



Aktenzeichen: 89-0520-994/02 Fri/Fr
bei Antwort bzw. Rückfragen bitte angeben

Datum: 12. Dez. 2006

Durchwahl: 0611/6939 – 917

GUTACHTEN

zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes
für die Trinkwassergewinnungsanlage „Quelle Milsbach“
in der Gemarkung Baumbach der Gemeinde Alheim,
Landkreis Hersfeld-Rotenburg
Az.: 41.1/Hef – 79 b 06.15 (Nr. 641)
WSG-ID 632-091

Lage: TK 25, Blatt 4924 Seifertshausen
R 35 47 210 H 56 53 000 Höhe: 213,51 m ü. NN

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

Bearbeiter: Dr. Johann-Gerhard Fritsche
Dipl.-Geol. Anne Kött

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

Verteiler: 2 x RP Kassel, Abt. Staatliches Umweltamt Bad Hersfeld
1 x Landrat des Lkr. Hersfeld-Rotenburg, Wasser- und Bodenschutz
1 x Landrat des Lkr. Hersfeld-Rotenburg, Landwirtsch., Forsten, Natursch.
1 x Arbeitsgem. Land- u. Wasserwirtschaft im Lkr. Hersfeld-Rotenburg
1 x Kreisausschuss des Lkr. Hersfeld-Rotenburg, Gesundheitsamt
1 x Amt für Straßen- und Verkehrswesen, Eschwege
1 x Gemeindevorstand der Gemeinde Alheim
1 x Hessisches Forstamt Rotenburg, Friedenstraße 14, 36199 Rotenburg/F

Inhalt

- 1 Veranlassung**
- 2 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse**
 - 2.1 Regionale geologische Verhältnisse
 - 2.2 Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse
 - 2.3 Einzugsgebiet
- 3 Wassergewinnungsanlagen**
 - 3.1 Quellfassung
 - 3.2 Wasserrechtliche Daten und Schüttungsmengen
- 4 Grundwasserbeschaffenheit**
- 5 Vorschläge für die Bemessung der Schutzzonen**
 - 5.1 Fassungsbereiche (Zone I)
 - 5.2 Engere Schutzzonen (Zone II)
 - 5.3 Weitere Schutzzonen (Zone III)
- 6 Verwendete Unterlagen**

1 Veranlassung

Die Trinkwasserversorgung des Ortsteils Baumbach der Gemeinde Alheim im Landkreis Hersfeld-Rotenburg wird durch die Quellen „Milsbach“ und „Braach“ sichergestellt. /12/ Erste Antragsunterlagen für die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Wassergewinnungsanlage Quelle „Milsbach“ (alter Name: „Quelle Baumbach“) wurden 1990 zusammen mit den Quellen „Heinebach“ und „Obergude“ eingereicht /3/. Ein erster Ortstermin fand am 08.03.1990 statt /13/. Das Schutzgebietsverfahren wurde dann ausgesetzt, da noch etliche Nachforderungen durch die Gemeinde zu erledigen waren. Bei einem Gespräch im RPU Hef mit der Gemeinde Alheim im September 2001 wurde dann u.a. vereinbart, die Wasserschutzgebietsverfahren zu trennen. Mit den Antragsunterlagen vom Mai 2002, zusammengestellt durch das Ingenieurbüro Heer, Fritzlar /12/, beantragte die Gemeinde Alheim erneut beim RP Kassel, Abteilung Staatliches Umweltamt Bad Hersfeld die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes. Mit den Schreiben vom 01.11.2002 hat das RPU Bad Hersfeld 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) /9/ eingeladen. Am 25.11.2002 fand der für die Festlegung des Wasserschutzgebietes notwendige Ortstermin statt. Eine Niederschrift zu diesem Ortstermin (Az.: 41.1 Hef 79 b 06.15 (Nr. 2018)) erfolgte durch die Abt. Staatliches Umweltamt Bad Hersfeld des RP Kassel am 29.11.2002 /15/. Danach wurden dem HLUG von der Gemeinde Alheim noch Quellschüttungsmessungen von 1993 bis 2002 zur Verfügung gestellt, die zu den Antragsunterlagen genommen wurden.

2 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

2.1 Regionale geologische Verhältnisse

Die Quelle „Milsbach“ liegt am Westrand der TK 25, Blatt 4924 Seifertshausen, auf der Osthessischen Buntsandsteinscholle /2/. Das Einzugsgebiet reicht bis auf das Nachbarblatt 4923 Altmorschen. Der tiefere Untergrund besteht vorwiegend aus paläozoischen Gesteinen wie Grauwacken sowie vereinzelt Tonschieferlagen /1/. Diese wurden während des Devons und Unterkarbons in ei-

nem ehemaligen Meeresgebiet, dem so genannten Rheinischen Trog abgelagert. Während der variszischen Gebirgsbildung an der Wende Unter- / Oberkarbon wurden die Gesteinspakete aufgefaltet, geschiefert und z.T. entlang von Störungssystemen überschoben. Es entstanden mächtige Synklinen und Antiklinen.

In der Rotliegendzeit bildeten sich SW-NE verlaufende Depressionen, die von Schuttsedimenten aufgefüllt wurden. Im Zechstein überflutete das Meer von Norden her die Hessische Senke. Es kam zur Ablagerung von Ton-, Dolomit-, Anhydrit- und Salzgesteinen, die z.B. im Bereich des Baumbacher Aufbruchs im Süden und Westen der Quelle zutage treten. Im Buntsandstein dominierten Flüsse das Sedimentationsgeschehen mit fein- bis grobklastischen Ablagerungen. Mit dem Vordringen des Muschelkalkmeeres durch die oberschlesische Pforte im Osten dominieren erneut marine Ablagerungen. Mit dem Übergang zum Keuper wurde der zunehmende Einfluss kontinentaler Sedimente, meist breite Deltaschüttungen, spürbar. Diese grobklastischen Schichten sind z.B. im Altmorschener und Beisheimer Graben (Blatt 4923 Altmorschen /10/) erhalten. Im Jura erreicht das Meer seine größte Verbreitung in Europa. Ablagerungen sind auf Blatt Altmorschen aber nicht zu finden. An der Grenze Jura/Kreide sowie im Jungtertiär herrschte intensive Tektonik, zahlreiche rheinische (NNE-SSW) und herzynische (NW-SE) Grabenbrüche entstanden, die heute noch den tektonischen Baustil dieses Gebietes bestimmen. Im Mesozoikum und Tertiär unterlagen die devonischen Gesteine unter feuchtwarmen klimatischen Bedingungen einer intensiven und tiefgründigen Verwitterung (häufig bis ca. 30 m Tiefe) und Abtragung. Im Oligozän sowie im Untermiozän herrschte erneut eine Meeresverbindung zwischen dem Nordmeer und dem alpinen Meer vor. Neben marinen Sedimenten sind jedoch auch limnisch-fluviatile Relikte wie Sande und Quarzite vorhanden.

Im Quartär kam es unter periglazialen Bedingungen zur Anwehung von Löss sowie zur Ablagerung von blockige und steinige Hangschuttdecken und lehmige Fließserden.

2.2 Lokale geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Die Quelle hat ihr Einzugsgebiet im Westen in den Kluftgesteinen des Unteren Buntsandsteins (Calvörde-Folge, Mürbe Ottrauer Schichten unter Weißroten Ottrauer Schichten). Früher als Gelnhausen-Folge bezeichnet, handelt es sich um rötlichbraune, bankige bis plattige, fein- bis mittelkörnige Sandsteine (Mürbe Ottrauer Sch.) bzw. um plattige, fein- bis mittelkörnige Sandstein mit einzelnen dunkelroten Tonsteinlagen. Unterlagert werden diese von den Tonsteinen des Bröckelschiefer (Zechstein 7, heute: Fulda-Folge) mit einzelnen mittel- bis feinsandigen Bänken. Die Tonsteine sind prinzipiell ein Grundwassernichtleiter, über denen sich das Grundwasser staut, so dass je nach morphologischen Verhältnissen an der Schichtgrenze Schichtquellen austreten können. Die hohe Wasserhärte ist aber auch ein Anhaltspunkt für Zechstein-Ablagerungen im Einzugsgebiet. Möglich ist ein Aufstieg von Zechsteinwasser über eine vom Blatt 4923 Altmorschen nach NE streichende Störung.

2.3 Einzugsgebiet

Die Grenzen des Grundwassereinzugsgebietes der Quelle „Milsbach“ ergeben sich aus der Lage der oberirdischen Wasserscheiden, die in etwa den unterirdischen Wasserscheiden entsprechen (Trennstromlinien). Das morphologisch abgrenzbare Einzugsgebiet erstreckt sich demnach von der Quelle aus in südwestliche Richtung bis zu einer knapp 400 m hohen Kuppe und im NW bis zur 351 m hohen Erhebung des Loh. Danach hat das oberirdische Einzugsgebiet eine Größe von ca. 0,45 km².

Bei einem Trockenwetterabfluss von 0,9 l/s und einer GW-Neubildungsrate im Unteren Buntsandstein von ca. 2,5 l/(s·km²) muss das Einzugsgebiet etwa 0,36 km² groß sein. Die auf der Karte gezeigte Abgrenzung ist 0,45 km² groß und entspricht im Wesentlichen dem oberirdischen Einzugsgebiet.

3 Wassergewinnungsanlage

3.1 Quellfassung

Die Quelle „Milsbach“ liegt ca. 950 m südlich von Baumbach und ca. 1,1 km westlich der Fulda.

Tab. 1: Lage der Quelle „Milsbach“

	Quelle „Milsbach2
Rechtswert	35 47 210 (220 NS)
Hochwert	56 53 000 (050 NS)
Höhe [m ü. NN]	213,51
Gemarkung	Baumbach
Flur	5
Flurstück	28

Die Quellfassung besteht aus einem Quellsammelschacht und einem Sickerstrang. Nach Angabe der Gemeinde Alheim wurde das Bauwerk im Jahre 1994 erneuert /12/. Nach dem Bestandsplan hat sie eine Sickerleitung DN 150, nach dem Lageplan DN 100 und DN 80. Mittels TV-Untersuchung wurde festgestellt, dass die Gesamtlänge des Sickerstranges 7,66 m beträgt, davon sind nur ca. 1,8 m gelocht. Es geht nicht aus den Antragsunterlagen hervor, in welcher Tiefe die Leitung verläuft und ob eine abdeckende Tonschicht zum Schutz des Sickerstranges vor eintretendem Niederschlagswasser besteht. Die im Ortstermin hierzu vorgeschlagene Erkundung wurde noch nicht durchgeführt /15/.

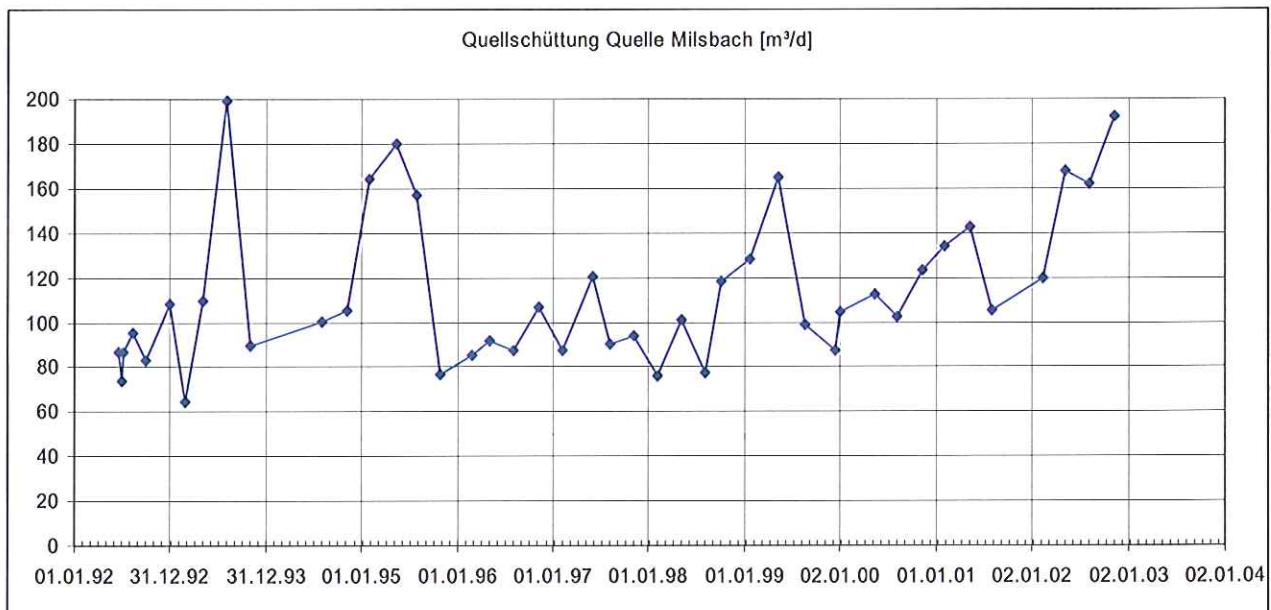
Das Quellwasser wird vom Quellsammelschacht über eine ca. 1500 m lange Fallleitung dem Pumpwerk „Lohgasse“ (alter Hochbehälter) zugeleitet und von da aus in den ca. 200 m oberhalb liegenden Hochbehälter des OT Baumbach gepumpt. Die Einspeisung des Wassers aus der Quelle „Braach“ in Hochbehälter erfolgt ebenfalls über ein Pumpwerk. Im Bereich der gemeinsamen Zulaufleitung ist seit Mai 2002 eine UV-Desinfektionsanlage in Betrieb. /15/

3.2 Wasserrechtliche Daten und Schüttungsmengen

Am 26.06.1992 wurde der Gemeinde Alheim für die Quelle „Milsbach“ vom RP Kassel ein 30 Jahre befristetes Wasserrecht auf die gesamte Schüttung verliehen.

Einzelne Schüttungsmessungen liegen aus den Jahren 1997 bis 2001 vor. Zur Zeit des Ortstermins waren die Schüttungsmessungen nur nach Abpumpen des Sammelschachts möglich.

Abb. 1: Schüttungsmessungen der Quellen „Milsbach“ /Heer und nachgelieferte Daten der Gemeinde Alheim/



Die geringste Schüttung von $64,6 \text{ m}^3/\text{d}$ ($= 0,75 \text{ l/s}$) wurde am 28.02.1993 gemessen. Dieser Wert dürfte etwa der minimalen Quellschüttung (NQ) entsprechen. Die maximale Schüttungsmenge (HQ) lag am 04.08.1993 bei $199 \text{ m}^3/\text{d}$ ($= 2,3 \text{ l/s}$).

Der Schüttungsquotient NQ/HQ beträgt demnach etwa 0,32. Der relativ kleine Schüttungsquotient lässt auf ein geringes Retentionsvermögen des Untergrundes im Einzugsgebiet bzw. eine unmittelbare Reaktion der Quelle auf Niederschlagsereignisse schließen.

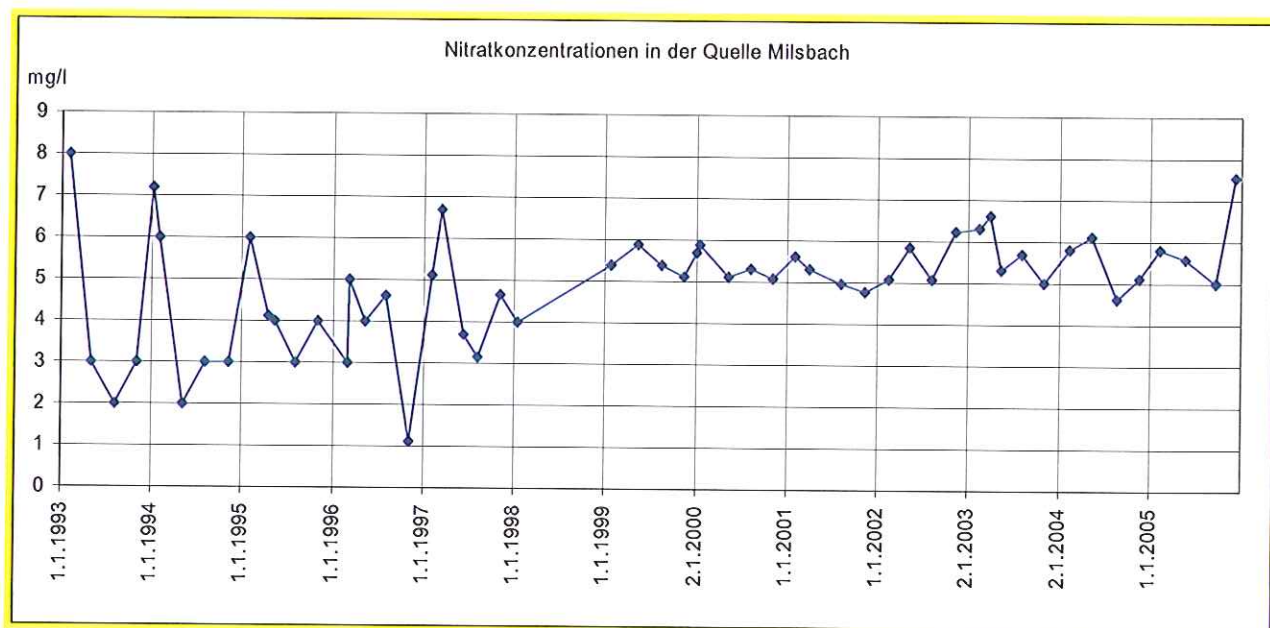
4 Grundwasserbeschaffenheit

Die chemische Zusammensetzung des Quellwassers lässt Rückschlüsse auf die geologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Quelle zu. Für die Quelle „Milsbach“ liegen in GRUWAH Analysen bis 2005 vor.

Bei den aus der Quelle „Milsbach“ geförderten Wässern handelt es sich um ziemlich harte bis harte gering mineralisierte, fast neutrale bis leicht basische Erdalkali-Hydrogencarbonat-Wässer.

Der durchweg sehr niedrige ($< 8 \text{ mg/l}$) Nitratgehalt ohne Tendenz weist auf lediglich natürlich bedingte Stickstoffeinträge im hauptsächlich von Wald bestandenen Einzugsgebiet hin. Das Trinkwasserschutzgebiet wird daher nach §8 der Musterschutzgebietsverordnung (StAnz. 13/1996) in die Nitratklasse A eingestuft /9/.

Abb. 1: Nitratkonzentrationen der Quelle „Milsbach“ (März 1993 bis Dezember 2005)



Der Gesamtlösungsinhalt ist relativ gering; die elektrische Leitfähigkeit beträgt zwischen 593 und 760 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Die pH-Werte der Wasserproben liegen zwischen 7,25 und 7,76 im leicht basischen Bereich. Dies ist auf eine Lößüberdeckung im Einzugsbereich zurückzuführen. Die $\Delta\text{-pH}$ -Werte lagen 1994, 1995 und 1997 oberhalb des in der Trinkwasserverordnung vorgegebenen Bereichs von $\pm 0,2$ Einheiten. Die geringe Leitfähigkeit sowie Temperaturschwankungen bis zu 3°C ($7,4$ bis $10,4^\circ\text{C}$) lassen auf ein oberflächennahes Grundwasser mit geringen Verweilzeiten schließen.

Die Gesamthärte des Rohwassers beträgt etwa 18°dH . Das Wasser ist daher nach den Härtestufen von KLUT-OLSZEWSKI als „ziemlich hart“ bis „hart“ zu bezeichnen. Die Härte lässt auf Zechsteinkarbonate im Einzugsgebiet schließen.

Der Sauerstoffgehalt erreicht vergleichsweise hohe Werte zwischen $4,6$ (1997) und $8,7$ mg/l (1994). Der Gehalt an freiem Kohlendioxid betrug bis 1997 zwischen $2,4$ und $3,8$ mg/l und stieg dann sprunghaft auf über 20 mg/l an. Die Aluminiumkonzentration ($< 0,05$ mg/l) sowie die Gehalte an Eisen ($< 0,03$ mg/l Ausnahme 1995 mit $0,11$ mg/l) sind relativ gering.

[illegible]

Kohlenwasserstoffverbindungen (z.B. Pflanzenschutzmittel) wurden bislang nicht nachgewiesen.

Die geförderten Rohwässer entsprechen in physikalisch/chemischer Hinsicht der Trinkwasserverordnung von 1990 /4/.

Die mikrobiologischen Anforderungen (Keimzahl) werden jedoch nicht immer erfüllt. Coliforme Keime wurden in keiner der Proben nachgewiesen. Allerdings betrug die Keimzahl 1994 103 Keime/ml, ein Hinweis auf den Einfluss von Oberflächenwasser. Aus diesem Grund wurde im Mai 2002 eine UV-Anlage in Betrieb genommen /NS/.

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 /8/ 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 „Milsbach“ liegen nicht vor. Von einem besonderen Schutz des Grundwassers durch die geringmächtigen quartären Deckschichten (Lössschichten, lehmige Fließerden und Hangschuttdecken) kann nicht ausgegangen werden.

Das Schutzpotential der Grundwasserüberdeckung gegenüber Schadstoffeinträgen wird daher in Quellennähe aufgrund des geringen Grundwasserflurabstands als mittel bis gering angenommen.

Aufgrund der landwirtschaftlichen Nutzung in Form von Beweidung /15/ im Einzugsbereich des Grundwassers besteht ein gewisses Risiko des Eintrags von Stickstoffverbindungen und Pflanzenschutzmitteln, auch wenn dies bislang nicht bemerkbar war.

Wie die hydrochemischen Analysen zeigen (Kapitel 4), reicht die Grundwasserüberdeckung allein nicht aus, um den Schutz des Grundwassers zu gewährleisten. Die relativ niedrige Leitfähigkeit sowie der hohe Sauerstoffgehalt weisen auf hohe Sicker- und Grundwasserfließgeschwindigkeiten

bzw. kurze Verweilzeiten des Grundwassers hin. Daher sollte von einer Beweidung in der engeren Schutzzone abgesehen werden.

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 /8/. Der Fassungsbereich ist daher durch eine Einzäunung vor unbefugtem Betreten zu sichern. Die Ausdehnung der Schutzzone soll in Richtung Südwesten 20 m ab Ende des Sickerstranges und seitlich des Sickerstranges sowie nordöstlich des Sammel-schachtes mindestens 10 m betragen.

Beim Ortstermin machte der Fassungsbereich keinen zufrieden stellenden Eindruck /15/. Die Quelfassung einschließlich des Sickerstranges liegt im landwirtschaftlich genutzten Bereich und war nicht eingezäunt. In der Niederschrift wurde festgehalten, dass eine Beweidung auf dem „Weg oberhalb der Zone 1 sofort zu untersagen ist, da die Grasnarbe durch Trittschäden erheblich beschädigt“ wird. Dies fördert die Abschwemmung von Keimen in die Trinkwasseranlage.

Außerdem soll der Überlauf zum Vorfluter mit einer ordnungsgemäß schließenden Froschklappe versehen werden.

Auf die noch durchzuführenden, in der Niederschrift des Abgrenzungstermins /15/ festgehaltenen Maßnahmen wird verwiesen.

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 (<50 Tage) und -strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind. Daher soll die Grenze der Schutzzone II soweit von der Wassergewinnungsanlage entfernt sein, dass die Gefahr einer Verunreinigung durch pathogene Mikroorganismen und sonstige Beeinträchtigungen ausgeschlossen ist.

nungsanlage entfernt verlaufen, dass das Grundwasser eine Fließart von mindestens 50 Tagen bis zum Erreichen der Fassung benötigt /8/.

Die 50-Tage-Linie kann hier nur näherungsweise anhand von Erfahrungswerten in ähnlichen Kluftgrundwasserleitern bestimmt werden. Da es sich bei den Schichten des Unteren Buntsandsteins um einen stark inhomogenen Kluftgrundwasserleiter mit bevorzugten Fließbahnen handelt und somit auch mit Zuströmungen und größeren Abstandsgeschwindigkeiten gerechnet werden muss, sollte die Schutzzone II in Richtung der Hauptanströmung mit etwa 200 m (hier 180 m aus südwestlicher Richtung) festgelegt werden.

Die Größe der Schutzzone II beträgt hiernach ca. 0,107 km². Die genaue Lage ist den Anlagen zu entnehmen. Es liegen keinerlei Hinweise (z.B. durch die Grundwasserchemie) vor, dass die morphologisch höher liegende Quelle auch Wasser aus dem Milsbach im Osten bezieht.

5.3 Schutzzone III (Weitere Schutzzone)

Nach der DVGW-Richtlinie W 101 für Trinkwasserschutzgebiete /8/ 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.

Bei einer Trockenwetterschüttung von 0,7 l/s muss bei einer mittleren Grundwasserneubildungsrate im Unteren Buntsandstein von ca. 2,5 -3 l/(s·km²) /10/ (im Zechstein auch darüber) das Einzugsgebiet etwa 0,3 km² groß sein. Die auf der Karte gezeigte Abgrenzung ist 0,47 km² groß und entspricht im Wesentlichen dem Oberirdischen Einzugsgebiet.

Altablagerungen innerhalb des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes liegen nach den vorliegenden Unterlagen nicht vor /15/.

6 Verwendete Unterlagen

- /1/ Geologische Übersichtskarte 1 : 200 000 Blatt CC 5518 Fulda.- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1988
- /2/ Topographische Karte 1 : 25 000 Blatt 4924 Seifertshausen.- Hessisches Landesvermessungsamt (1989)
- /3/ Antrag der Gemeinde Alheim, Kreis Hersfeld-Rotenburg vom 07.11.1989 auf Festsetzung von Trinkwasserschutzgebieten für die Quellen „Heinebach 1 und 2“, „Baumbach“, „Obergude“.- Ingenieurbüro Heinrich Bechtel, Bebra
- /4/ Bundesgesetzblatt (1990): Verordnung über Trinkwasser und Wasser für Lebensmittelbetriebe (Trinkwasserverordnung - TrinkwV) vom 22. Mai 1986, geändert am 5. Dezember 1990, BGB, Teil 1, Nr. 66
- /5/ Niederschrift des Wasserwirtschaftsamtes Fulda vom 14.03.1990 über den am 08.03.1990 in Alheim-Baumbach, Kreis Hersfeld-Rotenburg durchgeführten Ortstermin zur Festsetzung eines Wasserschutzgebietes für die Quellen „Heinebach 1 und 2“, Baumbach“ und Obergude“ der Gemeinde Alheim
- /6/ Schreiben des Regierungspräsidiums Kassel vom 17.05.1990 betr.: Geplante Festsetzung von Wasserschutzgebieten für die Trinkwassergewinnungsanlagen Quellen „Heinebach“, Obergude“ und Baumbach“ der Gemeinde Alheim, Kreis Hersfeld-Rotenburg, hier: Aussetzung des Verfahrens
- /7/ Antrag vom 31.03.1994 auf Festsetzung von Trinkwasserschutzgebieten für die Gemeinde Alheim, Kreis Hersfeld-Rotenburg für die Quellen „Heinebach“, „Baumbach“, „Obergude“ vom 07.11.1989, hier: Nachtrag.- Ingenieurbüro Heinrich Bechtel, Bebra
- /8/ DVGW (2006): Technische Regel, Arbeitsblatt W101 – Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; I. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser
- /9/ 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

- /10/ BECKER, R. & KULICK, J. (1999): Geologische Karte von Hessen 1 : 25 000 Blatt 4923 Altmorschen, mit Erläuterungen.- Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden
- /11/ 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
- /12/ Antrag der Gemeinde Alheim, Kreis Hersfeld-Rotenburg vom Mai 2002 auf Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes in der Gemarkung Baumbach für die Quelle „Milsbach“.- Ingenieurbüro Josef Heer, Fritzlar
- /13/ Schreiben des PR Kassel, Abt. Staatl. Umweltamt Bad Hersfeld vom 28.06.2002 an das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, betr.: Antrag der Gemeinde Alheim, auf Festsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Quelle „Milsbach“ in der Gemarkung Baumbach, Landkreis Hersfeld-Rotenburg, Überarbeitete Antragsunterlagen vom Juni 2002
- /14/ Aktenvermerk des Ingenieurbüros Josef Heer, Fritzlar, vom 26.11.2002 über die Wasserversorgung der Gemeinde Alheim, hier: Ortstermin zur Besichtigung der Quellen Trombach, Milsbach und Obergude am 25.11.2002
- /15/ Ergebnisvermerk vom 29.11.2002 des Erörterungstermins zur Festsetzung des geplanten Wasserschutzgebietes für die Quelle „Milsbach“ der Gemeinde Alheim vom 25.11.2002

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Im Auftrag

(Dr. W. Pöschl)

Bearbeiter

Im Auftrag

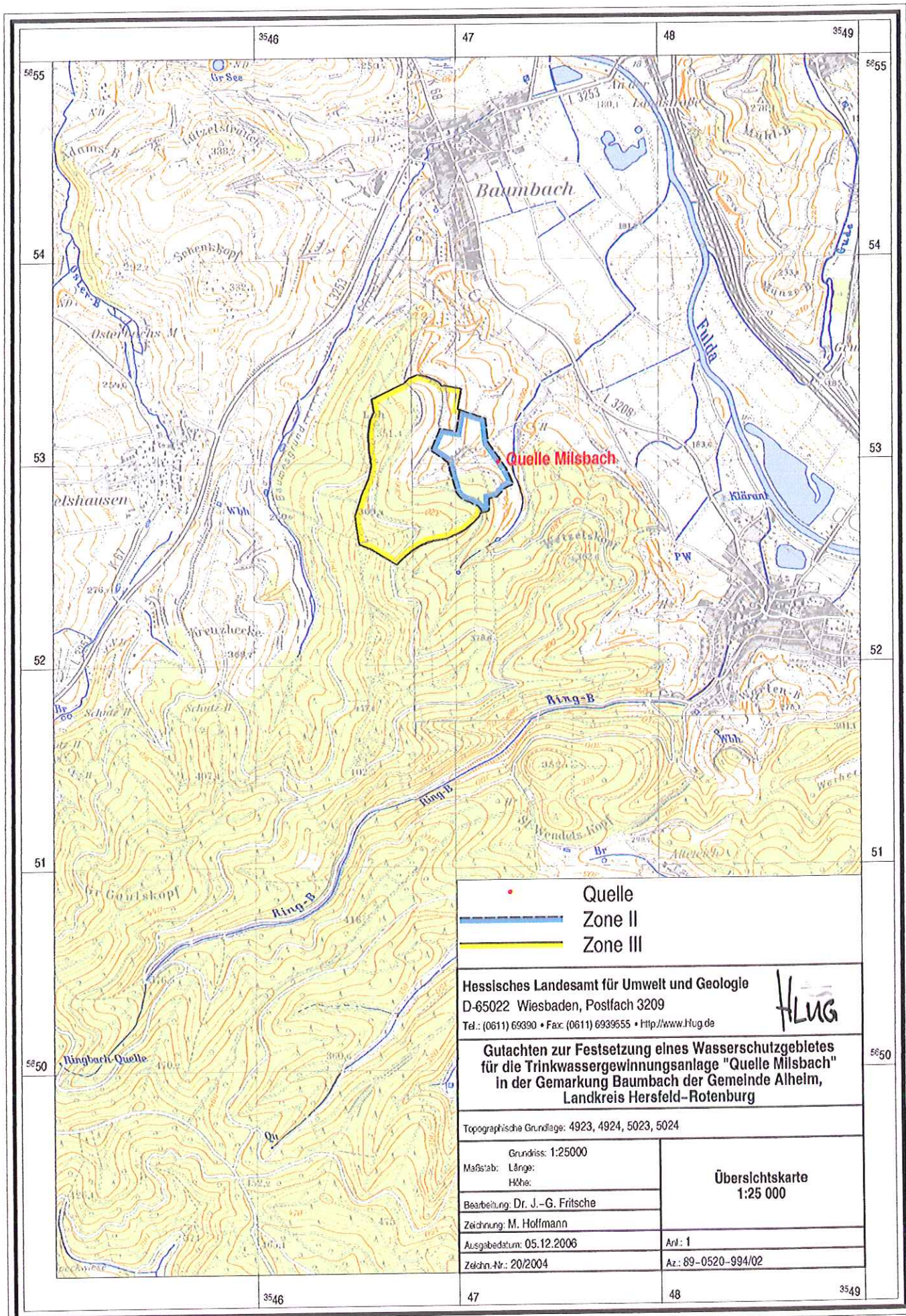


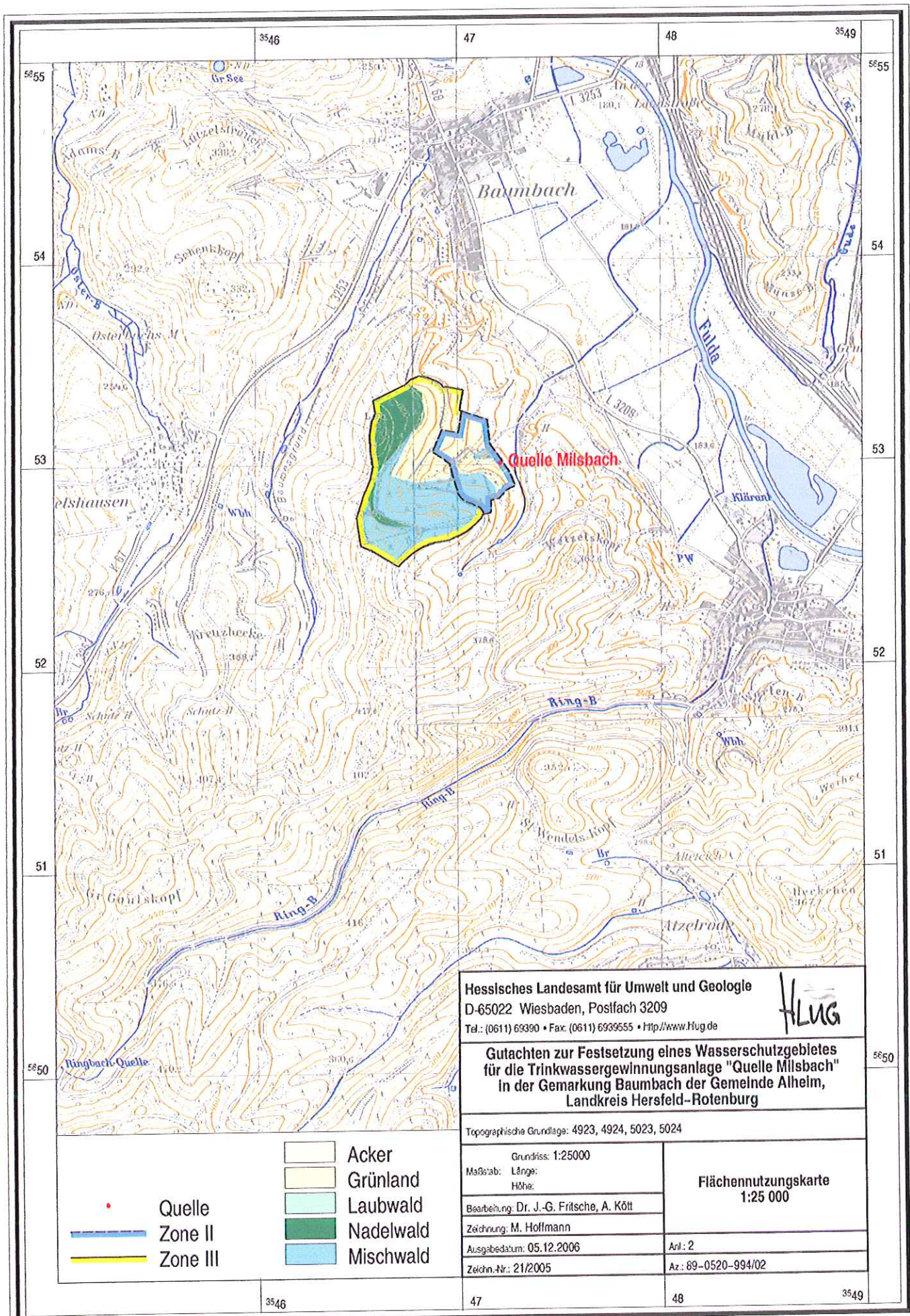
(Dr. J.-G. Fritsche)

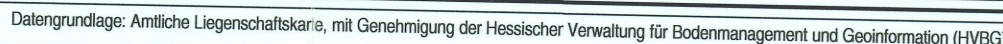


Beglaubigt:


Angestellter







Az: 89-0520-994/02