

Spurenstoffe im Trinkwasser  
- Untersuchungsergebnisse zu den Wasserwerken  
des WBV Riedgruppe Ost -

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Veranlassung, Aufgabenstellung</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Untersuchungsprogramm</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Untersuchungsergebnisse</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>Bewertung</b>	<b>11</b>

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Anzahl von untersuchten Parametern für ausgewählte Stoff- bzw. Einsatzgruppen sowie die Anzahl der jeweiligen Positivbefunde in den untersuchten Grund- und Rohwässern	6
--------	--	---

## 1 Veranlassung, Aufgabenstellung

Die Sicherstellung einer hohen Qualität der Wasserversorgung ist eine der wichtigsten Aufgaben der Daseinsvorsorge. Sie betrifft zum einen die Bereitstellung einer jederzeit ausreichenden Menge an Trinkwasser, das in Deutschland zu einem großen Anteil aus dem Grundwasser gewonnen wird und entsprechend den gesetzlichen Grundlagen eine nachhaltige Bewirtschaftung des Grundwasserleiters unter Berücksichtigung der ökologischen Rahmenbedingungen zur Grundlage hat. Zum anderen betrifft sie die hohe Qualität in Bezug auf die chemisch-physikalischen und mikrobiologischen Parameter des Wassers. Die Trinkwasserverordnung (TrinkwV) gibt hierfür den gültigen Maßstab an. Die Intensität der durchzuführenden Untersuchungen hat dazu geführt, dass das Trinkwasser als das bestuntersuchte Lebensmittel bezeichnet werden kann.

Da das Grundwasser Teil des natürlichen Wasserkreislaufes ist, unterliegt es naturgemäß auch anthropogenen Einflüssen. Der Schutz des Grundwassers vor Einträgen von Schadstoffen und die Überwachung der Einzugsgebiete und ausgewiesenen Wasserschutzgebiete von Wasserwerken ist daher eine dauerhafte Aufgabe, die niemals abgeschlossen ist. Aus der Überwachung ihrer Schutzgebiete durch die Wasserwerke resultieren zu einem ganz bedeutenden Anteil die Funde von Belastungen des Grundwassers, die nachfolgend mit hohem Aufwand zu sanieren waren. Die große Zahl von entdeckten Schadensfällen, z.B. durch CKW-Belastungen (leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffverbindungen) in den 1980er und 1990er Jahren, waren durch neuartige Analyseverfahren mit äußerst niedrigen Nachweisgrenzen erst möglich. In vielen Fällen mussten die Wasserwerke eine spezifische Reinigung des Rohwassers vornehmen, um die gute Qualität des Trinkwassers durchgängig zu erhalten. Die Belastung vieler Grundwasserleiter durch Nitrat und Pflanzenschutzmittel aus der Landwirtschaft ist ein weiteres Thema, das derzeit im politischen Fokus steht und einer Erreichung des „guten Zustands“ gemäß Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) massiv im Wege steht. Oberste Devise der Wasserwerke ist es, Risiken für die Beschaffenheit des Grundwassers und damit auch für die Qualität des Trinkwassers möglichst frühzeitig zu erkennen und wirksame Gegenmaßnahmen zu veranlassen, bevor Belastungen die Brunnen erreichen. Die frühzeitige Beschäftigung des WBV Riedgruppe Ost mit dem Thema der unerwünschten **Spurenstoffe im Grundwasser und Trinkwasser** ist diesem Ansatz der Vorsorge zuzuordnen.

Konkreter aktueller Ausgangspunkt ist der Projektbericht des Hessischen Landesamtes für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) für eine Arbeitsgruppe beim Regierungspräsidium Darmstadt vom Juni 2016 mit dem Titel: „Kläranlageneinleitungen in oberirdische Gewässer und dadurch bedingte Spurenstoffeinträge in das Grundwasser im Hessischen Ried“. Schon seit langem ist bekannt, dass die Infiltration von Wasser aus Flüssen und Bächen des Hessischen Rieds in das Grundwasser maßgeblich den Grundwasserhaushalt neben der Grundwasserneubildung aus Niederschlag mitbestimmt. Im Rahmen der Erneuerung und Veränderung der Genehmigung von Einleiterlaubnissen von geklärtem Abwasser in Oberflächengewässer und auch im Rahmen von Planungen zur Veränderung von Fließgewässern durch Renaturierungsmaßnahmen wurde zunächst durch Einzelnachweise an einzelnen Grundwassermess-

stellen und Brunnen die Aufmerksamkeit auf die mit der Infiltration aus Fließgewässern verbundene stoffliche Belastung des Grundwassers gerichtet. Diese betraf zum einen Belastungen aus früheren Zeiten, in denen die Abwasserklärung noch nicht dem heutigen Standard entsprach, zum anderen aber auch die Spurenstoffe, die sich auch heute noch im Auslauf der Kläranlagen befinden.

Während in früheren Untersuchungen schon vereinzelt Spurenstoffe und hier auch Arzneimittelrückstände im Grundwasser nachgewiesen wurden, hat die Studie des HLNUG zum ersten Mal im Hessischen Ried den Wirkungspfad von Kläranlagenausläufen über die Fließgewässer in das Grundwasser und dann hin zu Grundwassermessstellen und Brunnen der Trinkwasserversorgung systematisch untersucht und die bestehenden Risiken aufgezeigt. Der Bericht kann im Internet unter [www.hlnug.de/themen/wasser/grundwasser/berichte.html](http://www.hlnug.de/themen/wasser/grundwasser/berichte.html) abgerufen werden.

Im Rahmen dieser Studie sind keine Untersuchungen für die Wasserwerke des WBV Riedgruppe Ost durchgeführt worden. Vorsorglich wurde das Thema aber auch vom WBV aufgegriffen, um die ggfs. vorhandenen Risiken für die Wasserwerke des Verbandes, die Wasserwerke Jägersburg und Feuersteinberg, frühzeitig zu erkennen. Die Ergebnisse dieser orientierenden Untersuchungen werden nachfolgend dokumentiert.

## 2 Untersuchungsprogramm

Auf der Internetseite des Verbandes ([www.riedgruppe-ost.de](http://www.riedgruppe-ost.de)) werden die regelmäßig durchgeführten Untersuchungen des Trinkwassers für die Öffentlichkeit transparent aufgezeigt. Das Analysespektrum ist sehr umfangreich und umfasst alle bekannten Parameter, die nach dem **abgesicherten Stand des Wissens** ein potentielles Risiko darstellen. Aufgrund der geschützten Lage der Brunnen und der großen Tiefe ihrer Filterstrecken wurden bislang keine Auffälligkeiten entdeckt, vielmehr wurde die hohe Qualität des gelieferten Trinkwassers durchgängig bestätigt.

Mit den für die o.g. Studie des HLNUG angewandten Methoden der chemischen Analytik wird der aktuelle **Stand der Forschung** in die Praxis eingeführt. Das betrifft zum einen die sogenannte Non-Target-Analytik für organische Spurenstoffe, zum anderen die durchgängig erreichbare Empfindlichkeit bzgl. der Nachweisgrenzen im Nanogramm-Bereich.

Mit der Non-Target-Analytik wurde ein Instrument geschaffen, um eine möglichst breite Palette auch bisher unbekannter organischer Verbindungen überhaupt erst identifizieren und dann auch quantifizieren zu können. Im Rahmen der o.g. Studie wurden die Wasserproben (Kläranlagenausläufe, Oberflächengewässer, Grundwassermessstellen, Brunnen) von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) und/oder der Hochschule Fresenius auf insgesamt 295 Spurenstoffe untersucht, 114 wurden im Grundwasser nachgewiesen. Die nachfolgende Tabelle ist der Studie des HLNUG entnommen, sie zeigt auf, wie die zahlreichen Einzelparameter einzelnen Stoff- und Einsatzgruppen zuzuordnen sind und wie sich die Nachweise (Positivbefunde) auf diese Gruppen verteilen.

Tab. 1 Anzahl von untersuchten Parametern für ausgewählte Stoff- bzw. Einsatzgruppen sowie die Anzahl der jeweiligen Positivbefunde in den untersuchten Grund- und Rohwässern (aus: HLNUG, 2016)

Stoff- bzw. Einsatzgruppen	Anzahl der Einzelparameter	Anzahl der Positivbefunde	Anteil der Positivbefunde [%]
Arzneimittel	106	50	47
darunter			
Antibiotika	11	4	36
Analgetika	11	7	63
Antiepileptika	18	14	78
Röntgenkontrastmittel	5	2	40
Sonstige Arzneimittel	61	23	38
PFT	24	11	46
PSM	142	21	15
Süßstoffe	5	4	80
Sonstige organische Spurenstoffe	18	14	78
Summe	295	100	34

Die in der Tabelle aufgeführten PFT-Verbindungen (perfluorierte Tenside) sind eine Gruppe der PFC (per- und polyfluorierten Chemikalien), die eine hohe Mobilität und Beständigkeit in den verschiedensten Umweltmedien, und auch im Grundwasser, aufweisen. Hauptanwendungsgebiete liegen im Bereich der Oberflächenbehandlung und der Papierveredlung. Eintragspfade haben ihren Ausgangspunkt nicht nur in den Kläranlagenausläufen, sondern auch in kontaminierten Böden. Auch bei den ebenfalls aufgeführten Pflanzenschutzmitteln (PSM) erfolgt ein Eintrag über den Boden, aber auch über Hofabläufe landwirtschaftlicher Betriebe und dann über die Kanalisation und Kläranlagen. Süßstoffe sind synthetische Zuckerersatzstoffe, die in vielen Lebensmitteln eingesetzt werden. Sie sind kalorienarm und werden deshalb auch bei Diäten eingesetzt. Sie sind ein guter Indikator für den Wirkpfad Kläranlagenauslauf - Fließgewässer - Grundwasser.

Mit den Non-Target-Untersuchungen auf bisher nicht untersuchte Spurenstoffe wurden neue Verbindungen identifiziert, die den Emissionspfad von Kläranlagen in das Grundwasser aufgrund ihres gleichen Musters in den Wasserproben eindeutig aufzeigen. Weitere Untersuchungen werden im o.g. Bericht des HLNUG angekündigt, um noch mehr Einzelstoffe dann auch chemisch zu identifizieren.

Das Untersuchungsgebiet der HLNUG-Studie im Hessischen Ried erstreckt sich auf Bereiche, in denen die Wechselwirkung von Kläranlageneinleitungen über Fließgewässer bis hin zum von der Wasserversorgung genutzten Grundwasser schon vom Grundsatz her als bedeutsam eingestuft und bekannt war. So gab es hierzu schon Voruntersuchungen in den 1990er Jahren an zahlreichen Grundwassermessstellen, die jedoch nur einen vergleichsweise geringen Parameterumfang umfassten und den Wirkungszusammenhang nicht in dem jetzt erreichten eindeutigen Nachweis aufzeigen konnten. Im Süden des Hessischen Rieds reicht die Untersuchung bis zum Abstrom der Kläranlagen Alsbach-Hähnlein und Bickenbach und dem Fanggraben sowie einer Grundwassermessstelle und einem Brunnen des Wasserwerkes Allmendfeld. Das noch weiter südlich gelegene Einzugsgebiet der Brunnen des Wasserwerkes Jägersburg des WBV Riedgruppe Ost wurde nicht einbezogen.

Als Ergebnis der HLNUG-Studie wurden zum einen so genannte „Hot Spots“ der Belastung im Hessischen Ried räumlich ausgewiesen, zum andern wurden Leitparameter definiert, die sich unter der großen Anzahl von Parametern als besonders auffällig erwiesen haben und Rückschlüsse auf spezifische Belastungen des Grundwassers und deren Herkunft erlauben. Diese Leitparameter wurden nunmehr herangezogen, um Ende des Jahres 2016 erstmals auch das Trinkwasser der Wasserwerke Jägersburg und Feuersteinberg des WBV Riedgruppe Ost gezielt auf relevante Spurenstoffe zu untersuchen und die Erkenntnisse aus der HLNUG-Studie auch für den WBV Riedgruppe Ost zu nutzen und durch eigene Untersuchungen zu ergänzen.

Als Leitparameter weist die HLNUG-Studie (Seite 83 der Studie) für die

### **perfluorierten Tenside (PFT)**

- Perfluorooctansulfonat (PFOS) und
- Perfluorooctansäure (PFOA)

aus. Für die Gruppe der **Süßstoffe** wurden als Leitsubstanzen

- Acesulfam und
- Sucralose

benannt. Als Leitsubstanzen für **Antiepileptika** können

- Carbamazepin und
- Gabapentin

dienen. Für **Antibiotikarückstände** sind

- Sulfamethoxazol,
- Sulfapyridin und
- Azitromycin

geeignete Leitparameter. Für **Röntgenkontrastmittel** eignen sich

- Amidotrizoesäure und
- Iopamidol

als Leitsubstanzen.

Bei **Pflanzenschutzmittelwirkstoffen** werden überwiegend Herbizide,

- Bentazon,
- Mecoprop

sowie der Metabolit

- Desphenyl-Chloridazon

nachgewiesen. Für **Haushaltschemikalien** kann

- Benzotriazol

als Leitparameter und für **Industriechemikalien**

- p-Toluolsulfonsäure

dienen.

Aufgrund der Verbreitung und Nachweise in anderen Untersuchungen wurden zusätzlich die Parameter

- Diclofenac (entzündungshemmendes Schmerzmittel) und
- Clofibrinsäure (Metabolit von Arzneistoffen zur Cholesterinsenkung im Blut)

herangezogen. Ergänzend wurde auch in der aktuellen HLNUG-Studie darauf hingewiesen, dass Bor als schon lange bekannter Leitparameter für eine Belastung von Grundwasser durch die neuen Untersuchungen als Indikator bestätigt wurde: *„Hohe Borkonzentrationen gingen immer mit einer ausgedehnten Stoffpalette an organischen Spurenstoffen einher.“* heißt es in der HLNUG-Studie auf Seite 83 wörtlich.

Das Untersuchungsprogramm für die Wasserwerke des WBV Riedgruppe-Ost hat die Beprobung und Analyse des jeweils die beiden Wasserwerke verlassenden Trinkwassers zum Gegenstand.

Die Untersuchungsergebnisse werden nachfolgend dokumentiert.



## 3 Untersuchungsergebnisse

Am 28.09.16 wurden vom Institut Fresenius Trinkwasserproben am Wasserwerk Feuersteinberg und am Wasserwerk Jägersburg entnommen. Erste Untersuchungsergebnisse gingen am 07.10.2016 ein, der abschließende Analysenbericht wurde am 14.10.2016 per Mail übermittelt, er ist als **Anlage 1** diesem Gutachten beigelegt. Unter Wasserwerk 1 ist hierbei das Wasserwerk Feuersteinberg, unter Wasserwerk 2 das Wasserwerk Jägersburg zu verstehen.

Grundsätzlich lässt sich festhalten, dass im Trinkwasser des Wasserwerkes Feuersteinberg **keine** Anzeichen einer Belastung mit organischen Spurenstoffen zu erkennen sind. In der entnommenen Trinkwasserprobe wurde für keinen Parameter ein Nachweis oberhalb der Nachweisgrenze (die im Analysebericht jeweils angegeben ist) erbracht. Auch die Gehalte an Bor liegen unterhalb der Nachweisgrenze und geben somit keine Anzeichen für eine Belastung mit Spurenstoffen.

Für das Trinkwasser des Wasserwerkes Jägersburg wurden keine Nachweise für

- Arzneimittelrückstände (Antiepileptika, Antibiotikarückstände, Röntgenkontrastmittel)

noch für

- Haushaltschemikalien,
- Industriechemikalien oder
- PFT

gefunden. Allein der Süßstoff

- Acesulfam mit 0,07 µg/l

und der Metabolit

- Desphenyl-Chloridazon mit 0,06 µg/l

als Indikator für Pflanzenschutzwirkstoffe wurden in äußerst geringen Konzentrationen (bei Nachweisgrenzen von jeweils 0,01 µg/l) analysiert. Für beide Parameter gibt es keine rechtlich verbindlichen Grenzwerte, weder für Grundwasser, noch für Oberflächenwasser oder für Trinkwasser. In der HLNUG-Studie sind auf den Seiten 22 - 25 Ausführungen zu den vorhandenen Bewertungsgrundlagen gemacht. So gibt es zu Desphenyl-Chloridazon einen gesundheitlichen Orientierungswert (GOW) von 3 µg/l. Zu den GOW ist Folgendes ausgeführt (Seite 23 der Studie): *„Für einzelne der gefundenen Stoffe gibt es zur Beurteilung des humantoxikologischen Risikos bei einer möglichen Nutzung von Grundwasser für Trinkwasserzwecke mangels vorhandener Grenzwerte gesundheitliche Orientierungswerte (GOW) oder Leitwerte des Umweltbundesamtes und/oder der Trinkwasserkommission des Bundesministeriums für Gesundheit. Diese sind je nach Datenlage wissenschaftlich unterschiedlich gut begründet und sind so niedrig angesetzt, dass auch bei lebenslanger Aufnahme der betreffenden Substanz kein Anlass zur gesundheitlichen Besorgnis besteht (Dieter, Hermann, H. (2011)/23).“*

Der Befund von 0,06 µg/l liegt um den Faktor 50 darunter und ist von daher auch unter striktestem Vorsorgegrundsatz gesundheitlich nicht relevant.

Für Acesulfam gibt es keine gesundheitlich begründeten Konzentrationsangaben. Der Süßstoff wurde in allen untersuchten Kläranlagenausläufen der HLNUG-Studie mit Konzentrationen von 20 - 40 µg/l, in Oberflächengewässern zwischen 3 - 7 µg/l (Maximalkonzentrationen von 30 µg/l) gefunden. Im Grundwasser wurden vom HLNUG Acesulfam-Gehalte bis zu 60 µg/l nachgewiesen. 10 Grundwasserproben wiesen Konzentrationen von 1 - 3 µg/l auf. Ein Grundsatz der TrinkwV besteht darin, für das Trinkwasser das Ziel einer „Reinheit“ unabhängig von toxikologisch begründeten Grenzwerten zu verfolgen. Diesem Bemühen entspricht das **Minimierungsgebot** für chemische Stoffe. In der Bewertung von Belastungen des Trinkwassers durch Spurenstoffe sind für einzelne Stoffe Konzentrationen benannt, die diesem Handlungsfeld einer Minimierung aus grundsätzlichen Erwägungen zuzuordnen sind. Für Acesulfam ist der Wert von 10 µg/l aufgeführt. Der Befund von 0,07 µg/l liegt um den Faktor von ca. 150 darunter und ist nicht relevant.

Auch wenn die Belastung des Trinkwassers aus den Wasserwerken des WBV Riedgruppe Ost mit Spurenstoffen vernachlässigbar gering ist, geben sie doch Hinweise darauf, dass auch im Einzugsgebiet der Brunnen des Wasserwerks Jägersburg eine anthropogene Beeinflussung der Grundwasserbeschaffenheit stattfindet. Insbesondere der Parameter Acesulfam deutet auf einen Zusammenhang mit Kläranlagenausläufen, eine Belastung der Oberflächengewässer und über die Infiltration dann auch des Grundwassers hin. Der Metabolit Desphenyl-Chloridazon als Leitparameter für Pflanzenschutzmittelwirkstoffe deutet nicht so sehr auf Kläranlagenausläufe als vielmehr auf landwirtschaftliche Anwendungen in der Fläche hin.

Dieses ist nicht verwunderlich, da schon seit Langem bekannt ist, dass eine ausgeprägte Wechselwirkung der Fließgewässer zum Grundwasserleiter auch im Einzugsgebiet der Brunnen der Wasserwerke Feuersteinberg und Jägersburg vorliegt und die Infiltration aus den Fließgewässern in das Grundwasser auch hier einen Teil des Grundwasserdargebotes ausmacht.

Die Befunde der ersten Untersuchung des Trinkwassers wurden durch eine Nachuntersuchung bestätigt. Am 12.04.2017 wurde eine Nachbeprobung des Trinkwassers aus dem Wasserwerk Jägersburg vorgenommen und anschließend vom Institut Fresenius auf die signifikanten Parameter der Erstuntersuchung,

- Acesulfam,
- Desphenyl-Chloridazon,

untersucht.

**Anlage 2** dokumentiert hierzu den Laborbericht:

Der Süßstoff Acesulfam wurde mit 0,07 µg/l (bei einer Bestimmungsgrenze von 0,01 µg/l) und der Metabolit Desphenyl-Chloridazon (Pflanzenschutzmittelwirkstoffe) mit 0,05 µg/l (bei einer Bestimmungsgrenze von 0,02 µg/l) nachgewiesen. Beide Befunde liegen in der gleichen Größenordnung der ersten Untersuchung, die für Acesulfam ebenfalls 0,07 µg/l und für Desphenyl-Chloridazon 0,06 µg/l erbrachte. Damit kann davon ausgegangen werden, dass der Kenntnisstand zur Belastung des Trinkwassers der Wasserwerke in Bezug auf die Leitparameter der HLNUG-Studie abgesichert ist und weitere Einschätzungen darauf aufbauen können.

## 4 Bewertung

Der Schutz des Grundwassers vor Belastungen mit unerwünschten Stoffen, die möglicherweise auch noch die Gesundheit gefährden, hat in Deutschland eine lange Tradition, da der größte Teil unseres Trinkwassers aus Grundwasser gewonnen wird. Oberster Grundsatz ist hierbei das Vorsorge-Gebot, dementsprechend Stoffeinträge in das Grundwasser schon im Vorfeld von Brunnen vermieden werden sollen und erst an zweiter Stelle der Fokus auf die Entfernung unerwünschter Stoffe im Wasserwerk gerichtet wird. Der Vorsorge-Grundsatz und das Minimierungsgebot gegenüber unerwünschten Stoffen aus menschlicher Aktivität setzen weit vor dem Erreichen von Grenzwerten der Trinkwasserverordnung im Trinkwasser ein. Der Standard des Trinkwassers als das gesunde und am besten und intensivsten kontrollierte Lebensmittel ist immer zu gewährleisten.

Da das Grundwasser Teil des Wasserkreislaufs ist, kann es nicht frei von Umwelteinflüssen und entsprechend auch nicht von Stoffen sein, die durch den Menschen in die Umwelt eingetragen werden. Die chemische Analytik ist mittlerweile so fein und erreicht so geringe Nachweisgrenzen, dass sie weit unterhalb der Schwelle menschlicher Wahrnehmung und gesundheitlicher Relevanz Stoffe anthropogener Herkunft erkennt. Das in ganz Deutschland und auch anderen europäischen Ländern in Fachkreisen seit einigen Jahren diskutierte Thema der Spurenstoffe im Trinkwasser ist erst durch den Fortschritt der Analytik möglich geworden. Die gebräuchliche Konzentrationseinheit liegt hierbei im Nanogramm-Bereich: 1 Nanogramm pro Liter entspricht beispielsweise einem Salzkorn in einem großen Schwimmbad ( $1 \text{ ng/l} = 0,001 \text{ } \mu\text{g/l} = 0,000001 \text{ mg/l}$ ), kein Mensch wird dieses Wasser als salzig wahrnehmen. Im Bereich der Arzneimittel mag folgendes Beispiel die Zusammenhänge verdeutlichen: Bei Aufnahme von 2 Liter Wasser täglich mit einer Konzentration von 100 ng/l Aspirin (gegen Kopfschmerzen sehr gebräuchlich), würde es 700 Jahre dauern, bis die Dosis **einer** Aspirin-Tablette aufgenommen wäre. Der Themenkomplex der Spurenstoffe im Trinkwasser ist deshalb so schwierig zu vermitteln, weil die Nachweise i.d.R. weit unter der Wahrnehmungsgrenze liegen, dennoch aber vor dem Hintergrund der langfristigen wasserwirtschaftlichen Vorsorge wichtig sind und ggfs. auch Abwehrmaßnahmen im Sinne einer Minimierung unerwünschter Stoffe erfordern, ohne dass eine gesundheitliche Relevanz schon aktuell nachgewiesen wäre. Dieser Zusammenhang muss verstanden sein, bevor über Konsequenzen aus der HLNUG-Studie zum Wirkungspfad der Kläranlagenausläufe über Oberflächengewässer, Grundwasser in das Trinkwasser nachgedacht wird und bevor die Befunde des WBV Riedgruppe Ost in einem ersten Schritt bewertet werden.

Um Überlegungen und Einschätzungen eine einheitliche Grundlage zu geben, gibt es für einige Spurenstoffe mittlerweile Qualitätsnormen, die z.B. als „gesundheitliche Orientierungswerte (GOW)“ (siehe Seite 8 des Gutachtens) oder andere vergleichbare Leitwerte definiert sind. Diese Werte sind keine Grenzwerte der TrinkwV und auch nicht entsprechend zu bewerten, sie helfen jedoch, die Vielzahl der Stoffe auf ihre Relevanz hin etwas besser einordnen zu können.

Demnach kann dem Trinkwasser aus beiden Wasserwerken des WBV eine **hervorragende Qualität** bescheinigt werden, die das große Schutzpotential der Brunnen gegenüber uner-

wünschten Stoffen im gesamten Einzugsgebiet bestätigt. Insbesondere wurde für die Leitparameter der Arzneimittel kein Nachweis erbracht. Der Nachweis für Desphenyl-Chloridazon liegt um den Faktor 50 unter dem GOW-Wert und ist auf diesem Niveau auch unter dem Vorsorgeansatz gesundheitlich nicht relevant. Der Befund für Acesulfam liegt um den Faktor von ca. 150 unter dem Leitwert des Minimierungsgebotes für unerwünschte chemische Stoffe und ist ebenfalls nicht relevant.

Aufgrund des überaus niedrigen Konzentrationsniveaus lassen sich keine Schlussfolgerungen ziehen, die konkrete Maßnahmen (z.B. an Kläranlagen) begründen könnten. Dennoch sollte seitens des Wasserwerkes der Zustrom zu den Brunnen aus den Fließgewässern der We-schnitz und des Winkelbaches im Blick behalten werden, die beide auch mit Kläranlagenausläufen beaufschlagt werden und in den Grundwasserleiter infiltrieren.

Darmstadt, Juli 2017



(Dr.-Ing. H. Gerdes)

# Anlagen

## Anlage 1

**Prüfbericht des Labors Fresenius zu 2 Trinkwasser-  
proben aus den Wasserwerken Feuersteinberg und  
Jägersburg vom 14.10.2016**

# SGS

# INSTITUT FRESENIUS

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

BGS  
Brandt-Gerdes-Sitzmann  
Umweltplanung GmbH  
An der Eschollmühle 28  
64297 Darmstadt-Eberstadt

**Prüfbericht 3115492**

Auftrags Nr. 3891288

Kunden Nr. 1165300

Herr Dr. Ulrich Hilverkus  
Telefon +49 6128/744-328  
Fax +49 6128/744-9499  
Ulrich.Hilverkus@sgs.com

**DAKKS**

Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14115-02-00  
D-PL-14115-03-00  
D-PL-14115-06-00  
D-PL-14115-07-00  
D-PL-14115-08-00  
D-PL-14115-10-00  
D-PL-14115-13-00  
D-PL-14115-14-00

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Im Meisel 14  
D-65232 Taunusstein

Taunusstein, den 14.10.2016

Ihr Auftrag/Projekt: 2 Trinkwasserproben aus 2 Wasserwerken  
Ihr Bestellzeichen: Herr Heiko Gerdes  
Ihr Bestelldatum: 20.09.2016

Prüfzeitraum von 28.09.2016 bis 14.10.2016  
erste laufende Probennummer 160986038  
Probeneingang am 28.09.2016



SGS INSTITUT FRESENIUS

*Ulrich Hilverkus*  
i.V. Dr. Ulrich Hilverkus  
Projektleitung

*i.V. C. P. Hilverkus*

Seite 1 von 4

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH

Im Meisel 14 D-65232 Taunusstein t +49 6128 744-0 f +49 6128 744-130 www.institut-fresenius.sgsgroup.de

Member of the SGS Group (Sociétés D'Analyse de Surveillance)

Alle Dienstleistungen werden auf Grundlage der anwendbaren Allgemeinen Geschäftsbedingungen der SGS, die auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden, erbracht.  
Die Verantwortlichkeit und Haftung für die Ergebnisse unserer Prüfberichte und Gutachten sind vorbehalten sowie deren ausschließliche Verwendung in den oben genannten Fällen unserer schriftlichen Genehmigung.  
Geschäftsführer: Stefan Eichleritz, Aufsichtsratsvorsitzender: Dirk Hofmann, Sitz der Gesellschaft: Taunusstein, HRB 21643 Amtsgericht Wiesbaden

2 Trinkwasserproben aus 2 Wasserwerken  
Herr Helko Gerdes

Prüfbericht Nr. 3115492  
Auftrag Nr. 3891288

Seite 2 von 4  
14.10.2016

Matrix: Trinkwasser

Probennummer	160986038	160986039			
Bezeichnung	Trinkwasserprobe 1 Wasserwerk 1	Trinkwasserprobe 2 Wasserwerk 2			
Eingangsdatum:	28.09.2016	28.09.2016			
Parameter	Einheit			Bestimmungs Methode	Lab
-grenze					
<b>Probenahmedaten :</b>					
Probennehmer	Hofius	Hofius			
Entnahmedatum	28.09.2016	28.09.2016			
Uhrzeit	09:25:00	08:50:00			
Chlor, freies	mg/l	< 0,1	< 0,1	0,10	DIN EN ISO 7393-2
Trübung, sensorisch		keine Trübung	keine Trübung		
Geruchsschwellenwert		1	1		DIN EN 1622
Geruch, sensorisch		ohne Fremdgeruch ohne Fremdgeruch			
Wassertemperatur	°C	13,5	11,6		DIN 38404-4
pH-Wert		7,31	7,42		DIN 38404-5
Elektr. Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm	612	650		DIN EN 27888
<b>Untersuchungsergebnisse :</b>					
pH-Wert		7,7	7,8	0,1	DIN 38404-5 HE
Leitfähigkeit bei 25° C	µS/cm	604	642	3	DIN EN 27888 HE
Elektr. Leitfähigkeit 20°C	µS/cm	541	575	3	DIN EN 27888 HE
TOC	mg/l	0,7	1,9	0,2	DIN EN 1484 HE
Chlorid	mg/l	15,6	28,0	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Sulfat	mg/l	9	57	1	DIN EN ISO 10304-1 HE
Nitrat	mg/l	1,1	1,4	0,5	DIN EN ISO 10304-1 HE
Nitrit	mg/l	< 0,02	< 0,02	0,02	DIN EN ISO 10304-1 HE
Ammonium	mg/l	0,04	0,04	0,04	DIN EN ISO 11732 HE
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	5,99	5,05	0,05	DIN 38409-7 HE
Säurekapazität bis pH 8,2	mmol/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN 38409-7 HE
Hydrogencarbonat	mg/l	365	308	3,0	DEV D8 HE
Carbonat	mg/l	0,0	0,0	3,0	DEV D8 HE
Summe Erdalkalien	mmol/l	3,0	3,2		HE
Gesamthärte	°dH	17,1	18,1	0,1	DIN 38409-6 HE
Härtehydrogencarbonat	°dH	16,80	14,16		HE



2 Trinkwasserproben aus 2 Wasserwerken  
Herr Heiko Gerdes

Prüfbericht Nr. 3115492  
Auftrag Nr. 3891288

Seite 3 von 4  
14.10.2016

Probennummer		160986038	160986039			
Bezeichnung		Trinkwasserprobe 1 Wasserwerk 1	Trinkwasserprobe 2 Wasserwerk 2			
<b>Metalle :</b>						
Aluminium	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Bor	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Calcium	mg/l	91,9	107	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Eisen, ges.	mg/l	< 0,01	0,01	0,01	DIN EN ISO 11885	HE
Kalium	mg/l	1,6	1,8	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Magnesium	mg/l	18,2	13,5	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Mangan	mg/l	0,010	< 0,005	0,005	DIN EN ISO 11885	HE
Natrium	mg/l	13,3	15,3	0,5	DIN EN ISO 11885	HE
Phosphor, ges.	mg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN EN ISO 11885	HE
Ionenbilanz	%	1,05	1,62			HE
<b>Süßstoffe :</b>						
Acesulfam-K	µg/l	< 0,01	0,07	0,01	LC-MS/MS	TS
Sucralose	µg/l	< 0,1	< 0,1	0,1	LC-MS/MS	TS
<b>Benzotriazole :</b>						
1H-Benzotriazol	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	LC-MS/MS	TS
4-Methyl-1H-benzotriazol	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	LC-MS/MS	TS
5-Methyl-1H-benzotriazol	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	LC-MS/MS	TS
5,6-Dimethyl-1H-benzotriazol	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	LC-MS/MS	TS
<b>Pestizide :</b>						
Bentazon	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN 38407-35	TS
Chloridazon Metab. B DPC	µg/l	< 0,02	0,06	0,02	LC-MS/MS (SOP M1230)	TS
Mecoprop	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN 38407-35	TS
Mecoprop, 2,6-	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	DIN 38407-35	TS
<b>PFT :</b>						
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38407 - 42	TS
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l	< 0,01	< 0,01	0,01	DIN 38407 - 42	TS
<b>Arzneimittelrückstände :</b>						
Amidotrizoesäure	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	LC-MS/MS	TS
Carbamazepin	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,02	LC-MS/MS	TS
Clofibrinsäure	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,02	LC-MS/MS	TS
Diclofenac	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,02	LC-MS/MS	TS
Iopamidol	µg/l	< 0,05	< 0,05	0,05	LC-MS/MS	TS
Sulfamethoxazol	µg/l	< 0,02	< 0,02	0,02	LC-MS/MS	TS

2 Trinkwasserproben aus 2 Wasserwerken  
Herr Heiko Gerdas

Prüfbericht Nr. 3115492  
Auftrag Nr. 3891288

Seite 4 von 4  
14.10.2016

---

Probennummer	160986038	160986039
Bezeichnung	Trinkwasserprobe 1 Wasserwerk 1	Trinkwasserprobe 2 Wasserwerk 2

**Beurteilung :**

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.

Anlage zum Prüfbericht 3115492 vom 14.10.2016  
an: BGS Umwelt, Darmstadt

### 1. Auftraggeber

Brandt Gerdes Sitzmann  
Umweltplanung GmbH  
An der Eschollmühle 28  
64297 Darmstadt

### 2. Angaben zu den Proben

Probeneingang: 28.09.2016 (durch SGS Institut Fresenius entnommen)  
Probenmaterial: Wasserproben  
Untersuchungszeitraum: 29.09.2016 - 07.10.2016  
Laborstandort: Taunusstein, Organisches Labor

### 3. Kurzzangabe zur Untersuchungsmethode

Messgerät: LC-MS/MS

Probennummer		160986038	160986039		
Probenbezeichnung		TW-Probe 1	TW-Probe 2		
Name der Verbindung	Aufarbeitung Messung	Gehalt µg/l	Gehalt µg/l	Bestimmungs- grenze µg/l	
Gabapentin	AMR_HLNUG	<BG	<BG	0,03	
Sulfapyridin	AMR_HLNUG	<BG	<BG	0,02	
Azitromycin	AMR/AMR1_HLNUG	<BG	<BG	0,05	
p-Toluolsulfonsäure	SUS	<BG	<BG	0,1	
Amidotrifluoressigsäure	AMR2 (SAP)	<BG	<BG	0,05	
Sulfamethoxazol	AMR2 (SAP)	<BG	<BG	0,02	

**Anlage 2**  
**Prüfbericht des Labors Fresenius**  
**zur Nachbeprobung des Trinkwassers**  
**des Wasserwerkes Jägersburg vom 12.04.2017**

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH Postfach 1261 D-65220 Taunusstein

BGS  
Brandt-Gerdes-Sitzmann  
Umweltplanung GmbH  
An der Eschollmühle 28  
64297 Darmstadt-Eberstadt

**Prüfbericht 3334611**  
Auftrags Nr. 4130348  
Kunden Nr. 1165300



Herr Dipl.-Ing. Dirk Fischer  
Telefon +49 6128 744-335  
Fax +49 6128 744-9904  
dirk.fischer@sgs.com

Environment, Health and Safety

SGS INSTITUT FRESENIUS GmbH  
Im Maisel 14  
D-65232 Taunusstein

Taunusstein, den 18.04.2017

Ihr Auftrag/Projekt: Wasserprobe  
Ihr Bestellzeichen: folgt  
Ihr Bestelldatum: 12.04.2017

Prüfzeitraum von 13.04.2017 bis 18.04.2017  
erste laufende Probenummer 170404902  
Probeneingang am 13.04.2017

SGS INSTITUT FRESENIUS

  
i.A. Dipl.-Ing. Dirk Fischer  
Projektingenieur



Wasserprobe  
folgt

Prüfbericht Nr. 3334611  
Auftrag Nr. 4130348

Seite 2 von 2  
18.04.2017

Proben durch IF-Kurier abgeholt      Matrix: Trinkwasser

Probennummer                              170404902  
Bezeichnung                                Trinkwasser

Eingangsdatum:                            13.04.2017

Parameter	Einheit		Bestimmungs Methode -grenze	Lab
<b>Süßstoffe :</b>				
Acesulfam-K	µg/l	0,07	0,01 LC-MS/MS	TS
<b>Pestizide :</b>				
Chloridazon Metab. B DPC	µg/l	0,05	0,02 LC-MSMS (SOP M1230)	TS

Die Laborstandorte der SGS Gruppe Deutschland und Schweiz gemäß den oben genannten Kürzeln sind aufgeführt unter <http://www.institut-fresenius.de/filestore/89/laborstandortkuerzelsgs2.pdf>.