

Aktenzeichen: 89-0520-568/14
bei Antwort bzw. Rückfragen bitte angeben

Datum: 16.11.2018

Tel.-Nr. 0611-69 39 - 700

GUTACHTEN

zur Festsetzung des Wasserschutzgebietes für die aus den Trinkwasser-
gewinnungsanlagen „Brunnen Eulenacker II, III“ geförderten Grundwässer,
Gemarkung Mörlenbach, Gemeinde Mörlenbach, Bergstraße

WSG-ID: 431-156
Lage: TK 25, Blatt 6418 Weinheim
Brunnen: „Eulenacker II“
Rechtswert 34 80 171, Hochwert 54 94 275
Höhe 150,55 m ü. NN (Brunnenkopf)
„Eulenacker III“
Rechtswert 34 80 060, Hochwert 54 94 224
Höhe 149,10 m ü. NN (Brunnenkopf)

Kostenübernahme durch: Gemeinde Mörlenbach

Erstattet für: Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Darmstadt
Az.: IV/DA 41.1 - 79e 04(1) - mörl - WSG - 1/5 - (2035) - W -
WSG Mörlenbach, Brunnen II, III Eulenacker

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Bernhard Hauter
Dr.-Ing. Angela Prein

Anlagen:

1	Übersichtskarte	(1: 10.000)
2	Übersichtskarte Flächennutzung	(1: 10.000)
3	Lageplan	(1: 3.000)

Verteiler:

- 2 x Regierungspräsidium Darmstadt, Dez. 41.1
- 1 x Gemeinde Mörlenbach
- 1 x Kreis Bergstraße, Untere Wasserbehörde, Heppenheim
- 1 x Kreis Bergstraße (L – 3/3 Landwirtschaft)
- 1 x Kreis Bergstraße, Gesundheitsamt (I - 8/1)
- 1 x Hessen Mobil

Inhaltsverzeichnis

1. Veranlassung	3
1.1 Ortstermin	3
2. Verwendete Unterlagen	4
3. Lage, technische Daten	5
4. Geologische und hydrogeologische Situation	7
4.1 Geologische Situation	7
4.2 Hydrogeologische Situation	11
4.3 Einleitungen, Infrastruktur	13
4.4 Hydraulische Erkundung mittels Rammfilterlanzen und eines Pumpversuchs	13
4.5 Wasserrecht	15
4.6 Entnahmeraten	16
4.6 Pumpversuche, Grundwasseroberfläche	16
5. Grundwasserbeschaffenheit	17
6. Kurzbeschreibung bekannter Altablagerungen und Altstandorte	24
7. Vorschläge für die Bemessung der Schutzzonen	24
7.1 Hydrogeologische Modellvorstellung	24
7.1.1 Fassungsbereich (Zone I)	25
7.1.2 Engere Schutzzone (Zone II)	25
7.1.3 Weitere Schutzzone (Zone III)	26
8. Vorschläge für den Verbots- und Gebotskatalog	27
9. Flächenstatistik	28

1. Veranlassung

Für die aus den Brunnen „Eulenacker II, III“ (WSG-ID 431-156) gewonnenen Grundwässer wurde von der Gemeinde Mörlenbach am 20.12.2007 die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes beantragt. Dabei handelt es sich um zwei Brunnen, die zur Trinkwasserversorgung verwendet werden und bislang kein Schutzgebiet haben.

Mit Schreiben vom 16.10.2014 (Az.: GB:60-le/ge) hat die Gemeinde Mörlenbach die Antragsunterlagen zur Erstellung eines hydrogeologischen Gutachtens dem Hessischen Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) nachträglich übersandt.

1.1 Ortstermin

Ein Ortstermin fand gemäß Ziff. 3.1 der Verwaltungsvorschrift über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten vom 02.02.1996 (StAnz. 13/1996, S.985) am 11.02.2014 unter der Teilnahme folgender Personen statt:

- Fr. Dr. Martina Bodem, Obere Wasserbehörde, RP Darmstadt
- Fr. Ulrike Köppel, Untere Wasserbehörde, Heppenheim
- Hr. Michael Lellbach, Gemeinde Mörlenbach
- Fr. Daniela Lobüscher, Obere Wasserbehörde, RP Darmstadt
- Hr. Dr. Werner Pöschl, Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie
- Hr. Ralf Rothenstein, Hessen Mobil
- Hr. Dieter Schmidt, Kreis Bergstraße
- Hr. Karl Späth, Gemeinde Mörlenbach
- Hr. Norbert Thüringer, Obere Wasserbehörde, RP Darmstadt

Eine Ergebnisniederschrift zu diesem Ortstermin erfolgte durch das Regierungspräsidium Darmstadt mit Datum vom 20.03.2014 (Az.: IV/DA 41.1 - 79e 04(1) - mörl - WSG).

2. Verwendete Unterlagen

Folgende Unterlagen wurden zur Bearbeitung des Gutachtens verwendet:

- /1/ DVGW (2006): DVGW-Regelwerk, Arbeitsblatt W 101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser.
- /2/ Geologische Karten von Hessen 1: 25 000, Blatt 6418 (Weinheim), mit Erläuterungen zur Geologischen Karte, 1929.
- /3/ REGIERUNGSPRÄSIDIUM DARMSTADT (23.04.2003): Bescheid in der Wasserrechtssache der Gemeinde Mörlenbach. Az. IV/Da 41.1 - 79e 04 (1) - mörl- 3/8.
- /4/ BRANDT GERDES SITZMANN GMBH (1999): Neuordnung der Wasserrechte der Gemeinde Mörlenbach. Projekt 2426.
- /5/ FURTAK, H. & LANGGUTH, H. R. (1967): Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwässern und Grundwassertypen mittels Kennzahlen, aus: Mem. IAH-Congress 7, S. 86-96.
- /6/ KLAUSING, O. (1988): Die Naturräume Hessens + Karte 1:200 000. Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Umweltplanung, Arbeitsschutz und Umweltschutz, 67.
- /7/ DORHÖFFER, G., HANNAPPEL, S. & VOIGT, H.-J. (2001): Die Hydrogeologische Übersichtskarte von Deutschland HÜK 200. Zeitschrift für Angewandte Geologie 47, 3/4, S.47-53, Hannover.
- /8/ BRANDT GERDES SITZMANN GMBH (2014): Ausweisungsverfahren Wasserschutzgebiet Brunnen Eulenacker. Projekt 5347.
- /9/ FRITSCH, H.-G., KÄMMERER, D., LEBMANN, B., MITTELBACH, G., PETERS, A., PÖSCHL, W., RUMOH, S. & SCHLÖSSER-KLUGER, I. (2003): Beschreibung der hydrogeologischen Teilräume von Hessen gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie (EU-WRRL). – Geol. Jb. Hessen, 130 / 2002: 5 - 19, 1 Abb.; Wiesbaden.
- /10/ Beeinflussung der Grundwasserströmung durch den Ausbau der B 38 A, „Stanton-Variante“. BGS Umwelt GmbH 1995

3. Lage, technische Daten

a) Brunnen „Eulenacker II“

Lage: Rechtswert 34 80 171, Hochwert 54 94 275
Messpunkthöhe: 150,6 m ü. NN (OK Brunnenkopf)
Geländehöhe: rd.151,2 m ü. NN
Gemarkung Mörlenbach, Flur 11, Flurstück 169

Bohrtiefe: 12,0 m
erbaut 1973

Ausbau des Brunnens:

1,0	-	6,5 m u. GOK	Bohrung Ø 1000 mm
6,5	-	12,0 m u. GOK	Bohrung Ø 800 mm
1,0 ü. GOK.-	1,0 m u. GOK	Brunnenschacht	
1,0 u. GOK -	6,0 m u. GOK	Aufsatzrohr NW 300 mm	
6,0	-	10,0 m u. GOK	Filterrohr NW 300 mm
12,0	-	12,0 m u. GOK	Sumpfrohr
1,0	-	1,3 m u. GOK	Betonsohle der Brunnenstube
1,3	-	3,5 m u. GOK	Ton und Zementabdichtung
3,5	-	12,0 m u. GOK	Kieshinterfüllung

Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen:

Gewinnungsanlagen-ID: 431017.033
Messstellen-ID: 13864

b) Brunnen „Eulenacker III“

Lage: Rechtswert 34 83 854, Hochwert 54 93 538
Messpunkthöhe: 149,10 m ü. NN (OK Brunnenkopf)
Geländehöhe: 149,90 m ü. NN
Gemarkung Mörlenbach, Flur 11, Flurstück 167

Bohrtiefe: 16,7 m
erbaut: 1973

Ausbau des Brunnens:

0,5	-	4,5 m u. GOK	Bohrung Ø 1000 mm
4,5	-	12,5 m u. GOK	Bohrung Ø 800 mm
1,5 ü. GOK	-	0,5 m u. GOK	Brunnenschacht
0,5 u. GOK	-	5,5 m u. GOK	Aufsatzrohr NW 300 mm
5,5	-	10,5 m u. GOK	Filterrohr NW 300 mm
10,5	-	12,5 m u. GOK	Sumpfrohr
0,5	-	2,9 m u. GOK	Betonsohle der Brunnenstube
0,8	-	3,0 m u. GOK	Ton und Zementabdichtung
3,0	-	12,5 m u. GOK	Kieshinterfüllung

Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen:

Gewinnungsanlagen-ID: 431017.032

Messstellen-ID: 14271

Die Brunnen „Eulenacker II, III“ liegen in der Weschnitzaue, rd. 1 km nördlich von Reisen, einem Ortsteil der Gemeinde Birkenau. Die Brunnen wurden im Jahr 1973 errichtet. Der Abstand der Brunnen zur Weschnitz, die in südwestliche Richtung abfließt, beträgt rd. 110 bzw. 80 m.

Die Ausbautiefe der Brunnen beträgt rd. 12 m („Eulenacker II“) und rd. 12,5 m („Eulenacker III“): Die Filterstrecken liegen in einer Tiefe zwischen rd. 6,0 und 10,0 m u. GOK („Eulenacker II“) und zwischen rd. 5,5 – 10,5 m u. GOK („Eulenacker III“).

Aus dem Schichtenverzeichnis der Brunnenbohrungen geht hervor, dass die Filterstrecke des Brunnens „Eulenacker II“ in den zerklüfteten, granodioritischen Festgesteinsschichten liegt. Der Brunnen „Eulenacker III“ ist in den granodioritischen Festgesteinsschichten und in den überlagernden Lockergesteinsschichten des Quartärs verfiltert. Anhand der Lage der Filterstrecke und der bei der Brunnenbohrung aufgeschlossenen lithologischen Beschaffenheit der Gesteine wird ersichtlich, dass die Brunnen ein Mischwasser aus dem Kluftgrundwasserleiter und dem hangenden Porengrundwasserleiter fördern.

Nach Abschluss der Bohrarbeiten wurden für die Brunnen in der Weschnitzaue folgende Ruhewasserspiegel ermittelt:

Tab. 1 Ruhewasserspiegel der Brunnen „Eulenacker II, III“ nach Abschluss der Bohrarbeiten

Brunnenanlage	Eulenacker II	Eulenacker III
Ruhewasserspiegel [m ü. NN]	149,90	148,35
Ruhewasserspiegel [m u. MP]	0,65	0,75

4. Geologische und hydrogeologische Situation

4.1 Geologische Situation

Nach der naturräumlichen Gliederung gehört das Bearbeitungsgebiet dem Eichelberg-Odenwald an, einer Teileinheit des Vorderen Odenwaldes /9/. Die Brunnen „Eulenacker II, III“ liegen im Kristallinen Odenwald, im Bereich des Weschnitzplutons. In dieser Region sind vorwiegend magmatische Intrusivgesteine (Plutonite), sogenannte Granodiorite zu finden /2/.

Das Bearbeitungsgebiet wird von paläozoischen und känozoischen Gesteinen eingenommen. Bei den paläozoischen Gesteinen handelt es sich um magmatische Intrusivgesteine, die im Zuge der variskischen Gebirgsbildung entstanden sind. An den Bergflanken und der Talaue werden die paläozoischen Gesteine von känozoischen Gesteinen überlagert. Sie treten im Bearbeitungsgebiet als Gehängelehm und einem Verwitterungshorizont der magmatischen Gesteine (Grus) auf /2/.

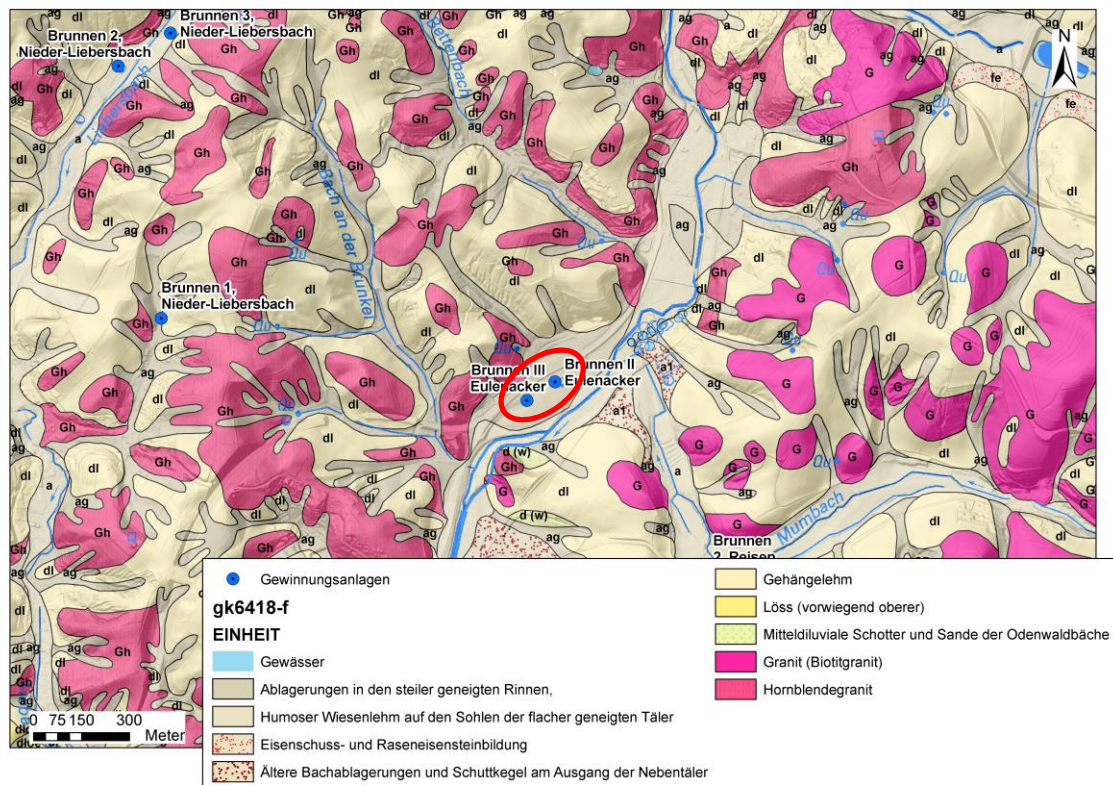


Abb. 1

Geologische Einheiten [GK 25, Blatt 6418 Weinheim] (Legende: G – Granit/Biotitgranit, dl – Gehängelehm, dw – mitteldiluviale Schotter und Sande der Odenwaldbäche)

Schichtenverzeichnis:

Im Bohrchiv des HLNUG ist die Bohrung HLNUG-6418/137 (R 3480050, H 5494180, ET 6,7 m) aus dem Jahre 1959, mit folgenden Schichtenverzeichnis (Mächtigkeiten) dokumentiert:

2,7 m Lößlehm, verschwemmt
 1,7 m Lößlehm, sandig mit Granitgrus
 2,3 m Granitgrus und -geröll.

Die Schichtenverzeichnisse der Brunnen „Eulenacker II, III“ werden in den Tabellen 2 – 3 dargestellt. Die Bohrungen wurden bis zu einer Tiefe zwischen rd. 12 und 12,5 m u. GOK abgeteuft. Dabei wurden Ablagerungen des Quartärs und des Paläozoikums erschlossen.

Die quartären Ablagerungen setzen sich aus einer rd. 1,5 bis 2,1 m mächtigen Auenlehm-schicht, einer rd. 2,1 – 4,7 m mächtigen Schicht aus fluviatilen Lockersedimenten, Hangschuttablagerungen und einer Verwitterungsschicht des magmatischen Intrusivgesteins (Grus) zusammen. Im Liegenden wurden bis zur Endteufe der Brunnenbohrungen ausschließlich paläozoische Festgesteine erschlossen, die nach dem Schichtenverzeichnis als „Fester Fels“ mit einer festen-, klüftigen- und verwitterten Ausbildung beschrieben werden. Nach der gegenwärtigen Klassifizierung handelt es sich bei den paläozoischen Festgesteinen um Granodiorite. Die Verwitterungsintensität und die Klüftigkeit der paläozoischen Festgesteine nehmen nach den Bohrprofilen der Brunnenbohrungen mit der Tiefe hin ab.

Tab. 2 Bohrprofil aus der Brunnenbohrung „Eulenacker II“

Von m unter GOK	Bis m unter GOK	Petrographische Beschreibung	Stratigraphische Einordnung
0,0	0,3	Ton, sandig und schluffig, humos, braun	Quartär (Känozoikum)
0,3	1,7	Schluff, tonig, rötlichbraun	
1,7	2,1	Schluff, dunkelgraubraun	
2,1	3,8	Steine (Geröll) mit Felskies, braunbunt	
3,8	4,2	Steine (Geröll) mit Felskies, rötlichbraunbunt	
4,2	6,0	Steine (Geröll), wenig Felskies, gelbbraunbunt	
6,0	6,8	Verwitterter Fels, Grus, rötlichbraun	Kristallines Grundgebirge (Paläozoikum)
6,8	7,5	Fester Fels, (Granit), teilweise verwittert	
7,5	7,8	Fester Fels, klüftig	
7,8	9,4	Fester Fels, wenig verwittert	
9,4	10,7	Fester Fels, schwach klüftig	
10,7	12,0	Fester Fels, wenig verwitterter Fels	

Tab. 3 Bohrprofil aus der Brunnenbohrung „Eulenacker III“

Von m unter GOK	Bis m unter GOK	Petrographische Beschreibung	Stratigraphische Einordnung
0,0	0,2	Schluff, feinsandig, tonig, humos, grau-braun	Quartär (Känozoikum)
0,2	0,6	Schluff, tonig, feinsandig, wenig Felskies, braun	
0,6	1,5	Felskies mit Ton und Schluff, braunbunt	
1,5	3,6	Steine (Geröll), wenig Felskies, bunt	
3,6	4,4	Fester Fels (Granit), zerklüftet	Kristallines Grundgebirge (Paläozoikum)
4,4	7,5	Fester Fels, zerklüftet und teilweise verwittert	
7,5	11,7	Fester Fels, teilweise verwittert	
11,7	12,5	Fester Fels, teilweise zerklüftet	

Abb. 2 zeigt den Zusammenhang der Profildaten mit den Pumpversuchsdaten. Siehe dazu auch /10/ und /4/ (siehe auch Abschnitt 4.4).

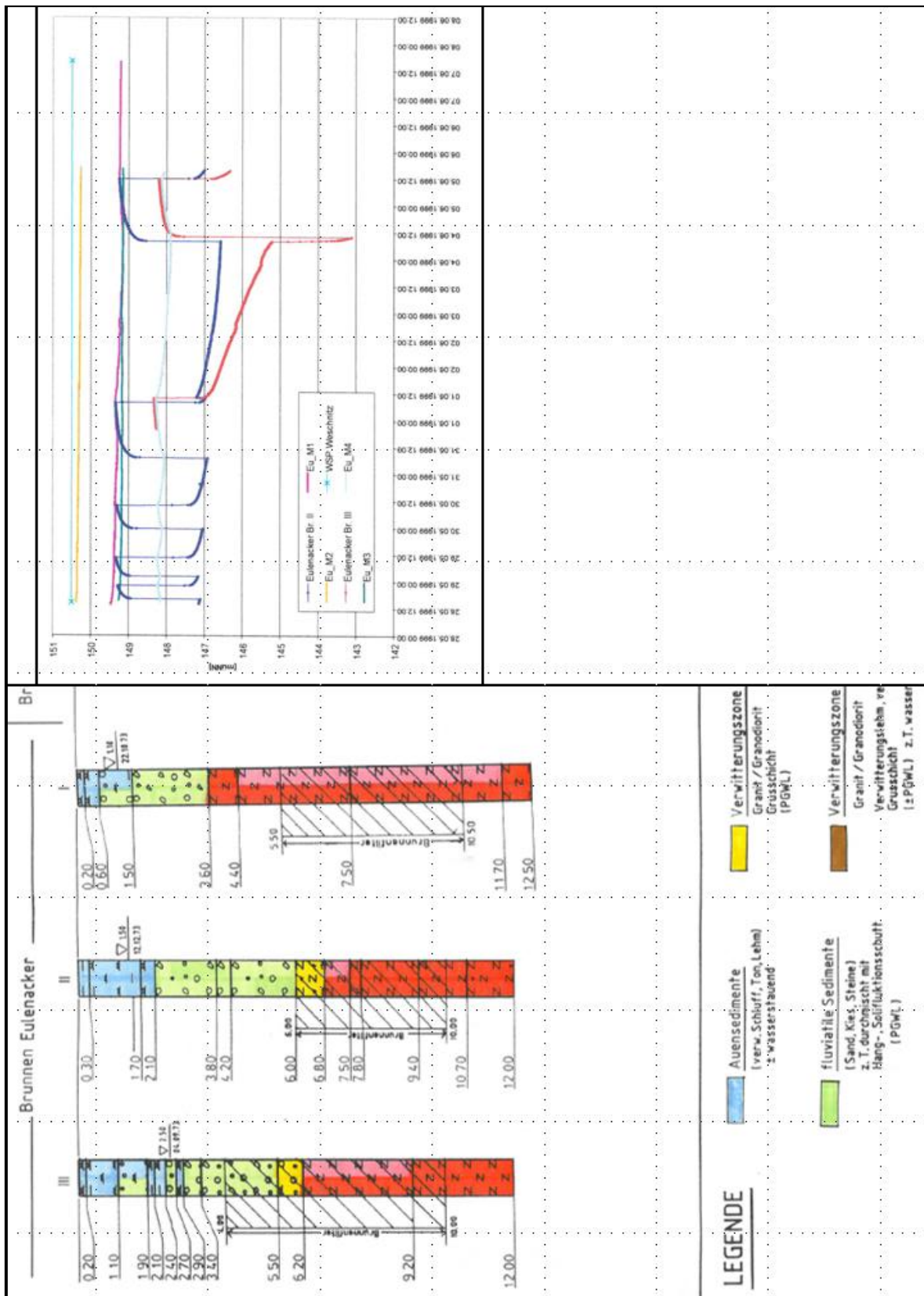


Abb. 2 Bohrprofile der Brunnen in der Weschnitzaue. Aus: Beeinflussung der Grundwasserströmung durch den Ausbau der B 38 A, „Stanton-Variante“. BGS Umwelt GmbH 1995 /10/ und Grundwasserstands beobachtungen Brunnen und Messstellen Groß-Breitenbach (Mai 1999) /4/

Die Auswertung des Ruhewasserspiegels sowie der größten Absenkung während des Pumpversuchs als Profil von der Weschnitz in Richtung Brunnen zeigt einen Gradienten von der Weschnitz in den Grundwasserleiter.

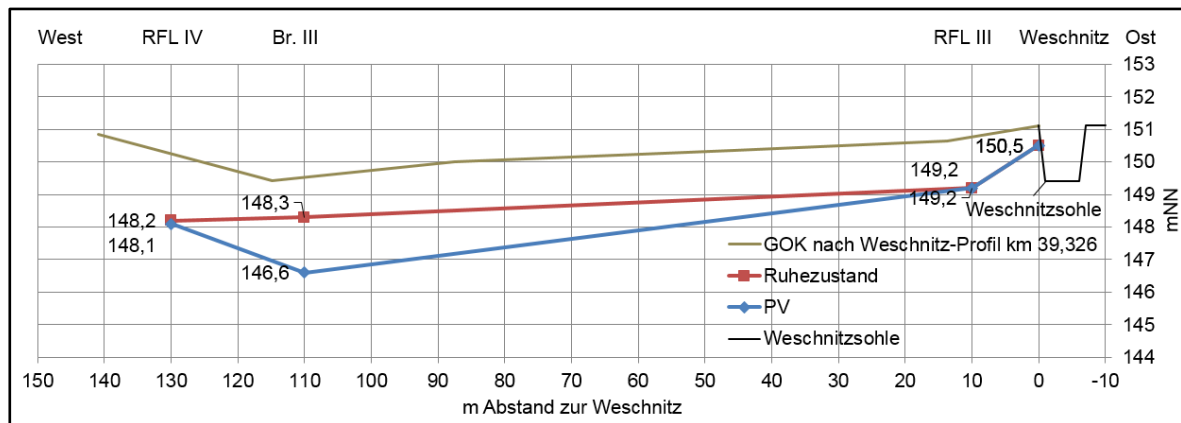


Abb. 3 Profil quer zum Weschnitztal mit Pumpversuchsdaten

4.2 Hydrogeologische Situation

Nach der hydrogeologischen Gliederung befindet sich das Bearbeitungsgebiet im Großraum 10 „Südwestdeutsches Grundgebirge“, im Raum 101 „Schwarzwald, Vorspessart und Odenwald“ und im Teilraum 10102 „Kristallin des Odenwaldes“/6/.

Aus den Schichtenprofilen der Brunnenbohrungen „Eulenacker II, III“ geht hervor, dass die Brunnen in den magmatischen Intrusivgesteinen des Odenwaldes und den überlagernden quartären Lockergesteinen stehen.

Bei den Intrusivgesteinen handelt es sich um granodioritische Gesteine des Paläozoikums, deren Festigkeit gemäß der Profilsprache des Bohrmeisters stark wechselnd ist. Sie sind teilweise zerklüftet und bilden den Kluftgrundwasserleiter. Im oberflächennahen Bereich und an Bergflanken ist das Gestein durch die Verwitterung aufgelockert. In Abhängigkeit von der Anzahl der Trennflächen und der Kluftweite, variiert im Gesteinsverband die Gebirgsdurchlässigkeit. Aus hydrogeologischer Sicht werden die paläozoischen Festgesteine als Grundwasserleiter mit einer durchlässigen bis schwach durchlässigen Gebirgsdurchlässigkeit ($k_f = < 10^{-5} \text{ m/s}$) eingestuft /7/.

An den Hängen und in der Talaue sind quartäre Schuttdecken mit bis zu 7 m Mächtigkeit ausgebildet. Sie bestehen aus Wechsellagen von Verwitterungsgrus und fluviatilen Schwemmsedimenten aus Steinen, Geröll und Kies. Die quartären Schichten bilden einen Porengrundwasserleiter mit einer Gesamtmächtigkeit zwischen rd. 3,0 und 4,7 m. Sie besitzen eine hohe hydraulische Durchlässigkeit ($k_f = > 10^{-4} - 10^{-3} \text{ m/s}$).

Überdeckt wird der Porengrundwasserleiter von rd. 0,6 – 2,1 m mächtigen, schlecht grundwasserleitenden Lockersedimenten quartären Ursprungs mit einer tonigen und schluffigen Ausbildung. Die Schutzfunktion dieser Deckschichten für das Grundwasser ist aufgrund ihrer geringen Mächtigkeit gering.

Die Brunnen „Eulenacker II, III“ erschließen ein Mischwasser aus dem quartären Porengrundwasserleiter und dem Kluftgrundwasserleiter. Die Ergebnisse des Pumpversuchs aus dem Jahr 1999 /4/ sowie die Schichtenprofile zeigen, dass es keine Trennschichten zwischen den beiden Grundwasserleitern gibt (siehe 4.4).

Das Bachbett der Weschnitz liegt im Bereich der Deckschichten des Grundwasserleiters, welche die Interaktion der Weschnitz mit dem Grundwasserleiter einschränken. Da sich oberstrom eine Kläranlage befindet, deren Einleitepunkt sich etwa in Höhe des Brunnens „Eulenacker III“ befindet, wurde das Rohwasser der Brunnen auf Süßstoffe untersucht /8/ und kein Hinweis auf einen offensichtlichen Zusammenhang gefunden (siehe auch S. 20). Das Grundwasser bewegt sich vorwiegend im Verwitterungsbereich der kristallinen Gesteine (Grus, Hangschutt). Aufgrund des geringen nutzbaren Hohlraumvolumens der den quartären Ablagerungen unterlagernden kristallinen Gesteine fließt ein Großteil der Niederschläge als Interflow in die Talbereiche ab. Im Verhältnis zur hohen Niederschlagsrate ist die Grundwasserneubildungsrate mit Werten zwischen 1 und 3 l/(s*km²) gering /HLNUG/.

Da die Weschnitz nur eingeschränkt Vorfluter ist, bewegt sich das Grundwasser zum Tal tiefsten und in diesem parallel zur Weschnitz.

4.3 Einleitungen, Infrastruktur

Einleitungen

Das im Anstrom der Brunnen gelegene Klärwerk leitet unterhalb des auf Höhe des Brunnens „Eulenacker III“ befindlichen Wehres in die Weschnitz ein.

Infrastruktur

Die westlich gelegene Bundesstraße B38 ist 40 bzw. 30 m entfernt.

4.4 Hydraulische Erkundung mittels Rammfilterlanzen und eines Pumpversuchs

Im Zuge der wasserrechtlichen Neuordnung der Gemeinde Mörlenbach wurden zur Auswertung eines Kurzpumpversuchs im Jahr 1999 insgesamt vier Rammfilterlanzen (DN 35) im näheren Umfeld der Brunnenanlagen niedergebracht. Die Rammfilterlanzen erschließen den quartären Porengrundwasserleiter. Zwei Filterlanzen wurden zwischen Weschnitz und den Brunnen (RFL I, IV) und zwei Filterlanzen (RFL II, III) im westlichen Zustrom zu den Brunnen errichtet (Abb. 3). Die Entfernungen zu den Brunnen betragen zwischen 20 und 100 m.

Die Ausbautiefe der Rammfilterlanzen liegt bei rd. 3 m u. GOK. Beim Ausbau der Messstellen wurden ausschließlich Lockersedimente (Schluff, Feinsand, Grobsand, Kies) erschlossen. Die Filterstrecken sind rd. einen Meter lang und liegen im Teufenabschnitt zwischen rd. 2 und 3 m u. GOK. Die Grundwasserstände der Brunnen und der Rammfilterlanzen wurden während des Kurzpumpversuchs mittels Datenlogger erfasst. Die genauen Angaben zu den Pegelständen der Rammfilterlanzen, der Brunnen und der Weschnitz liegen in den Antragsunterlagen nicht vor. Eine Auswertung konnte daher nur anhand eines in den Antragsunterlagen vorliegenden Gangliniendiagramms durchgeführt werden /8/.

Rammfilterlanze RFL I (Eu M1):

0,0	-	0,4 m u. GOK	Auffüllung (Schluff, sandig, leicht kiesig), Schotter, dunkelbraun
0,4	-	0,8 m u. GOK	Feinsand, stark schluffig, braun
0,8	-	1,5 m u. GOK	Grobsand, dünne tonige Schluff-Bänder, rötlichbraun
1,5	-	2,2 m u. GOK	Grobsand, stark kiesig, grau-rotbraun
2,2	-	3,0 m u. GOK	Kies, ab 2,2 m Bohrverlust, grau-rotbraun

Messpunkthöhe: 150,95 m ü. NN (OK Seba-Kappe)

Geländehöhe: 150,99 m ü. NN

Rammfilterlanze RFL II (Eu M2):

0,0	-	0,3 m u. GOK	Mutterboden, Schluff, sandig, Grasschicht, dunkelbraun
0,3	-	0,9 m u. GOK	Schluff, feinsandig, rötlichbraun
0,9		1,1 m u. GOK	Schluff, sandig, leicht tonig, rötlichbraun
1,1	-	1,5 m u. GOK	Grobsand, leicht kiesig, rötlichbraun
1,5	-	1,8 m u. GOK	Grobsand, kiesig, rötlichrotbraun
1,8	-	2,3 m u. GOK	Kies, Bohrverlust, rötlichbraun

Messpunkthöhe: 151,39 m ü. NN (OK Seba-Kappe)

Geländehöhe: 151,54 m ü. NN

Rammfilterlanze RFL III (Eu M3):

0,0	-	0,3 m u. GOK	Mutterboden, Schluff, sandig, Grasschicht, dunkelbraun
0,3	-	0,7 m u. GOK	Schluff, feinsandig, rötlichbraun
0,7	-	0,9 m u. GOK	Schluff, feinsandig, leicht tonig, rötlich-grau, marmoriert
0,9	-	1,2 m u. GOK	Grobsand, leicht kiesig, leicht tonig, rötlichbraun
1,2	-	1,5 m u. GOK	Grobsand, kiesig, rötlichbraun
1,5	-	2,3 m u. GOK	Kies, Bohrverlust, rötlichbraun

Messpunkthöhe: 150,57 m ü. NN (OK Seba-Kappe)

Geländehöhe: 150,67 m ü. NN

Rammfilterlanze RFL IV (Eu M4):

0,0	-	0,3 m u. GOK	Mutterboden, Schluff, feinsandig, Grasschicht, dunkelbraun
0,3	-	0,8 m u. GOK	Feinsand, stark schluffig, braun
0,8	-	1,3 m u. GOK	Grobsand, rotbraun
1,3	-	1,7 m u. GOK	Grobsand, stark kiesig, braun
1,7	-	2,2 m u. GOK	Kies, danach Bohrverlust, rotbraun-grau

Messpunkthöhe: 150,57 m ü. NN (OK Seba-Kappe)

Geländehöhe: 150,72 m ü. NN

Die Auswertung der Daten aus Abb. 2 ergibt einen Gradienten des Grundwasserspiegels ohne Förderung durch die Brunnen von Nordosten nach Südwesten, d. h. auch von der Weschnitz in Richtung der Brunnen. Bei Pumpbetrieb (72 h) wurde bei beiden Brunnen keine Beharrung des Wasserspiegels erreicht, d. h. die Entnahme überstieg den Zustrom aus den Grundwasserleitern. Dies traf in besonderem Maße auf den Brunnen III zu.

Die weschnitznahen Messtellen RFL II und III zeigten nur sehr geringe Reaktionen auf den Brunnenbetrieb. Eine schwache Reaktion (< 10 cm) wurde in den Messtellen RFL I und RFL IV beobachtet.

Die Auswertung der sich einstellenden Gradienten des Grundwasserspiegels zeigen, dass sich vom Brunnen II in Richtung der Messstelle I als auch in Richtung Messstelle II ein ähnlicher Gradient einstellt, also der Zustrom sowohl von Osten (Weschnitz) als von Westen erfolgt.

Beim Brunnen III ist der sich einstellende Wasserspiegelgradient in Richtung der Weschnitz flacher als in Richtung auf die Messstelle IV. Hier ist offensichtlich der Zustrom aus Richtung Osten begrenzt und die Beeinflussung durch den im nordöstlichen Anstrom liegenden Brunnen II sehr stark, was das im Pumpversuch festgestellte sprunghafte Absinken des Brunnenwasserspiegels am Ende des Pumpversuches (> 102 h) erklärt.

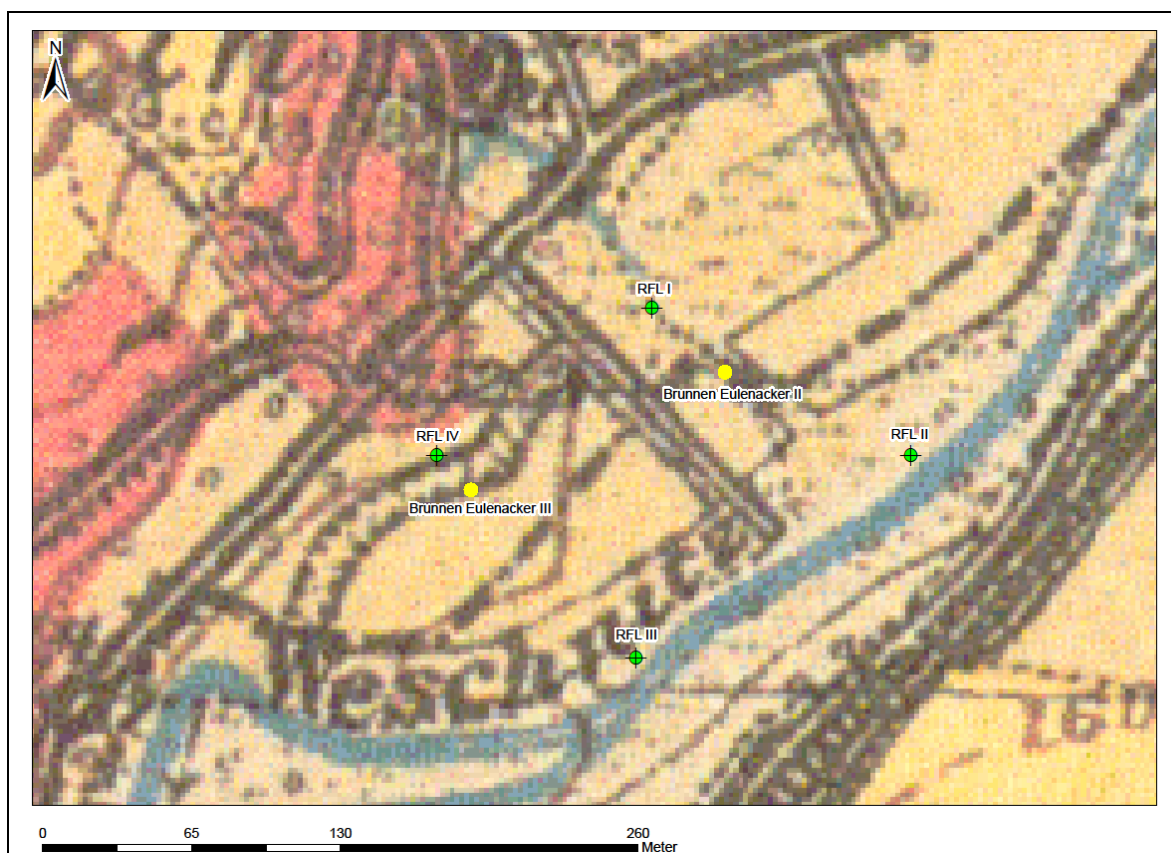


Abb. 4 Schematische Darstellung zur Lage der Rammfilterlanzen RFL (entspr. Eu_M) und der Brunnenanlagen in der Weschnitzaue [GK 25, Blatt 6418 Weinheim]

4.5 Wasserrecht

Die Gemeinde Mörlenbach besitzt eine wasserrechtliche Bewilligung in der Gemarkung Weiher aus den Brunnen „Eulenacker II, III“ bis zum 31.12.2023 Grundwasser für die öffentliche Wasserversorgung in Höhe von max. 132.000 m³/a zu fördern. Die tägliche Pumplaufzeit der Brunnen ist jeweils auf 15 Stunden beschränkt. Dieses geht aus dem Bescheid des Regierungspräsidiums Darmstadt vom 23.04.2003 hervor /3/.

4.6 Entnahmeraten

Für die Jahresförderung der Brunnenanlagen liegen die Messdaten aus den Jahren 2010 bis 2014 vor (Tab. 4). Die Förderraten des Brunnens „Eulenacker II“ variieren innerhalb dieses Zeitraums zwischen 32.772 und 40.382 m³/a. Aus der Brunnenanlage „Eulenacker III“ wurde in den Betriebsjahren 2010 - 2014 zwischen 36.874 und 50.865 m³/a an Grundwasser gefördert.

Die Gesamtförderung der Brunnen liegt für den gesamten Zeitraum zwischen 73.183 und 85.118 m³/a. Die maximale Gesamtförderrate wurde mit 85.118 m³/a im Jahr 2010 erreicht.

Aus diesem Datensatz ergibt sich für die letzten fünf Jahre eine mittlere Gesamtjahresförderung von rd. 80.675 m³ und eine mittlere monatliche Förderung von 6.723 m³. Das entspricht einer gemittelten Grundwasserförderung von rd. 2,56 l/s (9,2 m³/h).

Tab. 4 Jährliche Förderraten der Brunnen „Eulenacker II, III“

Jahr	Jährliche Förderung Brunnen „Eulenacker II“	Jährliche Förderung Brunnen „Eulenacker III“	Gesamte jährliche Förderung
	in m ³ /a	in m ³ /a	in m ³ /a
2010	37.959	47.159	85.118
2011	40.111	41.427	81.538
2012	40.382	39.515	79.897
2013	32.772	50.865	83.637
2014	36.309	36.874	73.183
2015	n.b.	n.b.	70.384
2016	n.b.	n.b.	78.001
2017	n.b.	n.b.	72.597

4.6 Pumpversuche, Grundwasseroberfläche

Pumpversuche

In den Schichtenverzeichnissen und Ausbauplänen der Brunnen „Eulenacker II, III“ sind kurze Angaben zur Förderleistung, zu den Ruhewasserspiegeln und zu den abgesenkten Betriebswasserspiegeln eines Kurzpumpversuches enthalten. Weiterhin liegt eine Untersuchung zur Leistungsfähigkeit der Brunnen aus dem Jahr 1999 vor.

Der erste Pumpversuch wurde nach dem Bau der Brunnenanlagen „Eulenacker II“ vom 12.12. – 17.12.1973 mit einer Pumpdauer von rd. 118 Stunden und einer Leistungsstufe von rd. 12,6 m³/h (3,5 l/s) durchgeführt. Der Wasserspiegel lag zu Beginn des Pumpversuchs bei 0,65 m u. MP. Nach Abschluss des Pumpversuchs wurde der Wasserspiegel um rd. 2,1 m (2,8 m u. MP) abgesenkt. Für den Brunnen „Eulenacker III“ wurde der Pumpversuch vom 22.10. – 26.10.1973 mit einer Pumpdauer von rd. 102 Stunden und einer Leistungsstufe von rd. 9 m³/h (2,5 l/s) gefahren. Zu Beginn des Pumpversuchs lag der Wasserspiegel bei rd.

0,75 m u. MP. Durch den Pumpversuch wurde der Wasserspiegel insgesamt um rd. 6,1 m (6,85 m u. MP) abgesenkt. Die Wasserspiegel zeigten fallende Tendenzen.

Der zweite Pumpversuch (Abb.2) wurde vom 28.05. bis zum 05.06.1999 (72 Stunden) durchgeführt. Dabei wurden die Grundwasserstände mit einem Datenlogger kontinuierlich erfasst und die Pumpen der Brunnenanlage gestaffelt an- und abgeschaltet. Die Pumpleistung des Brunnens „Eulenacker II“ lag dabei im Mittel bei rd. 12,6 m³/h, die gemittelte Pumpleistung des Brunnens „Eulenacker III“ bei rd. 11,6 m³/h. Beide Brunnen wurden im Parallelbetrieb gefahren und haben damit 6,5 l/s gefördert. Aus einem in den Antragsunterlagen vorliegenden Pumpversuchsdiagramm dieser hydraulischen Untersuchung geht hervor, dass der Ruhewasserspiegel für den Brunnen „Eulenacker II“ zwischen 149,0 und 149,5 m ü. NN und für den Brunnen „Eulenacker III“ zwischen rd. 148,0 und 148,5 m ü. NN lag. Durch die Grundwasserförderung wurde der Wasserspiegel in dem Brunnen „Eulenacker II“ um rd. 2,8 und im Brunnen „Eulenacker III“ um rd. 3 m abgesenkt. Die Wasserspiegel zeigten fallende Tendenzen.

Grundwasseroberfläche

Abb. 2 zeigt, dass im Ruhezustand gespannte, zumindest aber teilgespannte Verhältnisse vorliegen. Der Grundwasserspiegel liegt ufernah im Bereich der Auensedimente, allerdings unter dem Weschnitz-Wasserspiegel (ca. 150,5 m NN).

Während des Pumpversuches im Jahre 1999 wurde er deutlich unter die Weschnitzsohle (ca. 146 m NN) und für Brunnen I und III in den Bereich des Kluftgrundwasserleiters abgesenkt. Beides spricht für eine geringe Infiltration aus der Weschnitz in den Grundwasserleiter. Die weiter sinkende Tendenz des Grundwasserspiegels am Ende des Pumpversuches (Entnahme von 6,5 l/s, Abb. 2) zeigt aber auch, dass die speisende Randbedingung nicht ausreicht, um den Speicher des Grundwasserleiters bei dieser Entnahme wieder aufzufüllen und dass das Grundwasser unter der Weschnitz zu den Brunnen fließen kann.

5. Grundwasserbeschaffenheit

Zur Beurteilung der Grundwasserbeschaffenheit wurden für die Gewinnungsanlagen „Brunnen Eulenacker II, III“ die Rohwasseranalysen aus den Jahren 2007 – 2016 ausgewertet (Tab. 4 – 6).

Mst.-ID	Name	Baudatum
13846	Br. 2, "Eulenacker", A2	01.01.1991
14271	Br. 3, "Eulenacker", A3	01.01.1973

Hydrogencarbonat (HCO_3^- : 165 – 254 mg/l) stellt die Hauptkomponente der gelösten anionischen Bestandteile dar. In geringeren Konzentrationen sind Chlorid (Cl^- : 16 – 59 mg/l) und Sulfat (SO_4^{2-} : 16 – 27 mg/l) in den Wässern als anionische Bestandteile gelöst. Die Chloridkonzentrationen der Rohwasseranalysen aus dem Brunnen „Eulenacker II“ liegen weitgehend unter 20 mg/l und zeigen nur eine geringe anthropogene Beeinflussung. In den Rohwasseranalysen aus dem Brunnen „Eulenacker III“ wurden hingegen höhere Chloridkonzentrationen nachgewiesen, welche alle deutlich über 20 mg/l liegen. Die kationischen Hauptbestandteile sind Calcium (Ca^{2+} : 51,3 – 88,5 mg/l), Natrium (Na^+ : 9,2 – 22,7 mg/l) und Magnesium (Mg^{2+} : 7,6 – 12,5 mg/l). Kalium kommt in nur verhältnismäßig geringen Konzentrationen (1,6 und 1,9 mg/l) vor. Der pH-Wert liegt zwischen 6,7 und 6,9, die elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C zwischen 356 und 675 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Signifikante Unterschiede zwischen den Grundwässern aus den Brunnen „Eulenacker II, III“ sind anhand der gelösten anionischen Bestandteile besonders an den Chlorid- und Hydrogencarbonatkonzentrationen festzustellen. Geringfügigere Konzentrationsunterschiede sind allerdings auch anhand der gelösten kationischen Bestandteile zu beobachten. Insgesamt ist allerdings festzustellen, dass das Rohwasser aus dem Brunnen „Eulenacker III“ im Unterschied zum Rohwasser des Brunnenes „Eulenacker II“ höher mineralisiert ist (Abb. 4).

Nach den prozentualen Stoffmengenanteilen der Äquivalente an gelösten anionischen- und kationischen Inhaltsstoffen werden die Grundwässer nach FURTA & LANGGUTH (1967) als erdalkalische Wässer mit einem hydrogencarbonatischen Charakter klassifiziert.

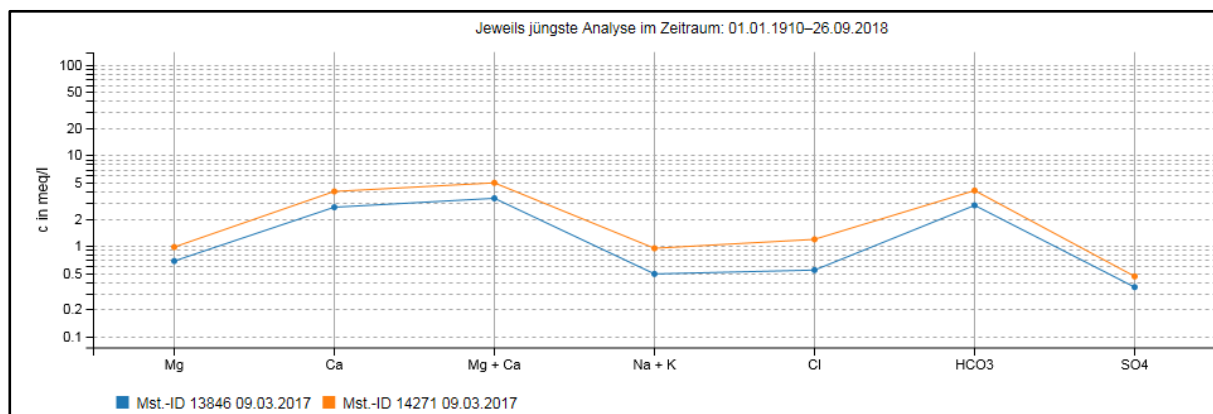


Abb. 5 Schöller-Diagramm der Rohwasseranalysen

Nitrat

Die Nitratkonzentrationen (NO_3^-) der Rohwasseranalysen zeigen für die Jahre 1990 – 2016, dass alle gemessenen Konzentrationen unter dem Grenzwert der TrinkwV (2001) von 50 mg/l liegen. Sie schwanken zwischen 1,3 und 28 mg/l.

Die Nitratwerte für den Brunnen „Eulenacker II“ zeigen für die Jahre 1996 - 2010 Werte < 10 mg/l und seit 2010 eine leicht steigende Tendenz, bis nahe 15 mg/l, wobei es einen Zusammenhang zwischen geringeren Förderraten (< 40.000 m³/a) und höheren Nitratgehalten bzw. umgekehrt zu geben scheint, was auf einen Nitratreintrag im Nahbereich der Brunnen hinweisen kann.

Für Brunnen „Eulenacker III“ sind seit dem Jahr 2012 die Konzentrationen etwas unter 15 mg/l mit einer leicht fallenden Tendenz.

Es wird empfohlen das Wasserschutzgebiet in die Nitratklasse B einzustufen (§ 8 der Musterschutzgebietsverordnung (StAnz. 13/1996, S. 986)), da die Tendenzen der Werteentwicklungen der Grundwässer beider Brunnen nicht eindeutig in Richtung deutlich < 15 mg/l geht.

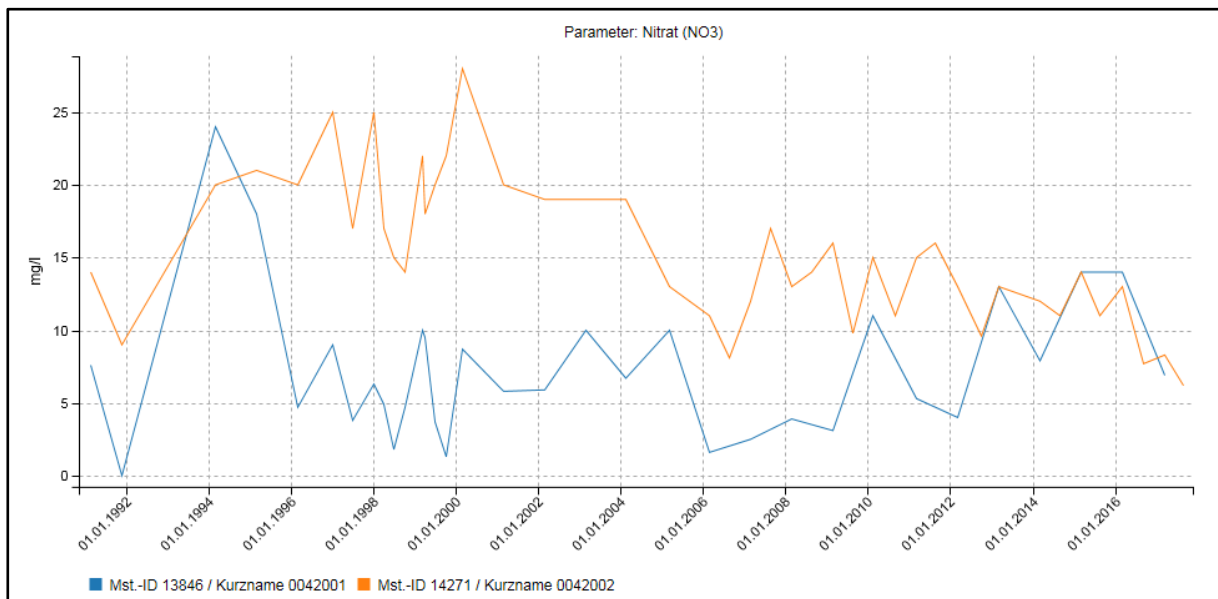


Abb. 6 Konzentrationen von NO_3^- aus den Rohwasseranalysen der Brunnen („Eulenacker II, III)
[Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen]

Bakteriologische Belastung

Neben den Analysen der kationischen- und anionischen Hauptbestandteile der Rohwässer liegen in dem Fachinformationssystem für Grund- und Trinkwasserschutz des Landes Hessen (GruWaH, Stand: 12.01.2016) weitere Analyseergebnisse der bakteriologischen Rohwasseruntersuchungen aus den Jahren 1991, 1994 – 1996 und 1999 – 2016 vor.

Bei den Rohwasseranalysen aus dem Brunnen „Eulenacker II“ zeigen fünf Proben (2005, 2008, 2012, 2014, 2016) eine bakteriologische Belastung mit Coliformen Keimen an. Die Belastung schwankt zwischen 1 – 2 K/100 ml. Eine Belastung an Escherichia Coli-Bakterien wurde für den gesamten Zeitraum nicht festgestellt.

Für die aus dem Brunnen „Eulenacker III“ geförderten Rohwässer wiesen in den Jahren 2004, 2005, 2007, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 und 2015 hingegen mehr Proben eine bakteriologische Belastung und eine höhere Keimbelastung (2 – 16 K/100 ml) auf. Zusätzlich wurden bei den bakteriologischen Untersuchungen des Grundwassers (2007, 2010, 2013) auch eine Belastung an Escherichia Coli-Bakterien festgestellt. Die Belastung lag zwischen 1 – 2 K/100 ml.

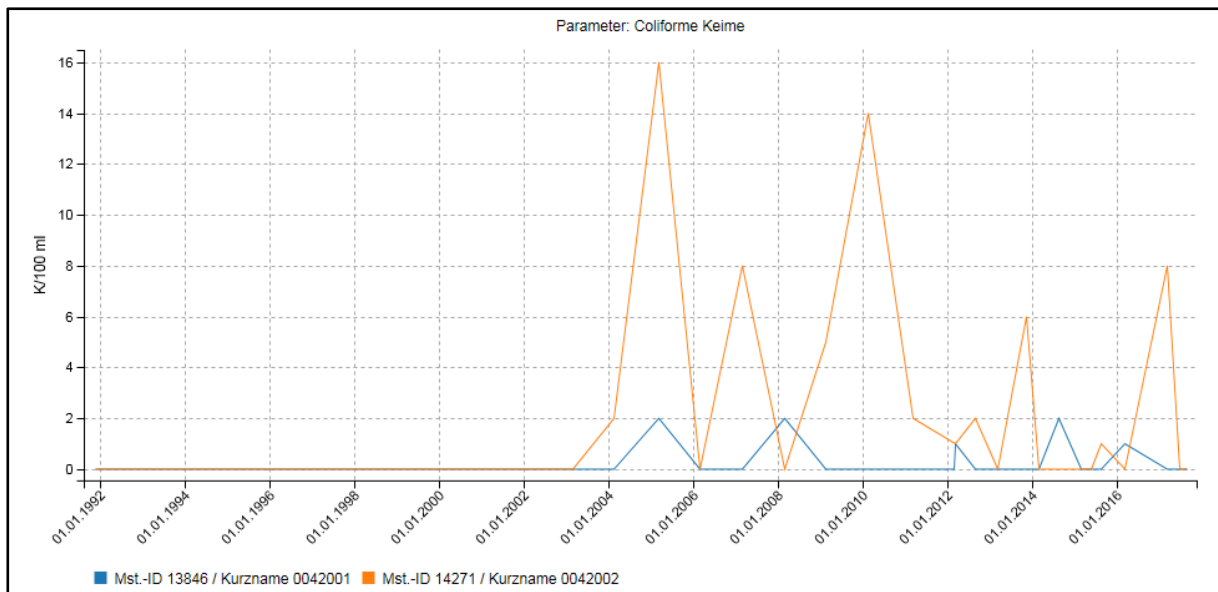


Abb. 7 Keimzahlen coliformer Keime aus den Rohwasseranalysen der Brunnen („Eulenacker II, III)
[Fachinformationssystem Grund- und Trinkwasserschutz Hessen]

Uferfiltrat

Um eine mögliche Beeinflussung des Brunnenwassers durch Uferfiltrat der Weschnitz zu untersuchen, wurde das Oberflächenwasser am 27.02.2014 und die Grundwässer der Brunnen im Weschnitztal auf die Süßstoffe Acesulfam, Cyclamat, Saccharin und Sucralose untersucht (siehe Tab. 5). Sie eignen sich besonders gut als Tracer zur Ermittlung der hydraulischen Bedingungen unter anderem bei der Infiltration aus dem Oberflächengewässer, da es in großen Mengen eingesetzt wird, eine hohe Persistenz aufweist und über die Kläranlage in die Vorfluter gelangt.

In den Analysen des Oberflächenwassers wurden die Süßstoffe (Acesulfam, Cyclamat, Saccharin) in der Größenordnung von 0,11 – 0,18 µg/l nachgewiesen. Die Nachweisgrenze der Analysen für Acesulfam, Cyclamat, Saccharin liegt bei 0,05 µg/l und für Sucralose bei 0,1 µg/l. Der Süßstoff Sucralose konnte nicht nachgewiesen werden und lag unter der Bestimmungsgrenze von 0,05 µg/l.

In der Zeit vom 04.07. bis 25.07.2014 wurden die Grundwässer aus den Brunnen „Eulenacker II, III“ auf die o.g. Süßstoffe untersucht. Es wurden keine Süßstoffe oberhalb der analytischen Nachweisgrenze nachgewiesen. Nach Aussagen des Instituts Kuhlmann wurden bei der Probe aus dem Brunnen „Eulenacker II“ im Massenspektrometer kleinste Spuren von Zuckerzusatzstoffen nachgewiesen /8/.

Tab. 5 Rohwasseruntersuchungen der Brunnen „Eulenacker II, III“ auf Süßstoffe in [µg/l]

	Acesulfam	Cyclamat	Saccharin	Sucralose
„Weschnitz“	0,11	0,17	0,18	< 0,05
„Brunnen Eulenacker II“	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,10
„Brunnen Eulenacker III“	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,10

Der nicht eindeutige Nachweis von Süßstoffen sowie die gefundenen kleinsten Spuren von Zuckerzusatzstoffen lassen den Schluss zu, dass wahrscheinlich nur sehr geringe Mengen an Uferfiltrat in den Brunnen gefördert werden und bestätigt die Lage des Bachbettes im Auelehm (siehe Abschnitt 4.2)

Rohwasseruntersuchungen 2017 und 2018

Die Rohwasseruntersuchungen zeigten Veränderungen in den letzten zwei Jahren. So stieg der Sauerstoffgehalt im Rohwasser des Brunnens „Eulenacker II“ ungewöhnlich an. Der Chloridgehalt hat sich im Rohwasser des Brunnens „Eulenacker III“ seit dem Jahr 2004 fast verdoppelt und zeigt seit 2014 aber eine fallende Tendenz.

Tab. 6 Chemische Beschaffenheit des Rohwassers (Brunnen „Eulenacker II“)

Datum	Einheit	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pH-Wert		6,85	6,75	6,87	6,90	7,03	6,95	8,3
el. Leitfähigkeit [25 °C]	µS/cm	414	390	373	386	409	388	57,2
Sauerstoff	mg/l	2,4	2,9	2,6	2,0	6,7	11,5	4,6
freie Kohlensäure	mg/l	29,5	20,2	38,3	38,7	33	41,8	70,8
DOC	mg/l	1,0	< BG	0,9	0,7	1,0	0,7	0,7
Natrium	mg/l	10,6	9,9	9,2	10,6	10,5	9,9	20,6
Kalium	mg/l	1,9	1,8	1,8	1,60	1,9	1,7	1,7
Calcium	mg/l	60,0	55,0	53,6	54,9	59	52,6	80,0
Magnesium	mg/l	9,20	8,40	8,20	8,50	9	8,1	11,8
Ammonium	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Eisen	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Aluminium	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Chlorid	mg/l	29	20	18	19	20	18	42
Sulfat	mg/l	19	18	16	17	16	17	22
Nitrat	mg/l	5,3	4,0	13,0	7,9	14	14	8,3
Nitrit	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0,02	0	0
Hydrogenkarbonat	mg/l	178	175	165	168	179	171	243
Phosphat	mg/l	< BG	< BG	< BG	0,1	0,1	0,1	0

Datum	Einheit							
Escherichia Coli	K/100 ml	0	0	0	0	0	0	0
Coliforme Keime	K/100 ml	0	0	0	0	0	1	8
Keim-/Koloniezahl [20 °C]	K/1 ml	0	3	0	1	0	1	26
Keim-/Koloniezahl [37 °C]	K/1 ml	n.b.	n.b.	n.b.	1	0,01	n.b.	1

* n.b. = nicht bestimmt

** BG = Bestimmungsgrenze

Tab. 7 Chemische Beschaffenheit des Rohwassers (Brunnen „Eulenacker III“)

Datum	Einheit	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
pH-Wert		6,77	6,76	6,85	6,79	6,67	6,93	6,9
el. Leitfähigkeit [25 °C]	µS/cm	598	604	571	675	614	582	37,5
Sauerstoff	mg/l	3,2	4,4	4,2	3,6	5,7	6,4	2,5
freie Kohlensäure	mg/l	50,2	78,9	56,8	77,9	45,8	60,3	39,6
DOC	mg/l	0,9	0,8	0,8	0,8	0,9	0,6	0,6
Natrium	mg/l	18,6	19,3	19,5	22,7	24,1	21,7	10,1
Kalium	mg/l	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,7	1,8
Calcium	mg/l	81	82,9	77,5	88,5	88,5	79,4	53,6
Magnesium	mg/l	11,6	12,1	11,3	12,5	13,1	11,5	8,3
Ammonium	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Eisen	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Aluminium	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Chlorid	mg/l	44	46	48	59	51	44	19
Sulfat	mg/l	24	25	22	23	24	22	17
Nitrat	mg/l	15	13	13	12	11	13	6,9
Nitrit	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0	0	0
Hydrogenkarbonat	mg/l	254	241	228	254	259	242	171
Phosphat	mg/l	< BG	< BG	< BG	< BG	0		0,1

Datum	Einheit							
Escherichia Coli	K/100 ml	0	0	0	0	0	0	0
Coliforme Keime	K/100 ml	2	1	2	6	1	0	0
Keim-/Koloniezahl [20 °C]	K/1 ml	8	0	0	0	1	1	0
Keim-/Koloniezahl [37 °C]	K/1 ml	n.b.	n.b.	0	n.b.	0,01	n.b.	6

* n.b. = nicht bestimmt

** BG = Bestimmungsgrenze

6. Kurzbeschreibung bekannter Altablagerungen und Altstandorte

Aus dem Einzugsgebiet der Trinkwassergewinnungsanlagen sind die folgenden Altablagerungen und Altstandorte bekannt (HLNUG, Altflächen-Informationssystem ALTIS; Stand: Oktober 2016).

Tab. 8 Altablagerungen und Altstandorte im Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlagen „Eulenacker II, III“ (Stand: 20.10.2015, Quelle: HLNUG, Altflächen-Informationssysteme ALTIS)

ALTIS-Nr.	Ortsteil	Rechtswert	Hochwert	Status der Gesamtfläche	Flächenart	WSG-ID Zone (Vorschlag)
431.021.060-001.001	Wald-Michelbach	3485481	5492467	Fläche nicht bewertet	Altstandort	431-022 Zone III
431.001.010-001.004	Abtsteinach	3484588	5492481	Fläche nicht bewertet	Altstandort	431-022 Zone III

Für die im Einzugsgebiet der Trinkwassergewinnungsanlagen liegenden Altstandorte ist eine Bewertung der Flächen hinsichtlich ihres potentiellen Gefährdungsgrades für das genutzte Grundwasservorkommen und die Gewinnungsanlage zu empfehlen.

7. Vorschläge für die Bemessung der Schutzzonen

In Anlehnung an die geltende Richtlinie des DVGW, Technische Regeln, Arbeitsblatt W 101 (Juni 2006) werden die Schutzzonen der Gewinnungsanlagen vorgeschlagen. Die hydrogeologische Modellvorstellung für die Bemessung der Schutzzonen erfolgte durch die Beurteilung der beschriebenen hydrogeologischen, geohydraulischen und hydrochemischen Verhältnisse im Einzugsgebiet. Die technischen Daten der Wassergewinnungsanlagen wurden hierbei ebenfalls berücksichtigt.

7.1 Hydrogeologische Modellvorstellung

Nach der hydrogeologischen Modellvorstellung ist davon auszugehen, dass die Brunnen „Eulenacker II, III“ ein Mischwasser aus Porengrundwasser und Kluftgrundwasser fördern. Die quartären Talfüllungen fungieren als Porengrundwasserleiter. Die den quartären Lockergesteinsschichten unterlagernden, angewitterten und zerklüfteten magmatischen Festgesteine bilden einen Kluftgrundwasserleiter aus. Die durch die Brunnen erschlossenen känozoischen und paläozoischen Gesteine gehören einem kombinierten Poren- / Kluftgrundwasserleiter an, bei dem von einer großen hydraulischen Heterogenität auszugehen ist. Die Ergebnisse der Kurzpumpversuche zeigen, dass beide Grundwasserleiter hydraulisch verbunden sind (siehe Abschnitt 4.3).

Den in der Weschnitzaue gelegenen, flach ausgebauten Brunnen strömt das Grundwasser sowohl aus nordwestlicher als auch, mit einem geringen Anteil, aus südöstlicher Richtung zu. Die hydrogeologische Modellvorstellung geht davon aus, dass die versickernden Niederschläge im Bearbeitungsgebiet oberflächennah in den quartären Ablagerungen als Hangwasser dem Grundwasser in der Talaue zufließen. Die höhere Mineralisation des Rohwassers in Brunnen „Eulenacker III“ lässt weiterhin auf einen längeren Fließweg schließen. Das Einzugsgebiet kann demnach nicht auf die Talaue beschränkt sein und muss langsame Komponenten aus dem Kluftgrundwasserleiter berücksichtigen.

Die Pumpversuche und die Untersuchungen auf Süßstoffe zeigen eine eingeschränkte hydraulische Anbindung der Weschnitz an den Grundwasserleiter. Nach hydrogeologischen Aspekten erscheint diesbezüglich eine Einbeziehung des oberirdischen Einzugsgebiets der Weschnitz in das Wasserschutzgebiet nicht erforderlich. Besonderes Augenmerk muss jedoch in der Schutzgebietsverordnung auf den Erhalt des Zustandes des Vorfluters gelegt werden.

7.1.1 Fassungsbereich (Zone I)

Der Fassungsbereich (Zone I) eines Grundwasserschutzgebietes soll gewährleisten, dass die Wassergewinnungsanlagen und ihre unmittelbare Umgebung vor jeglichen Verunreinigungen geschützt werden. Die Ausdehnung des Fassungsbereichs soll dabei vom Brunnen allseitig mindestens 10 m betragen. Das Betreten durch unbefugte Personen ist mit der Einzäunung des Gebietes zu verhindern.

7.1.2 Engere Schutzzone (Zone II)

Die Engere Schutzzone (Zone II) eines Grundwasserschutzgebietes soll ebenfalls den Schutz des Grundwassers vor Verunreinigungen und Beeinträchtigungen gewährleisten. Dies betrifft insbesondere Verunreinigungen, die von menschlichen Tätigkeiten und Einrichtungen ausgehen und aufgrund ihrer Nähe zur Fassungsanlage besondere Gefahren darstellen. Hierbei sind besonders pathogene Mikroorganismen (z.B. Bakterien, Viren, Parasiten und Wurmeier) gemeint, die bei einer geringen Fließdauer und Fließstrecke zur Wassergewinnungsanlage ein Gefährdungspotential darstellen. Zur Abgrenzung der Engeren Schutzzone wird die sogenannte 50-Tage-Linie angewendet, um eine Mindestverweildauer des Wassers im Untergrund von 50 Tagen zu gewährleisten. Zur Bestimmung der 50-Tage-Linie sollte nach den Richtlinien des DVGW die Abstandsgeschwindigkeit des Grundwassers durch geohydraulische Berechnungsverfahren ermittelt werden.

Die Weschnitzsohle befindet sich im Bereich der Deckschicht (Lehm, Ton) des oberen Grundwasserleiters, weshalb die Infiltration in den Grundwasserleiter relativ gering ist. Da besonderes Augenmerk auf den Erhalt dieses Zustandes des Vorfluters zu legen ist, wird dieser Abschnitt der Weschnitz in die Zone II einbezogen.

Das Grundwasser bewegt sich zum und im Taltiefsten und dort parallel zur Weschnitz. Die Weschnitz infiltriert eingeschränkt in den Grundwasserleiter. Es ist nicht vollständig auszuschließen, dass östliche, weschnitzparallele Anteile bei voller Ausnutzung des Wasserrechtes in den Brunnen gelangen können. Der brunnennahe Bereich des Einzugsgebietes der Brunnen erstreckt sich demnach hauptsächlich in Richtung NO, aber auch nach NW und SO. Die Ausdehnung nach NO ist dabei dominant.

Da das in den Brunnen geförderte Grundwasser überwiegend aus dem Porengrundwasserleiter stammt und die Nutzung der die Brunnen umgebenden Fläche nahelegt, dass die mikrobielle Belastung aus der landwirtschaftlichen Nutzung stammen könnte, wird mit unter Ansatz einer Filtergeschwindigkeit v_f von $= 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ ms}^{-1}$ für die mit Hang- und Soliflutionsschutt durchmischten fluviatilen Sedimente die 50 – Tageslinie wie folgt berechnet:

$$v_f = k_f \cdot \text{grad } h = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ ms}^{-1} \cdot (4 \text{ m} / 40 \text{ m}) = 5 \cdot 10^{-6} \text{ ms}^{-1}$$

$$v_a = v_f / n_e = 5 \cdot 10^{-6} \text{ ms}^{-1} / 0,2 = 2,5 \cdot 10^{-5} \text{ ms}^{-1} = 2,16 \text{ md}^{-1}$$

$$s = v_a \cdot t = 50 \text{ d} \cdot 2,16 \text{ md}^{-1} = 108 \text{ m}$$

Unter Berücksichtigung verbleibender Unsicherheiten wird ein Abstand zu den Brunnen von mind. 108 m gewählt.

Innerhalb der auszuweisenden Zone II befindet sich die Straße B 38. Nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten (RiStWag, Ausgabe 2002) ist die Zone II von Straßen freizuhalten. Wenn dies nicht vermeidbar ist, müssen alle zum Schutz des Grundwassers erforderlichen Maßnahmen berücksichtigt werden.

Hier wird darauf hingewiesen, dass bei Baumaßnahmen sowohl die Ge- und Verbote der Schutzgebietsordnung einzuhalten sind, als auch im Zuge fälliger Baumaßnahmen das Fassen und Ableiten der Regenwasserableitung mit Blick auf den Schutz des Grundwassers entsprechend den Anforderungen der RiStWag anzupassen ist.

7.1.3 Weitere Schutzzone (Zone III)

Die weitere Schutzzone (Zone III) eines Wasserschutzgebietes soll den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen gewährleisten. Dies betrifft vor allem die schwer abbaubaren

chemischen und radioaktiven Verunreinigungen. Diese Schutzzone umfasst in der Regel das gesamte unterirdische Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage. Oberirdisch dort hinein entwässernde Flächen können zusätzlich mit einbezogen werden.

Es besteht ein Wasserrecht über 132.000 m³/a. Die mindestens benötigte Grundwasserneubildungsfläche lässt sich als grober Näherungswert aus der mittleren Förderrate von rd. 4,2 l/s und der mittleren Grundwasserneubildungsspende (3 l/(s*km²)) berechnen /6/. Im Sinne der nachhaltigen Nutzung der Grundwasserressourcen können nicht 100 % des Grundwasserdargebotes genutzt werden, so dass sich unter Berücksichtigung der geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten des Planungsgebiets (siehe Abschnitt 4.1 - 4.2) eine benötigte Grundwasserneubildungsfläche mind. 1,8 km² ergibt.

Die Grenzen des Einzugsgebiets wurden in erster Näherung nach morphologischen Kriterien festgelegt. Als oberirdisches Einzugsgebiet wurden die umliegenden Höhenrücken in (W und NW der Brunnen) als Haupteinzugsgebiet der Brunnen ins Schutzgebiet mit einbezogen. Auf eine großflächigere Ausdehnung des Wasserschutzgebietes in nordwestliche und nordöstliche Richtung und somit ein Einbeziehen des gesamten oberirdischen Einzugsgebietes der Weschnitz konnte verzichtet werden, da aufgrund der Tracerversuchsergebnisse mittels Acesulfam, Cyclamat, Saccharin und Sucralose eine Infiltration von Oberflächenwasser der Weschnitz in den genutzten Grundwasserleiter nicht eindeutig nachgewiesen werden konnte. Allerdings wurden aufgrund der Tatsache, dass im Massenspektrometer kleinste Mengen des Tracers nachgewiesen werden konnten, der Auenbereich oberhalb der Brunnen und das tributäre Einzugsgebiet als Teilbereich des oberirdischen Einzugsgebiets der Weschnitz ins Wasserschutzgebiet einbezogen.

Tab. 9 Flächengröße des Schutzgebiets

Gew.-Anlage	Wasserrecht / max. Förderrate	Mittlere GW-Neu- bildungsspende	Notwendige GW- Neubildungsfläche	Einzugsgebiet / Schutzgebiets- vorschlag
	in m ³ /a	in l/(s* km ²)	in km ²	in km ²
Brunnen „Eulenacker II, III“	132.000	3	1,8	1,6

8. Vorschläge für den Verbots- und Gebotskatalog

In die Schutzgebietsverordnung sollten die Ver- und Gebote der Musterschutzgebietsverordnung (StAnz. 13/1996, S. 985) aufgenommen werden.

Nach hydrogeologischen Aspekten erscheint eine Einbeziehung des oberirdischen Einzugsgebiets der Weschnitz in das Wasserschutzgebiet aufgrund geringdurchlässigen Flusssohle

nicht erforderlich. Daraus folgend ist jedoch besonderes Augenmerk auf den Erhalt dieses Zustandes des Vorfluters zu legen.

Die Nitratbelastung des Rohwassers ist <15 mg/l, jedoch mit steigendem Trend im Brunnen „Eulenacker II“. Dies und die wiederkehrende bakterielle Belastung des Rohwassers der Brunnen legen einen Zusammenhang mit der landwirtschaftlichen Nutzung der die Brunnen umgebenden Flächen nahe. Möglicherweise kann hier eine Kooperationsvereinbarung mit dem Nutzer einer weiteren Verschlechterung entgegenwirken.

9. Flächenstatistik

Insgesamt [km²] 1,6618

Tab. 10: Flächenstatistik der Brunnen „Eulenacker II, III“ [km²]

Zone I	Zone II	Zone III	Summe
0,0004	0,0851	1,5763	1,6618

Tab. 11: Statistik Flächennutzung der Brunnen „Eulenacker II, III“ [km²]

Flächennutzung	Zone I	Zone II	Zone III	Summe
Siedlung			0,1691	0,1691
Verkehr				
Acker	0,0004	0,0580	0,5248	0,5832
Grünland		0,0225	0,3997	0,4222
Laubwald				
Nadelwald				
Mischwald		0,0046	0,3442	0,3488
Sonderkulturen				
Gewässer				
Sonstiges			0,0020	0,0020
Summe	0,0004	0,0851	1,5763	1,6618

Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie

Im Auftrag

Bearbeiter

Bearbeiterin

gez. Hauter

(Dr. Bernd Leßmann)

(Bernhard Hauter)

(Dr.-Ing. Angela Prein)