

Gemeinde Lautertal / Odw.

Einleitung von Niederschlagswasser
aus dem Baugebiet
„Im Schmelzig“, Elmshausen
in die Lauter

Gutachten zur Gefährdung
des Trinkwasserbrunnens Fischergasse

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	3
2	Geologische Situation	4
3	Einzugsgebiet des Brunnens Fischergasse	5
4	Zusammenfassende Bewertung	8
5	Unterlagen	9

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Wasserspiegelmessungen im Brunnen Fischergasse	6
Abb. 2	Berechnung des Absenktrichters nach DUPUIT-FORCHHEIMER	7

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtslageplan
----------	--------------------

1 Veranlassung

Das Baugebiet „Im Schmelzig“ am Ostrand des Lautertaler Ortsteils Elmshausen liegt innerhalb der Zone III des gemeinsamen Wasserschutzgebietes des Brunnens Fischergasse sowie weiterer Quelfassungen. Im Norden grenzt das Baugebiet an die engere Schutzzone II des Brunnens Fischergasse an. Das Niederschlagswasser von den Baugrundstücken und den öffentlichen Straßen soll im Bereich der Lauterbrücke in der Straße „Am Fischweiher“ in die Lauter eingeleitet werden. Der Abstand des Brunnens zur Einleitestelle beträgt rd. 70 m (**Anlage 1**).

Die ausgewiesene weitere Schutzzone III ist eine gemeinschaftliche Schutzzone mit den südlich vom Brunnen liegenden Quelfassungen Sachsenhäuser Straße (Am Hohberg) sowie zwei weitere Quelfassungsbereichen nördlich des Brunnens am Heckenwiesenberg (Krummhaus und Eselsbrunnen).

Das Wasserschutzgebiet wurde mit Verordnung vom 23.03.1988 (St.Anz. 16/1988 S. 861) ausgewiesen. Gemäß Verordnung sind in der Zone III u.a. verboten:

- das Versenken und Versickern von Kühlwasser, radioaktiven Stoffen und Abwasser einschließlich des auf den Straßen anfallenden Niederschlagswassers,
- Wohnsiedlungen,..., wenn das Abwasser nicht vollständig und sicher aus der Zone III herausgeleitet wird,
- das Verwenden von wassergefährdenden auswasch- oder auslaugbaren Materialien zum Straßen-, Wege- oder Wasserbau,
- das Herstellen von Bohrungen und Erdaufschlüssen mit wesentlicher Minderung der Grundwasserüberdeckung, sofern nicht fachbehördlich festgestellt worden ist, dass eine Verunreinigung des Grundwassers oder eine sonstige nachteilige Veränderung seiner Eigenschaften nicht zu besorgen ist,
- Grundwasser- und Erdreichwärmepumpen.

Die geplante Entwässerung des Baugebietes im Trennsystem stellt demnach keinen Widerspruch zur Schutzgebietsverordnung dar, sofern das Wasser nicht versickert und aus der Schutzzone herausgeleitet wird. Die geplante Einleitung des Niederschlagswassers in die Lauter wäre demnach unproblematisch, sofern eine Wechselwirkung des Vorfluters mit dem vom Brunnen Fischergasse genutzten Grundwasserleiter, d.h. ein Zustrom von Oberflächenwasser aus dem Bereich der Einleitestelle zum Brunnen, auszuschließen ist.

Hiermit kommt eine gutachterliche Bewertung, ob eine Verschlechterung der Trinkwasserqualität durch die Einleitung des Niederschlagswassers zu besorgen sei, zur Vorlage.

2 Geologische Situation

Elmshausen befindet sich im Bereich des Kristallinen Odenwaldes. Das Bohrprofil des 28 m tiefen Brunnens Fischergasse weist folgenden Untergrundaufbau (Tab. 1) aus, wobei sich die Bohrmeisterangabe und die des Hessischen Landesamtes etwas unterscheiden.

Tab. 1 Bohrprofil Brunnen Fischergasse

HLfB		Bohrmeister	
muGOK		muGOK	
0 - 3,2	Auelehm	0 - 3,3	Lehm, Grus, Schlick
3,2 - 5,0	Bachkies	3,3 - 3,9	Geröll
5,0 - 20,5	grusig verwitterter Granodiorit	3,9 - 25,1	Granitgrus
20,5 - 28,0	Granodiorit	25,1 - 28,0	Granit

Im Bereich des Brunnens sind mehrere grundwasserführende Schichten zu unterscheiden: der oberflächennahe Porengrundwasserleiter in den Bachkiesen, der Grundwasserleiter der Verwitterungszone und der Kluftgrundwasserleiter im kompakten Granodiorit. Vermutlich sind zwischen den verschiedenen Grundwasserleitern keine hydraulischen Trennschichten ausgebildet. Ein Nachweis ist mangels geeigneter Messstellen nicht möglich.

Die Verwitterungszone des Granodiorits ist hydraulisch mit einem Porengrundwasserleiter gleichzusetzen. Die Fließrichtung folgt dem morphologischen Gefälle.

Der Brunnen wurde gegen Zuflüsse aus dem oberflächennahen Grundwasserleiter in den Bachkiesen mittels betonhinterfülltem Sperrrohr bis in eine Tiefe von 7 m unter Gelände abgedichtet. Die Filterstrecken sind zwischen 7 und 27 m angeordnet, d.h. der Brunnen erschließt schwerpunktmäßig den Grundwasserleiter in der Verwitterungszone des Granodiorit sowie untergeordnet des kompakten Granodiorits. Eine Zusickerung von oberflächennahem Grundwasser ist in die Brunnenbohrung selbst ausgeschlossen, im weiteren Umfeld ist von einer Wechselwirkung zwischen den verschiedenen Grundwasserleitern auszugehen.

Zum Zeitpunkt des Leistungspumpversuchs nach dem Brunnenbau in 1964 lag der Ruhewasserspiegel bei 2,6 muGOK, d.h. es handelt sich um gespanntes Grundwasser (Auelehm bis 3,2 muGOK).

Im September 2019 wurde der Brunnen regeneriert. Bei der Kamerabefahrung wurde der Wasserspiegel in Ruhe bei 3,76 m unter Schachtdeckelrahmen angetroffen, dies entspricht 174,46 müNN.

Man kann davon ausgehen, dass der obere Grundwasserleiter mit der Lauter hydraulisch in Verbindung steht. Die Sohle der rd. 25 m entfernten Lauter liegt bei rd. 174,7 müNN. Im September 2019 infiltrierte demzufolge die Lauter in den oberen Grundwasserleiter. Bei hohen Grundwasserständen fungiert die Lauter hingegen als Vorflut für das Grundwasser.

Bei den Rohwasseruntersuchungen des Brunnenwassers vom Mai und September 2019 des Labors CAL fällt die vergleichsweise hohe Temperatur von 11,9 °C im Mai und 15,3 °C im September auf. Zudem wurden im Mai eine Trübung des Wassers und eine geringe Koloniezahl gemessen. Dies könnten Hinweise auf einen Einfluss von infiltrierendem Oberflächenwasser in den vom Brunnen genutzten Aquifer sein.

3 Einzugsgebiet des Brunnens Fischergasse

Für die Fragestellung der Einleitung von Niederschlagswasser in die Lauter ist entscheidend, ob sich die Einleitestelle in der Rückstromzone zum Brunnen befindet. Grundsätzlich ist die Einleitestelle - bezogen auf die Lauter - im Unterstrom des Brunnens angeordnet. Der Abstand zum Brunnen beträgt rd. 70 m.

Aus einem Längsschnitt der Lauter¹ lässt sich ableiten, dass die Sohle der Lauter im Bereich der Einleitestelle bei rd. 173,91 müNN liegt.

In den vergangenen 2 Jahren hat sich der Brunnenwasserspiegel zwischen 161,6 und 174,7 müNN bewegt (Abb. 1). Zukünftig soll die Absenkung im Betrieb auf rd. 166 müNN begrenzt werden, um nicht in die Filterstrecke abzusenken. Der abgesenkte Wasserspiegel liegt demnach unterhalb des Höhenniveaus der Lauter im Bereich der Einleitestelle.

Auf Höhe des Brunnens liegt die Sohle der Lauter auf rd. 174,7 müNN. In rd. 25 m Entfernung wird der Brunnenwasserspiegel auf rd. 166 müNN abgesenkt, d.h. das hydraulische Gefälle ist sehr steil.

Die westliche Grenze der engeren Schutzzone (50-Tage-Linie) folgt der Lauter, im Bereich des Brunnens verspringt die Grenze um rd. 10 - 20 m in westliche Richtung, d.h. hier wurde offensichtlich eine Unterfahrung der Lauter für möglich gehalten. Dies ist plausibel.

Grundsätzlich kann man davon ausgehen, dass die Infiltration der Lauter zu einer stark asymmetrischen Ausbildung der Zuströmung zum Brunnen führen wird, so dass sich die Absenkung in südliche Richtung deutlich kleinräumiger darstellt als bei einer axial symmetrischen Anströmung ohne Vorflutereinfluss.

¹ Brandt-Gerdes-Sitzmann (1986): Nachweis der Vorfluter für den Abwasserverband Bensheim-Lautertal (Anlage I.3.4 vom 12.12.1986)

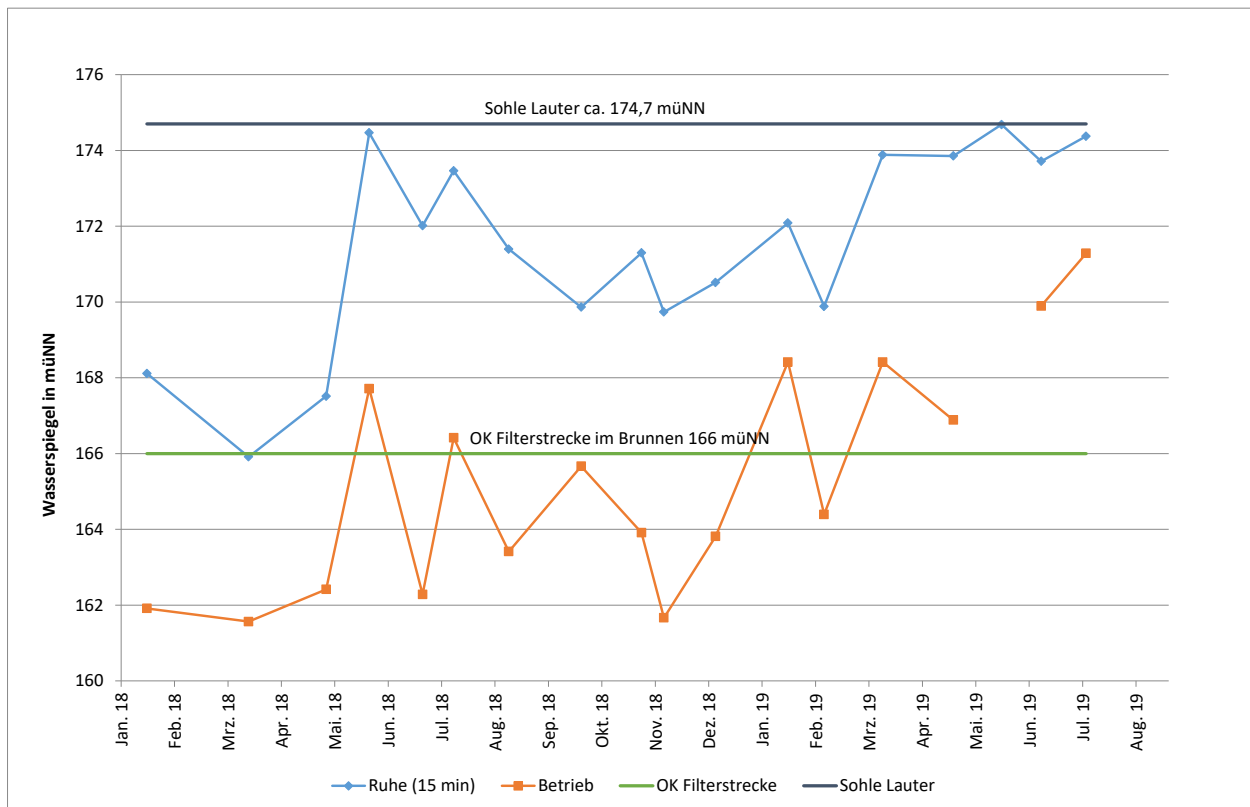


Abb. 1 Wasserspiegelmessungen im Brunnen Fischergasse

Dennoch soll als Anhaltspunkt die Reichweite für eine axial symmetrische Anströmung abgeschätzt werden. Hierzu wird aus dem Pumpversuch nach dem Brunnenbau in 1964 der Durchlässigkeitsbeiwert des Grundwasserleiters abgeleitet. Folgende hydraulische Rahmenbedingungen werden angesetzt:

Mächtigkeit des gespannten Grundwasserleiters:

28 m (Brunnentiefe) - 3,2 m (Auelehm) = 24,8 m,

Förderrate im Pumpversuch: 7,2 m³/h = 2 l/s,

stationäre Absenkung: abgesenkter Wasserspiegel 10,7 m - Ruhe-Wsp. 2,6 m = 8,1 m

Brunnenradius: 0,45 m (Bohrdurchmesser).

Nach DUPUIT leitet sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von 7,97 E-06 m/s ab.

Nach der Regenerierung des Brunnens im September 2019 wurde ein Kurzpumpversuch zur Überprüfung des Erfolgs der Maßnahme durchgeführt. Bei einer Förderrate von 2,2 m³/h betrug die Absenkung 4,5 m, bei einer Förderrate von 4,5 m³/h lag die Absenkung bei 11,6 m. Hieraus leitet sich ein Durchlässigkeitsbeiwert von 3,45 E-06 m/s ab. Die Durchlässigkeit ergibt sich somit geringer als nach dem Brunnenneubau. Dies ist normal und ist der Brunnenalterung geschuldet.

Der Betrieb des Brunnens erfolgt zukünftig mit einer Förderrate von rd. 3,5 m³/h, um eine Absenkung des Brunnenwasserspiegels in die Filterstrecke möglichst zu vermeiden.

Bei einem Durchlässigkeitsbeiwert des Grundwasserleiters von $7,97 \cdot 10^{-7}$ m/s im Umfeld des Brunnens (ohne Brunnenalterung) berechnet sich für die genannte Förderrate mit Hilfe des Programms GWEM² die Absenkung im Brunnen mit $3,42 \text{ m}^3$. Unter Annahme eines vollkommenen Brunnens mit axialsymmetrischem Zustrom beträgt die Reichweite des Absenktrichters nach SICHARDT rd. 30 m (Abb. 2).

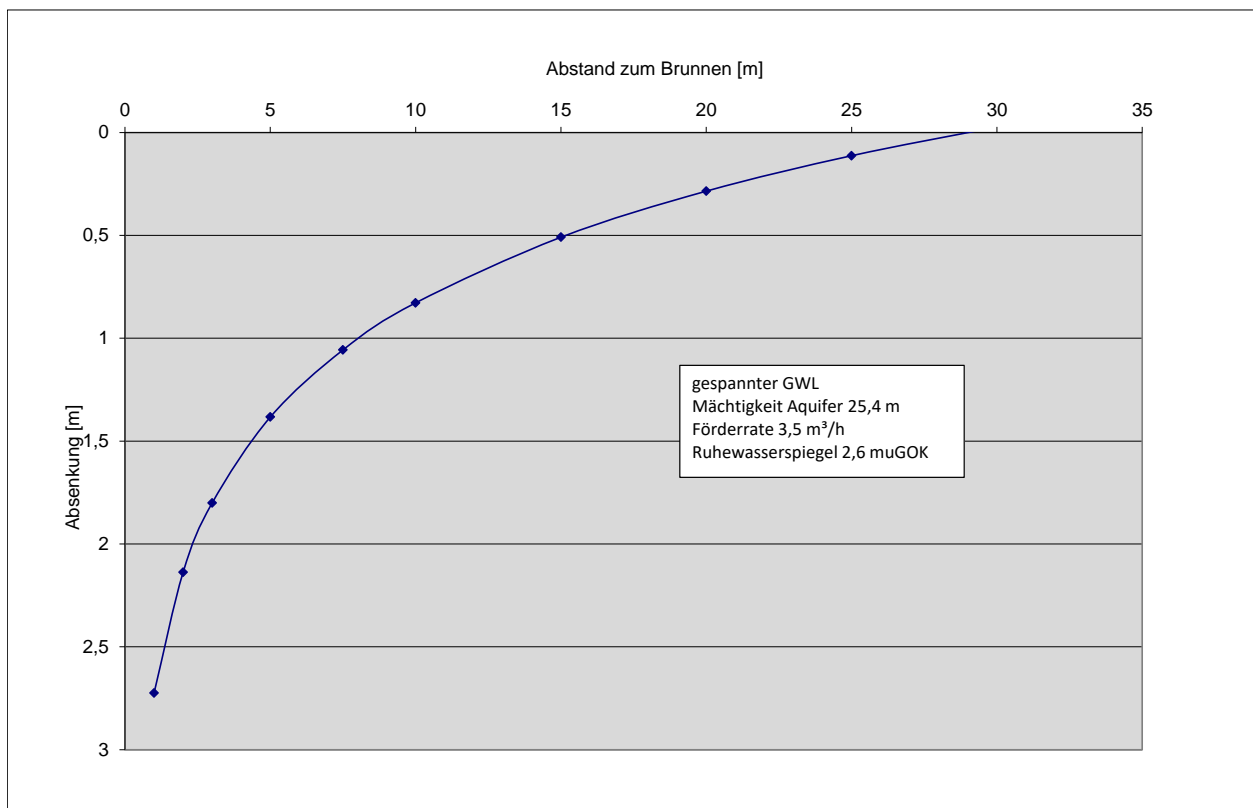


Abb. 2 Berechnung des Absenktrichters nach DUPUIT-FORCHHEIMER

² GWEM - GrundWasserberechnungsprogramm für Einzel- und Mehrbrunnenanlagen © 2003 BGS Umweltplanung GmbH

³ Tatsächlich wird die im Brunnen gemessene Absenkung aufgrund der Brunnenalterung deutlich höher sein, dies ist für die Reichweite aber nicht erheblich.

4 Zusammenfassende Bewertung

Die Lauter steht in hydraulischem Kontakt mit dem oberen Grundwasserleiter, welcher wiederum mangels Stockwerkstrennung eine hydraulische Einheit mit dem Grundwasserleiter in der Verwitterungszone des Granodiorits bildet, in welchem der Brunnen Fischergasse verfiltert ist.

Die Sohle der Lauter an der Einleitestelle liegt höher als der Brunnenwasserspiegel. Grundsätzlich lässt sich damit nicht ausschließen, dass infiltrierendes Lauterwasser dem Brunnen zuströmt.

Die Sohle der Lauter liegt erst deutlich unterstromig (außerhalb WSG III) unterhalb dem Niveau des Brunnenwasserspiegels.

Aufgrund der Infiltrationswirkung der Lauter auf Höhe des Brunnens kann davon ausgegangen werden, dass der Absenktrichter asymmetrisch ist und nach Süden in Richtung der Einleitestelle weniger als 30 m beträgt.

Die ausgewiesene Zone III, die das Einzugsgebiet abgrenzen soll, erscheint aus gutachterlicher Sicht nach Süden überdimensioniert und ist möglicherweise dem gemeinsamen Schutzgebiet mit den Quellen Am Hohberg und einer vereinfachten Verbindung der Schutzgebiete geschuldet.

Im Bereich der Einleitestelle kann die Grundwasserströmung durchaus schon wieder auf die Lauter gerichtet sein. Die Rückstromzone des Brunnens reicht dann nach Süden möglicherweise nicht bis an die Einleitestelle heran, d.h. zwischen Einleitestelle und Brunnen könnte ein Kulminationspunkt sein.

Die Stoffbelastung des eingeleiteten Niederschlagswassers ist als gering bis mäßig einzustufen. Nach der Einleitung in die Lauter findet sowohl eine Verdünnung als auch ein schneller Abtransport statt.

Zur Beweissicherung wird vorgeschlagen, vor der Umsetzung der Einleitung eine Analyse des Lauterwassers bei Niedrigwasser vorzunehmen. Diese stellt die sog. Nullaufnahme dar, um spätere Veränderungen der Beschaffenheit des Lauterwassers abgrenzen zu können.

Brandt Gerdes Sitzmann
Umweltplanung GmbH

Darmstadt, den 28.01.2020



Dr.-Ing. H. Gerdes



Dipl.-Geol. A. Bilz

5 Unterlagen

1. Hydrogeologisches Gutachten des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung zur Festsetzung der Trinkwasserschutzgebiete für die Gewinnungsanlagen des Ortsteils Lautertal-Elmshausen vom 23.05.1984, Wiesbaden
2. Brunnenausbauplan mit Bohrprofil
3. Brandt-Gerdes-Sitzmann (1986): Nachweis der Vorfluter für den Abwasserverband Bensheim-Lautertal (Anlage I.3.4 vom 12.12.1986)
4. Monatliche Brunnenwasserspiegelmessungen 2009 - 2018 der Gemeinde Lautertal
5. Schreiben der Krimmelbein Ingenieure AG an die Gemeinde Lautertal vom 16.09.2019 zur Regenerierung des Brunnens Fischergasse durch die Fa. A.B.S. Regenerierungstechnik GmbH
6. Untersuchungsberichte der Rohwasseruntersuchungen vom 15.05.2019 und 10.09.2019 (CAL Chemisch Analytisches Laboratorium, Darmstadt)
7. Nivellement des Brunnens durch die Gemeinde Lautertal vom 08.11.2019



Plangrundlage:
 Vorentwurf B-Plan "Im Schmelzig"
 SCHWEIGER + SCHOLZ Ingenieurpartnerschaft mbB Bensheim

BGS UMWELT Tel (0 61 51) 94 56-0 • Fax (0 61 51) 94 56-80 <small>Brandt Gerdes Sitzmann Umweltplanung GmbH</small> www.bgs Umwelt.de • info@bgs Umwelt.de <small>An der Eschollmühle 28 • D-64297 Darmstadt</small>		Anlage: 1
Projekt: Einleitung von Niederschlagswasser in die Lauter B-Plan Im Schmelzig		Maßstab: 1:1.000
Planbezeichnung: Übersichtslageplan		Datei: 5892-001.dwg Layout: Anlage-01 Bearb.: Bil.
Auftraggeber:	BGS UMWELT Darmstadt, den	Gez.: Kes. Datum: Nov. 2019 Projekt- nummer: 5892