



Auftraggeber:

Stadtwerke Mechernich

Inhalt:

Antrag auf wasserrechtliche Bewilligung
gem. §§ 8ff WHG zur Grundwasserent-
nahme aus drei Tiefbrunnen an der
WGA Düttling

Aufgestellt:

Juni 2022

BIESKE UND PARTNER
Beratende Ingenieure GMBH

Gliederung

1	Allgemeine Situation und Aufgabenstellung	4
2	Wasserrechtliche Situation	5
3	Versorgungsgebiet und Bedarfsnachweis	6
3.1	Versorgungsgebiet und Bevölkerungsstatistik	6
3.2	Wasserstatistik	9
4	Geologische und Hydrogeologische Grundlagen	10
4.1	Zusammenfassung der geologischen Situation	10
4.2	Hydrologische und hydrogeologische Situation	12
4.2.1	Vorbemerkungen	12
4.2.2	Hydrologie und Hydrogeologie im Einzugsgebiet WGA Düttling	14
4.2.3	Betrachtung der Trockenwetterabflüsse	15
5	Bodenbildungen und Deckschichten	15
5.1	Bodenbildungen	15
5.2	Eigenschaften der grundwasserfreien Deckschichten	16
5.2.1	Vorbemerkungen	16
5.2.2	Bewertung der Schutzfunktion des Bodenhorizontes	19
5.2.3	Bewertung der Gesamtschutzfunktion	21
6	Grundwasserstandsentwicklung und Strömungssituation	22
6.1	Messstellen WGA Düttling	22
6.2	Ganglinienanalyse	23
6.2.1	Vorbemerkungen	23
6.2.2	Grundwassermessstellen unter Fördereinfluss	25
6.2.3	Grundwassermessstellen unter rein klimatischem Einfluss	26
6.2.4	Grundwassermessstellen mit Senkungstendenzen	28
6.2.5	Grundwassermessstellen mit steigender Tendenz	29
6.3	Strömungssituation	30
6.3.1	Vorbemerkungen	30
6.3.2	Strömungssituation April 2003	31
6.3.3	Strömungssituation Oktober 2012	33
6.3.4	Strömungssituation Oktober 2018	35
6.3.5	Strömungssituation Oktober 2021	37
6.3.6	Entnahmebereiche der Wassergewinnungen	39
6.4	Einzugsgebietsabgrenzung	40
6.5	Flurabstandbetrachtung	41

7	Grundwasserdargebotsnachweis	42
7.1	Ermittlung der Grundwasserneubildung	42
7.1.1	Vorbemerkungen	42
7.1.2	Grundwasserneubildung unter Klimaansatz	43
7.1.3	Grundwasserneubildung auf Grundlage von Klimadaten und Teileinzugsgebieten	45
7.2	Grundwasserdargebot	46
8	Roh- und Reinwasserchemie	47
8.1	Allgemeine Charakterisierung im Untersuchungsgebiet	47
8.2	Hangendes, flaches oder lokales Zirkulationssystem	48
8.3	Intermediäres Zirkulationssystem	49
8.4	Tiefes Zirkulationssystem	49
8.5	Analyseergebnisse	50
8.5.1	Rohwasser	50
8.5.2	Reinwasser	52
9	Anlagenbeschreibung	52
9.1	Förderbrunnen Br. 2	52
9.2	Förderbrunnen Br. 3	54
9.3	Geplanter Förderbrunnen Br. IV	54
9.4	Aufbereitungsanlage	59
10	Flächennutzung und Gebietsentwicklung	60
11	Einfluss auf Mensch Natur und Umwelt	61
12	Zusammenfassung	63

Anhang

Erläuterungsbericht

Antrag auf wasserrechtliche Bewilligung gem. §§ 8ff WHG zur Grundwasserentnahme aus drei Tiefbrunnen an der WGA Düttling

1 Allgemeine Situation und Aufgabenstellung

Die Stadtwerke Mechernich gewinnen Trinkwasser zu rd. 80 % aus den betriebseigenen Wassergewinnungsanlagen in Urfey und Düttling. Zusätzlich werden über die gemeinsam mit der Gemeinde Nettersheim (als eigenständiger Wasserbeschaffungsverband Hermesberg) betriebene Gewinnungsanlage Hauser-Benden in Dreimühlen rd. 15 % des Trinkwassers für die Stadtwerke gewonnen. 5 % werden über den Wasserleitungszweckverband der Neffeltalgemeinden für die Versorgung der Ortslage Vlatten bezogen. Um das Trinkwasser an alle 19.000 Einwohner in insgesamt 34 Ortsteilen verteilen zu können, werden von den Stadtwerken 260 km Trinkwasserleitungen, bestehend aus 186 km Versorgungsleitungen und ca. 5.800 Hausanschlüssen mit einer Länge von ca. 80 km, betrieben (www.Mechernich.de (05/2022)).

Die Gewinnungsanlage Düttling (vgl. Anlage 1) versorgt die Ortschaften Berg, Hostel, Glehn, Eicks, Floisdorf, Schützendorf, Lückerrath, Bleibuir, Bergbuir, Bescheid, Wielspütz, Voißel und die in der Kommune Heimbach liegenden Orte Düttling und Hergarten.

Hierfür werden am Gewinnungsstandort aktuell mit den Brunnen II und III zwei Tiefbrunnen betrieben, die Grundwasser aus den Schichten des Mittleren Buntsandstein fördern (vgl. Anlage 2.1). Der ursprüngliche Brunnen I wurde aufgegeben und fungiert nur noch als Messstelle (vgl. Anlage 2.2). Aus Redundanzgründen ist der Bau eines neuen Brunnens geplant. Für diesen wurde bereits ein geeigneter Standort gefunden und mittels

Erkundungsbohrung untersucht. Bau und Betrieb dieses neuen Brunnens IV sind gleichfalls Antragsbestandteil zusammen mit der Beantragung der wasserrechtlichen Bewilligung zur Gewinnung von bis zu 260.000 m³/a aus den drei Brunnen.

Die vorliegende Ausarbeitung erfolgt unter paralleler Betrachtung der unmittelbar benachbarten Trinkwassergewinnungsanlage Bleibuir der VWV GmbH, Euskirchen, für die in getrenntem Verfahren ein neues Wasserrecht mit erhöhter Entnahmemenge beantragt wird. Der Betrachtungsraum wurde entsprechend ausgedehnt. Da bei beiden Gewinnungsanlagen drei Bestandsbrunnen vorhanden sowie je ein Brunnen in Planung befindlich ist werden die Brunnen der WGA Düttling nachfolgend mit römisch I-IV die Brunnen der WGA Bleibuir mit arabisch 1-4 bezeichnet. Ziel der Parallelbetrachtung ist es potenzielle Konfliktsituationen aus den Entnahmen frühzeitig zu erkennen, zu bewerten und möglichst auszuräumen.

2 Wasserrechtliche Situation

Das der Grundwasserförderung am Standort der Gewinnungsanlage Düttling zugrunde liegende Wasserrecht wurde im Jahr 1999 als wasserrechtliche Bewilligung von der Unteren Wasserbehörde mit Az.: 61.2/657-21/Wi beschieden. Es lief zum 31.08.2019 aus und erfolgt seitdem auf Grundlage einer wasserrechtlichen Erlaubnis bis zum Erhalt der mit den vorliegenden Unterlagen beantragten wasserrechtlichen Bewilligung. Das ehemalige Wasserrecht belief sich auf eine Entnahme von bis zu

60 m³/h
800 m³/d
260.000 m³/a

und wird mit den vorliegenden Unterlagen in unveränderter Höhe neu beantragt.

3 Versorgungsgebiet und Bedarfsnachweis

3.1 Versorgungsgebiet und Bevölkerungsstatistik

Wie bereits einführend erläutert, erfolgt die Trinkwasserversorgung der Stadtwerke Mechernich über verschiedene Gewinnungsanlagen die entsprechende Teileinzugsgebiete quasi autark versorgen. Die nachfolgende Abbildung 1 entstammt dem Versorgungskonzept der Stadtwerke Mechernich und zeigt die unterschiedlichen Teilversorgungsgebiete auf.

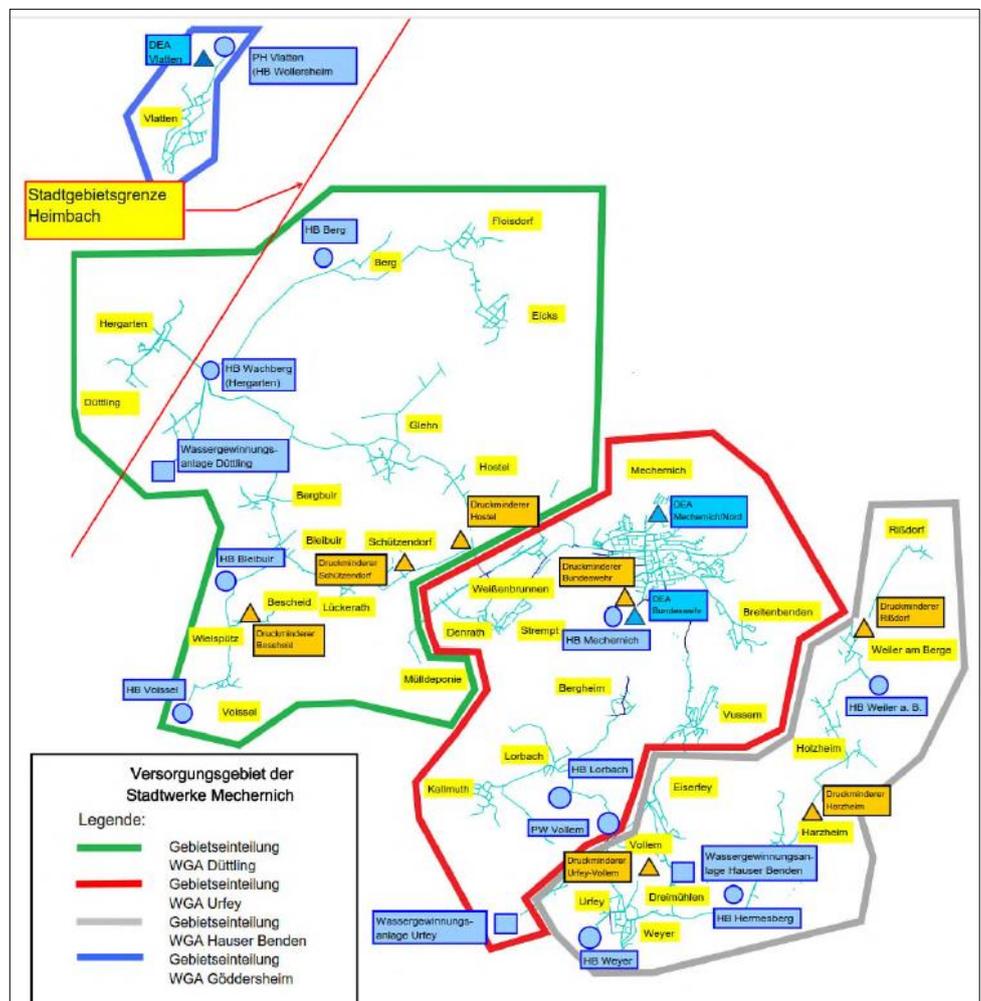


Abb.1 Lage Teilversorgungsgebiete der Stadtwerke Mechernich. Grün umrandet das Versorgungsgebiet der WGA Düttling.

Das Versorgungsgebiet der WGA Düttling ist aufgrund der verstreut liegenden Ortschaften deutlich ländlich geprägt. Dabei

variiert die Einwohnerzahl zwischen der kleinsten Ortschaft Bescheid mit rd. 18 Einwohnern bis hin zu rd. 530 Einwohner in der Ortschaft Eicks.

Die Höhenlagen der Ortschaften variieren zwischen NHN +430 m in Voißel bis hinunter auf rd. NHN +239 m in Eicks. Die meisten der Ortschaften, bis auf Düttling und Hergarten, die zur Kommune Heimbach gehören, wurden im Juli 1969 nach Mechernich eingemeindet.

Die Tabelle 1 enthält Angaben zu Einwohnerzahlen zum Stand 30.06.2020 sowie Höhenlagen.

Tab.1: Angaben zu Ortschaften im Versorgungsgebiet der WGA Düttling

Ortschaft	Einwohner [Stand 30.06.2020]	Höhenlage [NHN +m]
Berg	245	264
Bergbuir	282	323
Bescheid	18	370
Bleibuir	341	318
Düttling	98	390
Eicks	530	239
Floisdorf	314	246
Glehn	444	288
Hergarten	66	371
Hostel	244	317
Lückerath	296	317
Schützendorf	235	298
Voißel	207	430
Wielspütz	44	360

Summarisch sind somit im Versorgungsgebiet der WGA Düttling 3.371 Einwohner zum Zeitpunkt Juni 2020 erfasst.

Eine spezielle Prognose zur Bevölkerungsentwicklung im Versorgungsgebiet der WGA Düttling ist nicht ermittelbar. Die historische Entwicklung seit 2010 wird vom Einwohnermeldeamt

der Stadt Mechernich erfasst und ist in Anhang 1 beigefügt. Für den Kreis Euskirchen hingegen liegen Angaben zur Bevölkerungsentwicklung bis 2040 unter dem Link Kommunalprofil - Langfassung (it.nrw) vor. Die Tabelle 2 gibt Einblick in die erwartete Entwicklung

Tab. 2: Prognose zur Bevölkerungsprognose des Kreises Euskirchen

Bevölkerungsvorausberechnung*) (Basisvariante) 1.1.2018 – 1.1.2040 nach Altersgruppen und Geschlecht							
Altersgruppe Geschlecht	Kreis Euskirchen					Nordrhein-Westfalen	
	1.1.2018	1.1.2025		1.1.2040		1.1.2025	1.1.2040
	Anzahl	2018=100		Anzahl	2018=100	2018=100	
Bevölkerung insgesamt	192 127	192 580	100,2	191 432	99,6	100,9	100,9
davon im Alter von ... Jahren							
unter 6	10 237	10 510	102,7	8 631	84,3	104,2	89,9
6 bis unter 18	21 984	22 433	102,0	22 458	102,2	103,0	105,3
18 bis unter 25	14 448	12 183	84,3	13 253	91,7	87,7	94,8
25 bis unter 30	10 290	9 220	89,6	7 886	76,6	95,8	83,8
30 bis unter 40	21 265	22 334	105,0	18 506	87,0	108,3	94,1
40 bis unter 50	24 766	22 481	90,8	24 462	98,8	92,7	103,5
50 bis unter 60	34 507	29 024	84,1	24 755	71,7	89,1	78,8
60 bis unter 65	13 631	17 296	126,9	11 129	81,6	121,5	86,1
65 und mehr	40 999	47 099	114,9	60 352	147,2	109,2	133,4
18 bis unter 65	118 907	112 538	94,6	99 991	84,1	97,4	90,3
Männlich	94 795	94 809	100,0	94 122	99,3	101,4	102,2
Weiblich	97 332	97 771	100,5	97 310	100,0	100,4	99,7

*) Für die Bevölkerungsvorausberechnung in den kreisfreien Städten und Kreisen werden Ergebnisse der Statistiken der Geburten, Sterbefälle und Wanderungen, der Fortschreibung des Bevölkerungsstandes sowie der Sterbetafeln genutzt.

In Übertragung auf das zu betrachtende Versorgungsgebiet zeigt sich, dass die Bevölkerungszahl im Jahr 2040 bezogen auf das Jahr 2018 um knapp 1 % zunimmt, was in der Größenordnung des Übertragungsfehlers liegen dürfte. Ein nennenswerter Anstieg des Bedarfes an Trinkwasser ist von daher nicht zu erwarten. Bezogen auf das Brauchwasser sind im Versorgungsgebiet der WGA Düttling keine Gewerbegebiete oder Neuausweisungen solcher bekannt. Damit ist auch hier davon auszugehen, dass sich der Bedarf an Trink- und Brauchwasser prognostisch nur in geringem Maße verändern wird.

Vor diesem Hintergrund wird das Wasserrecht in unveränderter Höhe von bis zu 260.000 m³/a beantragt.

3.2 Wasserstatistik

Unter Annahme eines Tagesbedarfes von 145 l/(E·d) lässt sich ein Bedarf von rd. 180.000 m³/a für die 3.371 im Versorgungsgebiet der WGA Düttling ansässigen Einwohner ermitteln.

Neben der Abgabe des aufbereiteten Trinkwassers sind in der Entnahme sowohl der Eigenbedarf im Rahmen des Förder- und Aufbereitungsbetriebes (ca. 2.000 m³/a für die Filterrückspülung sowie 6.000 m³/a das als Messwasser aus den Analyseonline-messungen anfällt) zu berücksichtigen.

Die Realförderungen belaufen sich seit dem Jahr 2000 im Schnitt auf 209.820 m³/a (vgl. Anhang 2). Maximale Fördermengen wurden mit 242.981 m³ (2006) sowie mit 227.255 (2020) in der Folge des dritten Trockenjahres nach 2018 und 2019 gefördert. Das Förderminimum mit lediglich 190.673 m³ kann für das Jahr 2011 festgehalten werden. Das Jahr 2011 stellte ein Nassjahr mit um 15 % erhöhter Grundwasserneubildung dar.

Die Differenz zwischen Förder- und Verkaufsmenge liegt über den Zeitraum der Jahre 2000 bis 2021 im Mittel bei 29.825 m³/a (vgl. Anhang 2). Unter Berücksichtigung des Eigenwasserbedarfes von rd. 8.000 m³/a ergibt sich hieraus ein mittlerer jährlicher Absolutverlust von rd. 21.825 m³. Maximale Verluste traten im Jahr 2006 mit 51.538 m³ auf. Der geringste Verlust wurde im Jahr 2019 mit lediglich 12.869 m³ registriert. Im Jahr 2021 betragen die Verluste 16.734 m³.

Prozentual zur Förderung liegen die Verluste im Mittel bei 14,21 % und schwanken seit dem Jahr 2011 zwischen 10 und 15 %, wobei im Jahr 2020 ein Minimum von lediglich 6,5 % erreicht wurde.

Eine Ermittlung des spezifischen Verlustes bezogen u.a. auf die Länge des Versorgungsnetzes erfolgt seitens der Stadtwerke Mechernich nur für das Gesamtversorgungsgebiet. Hier ent-

wickeln sich die spezifischen Verluste gem. DVGW-Arbeitsblatt W 392 von hohen qVR, äq von über 20 Anfang der 2000er Jahre auf geringe Werte von 0,09 seit 2019.

Unter Berücksichtigung der Versorgung der im ländlichen Versorgungsgebiet vorhandenen Großvieheinheiten, des Eigenwasserbedarfes zum Betrieb der Gewinnungsanlage sowie der als gering einzustufenden Rohrnetzverluste von knapp 30.000 m³/a kann ein Bedarf in Höhe von 260.000 m³/a nachgewiesen werden. Hierin ist eine Reserve von lediglich rd. 6,5 % enthalten, die sich aus dem bisherigen Maximalverbrauch im Verhältnis zur Wasserrechtsmenge ableiten lässt.

4 Geologische und Hydrogeologische Grundlagen

4.1 Zusammenfassung der geologischen Situation

Das Untersuchungsgebiet der WGA Düttling liegt im Übergangsbereich zwischen dem Niederrheinischen Tiefland und der Nord-eifel im Raum zwischen Mechernich und Gmünd. Hier stehen die triassischen Gesteinsfolgen im Hangenden des paläozoischen Grundgebirges an. Die geologischen Verhältnisse sind auf der Grundlage der Geologischen Karten 5405 Mechernich und 5305 Zülpich (GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1985 und 1979) in der Anlage 3.1 im Grundriss sowie in Anlage 3.2 im Profilschnitt dargestellt.

Paläogeographisch befindet sich die WGA Bleibuir in der Mechernicher Triasbucht. Hier wurden im Mesozoikum vorwiegend triassische Sedimente des Mittleren und Oberen Buntsandsteins über dem paläozoischen Grundgebirge abgelagert. Aufgrund der Muldenposition des Ablagerungsraumes mit nach Nordost eintauchender Muldenachse sowie der Einsenkung infolge der NW-SE verlaufenden Bruchtektonik sind diese Ablagerungen im Raum der Mechernicher Triasbucht erhalten geblieben.

Die Basis des mesozoischen Grundwasserleiters bildet das devonische Grundgebirge, dessen Grenze im Untersuchungsgebiet bei rd. NHN +150 m liegt. Die Gesteinsfolgen des Mittleren Buntsandsteins erreichen im Kern der Triasbucht bei Wallenthal und Bleibuir Mächtigkeiten von bis zu 100 m. Der Übergang zwischen dem Mittleren und Oberen Buntsandstein, der generell durch die violette Grenzzone (VG1) gekennzeichnet ist, liegt im Bereich der Wassergewinnung bei ca. NHN +250 m und steigt nach Südwesten auf ca. NHN +390 bis +450 m an (BIESKE UND PARTNER 2005).

Der Obere Buntsandstein wird nach der Geologischen Karte 5405 Mechernich in die Unteren Zwischenschichten (so1u) und die Oberen Zwischenschichten mit dem Voltzien-Sandstein (so1o+2) unterteilt. Die Schichtenfolge der Unteren Zwischenschichten ist abgesehen von dem Auftreten von Dolomitbröckelbänken und mächtigeren Tonsteinlagen der des Mittleren Buntsandsteins sehr ähnlich (RIBBERT 1985).

Die Schichtenfolge der Oberen Zwischenschichten und Voltzien-Sandsteine (so1o+2) wird von roten Ton- und Schluffsteinen sowie fein- und mittelkörnigen roten und gelbbraunen Sandsteinen aufgebaut. Ton- und Sandanteil bilden eine Wechselfolge aus jeweils mehreren Metern mächtigen Schichtbildungen von roten Peliten und meist schräg geschichteten Sandsteinbänken. Die fossilen Bodenbildungen der „violetten Grenzzone“ 2 und 3 können in diesen Schichten nachgewiesen werden (RIBBERT 1985).

An den Standorten der Bestandsbrunnen ist der untere Teil des Oberen Buntsandsteins aufgeschlossen und die Brunnen sind im mittleren Buntsandstein verfiltert.

Die Erkundungsbohrung am geplanten Standort des Brunnens IV an der WGA Düttling zeigt eine 5 m mächtige Lockergesteinsauflage oberhalb des Oberen Buntsandsteins. Die Grenze zum Förderhorizont bzw. dem zweiten Grundwasserstockwerk

liegt in einer Tiefe von 35 m u. Geländeoberfläche und ist im oberen Teil Konglomerat betont. Die Ablagerungen des Oberen Buntsandsteins sind grundwasserfrei.

4.2 Hydrologische und hydrogeologische Situation

4.2.1 Vorbemerkungen

Im Untersuchungsgebiet erfolgt eine Oberflächenentwässerung der triassischen Gesteine vorwiegend in nordöstlicher Richtung zur Erft als Vorflut hin. Am südwestlichen Rand des Einzugsgebietes erfolgt eine Entwässerung in die Urft. Innerhalb des potenziellen Einzugsgebietes der WGA Düttling ist die Oberflächenentwässerung dem Bergerbach zugerichtet.

Vereinzelt sind zwischen den Bachläufen von Schliebach und Eselsbach sandig-schluffige Kiese der Terrassen ungewisser Zuordnung verbreitet, die die jüngsten Ablagerungen im Untersuchungsgebiet darstellen. Gleiches gilt für die Bachablagerungen der Bachläufe Schoßbach, Laubergraben und Mühlenbach.

Die Brunnen der WGA Düttling heben Grundwasser aus Tiefen ab 50,86 m (Br. II) bis maximal 78,30 m (Br. III) aus den wasserführenden Konglomeraten und Sandsteinen des Mittleren Buntsandsteines (sm) der als Förderhorizont dient.

Auch der geplante Brunnen IV wird sein Hauptwasser aus den Konglomerat- und Sandsteinschichten des Mittleren Buntsandsteines beziehen.

Nach MAIR (2002) und der Hydrogeologischen Karte (GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1985) lässt sich die Grundwasserzirkulation des Buntsandsteins im Untersuchungsgebiet in drei Systeme unterteilen:

1. Das **hangende, flache oder lokale Zirkulationssystem** umfasst die hangenden Partien des Oberen Buntsandsteins

(so1o+2). Die Oberen Zwischenschichten und der Voltzien-Sandstein des Oberen Buntsandsteins sind durch häufigere tonige Einschaltungen geprägt. Mit Zunahme der Mächtigkeiten der grundwasserdurchlässigeren Partien zwischen den tonigen Einschaltungen bildet sich ein eigenständiger Grundwasserleiter mit mäßiger bis sehr geringer Trennfugendurchlässigkeit aus. Lokal kann es auch zur Ausbildung von schwebenden Grundwasserleitern kommen. Die Entwässerung des flachen Zirkulationssystems erfolgt über kleine Bäche, wie z. B. den Laubergraben und Schoßbach sowie dem Eselsbach.

2. Das **intermediäre Zirkulationssystem** umfasst die tieferen Bereiche der Unteren Zwischenschichten (so1u) des Oberen Buntsandsteins und z. T. auch die hangenden Partien des Mittleren Buntsandsteins.

Die Entwässerung erfolgt im Untersuchungsgebiet über die größeren, tiefer eingeschnittenen Bäche, wie dem Eselsbach und Schliebach bzw. dem Bleibach und dem Burgfeyer Stollen im Bereich des ehemaligen Erzbergbaues. Beim Aquifer handelt es sich um einen Kluftgrundwasserleiter mit guter bis mäßiger Trennfugendurchlässigkeit.

3. Das **tiefe oder regionale Zirkulationssystem** umfasst den Mittleren Buntsandstein (sm) und ist auf die größeren Vorfluter wie den Rotbach/Mühlenbach und den Burgfeyer Stollen hin ausgerichtet. Es handelt sich hier bereichsweise um gespannte Grundwässer, die lokal höhere Potentiale aufweisen als die Wässer des intermediären und des flachen Fließsystems. Dieser Kluft- und Porengrundwasserleiter verfügt über eine gute bis sehr gute Trennfugen- bzw. Porendurchlässigkeit (MAIR 2002 und RIBBERT 1985).

4.2.2 Hydrologie und Hydrogeologie im Einzugsgebiet WGA Düttling

Für die Betrachtung der Grundwasserverhältnisse im Einzugsgebiet der WGA Düttling wird das flache Zirkulationssystem als oberstes Grundwasserstockwerk und das intermediäre zusammen mit dem tiefen Zirkulationssystem als Förderhorizont betrachtet. Die zusammengefasste, zweigliedrige Stockwerksdifferenzierung nimmt im hydraulischen und hydrochemischen Sinne von den Brunnenstandorten der WGA nach Südwesten schnell ab und der überwiegende Teil des Einzugsgebietes wird unmittelbar aus den anstehenden Schichten des Oberen Buntsandsteins gebildet.

Die Unteren Zwischenschichten des Oberen Buntsandsteins beißen unweit südwestlich der WGA Düttling aus und sind bis auf ein lokales oder flaches Entwässerungssystem grundwasserfrei. Somit ist hier nur ein Grundwasserleiter ausgeprägt.

Das dort versickernde Niederschlagswasser fließt, bedingt durch die nach NE einfallenden Schichten, den Förderbrunnen der WGA Düttling zu und stellt den Großteil des neugebildeten Grundwassers dar. Bedingt durch den Schichtversatz von devonischem Grundgebirge zum Mittlerem Buntsandstein mit einer Oberkante des Devons von ca. NHN +400 m fließt südlich der Kallmuther Störung bei Grundwasserständen im Bereich der Störung von < ca. NHN +400 m das Grundwasser nach SW in Richtung der Urft ab, siehe Profildarstellung in Anlage 3.2. Die Kallmuther Störung liegt jedoch bereits südwestlich des Einzugsgebietes der WGA Düttling.

Das Einzugsgebiet erstreckt sich in Nordost-Südwest-Richtung ab Höhe Düttling/Bergbuir entlang des Bergerbaches in anthropogen gering überprägtem Gelände, das im Wesentlichen forstwirtschaftlich genutzt wird.

Die Gebirgsdurchlässigkeiten des Mittleren Buntsandsteins liegen zwischen ca. $4,7 \cdot 10^{-7}$ und $5 \cdot 10^{-5}$ m/s und die des Oberen Buntsandsteins zwischen ca. $6,3 \cdot 10^{-7}$ und $3,5 \cdot 10^{-5}$ m/s (MAIR 2002).

Im Rahmen des im November 2019 durchgeführten Pumpversuches in der Erkundungsbohrung zum Brunnen 4 ergab sich unter Förderung von 46 m³/h eine Absenkung von 8,64 m. Hieraus lässt sich unter Ansatz einer erschlossenen Aquifermächtigkeit von 75 m und bei einem Bohrdurchmesser von 480 mm eine mittlere Gebirgsdurchlässigkeit von ca. $3,66 \cdot 10^{-5}$ m/s ermitteln.

4.2.3 Betrachtung der Trockenwetterabflüsse

Im Untersuchungsraum wurden im Rahmen der Grundwasserüberwachung an der WGA Bleibuir mehrfach Trockenwasserabflüsse (TWAB) gemessen. Zuletzt erfolgten Abflussmessungen in den Jahren 2018 und 2021 (vgl. Anlage 4).

Dabei zeigt sich, dass die Oberflächengewässer Bergerbach und Tovelsgraben, die das Einzugsgebiet der WGA Düttling entwässern unter Trockenwetterbedingungen trocken fallen. Der Abfluss erfolgt dann im tieferen Untergrund entsprechend dem intermediären bzw. tiefen Zirkulationssystem (vgl. Abschnitt 4.2.1).

5 Bodenbildungen und Deckschichten

5.1 Bodenbildungen

Aufgrund der unterlagernden Gebirgsschichten des Buntsandsteins überwiegen im Einzugsgebiet der WGA Bleibuir terrestrische Böden in Form von Braunerden, pseudovergleyten Braunerden und Podsolen (vgl. Anlage 5). Lokal kommen auch Pseudogleyböden vor, die jedoch flächenmäßig bereits deutlich zurückschreiten. In den Tälern von Esels- und Schliebach treten

semiterrestrische Böden in Form von Gley- und Braunerdegleyböden auf. Sie entwickeln sich aus den lehmigen Bachablagerungen und verfügen über eine mittlere Sorptionsfähigkeit bei mittlerer nutzbarer Wasserkapazität. Aufgrund des Tongehaltes verfügen die Gleyböden nur über geringe hydraulische Durchlässigkeitseigenschaften. So zeigen z. B. die Bohrprofile der im Jahr 2003 niedergebrachten Flachpegel FP1 (LGD Nr. 42019) und FP2 (LGD Nr. 42042) im Uferbereich des Schliebaches Tonmächtigkeiten von rd. 1,5 m in Tiefen von ca. NHN +283,8 m auf.

Demgegenüber verfügen die vorhandenen Braunerden aufgrund ihrer lehmig-sandigen Zusammensetzung über unterschiedliche und mitunter auch hohe hydraulische Durchlässigkeiten bei meist mittleren Sorptionseigenschaften. Die im Südwesten des Gebietes über den Schichten des Mittleren Buntsandsteins auftretenden Podsole sind stark sandig aufgebaut, haben lediglich ein geringes Sorptionsvermögen bei hohen hydraulischen Durchlässigkeitseigenschaften.

Am Standort der WGA Düttling sind die Bodenbildungen durch die sandigen Verwitterungsprodukte des Buntsandsteins geprägt und liegen als Braunerde oder Braunerdepseudogleye vor. Im Einzugsgebiet dominieren Braunerden und Podsole. In den Bachniederungen sind die Böden als Braunerde-Kolluvien ausgebildet.

Am Standort der Erkundungsbohrung Br. IV wurden auf den oberen zwei Metern tonig-kiesige Schluffe unterlagert von schluffig-kiesigen Sanden über Festgesteinsschichten erbohrt.

5.2 Eigenschaften der grundwasserfreien Deckschichten

5.2.1 Vorbemerkungen

Im vorliegenden Erläuterungsbericht wird für die Risikobetrachtung einer Grundwasserbelastung durch Schadstoffe zum einen

der geogene Schutz der grundwasserfreien Deckschichten, zum anderen die anthropogene Überprägung in Verbindung mit einem Schadstoffeintragspotenzial betrachtet.

Für die Ermittlung des geogenen Schutzpotenzials kommt das deutschlandweit gültige Verfahren nach HÖLTING ET AL. (1995) zum Einsatz. Die Auswertung erfolgt unter zu Hilfenahme geographischer Informationssysteme mit der Möglichkeit der Rasterdatenverschneidung.

Für das Untersuchungsgebiet ist eine entsprechende Auswertung hinsichtlich zu erwartender Verweilzeiten in Anlage 6 dargestellt.

Das als Bewertungsgrundlage für die GIS-gestützte Modellierung herangezogene "Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung" (Hölting-Verfahren) wurde 1995 bundesweit in den Geologischen Landesämtern eingeführt. In seinen Grundzügen wurde es Anfang der 1990er Jahre vom Bayerischen Geologischen Landesamt unter Mitwirkung des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft erarbeitet und mit dem Ad-hoc-Arbeitskreis „Hydrogeologie“ der Geologischen Landesämter (GLÄ) sowie der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) abgestimmt.

Die Bewertungsmethodik basiert auf der Tatsache, dass

- die Wirkung der physikochemischen sowie mikrobiellen Vorgänge, die zu einer Verringerung der Schadstofffracht im Sickerwasser führen, von der Verweildauer des Sickerwassers in der ungesättigten Zone abhängen.
- schadstoffspezifisches Migrations- und Abbauverhalten sowie die Schwächung der Schutzfunktion durch starken und langanhaltenden Schadstoffeintrag in diesem Ansatz nicht berücksichtigt werden.

Die Bewertung der Eingangsdaten erfolgt in Form eines standardisierten, parametrischen Bewertungssystems. Dabei werden die Teilbereiche

- Sickerwasser
- Boden
- tiefere Grundwasserüberdeckung (Gesteinsart)
- schwebende Grundwasserstockwerke
- artesische Druckverhältnisse

mit einem dimensionslosen Punktwert belegt.

Die Gesamtbewertung erfolgt mittels des Algorithmus

$$S = (B + \sum_{i=0}^n G_i \cdot M_i) \cdot W + Q + D$$

mit:

- | | |
|------------------------------|---|
| S | = Gesamtschutzfunktion [Punkte] |
| B | = Punktwerte für nutzbare Feldkapazität des Bodens [Punkte] |
| $\sum_{i=0}^n G_i \cdot M_i$ | = Lithologie und Mächtigkeit der tieferen Grundwasserüberdeckung [(Punkte/m)·m] |
| W | = Punktwerte für Sickerwasserrate [Punkte] |
| Q | = pauschale Zuschläge für schwebende Grundwasserstockwerke [Punkte] |
| D | = pauschale Zuschläge für artesische Druckverhältnisse [Punkte] |

Die Bewertung der grundwasserfreien Deckschichten lässt sich in zwei Abschnitte aufteilen:

- Bewertung der oberen, pedologischen Schicht der vadosen Zone (S1);
- Der „tiefere Untergrund“ steht für den C-Horizont des Bodens bis zum Grundwasserspiegel.

Zusätzlich zu den grundwasserfreien Deckschichten ist im Fall der WGA Bleibuir noch ein Grundwasserschutz aus dem vorhandenen oberen Grundwasserstockwerk gegeben, das im Brunnenbereich durch zwischengelagerte Stauhorizonte vom eigentlichen Förderhorizont entkoppelt ist. Dieses durchaus erhebliche geogene Schutzpotenzial wird jedoch, da im Grundwasser liegend, systembedingt nicht bei der Betrachtung nach HÖLTING (1995) erfasst. Im Einzugsgebiet der WGA Düttling fehlt es nahezu vollständig bzw. ist nur im nahen Umfeld der WGA ausgebildet

5.2.2 Bewertung der Schutzfunktion des Bodenhorizontes

Grundsätzlich ist festzustellen, dass das Schadstoffrückhaltevermögen der vorkommenden Bodentypen maßgeblich durch die folgenden Faktoren bestimmt wird:

- mechanische Filtereigenschaften für feste Substanzen;
- effektiv nutzbare Feldkapazität;
- Pufferwirkung durch Adsorption an den Bodenaustauschern;
- Pufferwirkung durch die Reaktion mit bodeneigenen Substanzen (chemische Fällung);
- Transformation organischer Schadstoffe durch Mikroorganismen.

Die höchste Filterqualität besitzen feinporenreiche Böden.

Böden mit hohem Gehalt an organischer Substanz und Ton sowie Fe-, Al- und Mn-Oxiden besitzen in der Regel eine hohe Pufferkapazität, sandreiche Böden eine geringe (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1992). Spiegel der mikrobiellen Aktivität im Boden ist in der Regel der Gehalt an organischem Material.

Ungeachtet der Bodeneigenschaften besitzen weitere Faktoren Einfluss auf das Risiko des Schadstoffeintrages in das Grund-

wasser, unter denen im Wesentlichen die folgenden Parameter zu berücksichtigen sind:

- Flurabstand,
- Bodenfeuchte,
- Existenz und Wirksamkeit von Makroporen,
- jährliche Sickerwassermenge,
- Flächennutzung,
- Schadstoffeintragspotenzial (i.d.R. anthropogen).

Flurabstände wirken sich nur indirekt zum Schutz des Grundwassers aus. Die Flurabstände im Einzugsgebiet der Wassergewinnungen sind in Anlage 6 dargestellt. Grundsätzlich erhöhen hohe Flurabstände die Sickerstrecke zum Grundwasser und somit, bezogen auf ein und dasselbe Substrat, auch die Sickerzeit. Entscheidender ist dabei jedoch die Beschaffenheit der Bodenart bzw. die Bodenfeuchte der ungesättigten Zone, da diese maßgeblich die Verweildauer in der vadosen Zone steuert.

In Abhängigkeit der Bodenfeuchte kann gleichfalls ein Makroporenfluss induziert werden, als Folge dessen Verunreinigungen quasi ungefiltert über vergleichbar kurze Zeiträume ins Grundwasser gelangen können.

Die effektiv nutzbare Feldkapazität (nF_k) stellt die Menge an Wasser dar, die der Boden gegen die Schwerkraft zurückhalten kann. Böden mit einer hohen nF_k besitzen ein höheres Schadstoffrückhaltepotenzial und schützen das Grundwasser verstärkt vor Stoffeinträgen.

Letztlich erreicht eine Sickerwassermenge die Grundwasseroberfläche und mit ihr alle im Sickerwasser gelösten bzw. transportierten Stoffe. Neben den bereits erwähnten Bodeneigenschaften ist die Sickerwassermenge insbesondere an klimatische Faktoren wie Niederschlag und Verdunstung, aber auch an anthropogene Überprägung in Form der Flächennutzung gebunden.

Im Einzugsgebiet der Wassergewinnungen überwiegen Braunerden insbesondere im nordöstlichen Teil des Einzugsgebietes vor Podsolen. Tonigere Gleyböden sind an die Auenlehme der Vorfluter gebunden. Diese tonig-schluffigen Sedimente besitzen in den Einzugsgebieten der Wassergewinnungen das höchste Schutzpotenzial, da sie neben hydraulisch geringen Durchlässigkeiten auch über ein gutes Ab- bzw. Adsorptionsvermögen von Schadstoffen verfügen. Allerdings sind diese Ablagerungen aufgrund der Sedimentationsgeschichte stets in Talbereichen anzutreffen, an denen naturgemäß nur geringe Flurabstände vorliegen. An der WGA Düttling treten diese jedoch zurück.

5.2.3 Bewertung der Gesamtschutzfunktion

Auch bei der Bewertung des tieferen Untergrundes wird lediglich der grundwasserfreie Raum bewertet. Das Gesamtergebnis der Bewertung des Stoffeintragsrisikos ist in Anlage 6 dargestellt. Der tiefere grundwasserfreie Gebirgsabschnitt ist in den Einzugsgebieten der Wassergewinnungen Düttling und Bleibuir überwiegend aus den triassischen Sandsteinen aufgebaut. In der Konsequenz spiegelt die Schutzfunktionsbetrachtung insgesamt primär die Flurabstandsverteilung im Einzugsgebiet wider. Diese sind im Bereich der Taleinschnitte am geringsten und steigen mit dem Gelände in südwestlicher Richtung stark an (vgl. Anlage 6). Entsprechend sind in den Taleinschnitten trotz der hier vorliegenden günstigen Bodenverhältnisse nur sehr kurze Verweilzeiten im Bereich von einigen Stunden bis zu einem Jahr ermittelbar. Gleiches gilt für die insgesamt am Nordostende des Einzugsgebietes vorhandenen Gebiete mit geringen Flurabständen (vgl. Anlage 7), die in Anlage 6 in roten Farben dargestellt sind. Mit Ausnahme der Hochflächen nördlich und südlich des Eselsbaches ist somit der gesamte Bereich der Verbreitung des Obersten Buntsandsteins (so1o) innerhalb des Einzugsgebietes der WGA Bleibuir durch hohe bis sehr hohe Stoffeintragspotenziale gekennzeichnet.

Aufgrund der zunehmenden Flurabstände nimmt auch die Gesamtschutzfunktion in südwestlicher Richtung zu. Auf den Flächen oberhalb des Ausbisses des unteren Teils des Oberen Buntsandsteins (so1u), der hydraulisch schon dem Förderaquifer zuzuzählen ist, steigt die Gesamtschutzfunktion auf die Klassen II (hohes Eintragsrisiko) bzw. Klasse III (mittleres Eintragsrisiko) an. Die Verweilzeiten werden nach HÖLTING ET AL. (1995) für die Schutzfunktionsklasse II mit „Mehrere Monate bis zu 3 Jahren“, die der Klasse III mit 3 bis 10 Jahren angegeben. Lediglich der Bereich des Schliebachtals, der hier über den Schichten des so1u verläuft, weist hier die ungünstigen Schutzfunktionseigenschaften (Klasse I) der Grundwasserdeckschichten auf. In der Gesamtbetrachtung ist in diesem Bereich das größte reale Stoffeintragspotenzial gegeben.

Über den Gesteinsschichten des mittleren Buntsandsteins nimmt die Deckschichtenschutzfunktion dann aufgrund der hier z. T. sehr hohen Flurabstände maximale Werte bis hin zur Klasse IV „geringes Eintragsrisiko“ an. Verweilzeiten eines oberflächlich eingebrachten Stoffes bis ins Grundwasser können hier nach HÖLTING ET AL. (1995) mit bis zu 25 Jahren angenommen werden.

6 Grundwasserstandsentwicklung und Strömungssituation

6.1 Messstellen WGA Düttling

Der WGA Düttling sind drei aktive, im folgenden aufgelistete Vorfeldmessstellen zuzuordnen. Die Messstellen sind sternförmig um die WGA Düttling angeordnet.

Tab. 3: Übersicht Vorfeldmessstellen WGA Düttling

LGD NR	Hor	GOK [NN+m]	MPH [NN+m]	UKF [NN+m]
040434	sm	399,45	400,37	307,37
040435	sm	379,05	379,99	290,99
040436	sm	348,87	348,85	311,35

Ausbaupläne zu den Messstellen befinden sich in Anlage 11.8. Die Messstelle 40434 besitzt ein 2-geteilte Filterstrecke innerhalb des Mittleren Buntsandsteins und ist in DN 125 PVC ausgebaut. Seit Sommer 2019 ist diese Messstelle trockengefallen.

Die Messstelle 40435 ist gleichfalls in PVC DN 125 ausgebaut. Sie verfügt über vier, jeweils durch Vollwandrohrabschnitte getrennte kürzere Filterstrecken, die vermutlich in der Absicht einer tiefenorientierten Beprobung des Grundwassers in dieser Form erstellt wurde.

Gleiches gilt für die flachere Messstelle 040436, wobei hier ein potenziell schwebendes sehr flaches Grundwasservorkommen oberhalb von NN +338,87 m mit den darunter liegenden Grundwasservorkommen über den Messstellenausbau mit durchgehender Verkiesung des Ringraums hydraulisch gekoppelt wird. Aufgrund der Lage der Messstelle 040436 innerhalb einer landwirtschaftlich geprägten Flächennutzung ist dies als ungünstig zu bezeichnen. Die Messstelle wird nicht, zumindest bis dato nicht regelmäßig, hydrochemisch beprobt.

6.2 Ganglinienanalyse

6.2.1 Vorbemerkungen

Zur Interpretation der Grundwasserverhältnisse und der hydraulischen Wechselwirkungen der Aquifere im Untersuchungsgebiet wurden die vom Erftverband zur Verfügung gestellten Ganglinien bis in das Jahr 2021 ausgewertet. Die Lage der berücksichtigten Messstellen ist in Anlage 2 dargestellt, die Ganglinien

sind entsprechend ihrer Kategorisierung den Anlagen 8.1 bis 8.4 zu entnehmen. Eine zusammenfassende Darstellung von Ganglinien an Multilevel-Pegeln ist in Anlage 8.5 gegeben.

Die Ganglinien der Grundwassermessstellen werden durch den jährlichen hydrologischen Zyklus mit allgemein hohen Wasserständen im Frühjahr und niedrigen Wasserständen im Herbst geprägt. Dieser Wasserstandsrythmus wird von mehrjährigen klimatischen Zyklen überlagert. Maßgeblich dazu beitragend ist die Grundwasserneubildung. Mit Ausnahme der Jahre 2008, 2011, 2015 und 2016 liegen verglichen mit dem langjährigen Mittel des GROWA-Modells seit dem Jahr 2003 unterdurchschnittliche Grundwasserneubildungen vor (vgl. Anhang 3). Dadurch bedingt sind geringere bzw. sinkende Grundwasserstände zu beobachten. Exemplarisch ist dieser Einfluss auf die Grundwasserstände an dem Multilevelpegel 40134/40135 (so/sm) zu beobachten. Die Ganglinien der Grundwassermessstellen zeigen dabei z. T. eine zeitlich bis zu zwei Jahre verzögerte Reaktion auf die klimatischen Bedingungen. Dies ist auf die durch Leakagevorgänge verlangsamten Wasseraustauschprozesse zwischen den Aquiferen zurückzuführen.

Die Auswertung der Ganglinien erfolgte auf Basis der folgenden Kategorisierungen:

- Fördereinfluss (Anlage 8.1)
- rein klimatischer Einfluss (Anlage 8.2)
- Senkungstendenz (Anlage 8.3)
- Steigungstendenz (Anlage 8.4)

Der Eindruck einer scheinbar ausschließlich außerhalb der Einzugsgebiete zu beobachtenden trendfreien Entwicklung der Grundwasserstände resultiert aus den verhältnismäßig wenigen im Oberen Buntsandstein verfilterten Messstellen, die den überwiegend durch klimatische Einflüsse geprägten Grundwasserleiter darstellt. De facto liegen lediglich fünf Ganglinien für Messstellen vor, die innerhalb des Einzugsgebietes liegen und

im Oberen Buntsandstein verfiltert sind, von denen drei (20321, 42025, 42033) eindeutig eine abnehmende Tendenz aufweisen. Allerdings ist die Messstelle 42033 seit etwa 2017 im Trend als stabil zu bezeichnen. Die Messstelle (40134) ist nicht eindeutig zuzuordnen, wobei die Ganglinie seit etwa 2015 auf einem zwar niedrigen, aber stabilen Niveau verläuft. Die Messstelle 42027 zeigt zwischen 2006 und Frühjahr 2018 steigende Tendenzen. Im Nachgang bis 2019 fällt der Wasserspiegel jedoch auf ein Zwischentief mit ca. NHN +336,33 m, das bislang nur einmalig im Jahr 1999 noch unterschritten wurde. Seitdem erholt sich der Grundwasserstand und erreicht aktuell im Frühjahr 2022 ein Zwischenhoch bezogen auf die letzten vier Jahre. Ein flächen-deckender Rückgang der Grundwasserhöhen im Oberen Bunt-sandstein infolge der Brunnenförderung der WGA Bleibuir ist demnach messtechnisch nicht nachzuweisen.

6.2.2 Grundwassermessstellen unter Fördereinfluss

Die Ganglinien der Brunnenbegleitpegel 40808, 40809 und 42018 sowie der brunnennahen Messstellen 42031 und 42032/42033 der WGA Bleibuir zeigen einen deutlichen **Fördereinfluss** (siehe Anlage 8.1). Die Absenkungen der Brunnenbegleit-pegel betragen zum Betrachtungszeitpunkt Oktober 2018 bis zu ca. 26 m (siehe Tabelle 4). Die Ganglinien der brunnennahen Messstellen 42031 (sm) und 42032/42033 (so) zeigen infolge der Druckentlastung Wasserstandsschwankungen von bis zu 6,5 m und sind seit Messbeginn 2007 insgesamt von einer leichten Abnahme der Grundwasserhöhe gekennzeichnet, die sich aber trotz der Witterungsverhältnisse der Jahre 2018-2020 stabilisiert hat.

Ungeachtet der Fördersituation der Brunnen der WGA Düttling sind an den Brunnen beispielhaft für den Oktober 2018 bzw. 2021 folgende Grundwasserstände zu verzeichnen (Tabelle 4):

Tab. 4: Grundwasserstände Brunnen WGA Düttling im Vergleich 10/2018 und 10/2021

	Oktober 2018	Oktober 2021	Delta
Br. II	NHN +308,50 m	NHN +307,60 m	-0,90 m
Br. III	NHN +300,80 m	NHN +302,00 m	+1,20 m
ehem. Br. I	NHN +305,70 m	NHN +305,50 m	-0,20 m

Der Brunnen I wurde alterungsbedingt aufgegeben und wird lediglich noch als Messstelle verwendet.

Die im Nahbereich der WGA Düttling liegenden Messstellen 40431, 40432, 40433 und besonders 40436 weisen durch die dortige Wassergewinnung ebenfalls förderbeeinflusste Grundwasserganglinien auf. Während die im Mittleren Buntsandstein verfilterte Messstelle 40436 seit 1989 einen konstanten Grundwasserspiegelverlauf aufweist, fallen die Grundwasserhöhen der drei anderen Messstellen (40431 bis 40433) im gleichen Zeitraum um ca. 13 m ab. Aus der förderbeeinflussten Ganglinie 40436 lassen sich Brunnenabsenkungen von mindestens 26 m im Förderbetrieb ableiten.

6.2.3 Grundwassermessstellen unter rein klimatischem Einfluss

Alle rein klimatisch beeinflussten Ganglinien sind Anlage 8.2 zu entnehmen.

Weitestgehend **trendfreie** Grundwasserganglinien sind nördlich des Einzugsgebietes (Messstellen 20323, 40136 und 40137) zu finden (vgl. Anlage 8.2). Dabei ist die Doppelmessstelle Dützbenden 40136/37 besonders aufgefallen, da hier beide Peilrohre sowohl im Oberen-, als auch im Mittleren Buntsandstein quasikonstante Ganglinienverläufe aufweisen (vgl. Anlage 8.5). Anhand des im Osten des Einzugsgebietes liegenden Multipegels 30310-1 und -2 ist ein mit der Tiefe abnehmender klimatischer Einfluss festzustellen. Das zeigt sich in der Doppelmessstelle Glehn 20323/20324 nördlich des Einzugsgebietes

im Bereich der Ortschaft Glehn. Hier weist die Messstelle 020323 im Oberen Buntsandstein eine weitestgehend trendfreie Entwicklung auf, wohingegen das tiefe Peilrohr der Messstelle 020324 einen bereits länger anhaltenden negativen Trend in der Entwicklung der Grundwasserdruckhöhe zeigt und aktuell auf einem Niedrigststand von NHN +280 m verweilt.

Gleiches gilt für die Doppelmessstelle Bleibuir 1 42023/42024, wobei die Divergenz im Trend ca. ab dem Jahr 2009 auftritt (vgl. Anlage 8.5).

Die Ganglinien der im Oberen Buntsandstein (so1o+2) verfilterten Messstellen zeigen Amplituden von <0,5 bis 5,0 m zwischen den Grundwassertiefständen im Herbst und den Hochständen im Frühjahr. Diese saisonalen Schwankungen werden in unterschiedlicher Ausprägung von den klimatischen Zyklen überlagert.

Dies ist beispielhaft an dem Multilevelpegel 30310-1 und -2 zu sehen. Der im Oberen Buntsandstein verfilterte Pegel 30310 ist von saisonalen Wasserstandschwankungen von bis zu 4 m gekennzeichnet. Die Ganglinie der ca. 60 m tiefer verfilterten Grundwassermessstelle 30311 zeigt Jahresgänge von weniger als 1 m, ist dabei jedoch verstärkt durch langfristige klimatische Zyklen von ca. 8 Jahren beeinflusst mit einem leichten Rückgang der Grundwasseroberfläche seit 2009. Auch die ca. 42 m tiefer verfilterte Messstelle 30312 zeigt seit 2009, entgegen der trendfreien Entwicklung der 30310, eine leicht abnehmende Tendenz des Grundwasserspiegels mit saisonalen Schwankungen von wenigen Dezimetern sowie Periodendauern der klimatischen Zyklen von ca. 9 Jahren. Die Witterungsbedingungen der Trockenjahre 2018 bis 2020 führten nicht zu nennenswerten Abfällen in den Grundwasserständen.

6.2.4 Grundwassermessstellen mit Senkungstendenzen

Als Ganglinientrends sind bei den Messstellen im gesamten Untersuchungsgebiet, auf längere Sicht gesehen, vorwiegend **Senkungstendenzen** zu beobachten. Dies betrifft größtenteils den Mittleren Buntsandstein, vereinzelt sind jedoch auch im Oberen Buntsandstein rückläufige Grundwasserstände zu verzeichnen. Alle Ganglinien mit abnehmenden Tendenzen sind in Anlage 8.3 dargestellt.

Diese Entwicklung gilt jedoch nicht nur für das betrachtete Brunneneinzugsgebiet, sondern ist großräumig auch in entnahmeunbeeinflussten Bereichen, wie der Messstellengruppe Hergarten 997891, 997901-2; sowie 998911 zu beobachten. Aus der Ganglinienentwicklung kann daher keine Überbewirtschaftung der Grundwasservorkommen abgeleitet werden. Vielmehr zeigt auch die Entwicklung der Grundwasserneubildung in der Erfassung der Jahresfaktoren der GROWA-Bewertung im Trend einen Rückgang, was als kausaler Zusammenhang mit der lokalen Ganglinienentwicklung gesehen wird.

Der im Nahfeld der Brunnen liegende Multilevelpegel 40135 zeigt für den hier gespannten Förderhorizont seit 2000 eine leicht abnehmende Tendenz (ca. 5 cm/a seit 1999). Die leicht rückläufige Entwicklung des im Oberen Buntsandstein verfilterten Pegels 40134 ist seit etwa 2014 gebrochen und dies trotz der trockenen Sommer 2018/19 und 2020.

Die unmittelbar außerhalb der Einzugsgebiete liegenden Multilevelpegel 20323/20324, 42023/42024 sowie 42027/42028 zeigen eine z. T. deutliche Entkopplung zwischen dem obersten Stockwerk (OSTW) und dem Förderhorizont (vgl. Anlage 8.5). Die Grundwasserdruckhöhen in den Multilevelpegeln 20323/20324 und 42027/42028 sind, unabhängig von ihrem relativen Druckpotential zum Oberen Buntsandstein, von einer verhältnismäßig stärkeren Abnahme im Mittleren Buntsandstein gekennzeichnet (ca. 10 bis 12 cm/a). Die Entwicklung der Grundwas-

serhöhen der im OSTW verfilterten Messstelle 20323 ist rein klimatisch beeinflusst (siehe Abschnitt 8.3) und die Messstelle 42027 zeigt sogar eine leicht positive Tendenz, die jedoch in den Jahren 2018/19 gebrochen wurde. Ein deutlich stärkerer Rückgang der Grundwasserdruckhöhe ist zwischen 2009 und 2016 an dem Multilevelpegel 42024 im Mittleren Buntsandstein von ca. 5 m (71 cm/a) zu verzeichnen. Allerdings ist der Trend spätestens ab dem Jahr 2019 gebrochen und die Grundwasserdruckhöhen schwanken um rd. NHN +285 m. Zeitgleich gingen die Grundwasserhöhen im Oberen Buntsandstein (42023) um nur ca. 50 cm (5 cm/a) zurück.

Dahingegen zeigen die Ganglinien der innerhalb des Einzugsgebietes liegenden Multilevelpegel 20321/20322 und 42025/42026 im OSTW vergleichbare Senkungstendenzen wie im Förderaquifer (ca. 20 bis 25 cm/a), so dass hier von einer Wechselwirkung zwischen den beiden Aquiferen ausgegangen werden kann.

Die im Bereich der WGA Düttling liegenden, im Mittleren Buntsandstein verfilterten Messstellen 40431 bis 40435 sind gesamtheitlich von allmählich abnehmenden Grundwasserständen in einer Größenordnung von 30 bis 40 cm/a gekennzeichnet. Auch hier scheint der negative Trend im Mittleren Buntsandstein seit dem Jahr 2018, im Oberen Buntsandstein seit 2015 gebrochen. Eine Ausnahme bildet hier die Messstelle 40436 des Wasserwerkes Düttling, die ebenfalls im Mittleren Buntsandstein förderbedingt eine sehr große Amplitude aufweist, insgesamt aber keinen abfallenden Trend in der Druckhöhenentwicklung besitzt.

6.2.5 Grundwassermessstellen mit steigender Tendenz

Innerhalb des Einzugsgebietes treten keine Messstellen mit durchgehend steigender Tendenz in der Grundwasserstandsentwicklung auf.

Lediglich die im südöstlichen Bereich des Einzugsgebietes liegende Messstelle 42027 ist im Oberen Buntsandstein verfiltert und weist seit etwa 2006 eine leicht steigende Tendenz der Grundwasserdruckhöhen von ca. 8,3 cm/a auf (siehe Anlage 8.4). Erst im Jahr 2018 bzw. 2019 fallen die Wasserstände witterungsbedingt um ca. 1 m ab, sind aber aktuell wieder steigend.

Innerhalb des Einzugsgebietes befindet sich die Messstelle 1/17 Wallenthal. Diese ist im Mittleren Buntsandstein verfiltert. Bis ins Jahr 2003 zeigt sich hier ein langjähriger Grundwasseranstieg, dem sich ein 14 Jahre dauernder Klimazyklus mit einem Zwischentief 2013 und einem erneuten Höchststand 2017 anschließt. Auch hier gehen die Wasserspiegel dann in den Jahren 2018/19 wieder leicht zurück.

Südöstlich außerhalb des Einzugsgebietes weisen die im Mittleren Buntsandstein verfilterten Messstellen 30314 bis 30319 sowie 30321 einen Grundwasseranstieg auf. Alle Messstellen befinden sich im Abflusssystem des Burgfeyer-Stollens und unterliegen von daher bereits einer Primärabsenkung mit stark eingetieften Grundwasserständen.

6.3 Strömungssituation

6.3.1 Vorbemerkungen

Im Untersuchungsgebiet wird die Grundwasserströmungssituation sowohl des obersten Grundwasserstockwerkes (so1o) sowie des Förderhorizontes bestehend aus den hydraulisch zusammenzufassenden Einheiten so1u sowie sm, dem Mittleren Buntsandstein für unterschiedliche Grundwasserstandssituationen dargestellt. Entsprechende Konstruktionen sind in den Anlagen 9.1 bis 9.8 beigefügt. Anlage 9.9 enthält eine prognostische Grundwassersituation unter Annahme der Förderbetriebe des neuen Brunnens IV der WGA Düttling, als auch des neuen Brunnens 4 an der WGA Bleibuir.

Die Konstruktionszeitpunkte wurden zu einer hohen, mittleren und niedrigen Grundwasserstandssituation gewählt, wobei anhand der Ganglinienverläufe in den Messstellen festgestellt werden kann, dass im Untersuchungsraum die Grundwasserstände klimatisch bedingt über einen Zeitraum von über einer Dekade fallen. Eine 2021 in der Zeitschrift Grundwasser veröffentlichte Studie des LANUV bzw. des Forschungszentrums Jülich (HERRMANN ET AL. 2021) kommen zu dem Schluss – Zitat: *„dass die regional zu beobachtenden Grundwasserrückgänge in Nordrhein-Westfalen als Langzeitschwankungen zu interpretieren sind grundsätzlich aber nicht mit einer rückläufigen Grundwasserneubildung gerechnet werden muss“* .

Die Konstruktionen spiegeln zum April 2003 die höchste, zum Oktober 2012 mittlere und die zum Oktober 2018 die niedrigste Grundwassersituation wider. Nimmt man die Messstelle LGD 20321 im oberen Stockwerk als Referenz, so liegt die absolute Höhendifferenz zwischen 2003 und 2018 bei 4,0 m. Im Förderhorizont beträgt die Differenz an der Messstelle LGD 40135 3,4 m.

Als zusätzliche Information sind Anlage 4 zusammen mit den Angaben zu Abflussmessungen unterschiedlicher Jahre an verschiedenen Messpunkten auch die Sohlhöhen der Vorfluter eingemessen worden.

6.3.2 Strömungssituation April 2003

Die Strömungssituation zum April 2003 stellt eine hohe Grundwasserstandssituation dar, die dem letzten deutlichen Zwischenhoch seit dem Ende der 1990 Jahre entspricht.

Oberes Grundwasserstockwerk und Vorfluter

Im Südwesten des Betrachtungsraumes (vgl. Anlage 9.1) ist die regionale Grundwasserscheide zwischen der Rur im Südwesten und der Erft im Nordosten erkennbar. Entsprechend entwässert

das Gesamtgebiet natürlicherweise in die Maas bei Roermond. Die gleichen Konstruktionen erstrecken sich lediglich auf den Ausbissbereich der stratigraphischen Schichtenfolge des oberen Teils des Oberen Buntsandsteins (so1o), der als oberstes Grundwasserstock vom Förderhorizont hydraulisch entkoppelt ist. Die im Folgeabschnitt erläuterte Darstellung des Förderhorizontes erfasst dann den südwestlichen Bereich innerhalb der Schichtenfolgen des so1u sowie des Mittleren Buntsandsteins, die hier quasi gleichzeitig sowohl den Förderhorizont als auch das obere Grundwasserstockwerk ausbilden.

Generell ist die Strömungsrichtung im oberen Grundwasserstockwerk auf die unterschiedlichen Vorfluter ausgerichtet, was insgesamt zu einem nach Nordosten gerichteten Grundwasserabfluss führt. Der höchste im April 2003 gemessene Grundwasserstand beträgt im Bereich der Grundwasserscheide westlich Voissel (LGD 42030) NHN +359,73 m und fällt im OSTW bis oberhalb der WGA Bleibuir auf rd. NHN +297 m ab. Hieraus lässt sich ein mittlerer Gradient von 18 ‰ errechnen.

Der höchste im April 2003 in den Schichten des so1o gemessene Wasserstand betrug an der Messstelle LGD 42027 NHN +336,85 m.

Auch unter der hohen Grundwasserstandssituation besitzt der Eselsbach als größerer Vorfluter keine Wasserführung oberhalb der Eselsbachquellen (vgl. Anlage 4), so dass im Rückschluss festgestellt wurde, dass auch dessen linke Vorfluter Bergerbach und Tovelsgraben keine Wasserführung aufwiesen. Auch der Schliebach weist unter Trockenwetterabfluss bis auf Höhe Bleibuir keine Wasserführung auf (bis Messstelle Schliebach 4). Der Schlossbach weist spätestens ab Lückerath eine geringe Trockenwetterabflussmenge auf.

Förderhorizont April 2003

Der in Anlage 9.2 dargestellten Grundwassersituation liegt eine Monatsentnahme an der WGA Bleibuir von 64.915 m³ (Br. 1-3)

zugrunde. Dies ergibt extrapoliert eine Jahresentnahme von 778.980 m³ die leicht über der realen Jahresentnahme in 2003 von 749.294 m³ liegt. Auch im Förderhorizont ist der Grundwasserabstrom ab der Wasserscheide gegen die Rur nordöstlicher gerichtet, wobei die Kallmuther Störung hydraulisch wirksam ist. Dies führt dazu, dass es hier zu einer Verschwenkung der Abflussrichtung sowie einer Abschirmung der Entwässerung über den Burgfeyer Stollen kommt. Der hydraulische Gradient zwischen dem Wasserspiegel in der Messstelle LGD 42030 (NHN +362,84 m) bis kurz oberhalb der WGA (NHN +290 m) beträgt 20 ‰ und ist somit geringfügig steiler als im OSTW.

Im Anstrom an die WGA Düttling kann zwischen den Messstellen LGD 20350 (NHN +378,53 m) und LGD 40343 (NHN +314,67 m) ein deutlich steilerer Gradient von 60 ‰ ermittelt werden. Bis zu dem als Messstelle genutzten alten Brunnen I ergibt sich ein Gradient von 44 ‰. Der Konstruktion liegt eine Jahresentnahme an der WGA Düttling von 227.038 m³ zugrunde.

Insgesamt sind die Ausgangsgrundwasserhöhen im den hinteren Einzugsgebietsteilen der Wassergewinnungen Düttling bzw. Bleibuir aufgrund nicht vorhandener Grundwassermessstellen nicht genau ermittelbar, was jedoch keinen erheblichen Nachteil auf die weiteren Betrachtungen besitzt.

6.3.3 Strömungssituation Oktober 2012

Oberes Grundwasserstockwerk und Vorfluter

Gegenüber der Grundwassersituation April 2003 liegen die Grundwasserspiegel im Oktober 2012 nicht nur aufgrund der jahreszeitlichen Schwankung zwischen April und Oktober, sondern auch wegen eines generellen Rückgangs in der Höhenlage der Grundwasseroberfläche niedriger (vgl. Anlage 9.3). Gut deutlich wird das an der Ganglinie der Doppelmessstelle Bleibuir (LGD 020321 (flach) /020322 (tief)). Hier beträgt der Rückgang im OSTW zwischen 2003 und 2012 rd. 2,85 m, wobei

ca. 0,5 m auf den saisonalen Einfluss zurückgeführt werden können.

Die grundsätzliche Entwässerungsrichtung ist jedoch nach wie vor auf die lokalen Vorfluter gerichtet und verändert sich von daher nicht. Der hydraulische Gradient ab der Messstelle LGD 42030 bis oberhalb der WGA beträgt 19 ‰ und ist gegenüber 2003 quasi unverändert.

Die Abflüsse in den Vorflutern des Eselsbaches und nachfolgendem Rotbach/Schliebach ab deren Zusammenfluss wurden zum Oktober 2012 unter Trockenwetterverhältnissen gemessen. Hier zeigen die Quellen am Laubergraben und Eselsbach geringere Abflussmengen als in 2003. Der Schliebach zeigt erhöhte Abflusswerte, was jedoch voraussichtlich aufgrund der Einleitung von Filtrerrückspülwasser an der WGA Bleibuir, anthropogener Natur sein könnte

Förderhorizont Oktober 2012

Die Grundwasserströmungssituation zum Oktober 2012 ist in Anlage 9.4 dargestellt. Dabei ist der Grundwasseranstrom ab der Wasserscheide zur Rur den Entnahmebrunnen den WGA's Bleibuir und Düttling zugerichtet und behält somit seinen Nordost gerichteten Abstrom bei. Unterschiede zur Konstruktion aus 2003 ergeben sich insgesamt aus den tiefer liegenden Grundwasserständen, die auch hier ca. 3,0 m tiefer liegen als zum relativen Hochstand 2003.

Konstruktiv ergeben sich Veränderungen am Verlauf der Grundwassergleiche NHN +310 m. Dies liegt an den Messwerten der Messstellen LGD 20519 (NHN +313,77 m) zu der es im Jahr 2003 keinen Konstruktionswert gab, aber auch an den tieferen Grundwasserständen in den Messstellen LGD 42026 (NHN +308,31 m) und LGD 42028 (NHN +309,64 m). Der sich so verändernde Gleichenverlauf nimmt deutlichen Einfluss auf den sich verbreiternden Einzugsgebietsverlauf der WGA Bleibuir.

6.3.4 Strömungssituation Oktober 2018

Oberes Grundwasserstockwerk und Vorfluter

Der Betrachtungszeitpunkt des Oktober 2018 erfasst insbesondere im obersten Grundwasserstockwerk die heißen und trockenen Witterungsverhältnisse des vorangegangenen Sommers. Sie führen zu einem Grundwassertiefststand über einen Betrachtungszeitraum seit dem Ende der 1990er Jahre (vgl. Anlage 9.5). Die nachfolgenden Trockenjahre 2019 und 2020 führten ebenfalls zu einer witterungsbedingt stark unterdurchschnittlichen Grundwasserneubildung, worin ein weiterer Rückgang der Grundwasserhöhe begründet liegt. An der Doppelmessstelle LGD 020321(F) beträgt der Rückgang der Grundwasseroberfläche seit 2012 rd. 1,4 m und liegt bei ca. NHN +302,5 m.

Der Wasserstand an der Messstelle LGD 42027 betrug im Oktober 2018 NHN +336,72 m. Die Messstelle ist in der Gesteinsfolge so10 verfiltert. Der Rückgang gegenüber Oktober 2012 beträgt hier nur 0,03 m.

Im Bereich der Grundwasserscheide der Rur kann ein größerer Rückgang des Grundwasserstandes an der Messstelle LGD 42030 von NHN+359,73 m in 2012 gegenüber NHN +358,88 m im Oktober 2018 respektive von 0,85 m beobachtet werden.

Die Entwässerung ist unverändert auf die Vorfluter zugerichtet. Die nördlichen Vorfluter des Bergerbaches und des Tovelsgrabens sind unter Trockenwetterabflussbedingungen im Oktober 2018 trocken. Gleiches gilt auch für den Oberlauf des Eselsbaches bis an die Eselsbachquelle. Der nördliche Zustrom des Eselsbaches, der Laubergaben führt auch erst kurz oberhalb des Zusammenflusses Wasser (vgl. Anlage 4). Der Oberlauf des Schliebaches ist bis auf Höhe Bleibuir trocken. Erst ab dem Zusammenfluss von Mühlen-, Schlie- und Eselsbach haben alle Vorfluter einen nennenswerten Abfluss, der den grundwasser-

bürtigen Abfluss aus dem Einzugsgebiet zum jeweiligen Messpunkt widerspiegelt.

Förderhorizont Oktober 2018

Die in Anlage 9.6 dargestellte Konstruktion der Grundwasserströmungssituation spiegelt niedrige Grundwasserverhältnisse wider. Die Strömungsrichtung ist auf die Bestandsbrunnen der Wassergewinnungsanlagen Bleibuir bzw. Düttling ausgerichtet und erfolgt auch hier ab der Grundwasserscheide zur Rur. An der Doppelmessstelle LDG 020322 beträgt der Rückgang des Grundwasserstandes 1,5 m im Zeitraum Oktober 2012 bis Oktober 2018 (NHN +304,0 bis +302,5 m). An der Messstelle LGD 40435 im Bereich der Entnahme an der WGA Düttling verlagert sich der Wasserspiegel im Förderhorizont zwischen 2012 und 2018 gleichfalls um 1,45 m nach unten, und zwar von NHN +305,66 auf +304,21 m. Dies führt zu Veränderungen der Strömungssituation am Entnahmekopf der WGA Düttling, wodurch sich das Einzugsgebiet leicht nach Norden ausdehnt.

Veränderungen der Strömungssituation im zentralen bzw. südlichen Betrachtungsgebiet ergeben sich insbesondere aus der konstruktiven Veränderung der Grundwassergleiche NHN +310 m, die der neuen Situation an den Messstellen LGD 20516 im Norden und LGD 42028 westlich von Lückerrath Rechnung trägt.

Der hydraulische Gradient zwischen der Messstelle LGD 42030 bis oberhalb der WGA Bleibuir beträgt, ebenso wie in 2012 19 ‰. Im Zustrom zu den Brunnen der WGA Düttling bildet sich ein deutlich steilerer Gradient mit ca. 35 ‰.

Da an beiden Wassergewinnungen der Bau je eines neuen Brunnens geplant ist, ist auch die sich daraufhin einstellende Strömungssituation als Folge der Entnahme im Rahmen des beantragten Wasserrechtes in Bleibuir zu eruieren.

Im Zuge von Erkundungsbohrungen an den jeweiligen neuen Brunnenstandorten konnten hydraulische Daten zur Entnahmegewirkung im Förderhorizont gewonnen werden. Diese führen zu der in Anlage 9.6 auf Grundlage der Strömungssituation des Oktober 2018 dargestellten neuen Strömungssituation im Förderhorizont. Auswirkungen auf das obere Grundwasserstockwerk konnten im Zuge der Pumpversuche nicht erkannt werden, so dass hier die Grundwassersituation als unverändert bezogen auf die neue Brunnenförderkonstellation angenommen werden darf.

Aufgrund der Verlagerung des Brunnens 4 an der WGA Bleibuir heraus aus dem bisherigen Standortbereich der Brunnen 1-3 kommt es über den neu hinzukommenden Druckabsenkungsbereich im Brunnenumfeld zu Verschiebungen der Grundwasserfließsituation. Diese führen zu einer Ausweitung des bisherigen Einzugsgebietes am gesamten Entnahmekopf und führen darüber hinaus zu einer südlichen Ausdehnung des gesamten Einzugsgebietes. Die Betrachtung der Einzugsgebiete erfolgt unter Abschnitt 6.5.

6.3.5 Strömungssituation Oktober 2021

Der Grundwasser- und Strömungssituation des Betrachtungszeitpunktes 2021 gingen die Trockenjahre 2017, 2018, 2019, 2020 voraus. In diesen Jahren lag die Grundwasserneubildung im Mittel bei rd. 75 % der langjährigen Neubildungsrate. Dennoch kommt es im Vergleich zwischen den Konstruktionszeitpunkten des Oktober 2018 und 2021 zu keinen nennenswerten Veränderungen und dies weder in Grundwasserhöhe noch Fließsituation in den Förderhorizonten (vgl. Anlagen 9.6 und 9.7). gleiches gilt auch für das oberste Grundwasserstockwerk, wie aus dem Vergleich der Anlagen 9.5 und 9.8 hervorgeht.

Oberes Grundwasserstockwerk und Vorfluter

Bezogen auf die in Anlage 9.7 dargestellten Grundwassergleichen für das OSTW liegen die Unterschiede in den Grundwasserständen lediglich im Zentimeter- bis einige Dezimeter-Bereich. Überwiegend liegt dabei der Grundwasserstand vom Oktober 2021 höher als im Oktober 2018. Der dargestellte Gleichenverlauf ist quasi mit der Konstruktion von 10/2018 identisch. Zu diesem Zeitpunkt führen die Oberflächengewässer im Einzugsgebiet der WGA Düttling kein Wasser.

Förderhorizont Oktober 2021

Auch im Förderhorizont verbleibt die Gleichenkonstruktion dem Grunde nach unverändert (vgl. Anlage 9.8).

Lediglich an der förderbeeinflussten Messstelle 40432 an der WGA Düttling kommt es zu einer erheblichen Aufhöhung des Grundwasserspiegels von NHN +302,28 auf +307,60 m. Der Anstieg ist vermutlich auf Messzeitpunkte unter laufendem und ruhendem Förderbetrieb zurückzuführen. Der Messwert wird deshalb in Anlage 9.9 in Klammern dargestellt.

Insgesamt ist im Förderhorizont jedoch überwiegend ein leichter Rückgang in der Grundwasserhöhe von ca. 0,4 m festzustellen, der jedoch auch an Messstellen außerhalb der Einzugsgebiete der Wassergewinnungen messbar ist. Als Ausnahmen sind die Unterschiede der Grundwasserhöhe in der Messstelle 20519 nordöstlich des Einzugsgebietes der WGA Bleibuir zwischen 10/2018 und 10/2021 mit -1,25 m sowie an der Messstelle 40435 nördlich der WGA Düttling mit einem Rückgang der Grundwasserspiegelhöhe um 1,02 m zu betrachten. An der Messstelle 40809 nahe der WGA Bleibuir ist der Wasserstand mit NHN +276,24 zu +276,23 m konstant. Konstant sind auch die Grundwasserstände im Bereich Schützendorf am Ostrand des Einzugsgebietes der WGA Bleibuir.

Insgesamt verändert sich das Fließbild zum Zeitpunkt Oktober 2021 gegenüber dem vorherigen Konstruktionszeitpunkt zum Oktober 2018 nicht.

6.3.6 Entnahmereiche der Wassergewinnungen

Eine rechnerische Ermittlung von Kenngrößen wie Entnahmebreite und untere Kulmination ist im gespannten Grundwasserstockwerk des Kluftgrundwasserleiters an den Wassergewinnungsanlagen Bleibuir und Düttling mangels geeigneter Berechnungsverfahren nicht möglich. Allerdings wurden im Rahmen der Erkundung der neuen Brunnenstandorte sowohl an der WGA Düttling als auch an der WGA Bleibuir Pumpversuche gefahren und ausgewertet. Dabei zeigt sich, dass es aufgrund der Wassergewinnungen im Förderhorizont zu zwei getrennten Druckabsenkungsbereichen kommt. Der nördliche erfasst den Bereich der WGA Düttling und stellt einen geschlossenen Bereich dar, der die Br I bis IV geschlossen erfasst. Da sich die Brunnen untereinander beeinflussen war eine klare Trennung der Förderinflüsse aus den Einzelbrunnen nicht messbar. Im Ergebnis kann ein Druckabsenkungsbereich, auch im Analogieschluss zum Versuch im Br 4 der WGA Bleibuir, wie in Anlage 9.9 dargestellt angenommen werden. Der Bereich ist gegenüber der bisherigen Förderkonstellation leicht nach Norden erweitert.

Aufgrund des vorhandenen Messstellennetzes konnten beim Pumpversuch in der Versuchsbohrung des geplanten Brunnen 4 an der WGA Bleibuir Absenkungen in den benachbarten Messstellen erfasst werden. Auch hier ist eine leichte Beeinflussung der Bestandsbrunnen mit dem neuen Brunnen 4 gegeben, jedoch aufgrund der räumlichen Entfernung zwischen den Brunnenstandorten differenzierbar. Es kommt zur Ausbildung zweier getrennter, sich jedoch randlich überlappender Druckabsenkungsbereiche, die zusammen für die Form des nordöstlichen Einzugsgebietskopfes verantwortlich sind. Insbesondere erreicht die Druckabsenkung im neuen Brunnen 4 nachweislich

den tiefen Ausbau der rd. 440 m weiter nordöstlich vorgelagerten Doppelmessstelle LGD 42024(sm)/23(so), wo unter Maximalförderung von rd. 70 m³/h eine Absenkung von 1,86 m ermittelt werden konnte (vgl. Anhang 4). In westlicher Richtung beträgt die Druckabsenkung infolge der Entnahme aus dem Pumpversuch am Br 4 in Bleibuir an ca. 312 m weit entfernten Doppelmessstelle LGD 40135 (sm)/40134(so) im Förderhorizont 1,04 m. An den flachen Ausbauten der Messstellen ist hingegen keine Beeinflussung aus dem Pumpversuch messbar. Das unterschiedliche Absenkungsmaß an den Messstellen belegt die Anisotropie des Kluftgrundwasserleiters.

Die Reaktion an der Messstelle 42024 lässt auf die Lage einer unteren Kulmination in etwa bei einer Höhe von NHN +286 m und in einem Abstand von ca. 500 m nordöstlich der Brunnen erwarten (vgl. Anlage 9.9).

6.4 Einzugsgebietsabgrenzung

Die in den Anlagen 9.2, 9.4, 9.6 sowie 9.8 und 9.9 dargestellten Grundwassergleichen zu unterschiedlichen Grundwassersituationen enthalten jeweils eine zugehörige Konstruktion der Einzugsgebiete der Wassergewinnungen Bleibuir und Düttling. Diese sind im Südwesten durch die Wasserscheide gegen die Rur begrenzt, wobei auch der Kallmuther Störung eine hydraulische Einflussnahme zumindest auf die lokale Fließrichtung zugeschrieben werden muss.

Über den Konstruktionszeitraum betrachtet kann festgestellt werden, dass der südliche Verlauf der Einzugsgebietsbegrenzung der WGA Düttling gegen die WGA Bleibuir weitestgehend konstant bleibt. Dies ist auf einen kongruenten Verlauf der Grundwasseroberfläche mit der Morphologie zurückzuführen, da die Schichten des Mittleren Buntsandsteins hier überwiegend das OSTW darstellen. Gleiches gilt auch für die Nordabgrenzung des EZG der WGA Düttling, die in etwa auf dem

morphologischen Höhenrücken zwischen dem Bergerbach und dem Vlattener im Norden verläuft. Die Konstruktion der nordöstlichen Abgrenzung am Kopf der Grundwasserentnahme erfolgt auf Grundlage der Pumpversuchsergebnisse sowohl des geplanten Brunnens IV an der WGA Düttling als auch des geplanten Brunnens IV an der WGA Bleibuir, wo die Absenkungreichweite aufgrund des dort vorhandenen Messstellennetzes erfasst werden konnte.

In Anlage 9.9 ist eine prognostische Grundwassersituation unter angenommenem Förderbetrieb der beiden neuen Brunnen an der WGA Düttling sowie an der WGA Bleibuir dargestellt. Die sich hieraus ergebenden Einzugsgebiete vergrößern sich als Folge des sich über die Neubrunnen vergrößernden Absenkungsbereiches und stellen die jeweiligen potenziellen Einzugsgebiete dar.

An der WGA Düttling ergibt sich so eine bilanztechnisch zu berücksichtigende potenzielle Einzugsgebietsfläche von 3,84 km².

6.5 Flurabstandbetrachtung

Anlage 7 zeigt die Flurabstandssituation zum Oktober 2018. Die Flurabstandskarte stellt den Abstand der Grundwasseroberfläche bis zum Gelände dar.

In den Einzugsgebieten der Wassergewinnungen Düttling und Bleibuir liegen die Flurabstände mit Ausnahme der Talbereiche perennierend abfließender Oberflächengewässer stets über 5,0 m. Eine Ausnahme bietet der Bereich um Schützendorf im Einzugsgebiet der WGA Bleibuir, wo sich ein zusammenhängendes Gebiet zwischen Schaesbach und Mühlenbach ausbildet.

Im Bereich der WGA Düttling besitzen die Vorfluter Bergerbach und Tovelsgraben nur eine intermittierende Wasserführung und verfügen über keinen Grundwasseranschluss. Die natürlichen

Flurabstände liegen im Ausbiss des Mittleren Buntsandsteins bei vielen Dekametern. An den Brunnenstandort liegen die Ruhewasserspiegel zwischen 58 und 70 m unter Gelände, wobei die Schichtenfolge des OSTW grundwasserfrei ist. Außerhalb des Einzugsgebietes der WGA Düttling liegt der natürliche Grundwasserstand an der Messstelle Hergarten Wald (LGD 997911) im Jahr 2022 bei rd. 86 m unter Gelände. Geringster hier gemessene Flurabstand betrug im Jahr 2004 knapp 79 m.

Somit kann festgehalten werden, dass im Einzugsgebiet der WGA Düttling keine natürlichen Flurabstände in pflanzenverfügbarer Tiefe, also geringer als 5,0 m auftreten.

7 Grundwasserdargebotsnachweis

7.1 Ermittlung der Grundwasserneubildung

7.1.1 Vorbemerkungen

Grundsätzlich ist die Entnahme von Grundwasser auf Nachhaltigkeit auszurichten. Dies bedeutet, dass nicht mehr Grundwasser aus dem Untergrund entnommen werden sollte, als sich auf natürlichem Wege über Gebietsniederschläge Neubildet. Zur Ermittlung der Grundwasserneubildung kommen verschiedene Ansätze in Frage, die im Folgenden vergleichend ausgewertet werden.

Im Einzugsgebiet der WGA Bleibuir kommen zudem in verschiedenen Teileinzugsgebieten unterschiedliche Grundwasserneubildungsmechanismen zum Tragen.

Grundsätzlich gilt die Wasserhaushaltsgleichung:

$$N = ETP + A_o + A_u + S$$

mit:

N = Niederschlag [mm]

ETP = Evapotranspiration [mm]

Ao = Oberirdischer Abfluss [mm]
Au = Unterirdischer Abfluss [mm]
S = Speicherkoeffizient [-]

In der langjährigen Betrachtung ist der Speicherkoeffizient nicht weiter zu berücksichtigen, da der Grundwasserspeicher je nach Witterung einmal mehr oder weniger stark gefüllt, im Mittel aber unverändert bleibt.

Unter Trockenwetterabflussbedingungen entspricht der unterirdische Abfluss der tatsächlichen Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet.

Ungeachtet dessen bietet der als Rasterdatensatz zur Verfügung stehende GROWA Ansatz eine alternative Methode zur Bestimmung der Grundwasserneubildung, wobei auch die Form der Flächennutzung Eingang findet.

7.1.2 Grundwasserneubildung unter Klimaansatz

Die Grundwasserneubildung im Untersuchungsgebiet ergibt sich im Wesentlichen aus den Gebietsniederschlägen. Hierfür stehen die Klimaverhältnisse an den naheliegenden Wetterstationen Hergarten und Mechernich-Glehn durch den Erftverband zur Verfügung. Die Lage der Wetterstationen ist in der Anlage 2 ersichtlich. Die grafische Auswertung der Niederschläge, realen Evapotranspiration nach TURC (1954) sowie der sich daraus ergebende Gesamtabfluss sind im Anhang 5 beigefügt.

Entsprechend der Niederschlags- und Verdunstungsmengen sind unterschiedliche Gesamtabflussmengen zu beobachten. Im Durchschnitt der letzten 23 Jahre betrug der Gesamtabfluss an der Station Mechernich Glehn 200 mm, an der höher gelegenen Station Hergarten 265 mm. Besonders geringe Gesamtabflussraten treten in den Jahren 2003 mit 127 mm, 2011 mit 111 mm sowie 2017 und 2018 mit 113 bzw. 128 mm auf. Im Trend ist der

Gesamtabfluss jedoch im Beobachtungszeitraum rückläufig, so dass auch von einem Rückgang der Grundwasserneubildung ausgegangen werden muss.

Die Schwankungen der Gesamtabflussmengen sind ebenfalls an der Station Hergarten zu beobachten, wobei die zu erwartenden Gesamtabflussmengen mit Werten zwischen 211 und 390 mm höher liegen als an der Station Mehlenbach-Glehn (vgl. Anhang 5)

Die Klimaverhältnisse für das hydrologische Jahr 2018 sind in Tabelle 5 dargestellt.

Tab. 5: Niederschlag, reelle Verdunstung, Gesamtabfluss ($A_o - A_u$) der Klimastationen Mechernich-Glehn und Hergarten für das hydrologische Jahr 2018

Station	Höhe der Station [NHN+m]	Niederschlag [mm]	Reelle Evapotranspiration (TURC) [mm]	Gesamtabfluss ($A_o + A_u$) [mm]
Mechernich-Glehn	258	541	413	128
Hergarten	359	672	460	212
Mittelwert für das hydrologische Jahr 2018		606,5	436,5	170

Für die weitere Betrachtung anhand der Wasserhaushaltsgleichung werden die in Tabelle 5 aufgeführten Mittelwerte in Ansatz gebracht, da beide Messstationen aufgrund der gegebenen Morphologie im Brunneneinzugsgebiet von Relevanz sind.

Betrachtet man den mittleren Gesamtabfluss an beiden Stationen für das hydrologische Jahr 2018, so ergibt sich ein Durchschnittswert von ca. 170 mm. Bezogen auf die Fläche des potenziellen Einzugsgebiets der WGA Düttling von 3,86 km², entspricht dies einem jährlichen Gesamtabfluss von ca. 656.000 m³.

Die gemessenen Klimaparameter lassen allerdings keine Differenzierung in ober- und unterirdischen Abfluss zu.

Auch die Abflussmessungen sind für das Einzugsgebiet der WGA Düttling nicht relevant, da die Vorfluter Bergerbach und Tovelsgraben morphologisch nicht hinreichend tief eingeschnitten sind, um den Abfluss des intermediären Zirkulationssystems zu erfassen. Daher wird im Folgenden die Ermittlung der Grundwasserneubildung flächendifferenziert unter Berücksichtigung von Neubildungsraten aus dem mGROWA-Rasterdatensatz sowie Leakagebetrachtungen durchgeführt.

7.1.3 Grundwasserneubildung auf Grundlage von Klimadaten und Teileinzugsgebieten

Aufgrund der räumlich differenzierten geologischen Situation mit unterschiedlichen Überlagerungssituationen, ebenso wie wechselnder hydraulischer bzw. hydrologischer Randbedingungen im Einzugsgebiet, ist im Hinblick auf die sich jährlich neu bildenden Grundwassermengen die Abgrenzung von Teileinzugsgebieten (TEZG) erforderlich. Die TEZG wurden anhand der Verbreitungsgrenzen des Mittleren und Oberen Buntsandsteins der Geologischen Karte 5405 Mechernich (RIBBERT, 1985) und der im Abschnitt 4.2.2 erläuterten Zirkulationssysteme ausgewiesen und sind in Anlage 10.1 dargestellt. Rasterdaten zur Grundwasserneubildung gem. mGROWA sind in Anlage 10.2 dargestellt.

Die Grundwasserneubildung der einzelnen Teileinzugsgebiete wurde wie folgt berechnet.

$$Q = F \cdot GW_{\text{neu}} \cdot 31.536$$

Q	Grundwasserneubildung TEZG	[m ³ /a]
F	Größe TEZG	[km ²]
Gw _{neu}	Grundwasserneubildungsrate TEZG	[L/(s·km ²)]

Die Grundwasserneubildungen der Teileinzugsgebiete wurden einzeln ermittelt und die gesamte Grundwasserneubildung wie folgt berechnet:

$$Q_{ges} = Q_{TEZG_A} + Q_{TEZG_B} + Q_{TEZG_C} - Q_{TEZG_D}$$

In der Tabelle 6 sind die teileinzugsgebietsbezogenen Neubildungsmengen für das potenzielle Einzugsgebiet WGA Düttling unter Berücksichtigung eines Förderbetriebes an den Brunnen II, III und IV aufgeführt:

Tab. 6: Neubildungsmengen nach TEZG einschl. Br. IV

TEZG	Kurzbeschreibung	Fläche [km ²]	GROWA	GROWA mit	GWNeu für Berechnung mit Growa [l/(s·km ²)]	GWNeu (Growa u. Jahresfaktor) m ³ /a
			GIS [l/(s·km ²)]	Faktor 0,75 [l/(s·km ²)]		
A	Lokales Zirkulationssystem steht an	0,12	4,43	3,3225	1,3	4.920
B	Intermediäres Zirkulationssystem steht an	1,22	4,03	3,0225	3,02	116.287
C	tiefes Zirkulationssystem steht nördlich Kallmuther Störung an	2,2	4,89	3,6675	3,67	254.448
D	demS+H (Schleidener, Heimbach Schichten)	0,3	1,61	1,2075	1,21	11.424
Summe						387.079

7.2 Grundwasserdargebot

Neben einem zu groben klimatischen Gesamtansatz zur Grundwasserneubildung des Einzugsgebietssystems und einer auf Grundlage vorhandener Detaildaten scheinbar sehr hoch aufgelösten Ermittlung von Neubildungen in Teileinzugsgebieten mittels GIS-Einsatz, kann das vorhandene Dargebot unter den Randbedingungen vorhandener Messdaten zu konservativen Regenerationsmengen von rd. 390.000 m³/a abgeschätzt werden. Darin ist eine Faktorisierung der langjährigen mittleren Grundwasserneubildungsrate von 0,75 enthalten, die der ungünstigen Grundwasserneubildung der Jahre 2018 bis 2020 Rechnung trägt.

Wasserrechte Dritter sind im Förderhorizont des Einzugsgebietes der WGA Düttling nicht vergeben.

Gemäß einer Veröffentlichung von HERRMANN ET AL. (2021) ist nach Modellergebnissen des Forschungszentrums Jülich keine statistisch abgesicherte Begründung erkennbar, die eine systematische und signifikante Abminderung der langjährigen mittleren Grundwasserneubildung in NRW bis zum Ende des 21. Jahrhunderts belegen würde. Dies steht allerdings im Widerspruch zur negativen Trendentwicklung, die sich aus der Analyse-Faktoren zur Grundwasserneubildung unter mGROWA des Erftverbandes für den Untersuchungsraum über die Zeitspanne 1999 bis 2021 ergibt.

Setzt man eine unveränderte langjährige Grundwasserneubildung im EZG der WGA Düttling an, so ergibt sich in den TEZG B, C und D eine höhere Grundwasserneubildung, die summarisch zu einer jährlichen Neubildung im Gesamt-EZG von rd. 560.000 m³/a führt.

Ungeachtet der klimatischen Entwicklung kann jedoch festgestellt werden, dass insbesondere die Direktergänzungen aus Niederschlägen in den Förderaquifer die beantragte Entnahmemenge von 260.000 m³/a überkompensieren und die Grundwassergewinnung an der WGA in Düttling in der beantragten Höhe als nachhaltig bezeichnet werden kann.

8 Roh- und Reinwasserchemie

8.1 Allgemeine Charakterisierung im Untersuchungsgebiet

Die beiden im Untersuchungsgebiet zu differenzierenden Grundwasserleiter des Oberen und Mittleren Buntsandsteins sind von einer ähnlichen chemischen Zusammensetzung gekennzeichnet. Unterschiede zeigen sich in ihrem Gesamtlösungsinhalt und im Aufhärungsgrad sowie im anthropogenen

Eintrag infolge der Landnutzung, entsprechend in Abhängigkeit der Deckschichtenausbildung. Da eine strikte fazielle und hydraulische Trennung der Aquifere untereinander fehlt, ist ein fließender Übergang der hydrochemischen Eigenschaften der Grundwässer zu beobachten. Die allgemeine Hydrochemie der Wässer wird im Folgenden entsprechend den in Abschnitt 4.2.2 dargestellten Zirkulationssystemen erläutert sowie nachfolgend **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** anhand von messstellen-spezifischen Analyseergebnissen ausgewertet.

8.2 Hangendes, flaches oder lokales Zirkulationssystem

Das flache Zirkulationssystem umfasst die oberen Zwischenschichten und den Voltzien-Sandstein des Oberen Buntsandsteins (so1o+2). Die Wässer zeigen eine starke Prägung durch einen anthropogenen Einfluss, was sich durch erhöhte Kationen- und Anioneneinträge und somit einem höheren Gesamtlösungsinhalt zeigt. Diese Einträge variieren lokal und zeitlich und überprägen die natürliche Grundwasserbeschaffenheit. Als Indikator für den landwirtschaftlichen Düngemiteleinfluss werden die Anionen Nitrat, Chlorid und Sulfat herangezogen. Ohne landwirtschaftlichen Einfluss liegt der natürlich vorkommende Nitratgehalt im Grundwasser der Triasbucht etwa bei 10 bis 30 mg/L. In Abhängigkeit der landwirtschaftlichen Nutzung können jedoch Nitratkonzentrationen von >100 mg/L erreicht werden (MAIR 2002).

Abgesehen von anthropogenen Einflussfaktoren sind auch geogen bedingte Einflüsse auf die hydrochemische Zusammensetzung des Grundwassers zu berücksichtigen. Das Grundwasser im lokalen Zirkulationssystem ist von einer Aufhärtung durch die Lösung der weit verbreiteten Karbonate Dolomit und Magnesium-Kalzit im Bindemittel des Buntsandsteins und in den Dolomitknauern und -bröckelbänken geprägt. Dies führt zu erhöhten Calcium- und Magnesiumkonzentrationen im Grundwasser und somit zu einer Aufhärtung mit Gesamthärten von bis zu 32 °dH.

Die spezifische elektrische Leitfähigkeit kann bis zu 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ betragen (MAIR 2002).

Qualitativ werden die Wässer des lokalen Zirkulationssystems nach FURTAK UND LANGGUTH (1967) als normal erdalkalisch, überwiegend hydrogenkarbonatisch bis hydrogenkarbonatisch-sulfatisch bezeichnet (BIESKE UND PARTNER 2005).

8.3 Intermediäres Zirkulationssystem

Das intermediäre Zirkulationssystem setzt sich aus dem Aquifer der unteren Zwischenschichten des Oberen Buntsandsteins (so1u) zusammen. In ihrer chemischen Zusammensetzung sind die Wässer vergleichbar mit Wässern des flachen Zirkulationssystems. Sie werden nach der Klassifizierung von FURTAK UND LANGGUTH (1967) dem normal erdalkalisch, überwiegend hydrogenkarbonatisch-sulfatisch bis hydrogenkarbonatischen Grundwassertyp zugeordnet.

Entgegen den Grundwässern des flachen Zirkulationssystems sind die Wässer des intermediären Zirkulationssystems von einer fortgeschrittenen Nitratreduktion sowie einer geringeren Aufhärtung geprägt (MAIR 2002).

8.4 Tiefes Zirkulationssystem

Der Grundwasserleiter des Mittleren Buntsandsteins (sm) bildet das tiefe Zirkulationssystem. Im Großteil des Untersuchungsgebietes ist der Aquifer gespannt. Im Südwesten, wo er direkt ansteht, herrschen ungespannte Verhältnisse. Im Vergleich zu den hangenden Grundwässern sind die tiefen Wässer durch eine geringere Mineralisation und einen niedrigeren Härtegrad gekennzeichnet. Gemäß FURTAK & LANGGUTH (1967) sind die Wässer als normal erdalkalisch, überwiegend hydrogenkarbonatisch mit Übergang zu hydrogenkarbonatisch-sulfatisch zu charakterisieren.

Die gespannten Wässer gelten grundsätzlich als anthropogen unbeeinflusst, was sich u. a. in ihren geringen Nitratgehalten widerspiegelt, die im Untersuchungsgebiet unterhalb der Nachweisgrenze von 0,2 mg/L liegen. Bei entsprechenden Elektrodendonatoren im Aquifer erfolgt im Laufe des weiteren Fließweges eine Reduktion des Nitrates (MAIR 2002). Die spezifische elektrische Leitfähigkeit der Grundwässer liegt i. A. bei unter 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Grundwässer mit Zuträgen aus dem Hangenden sind im Vergleich zu anderen Messstellen des tiefen Zirkulationssystems durch höhere Chlorid- und Sulfatkonzentrationen gekennzeichnet.

In Bereichen, in denen der Mittlere Buntsandstein direkt ansteht, ist das Grundwasser nur durch atmosphärische Stoffeinträge und Lösungsvorgänge im Aquifer gekennzeichnet. Infolge der großen Flurabstände sind diese Wässer als anthropogen unbeeinflusst eingestuft (MAIR 2002).

Infolge des eisenschüssigen Bindemittels im Grundwasserleiter können erhöhte Eisen- und Mangangehalte von teilweise >1 mg/L auftreten. An Quellaustritten fällt durch den Zutritt von Luftsauerstoff das gelöste Eisen in Form von Eisenhydroxid aus. Anhand dieser Ausfällungen können Austrittsstellen des tieferen Grundwasserstockwerkes im Verbreitungsbereich des Oberen Buntsandsteins als solche identifiziert werden (BIESKE UND PARTNER 2005).

8.5 Analyseergebnisse

8.5.1 Rohwasser

Die Brunnen gewinnen Wasser aus dem tiefen Zirkulationssystem. Entsprechend weisen sie einen geringen Mineralgehalt von im Mittel ca. 66 $\mu\text{S}/\text{cm}$ mit einem Maximalwert im Betrachtungsraum zwischen 2012 und 2021 von 90 $\mu\text{S}/\text{cm}$ auf. Der pH-Wert liegt im sauren Bereich zwischen 5,8 und 6,1 im Mittel bei 5,6, so dass das Wasser einer Aufbereitung mittels Entsäuerung

bedarf (vgl. Abschnitt 9.4). Ergebnisse von Rohwasseranalysen sind dem Bericht in Anhang 6 beigelegt.

Trotz der Herkunft aus dem tiefen Zirkulationssystem treten im Brunnenrohwater nur geringe Eisen- und Mangankonzentrationen auf, was auf das oberflächige Anstehen der Gesteinschichten und den phreatischen Einfluss aus der direkten, sauerstoffreichen Grundwasserneubildung unmittelbar aus Gebietsniederschlägen zurückgeführt werden kann. Der mittlere Gehalt an gelöstem Sauerstoff liegt bei 10,2 mg/L und damit deutlich höher als der Sauerstoffgehalt an den Brunnen der WGA Bleibuir, die zwar auch aus dem Mittleren Buntsandstein, jedoch unter weitgehender Bedeckung des Oberen Buntsandsteins fördern.

Aufgrund der überwiegend forstwirtschaftlichen Nutzung im Einzugsgebiet lässt das Brunnenrohwater der Brunnen Düttling keinen anthropogenen Einfluss erkennen. Es ist im Untersuchungszeitraum frei von PSM bzw. deren Metaboliten. Auch Nitratgehalte von mittleren 3,8 mg/L lassen keine Einflüsse aus Oberflächeneinträgen erkennen. Auch ein potenzieller Nitratabbau erfolgt aufgrund der geringen Eisengehalte von unter 0,01 mg/L bzw. Sulfatgehalte von lediglich 1,15 mg/L offensichtlich nicht.

Demgegenüber treten an den Brunnen II und III in Düttling geogen erhöhte Bleiwerte auf. Verstärkte Messungen in den Jahren 2002 und 2003 weisen Bleigehalte oberhalb des zugelassenen Grenzwertes von 0,01 mg/L auf und liegen am Brunnen 2 mitunter bei 0,12 mg/L am Brunnen 3 bei 0,069 mg/L. Urangelhalte werden im Rohwater nicht nachgewiesen.

Auch das Rohwater aus der Erkundungsbohrung des neuen Brunnen IV weist Bleigehalte von 0,102 mg/L auf. Das im Untergrund geogen vorhandene Blei geht aufgrund der sauren Grundwasserverhältnisse von unter pH 6 in Lösung und wird mit dem Förderstrom transportiert. Die Bleigehalte werden in der

Aufbereitungsanlage in Düttling unter den Grenzwert der TrinkwV gebracht (vgl. Abschnitt 9.4).

Darüber hinaus entspricht auch das Rohwasser des Brunnen IV den Anforderungen an ein Trinkwasser. Insbesondere können Gehalte von PBSM, LHKW sowie BTEX und PAK messtechnisch nicht nachgewiesen werden.

8.5.2 Reinwasser

Das ins Netz abgegebene Trinkwasser zeigt zu keinem Zeitpunkt Keimbelastungen. Analyseergebnisse zum Reinwasserchemismus sind in Anhang 6 in zusammengefasster Form für den Zeitraum 2014 bis 2022 aufgeführt.

Aufgrund der Aufbereitung mittels Akdolit weist das Reinwasser einen relativ hohen pH-Wert zwischen ca. 8,0 bis knapp 9,0 auf, der dazu beiträgt Schwermetallgehalte und hier insbesondere das Blei zu fällen. Laut TrinkwV sind pH-Werte zwischen 6,5 und 9,5 zulässig. Durch den hohen pH-Wert liegt die Konzentration an gelöstem Blei unterhalb des Grenzwertes von 0,01 mg/L, wobei in den letzten Jahren auch eine gezielte Aufbereitung mittels Eisenhydroxid gefahren wird (vgl. Abschnitt 9.4).

Potenzielle Belastungen aus Pflanzenschutzmitteln sind bereits im Rohwasser nicht messbar. Das Reinwasser entspricht den Vorgaben an ein Trinkwasser gemäß Trinkwasserverordnung, besitzt eine geringe Härte bei insgesamt sehr geringer Mineralisation.

9 Anlagenbeschreibung

9.1 Förderbrunnen Br. II

Der Förderbrunnen Br. II wurde 1982 erstellt und erreicht eine Endteufe von 142 m. Der Ausbau ist durchgängig in Edelstahl

V4A in DN 400 gehalten und verfügt über eine zweigliedrige Filterstrecke zwischen 74 und 92 sowie 98 und 140 m unter Gelände (vgl. Anlage 11.1). Die untersten zwei Meter des Ausbaus sind als Sumpfrohr DN 400 ausgebildet. Der Brunnen II verfügt über einen Begleitpegel in DN 50 PVC, der im Ringraum bis 75,5 m unter Gelände reicht.

Die Bohrung wurde 5-fach teleskopiert und die jeweiligen Bohrohre wurden im Nachgang an den Brunnenausbau wieder gezogen. Größter Anfangsbohrdurchmesser lag vermutlich bei 1.500 mm mit Verbau einer 1.420er Rohrtour. Der Bohrdurchmesser in der Endteufe liegt bei 600 mm. Nach den Aufzeichnungen und Bohransprachen aus dem Jahr 1982 erreicht die Bohrung in einer Tiefe von 130,1 m die Schichtenfolge des Devons mit einem verkieselten Feinsandstein. Im Hangenden stehen die Schichten des Mittleren Buntsandsteins quasi bis zur Erdoberfläche an, wobei hier die Grenzlage zum so1u vermutlich nicht erkannt wurde.

Der verfilterte Aquifer wird aus Grob- und Mittelsandsteinlagen mit roten Mittelkonglomeratlagen aufgebaut. Die Geländehöhe am Standort des Br. 2 beträgt NHN +364,33 m.

Der Brunnenabschluss ist als Betonschachtbauwerk im Durchmesser von 2,0 m bei 1,99 m lichter Höhe angelegt (vgl. Anlage 11.2). Das Schachtbauwerk verfügt über eine Einstiegs- sowie eine Montageöffnung im Durchmesser 800 mm sowie über eine Zwangsbelüftung. Der Brunnenkopf in DN 700 verfügt u. A. über eine Verlängerung in PVC zur händischen Wasserstandsmessung bis an die Schachtdecke sowie über zwei weitere unbesetzte Durchführungen. Der Armaturenstrang in DN 100 weist in Strömungsrichtung einen Eckwasserzähler gefolgt von einer Spüleinrichtung mit Storz C-Kupplung, gefolgt von einem abflämbaren Probenahmehahn auf. Nachgeschaltet ist eine Rückflussverhinderung verbaut, an die sich ein Motorschieber anschließt.

9.2 Förderbrunnen Br. III

Zum Ausbau des Brunnens III liegen bei den Stadtwerken Mechnich leider keine originalen Ausbauzeichnungen mehr vor. Der in Anlage 11.3 dargestellte Ausbau wurde auf Grundlage einer Kamerabefahrung im Zuge von Regeneriermaßnahmen im Jahr 2005 erstellt.

Auch Brunnen III ist in Edelstahl DN 400 mit Schlitzbrückenfilter im Filterbereich ausgebaut. Die Filteroberkante liegt in einer Teufe von 84,1 m und reicht bis in eine Teufe von 107,8 m. Hier schließt sich ein zwei m langes Blindrohr an, unterhalb dessen ein zweiter Filterrohrabschnitt zwischen 110,8 und 125,6 m folgt. Die Auflandung nach Regenerierung wurde 2005 in einer Tiefe von 127,2 m festgestellt, was als Endteufe des Brunnens angenommen werden kann.

Im Ringraum sind drei Begleitpegel DN 50 eingebracht, deren Abschlüsse um den Brunnenkopf herum wenig oberhalb des Schachtbodens enden.

Das Brunnenabschlussbauwerk ist, ebenso wie am Brunnen II als vergleichbares Schachtbauwerk im Durchmesser 2,0 m bei einer lichten Höhe von 2,03 m ausgeführt (vgl. Anlage 11.4). Hier folgt in Strömungsrichtung hinter dem Eckwasserzähler ein manueller Schieber dem eine Be- und Entlüftungseinheit der Marke Erhard folgt. Auch hier ist eine DN 80 Spülvorrichtung mit Storz-Kupplung verbaut, gefolgt von einem Probenahmehahn in Edelstahl, eine Rückflussverhinderer sowie einem motorbetriebenen Schieber

9.3 Geplanter Förderbrunnen Br. IV

Für den geplanten neuen Förderbrunnen Br. IV wurde bereits ein Standort mittels Erkundungsbohrung untersucht und dessen Eignung festgestellt. Der neue Standort befindet sich etwas

nördlich der Bestandsbrunnen der WGA Düttling auf einem Grundstück der Stadt Mechernich

Gemarkung	Flur	Flurstück
Bleibuir	43	4/0

auf einer morphologischen Höhe von ca. NHN +380 m. (vgl. Anlage 2.2).

Neben Flächen- und Eigentumsverhältnissen beruhte die Standortauswahl vorrangig aus den bekannten Entwicklungsabsichten an der benachbarten, südöstlich gelegenen WGA Bleibuir der Verbandswasserwerk GmbH, die den Bau eines weiteren Entnahmehbrunnens am Standort der Eselsbachquellen vorsehen. Die Erfordernis eines neuen Brunnen an der WGA Düttling ergibt sich jedoch unabhängig der Überlegungen des benachbarten Wasserversorgers. Allerdings wirkt sich die vorgenommene Standortauswahl für den neuen Düttlinger Brunnen konfliktausweichend auf die spätere Grundwasserbewirtschaftung des Gesamttraums aus.

Bis in geringe Tiefe stehen am Standort des Brunnen IV die Schichten des Oberen Buntsandsteins an, der hier in Form plattig ausgebildeter Sandstein- sowie Konglomeratfolgen ausgebildet ist (vgl. Anlage 11.5). Im Hangenden befindet sich eine sandig-schluffige holozäne Lockergesteinsbedeckung aus Verwitterungsprodukten mit Mächtigkeiten von ca. 4,0 Metern am Bohrpunkt. Darunter stehen die Verwitterungsschichten des Oberen Buntsandsteins an, die anhand ihrer schluffig-tonigen Kluffüllungen bei geringer Gebirgsfestigkeit bis in eine Tiefe zwischen 20 und 30 m unter Gelände angenommen werden können. Primär handelt es sich dabei um verwitterte Sand- und Tonsteine sowie Konglomeratfolgen, die dem oberen Teil des Oberen Buntsandsteins (so2) zugeordnet werden können (vgl. Anlage 11.5). Aufgrund der hydraulischen Gegebenheiten und der Kenntnis, dass die Schichten des unteren Teils des Oberen Buntsandsteins (so1) hydraulisch mit dem Mittleren Buntsand-

stein (sm) eine Einheit bilden, ist davon auszugehen, dass die Schichten des so₂ bis in eine Tiefe von 35 bis maximal 44 m unter Gelände reichen. Die hier vorkommenden Sedimentschichten werden aus Wechselfolgen von Sandstein und Konglomeratfolgen aufgebaut, die über die oberen 44 m über eine kalkfreie Matrix verfügen.

Unterhalb von 44 m Teufe erfolgt ein Schichtwechsel mit massivem Auftreten von grobkörnigen Konglomeraten mit Durchmessern von rd. 5 cm im Wechsel mit Sandsteinfolgen. Diese werden dem Mittleren Buntsandstein zugeordnet. Tonsteine treten bis zur Endteufe bei 150 m nicht mehr auf. Dabei besitzen die Gesteinsfolgen einen festen Gebirgsverband und sind nicht, wie in der unweit entfernten Erkundungsbohrung Bleibuir, mit einem Lockergesteinscharakter zu beschreiben. Ein karbonatisches Bindemittel tritt hier nicht mehr auf. Die konglomeratisch betonte Gebirgsausbildung reicht bis zur Endteufe bei 150 m.

Der Ausbau des Brunnens ist in Edelstahl DN 300 bis in eine Endtiefe von rd. 147 m geplant (vgl. Anlage 11.5). Der tiefere Teil der Brunnenbohrung wird mittels einer Sperrverrohrung DN 600 in den oberen Gesteinsfolgen bis in ca. 30 m Teufe gegen Nachfall gesichert. Diese wird innerhalb des dort vorhandenen Tonsteins abgesetzt und der Ringraum hydraulisch dichtend verpresst. Somit wird das Risiko vertikal entlang des Brunnenausbaus auftretender Stoffeinträge in das Grundwasser minimiert. Anschließend wird die Bohrung im Durchmesser ca. 500 mm bis zur Endteufe geführt.

Aufgrund der hydraulischen Anströmsituation des Brunnens wird ein Aufbau mittels zwei getrennter Filterstrecken vorgesehen, da im Abschnitt zwischen 110 und 118 m Teufe kaum ein Anstrom in die Bohrung erfolgt. Dieser, dann als Vollwandrohr ausgebaute Bereich, eignet sich für eine Pumpenaufnahme, ohne dass nennenswerte Anstromverluste in den Brunnen zu befürchten wären.

Der natürliche Ruhewasserspiegel liegt mit einer Teufe von rd. 70 m (Stand November 2019) sehr tief. Unter Berücksichtigung der Absenkung der Grundwasseroberfläche im Förderfall wäre eine Positionierung der Filteroberkante bei rd. 86 m sinnvoll, da sich bei einer Förderung von $46 \text{ m}^3/\text{h}$ eine Absenkung von lediglich 8,64 m einstellt. Das Ergebnis des Leistungspumpversuchs in der Erkundungsbohrung ist in der Abbildung 2 dargestellt.

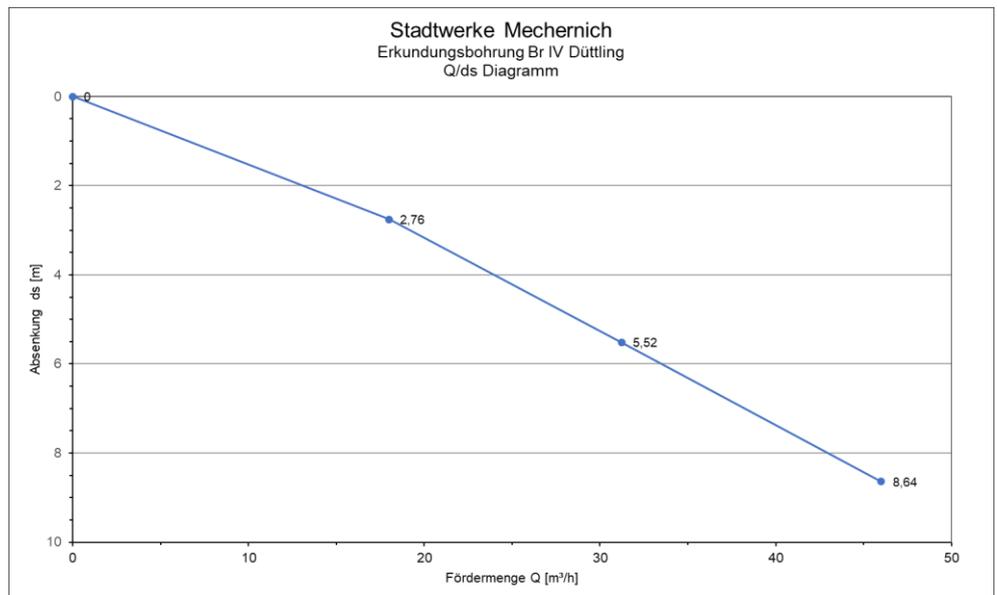


Abb. 2: Absenkungsbeträge im Zuge des Leistungspumpversuches innerhalb der Erkundungsbohrung Br. IV WGA Düttling.

Hydraulisch stellt sich bei Entnahme von $46 \text{ m}^3/\text{h}$ eine Absenkung von 8,64 m ein. Dies entspricht einem Flurabstand von 79,19 m (Stand November 2019).

Auch bei Förderraten von über $46 \text{ m}^3/\text{h}$ ist im Rahmen der beantragten maximalen Stundenentnahmemenge nicht mit einem Absenken des Grundwasserspiegels in den Filterbereich ab 86 m Teufe zu rechnen, wobei derartige Extrapolationen in Festgesteinsaquiferen nicht belastbar sind und sich die bekannte Ruhelage der Grundwasseroberfläche nicht erheblich eintiefen darf.

Entsprechend des in Anlage 11.5 dargestellten Brunnenvorentwurfes ergibt sich ein Brunnenausbau in Edelstahl DN 300 bis in rd. 147 m unter Gelände innerhalb einer einfach teleskopierten Bohrung mit Durchmesser 500 mm in der Endteufe. Dieser besteht, von unten nach oben, aus einem 2,0 m langen Sumpfrohr sowie einer darauffolgenden unteren Filterstrecke von 27 m. Die Oberkante der unteren Filterstrecke liegt dann in 118 m Teufe. Das darauffolgende 8 m lange Vollwandrohr bis 110 m überbrückt einen Gebirgsbereich ohne Grundwasseranströmung in den Brunnen und ist für die Aufnahme der Förderpumpe vorgesehen. Darüber folgt ein oberer 24 m langer Filterrohrabschnitt, der in 86 m Teufe endet. Die Positionierung der beiden Filterstrecken erfasst quasi den aus Flow-Meter-Messungen ermittelten Grundwasseranstrom, in den neuen Brunnen IV. Als Filterschlitzweite werden 2,0 mm gewählt. Abschließend sitzt der oberen Filterstrecke ein rd. 86,5 m langes Vollwandrohr auf, das bis in das Brunnenabschlussbauwerk geführt wird.

Der Ringraum zwischen Bohrlochwandung und Sperrrohr wird bis zur Sperrrohrendtiefe von ca. 30 m zementiert. Hier verringert sich anschließend der Bohrdurchmesser auf ca. 500 mm. Der sich hier ergebende Ringraum zwischen Bohrlochwand und Brunnenausbau, aber auch der Ringraum zwischen Brunnenausbau und Sperrrohr wird bis in den Brunnenkopf im Durchmesser 5,6-8,0 mm verkiest. Sofern im Zuge des Brunnenbetriebes Filterkiesmassen in Großklüfte abwandern sollten, können diese Volumenverluste durch einfaches Nachschütten im Ringraum am Brunnenkopf kompensiert werden.

Im Gegensatz zu den unterirdischen Abschlussbauwerken der Brunnen II und III erhält der Brunnen IV einen oberirdischen Abschluss in Form eines Garagenbauwerkes gem. DVGW-ARBEITSBLATT W 122. Das ca. 5,0 x 2,5 m große Bauwerke enthält die Mess- und Regelarmaturen sowie Formstücke der Abgangsleitung. Außerdem kann die Elektroinstallation untergebracht werden. Anlage 11.6 zeigt das Abschlussbauwerk des Brunnens IV im Vorentwurf. Im Armaturenstrang sind in

Fließrichtung eine Mengenmesseinrichtung mit magnetisch induzierter Mengenummessung (MID) sowie ein Probenahmehahn kombiniert mit einer Spülmöglichkeit über einen DN 80 Abgang mit C-Schlauch-Anschluss vorgesehen. Abgangsleitung und Brunnenkopf verfügen über ein Be- und Entlüftungselement.

Der Ein- und Ausbau der Pumpe erfolgt über eine Montageöffnung unmittelbar im Dach des Gebäudes oberhalb des Brunnenbaus. Der Zugang erfolgt über eine doppelflügelige Eingangstüre in leicht erhöhter Position in Bezug auf das umgebende Gelände.

9.4 Aufbereitungsanlage

Das Rohwasser der Brunnen II und III ist mit einem pH-Wert von 5,8 bis 6,0 (Nov. 2021) als sauer einzustufen. Zudem ist das Brunnenrohwasser mit erhöhten Bleikonzentrationen von ca. 100 bis 110 µg/L beladen. Dabei handelt es sich um geogene Bleivorkommen in Form von Galenit und Cerrusit sowie den sog. Knottenerzen, die früher in der Mechernicher Triasbucht auch abgebaut wurden.

In der Folge muss das Brunnenrohwasser aufbereitet werden, um die geforderte Trinkwasserqualität gem. TrinkwV zu erreichen. Ein Fließschema der Aufbereitungsanlage ist in Anlage 11.7 dargestellt.

Zunächst findet eine Entsäuerung mittels Schnellfiltration über gebrannten Kalk (Akdolit Gran 2 Körnung 2-3mm) statt. Der pH-Wert wird darüber auf 8,8-9,2 eingestellt. Gleichzeitig findet über die Schnellfiltration auch eine anteilige Bleielimination statt. Der Bleiwert wird infolgedessen auf <10 µg/L und somit unter den Grenzwert gemäß TrinkwV gesenkt. Da ab 2030-33 mit einer Absenkung des Grenzwertes für Blei auf unter 5 µg/L zu rechnen ist, wird seit Juli 2021 die Aufbereitungsanlage an der WGA Düttling in Rücksprache mit GHA EU und dem UBA mit

2 granuliertem Eisenhydroxid (GEH®) parallel bzw. in Reihen zu drei Akdolitfiltern betrieben (vgl. Anlage 11.7). Die GEH-Filter werden bei Parallelbetrieb mit Bleiwerten bis 5 µg/L zu betreiben sein, bei Reihenschaltung hinter den Akdolitfiltern mit Bleiwerten von <1 bis 2 µg/L. Dies wird über den laufenden Betrieb, das Zertifizierungsverfahren und das laufende Genehmigungsverfahren noch verifiziert.

Aktuell wird das Rohwasser über die in ca. 100 m Tiefe hängenden Brunnenpumpen direkt durch die geschlossenen Akdolitfilter der Filterkessel 1 bis 3 und die GEH-Filter 4 oder 5 bzw. im Reihenbetrieb durch die Akdolitfilter der Filterkessel 1 bis 3 und im Anschluss durch die GEH-Filter 4 oder/und 5 bis in den Hochbehälter Wachberg gefördert. Von dort wird es in das Versorgungsnetz der WGA Düttling verteilt. Der HB Wachberg ist der zentrale Verteilungsbehälter über den die weiteren Hochbehälter Bleibuir, Voißel und Berg beaufschlagt werden können.

10 Flächennutzung und Gebietsentwicklung

Das 3,84 km² große potenzielle Einzugsgebiet der WGA Düttling erstreckt sich in seinem Großteil auf Waldflächen, die dem Naturpark Eifel zugeordnet sind (vgl. Anlage 12). Dies betrifft sämtliche Einzugsgebietsanteile südwestlich der Gewinnungsanlage. Die unter Schutz gestellten Flächen bieten ideale Voraussetzungen für den vorsorgenden Grundwasserschutz. Gleiches gilt für die Flächen im Umfeld der Wassergewinnung, die entsprechenden Wasserschutzzonen zuzuordnen sind. Lediglich die den Brunnen nordöstlich, aber auch südlich vorgelagerten Flächen unterliegen einer landwirtschaftlichen Nutzung bei gleichzeitiger Zuteilung zu einem Landschaftsschutzgebiet.

Die vorhandene Nutzung weist insgesamt ein geringes anthropogenes Grundwassergefährdungspotenzial auf. Lediglich die Bundesstraße B265 (Düttlinger Straße) verläuft längs und innerhalb des Einzugsgebietes. Dabei ist der Straßenverlauf jedoch

nahezu geradlinig, was ein Unfallrisiko quasi auf Wildunfälle reduziert.

Bezüglich potenzieller Risikomomente aus Altlasten, Altstandorten bzw. Altlastenverdachtsflächen ist festzustellen, dass derartige Flächen im Einzugsgebiet nach aktuellem Kenntnisstand nicht bekannt sind.

Der in Anlage 13 dargestellte Gebietsentwicklungsplan sieht im Bereich der Einzugsgebiete der Wassergewinnungen Düttling und Bleibuir mit horizontaler blauer Schraffierung Bereiche für den Grundwasser- und Gewässerschutz vor. Die Flächen sind jedoch kleiner als die ermittelten potenziellen Einzugsgebiete.

Demgegenüber sind die Einzugsgebiete flächendeckend als Bereiche zum Schutz der Landschaft und der landschaftsorientierten Erholung in vertikaler grüner Schraffierung ausgewiesen. Das Einrichten von Nutzungen mit potenziell negativem Einfluss auf die Grundwasserqualität ist nach der derzeit geplanten Gebietsentwicklung nicht zu erwarten.

11 Einfluss auf Mensch Natur und Umwelt

Die Gewinnung aus den Tiefbrunnen der WGA Düttling hat keinerlei negative Einflüsse auf Mensch, Natur und Umwelt. Die gehobenen Wassermengen sind nachhaltig gewinnbar (vgl. Abschnitt 7), so dass keine Überbewirtschaftung des Grundwasserleiters vorliegt.

Die mit über 50 m sehr hohen natürlichen Flurabstände in den Gewinnungsbrunnen sowie deren weiteren Umfeld sind nicht pflanzenverfügbar. Eine weitere förderbedingte Absenkung der Grundwasseroberfläche im Mittleren Buntsandstein nimmt keinen Einfluss auf lokal schwebende Grundwasserspiegel im Hangenden der hydraulisch trennenden Schichtenfolge zwischen den Grundwasserleitern so1o (Oberer Teil des Oberen Bunt-

sandsteins) und dem so1u/sm (unterer Teil des Oberen Buntsandsteins/Mittlerer Buntsandstein).

Die im potenziellen Einzugsgebiet ausgewiesenen Schutzgebiete sind in Anlage 7 dargestellt. Das südwestliche potenzielle Einzugsgebiet der WGA Düttling liegt demnach vollständig im Bereich des Vogelschutzgebietes Kermeter-Hetzinger Wald (DE-5304-402), ebenso wie im FFH-Gebiet Kermeter (DE-5404-301) das im Betrachtungsraum deckungsgleich mit dem Naturschutzgebiet Kermeter (EU-041) ist. Noch größere Flächenanteile am EZG besitzt der Nationalpark Eifel (NP-5304-001), der sich auf den Waldflächen bis kurz südwestlich der WGA Düttling ausdehnt. Die landwirtschaftlich genutzten Flächenanteile im nordöstlichen Einzugsgebietsteil respektive Absenkungsbereich sind als Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen. Dabei befindet sich das LSG-5305-0017 „Fließgewässer und Auen“ unmittelbar am Gewinnungsstandort. Nördlich schließt sich das LSG-5404-0002 „Schleiden“ bis an die B265 an. Düttling selbst liegt im Bereich des LSG-5305-0005 „Voreifel im Bereich Vlatten-Hergarten-Düttling, dem sich südlich das LSG-5305-0018 „Mecherlicher Voreifel“ bei Kommern anschließt.

Keines der Schutzziele der vorgenannten Schutzgüter wird negativ durch die Grundwassergewinnung beeinflusst. Dabei wurden zunächst hydraulische Aspekte im Absenkungsbereich der Gewinnung berücksichtigt. Aber auch andere Kriterien wie Geräusch- oder Lichtemission können ausgeschlossen werden. Sofern es von Amts wegen zu einer Ausweisung von Schutzzonen im potenziellen Einzugsgebiet kommt, würden sich auch diese weiter zum Erhalt der Grundwasserqualität auswirken, gleichzeitig jedoch auch den Schutzziele der bereits ausgewiesenen Schutzgüter Vorschub leisten.

12 Zusammenfassung

Die WGA Düttling der Stadtwerke Mechernich versorgt rd. 3.400 Einwohner in 14 Ortschaften mit Trinkwasser. Hierfür wird Grundwasser aus dem Mittleren Buntsandstein derzeit mittels zweier, zukünftig mit Hilfe von drei Förderbrunnen in Mengen von bis zu 260.000 m³/a gehoben.

Der Grundwasseranstrom erfolgt innerhalb des Klufftgrundwasserleiters aus südwestlicher Richtung. Im rd. 3,86 km³ großen potenziellen Einzugsgebiet stehen die Schichten des Mittleren Buntsandsteins, der den Förderaquifer darstellt, weitestgehend an der Geländeoberfläche an und werden über die Gebietsniederschläge unmittelbar wiederergänzt. Die sich daraus ergebenden, vergleichsweise hohen Grundwasserneubildungsraten lassen eine nachhaltige Grundwassergewinnung zu. Witterungsbedingt fallen die Grundwasserstände allerdings und bilden im Jahr 2018/19 einen relativen Tiefststand ab. Zur Betrachtung eines Worstcase Zustandes wurde das Jahr 2018 als Bilanzjahr zur Überprüfung der Nachhaltigkeit der Entnahme herangezogen.

Am Gewinnungsstandort liegt der Entnahmehorizont unterhalb der Schichten des Oberen Buntsandsteins. Die Förderung erfolgt demnach aus dem zweiten Grundwasserstockwerk. Das aus den Schichten des oberen Teils des Oberen Buntsandsteins aufgebaute oberste Grundwasserstockwerk ist im EZG der WGA Düttling jedoch nur lokal Grundwasser erfüllt. Dies spiegelt sich in den hohen Flurabständen jenseits von 58 bis zu rd. 70 m unter Gelände am neuen Brunnenstandort wider.

Die sich förderbedingt einstellenden Druckentlastungen pausen sich nur bedingt in das Obere Grundwasserstockwerk durch, wo das Wasser jedoch aufgrund der hohen Flurabstände ohnehin nicht mehr pflanzenverfügbar ist. Eine negative Beeinflussung auf Flora und Fauna im potenziellen Einzugsgebiet der Entnahme ist somit ausgeschlossen.

Die hohen natürlichen Flurabstände wirken sich zusammen mit einer im Wesentlichen forstwirtschaftlich betonten Flächennutzung positiv auf den Schutz der Grundwassergegebenheiten aus. Die Brunnenbauten verhindern eine schnelle Ausbreitung von Stoffen entlang des Brunnenbaus.

Lediglich die natürlichen Gegebenheiten aus der Kombination von sauren Grundwasserverhältnissen gepaart mit geogen auftretendem Blei machen eine Aufbereitung des Brunnenrohwassers erforderlich. Dabei wird der pH-Wert angehoben, wodurch das gelöste Blei weitestgehend gefällt wird. Ergänzt wird die Aufbereitung mittels Eisenhydroxid-Filtern, um auch noch sehr geringe Bleigehalte zu fällen, ohne den pH-Wert noch weiter zu erhöhen. Somit ist das abgegebene Trinkwasser durch einen hohen pH-Wert bei geringer Härte und Gesamtmineralisation charakterisiert.

Mit den vorgelegten Unterlagen wird eine wasserrechtliche Bewilligung in unveränderter Höhe von bis zu 260.000 m³/a beantragt die im Einzugsgebiet der WGA Düttling nachhaltig gewinnbar ist.

Aufgestellt:

Verfasser:

Lohmar, den 08.06.2022
WG 347012E001

Dr. Dipl.-Geol. G. Wimmer

Literatur

BIESKE UND PARTNER (2005):

Hydrogeologisches Gutachten zum wasserrechtlichen Bewilligungsantrag für die Wassergewinnungsanlage Bleibuir der Verbandswasserwerk GmbH, Euskirchen.

BIESKE UND PARTNER (2013):

Grundwassermonitoring 2012 zur Erfüllung der wasserrechtlichen Nebenbestimmungen Nr. 14 und 15 der WGA Bleibuir der Verbandswasserwerk GmbH, Euskirchen.

FURTAK UND LANGGUTH (1967):

Zur hydrochemischen Kennzeichnung von Grundwassern und Grundwassertypenmittels Kennzahlen. International Association Hydrogeology, 7, S. 89-96.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1979):

Geologische Karte 5305 Zülpich 1:25:000.

GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (1985):

Geologische Karte 5405 Mechernich 1:25:000 mit Erläuterungen.

HERRMANN, F.; KEULER, K.; WOLTERS, T.; BERGMANN, S.; EISELE, M; WENDLAND, F.:

Mit der Modellkette RCP-GCM-RCM-mGROWA projizierte Grundwasserneubildung als Datenbasis für zukünftiges Grundwassermanagement in Nordrhein-Westfalen.; Grundwasser-Zeitschrift der Fachsektion Hydrogeologie 2021; S. 18-31

HÖLTING B., HAERTLÉ T.; HOHBERGER K.-H.; NACHTIGALL K. H., VILLINGER E.; WEINZIERL W. ; WRABEL J.P. (1995):

Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. - Geol. Jb., C 63, 5-20, Hannover.

HÖLTING, B. & COLDEWEY, W.G., 2005:

Hydrogeologie. Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. – Spektrum Verlag / Elsevier, München, 6. Auflage, 326 S.

MAIR, C. (2002):

Hydrogeologie, Hydrogeochemie und Isotopie der Grund- und Grubenwässer im Einzugsgebiet des Burgfeyer Stollens bei Mechernich/Eifel, RWTH Aachen.

RIBBERT (1985):

Geologische Karte 5405 Mechernich, Erläuterungen, Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen.

SCHEFFER F.; SCHACHTSCHABEL P. (1998)

Lehrbuch der Bodenkunde. -14. Aufl.,494 S., Stuttgart (Enke).

TURC, L. (1954):

Le bilan d'eau des sols, relations entre les précipitations, l'évaporation et l'écoulement.- Ann. Agronom., Trois. Jour. d'Hydraulique, 75-83; Algier.