

Regierungspräsidium Kassel  
Abt. III / Bad Hersfeld  
26. Juli 2011  
16.27.11 AL AB 31.1 31.2 31.3 31.4  
31.5 32 33 34 35.2 PR



Regierungspräsidium Kassel  
Abt. Umwelt und Arbeitsschutz Bad Hersfeld,  
Hubertusweg 19

36251 Bad Hersfeld

Anliegender Vorgang wird übersandt mit der Bitte um

<input checked="" type="checkbox"/> Kenntnisnahme	<input checked="" type="checkbox"/> zum Verbleib
<input type="checkbox"/> Rücksprache	<input type="checkbox"/> mit Dank zurück
<input type="checkbox"/> Stellungnahme	<input type="checkbox"/> zur Weitergabe an
<input type="checkbox"/> Erledigung	<input type="checkbox"/> Anlagen:
<input type="checkbox"/> Rückgabe	<input type="checkbox"/> Termin

Aktenzeichen: 89-0520-197/11  
Bearbeiter: Dr. Johann-Gerhard Fritsche  
Durchwahl: 0611/6939-917  
e-mail: johann-gerhard.fritsche@hlug.hessen.de  
Ihre Nachricht vom: 26.04.2007  
Ihr Zeichen : III/Hef - 31.1 - 79 b 06.15 WSG ID 631-158  
Datum: 22.07.2011

### Kurzmitteilung

Sehr geehrte Damen und Herren,

Hiermit übersende ich Ihnen das Gutachten zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlage „Tiefbrunnen Hattenhof III“ der Gemeinde Neuhof, Landkreis Fulda, WSG-ID: 631-158, zu Ihrer Kenntnis. Anlage: Gutachten 2-fach, Antragsunterlagen.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

Unterschrift

*[Handwritten signature]*

*Handwritten note: Brief beifügen, in Brief angegeben!*

*Handwritten note: 22.07.11*



Aktenzeichen: 89-0520-197/11  
bei Antwort bzw. Rückfragen bitte angeben

Datum: 21. Jul. 2011

Durchwahl: 6939-917

## GUTACHTEN

zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes  
für die Trinkwassergewinnungsanlage „Tiefbrunnen 3 Hattenhof“  
in der Gemarkung Hattenhof der Gemeinde Neuhof,  
Landkreis Fulda

Az.: III Hef 31.1 – 79 b 06.15, WSG ID 631-158

Lage: Gem. Hattenhof, Flur 5, Flurstück 64/1  
TK 25, Blatt 5524 Weyhers  
R 35 48 202,997 H 55 91 291,052 Höhe GOK: 298,21 m ü.  
NN  
Höhe OK Brunnenabschlusskopf: 296,56 m ü. NN

Erstattet für: Regierungspräsidium Kassel,  
Abt. Umwelt und Arbeitsschutz Bad Hersfeld

Bearbeiter: Dr. Johann-Gerhard Fritsche

Anlage 1. Übersichtskarte 1:25.000  
2. Übersichtskarte der Flächennutzung 1:25.000  
3. Lageplan 1: 2.000

Verteiler: 2 x Regierungspräsidium Kassel, Abt. Umwelt und Arbeitsschutz Bad  
Hersfeld, Hubertusweg 19, 36251 Bad Hersfeld (mit Katasterkarte)  
1 x Landkreis Fulda, Kreisausschuss, Fachdienst Wasser- und  
Bodenschutz Postfach 1654, 36006 Fulda (mit Katasterkarte)  
1 x Landkreis Fulda, Kreisausschuss, Fachdienst Landwirtschaft,  
Postfach 1654, 36006 Fulda

1 x Landkreis Fulda, Gesundheitsamt, Otfrid-von-Weißenburg-Straße 3,  
36043 Fulda  
1 x Amt für Straßen und Verkehrswesen Fulda, Schillerstr. 8, 36043  
Fulda  
1 x Gemeindevorstand der Gemeinde Neuhof, Lindenplatz 4, 36119  
Neuhof  
1 x Hessisches Forstamt Fulda; Gerloser Weg 4, 36039 Fulda

## **Inhalt**

---

- 1      Veranlassung
- 2      Geologisch-hydrogeologische Übersicht
- 2.1    Regionale geologische Verhältnisse
- 2.2    Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse
- 2.3    Einzugsgebiet
- 3      Daten der Wassergewinnungsanlage
- 3.1    Brunnenausbau
- 3.2    Wasserrechtliche Daten und Fördermengen
- 4      Grundwasserbeschaffenheit
- 5      Vorschläge für die Bemessung der Schutzzonen
- 5.1    Fassungsbereich (Zone I)
- 5.2    Engere Schutzzone (Zone II)
- 5.3    Weitere Schutzzone (Zone III)
- 5.4    Vorschläge für den Ver- und Gebotskatalog und für  
Schutzmaßnahmen

## **1 Veranlassung**

Die Gemeinde Neuhoof hat mit Schreiben vom 21.02.2007 einen Antrag auf Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für den Tiefbrunnen 3 Hattenhof an das Regierungspräsidium Kassel, Abt. Umwelt und Arbeitsschutz Bad Hersfeld, eingereicht. Die Antragsunterlagen wurden vom Ingenieurbüro IBW, Korbacher Straße 7, 35066 Frankenberg/Eder, zusammengestellt.

Die Trinkwasserversorgung des Ortsteils Hattenhof erfolgt laut den Antragsunterlagen bislang zentral über die drei Quellen „Auth“, „Scheich“ und „Alte Quelle“. Da sich hier in trockenen Jahren für die Versorgung von 1.524 Einwohnern ein Wasserdefizit ergeben kann, ist der Brunnen Hattenhof für eine gesicherte Versorgung notwendig. Er wird mit der geringst möglichen Fördermenge betrieben, um die Kosten für die Wasserversorgung gering zu halten.

Der Ortstermin zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes fand auf Einladung des RP Kassel (Az.: III Hef 31.1. – 79 b 06.15 WSG ID 631-158 vom 14.03.2007) am 19.04.2007 statt. Die Abt. Staatliches Umweltamt Bad Hersfeld des RP Kassel fertigte eine Niederschrift zu diesem Ortstermin an (Az.: III/HEF – 31.1 – 79 b 06.15 WSG ID 631 – 158 vom 26.04.2007).

## **2 Geologisch-hydrogeologische Übersicht**

### **2.1 Regionale geologische Verhältnisse**

Der Tiefbrunnen 3 Hattenhof liegt in der Talaue des Nord-Süd-verlaufenden Rehbachtales, etwa 4,5 km südlich des Ost-West-verlaufenden Fuldatales auf der Osthessischen Buntsandsteinscholle.

Im Westen befindet sich in ca. 3,5 km Entfernung das Neuhöfer Kali-Gebiet, in dem unter den klastischen Sedimenten des Buntsandsteins die Salzlagerstätte des Zechstein 1, des Werra-Salinars, mit zwei Kalisalzflözen ansteht. Sie wird allseitig von einer Übergangstruktur zwischen vollständig abgelaugtem Salz und beginnender Salzablaugung, dem Salzhang, begrenzt.

Ca. 500 m südlich des Brunnens verläuft die nördliche Randstörung der Heubach-Thalau-Friesenhausener Grabenzone, einer ca. 500 m breiten, nach Westen auskeilenden und NW-SE-verlaufenden Einbruchstruktur in die Buntsandsteinoberfläche, in deren Zentrum Gesteine des Muschelkalks eingesunken sind. Der Weyherer Graben, etwa 5,5 km östlich des Brunnens gelegen, streicht in SSW-NNE-Richtung und beinhaltet in seinem Zentrum Gesteine des Muschelkalks und des Keupers. Er wird intensiv zur Gewinnung von Mineralwasser genutzt.

Die dem Brunnen Hattenhof nächst gelegenen Wassergewinnungsanlagen sind die Tiefbrunnen II und II 2 der Gemeinde NeuhoF (3 km westlich), die „Alte Quelle Hattenhof“ (1,8 km südöstlich) und der Tiefbrunnen Eichenzell der GWV Fulda (3,5 km NNE').

## **2.2 Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

Das oberirdische Einzugsgebiet des Brunnens liegt im Ausstrichbereich von Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins. Es handelt sich um Gesteine der Hardeggen-Wechselfolge (Feinsandstein-Schluffstein-Wechselfolgen, plattig bis bankig) sowie um bankige Mittel- bis Grobsandsteine des Hardeggen-Sandsteins in den morphologisch tiefer gelegenen Bereichen. Westlich und östlich des Talverlaufs des Rohrbaches stehen Gesteine der Detfurth-Wechselfolge (Feinsandstein-Schluffstein-Wechselfolgen, plattig bis bankig) an. Ca. 1,2 km östlich des Brunnens ist am Rippberg tertiärer Basalt verbreitet. Überlagert werden diese Gesteine von einer geringmächtigen pleistozänen Hangschuttdecke, die im Talbereich des Rohrbaches mit Bachablagerungen verzahnt ist. Die quartären Deckschichten erreichen dort Mächtigkeiten bis zu 6 m und sind überwiegend feinkörnig ausgebildet.

Bei 1,60 m u. GOK wurde in der Versuchsbohrung erstmals Grundwasser angetroffen. Innerhalb des Kluftgrundwasserleiters Mittlerer Buntsandstein sind am Brunnenstandort Grundwassernichtleiter (Ton-/Schluffschichten) eingeschaltet, die eine Grundwasserstockwerksgliederung bewirken. Das untere Grundwasserstockwerk weist am Brunnenstandort einen artesischen Überlauf auf: Der Wasserzutritt mit artesischem Überlauf erfolgte bei der Versuchsbohrung Hattenhof V 2 bei Erreichen einer Teufe von 66 m (1982 bis 1983 abgeteuft). Hier stellte sich ein Druckspiegel von 0,40 m über GOK ein, d.h. ca. 298,60 m ü. NN.

Die 1999 abgeteufte Hauptbohrung für den Brunnen zeigte nach geologischer Aufnahme des Gutachtenbearbeiters folgendes stratigrafisches Profil (den Antragsunterlagen ist kein geologisches Profil beigegeben):

<b>Bis ... m u. GOK</b>	<b>Stratigrafie</b>
0,3	Bodenbildung
0,8	Lößlehm, Quartär
3,4	Bachablagerungen, Quartär
6,1	Hangschutt aus Buntsandstein-Material, Quartär
29,0	Mittlerer Buntsandstein, Detfurth-Wechselfolge

<b>Bis ... m u. GOK</b>	<b>Stratigraphie</b>
41,0	Mittlerer Buntsandstein, Detfurth-Sandstein
ET 102,0	Mittlerer Buntsandstein, Volpriehausen-Wechselfolge

### **2.3 Einzugsgebiet**

Die Grenzen des Grundwassereinzugsgebietes ergeben sich aus der Lage der oberirdischen Wasserscheiden, die in etwa den unterirdischen Wasserscheiden entsprechen (Trennstromlinien). Das morphologisch abgrenzbare Einzugsgebiet erstreckt sich danach im Süden bis zum Nordostrand der Heubach-Thalau-Friesenhausener Grabenzone, die hier durch den Verlauf des Rehbachs markiert wird. Im Westen reicht es bis auf die angrenzenden Höhenzüge nordwestlich des Geringshofs, im Norden bis in die südliche Ortslage von Hattenhof und im Osten bis auf die Höhe des Rippbergs und der südlich angrenzenden Höhe. Es hat eine Fläche von ca. 2,8 km<sup>2</sup>.

Bei einer Grundwasserförderung von 2,7 l/s (Durchschnittswert aus der wasserrechtlich genehmigten Jahresentnahmemenge) und einer mittleren GW-Neubildungsrate von 3,4 l/(s·km<sup>2</sup>) im Mittleren Buntsandstein in der Hydrogeologischen Teileinheit 5.2.5 (nach Wasserbilanz Nordhessen, 1997) reicht das oberirdische Einzugsgebiet auf jeden Fall aus, die benötigte Wassermenge zu liefern, zumal hier keine weiteren Entnahmen stattfinden: Die „Alte Quelle Hattenhof“ liegt am südlichen Rand der Heubach-Thalau-Friesenhausener Grabenzone, die Quellen „Auth“ und „Scheich“ südlich dieser geologischen Struktur, jeweils mehr als 1,5 km von dem Brunnen entfernt, im Grundwasseroberstrom. Ein Anteil des auf der Einzugsgebietsfläche des Brunnens neu gebildeten Grundwassers fließt aber auch dem Rehbach nach kurzer Untergrundpassage zu. Die Grundwasserfließrichtungen sind auf den Rehbach gerichtet, von den westlich des Tales gelegenen Gebieten strömt demzufolge das Grundwasser aus westlicher bis südwestlicher Richtung dem Brunnen zu; vom Gebiet des Rippbergs strömt es aus östlicher bis südöstlicher Richtung zu. In tieferen Bereichen des Kluftgrundwasserleiters ist eine nach Norden in Richtung Fulda orientierte Grundwasserströmungsrichtung zu vermuten.

## **3 Daten der Wassergewinnungsanlage**

### **3.1 Brunnenausbau**

Der 100,20 m tiefe Brunnen wurde im Jahr 1999 an der Stelle der Versuchsbohrung Hattenhof V 2 von der Fa. E + M Bohrungen, Hof, auf 102 m u. GOK abgeteuft und ausgebaut.



Laut Ausbauplan in den Antragsunterlagen (TV Untersuchungsbericht) und Unterlagen, die dem HLUG von der Fa. E + M 1999 zugeschickt wurden, ist der Brunnen folgendermaßen ausgebaut:

Bis... m u. GOK	Ausbau Hauptverrohrung DN 300, PVC mit Filterkies (5,6 bis 8,0 mm)	Ausbau Standrohr
20,40		Sperrohr DN 600, Dämmer-Zement-hinterfüllt, -2,00 bis 0,00 Bohrgut-Auffüllung
30,00	Aufsatzrohr	
63,00	Filterrohr	
66,00	Vollrohr	
76,00	Filterrohr	
79,00	Vollrohr	
98,00	Filterrohr	
100,20	Sumpfrohr	

Zwei Peilrohre DN 50 sind von 0 bis 60 m als Vollrohre und bis 80 m als Filterrohre eingebaut. Die Pumpe hängt in 64 m Tiefe.

### 3.2 Wasserrechtliche Daten und Fördermengen

Das Wasserrecht des Brunnens wurde am 30.07.2002 auf 30 Jahre vom RPU Bad Hersfeld mit folgenden Fördermengen erteilt:

32 m<sup>3</sup>/h (8,9 l/s) – 500 m<sup>3</sup>/d (5,8 l/s) und 84.000 m<sup>3</sup>/a (2,7 l/s).

Der Pumpversuch vom 12.04.1999 bis 15.04.1999 zeigte im Ruhezustand einen artesischen Überlauf von ca. 0,5 l/s. Bei 10 l/s Förderung über zwei Tage senkte sich der Brunnenwasserspiegel auf ca. 20 m u. GOK mit Beharrung ab, bei 14 l/s wurde nach ca. 24 h ein Beharrungszustand erreicht bei einer Absenkung auf ca. 41,50 m u. GOK.

Bei einem Pumpversuch im ausgebauten Brunnen (Grafik im HLUG-Archiv) vom 04.05.1999 bis 10.05.1999 wurde bei einer Förderung von 10 l/s (3 Tage) eine Absenkung mit Annäherung an eine Beharrung auf 18,90 m u. GOK erreicht, bei 8,0 l/s stieg der Wasserstand auf 15 m u. GOK an, bei 9,0 l/s wurde ein über 2 ½ Tage mit Absenkung auf 18,10 m u. GOK erreicht, die aber noch nicht stabil war.

Am 09.04.1999 wurden geophysikalische Bohrlochmessungen von der Fa. BLM GmbH im Auftrag der Bohrfirma E+M Bohr-GmbH durchgeführt (Bericht BLM vom 27.04.1999). Die Unterlagen dazu sind im Antrag nicht enthalten, wurden dem

HLUG von der Gemeinde Neuhoof jedoch auf Nachfrage zugeschickt. Nach der Flowmeteraufzeichnung wurde bei einer Förderung von 57,6 m³/h der Wasserspiegel konstant auf 16,8 m u. GOK abgesenkt. Es gab Zuflüsse sowohl aus dem ungespannten Bereich oberhalb 60 m u. GOK als auch aus dem tiefen gespannten Bereich, die folgende relative Zuflussanteile nach Auswertung von BLM zeigten:

Teufenbereich von - bis [m - m]	relativer Zuflußanteil <sup>1)</sup> [%]
20,8 - 22,0 23,8 - 25,4 26,9 - 27,5 29,0 - 30,0	31
32,4 - 34,0 35,2 - 36,4 38,2 - 39,1	5
46,6 - 44,0 45,4 - 47,0 48,6 - 51,4	25
55,4 - 56,0	11
60,6 - 62,3 62,8 - 66,4 73,6 - 74,4 75,1 - 76,0	11
76,4 - 77,6	6
80,2 - 80,8 82,3 - 83,2 84,4 - 85,1 87,5 - 88,0 98,8 - 99,4	5
	4
	2

<sup>1)</sup> bei Zusatzförderung 100 % entspricht Förderrate

 Hauptzuflüsse

Aus den Flowmetermessungen geht hervor, dass über die Hälfte des Zuflusses aus dem ungespannten Bereich oberhalb 50 m u. GOK stammt.

Der Leistungs-/Absenkungskoeffizient liegt mit ca. 0,14 in der Größenordnung anderer Brunnen im Buntsandstein des Rhönvorlandes und der Rhön, allerdings unterhalb der Werte von Brunnen in subrosionsbeeinflussten Gebieten, z.B. Brunnen im Gebiet Neuhoof und Flieden oder in Grabenbereichen, z.B. Brunnenreihe Fulda-West. Der Durchlässigkeitsbeiwert liegt in einer Größenordnung von  $K_f \sim 3,7 \cdot 10^{-5}$  m/s.

Betrieben wird der Brunnen zurzeit mit einer Pumpe von 9,0 l/s Förderleistung, deren Einhängtiefe bei 28,00 m u. GOK liegt.

Die Grafiken zum Betrieb des Brunnens (Brunnenförderung/Absenkung) im Antrag sind nur schwer zu interpretieren. Danach wird der Brunnen mit wechselnden Fördermengen und -zeiten bis 25 m³/h (6,9 l/s) betrieben. Die als



„Brunnenabsenkung“ in den Grafiken bezeichneten Werte sind dem Pumpbetrieb nicht systematisch zuzuordnen, oft gibt es Sprünge auf sehr unterschiedliche Größenordnungen und daher wird vermutet, dass sich hier Bezugsgrößen, wie Einhängetiefen von Drucksonden, geändert haben. Ohne weitere Angaben sind diese Ganglinien nicht interpretierbar.

#### **4 Grundwasserbeschaffenheit**

Die chemische Zusammensetzung des Rohwassers lässt Rückschlüsse auf die geologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet zu. Für den Brunnen liegen in den Antragsunterlagen Analysen von 1999 bis 2005 mit Lücken (2003, 2002 nur Bakteriologie, 2001, 2000) vor. Analysen nach RUV liegen lediglich ab 2004 bis 2009 vor.

Bei dem geförderten Wasser handelt es sich um ein weiches, lösungsarmes, typisches Buntsandstein-Wasser. Die elektrische Leitfähigkeit liegt bei nur ca. 350  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Das Wasser ist kalzitlösend durch seinen Überschuss an freiem  $\text{CO}_2$ . Die  $\Delta\text{-pH}$ -Werte liegen oberhalb des in der Trinkwasserverordnung vorgegebenen Bereichs von  $\pm 0,2$  Einheiten; daher muss das Wasser entsäuert werden. Die Gesamthärte ist sehr gering bei ca. 5° dH, das Wasser ist als „weich“ einzustufen.

Die Nitratkonzentrationen sind durchweg sehr niedrig (höchster Wert 6,9 mg/l am 08.05.2008) ohne Tendenz, obwohl ein großer Teil des Einzugsgebiets landwirtschaftlich genutzt wird (Grünland und Acker). Auch trotz der geringen bzw. nicht nachweisbaren Nitrit- und Ammoniumkonzentrationen wird dies als ein Indiz für lediglich natürlich bedingte Stickstoffeinträge und einen Abbau von mineralisiertem Stickstoff unter reduzierenden Bedingungen gewertet.

Da es sich um eine Mischwasserförderung handelt (siehe Ergebnisse des Flowmeters), sind die Nitratkonzentrationen das Ergebnis einer Mischung aus höher nitrathaltigem Wasser des oberen Grundwasserstockwerks und gering nitrathaltigem bzw. nitratfreiem Wasser aus dem reduzierten unteren Grundwasserstockwerk.

Das Trinkwasserschutzgebiet wird nach §8 der Musterschutzgebietsverordnung (StAnz. 13/1996) in die Nitratklasse A eingestuft. Eine regelmäßige Messung der Nitratkonzentrationen mehrmals jährlich und eine Dokumentation der Entwicklung wird aber dennoch empfohlen.

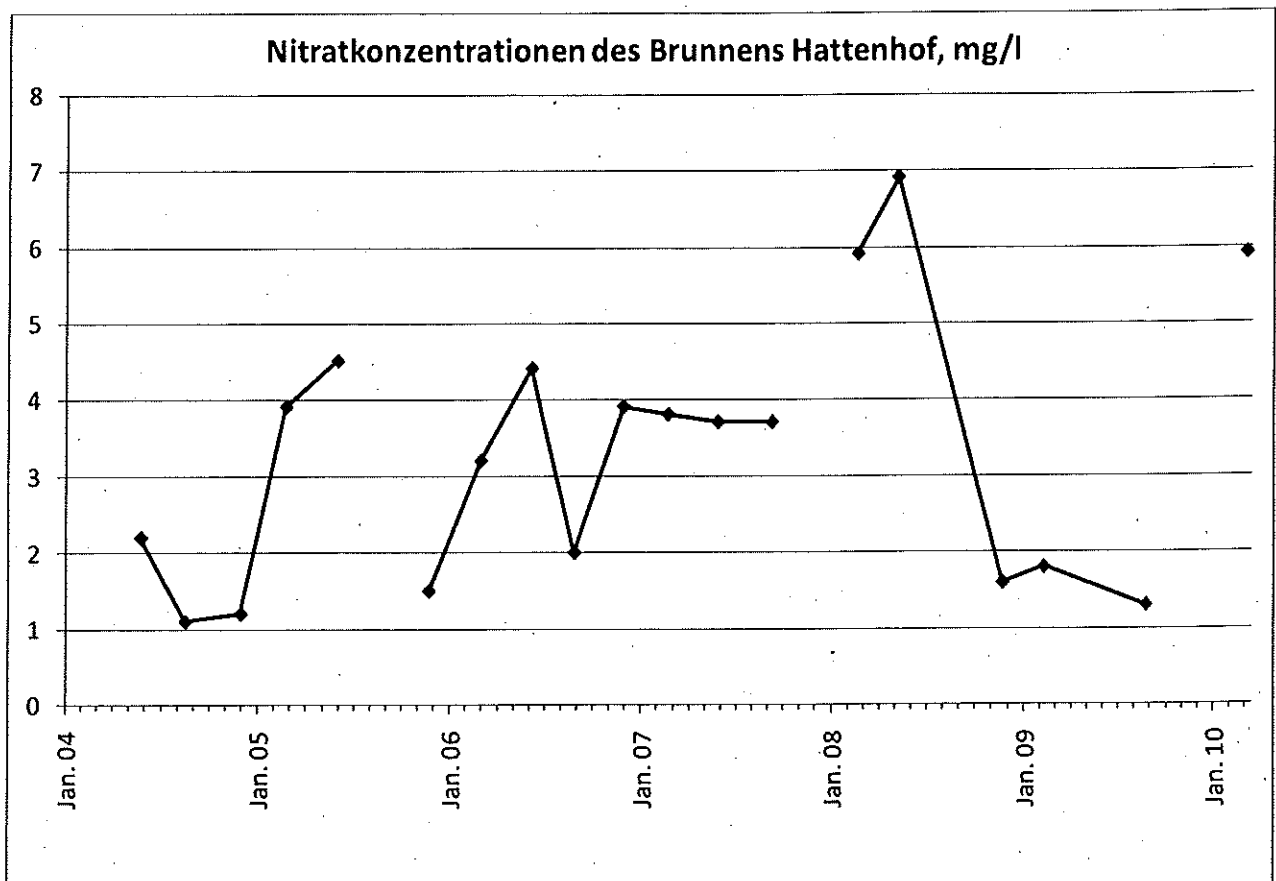


Abb. 1: Nitratkonzentrationen im Rohwasser des Tiefbrunnens Hattenhof 3

Der Sauerstoffgehalt erreicht Werte um 3 mg/l, das Wasser ist sauerstoffuntersättigt, eine Folge der Mischung von ungespanntem Grundwasser mit Grundwasser aus dem unteren gespannten, sauerstoffarmen Grundwasserleiter.

Die Aluminiumkonzentration ( $< 0,01$  mg/l) sowie die Gehalte an Eisen ( $< 0,03$  mg/l) und Mangan ( $< 0,04$ , meist 0,002 mg/l) sind relativ gering und liegen unter den Grenzwerten der TrinkwV.

Der Gehalt an Alkalien ist ebenfalls sehr gering ( $< 5$  mg/l). Bei den Erdalkalien dominiert Calcium mit Werten um 40 mg/l. Magnesium weist Werte um 20 mg/l auf.

Die Haupt-Anionen sind Hydrogencarbonat (etwas über 200 mg/l) und Sulfat (zwischen 10 und 12 mg/l). Die Chloridkonzentrationen liegen unter 5 mg/l.

Organische Kohlenwasserstoffverbindungen (z.B. Pflanzenschutzmittel, chlorierte Kohlenwasserstoffe) wurden bislang nicht nachgewiesen.

Die mikrobiologischen Analysen (Keimzahl) zeigen keine Auffälligkeiten.

Tab. 1: Wasseranalysen des Brunnens Hattenhof 3

Datum	30.11.2004	23.11.2005	28.11.2006	27.11.2007	24.11.2008	16.11.2009
Wassertemp., °C	11	10,5	11	10,9	10,6	11,2
el. Leitfähigkeit bei 25 °C, mS/m	384	364	342	362	337	333
pH-Wert bei Probenahme	7,4	7,55	7,53	7,63	7,68	7,64
pH-Wert bei CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	7,58	7,73	7,63	7,65	7,74	7,73
Delta-pH	-0,18	-0,18	-0,10	-0,02	-0,06	-0,09
Gesamthärte, °dH	10,42	10,29	10,03	10,98	9,42	9,58
CO <sub>2</sub> , frei, mg/l	19,2	8,9	16,42	9,7	11,8	9,5
O <sub>2</sub> , mg/l	2,8	5	3,1	3,6	4,4	4,4
DOC, µg/l Cl	0	0	0	0	0	0
AOX, µg/l Cl	0	0	0	0	0	0
POX, µg/l Cl	0	0	0	0	0	0
Aluminium (mg/l)	0	0	0	0	0	0
Calcium (mg/l)	41	37,4	40	44,5	33	36,8
Magnesium (mg/l)	20,4	22	19,3	20,7	20,9	19,3
Natrium (mg/l)	2,2	2,4	2	1,8	2,2	2,1
Kalium (mg/l)	3,5	4,1	3,3	3,3	3,7	3,1
Eisen ges. als Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	0,027	0,012	0,002	0,022	0,058	0,323
Mangan ges. als Mn <sup>2+</sup> (mg/l)	0,002	0,002	0,002	0,003	0,001	0,003
Ammonium (mg/l)	0	0	0	0	0	0
Nitrit (mg/l)	0	0	0	0	0	0
Nitrat (mg/l)	1,2	1,5	1,3	3,7	1,6	0
Chlorid (mg/l)	3,2	3,3	3,2	3,2	3,9	3,4
Sulfat (mg/l)	11,8	12,2	11,8	11,4	10,2	10,1
Hydrogencarbonat (mg/l)	222	220	215	225	204	200
Phosphat ges. als HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	0,02	0	0,33	0	0,03	0
Bor (µg/l)	0	0	0	10	0	30
Gesamtlösungsinhalt, mg/l	305,35	302,91	296,23	323,63	279,59	305,13
Keimzahl bei 20± 2 °C (l/ml)	0	0	0	0	0	1
Coliforme Keime (l/100 ml)	0	0	0	0	0	0
E. Coli (l/100 ml)	0	0	0	0	0	0
Ionenbilanzfehler %	1,10	1,20	1,77	0,11	1,92	0,10

Für künftige Probennahmen wird empfohlen, diese nicht nur zu einer bestimmten Jahreszeit (bislang Beprobung nur im November) vorzunehmen, um Aussagen über eventuelle jahreszeitliche Schwankungen der Rohwasserbeschaffenheit zu ermöglichen.

## 5 Vorschläge für die Bemessung der Schutzzonen

Die Schutzzonen werden in Anlehnung an die geltenden Richtlinien des DVGW, Technische Regeln, Arbeitsblatt W 101 vom Juni 2006 vorgeschlagen. Die Beurteilung erfolgt dabei nach den geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen, den technischen Daten der Wassergewinnungsanlage laut Antragsunterlagen und den vorliegenden Angaben zur Grundwasserbeschaffenheit.

Spezielle Untersuchungen zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung im Nahbereich des Brunnens liegen nicht vor. Aufgrund der Analysenergebnisse wird jedoch von einer hohen Schutzfunktion,

zumindest in der unmittelbaren Brunnenumgebung, im Rehbachtal ausgegangen. Dennoch ist der Ausstrichbereich des Mittleren Buntsandsteins im Einzugsgebiet nur von gering mächtigen quartären Lockergesteinen überlagert, so dass hier höchstens eine mittlere Schutzwirkung angenommen werden kann.

Aufgrund der teilweisen landwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet besteht ein gewisses Risiko des Eintrags von Stickstoffverbindungen und Pflanzenschutzmitteln, auch wenn dies bislang nicht in den Rohwasseranalysen merkbar war. Wie bereits oben angemerkt, werden regelmäßige Analysen zur Kontrolle der Entwicklung der Nitratkonzentrationen empfohlen.

### **5.1 Schutzzone I (Fassungsbereich)**

Nach der DVGW-Richtlinie W 101 soll die Zone I den Schutz der unmittelbaren Umgebung der Ffassungsanlage vor Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten. Der Fassungsbereich ist daher durch eine Einzäunung vor unbefugtem Betreten zu sichern. Die Ausdehnung dieser Schutzzone soll gemäß DVGW-Arbeitsblatt W 101 allseitig mindestens 10 m betragen. Gemäß den Feststellungen bei der Begehung auf dem Ortstermin am 19.04.2007 (siehe Niederschrift) ist die Einzäunung ausreichend bemessen. Die eingezäunte Fläche muss noch eingemessen werden; die Ergebnisse sind als Shape-Datei an das HLUG für die Aufnahme in das Wasserschutzgebietskataster zu liefern.

### **5.2 Schutzzone II (Engere Schutzzone)**

Die Schutzzone II soll den Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Viren, Parasiten und Wurmeier) sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die bei geringer Fließdauer und -strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind. Daher stellt die Grenze der Schutzzone II diejenige Umgrenzung der Wassergewinnungsanlage dar, von der aus das Grundwasser einen Zeitraum von mindestens 50 Tagen bis zum Erreichen der Fassung benötigt.

Die 50-Tage-Linie kann hier nur näherungsweise anhand von Erfahrungswerten in ähnlichen Kluftgrundwasserleitern des Buntsandsteins in Osthessen bestimmt werden. Eine genauere Bestimmung würde einen erheblichen Aufwand mit Bau von Grundwassermessstellen und z.B. Durchführung von Markierungsversuchen bedeuten. Da es sich bei den Schichten des Mittleren Buntsandsteins um einen stark inhomogenen Kluftgrundwasserleiter mit bevorzugten Fließbahnen handelt und somit auch mit örtlich erhöhten Zustromraten und größeren Abstandsgeschwindigkeiten gerechnet werden muss, sollte die Schutzzone II in Richtung der Hauptanströmung (Westen, Süden und Osten) mit etwa 200 m festgelegt werden. Nach Norden kann sie mit ca. 150 m bis zum Weg reichen, der zum Rübenhof verläuft.

Die Größe der Schutzzone II beträgt hiernach 0,186 km<sup>2</sup>. Die genaue Lage ist den Anlagen (TK 25 und parzellenscharfe Abgrenzung) zu entnehmen.

### 5.3 Schutzzone III (Weitere Schutzzone)

Nach der DVGW-Richtlinie W 101 für Trinkwasserschutzgebiete erfasst die Schutzzone III das gesamte Grundwassereinzugsgebiet. Dabei ist sowohl das unterirdische als auch das oberirdische Einzugsgebiet zu berücksichtigen. Die Zone III dient dem Schutz vor weit reichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder radioaktiven Verunreinigungen.

Das morphologisch abgrenzbare Einzugsgebiet hat eine Fläche von ca. 2,8 km<sup>2</sup>, siehe auch Beschreibung in Kap. 2.3. In Anpassung an Katastergrenzen umreißt die Grenze der Zone III eine Fläche von insgesamt 2,77 km<sup>2</sup>. Mangels genauerer Daten, die nur über ein dichtes Grundwassermessstellennetz im Einzugsgebiet gewonnen werden könnten, wird unter Berücksichtigung der Lagerungsverhältnisse und Tektonik im Buntsandstein vereinfachend davon ausgegangen, dass dieses oberirdische Einzugsgebiet weitgehend dem unterirdischen Einzugsgebiet entspricht. Die Abgrenzung der Weiteren Schutzzone wird parzellenscharf unter Berücksichtigung dieses Einzugsgebietes vorgenommen.

<b>Flächenstatistik [km<sup>2</sup>]</b>				
	Zone I	Zone II	Zone III	<b>insgesamt</b>
		0,1858	2,5824	<b>2,7682</b>
<b>Flächennutzung [km<sup>2</sup>]</b>				
	Zone I	Zone II	Zone III	
Siedlung			0,0125	<b>0,0125</b>
Verkehr				<b>0,0000</b>
Acker		0,0502	0,4531	<b>0,5033</b>
Grünland		0,0841	0,5217	<b>0,6058</b>
Laubwald			0,1402	<b>0,1402</b>
Nadelwald				<b>0,0000</b>
Mischwald		0,0515	1,4549	<b>1,5064</b>
Sonderkulturen				<b>0,0000</b>
Gewässer				<b>0,0000</b>
Sonstiges				<b>0,0000</b>

Tab 2: Flächenstatistik der Wasserschutz-zonen für den Tiefbrunnen 3 Hattenhof (auf Basis TK 25, Zone II einschließlich der Fläche von Zone I)

#### **5.4 Vorschläge für den Ver- und Gebotskatalog und für Schutzmaßnahmen**

Es wird empfohlen, die Ver- und Gebote der Musterschutzgebietsverordnung (StAnz. 13/96, S. 991 ff) in die Schutzgebietsverordnung der Wassergewinnungsanlage Tiefbrunnen 3 Hattenhof aufzunehmen.

Des Weiteren sollen gemäß der Ergebnisniederschrift des Ortstermins am 19.04.2007 zusätzliche Maßnahmen nach RiStWag (Leitplanken auf der vollen Länge) an der Straße L 3440 in dem vorgeschlagenen Wasserschutzgebiete vorgenommen werden bzw. bei Erneuerungsarbeiten der Straße erfolgen (Ableitung des Niederschlagswassers aus der Zone II).

Für die landwirtschaftlichen Flächen in der Wasserschutzzone III sollten die allgemeinen Ver- und Gebote aus der Muster-Wasserschutzgebietsverordnung und diejenigen für Wasserschutzgebiete der Klasse A übernommen werden. Die bestehende Praxis hat bislang noch nicht zu einer Erhöhung der Nitratkonzentrationen geführt. Auch die Nähe der Landesstraße L 3430 hat keine Auswirkungen auf die Chloridkonzentrationen im Rohwasser als Folge von Tausalzaufbringung gezeigt, was als Anhaltspunkt für eine hohe Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung in der Talaue des Rehbachs und entlang der L 3430 gewertet werden kann.

Innerhalb des vorgeschlagenen Trinkwasserschutzgebiets sind im Hessischen Altlastenkataster keine Altlasten bzw. Grundwasserschadensfälle verzeichnet. Ein Grundwasserschadensfall (Verdacht auf illegale Altölentsorgung) am Standort Geringshof außerhalb des vorgeschlagenen Wasserschutzgebiets wurde 1993 erfasst und eine orientierende Untersuchung durchgeführt. Am 14.12.1993 wurde eine Bodensanierung durchgeführt. Die Rohwasserbeschaffenheit des Brunnens zeigte zu keinem Zeitpunkt in den Analysen Hinweise auf Kohlenwasserstoffverbindungen.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Im Auftrag



(Dr. W. Pöschl)

Bearbeiter

Im Auftrag



(Dr. J.-G. Fritsche)