



Aktenzeichen: 89-0520-1118/04 Fri/

bei Antwort bzw. Rückfragen bitte angeben

Datum: 24. Oktober 2008

Durchwahl: 6939-917

## GUTACHTEN

zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes  
für die Wassergewinnungsanlage „Quelle Wölfershausen“  
der Gemeinde Heringen, Landkreis Hersfeld-Rotenburg

Az.: 42.1 Hef 79 b 06.15 (Nr. 2011)

WSG-ID: 632-105

- Lage: TK 25 Blatt 5125 Friedewald  
R 35 67 620,H 56 37 680 Höhe: 255 m ü. NN
- Erstattet für: Regierungspräsidium Kassel, Abteilung Staatliches Umweltamt Bad Hersfeld
- Bearbeiter: Dr. Johann-Gerhard Fritsche
- Anlage
1. Übersichtskarte 1 : 25.000
  2. Übersichtskarte der Flächennutzung 1 : 25.000
  3. Lageplan 1 : 2000
- Verteiler:
- 2 x RP Kassel, Staatliches Umweltamt Bad Hersfeld (mit Katasterkarte)
  - K' Kreisausschuss der Landkreises Hersfeld-Rotenburg, Fachdienst ländlicher Raum, SG Wasser- und Bodenschutz, Hubertusweg 19, 36251 Bad Hersfeld (mit Katasterkarte)
  - K' Kreisausschuss der Landkreises Hersfeld-Rotenburg, Amt für ländlichen Raum, Friedloser Str. 12, 36251 Bad Hersfeld
  - K' Kreisausschuss der Landkreises Hersfeld-Rotenburg, Gesundheitsamt, Friedloser Str. 12, 36251 Bad Hersfeld
  - K' Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Postfach 3227 65022 Wiesbaden
  - K' Stadtwerke Heringen, Obere Goethestraße 17, 36266 Heringen

- K' Amt für Straßen- und Verkehrswesen, Eschwege, Nebenstelle Hessenring,  
Kurt-Holzapfel-St. 37, 37269 Eschwege
- K' Ingenieurbüro Rother, Rehbergstraße 22, 37290 Meißner

## **Inhalt**

---

- 1 Veranlassung
- 2 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse
  - 2.1 Regionale geologische Verhältnisse
  - 2.2 Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse
  - 2.3 Einzugsgebiet
  - 2.4 Wassergewinnungsanlage
    - 2.4.1 Quelfassung
    - 2.4.2 Schüttungen
    - 2.4.3 Wasserrechtliche Daten
- 3 Grundwasserbeschaffenheit
- 4 Vorschläge für die Bemessung der Schutzzonen
  - 4.1 Schutzzone I (Fassungsbereich)
  - 4.2 Schutzzone II (Engere Schutzzone)
  - 4.3 Schutzzone III (Weitere Schutzzone)
  - 4.4 Gefahrenpotentiale
- 5 Verwendete Unterlagen

## 1 Veranlassung

Die Trinkwasserversorgung von Wölfershausen wird durch die Quelle „Wölfershausen“ der Stadtwerke Heringen im Landkreis Hersfeld-Rotenburg sichergestellt. Die Quelle wurde bis zum Beginn der 60er Jahre für die öffentliche Wasserversorgung der ehemals selbständigen Gemeinde Wölfershausen und danach für die Versorgung des Werkes Wintershall der heutigen K + S Kali GmbH in Heringen verwendet /9/. Von dieser haben die Stadtwerke Heringen die durch Produktionsumstellung nur wenige Jahre genutzte Quelle wieder übernommen. Die Quelle liegt zwischen der L 3255 und dem Herfa-Bach. Das bestehende Wasserrecht lt. Bescheid vom 13.08.1982 /8/ des Regierungspräsidiums Kassel (AZ III/5-B 1533) sollte zum Zeitpunkt des Ortstermins noch geändert werden, da eine höhere Entnahmemenge beabsichtigt war /16/. Die Entnahmemengen aus den Tiefbrunnen des Wasserbeschaffungsverbandes Ostteil Hersfeld-Rotenburg sollen aufgrund von Chloridbelastung (Brunnen Gißlingskirche II und III) reduziert werden.

Die übrigen Stadtteile der Stadt Heringen (Leimbach, Bengendorf, Herfa und Widdershausen) werden aus dem Raum Bad Hersfeld vom WBV Ostteil Kreis Hersfeld-Rotenburg mit Trinkwasser versorgt; die Stadtteile Kleinensee und Lengers besitzen eine eigene Wasserversorgung.

Mit den Antragsunterlagen vom 03.05.1999, zusammengestellt durch das Ingenieurbüro Rother, Meißner /15/, beantragten die Stadtwerke der Stadt Heringen beim RP Kassel die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlage „Quelle Wölfershausen“ /16/. Mit den Schreiben vom 31.08.1999 und 17.09.1999 hat das RP Kassel zu einem Ortstermin entsprechend Ziff. 3.1 der Verwaltungsvorschriften über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten, in der Fassung vom 02.02.1996 (Staatsanz. 1996, Nr. 13, Seite 985 ff) /14/ eingeladen. Am 27.10.1999 fand der für die Festlegung des Wasserschutzgebietes notwendige Ortstermin statt. Eine Niederschrift zu diesem Ortstermin (Az.: 42.1 Hef 79 b 06.15 (Nr2011)) erfolgte durch das RPU Kassel am 29.10.1999 /16/.

Das Gutachten basiert auf den Vorarbeiten von Dipl.-Geol. Anne Kött vom September 2004 unter Verwendung der vorliegenden Antragsunterlagen und der im Archiv des HLUg vorhandenen

Gutachten und Karten. Die Festlegung der Grenzen der Schutzzonen erfolgt gemäß dem gültigen DVGW-Regelwerk W 101 (2006) „Schutzgebiete für Grundwasser“ /13/.

## 2 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

### 2.1 Regionale geologische Verhältnisse

Die Quelle „Wölfershausen“ liegt westlich des Ortsteils Wölfershausen der Stadt Heringen auf der TK 25 Blatt 5125 Friedewald /11/. Wölfershausen gehört dem Osthessischen Bergland an /10/. Der tiefere Untergrund besteht hier vorwiegend aus paläozoischen Gesteinen, die während des Devon und Unterkarbon in einem ehemaligen Meeresgebiet, der variszischen Geosynklinale abgelagert wurden. Die variszische Gebirgsbildung an der Wende Unter- / Oberkarbon führte zur Auffaltung und Hebung der Gesteinspakete; die Hunsrück-Oberharz-Schwelle westlich des Blattgebietes entstand.

Zu Beginn des Perms senkten sich SW-NE verlaufende Mulden, u.a. der Saar-Werra-Trog ein, die von Schuttsedimenten des variszischen Gebirges aufgefüllt wurden (Ablagerungen des Rotliegenden). Während des Zechsteins überflutete das Meer von Norden her die Hessische Senke. Es kam zur Ablagerung von Ton-, Dolomit-, Anhydrit- und Salzgesteinen. Bei Friedewald wurden mehr als 600 m Rotliegendensedimente und über 380 m Zechsteinsedimente erbohrt. Die in der ersten kompletten salinaren Abfolge des Zechsteins, dem Werra-Salinar, eingelagerten beiden Kaliflöze sind Gegenstand des intensiven Bergbaus in der Region.

Im Unteren und Mittleren Buntsandstein dominieren fein- bis grobklastische Ablagerungen von Flüssen. Zur Zeit des Oberen Buntsandsteins und Unteren Muschelkalks verband die oberschlesische Pforte im Osten das Germanische Becken mit der Tethys. Kalkig-mergelige Sedimente wurden abgelagert. Erhalten sind diese Sedimente z.B. am Dreienberg und Landecker Berg westlich bzw. südwestlich der Werra. Die Oberschlesische Pforte schloss sich im Mittleren Muschelkalk wieder. Anschließend kam es durch erneute epirogenetische Hebungen und Kippungen zur Öffnung der Burgundischen Pforte im Süden. Mit dem Übergang zum Keuper wurde eine Übermacht der kontinentalen Sedimente, meist breite Deltaschüttungen, spürbar. Das Meer erreichte

zur Zeit des Jura seine größte Verbreitung in Europa. In der Folgezeit schloss die mitteldeutsche Landbrücke nun wieder die hessische Senke, festländisch-erosive Ereignisse dominieren.

Aufgrund einer lebhaften Tektonik an der Grenze Jura/Kreide sowie im Jungtertiär entstanden zahlreiche rheinische (NNE-SSW) und herzynische (NW-SE) Grabenbrüche. Im Oligozän sowie im Untermiozän schufen Absenkungen erneut eine Meeresverbindung zwischen dem Nordmeer und dem alpinen Meer. Marine sowie limnisch-fluviatile Sedimente wurden abgelagert. Im Miozän drangen im Bereich der Hessischen Senke durch das Einsetzen stärkerer tektonischer Bewegungen entlang tiefreichender Störungszonen Laven (vorwiegend Basalte) an die Oberfläche. Relikte davon sind unter anderem am Dreienberg westlich von Wölfershausen zu finden /1/.

Durch den Wechsel von Glazialen und Interglazialen im Quartär kam es zu einer intensiven Erosion, zur Anwehung von Löss sowie zur Ablagerung von blockigen und steinigen Hangschuttdecken und lehmigen Fließerden.

## 2.2 Lokale geologische und Verhältnisse

Die Quelle „Wölfershausen“ liegt zwischen der von Friedewald über Herfa nach Heringen führenden L 3255 und dem südlich der Quelle verlaufenden, bei Wölfershausen in die Werra mündenden Herfabach. Etwa 10 m am Hang oberhalb der Quelle ist die L 3255 mit einem Parkstreifen verbreitert. Etwa 800 m talaufwärts befindet sich der Schacht „Herfa-Neurode“ der Kali + Salz AG /9/. Der Quelfassung vorgelagert ist im Süden ein Feuchtgebiet. Die Quelle wird laut Niederschrift dadurch aber nicht beeinflusst /16/.

Tab. 1: Lage der Quelle /15/

Quelle	Wölfershausen
Rechtswert	35 67 620
Hochwert	56 37 680
Höhe [m ü. NN]	255
Gemarkung	Wölfershausen
Flur	6
Flurstück	482/32 und 31

In dem von Friedewald nach Wölfershausen führenden Herfatal treten im Bereich des Hauptvorfluters eine ganze Reihe von kleinen Quellhorizonten an der Grenze Buntsandstein gegen die lehmigeren Talauensedimente mit Schwemmlöß-Beimengungen auf /2 +3/.

Die Quelle „Wölfershausen“ erschließt in einer Höhe von etwa 255 m ü. NN Wasser aus Klüften des anstehenden grob- und feinkörnigen Sandsteins der Volpriehausen-Folge (tieferer Mittlerer Buntsandstein). Tiefere Hangbereiche des Werratal bei Heringen und Wölfershausen sowie das Bengendorfer Tal werden aus Schichten des Unteren Buntsandsteins (Gelnhausen- und Salmünster-Folge) aufgebaut. Es handelt sich hierbei um feinkörnige Sandsteine und untergeordnet Tonsteine. Die Grenze zum überlagernden Mittleren Buntsandstein liegt am Plessenberg (nördlich der Quelle) zwischen 260 m (Südhang bei den Ritterswiesen) und 290 m ü. NN. Die Grenze fällt nach Südwesten mit schwacher Neigung ein. Die höheren Lagen des Schwarzen-Berges, „An der dicken Buche“ und des Kirchenkopfes sowie die Bereiche südlich des Herfabaches werden von mittel- bis grobkörnigen Sandsteinen der Detfurth-Folge aufgebaut. Zwischen den Ortschaften Herfagrund und Unterneurode werden diese von fein- und grobkörnigen Sandsteinen der Hardeggen-Folge überlagert. Laut GK 1: 200.000, Blatt 5518 Fulda /10/, verläuft eine etwa N-S streichende Störung von Heimbaldshausen nach Norden Richtung Schwarzen-Berg. Bedingt durch das Einfallen der Schichten nach Südwesten sowie der Kreuzung von Klüften im Sandstein mit der Grenze gegen die Talauesedimente /2/ schüttet die Quelle „Wölfershausen“ recht ergiebig Wasser.

### 2.3 Einzugsgebiet

Für die Quelle „Wölfershausen“ ist zwischen dem morphologisch abgrenzbaren oberirdischen und dem in seiner Ausdehnung nur grob abschätzbaren unterirdischen Einzugsgebiet zu unterscheiden.

Die Grenzen des oberirdischen Grundwassereinzugsgebietes ergeben sich aus der Lage der Wasserscheiden (Trennstromlinien). Das morphologisch abgrenzbare Einzugsgebiet erstreckt sich demnach von der Quelle aus in nördliche Richtung bis zum Schwarzen-Berg, im Osten reicht es bis oberhalb des Plessengrabens und im Westen bis an den Bergrücken (Verlängerung Schwarzen-Berg) östlich oberhalb des Borngrabens. Danach hat das oberirdische Einzugsgebiet eine Größe von 0,68

km<sup>2</sup>. Es liegen keinerlei Anzeichen vor, dass die Quelle auch Wasser aus dem Herfabach bzw. dem Gebiet südlich des Herfabaches bezieht. Da die Quellschüttung von weit über 3 l/s nicht allein durch das oberirdische Einzugsgebiet erklärt werden kann, muss das unterirdische Einzugsgebiet weitaus größer sein (siehe Kapitel 2.4.2).

## 2.4 Wassergewinnungsanlage

### 2.4.1 Quelfassung

Die Quelfassung liegt in einer Höhe von 255 m ü. NN, ca. 1 m oberhalb (nördlich) des Herfabaches. Sie besteht aus einem ca. 5 m langen, in den nördlichen Talhang vorgetriebenen Stollen, der in Richtung der mehr als 10 m oberhalb entlangführenden Straße (Parkbucht) verläuft. Nach der Kamerabefahrung der EAM sind keine Sickerstränge vorhanden, das Wasser tritt durch seitliche Öffnungen ein /16/.

Vom Quellsammelschacht verläuft eine Trinkwasserverbindungsleitung (DN 80 GGG) bis zum 236 m ü. NN liegenden, alten Hochbehälter Wölfershausen. Die Leitung zum Hochbehälter verläuft bereichsweise unter Gleisen und muß erneuert werden /16/.

Diese Leitung wird u.a. für die Trinkwasserversorgung eines Ausfluglokales genutzt. Die Einspeisung der Quelle soll zukünftig in das Leitungsnetz des Stadtteiles Wölfershausen erfolgen, das Überschusswasser dem WBV zugeleitet werden /15/.

### 2.4.2 Quellschüttung

Einzelne Schüttungsmessungen der Quelle „Wölfershausen“ liegen von Januar bis Juni 1998 vor, monatliche Schüttungsmengen von Januar bis September 1999.

Tab. 2: Einzelne Schüttungsmessungen 1998

Messdatum	Schüttungsmenge		
	l/s	m <sup>3</sup> /h	m <sup>3</sup> /d
26.01.1998	7,78	28	672
15.02.1998	4,44	16	384
23.02.1998	5,56	20	480

09.03.1998	13,89	50	1200
23.03.1998	11,11	40	960
10.04.1998	12,50	45	1080
18.05.1998	6,94	25	600
01.06.1998	3,89	14	336
15.06.1998	3,89	14	336
28.06.1998	4,17	15	360

Im ersten Halbjahr 1998 schwankte die Schüttung von maximal 13,89 l/s Anfang März bis 3,89 l/s Anfang Juni. Demzufolge trat im Juni nur ca. 28 % der Menge des März aus.

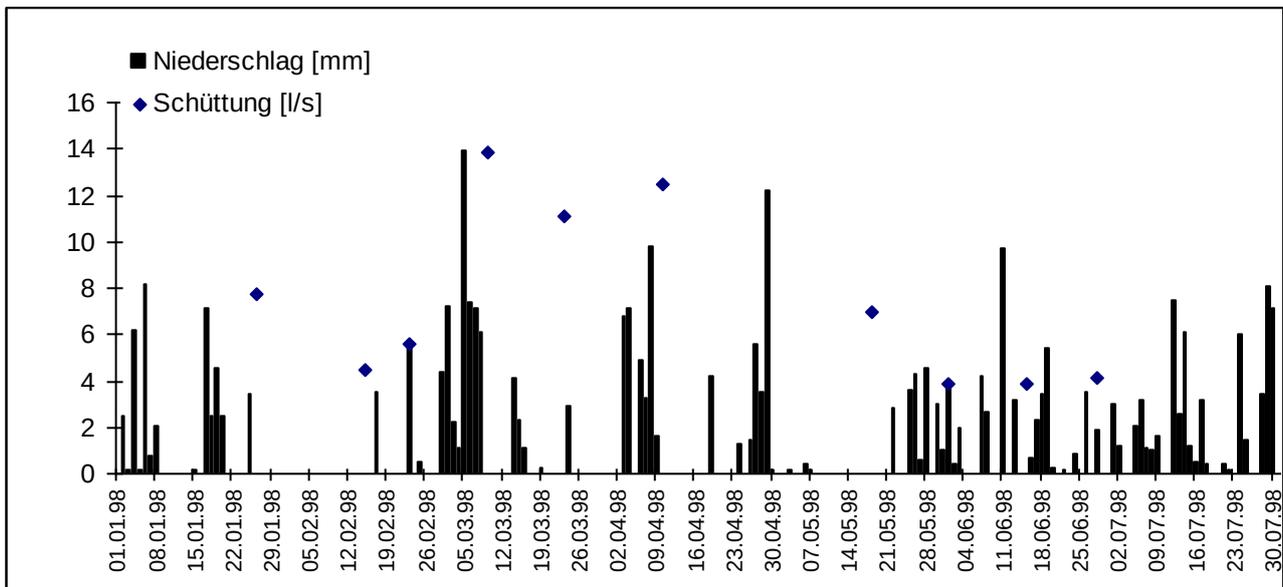


Abb. 1: Tägliche Niederschlagswerte der Niederschlagsstation Heringen und einzelne Schüttungsmessungen der Quelle Wölfershausen.

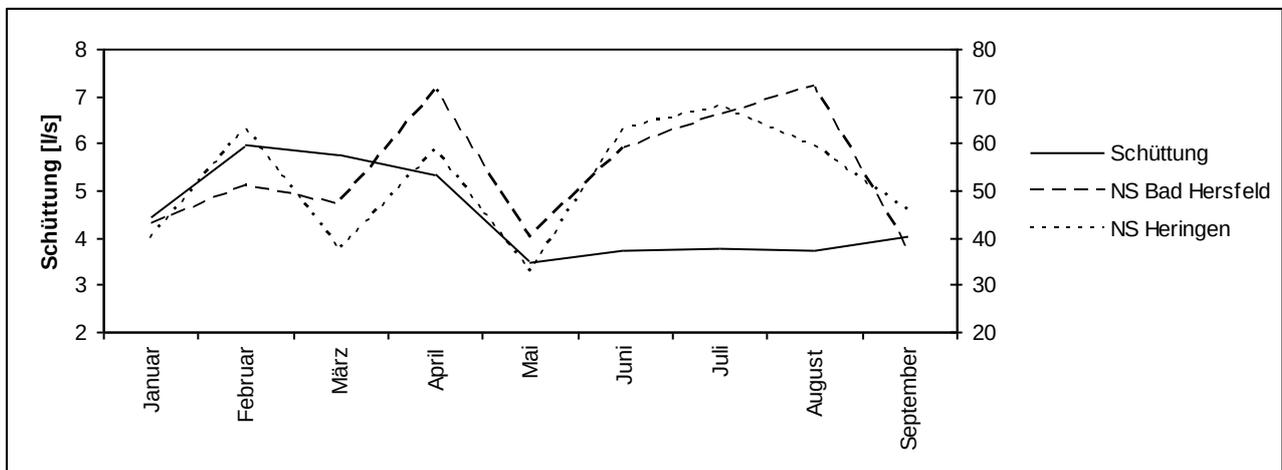
Aus der Abbildung 1 ist ersichtlich, dass die Quelle mit einer Verzögerung von wenigen Tagen auf die Niederschlagsereignisse reagiert.

Tab. 3: Monatliche Schüttungsmengen 1999

	Schüttungsmenge		
	m <sup>3</sup> /Monat	m <sup>3</sup> /d	l/s
Januar	11470	382,33	4,43
Februar	15452	515,07	5,96
März	14886	496,20	5,74
April	13872	462,40	5,35
Mai	9000	300,00	3,47
Juni	9630	321,00	3,72
Juli	9810	327,00	3,78
August	9700	323,33	3,74
September	10410	347,00	4,02

In den ersten 3 Quartalen 1999 schwankte die Schüttung zwischen 5,96 l/s im Februar und 3,47 l/s im Mai. Im Mai wurde also 58 % der Menge des Februars geschüttet.

Abb. 2: Durchschnittlicher monatlicher Niederschlag (unterbrochene Linie) und durchschnittliche monatliche Schüttungen (durchgehende Linie) 1999



Die Quellschüttung wird wesentlich von der Grundwasserneubildung und diese wiederum durch die Niederschlagshöhen und deren zeitliche Verteilung bestimmt. Infolge des großteils von Wald bestandenen Einzugsgebiets macht sich die Vegetationsperiode durch eine starke Differenz zwischen Niederschlag und Quellschüttung bemerkbar. Niederschlagsdaten stehen u.a. von der

DWD-Station Bad Hersfeld (Meteorologische Jahrbücher des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach) sowie der Niederschlagsstation Heringen (HLUG) zur Verfügung. Die Jahresniederschlagshöhen betragen im Betrachtungszeitraum von Januar bis September 1999 zwischen 33 mm und 72 mm (August, Bad Hersfeld).

Tab. 4: Minimale und maximale monatliche Schüttungsmengen

	1999
Durchschnitt [l/s]	4,47
Minimum [l/s]	3,47 (Mai)
Maximum [l/s]	5,96 (Februar)
Schüttungsquotient NQ : HQ	0,58

Je kleiner Schüttungsquotient, desto geringer ist das Retentionsvermögen des Untergrundes im Einzugsgebiet bzw. desto kleiner ist das Einzugsgebiet und desto direkter reagiert die Quelle auf Niederschlagsereignisse. Im jahreszeitlichen Verlauf zeigt sich, dass die Quelle jeweils von Februar bis April am stärksten schüttet und bis Mai ein Schüttungsrückgang auf etwa die Hälfte (1999) festzustellen ist. Bis August blieb die Schüttung dann annähernd konstant. Aus dem Herbst/Winter liegen leider keine Schüttungsmessungen vor.

Die durchschnittliche Quellschüttung liegt zwischen rund 4 (Sommer) und 5-6 l/s (Spätwinter/Frühjahr). Eine Quellschüttung größer als 3 l/s ist durch Zuflüsse allein aus dem oberirdischen Einzugsgebiet nur schwer zu erklären. Es ist daher anzunehmen, dass das unterirdische Einzugsgebiet größer als das oberirdische ist. Wegen der Höhendifferenzen zwischen Fassung und Bachspiegel sowie der konstanten Wassertemperatur ist eine Infiltration des Herfabaches in die Fassung auszuschließen.

### 2.4.3 Wasserrechtliche Daten

Mit dem Bescheid des RP Kassel vom 13.08.1982 wurde der Gemeinde Heringen für die Quelle Wölfershausen eine auf eine Dauer von 50 Jahren befristete Erlaubnis mit folgenden Entnahmemengen bewilligt /8/:

---

270 m <sup>3</sup> /d	30.000 m <sup>3</sup> /a
-----------------------	--------------------------

---

Das Wasserrecht soll nun geändert werden, da eine höhere Entnahmemenge von 450 m<sup>3</sup>/d bei gleichzeitig niedrigerer Entnahme durch die Tiefbrunnen des Wasserbeschaffungsverbandes Ostteil Hersfeld-Rotenburg angestrebt wird. Die Entnahmemengen aus den Tiefbrunnen sollen aufgrund von Chloridbelastungen reduziert werden /16/.

## 3 Grundwasserbeschaffenheit

Die chemische Zusammensetzung des Quellwassers wird von den geologischen Verhältnissen im Einzugsgebiet der Quelle bestimmt. Für die Quelle „Wölfershausen“ werden Vollanalysen von 1997 bis 2006 betrachtet. Alle Analysen haben einen Ionenbilanzfehler < 5 % und sind damit uneingeschränkt auswertbar. Die beim Ortstermin geforderte bakteriologische Analyse wurde seitdem mehrfach durchgeführt. Laut den Unterlagen aus dem Archiv des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie existieren außerdem chemische Analysen aus den Jahren 1960-1963 und 1968 /9/. Aus den Jahren 1976-1983 liegen außerdem bakteriologische Befunde vor.

Beim Wasser der Quelle „Wölfershausen“ handelt es sich um weiches, überwiegend aggressives, gering mineralisiertes Erdalkali-Hydrogencarbonat-Wasser. Die durchweg sehr niedrige (> 10 mg/l) Nitratkonzentration steht im Einklang mit dem bewaldeten Einzugsgebiet. Das Trinkwasserschutzgebiet wird daher nach §8 der Musterschutzgebietsverordnung (StAnz. 13/1996) in die Nitratklasse A eingestuft /14/.



Die Chloridwerte lassen auch keinen Einfluss von mineralisierten Wässern aus tief reichenden Kluffzonen erkennen.

Tab. 6: Wasseranalysen der Quelle „Wölfershausen“

Datum	9.9.1997	27.8.1998	3.12.1998	14.6.1999	19.7.2000	23.7.2001	27.11.2002	29.7.2003	17.6.2004	8.6.2005	23.5.2006
Wassertemp., °C	10,5	9,7	8	10,5	9,7	10,4	8,6	12,2	11,6	10,3	9,8
el. Leitfähigkeit bei 25 °C, µS/cm	280	300	243	277	308	298	229	301	266	262	299
pH-Wert bei Probenahme	7,12	7,28	6,71	6,9	6,91	6,2	6,51	6,75	6,94	6,62	6,82
pH-Wert bei CaCO <sub>3</sub> -Sättigung	8,44	8,29	8,34	8,11	8,07	7,5	8,12	7,87	8,2	8,07	8,19
Delta-pH	-1,32	-1,01	-1,63	-1,21	-1,16	-1,30	-1,61	-1,12	-1,26	-1,45	-1,37
Gesamthärte, °dH	5,19	6,28	5,10	5,80	6,36	5,32	4,68	6,43	5,66	5,27	5,63
Carbonathärte, °dH		2,9	1,5	1,04		3,08	1,82	3,108	2,268	1,904	2,016
CO <sub>2</sub> , frei, mg/l	18,20		13,1	15,4	15,5	16	20,2	22	10	18	12,3
O <sub>2</sub> , mg/l	5,20		10,8	9,8	10,5	10,2		7,4	8,53	7,18	11
DOC, µg/l Cl								1,2	1	1,4	2
AOX, µg/l Cl								0	0	0	20
POX, µg/l Cl								0	0	0	0
Aluminium (mg/l)	0,05		0,02	0,02	0,029	0,02	0,01	0,027	0	0	0,27
Calcium (mg/l)	21,30	25,70	21,2	24,7	26,7	20,6	19,8	27,1	24,1	21,7	22,7
Magnesium (mg/l)	9,60	11,70	9,3	10,2	11,5	10,6	8,3	11,5	9,98	9,74	10,7
Natrium (mg/l)	9,00	12,80	7,3	10,4	12,5	13,2	8	12,8	11,6	11,3	15,5
Kalium (mg/l)	2,60	2,90	2,2	2,4	3	1,93	2,4	2,1	2,5	2,6	2,7
Eisen ges. als Fe <sup>2+</sup> (mg/l)	0,04	0,12	0,01	0,01	0,02	0	0,053	0	0	0,02	0,11
Mangan ges. als Mn <sup>2+</sup> (mg/l)	0,00	<0,006	<0,001	<0,001	<0,001	0	0,005	0	0	0	0
Ammonium (mg/l)	0,00	-	0,04	0,03	<0,01	0	0,02	0	0	0	0
Nitrit (mg/l)	0,00	-	<0,01	<0,01	<0,02	0	0	0	0	0	0
Nitrat (mg/l)	4,9	4,1	4,5	6,3	4,7	5	8,4	4	4,6	5,1	5,6
Chlorid (mg/l)	15,90	21,10	10,1	16,7	23,6		9	23	18,1	17,1	30
Sulfat (mg/l)	49,10	49,10	61,2	57,2	57,7	51	43,2	48	54	54	52
Hydrogencarbonat (mg/l)	45,10			48,3	59,7	85	40	68	49	41,5	43,9
Phosphat ges. als HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> (mg/l)	0,21	-	0,26	0,21	0,25	0	0,12	0,12		0	0
Bor (µg/l)	0	-	30	<10	10	0	9	0	0	0	0
Gesamtlösungs-inhalt, mg/l											
Keimzahl bei 20± 2 °C (1/ml)	15			57	9	9	24	80	7	13	
E. Coli und Coliforme (1/100 ml)	0		positiv		0	0	30	0	2	8	
E. Coli (1/100 ml)	0				0	0	0	0	0	0	
K <sub>s</sub> 8,2 (p-Wert)					0						
K <sub>s</sub> 4,3 (m-Wert)	0,74			0,85	1,04	1,1	0,65	1,11	0,81	0,68	0,72
K <sub>t</sub> 8,2	0,83			0,34	0,34	0,4	0,46	0,49	0,23	0,41	0,28
Calcium, meq	1,06	1,28	1,06	1,23	1,33	1,03	0,99	1,35	1,20	1,08	1,13

Da im gesamten Ostteil des Kreises Hersfeld die Möglichkeit besteht, dass aus tief reichenden Kluffzonen Wasser mit erhöhtem Chloridgehalt aus dem Zechstein aufsteigen, sollten die NaCl-Gehalte aber weiterhin regelmäßig überprüft werden.

Der Sauerstoffgehalt liegt überwiegend im Bereich der Sättigung (Quellwasser!). Der Gehalt an freiem Kohlendioxid beträgt zwischen 12 und 22 mg/l. Die Aluminiumkonzentration (max. 0,05 mg/l) sowie die Gehalte an Eisen (0 bis 0,12 mg/l) und Mangan (max. 0,005 mg/l) sind relativ gering.

Die mikrobiologischen Anforderungen der Trinkwasserverordnung /12/ werden nicht immer erfüllt. Von 1976 bis 1983 wurden fast immer (bis auf 1982 und 1983) Colibakterien bzw. coliforme Bakterien in geringer Anzahl nachgewiesen. Auch in den Proben aus den Jahren 1999, 2002, 2004 und 2005 traten E. Coli und Coliforme Keime auf.

Bei dem Ortstermin wurde angemerkt, daß eine Desinfektion, Entsäuerung und Entkeimung des Quellwassers in Planung ist /16/. Außerdem soll eine UV-Anlage im Hochbehälter installiert werden.

#### 4 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 /13/ 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 der Quelle „Wölfershausen“ liegen nicht vor.

Im Einzugsgebiet der Quelle stehen vorwiegend Sandsteine, untergeordnet Tonsteine an. Von einem besonderen Schutz des Grundwassers durch quartäre Deckschichten (Lößschichten, lehmige Fließerden) kann nicht ausgegangen werden. Das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung gegenüber Schadstoffeinträgen wird daher als eher gering angenommen. Aufgrund der überwiegend forstwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsbereich des Grundwassers besteht jedoch kaum ein Risiko des Eintrags von Düngemitteln und Pestiziden.

#### **4.1 Schutzzone I (Fassungsbereich)**

Nach der DVGW-Richtlinie W 101 soll die Zone I den Schutz der Wassergewinnungsanlage und ihrer unmittelbaren Umgebung vor Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten /13/. Der Fassungsbereich ist daher durch eine Einzäunung vor unbefugtem Betreten zu sichern.

Beim Ortstermin wurde festgelegt, dass die Zone I hangaufwärts (nach Norden) bis zur Parkbucht der L 3255, im Süden bis an den Herfabach sowie ca. 15 m oberstromig und 10 m unterstromig eingezäunt werden soll /16/. Die in diesem Bereich vorkommenden Bäume können stehen bleiben und schützen vor Erosion im Hangbereich. Auf die noch durchzuführenden, in der Niederschrift des Abgrenzungstermins /16/ festgehaltenen Maßnahmen (Rasengittersteine vor der Quelfassung, Sanierung der Fassung einschließlich Überlauf) wird verwiesen.

#### **4.2 Schutzzone II ( Engere Schutzzone)**

Die Zone II muss 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 soll die Zone II den Bereich der Umgebung der Wassergewinnungsanlage abdecken, in dem das Grundwasser 50 Tage oder weniger bis zum Erreichen der Fassung benötigt /13/.

Da es sich bei den Schichten des Mittleren Buntsandstein um einen stark inhomogenen Kluftgrundwasserleiter mit bevorzugten Fließbahnen handelt, bei dem mit größeren Abstandsgeschwindigkeiten gerechnet werden muss, verläuft die Grenze der Schutzzone II in Richtung der Hauptanströmung etwa 500 m von der Quelle entfernt. Die Größe beträgt hiernach ca. 0,2 km<sup>2</sup>. Die genaue Lage ist der Karte zu entnehmen.

#### **4.3 Schutzzone III (Weitere Schutzzone)**

Nach der DVGW-Richtlinie W 101 für Trinkwasserschutzgebiete /13/ hat die Schutzzone III das gesamte Grundwassereinzugsgebiet zu umfassen. 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.

In der Wasserbilanz Nordhessen wird für die hydrogeologische Teileinheit 5.2.3 Werra-Kaligebiet eine mittlere Grundwasserneubildung im Mittleren Buntsandstein von 3,0 bis 3,2 l/(s • km<sup>2</sup>) angegeben. Bei einer mittleren Schüttung von rund 5 l/s sollte bei einer Grundwasserneubildung von ca. 3 l/(s • km<sup>2</sup>) das Einzugsgebiet eine Größe von ca. 1,6 km<sup>2</sup> besitzen.

Die Größe der Schutzzone III wurde dem oberirdischen Einzugsgebiet unter Berücksichtigung der tektonischen Verhältnisse angepasst und ist in Bezug zu oben stehender Bilanz mit 1,16 km<sup>2</sup> etwas zu klein. Da jedoch fast das gesamte Einzugsgebiet von Wald bestanden ist und das Gefährdungspotenzial dementsprechend gering ist, wird auf eine genauere, aber sehr aufwendige Ermittlung des Einzugsgebietes (z.B. mit zusätzlichen Grundwassermessstellen) verzichtet. Die genaue Lage ist der Karte zu entnehmen.

Tab 7: Flächenstatistik der Schutzonen der Quelle „Wölfershausen“

Flächenstatistik [km <sup>2</sup> ]			
Zone I	Zone II	Zone III	insgesamt
	0,2324	0,9338	<b>1,1662</b>

Flächennutzung [km <sup>2</sup> ]				
	Zone I	Zone II	Zone III	
Siedlung			0,0006	<b>0,0006</b>
Verkehr				<b>0,0000</b>
Acker				<b>0,0000</b>
Grünland			0,0204	<b>0,0204</b>
Laubwald		0,0197	0,0268	<b>0,0465</b>
Nadelwald			0,0675	<b>0,0675</b>
Mischwald		0,2127	0,8185	<b>1,0312</b>
Sonderkulturen				<b>0,0000</b>
Gewässer				<b>0,0000</b>
Sonstiges				<b>0,0000</b>
	<b>0,0000</b>	<b>0,2324</b>	<b>0,9338</b>	<b>1,1662</b>

Flächenstatistik Zone II einschließlich Zone I

#### 4.4 Gefahrenpotentiale

Es wird empfohlen, alle Ver- und Gebote der Musterschutzgebietsverordnung /14/ in die Schutzgebietsverordnung der Wassergewinnungsanlagen „Quelle Wölfershausen“ aufzunehmen. Potentiell Grundwasser gefährdende Einrichtungen nach DVGW-Richtlinie Technische Regel Arbeitsblatt W 101 /13/ stellen folgende Anlagen dar:

- Die L 3255 Friedewald – Herfa - Heringen durchschneidet die Schutzzone II in einer Entfernung von ca. 10 m von der Quelle „Wölfershausen“ im Hauptanstrombereich (N). Die Schutzzone I grenzt direkt an die Straße an. Da die Straße größtenteils durch klüftige Gesteine des mittleren Buntsandsteins führt und die Deckschichten keine ausreichende Schutzfunktion bieten, ist eine breitflächige Versickerung der anfallenden Straßenabwässer nicht zulässig. Diese sind aus dem Wasserschutzgebiet abzuleiten. Die Straße ist innerhalb des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes nach RiStWaG auszubauen. In der Niederschrift wurde um eine Stellungnahme des Amtes für Straßen- und Verkehrswesen gebeten bzgl. der Verkehrsbelastung (speziell durch LKWs) sowie der Anzahl und Art der Unfälle, um gegebenenfalls die Straße für Gefahrguttransporte zu sperren /16/. Diese Stellungnahme liegt dem HLUG nicht vor.
- Im Einzugsgebiet der Quelle sind hauptsächlich forstliche und nur wenige landwirtschaftliche Flächen vorhanden. Allerdings existieren Holzlagerplätze und zeitweilig findet nordöstlich der Quelle eine Beweidung durch Schafe statt /16/.
- Die Belastung durch Coliforme Keime ist möglicherweise durch die Parkbucht verursacht. Hier sollten ebenfalls entsprechende Maßnahmen nach RiStWaG erfolgen.
- Altablagerungen innerhalb des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes liegen nach den vorliegenden Unterlagen nicht vor.
- Die Eisenbahngleise zum Schacht Herfa-Neurode dienen wie die Straße u.a. zur Anlieferung von besonders überwachungsbedürftigen Abfällen zur Untertagedeponie. Eine besondere

Gefährdung wird aber durch deren Lage südlich des Herfabaches, außerhalb des Quelleinzugsgebietes, ausgeschlossen.

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Im Auftrag

Bearbeiter

(i. V. Dr. G. Berthold)

(Dr. J.-G. Fritsche)

## 5 Verwendete Unterlagen

- /1/ Geologische Karte von Preußen 1 : 25 000 Blatt 5125 Friedewald, mit Erläuterungen.- Preußische Geologische Landesanstalt, Berlin 1927
- /2/ Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung vom 12.11.1948 über die Möglichkeit einer Erweiterung der Gemeindewasserversorgung von Heringen/Werra, Az.: 341-2492/48 und 2547/48
- /3/ Gutachterliche Äußerung des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung vom 21.10.1953 zu einem geplanten Hausbau bzw. der Einrichtung eines Quellschutzbezirkes bei der Quelfassung der Gemeinde Heringen bei Forsthaus Herfa, Az.: 341-W 3819/53 U/Schu
- /4/ Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung vom 15.07.1954 über die geologisch-hydrogeologischen Grundlagen einer zusätzlichen Wassererschließung für den Ostteil des Landkreises Hersfeld, Az.: 341-1288 u. 1583/54 U/Sa
- /5/ Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung vom 17.02.1961 über die Möglichkeiten einer weiteren Erschließung von Grundwasser für den Wasserbeschaffungsverband „Ostteil“ Kreis Hersfeld, Az.: 341-4056/60 Fkw/Schu
- /6/ Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung vom 02.02.1962 über die Einrichtung von Schutzgebieten für die in den Gemeindebezirken Friedewald und Herfa gelegenen Trinkwassergewinnungsanlagen der Gemeinde Heringen, Kreis Hersfeld Az.: 341-4056/60 Fkw/Schu
- /7/ Finkenwirth (1962): Quellen und Brunnen im Herfabachtal (Bl. Friedewald 5125).- Archiv des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung
- /8/ Bescheid des Regierungspräsidium Kassel vom 13.08.1982 bzgl. Wasserrechte für die Stadt Heringen, Az.: III/5-B 1533

- /9/ Hydrogeologisches Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung vom 02.12.1986 über die Möglichkeit einer Nutzung der alten Heringer Quelle und der Quelle der früheren Gemeinde Wölfershausen im Herfatal, Kreis Hersfeld-Rotenburg, Az.: 341-1080/86 Pö/Schm
- /10/ Geologische Übersichtskarte 1 : 200 000 Blatt CC 5518 Fulda.- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1988
- /11/ Topographische Karte 1 : 25 000 Blatt 5125 Friedewald.- Hessisches Landesvermessungsamt (1989)
- /12/ Bundesgesetzblatt (2001): Verordnung zur Novellierung der Trinkwasserverordnung vom 21.Mai 2001, Bundesgesetzblatt Jg. 2001, Teil I, Nr. 24; Bonn
- /13/ DVGW (2006): Technische Regel, Arbeitsblatt W 101 – Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser; DVGW, Bonn
- /14/ Staatsanzeiger für das Land Hessen, Nr. 13 (25.03.1996), hier: Landwirtschaft in Wasserschutzgebieten, Verwaltungsvorschriften für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten, Muster-Wasserschutzgebietsverordnung.- Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend Familie und Gesundheit, S. 985 –1002, Wiesbaden
- /15/ Antrag der Stadtwerke Heringen vom 21.04.1999 auf Festsetzung eines Wasserschutzgebietes „Quelle Wölfershausen“ der Stadtwerke Heringen, Projekt Nr. 849.31.- Ingenieurbüro Rother, Meißner,
- /16/ Niederschrift des Regierungspräsidiums Kassel (29.10.1999) über den am 27.10.1999 im Bürgerhaus der Stadt Heringen durchgeführten Ortstermin zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Trinkwassergewinnungsanlage „Quellen Wölfershausen“, Gemarkung Wölfershausen, zugunsten der Stadtwerke der Stadt Heringen, Landkreis Hersfeld/Rotenburg, Schutzgebietsnummer 2011
- /17/ Niederschrift des Regierungspräsidiums Kassel (21.08.2000) über den am 27.10.1999 bei den Stadtwerken Heringen durchgeführten Ortstermin zur Festsetzung eines

Wasserschutzgebietes für die Quellen „Wölfershausen“ der Gemeinde Heringen, Krs. Hersfeld/Rotenburg, hier: Anlagen (Wasseruntersuchungen)

/18/ SCHRAFT, A., FRITSCHKE, J.-G., HEMFLER, M., MITTELBACH, G., RAMBOW, D. & TANGERMANN, H. (2002): Die hydrogeologischen Einheiten Nordhessens, ihre Grundwasserneubildung und ihr nutzbares Grundwasserdargebot (Ldkr. Waldeck-Frankenberg, Kassel, Schwalm-Eder, Werra-Meißner, Hersfeld-Rotenburg, Fulda und Stadt Kassel).- Geol. Jb. Hessen 129: 27-53, Wiesbaden