gleiche Schichtenfolge angetroffen wie an der Versuchsbohrung VB 2c bzw. am Brunnen 2<sup>1</sup>:

- Unter überwiegend sandig-schluffigen Schichten, die bis 10 m u.GOK reichen, folgt ein erster organischer Tonhorizont, der wiederum von einem schluffigen Feinsand unterlagert wird.
- Etwa zwischen 15,5 und 19 m u.GOK wurde der gleiche fette, organische Ton (schwarz) angetroffen wie an der Bohrung VB 2c bzw. am Brunnen 2, und dies auch ungefähr in dem gleichen Höhengniveau (ca. 155 m ü.NN). In Verbindung mit den früheren Bohrergebnissen spricht dies dafür, dass dieser Tonhorizont, der für die Schutzfunktion der Deckschichten eine stark positive Wirkung hat, in weiten Bereichen südöstlich von Breitenbrunn verbreitet sein muss. Dies ist im Sinne des GwSchutzes positiv zu bewerten.
- Unter dem schwarzen Tonhorizont lagern sandig-schluffige Schichten bis in etwa 25 m Tiefe; darunter folgen die sandig-kiesigen Lagen, die den quartären GwLeiter bilden, in dem der Brunnen 2 verfiltert ist. GwFührung ist jedoch erst unterhalb von etwa 29 m u.GOK gegeben, woraus eine Mächtigkeit des Quartär-Aquifers von knapp 10 m resultiert.
- Die Quartär-Basis bzw. die Buntsandsteinoberfläche wurde 39 m u.GOK angetroffen, d.h. auf einem Niveau von etwa 134 m ü.NN. Sie liegt damit noch etwas unter dem Niveau der Buntsandsteinoberfläche am Brunnen 2 (ca. 135 m ü.NN), was dafür spricht, dass die Bohrung GWM 3 – wie angestrebt – im tiefsten Bereich der pleistozänen Erosionsrinne („alte Mainschleife“) positioniert ist.

### 2.2 Quartär-GWM 4

---

Die Abfolge der quartären Sedimente stellt sich an der GWM 4 jedoch deutlich anders dar als an der GWM 3 bzw. am Brunnen 2:

- Bis in eine Tiefe von etwa 52,5 m u.GOK kommen hier ausschließlich Schluff und Feinsand vor; erst unterhalb dieser Tiefe werden die Ablagerungen zunehmend grobklastischer.

---

<sup>1</sup> Die in Anlage 2 und Anlage 3 angegebenen Bohrprofilaufnahmen und stratigrafischen Einstufungen wurden von unserem Büro vorgenommen. Diese Ergebnisse wurden an die ausführenden Firmen weitergegeben und in deren Dokumentation entsprechend übernommen.

- Die Gwführenden Sande und Kiese setzen etwa 55 m u.GOK ein; die Basis des Quartärs wurde bis in eine Tiefe von 61 m u.GOK bzw. bis in ein Niveau von ca. 134 m ü.NN noch nicht erreicht. Daher ist zu vermuten, dass auch die Bohrung GWM 4 den tiefsten Bereich der pleistozänen Erosionsrinne („alte Mainschleife“) erfasst.
- Die Sande und Kiese sind unterhalb von ca. 53 m u.GOK Gwführend. In Verbindung mit dem Sohlniveau der Bohrung von ca. 134 m ü.NN ist dies unter Berücksichtigung der an der GWM 3 und am Brunnen 2 nachgewiesenen Mächtigkeit des Quartär-Aquifers von < 10 m ein Hinweis darauf, dass die Bohrung GWM 4 kurz vor der Buntsandsteinoberfläche endet<sup>1</sup>.

### 2.3 Buntsandstein-GWM 5

---

Gemäß dem Ausführungskonzept wurde mit der ersten Bohrung angestrebt, den Unteren Buntsandstein (su) bis in den wasserwirtschaftlich relevanten Tiefenbereich zu erfassen. Hierbei wurde aufgrund der Wasserstandsentwicklung in der Bohrung diese bis etwa 160 m ausgeführt, also rund 20 m tiefer als nach dem o.g. Bohrkonzept. Damit reicht die Bohrung mehr als 40 m unter das Main-Niveau bei Faulbach, wodurch ein hydraulischer Anschluss an den wasserwirtschaftlich relevanten GwLeiter erwartet werden konnte.

Nach Erreichen der Bohrendtiefe wurde anhand der geologischen Aufnahme des Bohrgutes in Verbindung mit dem vor-Ort-Ergebnis der geophysikalischen Vermessung (Gamma-Log) und unter Hinzuziehung der lithologischen Schichtbeschreibungen in /3/ folgende stratigrafische Einstufung der Buntsandstein-Abfolge vorgenommen:

- bis 59 m: Volpriehausener Wechselfolge (smVW; Mächtigkeit nach /3/: 50-60 m)
- bis 85 m: Volpriehausener Geröllsandstein (smVS; Mächtigkeit nach /3/: 22-28 m)
- bis 123 m ? : Tonlagen-Sandstein (suST; Mächtigkeit nach /3/: 32-38 m)
- bis 140 m ? : Oberer Miltenberger Sandstein (suSB; Mächtigkeit nach /3/: 15-20 m)
- ab 140 ? m: Unterer Miltenberger Sandstein (suSB; Mächtigkeit nach /3/: 80-85 m)

Demnach liegt die Schichtgrenze zwischen Mittlerem (sm) und Unterem Buntsandstein (su) etwa bei 85 m u.GOK. In diesem Niveau liegt bzw. lag auch der am 01.06.2011 gemessene Bohrlochwasserspiegel, d.h. der sm ist (weitgehend) Gwfrei. Aufgrund dieses Befundes war die Ausführung der zweiten, optionalen GWM im Mittleren Buntsandstein nicht mehr erforderlich.

---

<sup>1</sup> Die Bohrung war mit 45 m Tiefe ausgeschrieben und eine Vertiefung über 61 m hinaus hätte einen erheblichen Mehraufwand bedeutet, da dies die Anlieferung zusätzlicher Bohrgerätschaften (inkl. Nachtrag) bedeutet hätte. Da aber beim Bohrstand 61 m die Einrichtung der angestrebten Quartär-GWM sicher plan- und durchführbar war, wurde auf eine Vertiefung der Bohrung über das erreichte Sohlniveau hinaus verzichtet.



### 3. Einmessdaten und Grundwasserstandsmessungen

Nach Abschluss der GWM-Bohrungen wurden sämtliche Brunnen und GwMessstellen neu eingemessen. Die entsprechenden Vermessungsdaten<sup>1</sup> sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt.

Tabelle 3-1: Aktuelle Einmessdaten von den Brunnen und GwMessstellen bei Breitenbrunn

#### Einmessen der Brunnen und Pegelmeßstelle

Objekt	Rechtswert	Hochwert	Alt Höhe NN	Neue Höhe Pegelrohre	Neu Höhe NN
BR1	4316994,31	5521011,11	161,67		161,67
BR2	4317167,9	5521131,1	175,77		175,77
Gwm1	4316880,08	5520934,41	158,29		158,29
Gwm2	4316530,06	5521489,91	167,43		167,43
Gwm2a	4316530,25	5521489,79	167,43		167,43
Gwm3	4316893,5	5521337,31	173,56		173,56
Gwm4	4317304,35	5520655,39	195,55	11cm +	195,66
Gwm5	4316777,71	5522190,13	265,95	46cm +	266,41

Am 24.10.2011 wurde ein GwStichtagsmessung durchgeführt, wobei aufgrund der Jahreszeit davon auszugehen ist, dass diese GwStände NW-Bedingungen repräsentieren; hierfür sprechen auch die Ergebnisse der NW-Abflussmessungen (siehe Kap. 4.3). In jedem Fall zeigt diese Stichtagsmessung den Zustand vor Inbetriebnahme der Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn für die Regelversorgung, also den Ausgangszustand.

Tabelle 3-2: GwStände Stichtagsmessung 24.10.2011

Brunnen, GWM	Abstich (m u.MP)	GwStand (m ü.NN)
Brunnen 1	20,03	141,64
Brunnen 2	32,59	143,18
GWM 1	16,67	141,62
GWM 2	23,07	144,36
GWM 2a	4,30	163,13
GWM 3	29,30	144,26
GWM 4	52,90	142,76
GWM 5	81,75	184,66

<sup>1</sup> Die Vermessungsarbeiten wurden vom ZV WV Stadtprozellener Gruppe veranlasst; die Tabelle 3-1 enthält eine Kopie der gelieferten Originaldaten.

## 4. Hydrogeologische Auswertungen

### 4.1 Auswertung der GwStichtagsmessung 24.10.2011

Auf der Basis der GwStichtagsmessung am 24.10.2011 wurde der in Anlage 1 dargestellte GwGleichenplan konstruiert<sup>1</sup>. Dieser bestätigt hinsichtlich der Anströmung der Brunnen 1 (VB 2b) und 2 (VB 2c) Breitenbrunn weitgehend das Bild, das bereits im Februar 2007 auf der Grundlage der damals verfügbaren GwStandmessungen ableitbar war. Die folgende Abbildung zeigt auszugsweise den entsprechenden GwGleichenplan, Stand 06.02.2007.

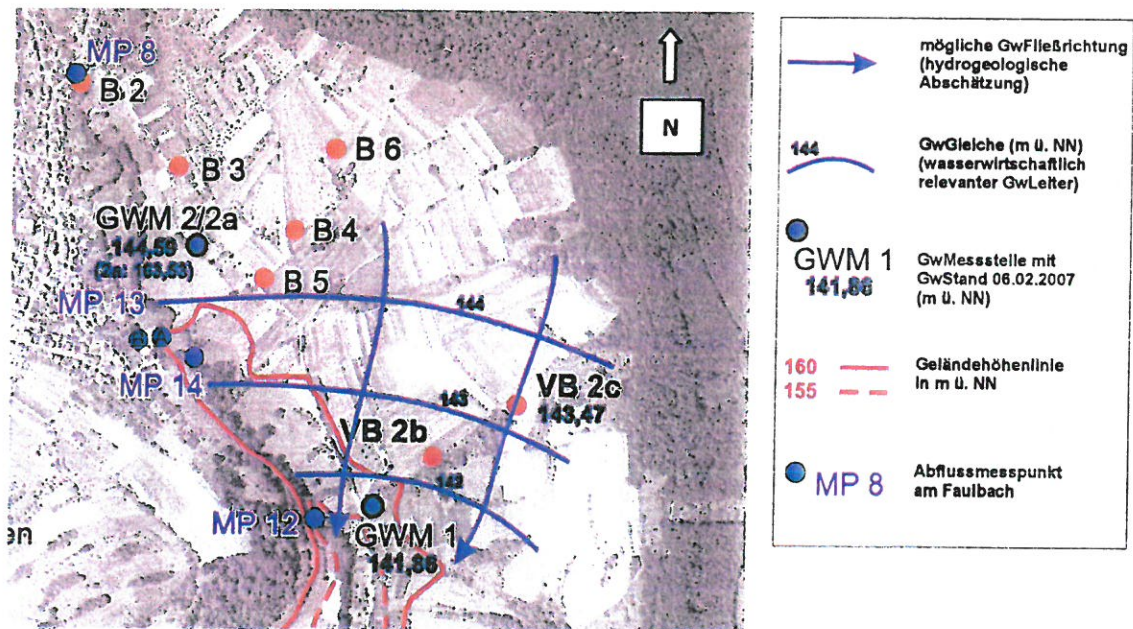


Abbildung 4-1: GwGleichenplan, Stand 06.02.2007 (Auszug aus /2/)

### 4.2 Auswertung von Pumpversuchen

An den GWM 3, 4 und 5 wurden nach erfolgreichem Ausbau und anschließender Entsandung jeweils Kurzpumpversuche durchgeführt, deren Daten und Ergebnisse in Anlage 4 dargestellt sind. Diese Pumpversuche sind wie folgt zu interpretieren:

- Die Pumpversuchsverläufe bzw. –diagramme sowie die semilogarithmische Auftragung der Restabsenkung beim Wiederanstieg nach der Methode von THEIS zeigen in allen Fällen, dass die Messstellen jeweils an ein hydraulisch offenes GwFließsystem angeschlossen sind, in dem keine Wirksamkeit von Anreicherungs- oder Staugrenzen erkennbar ist.

<sup>1</sup> Die GWM 2a wurde bei der Erstellung des GwGleichenplans nicht berücksichtigt, da diese ein schwebendes GwStockwerk innerhalb des Quartärs erfasst, das hydraulisch von dem wasserwirtschaftlich genutzten GwLeiter entkoppelt ist.

- Wie der Gleichenplan in Anlage 1 zeigt, liegen die GWM 3 und 5 im Zustrombereich der Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn; die GWM 4 erfasst eher den abstromigen Bereich in Richtung Faulbach. Durch den mittels Pumpversuchen nachgewiesenen hydraulischen Anschluss an den jeweiligen GwLeiter ist die angestrebte Funktionalität der GWM als Vorfeldmessstellen gegeben.
- Die geohydraulische Auswertung der Wiederanstiegsdaten nach THEIS liefert für die geohydraulischen Kennwerte Transmissivität  $T$  und Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  Beträge in hydrogeologisch plausiblen Größenordnungen. Dies macht auch der Vergleich mit den Auswertungen früherer Pumpversuche (in /2/) in der folgenden Tabelle deutlich.

Tabelle 4-1: Geohydraulische Kennwerte ermittelt aus Pumpversuchsdaten

GWM/Bohrung	GwLeiter	Transmissivität (m <sup>2</sup> /s)	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ (m/s)
VB 2b	Buntsandstein (Fels)	$4,4 \times 10^{-3}$	$4,4 \times 10^{-5}$
GWM 1		$8,0 \times 10^{-4}$	$5,4 \times 10^{-5}$
<b>GWM 5</b>		<b><math>1,3 \times 10^{-5}</math></b>	<b><math>2,1 \times 10^{-7}</math></b>
VB 2c	Quartär (Sand/Kies)	$1,5 \times 10^{-2}$	$1,7 \times 10^{-3}$
GWM 2		$1,3 \times 10^{-3}$	$1,6 \times 10^{-4}$
<b>GWM 3</b>		<b><math>4,8 \times 10^{-3}</math></b>	<b><math>5,3 \times 10^{-4}</math></b>
<b>GWM 4</b>		<b><math>5,1 \times 10^{-3}</math></b>	<b><math>5,6 \times 10^{-4}</math></b>

- Für den Buntsandstein fällt auf, dass die Gebirgsdurchlässigkeit der GWM 5 abseits der Erosionsrinne „alte Mainschleife“ etwa um den Faktor 250 geringer ist als an der GWM 1 bzw. an der Bohrung VB 2b (= Brunnen 1). Dies entspricht der bekannten Tatsache, dass in Kluft-GwLeitern, insbesondere im Buntsandstein, die Durchlässigkeit mit zunehmender Entfernung von den Talstrukturen stark abnimmt. Umgekehrt bestätigt dies aber auch die bereits in der ersten Projektphase vorgenommene Einschätzung, wonach in der Erosionsrinne „alte Mainschleife“ überdurchschnittliche Permeabilität im Buntsandstein und somit östlich des Grohbergs günstige hydrogeologische Bedingungen für die TwErschließung gegeben sein müssten.

### 4.3 Abflussmessungen

Am 10.11.2006 wurden erstmalig abschnittsweise Trockenwetterabflussmessungen (hydrometrischer Flügel) am Faulbach unterhalb von Breitenbrunn durchgeführt, mit dem Ergebnis, dass unterhalb des Messpunktes 7, der etwa 650 südwestlich des Brunnen 1 liegt, mit einer signifikanten Infiltration von Oberflächenwasser in den Untergrund gerechnet werden musste.

Da dieser Gewässerabschnitt bei dauerhaft starker Förderung am Brunnen 2 (Quartär-Brunnen) in dessen GwEinzugsgebiet fallen kann, war es erforderlich, dieses Resultat durch weitere Messungen zu überprüfen bzw. abzusichern. Hierzu wurden zwischen November 2010 und September 2011 sechs weitere Messserien durchgeführt, mit folgenden Ergebnissen (siehe Anlage 6<sup>1</sup>):

- Die Gewässerinfiltration unterhalb von MP 7 wurde bei der Messung am 03.11.2010 nochmals festgestellt, danach jedoch nicht mehr.
- Auffällig ist, dass bei den letzten drei Messungen im Sommer 2011, am 28.06., am 05.08. und am 30.09.2011, als besonders geringe Abflüsse bzw. offensichtlich deutliche NW-Bedingungen gegeben waren – dies ergibt sich aus der Gesamtbetrachtung aller Abflusswerte – , die Abflüsse ab Messpunkt (MP) 12, also etwa ab der Höhe von Brunnen 1, praktisch gleich sind (im Rahmen der Messgenauigkeit). Der Faulbach war somit in dieser Zeit unterhalb von MP 12 im geohydraulischen Sinne neutral (keine messbare Infiltrations- oder Vorflutwirkung).

Tabelle 4-2: NW-Abflüsse am Faulbach ab MP 12 im Sommer 2011

Abflussmesspunkt	Datum	NW-Abfluss (l/s)
MP 12		42
MP 7	28.06.2011	42
MP 11 gesamt		41
MP 12		50
MP 7	05.08.2011	51
MP 11 gesamt		54
MP 12		31
MP 7	30.09.2011	33
MP 11 gesamt		33

- Zwischen Messpunkt 8 und Messpunkt 13, also im Ortsbereich von Breitenbrunn, wo der Faulbach aus dem Buntsandsteingebiet kommend in die „alte Mainschleife“ mit mächtiger Quartär-Verbreitung übertritt, scheint sich eine Infiltration bzw. NW-Abflussminderung anzudeuten. Zwischen MP 13 und MP 12 sind die vorliegenden Abflussmessungen indifferent.

<sup>1</sup> Die Abflusswerte in Anlage 6 sind jeweils unter Berücksichtigung der Einleitungen in den Faulbach am Wasserwerk Breitenbrunn korrigiert (zeitweilige Einleitung von Brunnenwasser aus deren Testbetrieb und überschüssiges Quellwasser aus den derzeit noch genutzten Quelfassungen). Bei der Interpretation der Werte ist zu berücksichtigen, dass die Messgenauigkeit des hydrometrischen Flügels in einem natürlichen Gewässerbett bei ca. 5 bis 10% liegt. Im vorliegenden Fall kommt als weitere Unschärfe hinzu, dass die durch die beschriebene Einleitung von Brunnen- bzw. Quellwasser erforderliche Messwertkorrektur nicht immer sehr präzise erfolgen konnte.

## 5. Untersuchung der Grundwasserqualität

An den GWM 3, 4 und 5 wurden jeweils gegen Ende der Pumpversuche GwProben entnommen und diese hydrochemisch untersucht. Die entsprechenden Analyseergebnisse sind in Anlage 5 dokumentiert; in der Zusammenschau mit früheren Untersuchungen in /1/ und /2/ stellen sich diese Analyseergebnisse wie folgt dar:

Tabelle 5-1: Zusammenstellung wesentlicher hydrochemischer Parameter von den Brunnen 1 und 2 sowie von den GWM 2, 3, 4 und 5

Parameter	Brunnen 1	GWM 5	Brunnen 2	GWM 2	GWM 3	GWM 4
	(su)	(su)	(qu)	(qu)	(qu)	(qu)
	06.03.2008	28.07.2011	28.07.2008	01.02.2007	28.07.2011	27.07.2011
Elektr. Leitfähigkeit ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	338	259	350	224	193	255
pH-Wert	6,81	6,96	6,92	6,58	6,26	6,84
Calcium (mg/l)	52,8	32,5	52,8	27,0	35,9	36,2
Magnesium (mg/l)	9,4	9,2	8,1	4,5	6,1	8,3
Natrium (mg/l)	5,0	3,0	5,1	6,1	5,6	5,0
Kalium (mg/l)	1,1	2,7	0,3	1,1	1,2	2,1
<b>Nitrat (mg/l)</b>	<b>18,6</b>	<b>&lt;1</b>	<b>21,2</b>	<b>11,3</b>	<b>14,3</b>	<b>4,6</b>
Sulfat (mg/l)	30,7	3,6	18,6	17,4	16,4	14,6
Chlorid (mg/l)	11,3	9,1	13,6	19,2	18,5	8,4
Eisen (mg/l)	0,005	n.u.	0,012	0,114	0,056	n.u.
Mangan (mg/l)	0,003	n.u.	0,001	0,06	0,001	n.u.
Aluminium (mg/l)	0,01	n.u.	<0,01	0,05	0,04	n.u.
Arsen (mg/l)	0,001	n.u.	0,001	0,001	<0,001	n.u.
Pflanzenschutzmittel	nicht nachweisbar	n.u.	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	0,01 <sup>1</sup>	nicht nachweisbar

Grenzwertüberschreitung nach TrinkwV

n.g.: nicht untersucht; su: Unterer Buntsandstein; qu: Quartär

Sieht man von der signifikanten Beeinflussung der GwQualität durch die landwirtschaftlichen Nutzungen im Umfeld der Brunnen und der GWM 2 und 3 ab, der sich in dem deutlichen Nitrat-Gehalt dokumentiert, so zeigt sich ein insgesamt wenig beeinflusstes Grundwasser.

<sup>1</sup> Nachweis von Desethylatrazin

Der extrem niedrige Nitrat-Wert an der GWM 5 könnte die Folge von Nitrat-Reduktion sein (tief liegendes Grundwasser in Verbindung mit geringer Gebirgsdurchlässigkeit), wenngleich im Waldbereich ohnehin nur geringe Nitrat-Werte zu erwarten sind.

---

## 6. Zusammenfassung und Empfehlung zur weiteren Vorgehensweise

---

Im Sommer 2011 wurden die vom WWA Aschaffenburg im Gutachten vom 12.01.2011 geforderten Vorfeld-Messstellen GWM 3, 4 und 5 eingerichtet, die gemeinsam mit den bereits seit einigen Jahren bestehenden GWM 1 und 2/2a nun ein ausreichendes Messstellennetz für die zukünftige GwÜberwachung bilden.

Durch Pumpversuche ist nachgewiesen, dass die GWM 3, 4 und 5 die erforderliche Funktionalität besitzen; für die GWM 1 und 2/2a wurde dies bereits früher festgestellt /2/. In der 48. KW werden die GWM 3, 4 und 5 in gleicher Weise mit Drucksonden und Datenloggern ausgestattet, wie dies an den GWM 1 und 2/2a bereits der Fall ist.

Nach erfolgter Einmessung der GWM 3, 4 und 5 wurde an allen GWM und Brunnen am 24.10.2011 eine GwStichtagsmessung durchgeführt, vermutlich unter NW-Bedingungen. Der entsprechende GwGleichenplan zeigt den Ausgangszustand für die GwStrömung vor der Inbetriebnahme der Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn, die im Dezember 2011 erfolgen wird. Der GwGleichenplan, Stand 24.10.2011 zeigt weitgehend das gleiche Strömungsbild, wie es bereits Anfang 2007 anhand der damals verfügbaren GwStanddaten ermittelt wurde.

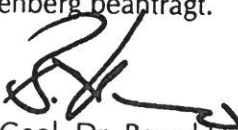
Als Grundlage für die Erteilung einer langfristigen Entnahmegenehmigung ist gemäß einer Forderung des WWA Aschaffenburg im Gutachten vom 17.12.2009 zunächst ein mehrjähriger Probetrieb der Brunnen 1 und 2 Breitenbrunn erforderlich. Hierzu wurde am 13.07.2010 ein erstes abgestimmtes Konzept vorgelegt, das einen Probetrieb bis zum 31.12.2013 vorsah. Aufgrund erheblicher Verzögerungen beim Wasserwerksumbau konnten die Brunnen nicht wie ursprünglich geplant im Herbst 2010 in den Regelbetrieb gehen; dies wird nun erst im Dezember 2011 geschehen. Da zudem zwischenzeitlich auch die GWM 3, 4 und 5 eingerichtet wurden, ist das Probetriebskonzept vom 13.07.2010 überholt bzw. dementsprechend zu aktualisieren.

Die Anlage 7 enthält das aktualisierte Probetriebskonzept, das sich sehr stark an der ersten Version vom 13.07.2010 orientiert; zudem wurden die Erfahrungen von den Abflussmessungen 2010/2011 berücksichtigt. Dieses Probetriebskonzept sollte mit der Inbetriebnahme der Brunnen umgesetzt werden.

Aufgrund der eingetretenen Verzögerungen wird aus heutiger Sicht empfohlen, den Probetrieb bis zum 31.12.2014 durchzuführen, um eine 3-jährige Betriebserfahrung als Grundlage für die langfristige Entnahmegenehmigung zu erreichen. Eine Verlängerung der wasserrechtlichen Erlaubnis für den Probetrieb bis zum 31.12.2014 wird vom ZV WV Stadtprozeltenener Gruppe kurzfristig beim Landratsamt Miltenberg beantragt.

**Büro HG GmbH**

Gießen, November 2011

  
Dipl.-Geol. Dr. Bernd Hanauer