

Z w e c k v e r b a n d H a r p f i n g e r G r u p p e

Hydrogeologisches Gutachten zum Einzugsgebiet und
Erläuterungsbericht zur Änderung und Neuausweisung
eines Wasserschutzgebietes für den Brunnen Obergebertsham
des Zweckverbandes zur Wasserversorgung der Harpfinger Gruppe

Unternehmensträger:

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Gruppe Harpfing
Raiffeisenstr. 40
83361 Kienberg

Planfertiger:

H y d r o G e o
Niggelstr. 3b
83646 Bad Tölz

18.09.2024

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 VORGANG	5
2 GRUNDLAGEN	5
3 ANGABEN ZUR WASSERVERSORGUNG.....	5
3.1 VERSORGUNGSGEBIET, VERSORGUNGSZONEN UND VERSORGTE EINWOHNER	5
3.2 WASSERGEWINNUNG UND VERSORGUNGSVERBÜNDE	6
3.3 WASSERRECHTLICHE GENEHMIGUNG	7
3.4 WASSERVERBRAUCH.....	7
3.4.1 Jährlicher Verbrauch	7
3.4.2 Monatlicher Verbrauch	8
3.4.3 Täglicher Verbrauch	10
3.5 BESCHREIBUNG DER WASSERFASSUNG	11
3.6 WASSERBESCHAFFENHEIT	14
4 ALLGEMEINE ANGABEN	20
4.1 GEOGRAPHISCHE UND MORPHOLOGISCHE SITUATION	20
4.2 LANDNUTZUNG UND BESIEDLUNG	20
4.3 QUELLEN, GRUNDWASSERMESSTELLEN UND WEITERE WASSERFASSUNGEN IM UNTERSUCHUNGSGEBIET	22
4.4 OBERFLÄCHENGEWÄSSER IM UNTERSUCHUNGSGEBIET, VORFLUTVERHÄLTNISSE	22
4.5 KLIMA, GRUNDWASSERNEUBILDUNG	22
4.6 BESTEHENDES WASSERSCHUTZGEBIET	24
5 GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE	24
5.1 GEOLOGISCHER ÜBERBLICK	24
5.2 SCHICHTENAUFBAU DES UNTERGRUNDES	24
5.3 EIGENSCHAFTEN DER GEOLOGISCHEN EINHEITEN	25
6 HYDROGEOLOGISCHE SITUATION	26
6.1 ÜBERBLICK	26
6.2 GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE	26
6.3 HYDROGEOLOGISCHE KENNWERTE.....	31
7 ANSTROMBEREICH UND EINZUGSGEBIET DES BRUNNENS	32
7.1 ANSTROMBEREICH IM GENUTZTEN GRUNDWASSERLEITER	32
7.2 ANGEKOPPELTE GRUNDWASSERLEITER	33
7.3 OBERIRDISCHE ZUSPEISUNGSGEBIETE.....	34
7.4 ABGRENZUNG DES EINZUGSGEBIETES UND EINTEILUNG IN RISIKOZONEN	34
7.5 NUTZBARES GRUNDWASSERDARGEBOT.....	34
8 HYDROGEOLOGISCHE SITUATION HINSICHTLICH DES TRINKWASSERSCHUTZES	35
8.1 BEWERTUNG DER SCHUTZFUNKTION DES GRUNDWASSERLEITERS	35
8.2 BEWERTUNG DER SCHUTZFUNKTION DER GRUNDWASSERÜBERDECKUNG.....	36
9 SCHUTZGEBIET.....	36
9.1 BEURTEILUNG DES BESTEHENDEN WASSERSCHUTZGEBIETES.....	36
9.2 GRUNDLAGEN DES SCHUTZGEBIETSVORSCHLAGES.....	37
9.3 KRITERIEN DER SCHUTZGEBIETSDIMENSIONIERUNG	37
9.3.1 Funktion eines Wasserschutzgebietes.....	37
9.3.2 Ausdehnung des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes	37
9.3.3 Hydrogeologische Bedingungen und Parameter.....	40
9.4 VORGESCHLAGENES SCHUTZGEBIET	41
9.4.1 Fassungsbereich (Zone I).....	41
9.4.2 Engere Schutzzone (Zone II)	41
9.4.3 Weitere Schutzzone (Zone III)	42
9.5 AUFLAGENKATALOG.....	45

9.6 SCHUTZGEBIETSBEGRENZUNG	46
10 BESTANDS- UND NUTZUNGSSITUATION IM VORGESCHLAGENEN SCHUTZGEBIET	46
10.1 ÜBERBLICK	46
10.2 BESTANDSKONFLIKTE IM VORGESCHLAGENEN SCHUTZGEBIET.....	46
11 BEWERTUNG DER SCHUTZWÜRDIGKEIT, SCHUTZFÄHIGKEIT, SCHUTZBEDÜRFTIGKEIT	47
12 WIRKSAMKEIT DES VORGESCHLAGENEN SCHUTZGEBIETES	48
13 ALTERNATIVEN	48
13.1 GRUNDSÄTZLICHES	48
13.2 ALTERNATIVE GEWINNUNGSGEBIETE	49
13.3 ANSCHLUSS AN EINE NACHBARVERSORGUNG.....	50

Verzeichnis der Anlagen

Nr.	Beschreibung der Anlage
-----	-------------------------

- | | |
|--------------|--|
| 1) | Lageplan mit Brunnen, Grundwassermessstellen, bestehendem Schutzgebiet und Verlauf der Profilschnitte, 1: 25.000 |
| 2/1) | Lageplan auf Flurkarte mit Höhenlinien und oberirdischem Einzugsgebiet, 1: 5.000 |
| 2/2) | Lageplan der Brunnenumgebung auf Luftbild, 1: 1.000 |
| 3) | Bestehendes Wasserschutzgebiet auf alter Flurkarte, 1: 5.000 |
| 4) | Geologische Situation, 1 : 100.000 |
| 5) | Bodenprofile und Ausbaupläne der vorhandenen Bohrungen |
| 5/1) | Profil und Ausbauplan des Br. Obergebertsham |
| 5/2 – 5/9) | Profile und Ausbaupläne der Grundwassermessstellen GWM 1 – 3, 5 – 8, Bohrung B4 |
| 6) | Pumpversuchsdiagramm Br. Obergebertsham mit Q – s Kurve |
| 7/1) | Geologisch – Hydrogeologischer Profilschnitt A - A´ |
| 7/2) | Geologisch – Hydrogeologischer Profilschnitt B - B´ |
| 8) | Verbreitungsgebiet des erschlossenen Grundwasserleiters, 1: 10.000 |
| 9) | Grundwassersituation und Zustrombereiche |
| 9/1a,b) | Grundwassergleichen am 02.09.19 (NW), 1 : 10.000/ 5.000 mit Konstruktion Zustromfläche |
| 9/2a,b) | Grundwassergleichen am 01.07.19 (MW), 1 : 10.000/ 5.000 mit Konstruktion Zustromfläche |
| 9/3a,b) | Grundwassergleichen am 01.03.21 (MW), 1 : 10.000/ 5.000 mit Konstruktion Zustromfläche |
| 9/4a,b) | Grundwassergleichen am 01.06.23 (MHW), 1 : 10.000/ 5.000 mit Konstruktion Zustromfläche |
| 9/5a,b) | Grundwassergleichen am 04.03.19 (HW), 1 : 10.000/ 5.000 mit Konstruktion Zustromfläche |
| 9/6) | Umhüllende der Zustromflächen, 1 : 5.000 |
| 9/7) | Untergrundaufbau und Grundwassersituation mit chemischen Daten, 1 : 10.000 |
| 9/8) | Einzugsgebiet und Wasserschutzgebiet, 1 : 10.000 |
| 10) | Grundwasserschwankung |
| 10/1) | Grundwassergang im Brunnen (Ruhe- und Betriebswasserstände 2001 – 2023) |
| 10/2) | Grundwassergang im Brunnen und Messstellen (2019 – 2023) |
| 11/1 – 11/7) | Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (n. HÖLTING) |
| 12) | Bestands- und Nutzungssituation |
| 12/1) | Überblick zur Bestands- und Nutzungssituation im Schutzgebiet, Luftbild 1 : 5.000 |
| 12/2) | Fragebogenmuster zur Erhebung der Bestands- und Nutzungskonflikte |
| 12/3) | Erhobene und mögliche Bestands- und Nutzungskonflikte, Lageplan 1 : 10.000 |
| 12/4) | Tabellarische Auflistung der Bestandssituation mit (möglichen) Konflikten |
| 12/5) | Beschreibung und Bewertung der erhobenen Bestandskonflikte |
| 13) | Wasserschutzgebietsvorschlag |
| 13/1) | Lageplan auf TK, 1 : 10.000 |
| 13/2) | Lageplan auf Flurkarte mit Bemessungslinien, 1 : 5.000 |
| 13/3) | Lageplan auf Flurkarte mit Grenzsteinen, 1 : 5.000 |
| 13/4) | Schutzgebiet auf Luftbild, 1 : 7.500 |
| 14) | Maßnahmekatalog zu §3 der Schutzgebietsverordnung |
| 15) | Ing.- Büro Höpfinger GmbH, Angaben zu den Vermessungsdaten |
| 16) | Grundstücksverzeichnis |

1 Vorgang

Der Zweckverband zur Wasserversorgung der Gruppe Harpfing mit Sitz in Kienberg bezieht sein benötigtes Trink- und Brauchwasser für die Versorgung der Hochzone aus zwei Brunnen, die zwischen Obing und Frabertsham, östlich der B 304 bei Irlham (Br. 1 und 2 Irlham) liegen sowie aus dem Brunnen Obergebertsham, nordnordwestlich von Höslwang. Die mit Bescheid vom 10.08.2022 des Landratsamtes Rosenheim befristet erteilte wasserrechtliche Genehmigung zur Grundwasserentnahme endet am 31.12.2026. Im Rahmen des anstehenden wasserrechtlichen Verfahrens zur Neuerteilung der Entnahmeerlaubnis ist es notwendig, das Einzugsgebiet des Brunnens zu ermitteln, das bestehende, mit Verordnung des Landratsamtes Rosenheim vom 27.06.1977 festgesetzte Wasserschutzgebiet zu überprüfen und ggf. einen neuen Vorschlag auszuarbeiten.

Nachstehend wird auf Grundlage vorhandener Daten und zusätzlich durchgeführter Untersuchungen ein hydrogeologisches Gutachten zur Ausdehnung und Sensibilität des Einzugsgebietes vorgelegt und darauf abgestimmt, entsprechend den Anforderungen des Merkblattes 1.2/7 vom 01.01.2010 des Landesamtes für Umwelt ein Schutzgebietsvorschlag unterbreitet, der einen dauerhaften und wirksamen Trinkwasserschutz für den Brunnen des Zweckverbandes bei Obergebertsham gewährleistet.

2 Grundlagen

Das vorliegende Gutachten stützt sich insbesondere auf die Bohrerergebnisse der vom Zweckverband in den Jahren 2010 – 2011 und 2018 durchgeführten Erkundungs- und Grundwassermessstellenbohrungen (GWM 1, 2, 3, B4 sowie GWM 5 - 8), den regelmäßigen Grundwasserstandsmessungen im Brunnen und den Pegeln sowie den vorhandenen grundwasserchemischen Analyseergebnissen.

Die Ausarbeitung des hydrogeologischen Gutachtens zur Festlegung des Zustromgebietes als Grundlage des Schutzgebietsvorschlages erfolgte gemäß den einschlägigen Leitlinien des (ehemaligen) Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft zur Ermittlung der Einzugsgebiete von Grundwassererschließungen, veröffentlicht als Materialienband Nr. 52 (Dez. 1995).

3 Angaben zur Wasserversorgung

3.1 Versorgungsgebiet, Versorgungszonen und versorgte Einwohner

Das gesamte Versorgungsgebiet des Zweckverbandes ist unterteilt in die zwei Versorgungsbe-
reiche 'Niederzone' und 'Hochzone', die getrennt voneinander betrieben werden. Das über die drei Brunnen bei Obergebertsham und Irlham versorgte Gebiet umfasst die Hochzone mit den Ortschaften Pittenhart, Frabertsham, Höslwang und die umliegenden Weilern und Gehöfte. Es

weist damit eine Fläche von ca. 54 km² auf. Über diese Brunnen werden derzeit ca. 3.850 Einwohner zentral versorgt.

Bei den Wasserabnehmern handelt es sich aufgrund der ländlichen Bevölkerungsstruktur überwiegend um private Haushalte sowie um Kleingewerbe und um landwirtschaftliche Betriebe. Insgesamt werden derzeit 113 landwirtschaftliche Hofstellen mit Wasser versorgt. Großverbraucher oder Industrieanlagen mit hohem Brauchwasserbedarf sind im Versorgungsgebiet nicht vorhanden.

3.2 Wassergewinnung und Versorgungsverbünde

Die Wasserversorgung des Zweckverbandes erfolgt in der Hochzone neben den Brunnen 1 und 2 bei Irlham, die die Hauptlast der Wasserversorgung tragen, zusätzlich über den im Jahr 1962 gebauten quartären Flachbrunnen Obergebertsham, nordnordwestlich von Höslwang. Eine weitere Gewinnungsanlage des Zweckverbandes befindet sich bei Poschen (Br. 1 und 2), die die Niederzone versorgt und aus technischen Gründen nicht in die Hochzone einspeisen kann.

Die Niederzone kann dagegen über zwei Verbundleitungen mit Anschlusspunkten bei Siboling und Harpfing vollständig mit Wasser aus der Hochzone versorgt werden. Damit besteht ein vollwertiger, jederzeit aktivierbarer Verbund für die Niederzone über die Brunnen bei Irlham und Höslwang.

Der Brunnen Obergebertsham ist seit 2021 mit einer neuen U- Pumpe ausgestattet, die eine Förderleistung von max. 7,5 l/sec aufweist. Der Brunnen erschließt einen Aquifer mit einem am Brunnenstandort bei Mittelwasser leicht gespannten Grundwasserspiegel innerhalb relativ gut durchlässiger altquartärer Schotter.

Der von der Fa. Etschel & Meyer im Jahr 1962 gebaute Brunnen befindet sich etwa zwischen Ober- und Untergebertsham, etwa 1.200m nordnordwestlich von Höslwang auf Fl. Nr. 579 der Gemarkung Höslwang, topographische Karte 1 : 25.000, Blatt 7939 Bad Endorf. Er liegt am Fuß eines leicht nach Süden abfallenden Moränenzuges. Die Geländehöhe in der Umgebung des Brunnens beträgt ca. 601 mNN.

Brunnen	Bau-jahr	Installierte Pumpenleistung (l/sec)	Geländehöhe (mNN)	Grundwasserspiegelhöhe mNN	Brunnentiefe m u. GOK	Koordinaten RW HW	
Brunnen Obergebertsham	1962	7,5	600,6 (zum Zeitpunkt der Brunnenbohrung: 600,14)	594,37 (24.01.63) 594,87 (29.08.12)	18,45 *	45 23 876	53 14 047

Tab. 1: Allgemeine Daten zum Brunnen

* bezogen auf die aktuelle GOK

Die angegebene Geländehöhe zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten wurde ermittelt anhand der eingemessenen Messpunkthöhe und dem Abstich zum jetzigen Gelände und durch Vergleich des Brunnenausbaues mit den Ergebnissen einer Kamerabefahrung. Sie weicht etwas von den früheren Angaben ab. Die Angaben 'm u. Gel.' in nachfolgender Auflistung (Kap. 3.5) und in den Planunterlagen beziehen sich auf das ursprüngliche Geländeniveau an der Brunnenbohrung, das bei 600,14 mNN lag.

3.3 Wasserrechtliche Genehmigung

Mit Bescheid vom 10.08.2022 des Landratsamtes Rosenheim wurde dem Zweckverband die beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis nach §§8 und 10 WHG in Verbindung mit Art. 15 BayWG erteilt, aus dem Brunnen Obergebertsham bis zu maximal 8 l/sec Grundwasser für Trink- und Brauchwasserzwecke zu fördern und abzuleiten. Im Einzelnen weist die Erlaubnis folgenden Umfang auf:

Entnahme-anlage	Bescheid Nr. vom	Ablauf	genehmigte Ableitungsmengen	Zweck	Erlaubnisart
Brunnen Obergebertsham	Az. 34-8631-J; v. 10.08.2022	31.12.2026	8 l/s 360 m ³ /d 80.000 m ³ /a	Trink- und Brauchwasserversorgung des Versorgungsgebietes (Hochzone) des Zweckverbandes Harpfinger Gruppe	beschränkte Erlaubnis

Tab. 2: Wasserrechtliche Bescheidsdaten

3.4 Wasserverbrauch

3.4.1 Jährlicher Verbrauch

Im Jahr 2023 hat der Zweckverband etwa 358.060m³ Wasser in der Hochzone verkauft. Der Verbrauch durch Leitungsspülung, Bauwasser, Eigenbedarf, Feuerwehr etc., der nicht aufgezeichnet wird, kann mit etwa 5.370m³ angenommen werden (= 1,5% der Verkaufsmenge). Damit ergibt sich im Versorgungsgebiet der Hochzone ein Gesamtverbrauch von ca. 363.430m³ was etwa 259 l pro Einwohner und Tag entspricht. Der Wasserbedarf der letzten zehn Jahre ist in Tabelle 3 aufgelistet, wobei zwischen geförderter und verbrauchter Wassermenge unterschieden wurde. Die Differenz ergibt sich infolge der Rohrleitungsverluste.

Betriebsjahr	Jährliche Fördermenge aus Br. Obergebertsham (m³)	Anteil an der erlaubten Jahresförderung	Dauerförderrate (l/sec)	Verbrauchte (*) Wassermenge (m³)	Verlustmenge (**) (m³)	Verlust (**) (%)
2014	77.461	96,83%	2,46	349.253	54.517	13,50%
2015	74.248	92,81%	2,35	359.819	46.398	11,42%
2016	75.823	94,78%	2,40	365.746	35.372	8,82%
2017	77.593	96,99%	2,46	366.212	36.582	9,08%
2018	76.268	95,34%	2,42	389.307	55.073	12,39%
2019	74.489	93,11%	2,36	365.674	52.808	12,62%
2020	71.595	89,49%	2,27	370.789	79.794	17,71%
2021	76.433	95,54%	2,42	363.520	41.547	10,26%
2022	78.026	97,53%	2,47	362.860	43.651	10,74%
2023	76.974	96,22%	2,44	363.431	66.914	15,55%
Minimum	71.595	89,49%	2,27	349.253	35.372	8,82%
Maximum	78.026	97,53%	2,47	389.307	79.794	17,71%
Schwankung	6.431	8,04%	0,20	40.054	44.422	8,89%
Mittelwert	75.891	94,86%	2,41	365.661	51.266	12,21%

Tab. 3: Geförderte und verbrauchte Wassermengen seit 2014

(*) Verkaufsmenge in der Hochzone einschließlich der Liefermenge an Niederzone und der verbrauchten, aber nicht registrierten Menge (= 1,5% der insgesamt abgerechneten Menge)

(**) unter Berücksichtigung der gesamten Netzeinspeisung, d.h. mit den Fördermengen von Br. 1 und 2 Irlham

In parallel gestelltem Antrag zur Neuerteilung der Grundwasserentnahmegenehmigung wird bedarfsorientiert insgesamt eine Jahresentnahme aus dem Brunnen Obergebertsham von **zukünftig 100.000m³** zur Mitversorgung der Hochzone des Zweckverbandsgebietes beantragt. In dieser Menge sind auch die zulässigen Rohrleitungsverluste enthalten.

3.4.2 Monatlicher Verbrauch

Für die (kalender-)monatlichen Fördermengen (Abb. 1) aus dem Brunnen Obergebertsham und der gesamten Monatsförderung (d.h. mit Br. 1 und 2 Irlham) ergibt sich unter Zugrundelegung der Aufzeichnungen von 2014 – 2023 die in nachfolgender Tabelle angegebene Bandbreite.

	Brunnen Obergebertsham	Gesamt (mit Br. 1 und 2 Irlham)
Minimale Monatsentnahme:	0 m³	22.222 m³
Maximale Monatsentnahme:	9.532 m³	48.243 m³
Mittlere Monatsentnahme:	6.324 m³	34.744 m³

Der Faktor der maximalen zur mittleren Monatsgesamtentnahme beträgt 1,39. Entsprechend den Förderdaten in diesen Jahren wird unter Berücksichtigung der im Entnahmeantrag durchgeführten Bedarfsprognose davon ausgegangen, dass für den angestrebten Erlaubniszeitraum bis zum Jahr 2044 die erforderliche maximale Monatsentnahmemenge zur Versorgung der Hochzone bei $50.600 \text{ m}^3 = 19,5 \text{ l/sec}$ liegt.

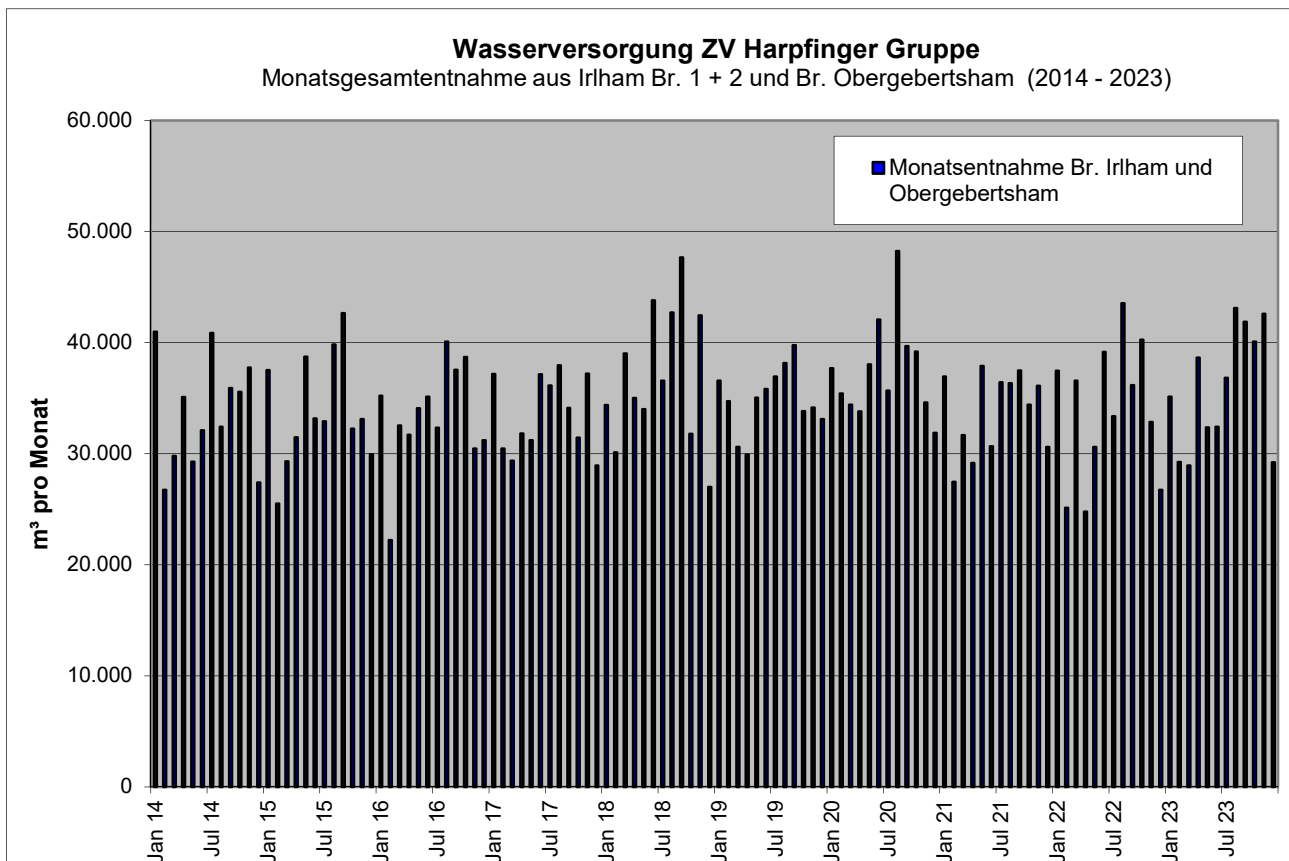


Abb. 1 Monatliche Gesamtfördermengen aus den Br. Irlham und Obergebertsham, 2014 – 2023

Aus dem Brunnen Obergebertsham soll entsprechend den bisherigen Betriebsdaten eine Menge von maximal 10.000 m^3 pro Monat ($= 16.700 \text{ m}^3$ in 50 Tagen) entnommen werden, entsprechend einer Dauerförderrate von $3,85 \text{ l/s}$. Dieser Wert wird den Berechnungen zur Schutzgebietsbemessung zugrunde gelegt.

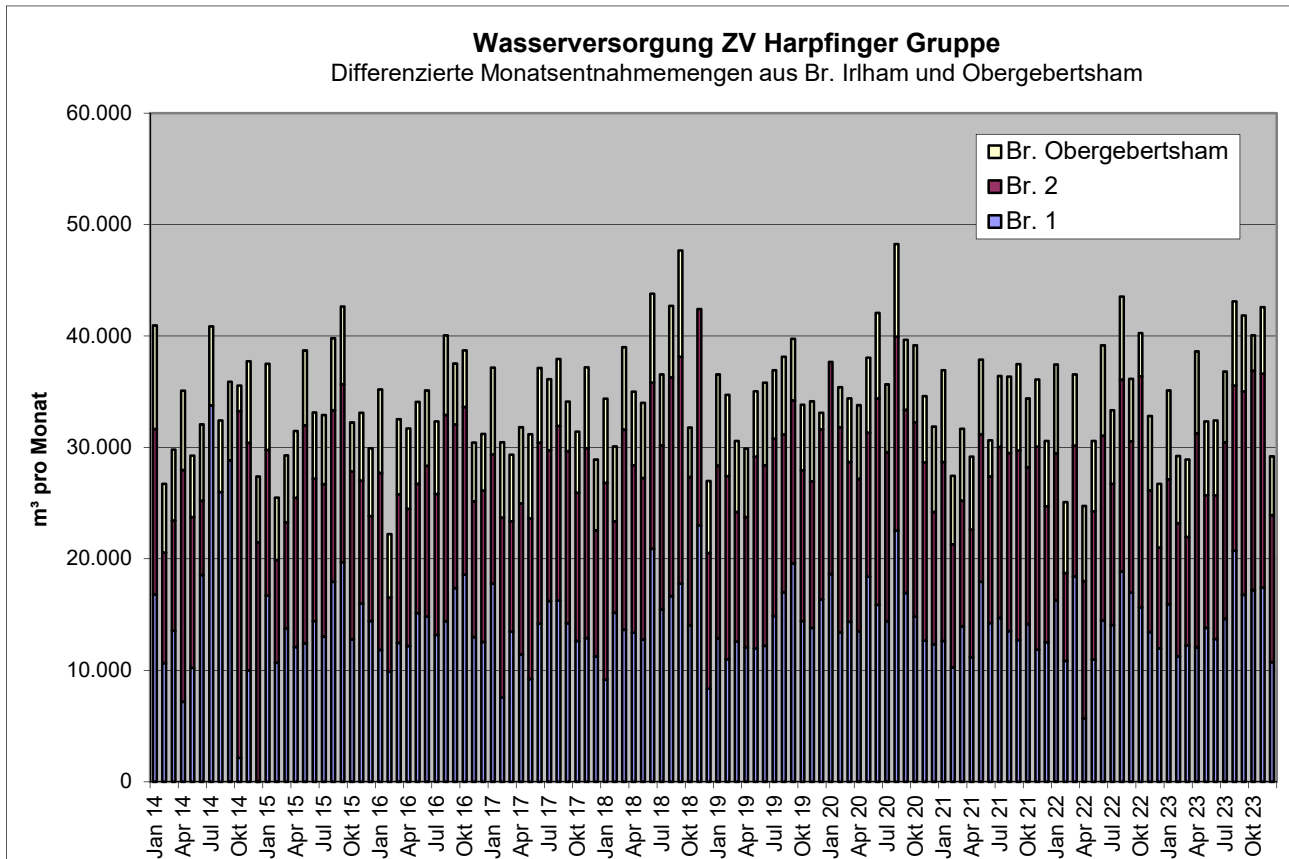


Abb. 2: Monatliche Fördermengen aus den einzelnen Brunnen zur Bedarfsdeckung der Hochzone 2014 – 2023

3.4.3 Täglicher Verbrauch

Bei den täglichen Fördermengen aus den beiden Brunnen Irlham und dem Br. Obergebertsham zur Versorgung der Hochzone ergibt sich nachfolgende Bandbreite. Zur Ermittlung der Schwankungen der Tagesentnahmen wurden die Jahre 2009 und 2010 ausgewertet:

	Irlham 1	Irlham 2	Obergebertsham	Gesamt
Minimale Tagesentnahme:	0 m ³	1 m ³	0 m ³	533 m³
Maximale Tagesentnahme:	1.600 m ³	1.500 m ³	855 m ³	1.850 m³
Mittlere Tagesentnahme:	454 m ³	478 m ³	198 m ³	1.130 m³

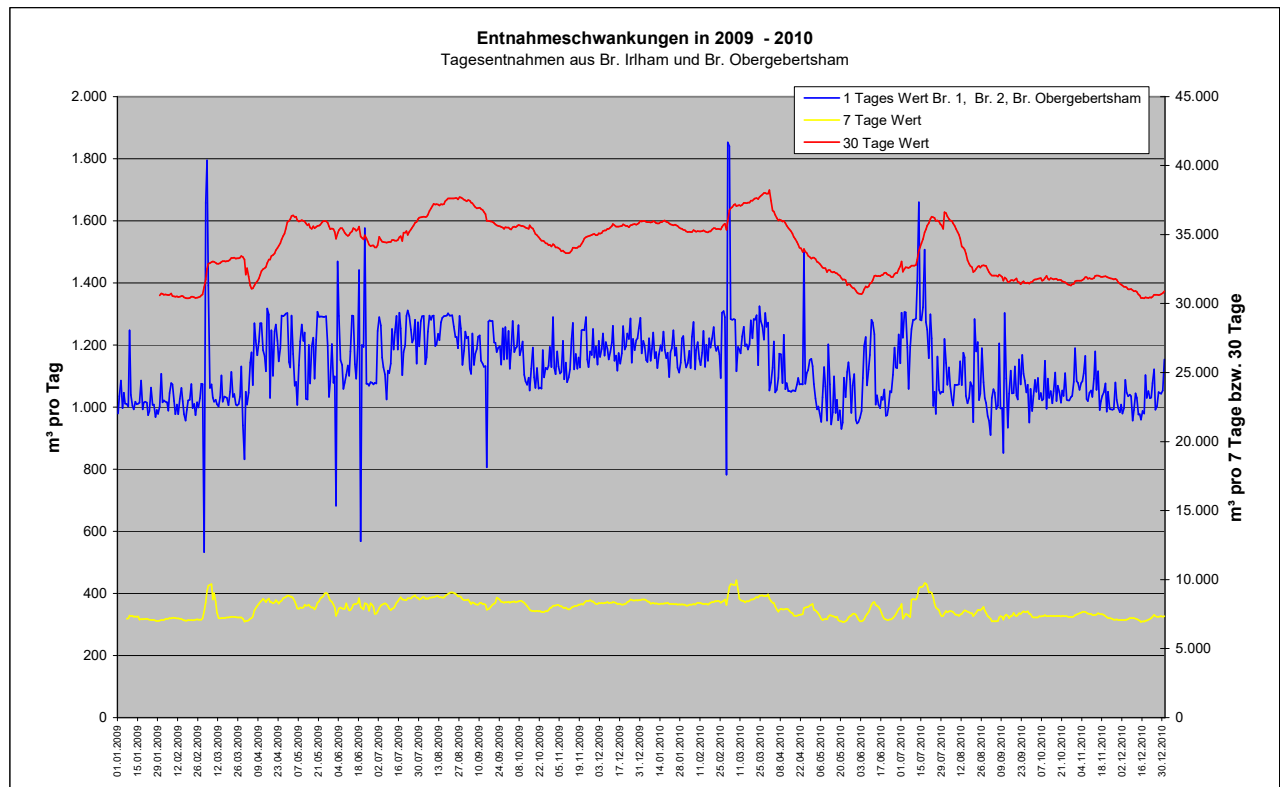


Abb. 3: Tägliche Fördermengen 2009 - 2010

Im dargestellten Zeitraum sind kaum saisonalen Schwankungen der täglichen Förderung erkennbar. Teilweise ergeben sich aber sehr hohe Tagesschwankungen.

Die mittlere Tagesentnahme betrug im Auswertzeitraum 2009 – 2010 für alle drei Brunnen zusammen 1.130 m³. Die maximale Tagesentnahme aus allen Brunnen lag in dem ausgewerteten Zeitraum bei 1.850 m³. Der Faktor zur mittleren Tagesentnahme beträgt damit 1,64.

In parallel gestelltem Antrag zur Neuerteilung der Grundwasserentnahmegenehmigung wird für den Brunnen Obergebertsham eine Tagesentnahme von insgesamt max. **648 m³** beantragt.

3.5 Beschreibung der Wasserfassung

1. Allgemeine Daten

Baujahr	1962
Messpunkthöhe (DHHN2016)	598,39 (neu eingemessen am 11.03.20 u. 07.11.23)
Geländehöhe (aktuelle, DHHN2016)	600,59
Geländehöhe während der Brunnenbohrung (umgerechnet auf DHHN2016)	600,14

2. Lage

Gemeinde	Höslwang
Landkreis	Rosenheim
Flurstück Nr.	579
Gemarkung	Höslwang

3. Ausbau

Bohrtiefe (m u. Gel.)	18.0
Endlichtweite der Bohrung (mm)	600
ausgebaute Brunnentiefe (m u. Gel.)	18.0

Filterrohre

von - bis (m u. Gel.)	8.0 – 16.0
Ausbaumaterial	Stahl mit Kunststoffbeschichtung
Durchmesser	DN 300

Aufsatzrohre

von - bis (m u. Gel.)	2.0 – 8.0
Ausbaumaterial	Stahl mit Kunststoffbeschichtung
Durchmesser	DN 300

Sumpfrohre

von - bis (m u. Gel.)	16.0 – 18.0
Ausbaumaterial	Stahl mit Kunststoffbeschichtung
Durchmesser	DN 300
Filterkiesschüttung/Körnung (mm)	Kies, 3-7mm
von - bis (m u. Gel.)	2.0 – 18.0

4. Abdichtung

Stahlsperrohr	
von- bis (m u. Gel.)	1.8 – 6.0
Nennweite (mm)	DN 700
Abdichtung zwischen Bohrlochwand und Sperrrohr durch	Beton
von - bis (m u. Gel.)	1.8 – 6.0

5. Hydrologische Angaben

hydraulische Brunnenart	vollkommen
Ruhewasserspiegel am	24.01.1963
m u. Gel.	5.90
m NN	594.24
Pumpversuch von - bis	24.01. – 28.01.63
Pumpdauer (Stunden)	102
Entnahme (l/sec)	10.0
Absenkung des Wasserspiegels in m unter Ruhewasserspiegel	1.05

6. Pumpe

Unterwassermotorkreiselpumpe

Typ	SP 30-11 Rp 3 (eingebaut am 10.05.2021)
Hersteller	Grundfos
Motorleistung in kW	9,2
Förderleistung (l/sec)	7,5
Zugehörige Förderhöhe in m	80,0

Der Ausbau des Brunnens ist den hydrogeologischen Gegebenheiten angepasst. Das Sperrrohr und die Betonabdichtung verhindern das Eintreten von Oberflächenwasser und Grundwasser aus oberflächennahen, Wasser führenden Schichten in den genutzten Aquifer. Das geförderte Grundwasser wird über das Versorgungsnetz dem Hochbehälter Scheitzenberg mit insgesamt 2.000m³ Inhalt zugeleitet. Die maximale Entnahmemenge ist begrenzt auf 7,5 l/sec durch die Pumpenleistung bei der erforderlichen Förderhöhe.

Am 23.10.2009 wurde zur Brunnenzustandsfeststellung eine Fernsehkamerabefahrung durch die Fa. BRG, Buch a. Erlbach durchgeführt, die wie nachfolgend zusammengefasst werden kann:

Die Brunnenausbaurohre sind mit rötlichen Belägen überzogen. Ab dem Wasserspiegel sind diese Ablagerungen sehr stark ausgeprägt. Die Schlitzbrückenfilter sind zur Hälfte mit diesen flockigen Bewüchsen geschlossen.

Aufgrund dieses Befundes wurde der Brunnen einer Wasserhochdruckreinigung (Druckwellen Impulsreinigung) unterzogen, die von der Fa. BRG in der Zeit vom 04. – 09.11.2009 durchgeführt wurde. Anschließend wurden die Sand- und Schlammablagerungen entfernt, zur Kontrolle des Regenerierungserfolges eine weitere Kamerabefahrung vorgenommen und schließlich der Brunnen vor Wiederinbetriebnahme desinfiziert.

Die Kamerabefahrung am 09.11.2009 ergab folgenden Befund:

Die Brunnenausbaurohre sowie die Rohrverbindungen sind optisch in Ordnung. Die Filter- und Vollwandrohre sind wieder sauber und frei von Ablagerungen. Die Schlitzbrückenfilter sind wieder offen. Im Vollrohrbereich sind Schutzbelagsablösungen mit Korrosionsweinwirkungen vorhanden. Im Filterrohr sind wenige Belagsablösungen sichtbar.

Aufgrund eingetretener Verockerungen im Filterbereich wurde der Brunnen im Mai 2021 erneut mechanisch – chemisch regeneriert. Anhand der Ergebnisse der vor und nach der Regenerierung durchgeführten Pumpversuche war eine geringe Leistungssteigerung zu verzeichnen.

3.6 Wasserbeschaffenheit

Die Beschaffenheit des Grundwassers wird im Wesentlichen von der geochemischen Zusammensetzung der Grundwasserleitergesteine, den hydrogeologischen Verhältnissen und in zunehmendem Maße von anthropogenen Einflüssen geprägt. Der Brunnen Obergebertsham erschließt Grundwasser innerhalb quartärer Kiese. Es handelt sich um ein hydraulisch zusammenhängendes Grundwasserstockwerk, das keine größere Verbreitung besitzt. Insgesamt ist das an den Brunnen entnommene Grundwasser als vorwiegend erdalkalisch- hydrogenkarbonatisches Wasser zu klassifizieren.

Gemäß den Prüfberichten der letzten Jahre liegt die Gesamthärte im Brunnen bei 18,8 °dH bis 19,7 °dH. Damit handelt es sich um ein relativ 'hartes' Wasser des (früheren) Härtegrades 3. Die Werte für Natrium, Kalium, Chlorid, Sulfat und DOC (gelöster organischer Kohlenstoff) sind unauffällig bzw. liegen im Normalbereich. Der Nitratgehalt ist mit 6 - 7mg/l als anthropogen unbeeinflusst einzustufen. Der Sauerstoffgehalt ist mit Werten um 5 mg/l relativ niedrig und liegt damit unterhalb der Sättigung.

Die Wasserinhaltsstoffe Nitrit, Blei, Cadmium, Chrom, Cyanid, Nickel und Quecksilber ebenso wie die Parameter PAK und LHKW lagen bei den bisherigen Untersuchungen im Ortsnetz (so weit untersucht) unterhalb der jeweiligen Nachweisgrenze. Die Leitfähigkeit des Brunnenwassers liegt im Bereich von 600µS/cm und zeigt damit eine für Kalkschotterwässer typische Mineralisierung an. Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmittel (PBSM) wurden bei der letzten Rohwasserbeprobung am 07.11.2023 ebenso wie bei den früheren Untersuchungen nicht nachgewiesen. In **Anlagen 6** des Grundwasserentnahmeantrages sind die aktuellsten Analyseergebnisse des Brunnenrohwassers mit Prüfberichten des Labors Dr. Blasy & Dr. Busse der Jahre 2019, 2022 und 2023 beigelegt. Die bakteriologischen Untersuchungen des Rohwassers ergaben bislang keinen Grund zur Beanstandung.

Parameter	Einheit	Prüfbericht vom 14.11.19	Prüfbericht vom 09.11.21	Prüfbericht vom 09.11.22	Prüfbericht vom 07.11.23	Grenzwert
Untersuchungsart		n. TrinkwV/ EÜV		n. TrinkwV/ EÜV	n. TrinkwV/ EÜV	
Entnahmestelle		Brunnen	Brunnen	Brunnen	Brunnen	
Probenahme		04.11.2019	02.11.2021	03.11.2022	02.11.2023	
Wasser- temperatur	°C	10,6	10,2	10,5	10,8	25
pH-Wert	-	7,30	7,32	7,32	7,3	6,5 – 9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	613	607	608	612	2500
Trübung	NTU		0,04	0,02	<0,05	1
Gesamthärte	°dH	19,7	18,8	18,8	19,0	
Härtebereich		hart	hart	hart	hart	
CO ₂ (frei)	mg/l	25	22	23	24	---
Sauerstoff	mg/l	5,3	5,0	4,8	5,0	möglichst > 3; nicht < 2
Calcium	mg/l	92,1	89,0	87,6	89,4	400
Magnesium	mg/l	29,6	27,6	28,3	28,1	50

Parameter	Einheit	Prüfbericht vom 14.11.19	Prüfbericht vom 09.11.21	Prüfbericht vom 09.11.22	Prüfbericht vom 07.11.23	Grenzwert
Natrium	mg/l	4,7	4,8	5,2	5,4	200
Kalium	mg/l	0,6	<0,5	0,6	0,6	12
Eisen, gesamt	mg/l	n.b.	0,008	n.b.	n.b.	0,2
Mangan, gesamt	mg/l	n.b.	<0,005	n.b.	n.b.	0,05
Ammonium	mg/l	0,01	<0,01	0,02	0,01	0,5
Kieselsäure	mg/l	n.b.	9,4	n.b.	n.b.	40
Arsen	mg/l	n.b.	<0,001	n.b.	n.b.	0,01
Aluminium	mg/l	n.b.	<0,02	n.b.	n.b.	0,2
Blei	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,04
Cadmium	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,005
Chrom	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05
Cyanid	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05
Fluorid	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	1,5
Nickel	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,05
Nitrit	mg/l	n.b.	<0,02	n.b.	n.b.	0,1
Nitrat	mg/l	6,8	6,7	6,4	6,0	50
Quecksilber	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,001
Chlorid	mg/l	12,6	14,3	14,0	14,4	250
Sulfat	mg/l	6,9	7,7	7,1	6,2	250
Gesamt-mineralisation	mg/l	536	538	541	542	---
gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	---
gesamter organischer Kohlenstoff (TOC)	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	---
PAK, Summe	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,0001
BTEX	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	0,001
LHKW, Summe	µg/l	n.b.	n.b.	n.b.	n.b.	10,0
Summe PSM	µg/l	n.n.	0	0	0	0,1
2,6 Dichlorbenzamid	µg/l	n.n.	n.b.	n.b.	n.b.	0,1

Tab. 4/1: Chemische Analyseergebnisse, Brunnen und Netz

n.n. nicht nachweisbar
n.b. nicht bestimmt

Insgesamt ist festzustellen, dass das Wasser in qualitativer Hinsicht der Trinkwasserverordnung entspricht und die Leitsätze für die zentrale Trinkwasserversorgung (DIN 2000) erfüllt. Gegen eine Verwendung zu Trink- und Brauchwasserzwecke ist deshalb nichts einzuwenden. Der Chemismus des Brunnenwassers weist auf keine Beeinflussung durch die anthropogene Nutzung z.B. Bebauung, Abwasserentsorgung oder von den landwirtschaftlichen Flächen hin.

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Rohwasserbeprobungen am 22.06.2011 in den Grundwassermessstellen GWM 1 und 2 sowie der Beprobungen vom 04. – 06.12.2018 in den neuen Messstellen GWM 3, 5 – 8 aufgelistet.

Parameter	Einheit	Prüfbericht vom 04.07.2011	Prüfbericht vom 04.07.2011	Prüfbericht vom 07.12.2018	Prüfbericht vom 11.12.2018	Grenzwert
Untersuchungslabor		Dr. Blasy & Dr. Busse	Dr. Blasy & Dr. Busse	Dr. Blasy & Dr. Busse	Dr. Blasy & Dr. Busse	
Untersuchungsart		Vollunter-suchung n. EÜV	Vollunter-suchung n. EÜV	Untersu-chung n. EÜV	Untersu-chung n. EÜV	
Probenahme		22.06.11 (nach Pump-versuch)	22.06.11 (nach Pump-versuch)	04.12.2018	05.12.2018	
Entnahmestelle		GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 5	
Wassertemperatur	°C	10,6	10,5	10,5	12,9	25
pH-Wert	-	7,48	7,13	7,34	7,50	6,5 – 9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	543	756	611	597	2500
Gesamthärte	°dH	17,9	21,3	18,8	(53,4)	
Härtebereich		hart	hart	hart	hart	
CO ₂ (gelöst)	mg/l	23,8	57,6	20	20	---
Sauerstoff	mg/l	2,2	4,7	4,2	7,3	möglichst > 3; nicht < 2
Calcium	mg/l	86	110	89,3	(284)	400
Magnesium	mg/l	26	26	27,6	(59,5)	50
Natrium	mg/l	4,1	6,8	2,6	(6,4)	200
Kalium	mg/l	1,4	15	1,2	(6,9)	12
Eisen, gesamt	mg/l	< 0,010	0,019	0,22	(25)	0,2
Mangan, gesamt	mg/l	0,024	<0,010	0,050	(0,83)	0,05
Ammonium	mg/l	0,028	0,027	< 0,01	0,03	0,5
Kieselsäure	mg/l	9,7	8,5	9,7	(28)	40
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	n.b.	n.b.	0,01
Aluminium	mg/l	<0,050	<0,050	0,12	(13)	0,2
Nitrit	mg/l	0,047	0,040	< 0,02	< 0,02	0,1
Nitrat	mg/l	5,3	28,6	9,6	17,0	50
Chlorid	mg/l	8,2	14	4,0	5,0	250
Sulfat	mg/l	12	11	12,8	15,0	250
gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	0,65	0,91	0,6	1,2	---
Atrazin	µg/l	n.n.	n.n.	n.b.	n.b.	0,1
Desethylatrazin	µg/l	n.n.	n.n.	n.b.	n.b.	0,1
PSM, Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.b.	n.b.	0,5

Tab. 4/2: Chemische Analyseergebnisse Grundwassermessstellen n.n. nicht nachweisbar
n.b. nicht bestimmt
() Matrixeffekte erschwerten die Quantifizierung

Der Chemismus ist beim Pegel **GWM 1** bis auf die reduzierenden Bedingungen ohne Besonderheiten. Die reduzierenden Bedingungen zeigen sich im niedrigen Sauerstoffgehalt, der bei etwa 20% der Sättigung liegt. Neben Nitritspuren sind Ammonium und Mangan in unbedeutender Menge nachweisbar. Beim Pegel **GWM 2** sind die reduzierenden Bedingungen weniger ausgeprägt (Sauerstoffgehalt bei etwa 45% der Sättigung). Der Nitratgehalt ist deutlich höher als in GWM 1, wie auch die Werte für Calcium (und damit die Gesamthärte), die Säurekapazität bis pH 4,3 (und damit auch für die Karbonathärte) und insbesondere für den Kaliumgehalt. Neben Nitritspuren sind Ammonium und Eisen in unbedeutender Menge nachweisbar.

Beim Pegel **GWM 3** liegen leicht reduzierende Bedingungen vor (Sauerstoffgehalt bei etwa 50% der Sättigung), womit deutlich erhöhte Werte für den Eisen- und Mangangehalt verbunden sind. Der Nitratgehalt ist zwar höher als in GWM 1, liegt aber mit einem Wert von 9,6 mg/l in einem unauffälligen Bereich, wie auch die Werte für Calcium-, Magnesium- und Kaliumgehalt.

Der Chemismus beim Pegel **GWM 5** zeigt insofern Auffälligkeiten, als dass es durch Substanzüberlagerungen schwierig war, eine genaue Quantifizierung bei den Inhaltsstoffen Calcium, Magnesium, Kalium, Natrium, Eisen, Mangan und weiteren Parametern vorzunehmen. Die bestimmmbaren Werte für Sauerstoff, Nitrat etc. lagen in einem normalen, nicht auffälligen Bereich.

Parameter	Einheit	Prüfbericht vom 10.12.2018	Prüfbericht vom 07.12.2018	Prüfbericht vom 14.12.2018	Grenzwert
Untersuchungslabor		Dr. Blasy & Dr. Busse	Dr. Blasy & Dr. Busse	Dr. Blasy & Dr. Busse	
Untersuchungsart		Untersuchung n. EÜV	Untersuchung n. EÜV	Untersuchung n. EÜV	
Probenahme		05.12.2018	04.12.2018	06.12.2018	
Entnahmestelle		GWM 6	GWM 7	GWM 8	
Wassertemperatur	°C	11,9	9,9	9,3	25
pH-Wert	-	7,46	7,40	7,56	6,5 – 9,5
Leitfähigkeit	µS/cm	603	576	544	2500
Gesamthärte	°dH	20,4	18,3	17,9	
Härtebereich		hart	hart	hart	
CO ₂ (gelöst)	mg/l	19	22	19	---
Sauerstoff	mg/l	5,0	5,1	3,7	möglichst > 3; nicht < 2
Calcium	mg/l	91,1	83,5	79,5	400
Magnesium	mg/l	33,6	28,8	29,4	50
Natrium	mg/l	10,2	3,3	3,1	200
Kalium	mg/l	1,3	0,8	0,8	12
Eisen, gesamt	mg/l	1,0	0,13	0,14	0,2
Mangan, gesamt	mg/l	0,14	0,081	0,11	0,05
Ammonium	mg/l	0,02	0,01	0,01	0,5
Kieselsäure	mg/l	14	10	9,8	40
Arsen	mg/l	n.b.	n.b.	n.b.	0,01
Aluminium	mg/l	0,22	0,09	0,07	0,2
Nitrit	mg/l	< 0,02	0,02	0,03	0,1
Nitrat	mg/l	< 1,0	8,0	2,4	50
Chlorid	mg/l	8,2	3,4	5,9	250
Sulfat	mg/l	18,4	11,2	19,3	250
gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	mg/l	0,8	0,6	0,8	---
Atrazin	µg/l	n.n.	n.n.	n.b.	0,1
Desethylatrazin	µg/l	n.n.	n.n.	n.b.	0,1
PSM, Summe	µg/l	n.n.	n.n.	n.b.	0,5

Tab. 4/3: Chemische Analyseergebnisse Grundwassermessstellen

n.n. nicht nachweisbar

n.b. nicht bestimmt

Der Chemismus in den Pegeln **GWM 7** und **8** ist einander sehr ähnlich und bis auf die leicht reduzierenden Bedingungen ohne Besonderheiten. Die reduzierenden Bedingungen zeigen sich im niedrigen Sauerstoffgehalt und den erhöhten Gehalten an Eisen und insbesondere Mangan. Der Nitratgehalt ist in GWM 7 mit 8,0mg/l infolge des dort höheren Sauerstoffgehaltes ebenfalls höher. Der Chemismus in **GWM 6** weist mit Ausnahme des über dem Grenzwert liegenden Aluminiumgehaltes keine maßgeblichen Besonderheiten auf und ist bei den Basisparametern den Werten in GWM 7 und 8 sehr ähnlich.

Der Vergleich des Wasserchemismus in den Messstellen und dem Brunnen zeigt, dass der Brunnen Grundwasser erschließt, welches zu unterschiedlichen Zeiten aus unterschiedlichen Richtungen zufließt und Mischwassercharakter aufweist. Der niedrige Nitratgehalt deutet darauf hin, dass größere Bereiche des Einzugsgebietes landwirtschaftlich extensiv genutzt werden.

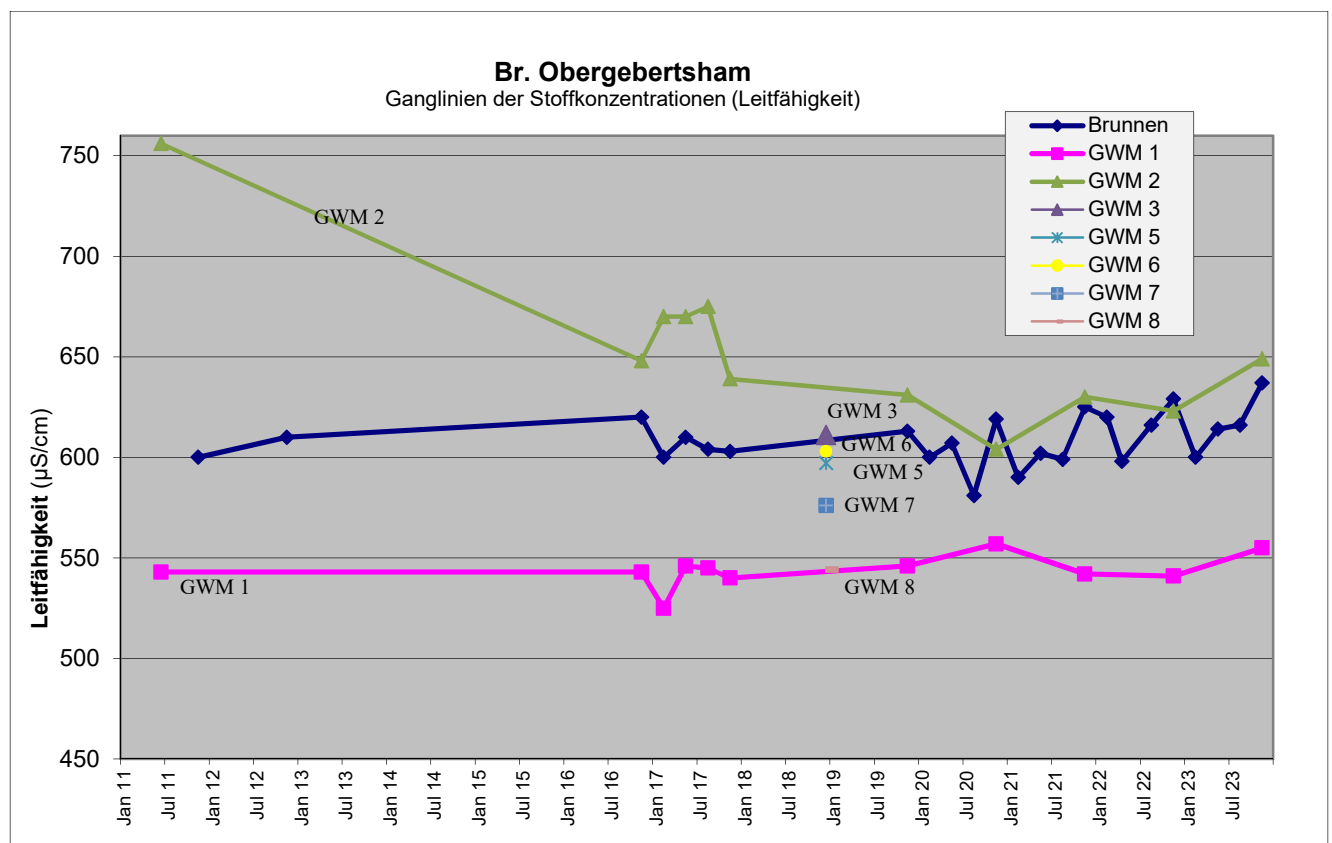


Abb. 4a: Leitfähigkeitswerte in den vorhandenen Brunnen und Messstellen

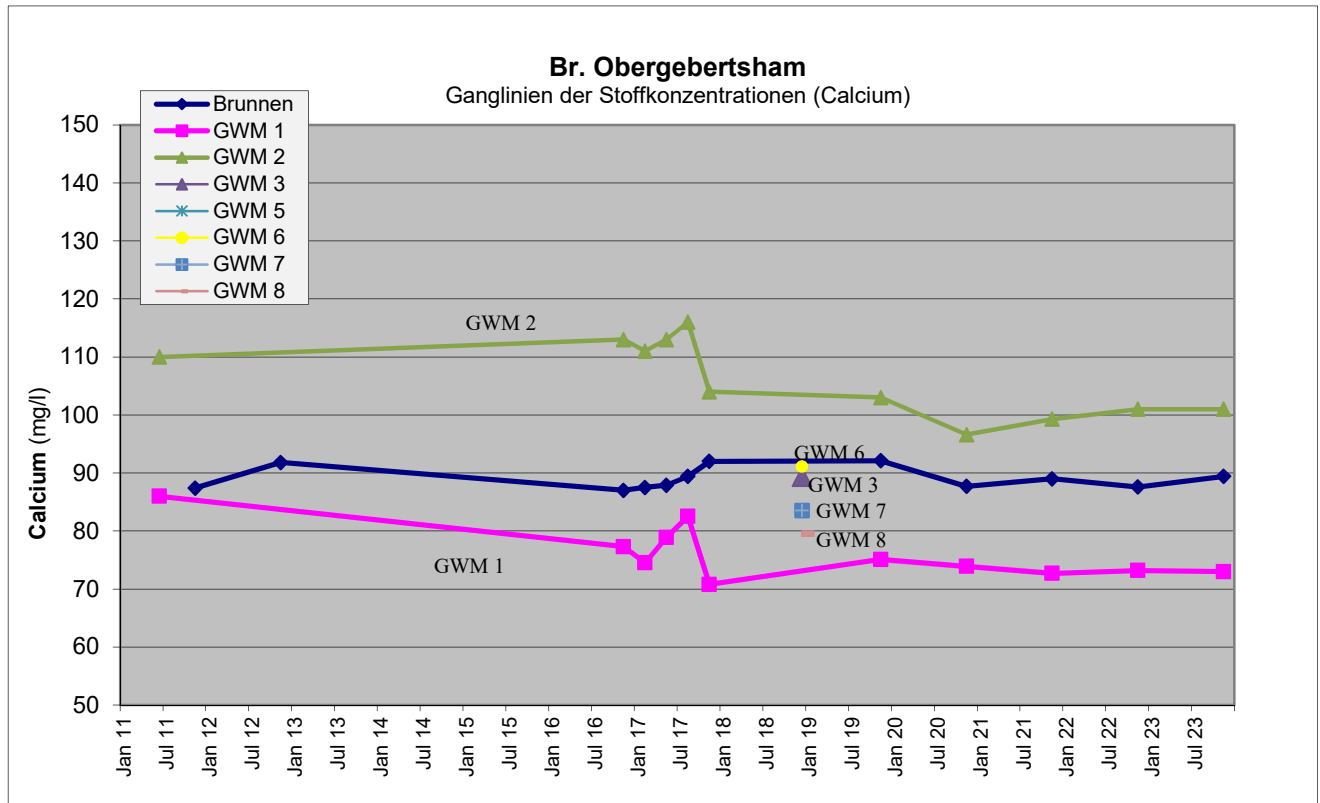


Abb. 4b: Calciumkonzentration in den vorhandenen Brunnen und Messstellen

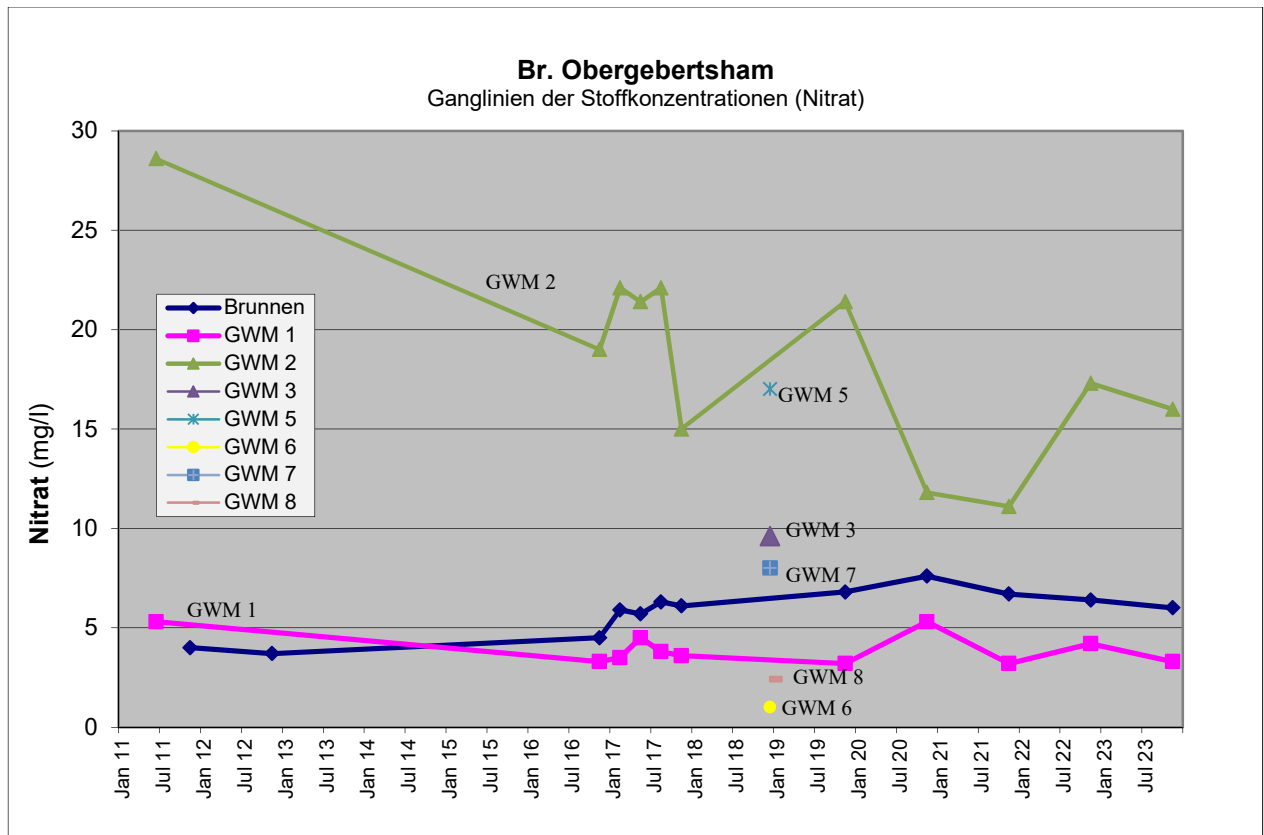


Abb. 4c: Nitratkonzentration in den vorhandenen Brunnen und Messstellen

4 Allgemeine Angaben

4.1 Geographische und morphologische Situation

Die Landschaft zwischen Höslwang, Halfing und Amerang liegt an der Nahtstelle der Endmoränenwälle des ehemaligen Inn- Gletschers im Westen und zu den Moränen des Chiemseegletschers im Osten. Sie wird durch ein unregelmäßiges Oberflächenrelief mit Höhenrücken, Kuppen und Talungen charakterisiert. Das für die Wassergewinnung relevante Gebiet liegt im Bereich einer weitläufigen Oberflächenwasserscheide, die bedingt, dass das Untersuchungsgebiet nach allen Richtungen durch kleine Gräben, Bäche und Moore entwässert wird. Der Brunnen befindet sich im Bereich einer flachen, nach Südosten abfallenden Talung, etwa 200m südsüdwestlich von Obergebertsham. Die topographische Höhe beträgt am Brunnen etwa 601 mNN.

4.2 Landnutzung und Besiedlung

Forstwirtschaftliche und landwirtschaftliche Nutzung

Der Brunnen liegt am Rand eines sich nach Süden anschließenden, ausgedehnten Wald- und Mooregebietes, im Grenzbereich zu landwirtschaftlich genutzten Acker- und vor allem Grünlandflächen im Norden und Westen. Ackerbau ist geprägt durch Anbau von Mais und Wintergetreide. Die übrigen Flächen werden vorwiegend als Grünland genutzt. Waldstandorte finden sich auf den würmeiszeitlichen Endmoränenzügen, im Bereich der stärker vernässten Moorflächen sowie entlang der Talungen. Der Waldanteil an der landwirtschaftlichen Fläche kann in der näheren Umgebung mit etwa 50% abgeschätzt werden.

Besiedelung und Abwasser

Großflächige Siedlungsgebiete sind im nahen und weiteren Brunnenumfeld nicht vorhanden. Die Besiedlungsstruktur kann als dörflich mit Einzelgehöften und Weilern charakterisiert werden. Die nächste Ansiedlung stellt der Ort Obergebertsham dar, bestehend vorwiegend aus Wohnbebauung und einigen landwirtschaftlichen Anwesen.

Die Abwasserentsorgung von Ober- und Untergebertsham erfolgt über eine zentrale Sammelentwässerungsanlage im Trennsystem. Die häuslichen Abwässer von Untergebertsham werden über eine Hebeanlage und Druckkanal nach Obergebertsham gepumpt und fließen von dort zur Kläranlage Halfing.

Die Niederschlagswasserbeseitigung der Dach- und Hofflächen ist in Ober- und Untergebertsham im Allgemeinen an die Straßenentwässerung angeschlossen. Untergebertsham leitet dabei das gesammelte Oberflächenwasser in Richtung Norden ab. Das gesammelte Niederschlagswasser von Obergebertsham wird über eine Rohrleitung nach Süden, etwa an der östlichen Grund-

stücksgrenze von Fl. Nr. 744 zu einem Bachlauf abgeleitet. Das von der Straßenentwässerung nicht erfasste Straßenablaufwasser versickert breitflächig über die Bankette.



Abb. 5: Brunnenumgebung und Nutzungssituation auf Luftbild

Industrielle und gewerbliche Nutzungen

Im der näheren und weiteren Umgebung der Brunnen werden keine Flächen industriell oder rein gewerblich genutzt.

Verkehrswege

Der Brunnen liegt an einem landwirtschaftlich genutzten Feldweg, der für den öffentlichen Verkehr gesperrt ist. Eine Anzahl weiterer Feld- und Waldwege durchzieht das nähere und weitere Untersuchungsgebiet.

Die Ortsverbindungsstraße Höslwang - Amerang verläuft in einer Entfernung von etwa 200m nördlich des Brunnens von Südosten nach Nordwesten. Die Straße quert damit das bestehende Wasserschutzgebiet. Mit Ausnahme der Zufahrtsstraßen nach Untergebertsham und zum Weiler Hirschberg befinden sich keine sonstigen Straßen in der weiteren Brunnenumgebung.

Sand- und Kiesabbau

Ein Abbau von Kiesen, Sanden etc. ist nicht bekannt.

Altlasten und Deponien

Im weiteren Untersuchungsraum befinden sich lt. Auskunft des Landratsamtes Rosenheim keine Altlasten, Deponien, Ablagerungen und sonstige Verdachtsflächen.

Golfplatz

Nordöstlich von Obergebertsham befindet sich das Golfplatzgelände des Golfclub Höslwang im Chiemgau e.V..

4.3 Quellen, Grundwassermessstellen und weitere Wasserfassungen im Untersuchungsgebiet

Im weiteren Umfeld des Brunnens sind eine Anzahl kleiner Quellen vorhanden, die in den Talungen ansetzen und die dort entspringenden Gräben und Bäche speisen. Für die Ermittlung des Einzugsgebietes des Brunnens und für die Schutzgebietsbemessung wurden die Grundwassermessstellen GWM 1 bis 3 und 5 bis 8 errichtet. Die Bohrung B 4 wurde nicht ausgebaut, da kein Grundwasser angetroffen wurde.

4.4 Oberflächengewässer im Untersuchungsgebiet, Vorflutverhältnisse

Die Lage und der Verlauf der Oberflächengewässer in der Brunnenumgebung kann der **Anlage 1** entnommen werden. Diese stellen den Vorfluter für das oberflächennahe, in den quartären Schottern abströmende Grundwasser dar.

4.5 Klima, Grundwasserneubildung

Das Untersuchungsgebiet befindet sich am nördlichen Rand des Klimabezirkes Oberbayerisches Alpenvorland. Mit Sommerniederschlägen, die annähernd doppelt so hoch liegen, wie die des Winterhalbjahres und mit relativ hohen Sommer-, aber niedrigen Wintertemperaturen gehört es dem kontinentalen Klimatyp an. Die mittlere Jahrestemperatur der Luft bewegt sich nach GANSS (1983) zwischen +7,0 und +8,0°C, bei mittleren Jahresschwankungen von etwa 19°C. Der langjährige (1931/60) mittlere Jahresniederschlag der Station Obing beträgt 1.150 mm/a. Die Gebietsverdunstung berechnet sich unter Einbeziehung der Evapotranspiration nach der Formel von WUNDT bei einem angesetzten Jahrestemperaturmittel von 8,5 °C mit 530 mm/a und liegt damit etwas unter dem von GANSS in den Erläuterungen zur Geologischen Karte, Bl. Eggstätt angegebenen Wert von 608 mm/a.

Da im maßgeblichen Brunnenumfeld praktisch kein Oberflächenabfluss stattfindet, muss der nach Abzug der Verdunstung verbleibende Niederschlag versickern. Setzt man die Verdunstung mit 600mm an (im Bereich von Waldflächen findet infolge der größeren Oberfläche eine stärkere Verdunstung als auf Grün- und Ackerland statt), ergibt sich für die Grundwassererneuerung im Jahresmittel ein Wert von etwa 550mm, entsprechend einer Flächenspende von ca. 17,5 l/sec·km². In Gegenden mit mächtigerer Verwitterungslehmüberdeckung und bei sehr bindiger Ausbildung der Moränensedimente kann die Rate auf 5 – 6 l/sec·km² zurückgehen. Für die Ermittlung des quantitativen Einzugsgebietes und das im langjährigen Jahresdurchschnitt nutzbaren Grundwasserdargebots wird im Einzugsgebiet des Brunnen Obergebertsham von einer Neubildungsrate von **10 l/sec* km²** ausgegangen. Dies entspricht auch den Angaben lt. UmweltAtlas Bayern, siehe Abb. 6).

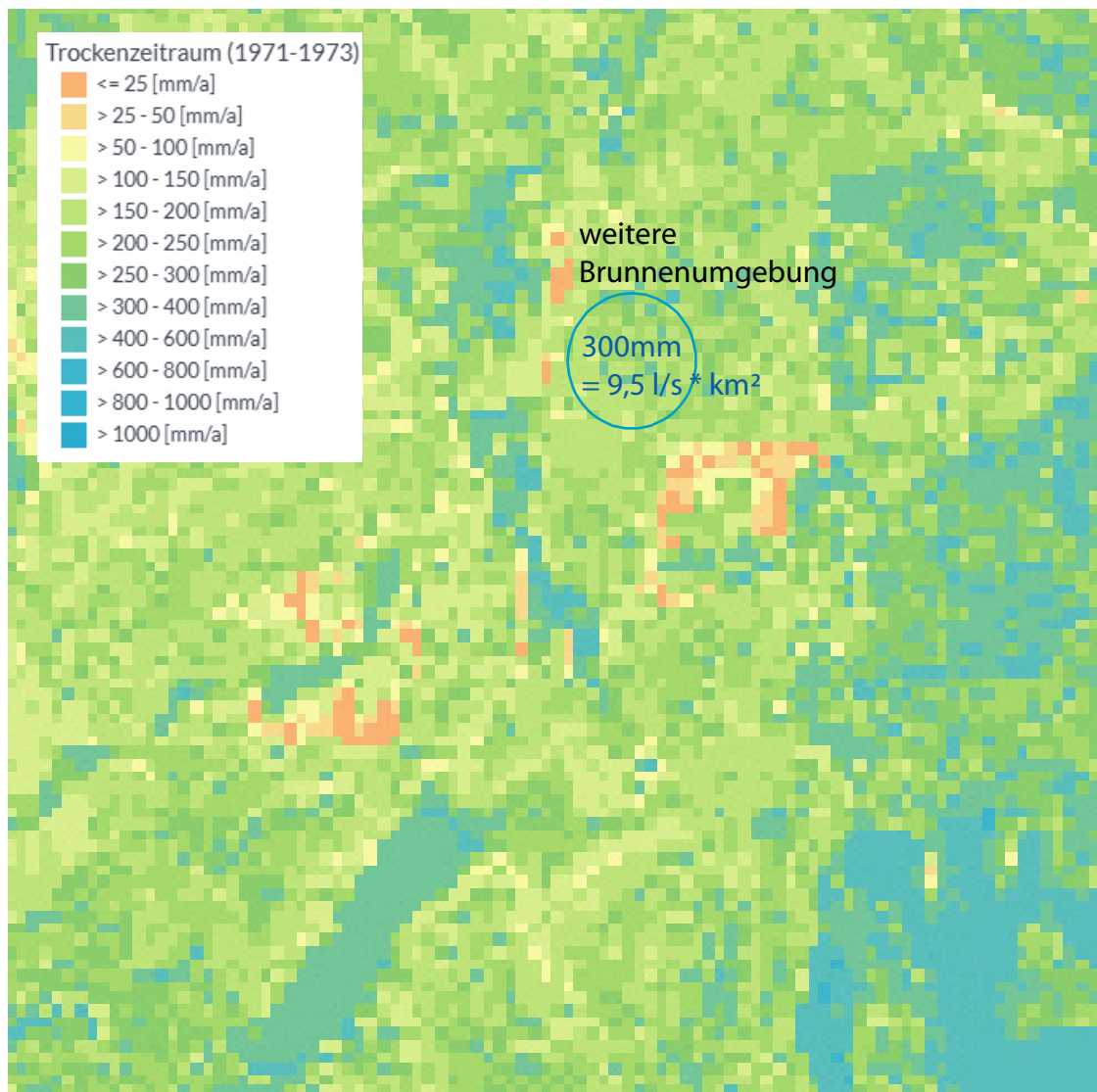


Abb. 6: Grundwasserneubildung (UmweltAtlas Bayern)

4.6 Bestehendes Wasserschutzgebiet

Für den Brunnen Obergebertsham wurde mit Verordnung vom 27.06.1977 des Landratsamtes Rosenheim ein Wasserschutzgebiet mit Fassungsbereich, engerer und weiterer Schutzzone ausgewiesen. (**Anlage 3**). Es erstreckt sich bei einer Breite von ca. 300 - 400m etwa 400m weit nach Norden. Es ist aufgrund der aktuellen Erkenntnisse zur hydrogeologischen Situation nicht ausreichend, da es nur einen Teil des Zustromgebietes abdeckt. Auch der Maßnahmenkatalog und die Zonierung entsprechen nicht den heutigen, im Merkblatt 1.2/7 des LfU niedergelegten Anforderungen.

5 Geologische Verhältnisse

5.1 Geologischer Überblick

Der Brunnen bei Obergebertsham liegt im Bereich der würmeiszeitlichen Moränenwälle des Inn-Chiemsee Vorlandgletschers, die langgestreckt von Süden bei Endorf nach Norden über Höslwang, Amerang nach Schnaitsee verlaufen, um dort nach Nordwesten abzubiegen. Östlich und westlich des Brunnens sind in die Würmmoränen späteiszeitliche Schotterfluren, die Niederterrassenschotter eingelagert. Als tiefstes quartäres Schichtglied dürften im relevanten Untersuchungsgebiet riß- und mindeleiszeitliche Schotter als Erosionsreste reliktförmig erhalten sein. Diese lagern besonders innerhalb von Rinnen- und Muldenstrukturen in größerer Mächtigkeit den tertiären Molasseschichten auf.

Die Sedimente des Molassetroges bilden den Unterbau der glazial geformten Landschaft. Aufgrund der Erosionskräfte der ehemals weit in das Vorland reichenden Eismassen weist die Tertiäroberfläche im Untersuchungsraum in der Regel ein mehr oder weniger ausgeprägtes Relief aus Rinnen, Mulden und Erhebungen auf.

5.2 Schichtenaufbau des Untergrundes

Im Bereich des Brunnens und der Messstellenbohrungen stehen unter einer dünnen Oberbodenschicht und Verwitterungslehmen geländebildend würmeiszeitliche Grundmoränenablagerungen (Geschiebemergel) in Form von kiesig-steinigen Tonen und Schluffen an. Diese Bodenschichten reichen bis in eine Tiefe von 6,2m (am Brunnen) bis maximal 24,2m unter Gelände (in GWM 7). Das Liegende der Würmmoräne bilden sandige und teilweise steinige Kiese, die aufgrund ihrer abschnittsweisen Verfestigung zu dichter und kompakter Nagelfluh als ältere quartäre Ablagerungen (frühwürmeiszeitlicher Vorstoßschotter oder riß- bzw. mindeleiszeitliche Deckenschottereste) gedeutet werden können. Darunter folgt in GWM 1 wiederum Moränenmaterial, das aufgrund der Schichtenabfolge mindestens der Rißeiszeit zugeordnet werden kann. Die Mächtigkeit der altquartären Schotter ergibt sich mit knapp 18m (in GWM 1). Die Tertiärablagerungen

wurden in den vorliegenden Bohrprofilen bis zur maximal gebohrten Tiefe von 35m unter Gelände (GWM 8) noch nicht erreicht. Sowohl in die würmeiszeitlichen Moränensedimente als auch in die als Grundwasserstauer fungierenden Grundmoränenschichten sind z.T. mächtige, aber lokal begrenzte Beckenablagerungen (Tone, Schluffe, Fein- und Mehlsande ohne wesentliche grobkörnige Bestandteile) eingeschaltet, wie in den Bohrprofilen GWM 3 und GWM 8 erkennbar ist.

5.3 Eigenschaften der geologischen Einheiten

Würmmoräne, Grundmoräne und Beckenablagerungen

Das Gletschereis lagerte im Jungpleistozän während der würmeiszeitlichen Vereisungsphase im weiteren Untersuchungsgebiet Grund-, überwiegend aber Endmoränen an seiner Stirnseite ab. Während sich die Grundmoränenfazies durch regellose Lagerung der Kornbestandteile und deren Einbettung in eine schluffig- tonige Grundmatrix auszeichnet, wurden bei den Endmoränen infolge späterer örtlicher Durchspülung durch die abfließenden Schmelzwässer teilweise die lehmigen Bestandteile ausgetragen und es entstanden Schottermoränen mit entsprechend höheren Durchlässigkeiten. Die Bodenbeschreibungen der neuen Grundwassermessstellen ergeben für den Würmmoränenanteil kiesige bis stark kiesige und sandige, z.T. tonige Schluffe mit Steinen. Infolge der wechselhaften Ablagerungs- und Entstehungsbedingungen ist zu erwarten, dass sich die Zusammensetzung der Moränensedimente sowohl in horizontaler als auch in vertikaler Richtung auf engstem Raum ändert.

Die Moränen weisen in den Bereichen, wo sie eine Verwitterungsauflage besitzen und selbst zusätzlich höhere Anteile an Feinkorn enthalten eine gute Filtrationswirkung mit hoher Schutzfunktion für das genutzte Grundwasservorkommen auf. Durch die deutliche Reduzierung der Durchlässigkeit kann dann ein gutes Rückhalte- und Pufferungspotential angenommen werden.

Die Beckenablagerungen sind gekennzeichnet durch Feinsediment, welches z.T. eine Feinschichtung aufweist und nur vereinzelt grobe Bestandteile enthält. Die Schutz- und Filterwirkung ist noch höher zu bewerten als bei den Moränesedimenten. Der geringe Sauerstoffgehalt in den Wasseranalysen ist ein Hinweis auf die gute Schutzwirkung der das Grundwasser überdeckenden Moräne- und Beckenablagerungen.

Altquartäre Kiese (Vorstoßschotter, Deckenschotter)

Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung handelt es sich nach den Bodenbeschreibungen bei den Deckenschottern und den frühwürmeiszeitlichen Vorstoßschottern sowohl um fest konglomerierte Ablagerungen als auch um dicht gelagerte, gut gerundete Kiese mit wechselndem Sandgehalt. Bereichsweise verzahnt der Schotter/ Nagelfluhkomplex mit schluffig, tonigem Moränenmaterial im Oszillationsbereich des ehemaligen Gletscherstandes. Die Durchlässigkeit der Schotter ist infolge ihrer Kornzusammensetzung als mäßig bis gut zu bezeichnen. Innerhalb der harten und

kompakten Nagelfluhpakete mit kalzitischer Ausfüllung des Porenraumes dürfte sich dagegen lagenweise eine reduzierte Durchlässigkeit ergeben.

Das Reinigungsvermögen des Schotteraquifers durch Rückhalte- und Abbauvermögen ist aufgrund der Kornzusammensetzung, Permeabilität und des nutzbaren Porenraumes sehr wechselhaft, insgesamt jedoch eher gering und setzt entsprechende Fließstrecken und damit ausreichende Einwirkzeit für physikalisch- chemische Eliminationsprozesse voraus.

6 Hydrogeologische Situation

6.1 Überblick

Der Brunnen Obergebertsham erschließt Grundwasser aus einem Grundwasserstockwerk in altpleistozänen Vorstoß- und Deckenschottern. Die Grundwasser führenden Schotter werden überlagert von würmeiszeitlichen Moränen- und Beckensedimenten. Das Grundwasser in den quartären Schottern weist im Zustrom zur Wassergewinnung meist einen gering gespannten Grundwasserspiegel auf. Die Sohlschicht des quartären Grundwasservorkommens bilden ältere Moränenreste, alte Seesedimente und bei großräumiger Betrachtung, die tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse.

6.2 Grundwasserverhältnisse

Grundwasserleiter

Der gut durchlässige quartäre Grundwasserleiter ist überwiegend als sandiger Fein- bis Grobkies mit Sand- und Schlufflagen sowie Nagelfluheinschlüssen ausgebildet und steht am Brunnenstandort relativ geländenah ab ca. 6,2m an. Die Grundwassermächtigkeit H beträgt im Brunnenprofil bei Niedrigwasser etwa 11m. Dieser Wert wird in den geohydraulischen Berechnungen zur Ermittlung des Anstrombereiches als Mittelwert verwendet.

Wasserstandshöhen und Wasserspiegelschwankungen

Am 04.03.2019, einem Wasserhöchststand, wurde der Wasserspiegel im Brunnen bei 1,59m u. MPH (= Brunnenkopfdeckel) gemessen. Auf mNN bezogen ergibt sich eine Grundwasserspiegelhöhe von 596,80m. Bei der Messstelle GWM 1 lag der Wasserspiegel zu diesem Zeitpunkt bei 596,89 mNN.

Der Ruhegrundwasserstand im Brunnen schwankt nach den vorliegenden Aufzeichnungen von Januar 2001 bis Dezember 2023 um 3,1m und lag zwischen 593,71mNN und 596,80mNN. Der Flurabstand beträgt aufgrund der gespannten Verhältnisse immer 6,2m, entsprechend der Deckschichtenmächtigkeit.

Die Wasserspiegelschwankungen im Brunnen sind lt. den monatlichen Aufzeichnungen der EÜV Daten für den Zeitraum zwischen 2001 bis 2023 auf der Abb. 7/1 als Ganglinie graphisch dargestellt. In nachfolgender Tabelle 5 ist unter Berücksichtigung wöchentlicher bis 14-tägiger Messungen von Juni 2011 – bis Dezember 2023 die in diesem Zeitraum dokumentierte Schwankungsbreite eingetragen.

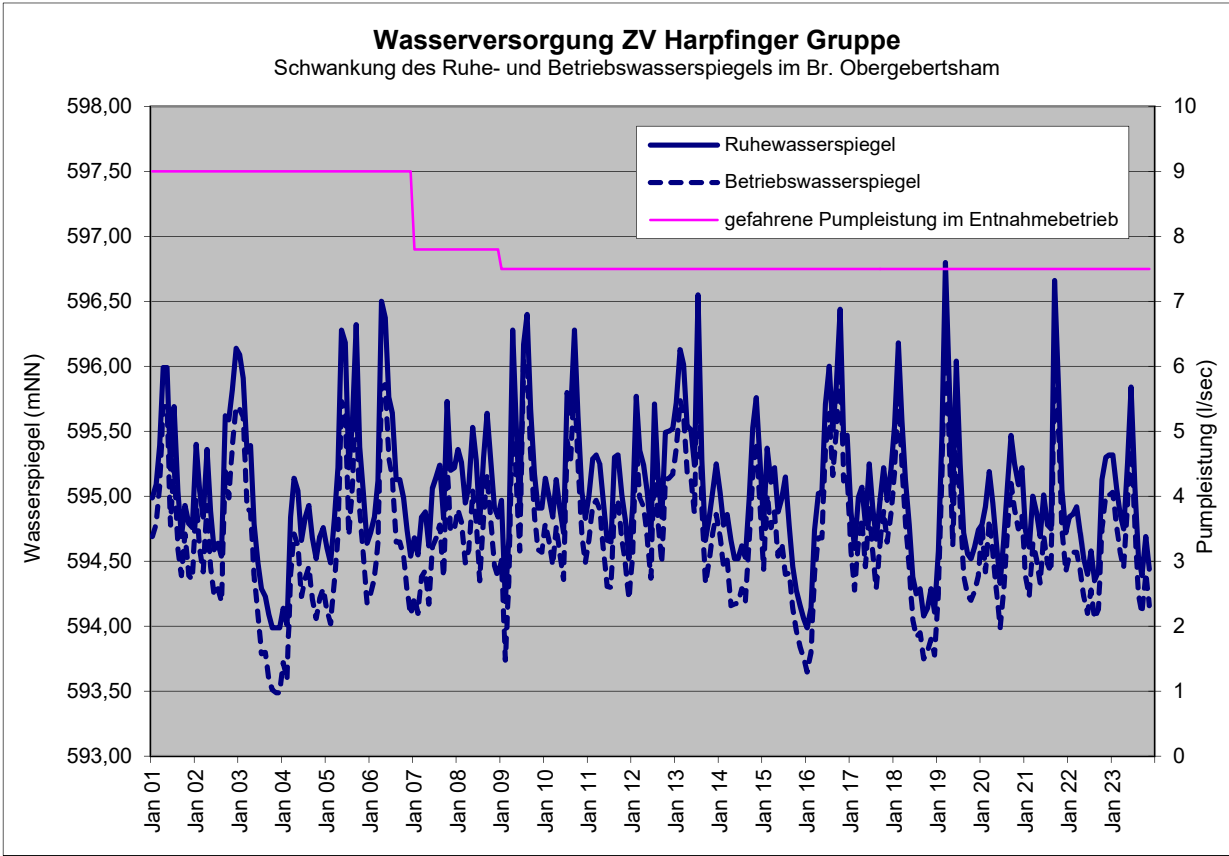


Abb. 7/1: Verlauf der Brunnenwasserstände gem. EÜV Daten von Jan. 2001 – Dez. 2023

Messstelle	Beobachtungs-zeitraum	Niedrigstwasser am (mNN)	Mittelwasser (mNN)	Höchstwasser am (mNN)	Max. Wasser-spiegelschwankung (m)
langjährige Messwerte:					
Brunnen Obergebertsham	Jan. 01 – Dez. 23	14.12.2015 / 593,71	595,07	04.03.2019 / 596,80	3,1

Tab. 5: Extrema der Wasserspiegelhöhen (Ruhewasserstände)

Zur Bestimmung der Grundwasserfließrichtungsvarianz und des Grundwasserspiegelgefälles als Grundlagen für die Einzugsgebietsabgrenzung wurden seit Juni 2011 im Brunnen und den jeweils verfügbaren Grundwassermessstellen in wöchentlichem bis 14-tägigem, z.T. in 4-wöchigem Rhythmus Stichtagsmessungen durchgeführt und ausgewertet (Abb. 7/2 und 7/3 so-

wie **Anlagen 10/1** und **10/2**). Es wurde über den Gesamtzeitraum zwar ein ausgeprägter gleichmäßiger Ganglinienverlauf im Brunnen und in allen Messstellen festgestellt, allerdings kommt es zu leicht unterschiedlichen Grundwasseranstiegen, die aufgrund der geringen Wasserspiegeldifferenzen dann zu Änderungen der Fließrichtung führen. Die geringen Grundwasserspiegeldifferenzen an den Messpunkten bewirken insgesamt ein sehr flaches Grundwassergefälle, das meist weniger als 1‰ beträgt.

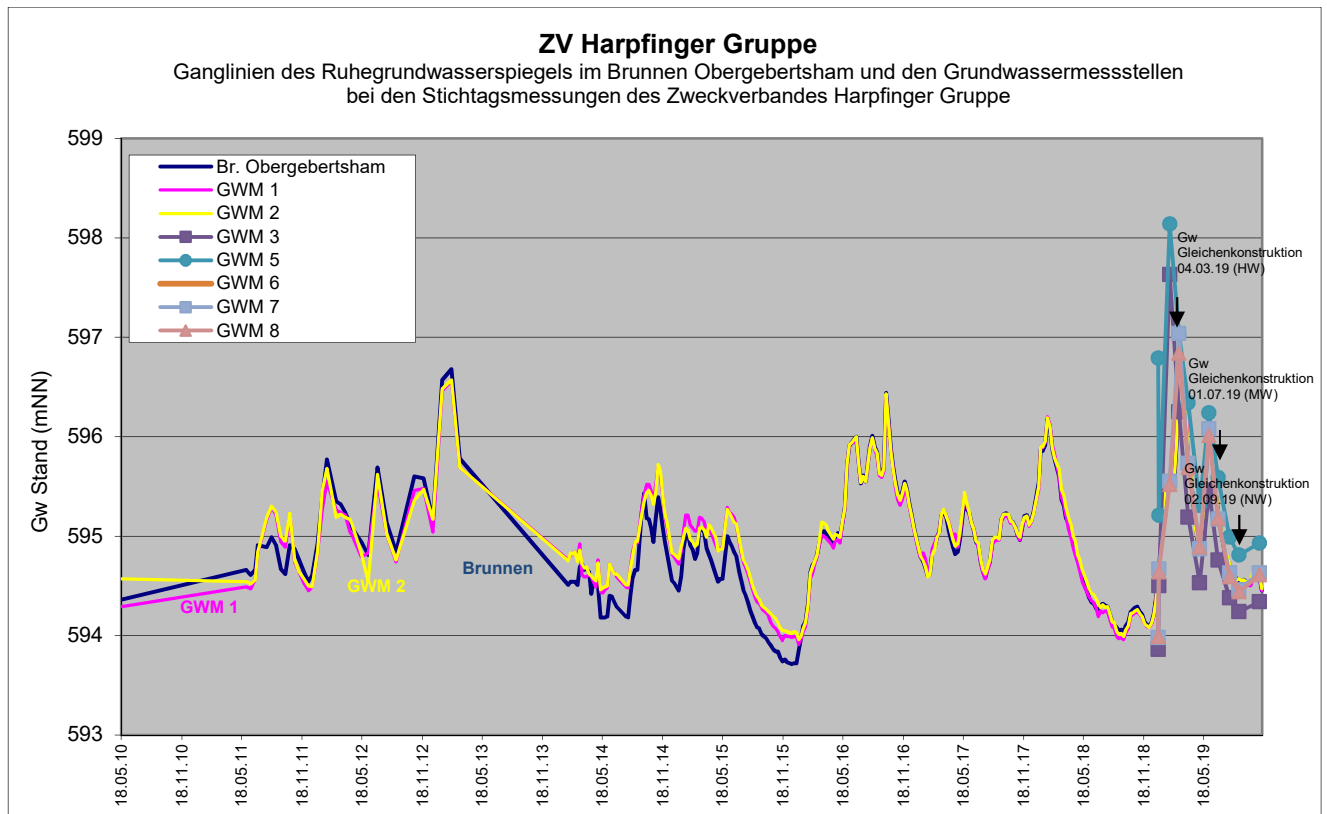


Abb. 7/2: Verlauf der Grundwasserstände bei den Stichtagsmessungen 2011 – 2019 unter Einbeziehung der neuen GWM 3, 5 - 8

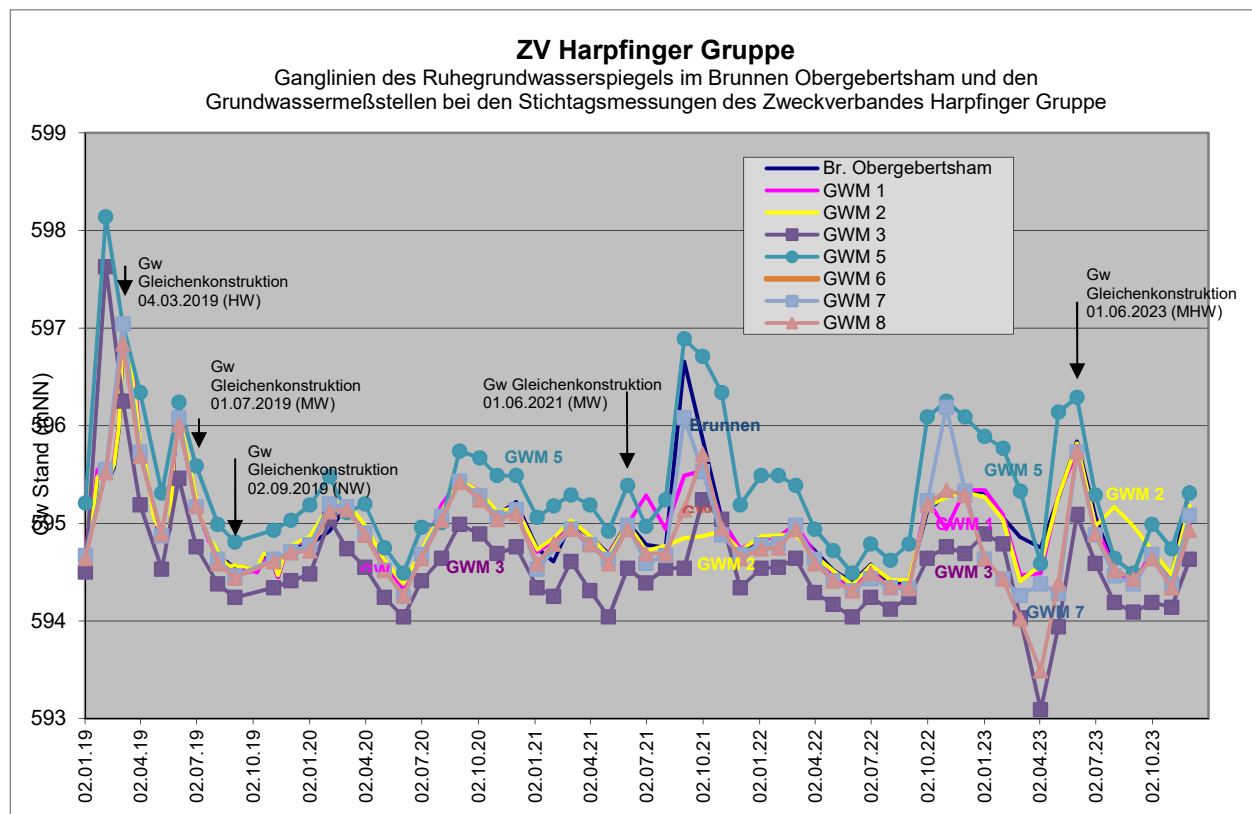


Abb. 7/3: Verlauf der Grundwasserstände bei den Stichtagsmessungen 2019 – 2023

In nachstehender Tabelle 6 sind die bei den Stichtagsmessungen festgestellten Grundwasserschwankungen und die durchschnittlichen Grundwassermächtigkeiten aufgelistet:

	Brunnen	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 5	GWM 7	GWM 8
GOK (m ü. NN)	600,14	609,54	603,67	602,64	600,69	617,28	618,24
MP OK (m ü. NN)	598,39	609,54	603,67	602,64	600,69	617,28	618,24
Tiefe (m u. GOK)	18,0	33,0	16,05	13,30	11,10	32,0	35,0
Messzeitraum	01.06.2011 bis 31.12.2023	01.06.2011 bis 31.12.2023	01.06.2011 bis 31.12.2023	02.01.19 bis 31.12.2023	02.01.19 bis 31.12.2023	02.01.19 bis 31.12.2023	02.01.19 bis 31.12.2023
Messrhythmus	i.d.R. wöchentlich bis 14-tägig	i.d.R. wöchentlich bis 14-tägig	i.d.R. wöchentlich bis 14-tägig	monatlich	monatlich	monatlich	monatlich
OK Stauer m u. GOK m ü. NN	17,2 582,94	31,1 578,44	> 16,05 < 587,62	13,3 589,34	10,8 589,89	> 32,0 < 585,28	> 352,0 < 583,24
maximaler Wasserstand m u. GOK m ü. NN	1,59 596,80	12,65 596,89	6,80 596,87	5,01 597,63	2,55 598,14	20,24 597,04	21,40 596,84
mittlerer Wasserstand m u. GOK m ü. NN	3,49 594,90	14,59 594,94	8,69 594,96	8,08 594,56	5,26 595,43	22,39 594,89	23,41 594,83

	Brunnen	GWM 1	GWM 2	GWM 3	GWM 5	GWM 7	GWM 8
minimaler Wasserstand m u. GOK m ü. NN	4,68 593,71	15,63 593,91	9,71 593,96	9,55 593,09	6,20 594,49	23,30 593,98	24,75 593,49
durchschnittliche Grundwassermäch- tigkeit (m)	12,0	16,5	> 7,35	5,20	5,50	> 9,6	> 11,6

Tab. 6: Grundwasserstandhöhen bei den Stichtagsmessungen

Grundwasserüberdeckung und Flurabstand

Die vollständig wassererfüllten Quartärkiese stehen im Brunnen Obergebertsham bei 6,2m u. Gel. an. Die dem Aquifer aufliegende Grundwasserüberdeckung besteht unterhalb einer 1,10m mächtigen Torfschicht aus sandigen und kiesigen Tonen. Die Mächtigkeit dieser würmeiszeitlichen Moränenüberdeckung nimmt vom Brunnenstandort nach Norden entsprechend der Topographie zunächst auf etwa 10 – 15m, nördlich der Straße auf ca. 20 - 24m zu. Nach Süden und Südwesten dürfte die Moränenauflage dagegen nur etwa 5 – 10m mächtig sein.

Grundwasserströmungsverhältnisse

Zur Bestimmung der Grundwasserfließrichtung wurden die Stichtagsmessungen zu ausgewählten hydrologischen Zuständen (Niedrig-, Mittel-, Mittelhoch- und Hochwasser) ausgewertet. Danach ergibt sich bei allen Messzeitpunkten – sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Grundwasserständen – und unter Einbeziehung der neu errichteten Grundwassermessstellen eine Grundwasserströmung aus westlicher bis nordwestlicher bis nördlicher Richtung (**Anlagen 9/1 – 9/5**). Das Einzugsgebiet des Brunnens ist somit generell nach Westen bis Nordwesten/ Norden orientiert. Das Grundwasserspiegelgefälle liegt bei nahezu allen Grundwasserzuständen im Brunnenumfeld unter deutlich 1‰. Nur bei HW Situation mit Zustromrichtung aus Norden ergibt sich zeitweise ein etwas höheres Grundwassergefälle von 1‰.

Das sehr flache Grundwassergefälle weist auf das Vorhandensein einer nahen Grundwasserscheide hin. Diese Grundwasserscheide kann anhand der Oberflächenentwässerungssituation und der in den Messstellen dokumentierten Grundwasserstände auf einer Linie angenommen werden, die von GwM 5 über GwM 1 bis zu GwM 7 verläuft. Die Grundwasserscheide befindet sich damit im Bereich der Bebauung von Unter- und Obergebertsham bzw. knapp nördlich davon (**Anlage 9/6**).

6.3 Hydrogeologische Kennwerte

Pumpversuche

Im Zuge der Brunnenherstellung wurde ein Leistungspumpversuch durchgeführt, um die Ergiebigkeit der Anlage zu testen. Mit den Versuchsdaten können die hydraulischen Gesteinseigenschaften, insbesondere die Werte für die Wasserdurchlässigkeit (k_f – Wert) ermittelt werden. In nachfolgender Tabelle sind die Pumpversuchsdaten mit dem nach DUPUIT- THIEM bestimmten k_f – Wert aufgelistet.

	Pumpstufe
Dauer des Pumpversuches	24.01. – 28.01.63, 102 Std.
Ruhewasserspiegel am 24.01.63 unter GOK	5,90m
Zustand des Grundwasservorkommens	gering gespannt
Grundwassermächtigkeit H	11,40m
Aquifermächtigkeit	10,50m
Entnahmemenge Q	0,010 m ³ /sec
Absenkung s bei Q	1,05m
abgesenkte Grundwassermächtigkeit h bei Q	10,35m
wirksamer Bohrdurchmesser D	0,6 m
errechneter Durchlässigkeitsbeiwert k_f n. DUPUIT-THIEM	$8,0 \cdot 10^{-4}$ m/s
Reichweite der Absenkung n. SICHARDT	90m
Transmissivität T	$8,8 \cdot 10^{-3}$ m ² /s
Porosität n_f	0,25

Tab. 7: Pumpversuch im Brunnen Obergebertsham

Durchlässigkeitsbeiwerte k_f

Der am Brunnen nach dem Brunnenbau durchgeführte Leistungspumpversuch ergibt eine mittlere Durchlässigkeit der erschlossenen quartären Kiese von $k_f = 8 \cdot 10^{-4}$ m/s. Für die nachfolgenden Berechnungen zu den Einzugsgebietskennwerten und für die Fließzeitermittlungen wird dieser Wert angesetzt. Dieser Wert liegt für alte eiszeitliche Schotter, die einen erhöhten Verfestigungsgehalt haben und durch Verwitterungsvorgänge stellenweise einen erhöhten Sand- und Feinkorngehalt aufweisen können, in einer plausiblen Größenordnung.

Nach dem Ausbau der in 2011 durchgeführten Bohrung GWM 1 wurde die Messstelle mit der Mammutpumpe entschlammt. Das anschließende Entsandungspumpen wurde als Kurzpumpversuch ausgewertet, um grobe Schätzwerte für die Durchlässigkeit des Untergrundes zu erhalten. Der Wert für k_f ergab sich mit $1,3 \cdot 10^{-3}$ m/s und liegt damit in guter Übereinstimmung mit dem Durchlässigkeitsbeiwert im Brunnen.

Abstandsgeschwindigkeit v_a

Als Abstandsgeschwindigkeit v_a im Brunnenzustrom errechnet sich bei einer angesetzten effektiven Porosität von $n_f = 25$ %, einem k_f – Wert von 0,0008 m/sec und dem bei hohen Wasserstän-

den vorhandenem höchsten natürlichen Grundwasserspiegelgefälle von $I_{\text{nat}} = 1,0\%$ nach der Formel

$$v_a = \frac{k_f \cdot I_{\text{nat}}}{n_f} \text{ m/sec}$$

ein Wert von 0,28m/Tag. Im nahen Zustrom der Fassungsanlage ergeben sich infolge des durch den Pumpbetrieb erzeugten Absenkebeckens etwas höhere Abstandsgeschwindigkeiten.

Zusammenfassung der geohydraulischen Kennwerte

Die wesentlichen, teilweise geschätzten hydraulischen Parameter für den Brunnenstandort und das nahe Umfeld sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst. Die Schwankungsbreite der Grundwasserstände von Niedrig- zu Hochwasserständen wurde anhand der langjährigen Grundwasserbeobachtung mit 3m angenommen.

Parameter	Bezeichnung	Dimension	Werte	
			Schwankungsbereich	für die Berechnungen angesetzt
Durchlässigkeit des altquartären Grundwasserleiters	k_f	m/sec	$5 \cdot 10^{-4} - 3 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-4}$
Mittlere Grundwassermächtigkeit	H	m	10 – 16	11
nutzbare Porosität	n_f	%	18 - 30	25
Natürliches Grundwassergefälle	I_{nat}	‰	0,6 - 1,0	0,6 - 1,0
Grundwasserfließgeschwindigkeit bei I_{nat}	v_a	m/d	0,17 – 0,28	---
Deckschichtenmächtigkeit bei HW	M_D	m	am Brunnen: 6 im Zustromgebiet: 5-13,2	---

Tab. 8: Geohydraulische Parameter

Die zur Berechnung der Anstrombereiche verwendeten geohydraulischen Kennwerte sind auf den **Anlagen 9/1 - 9/5** eingetragen und dargestellt.

7 Anstrombereich und Einzugsgebiet des Brunnens

7.1 Anstrombereich im genutzten Grundwasserleiter

Die Berechnung der Kenngrößen des Anstrombereiches für die Wassergewinnungsanlage erfolgt unter Ansatz der höchsten Monatsentnahme Q_{Mon} von $10.000\text{m}^3 = 3,85 \text{ l/sec}$. Die hydraulischen Eingabeparameter sind auf **Anlagen 9** dargestellt.

Die Berechnung der Kennwerte zur Festlegung der Randstromlinie wird gemäß nachstehenden Näherungsformeln mit einem je nach hydrologischer Situation wirksamen natürlichen Grundwassergefälle zwischen 0,62‰ (Niedrigwassersituation) und 1,0‰ (Hochwassersituation) vorgenommen.

Breite des Grundwasserzustromes B: $Q_{\text{Mon}} / k_f \cdot H \cdot I_{\text{nat}}$

Entfernung vom Brunnen in den ungestörten Grundwasserfließzustand D: $0,7 \cdot B$

Unterstromige Entfernung vom Brunnen, ab wo kein Zufluss mehr zum Brunnen erfolgt

(= untere Kulmination oder Kipppunkt) x_u : $0,16 \cdot B$

Damit ergeben sich folgende Daten zur Randstromlinie:

$B = 440 - 705\text{m}$

$D = 306 - 495\text{m}$

$x_u = 70 - 110\text{m}$

Die Geometrie der Anstrombereiche für die jeweiligen Grundwasserzustände ist auf **Anlagen 9/1 – 9/5** unter Zugrundelegung der Berechnungsergebnisse und der Grundwasserfließsituation dargestellt: Der Anstrombereich ergibt eine Parabelfläche, die im Westen von der Geländesituation (Gelände niedriger als der tiefste Wasserstand im Brunnen) und im Norden von der West – Ost streichenden Grundwasserscheide begrenzt wird.

7.2 Angekoppelte Grundwasserleiter

Als unterirdische Zuspeisungsbereiche können hangende Schichtwasservorkommen innerhalb durchlässigerer Partien der eiszeitlichen Moränenablagerungen oder auf bindigen Einlagerungen innerhalb des genutzten Grundwasserleiters über dem eigentlichen Grundwasserniveau wirken. Die vertikale Anisotropie der angetroffenen Sedimente bewirkt eine seitliche Verlagerung von Sickerwasser an Durchlässigkeitsunstetigkeiten oder es erfolgt ein direktes Abströmen von Schichtenwasser je nach Neigung eingelagerter Stauhorizonte. Durch diese Vorgänge können auch von außerhalb des direkten Anstrombereiches grundwasserschädliche Stoffe in das Brunnenzustromgebiet und letztlich in das genutzte Grundwasservorkommen gelangen. Allerdings dürfte die durch derartige Vorgänge zuspeisende Menge bei vorliegender geologischer Gesamtsituation sehr gering sein. Insofern wird dieser Effekt bereits bei der hydraulischen Abgrenzung des Einzugsgebietes ausreichend abgedeckt.

7.3 Oberirdische Zuspeisungsgebiete

Das Einzugsgebiet des Brunnen Obergebertsham ist nahezu ausschließlich grundwasserbürtig. Der oberirdische Zuspeisungsbereich aus Richtung Obergebertsham (**Anlage 2/1**) wird durch das Schutzgebiet mit abgedeckt.

7.4 Abgrenzung des Einzugsgebietes und Einteilung in Risikozonen

Anhand der ermittelten Grundwasserfließrichtungen bei den verschiedenen Grundwasserzuständen und der berechneten Daten zur Randstromlinie kann unter Beachtung der Inhomogenität des Grundwasserleiters die Ausdehnung und Lage des unterirdischen Einzugsgebietes festgelegt werden. Sicherheitszuschläge an die Randstromlinie zur Erfassung von Dispersionsvorgängen sind in vorliegendem Fall wegen der Kleinräumigkeit des Einzugsgebietes nicht erforderlich. Die Grundwasserschwankungsbreite wurde mittels der langjährigen Grundwassermessungen vollständig erfasst und braucht ebenfalls nicht mit einem Sicherheitszuschlag in Ansatz gebracht werden.

Die Begrenzung des unterirdischen Einzugsgebietes ist den Darstellungen auf **Anlagen 9/1 – 9/6** zu entnehmen. Das unterirdische Einzugsgebiet umfasst eine nach Westen bis Norden gerichtete Parabelfläche, die sich zwischen Unter- und Obergebertsham bis zur Grundwasserscheide erstreckt.

Gemäß dem LfU Merkblatt 1.2/7 ist das Einzugsgebiet in Risikozonen mit unterschiedlicher Schutzbedürftigkeit zu gliedern. Bereiche mit geringer Schutzbedürftigkeit brauchen dabei nicht in ein Wasserschutzgebiet einbezogen zu werden. Es werden folgende Kriterien herangezogen:

- Ausbildung und Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung (Schutzfunktion)
- Zuspeisungswahrscheinlichkeit im Aquifer,
- Entfernung der Teilfläche vom Brunnen,
- Grundwasserfließrichtung (von Westen bis Norden gerichtet, je nach hydrologischer Situation)

Aufgrund dieser Kriterien liegen im abgegrenzten kleinräumigen Einzugsgebiet keine Flächen mit geringer Schutzbedürftigkeit vor, die aus dem Schutzgebiet ausgegliedert werden könnten.

7.5 Nutzbares Grundwasserdargebot

Die Entnahme aus Brunnen muss durch die Grundwasserneubildung in einer Fläche von bestimmter Größe gedeckt sein (Bilanzdeckungsfläche). Diese errechnet sich aus der Beziehung:

$$F_G = \frac{Q}{q_E} \text{ (km}^2\text{)}$$

wobei gilt:

F_G = für die Neubildung erforderliche Fläche (km²)

Q = Entnahme (l/sec)

q_E = mittlere Grundwasserneubildungsrate (l/sec * km²)

Über die Bilanzdeckungsfläche lässt sich größenordnungsmäßig feststellen, ob die Entnahme auf Dauer durch das Grundwasserdargebot gedeckt werden kann oder ob der Aquifer eventuell durch die Fördermengen überbeansprucht wird. Ausgehend von der beantragten Jahresentnahmemenge von 100.000 m³/a ergibt sich eine Dauerentnahmerate von $q = 3,2$ l/sec. Bei einer mittleren Neubildungsrate für das genutzte Grundwasserstockwerk von 10 l/sec ist eine (rechnerische) Einzugsgebietsgröße von etwa 0,3 km² erforderlich, um die Entnahmemenge ausschließlich aus Neubildung auszugleichen. Die Flächen der ermittelten Teileinzugsgebiete bei den verschiedenen hydrologischen Zuständen (Ausnahme: Situation bei sehr hohen Grundwasserständen, die aber zeitlich nur kurz andauern) sowie des gesamten Einzugsgebietes (= Umhüllende der Teileinzugsgebiete, siehe **Anlage 9/6**) erreichen diese Größe bzw. übersteigen diese knapp.

8 Hydrogeologische Situation hinsichtlich des Trinkwasserschutzes

8.1 Bewertung der Schutzfunktion des Grundwasserleiters

Der Grundwasserleiter in Form der älteren Quartärschotter baut sich überwiegend aus dicht gelagerten und teilweise zu kompaktem Nagelfluh verfestigten Kiesen mit Durchlässigkeiten von i. M. $8,0 \cdot 10^{-4}$ m/sec auf. Die Kiese können aufgrund ihrer Entstehung örtlich erhöhte Sand- und Feinkornanteile enthalten. Die vom Absenkbetrieb unbeeinflussten Grundwasserströmungsgeschwindigkeiten betragen im Brunnenzustrom bei einem maximalen Grundwassergefälle von 0,1% (bei mittleren und hohen Grundwasserständen) und einem Porenvolumen von $n_f = 25\%$ etwa 0,3m pro Tag. Aufgrund dieser Eigenschaften mit langsamer Grundwasserbewegung finden im quartären Grundwasserleiter Rückhalte- und Abbauvorgänge von Schadstoffen bereits auf relativ kurzen Fließstrecken statt.

Die bisherige Betriebserfahrung des Brunnens belegt ein gutes Reinigungs- und Rückhaltevermögen des Grundwasserleiters gegenüber Keimen und Partikeln. Aufgrund der offenbar grundwasserschonenden landwirtschaftlichen Flächennutzung im Einzugsgebiet zeigt das gewonnene Trinkwasser keine erhöhten Nitratgehalte und keine PSM Nachweise.

8.2 Bewertung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

Im Bereich des humosen Oberbodens und der ungesättigten Bodenzone (Deckschichten) finden bevorzugt Sorptions- und Umwandlungsprozesse statt, durch die mit dem Sickerwasser eingetragene Schadstoffe zurückgehalten und eliminiert werden können. Prinzipiell kommt damit vorrangig den Deckschichten eine Schutzfunktion für das Grundwasser zu.

Der Brunnen liegt im Bereich von etwa 6m mächtigen Moränensedimenten, die den genutzten altquartären Grundwasserleiter überdecken. Am Brunnen und im ermittelten Einzugsgebiet weist das Grundwasser einen Flurabstand von ca. 5 – >13m auf.

Die Beschaffenheit der Grundwasser deckenden Bodenschichten hinsichtlich ihres Reinigungsvermögens ist in der nahen Brunnumgebung aufgrund der feinkornreichen und mehrere Meter mächtigen Moränensedimente als günstig zu beurteilen. Damit ist ein mittlerer Schutz für das Grundwasser in direkter Umgebung der Gewinnungsanlage und nach Norden in Richtung Obergebertsham verbunden. Dagegen liegt im westlichen und nordwestlichen Teileinzugsgebiet aufgrund der geringeren Deckschichtenmächtigkeit nur ein geringer bis allenfalls mittlerer Schutz vor. Die Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung nach HÖLTING ergibt sich im Einzugsgebiet mit einer Punktezahl zwischen 630 im Nordwesten bei GwM 5 und 1.700 Punkten am südlichen Ortsrand von Obergebertsham (GwM 1).

Nach REHSE bieten die Grundwasser überlagernden Schichten im Brunnumfeld und im Einzugsgebiet einen ausreichenden Schutz gegenüber bakteriellen (Schadstoff-)einträgen (Punktezahl >1). Die Verweildauer des versickernden Niederschlages beträgt aber dennoch nur wenige Tage, wenn die obersten 4m der Grundwasserüberdeckung aus Sicherheitsgründen nicht berücksichtigt werden.

Auf den **Anlagen 11** wurden unter Zugrundelegung der vorhandenen Bodenprofile die Schutzfunktion der Deckschichten nach REHSE, die Verweildauer von versickerndem Niederschlagswasser und die Gesamtschutzfunktion der Überdeckung nach HÖLTING bestimmt. Die Berechnungen der Sickerzeiten nach REHSE wurden durchgeführt mit und ohne Abzug der obersten, 4m mächtigen, durchwurzelten Zone.

9 Schutzgebiet

9.1 Beurteilung des bestehenden Wasserschutzgebietes

Für den Brunnen wurde mit Verordnung vom 27.06.1977 des Landratsamtes Rosenheim ein Trinkwasserschutzgebiet mit Fassungsbereich, einer engeren und einer weiteren Schutzzone ausgewiesen. Eine Überprüfung des Schutzgebietes anhand der Abgrenzung des Einzugsgebietes zeigt, dass das bestehende Schutzgebiet nur einen Teilbereich des Zustromgebietes abdeckt und

vor allem Flächen weiter im Westen und Nordwesten einschließen sollte. In Anbetracht der überwiegend geringen bis mittleren Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (nach HÖLTING) in diesen Teilbereichen muss das Schutzgebiet vergrößert werden, um einen ausreichenden Trinkwasserschutz zu erreichen.

9.2 Grundlagen des Schutzgebietsvorschlages

Der vorliegende Schutzgebietsvorschlag stützt sich auf die hydrogeologischen Verhältnisse innerhalb des ermittelten Trinkwassereinzugsgebietes. Die Ausarbeitung des Schutzgebietsvorschlages erfolgte entsprechend dem Merkblatt N. 1.2/7 des Landesamtes für Umwelt 'Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung' vom Januar 2010 und unter Beachtung der DVGW-Richtlinie W 101 vom März 2021 sowie der Arbeitshilfe des Bayerischen Umweltministeriums vom 23.09.2021, zuletzt geändert 15.02.2023 zur Festlegung eines Maßnahmenkataloges.

9.3 Kriterien der Schutzgebietsdimensionierung

9.3.1 Funktion eines Wasserschutzgebietes

Wasserschutzgebiete dienen dazu, den flächendeckend geltenden, in den einschlägigen Verordnungen und Vorschriften verankerten allgemeinen Grundwasserschutz zu ergänzen. Ein zusätzlicher Schutz für die Trinkwassergewinnung ist deshalb nur ab dort erforderlich, wo der natürliche Schutz durch die Grundwasserüberdeckung und den Grundwasserleiter in Verbindung mit den überall geltenden Anforderungen des allgemeinen Grundwasserschutzes nicht mehr ausreicht.

9.3.2 Ausdehnung des vorgeschlagenen Wasserschutzgebietes

9.3.2.1 Allgemeines

Die (Außen-)Grenze eines Wasserschutzgebietes sollte

- im Nahbereich einer Wasserfassung den Einzugsgebietsgrenzen folgen und das maßgebliche Zuströmgebiet einschließlich eines Sicherheitszuschlages abdecken,
- durch die Entfernung einen ausreichenden Reaktionsspielraum schaffen, damit bei unvorhergesehenen Ereignissen, die auch unter Beachtung des allgemeinen Grundwasserschutzes nicht vermieden werden können (z.B. Unfälle, technische Unsicherheiten etc.) noch die Möglichkeit besteht, Gegen- und Abhilfemaßnahmen zu ergreifen,
- eine Aufenthaltszeit des Grundwassers gewährleisten, damit Rückhalte- und Reinigungsvorgänge wirksam werden,
- Bereiche mit sehr geringer Zuspeisungswahrscheinlichkeit, die für die qualitative Sicherung des erschlossenen Grundwassers keine entscheidende Rolle mehr spielen, ausklammern.

Ein wirksames Trinkwasserschutzgebiet muss Einrichtungen und Nutzungen, die ein erhöhtes Gefährdungspotential für die Trinkwassergewinnung aufweisen, aus dem Nahbereich einer Wasserversorgung fernhalten. Da das Gefährdungsrisiko mit der räumlichen Annäherung an die Wassergewinnungsanlage zunimmt und um unbillige Härten für die Grundstückseigentümer und Nutzungsberechtigten zu vermeiden, werden die notwendigen Vorsorgemaßnahmen in ihrer Intensität durch Festlegung einzelner Schutzzonen räumlich gestaffelt. Die Schutzgebietszonierung, d.h. die Unterteilung des Schutzgebietes in Bereiche unterschiedlicher Sensitivität und Schutzbedürftigkeit wird entsprechend den Erkenntnissen zu den Untergrund- und Grundwasserverhältnissen vorgenommen.

Mit dem vorgeschlagenen Flächenumgriff und mittels der auf die hydrogeologischen Verhältnisse abgestellten Zonierung in Verbindung mit einem aktualisierten Maßnahmenkatalog ist gewährleistet, dass es bei Beachtung der Vorgaben des allgemeinen Gewässerschutzes auf Dauer zu keinen, anthropogen verursachten Qualitätsbeeinträchtigungen des erschlossenen Grundwassers kommt, die die Nutzung zu Trinkwasserzwecken gefährden könnten. Der Schutzgebietsvorschlag liegt den Unterlagen als **Anlagen 13/1 – 13/4** bei.

9.3.2.2 Bemessungskriterien gemäß Merkblatt 1.2/7

Kriterien für die Abgrenzung und Bemessung der weiteren Schutzzone ist die Kenntnis des Einzugsgebietes und deren Einteilung in Zonen unterschiedlicher Schutzbedürftigkeit (= Risikozonen) sowie die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung und des Grundwasserleiters.

Die Gliederung des Einzugsgebietes in Risikozonen erfolgt sowohl anhand signifikanter und großräumig unterschiedlicher geologischer und hydrogeologischer Verhältnisse als auch anhand einer Bewertung der Zupselungswahrscheinlichkeit. Die Einteilungsskala umfasst hoch, mittel oder gering schutzbedürftig. Bei einer Zupselungswahrscheinlichkeit von < 25% ist von einer geringen Schutzbedürftigkeit auszugehen.

Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ergibt sich nach HÖLTING im Wesentlichen anhand des Schichtenaufbaues und unter Berücksichtigung der Sickerwasserrate und der hydrogeologischen Situation. Die ermittelten Punktezahlen gestatten eine Einstufung in die Kategorien sehr geringe (Punktzahl < 500), geringe (Punktzahl 500 - <1000), mittlere (Punktzahl 1000 - <2000), hohe (Punktzahl 2000 - <4000) und sehr hohe (Punktzahl > 4000) Schutzfunktion. Bei mittlerer Schutzfunktion, welche einer Verweildauer des Sickerwassers von ca. 3 Jahren entspricht, ist die Gefahr von Grundwasserverunreinigungen durch wassergefährdende Stoffe aus punktuellen Schadstoffquellen bereits sehr gering.

Bei der Bewertung der Schutzfunktion des Grundwasserleiters ist zum einen die Art des Grundwasserleiters, dessen Gesteinszusammensetzung als auch die Verweildauer bis zum Erreichen

der Wasserfassung zu berücksichtigen. Bei Porengrundwasserleitern wird bei einer Entfernung einer Einzugsgebietsteilfläche von mehr als 3 Jahren Fließzeit (= Äquivalent zur Schutzwirkung bei mittlerer Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung) von geringer Schutzbedürftigkeit ausgegangen. Bei geringer bis mittlerer Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung (Punktzahl 500 - <1000) kann die anzusetzende Fließzeit mit Hilfe eines Anteilsfaktors reduziert werden. Die erforderliche Restfließzeit um Rückhalte- und Eliminationsprozesse wirksam werden zu lassen, reduziert sich auf diese Weise bei einer Schutzfunktion der Überdeckung von knapp unter 1000 Punkten auf maximal 1,5 Jahre. Bei < 500 Punkten kann die Fließzeit nicht mehr reduziert werden.

9.3.2.3 Schutzgebietsabgrenzung und Unterteilung der Zone III nach Merkblatt 1.2/7

Nach Ausgliederung von Teileinzugsgebietsflächen, die nur eine geringe Schutzbedürftigkeit aufweisen ist zuerst die die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung das maßgebende Kriterium für die Abgrenzung der Zone III.

Bei einheitlich mittlerer Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erscheint keine Ausweisung großflächiger Schutzgebiet erforderlich. In derartigen Fällen wird gemäß Merkblatt 1.2/7 die Ausweisung einer Zone III empfohlen, die den Vorgaben des DVGW Arbeitsblattes W 101 für die Zone IIIA entspricht: Entsprechend der Richtlinie W 101 vom Juni 2006 hat sich die Grenze der Zone IIIA in Grundwasserleitern mit Abstandsgeschwindigkeiten des Grundwassers bis 5 m/d in einer Entfernung von ca. 2km oberstromig der Fassung als zweckmäßig erwiesen. Bei Abstandsgeschwindigkeiten über 5m/d sollte die Grenze eine größere Entfernung zur Wassergewinnungsanlage bis zu ca. 3 km aufweisen. Bei günstigen Grundwasserüberdeckungsverhältnissen soll die Entfernung der Grenze der Zone IIIA zumindest 1 km betragen.

Bei geringer oder sehr geringer Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung verbleibt nur die Reinigungsleistung des Grundwasserleiters als fachliches Kriterium. Zunächst wird die gemäß Arbeitsblatt W 101 erforderliche Zone IIIA bestimmt. Danach wird die 3 Jahre- Fließzeit- Isochrone ermittelt, wobei ggf. die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung anteilmäßig mit 50% berücksichtigt werden kann. Zwei Fälle können unterschieden werden.

- 1) Die 3 bzw. 1½ Jahre Fließzeit- Isochrone liegt innerhalb der Zone IIIA: Die weitere Schutzzone braucht nicht untergliedert zu werden und umfasst die Zone IIIA gemäß W101.
- 2) Die 3 bzw. 1½ Jahre Fließzeit- Isochrone liegt außerhalb der Zone IIIA:
 - a) die Teileinzugsgebiete außerhalb der 3 Jahre Fließzeit – Isochrone werden ausgegliedert
 - b) im Bereich zwischen der Grenze Zone IIIA und der 3 Jahre Fließzeit – Isochrone werden die Teileinzugsgebiete mit mindestens mittlerer Schutzfunktion ausgegliedert
 - c) restliches Trinkwassereinzugsgebiet wird Schutzzone IIIB

Beim Brunnen Obergebertsham wird das gesamte sehr kleinräumige Einzugsgebiet als Schutzgebiet vorgeschlagen. Damit entspricht das Schutzgebiet sowohl dem Merkblatt 1.2/7 als auch der Richtlinie nach DVGW W101. Die Schutzgebietsbemessung ist in 9.4.3.1 in sechs Schritten dargestellt.

9.3.3 Hydrogeologische Bedingungen und Parameter

Die Bemessung des Schutzgebietes stützt sich auf die Kenntnis des Grundwassereinzugsgebietes der Gewinnungsanlage und der darin vorhandenen hydrogeologischen Verhältnisse. Ein wesentliches Kriterium für die Orientierung und Erstreckung bildet dabei der Verlauf der Fließzeitabstände. Den grundwasserhydraulischen Berechnungen liegen nachfolgende hydrogeologische und geohydraulische Bedingungen und Parameter zugrunde.

- Zustand des Grundwasservorkommens	ungespannt bis leicht gespannt
- Bewegungsrichtung des vom Absenkbetrieb nicht beeinflussten Grundwasserstromes:	von West / Nord nach Ost / Süd
- Grundwassermächtigkeit i.M.	H = 11m
- Natürliches Grundwassergefälle	$I_{\text{nat}} = 0,0006 - 0,001$
- Mittlerer durchflusswirksamer Hohlraumanteil des Grundwasserleiters:	$n_f = 25\%$
- Gebietsdurchlässigkeit des quartären Grundwasserleiters	$k_f = 8,0 \cdot 10^{-4}$
- Maximale zukünftige Monatsentnahme:	10.000 m ³
- Beantragte Jahresentnahme:	100.000 m ³
- Sickerdauer in der Grundwasserüberdeckung ab GOK	
im Nahbereich:	100 Tage
in weiterer Entfernung:	8 - 20 Tage

Für die Ermittlung der hygienisch erforderlichen Schutzzone II wurden Fließzeitberechnungen durchgeführt. Die Grundwasserüberdeckung wurde wegen der festgestellten inhomogenen und wechselhaften Untergrundsituation nicht berücksichtigt und stellt insofern einen Sicherheitszuschlag dar. Es ergeben sich folgende Ergebnisse der grundwasserhydraulischen Fließzeitberechnungen:

	50 Tage	1 Jahr	3 Jahre
Sickerdauer (Tage)	nicht angesetzt	---	---
notwendige Restau- fenthaltssdauer im GwL (Tage)	50	---	----
oberstromig (m)	46 - 54	60m (bei NW) 141m (bei HW)	92m (bei NW) 137m (bei MW)
seitlich (m)	44	---	---
unterstromig (m)	36 - 43	---	---

Tab. 9: Fließzeitabstände

Bei den Berechnungen wurde die Gefälleverteilerung im Absenkttrichter bei Pumpbetrieb beachtet (Absenktiefe = ca. 0,4m bei einer Pumpleistung von 3,85 l/s, entspricht der Dauerförderrate bei max. Monatsentnahme).

9.4 Vorgeschlagenes Schutzgebiet

9.4.1 Fassungsbereich (Zone I)

Der umzäunte Fassungsbereich des Brunnens weist bei rechteckigem bis trapezförmigem Grundriss Abmessungen von ca. 35m • 40 bzw. 50m auf. Die Abgrenzung verläuft so, dass weitestgehend (bis auf eine Länge von ca. 12m) ein Mindestabstand der Fassungsanlage von 10m zum Zaun des Fassungsgebietes eingehalten wird. Nur an der Ostseite ergibt sich ein geringfügig kleinerer Abstand von 8,5m (**Anlage 2/2**). Damit ist dennoch gewährleistet, dass die unmittelbare Umgebung des Brunnens vor Verunreinigungen und Beeinträchtigungen geschützt bleibt. Die Fläche des bestehenden und umzäunten Fassungsgebietes beträgt ca. 1.550 m² = 0,15 ha.

9.4.2 Engere Schutzzone (Zone II)

Unter Beachtung des DVGW Arbeitsblattes W 101 und der bayerischen Verwaltungspraxis wird die Außengrenze der engeren Schutzzone so dimensioniert, dass das Grundwasser in der Überdeckung und im Aquifer von dieser Grenze bis zum Eintreffen in der Fassung mindestens 50 Tage benötigt und oberstromig gem. DVGW W 101 (März 2021) einen Mindestabstand von 100m einhält. Die Grundwasserüberdeckung wurde wegen der inhomogenen und wechselhaften Untergrundverhältnisse nicht berücksichtigt stellt einen Sicherheitszuschlag dar. Bei der Fließzeitberechnung im Grundwasserleiter wurde entsprechend der Vorgehensweise von FRISCH (1983) die Verteilung des Grundwassergefälles im Brunnumfeld durch den Absenkbetrieb beachtet. Die Entnahmeleistung wurde mit einer maximalen Monatsentnahmemenge bzw. der dazu erforderlichen Dauerförderrate angesetzt. Damit ergibt sich der oberstromige 50-Tage Fließzeitabstand im Grundwasserleiter mit ca. 50m (s. Tab. 9). Seitlich und grundwasserunterstromig wird von der Zone II ein Abstand von 50m vom Brunnen eingehalten, entsprechend den ermittelten Fließzeitabständen.

Im Vergleich zur bestehenden Schutzzone II kann der Flächenumfang der Zone II durch die Neudimensionierung nach Norden zu kleiner gehalten werden. Die vorgeschlagene Grenze quert bereichsweise Flurgrenzen und ist dann nicht eindeutig nachvollziehbar. Die Eckpunkte des Grenzverlaufes sollten deshalb mit Markierungspfosten kenntlich gemacht werden. Die Fläche der engeren Schutzzone beträgt ca. 2,25 ha.

9.4.3 Weitere Schutzzone (Zone III)

9.4.3.1 Vorgehensweise gemäß Merkblatt 1.2/7

Die schematische Vorgehensweise ist auf nachstehender Abbildung dargestellt. Die einzelnen Bearbeitungsschritte werden dann im Folgenden aufgezeigt.

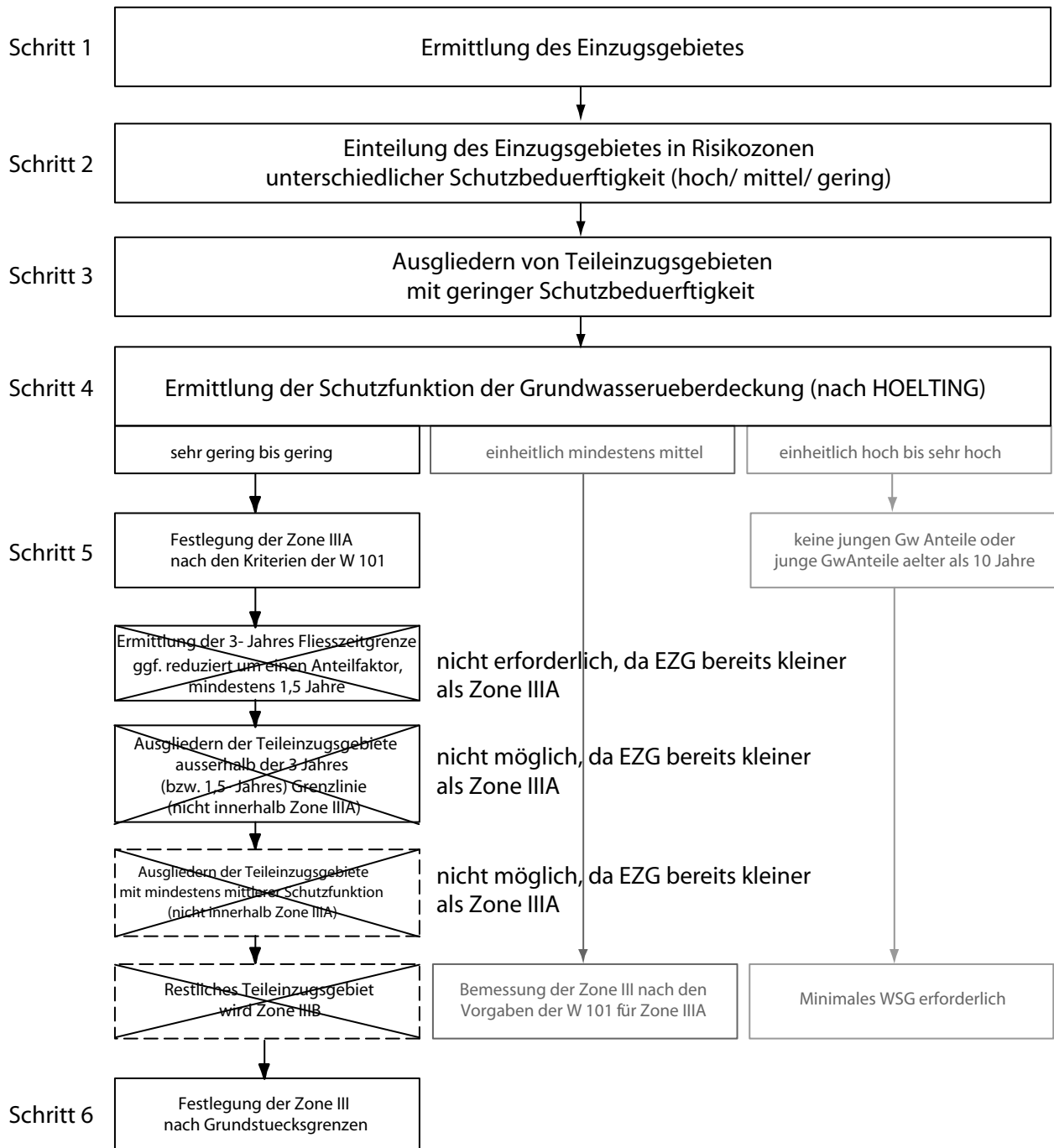


Abb. 8/1: Flussdiagramm zur Schutzgebietsbemessung

Schritt 1: Abgrenzung des Einzugsgebietes

Das Einzugsgebiet wurde entsprechend den bei verschiedenen hydrologischen Zuständen gemessenen Grundwasserständen, der im Norden von Unter- und Obergebertsham verlaufenden Grundwasserscheide, der oberirdischen Zuspeisung sowie unter Zugrundelegung der in parallelem Verfahren beantragten Jahresfördermenge von 100.000 m³ bzw. der maximalen Monatsentnahme von 10.000 m³ (= ~3,85 l/s) in Kap. 5 abgegrenzt.

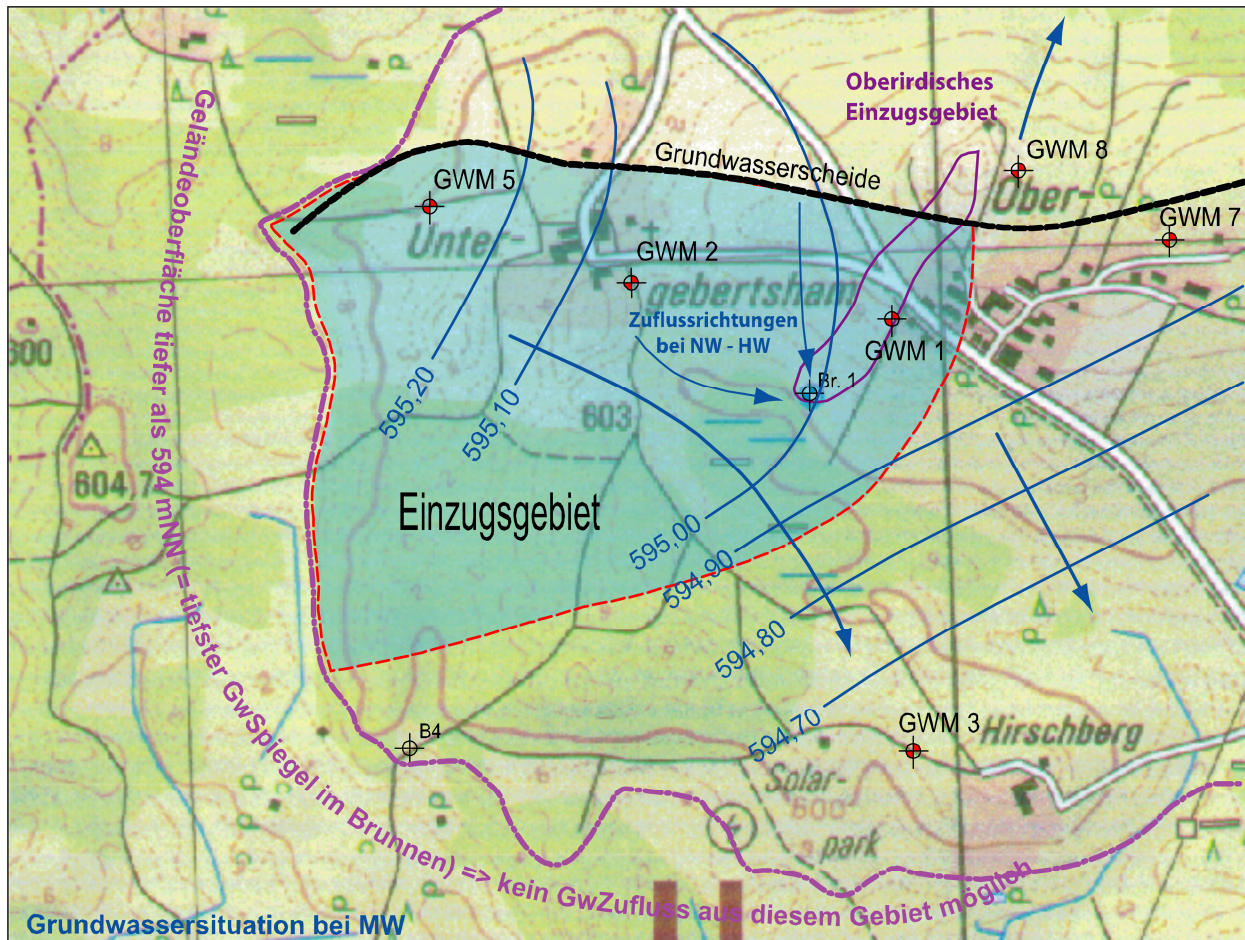


Abb. 8/2: Einzugsgebiet mit Zuflusssituation

Schritte 2 und 3: Einteilung des Einzugsgebietes in Risikozonen / Schutzbedürftigkeit

Signifikante und großräumig unterschiedliche geologische und hydrogeologische Verhältnisse liegen innerhalb des abgegrenzten Einzugsgebietes nicht vor. Aufgrund der Deckschichtensituation, der Zuspeisungswahrscheinlichkeit und der geringen Größe des Einzugsgebietes besteht im gesamten Zustromgebiet ein einheitliches erhöhtes Belastungsrisiko und damit Schutzbedürftigkeit für das vom Brunnen erschlossene Grundwasser. Eine Ausgliederung von Teileinzugsgebietsflächen aus dem Schutzgebiet mit geringem Belastungsrisiko ist nicht möglich.

Schritt 4: Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung

Die Bewertung der Grundwasserüberdeckung im Einzugsgebiet erfolgt nach HÖLTING. Innerhalb des Einzugsgebietes wird der Grundwasserleiter flächenhaft von einer mehr oder weniger mächtigen, feinkornreichen Moränenauflage überdeckt. Unter Berücksichtigung der Schichtenfolge sowie der Grundwasserneubildungsrate ergibt sich die Gesamtschutzfunktion im nach Westen bis Nordwesten/ Norden orientierten Einzugsgebiet mit gering bis mittel (Punktezahl 600 - 1.700). In dem sich nach Norden in den Bereich von Obergebertsham erstreckenden Einzugsgebiet kann die Schutzfunktion nördlich der Straße aufgrund deutlich erhöhter Grundwasserüberdeckungsmächtigkeit mit mittel bis hoch (Punktezahl 1.700 - >2.000) angenommen werden.

Schritt 5: Festlegung der Schutzgebietsausdehnung nach den Vorgaben der DVGW Richtlinie W 101

Im Grundwassereinzugsgebiet ist aufgrund der nur überwiegend geringen bis mittleren Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung zunächst eine Schutzzone IIIA festzulegen, die den Kriterien der DVGW Richtlinie W 101 genügt. Die oberstromige Erstreckung einer Zone IIIA soll bei Grundwasserfließgeschwindigkeiten $< 5\text{m/d}$ etwa 2km betragen. Damit wird das gesamte Einzugsgebiet des Brunnens zur Zone III mit den Auflagen einer Zone IIIA. Eine Schutzzone IIIB ist hinfällig.

Schritt 6: Festlegung des Schutzgebietes nach Flurgrenzen

Das tatsächliche Schutzgebiet wird gemäß dem Flächenumgriff des Einzugsgebietes unter Berücksichtigung natürlicher Grenzen, Flurgrenzen und vorhandener Grenzsteine festgelegt.

7.3.3.2 Umgriff des vorgeschlagenen Schutzgebietes

Die Zone III umschließt die Flächen westlich bis nördlich des Brunnens im Anschluss an die engere Schutzzone und deckt bei einem oberstromigen Abstand von etwa 300 - 700m und den sehr geringen Fließgeschwindigkeiten von maximal $0,3\text{m/d}$ eine Fließzeit des Grundwassers von mindestens 1 Jahr (bei Hochwasserbedingungen) ab. Die seitliche und unterstromige Begrenzung des Schutzgebietes bildet die Umhüllende der Randstromlinie bei den unterschiedlichen hydrologischen Zuständen. Die oberstromige Begrenzung ergibt sich einerseits durch den Verlauf der Grundwasserscheide, die sich nördlich von Unter- und Obergebertsham von Westen nach Osten erstreckt und andererseits aus der Geländesituation, wo die Geländeoberfläche unterhalb des tiefsten Grundwasserspiegels abfällt (= hydraulische Einzugsgebietsgrenze).

Das Schutzgebiet erfüllt aufgrund seiner kleinräumigen Ausdehnung des Einzugsgebietes die Anforderungen der DVGW Richtlinie W101, nach der das gesamte relevante Einzugsgebiet als Schutzgebiet auszuweisen ist. Die Fläche der vorgeschlagenen weiteren Schutzzone III beträgt etwa 49 ha.

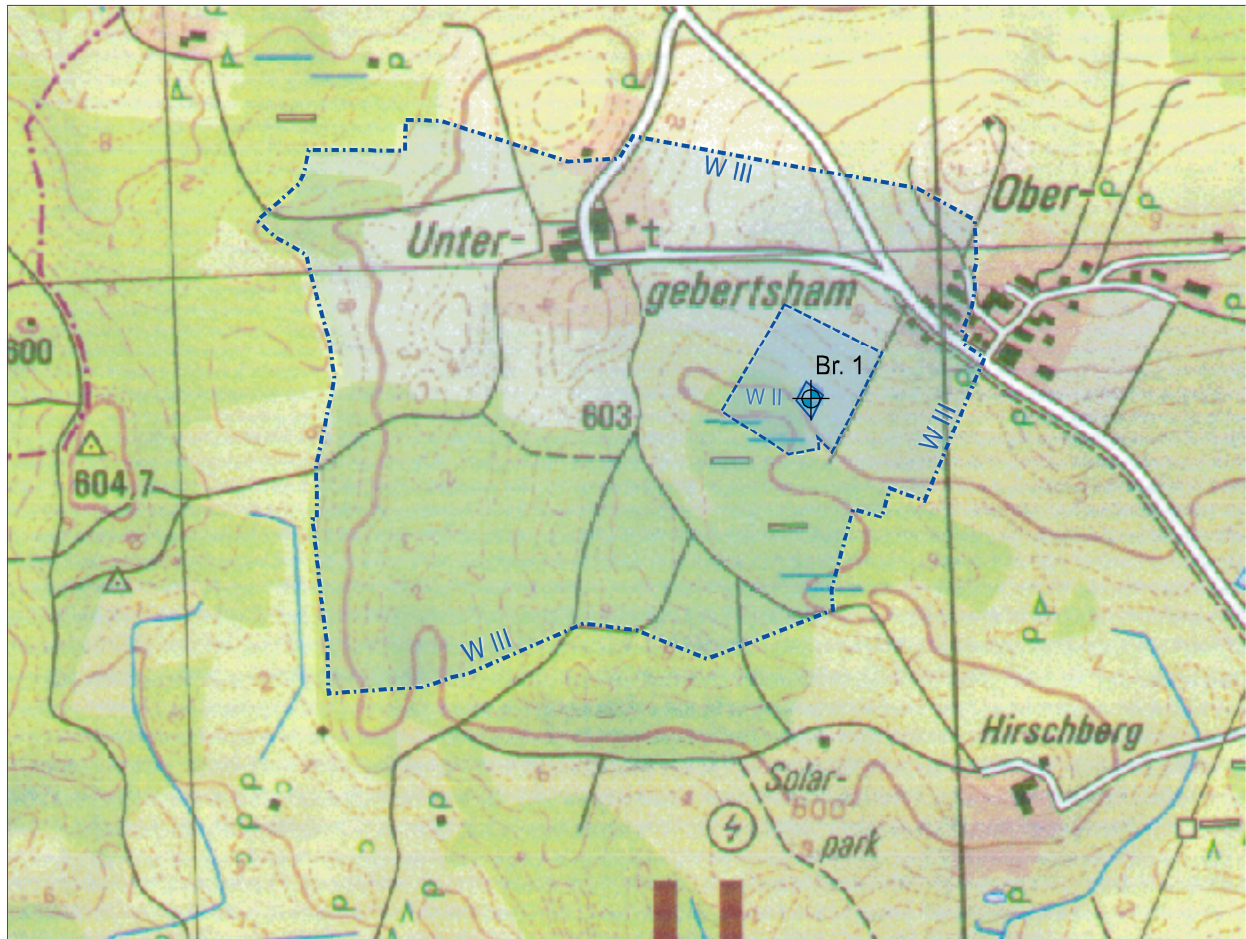


Abb. 8/3: Schutzgebietsvorschlag nach Flurgrenzen

9.5 Auflagenkatalog

Die Verbote und Nutzungseinschränkungen wurden entsprechend den örtlichen hydrogeologischen Verhältnissen festgelegt. Mit Hilfe der Staffelung in drei Schutzzonen werden unbillige Härten vermieden. Die erforderlichen erhöhten Schutzmaßnahmen umfassen im Wesentlichen Einschränkungen, die Eingriffe in das genutzte Grundwasservorkommen beinhalten bzw. Tatbestände, die eine wesentliche Schwächung der Grundwasserüberdeckung verursachen würden sowie bestimmte Handlungen und Einrichtungen, die trotz der Beachtung der Bestimmungen des allgemeinen Grundwasserschutzes ein erhebliches Restrisiko bedeuten. Die Schutzanforderungen erhöhen sich mit Annäherung an die Wassergewinnungsanlage.

9.6 Schutzgebietsbegrenzung

Das Schutzgebiet wurde gemäß den Vorgaben des Merkblattes 1.2/7 und des Arbeitsblattes W101 vom März 2021 so begrenzt, dass es natürlichen Grenzlinien, Flurstücksgrenzen weitgehend folgt und damit in der Natur nachvollziehbar erkennbar wird. Dort wo die Einhaltung dieser Maßgabe zu einer unverhältnismäßig hohen Einbeziehung von Grundstücken geführt hätte, die außerhalb des fachlich für notwendig gehaltenen Flächenumgriffs liegen, wurden Grundstücke quer geschnitten, wenn möglich von Grenzstein zu Grenzstein. Sofern der Verlauf in Teilbereichen dadurch nicht erkennbar ist, sollte die Abgrenzung mit entsprechenden Markierungspfosten erfolgen. Somit wäre am Besten gewährleistet, dass die Nutzungen entsprechend der Schutzgebietsverordnung erfolgen und keine (unbeabsichtigten) Zuwiderhandlungen gegen die Rechtsverordnung auftreten.

10 Bestands- und Nutzungssituation im vorgeschlagenen Schutzgebiet

10.1 Überblick

Die Wassergewinnungsanlage befindet sich ca. 200m westsüdwestlich der Bebauungsgrenze von Obergebertsham. Die Flächen nördlich und nordwestlich des Brunnens werden überwiegend landwirtschaftlich genutzt (Grünland, untergeordnet Ackerbau mit Mais und Wintergetreide) und sind teilweise drainiert. Im Westen bis Südwesten findet fast ausschließlich extensive forstwirtschaftliche Nutzung statt. Im Schutzgebiet befinden sich die Anwesen von Untergebertsham. Obergebertsham wird vom Schutzgebiet randlich angeschnitten.

Im vorgeschlagenen Schutzgebiet sind keine Haus- oder Gewerbemüllablagerungen vorhanden. Anlagen, in denen wassergefährdende Stoffe gelagert und verwendet werden sind auf ölbetriebenen Heizungsanlagen und die landwirtschaftlichen Eigenverbrauchstankstellen beschränkt.

10.2 Bestandskonflikte im vorgeschlagenen Schutzgebiet

Unter Zugrundelegung des in **Anlage 14** beiliegenden Anforderungskataloges an einen vorsorgenden und wirksamen Trinkwasserschutz wurde das Schutzgebiet auf mögliche Bestands- und Nutzungskonflikte untersucht. Hierzu wurde an die Grundstücksbesitzer ein Fragebogen verteilt (**Anlage 12/2**). Auf nachfolgendem Luftbild ist die Bestandssituation im Überblick innerhalb des vorgeschlagenen Schutzgebietes erkennbar.

Der Bestand ist weitgehend konform mit den Schutzgebietsvorgaben, die erhobenen möglichen Bestandskonflikte sind i.d.R. mittels Prüf- und Kontrollmaßnahmen lösbar. Eine Übersicht zur Bestandssituation mit Beschreibung und Bewertung sowie den erforderlichen Maßnahmen ist auf **Anlagen 12/3** (Lageplan) und **12/4** den Unterlagen beigelegt.

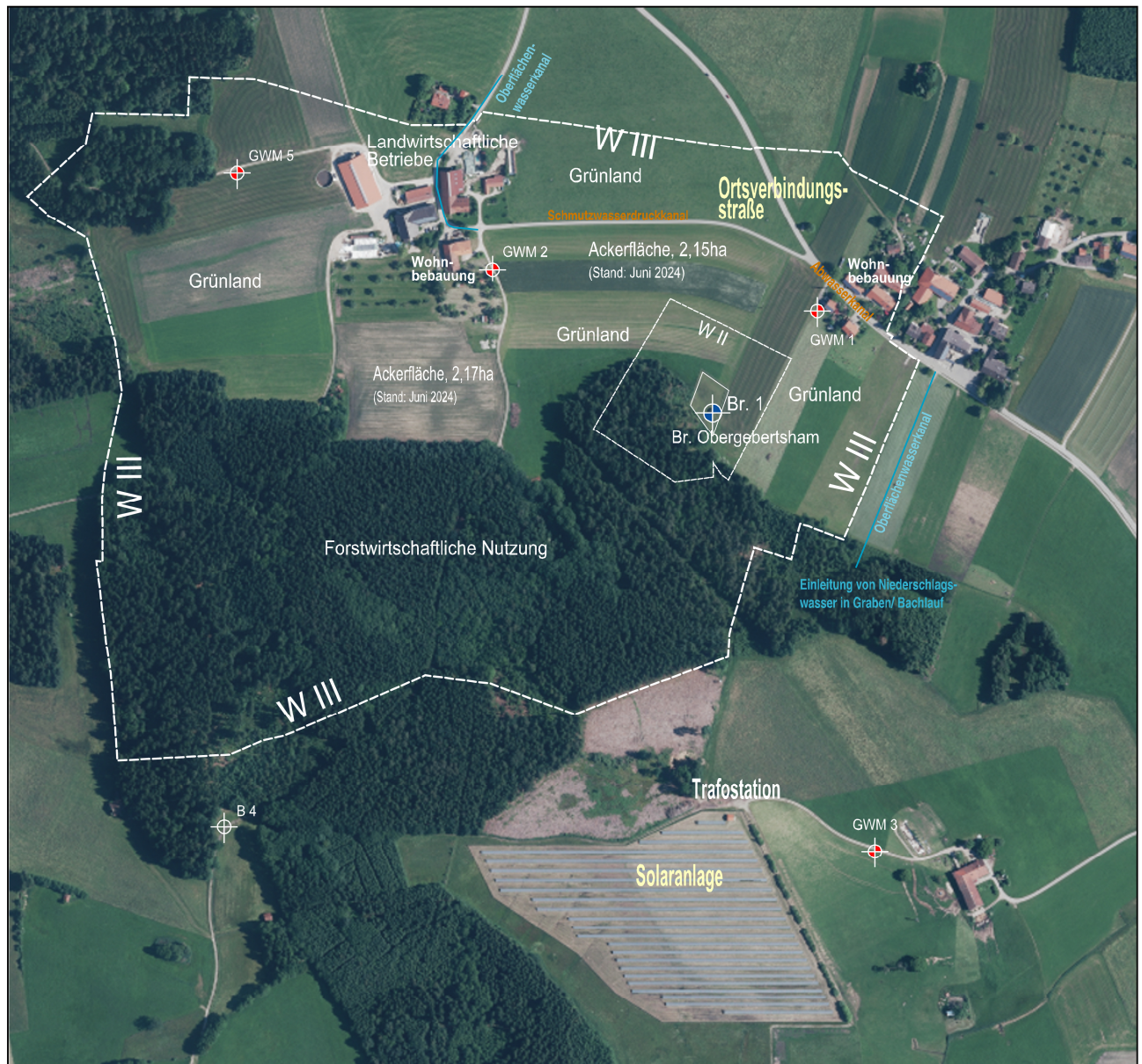


Abb. 9: Luftbild mit Schutzgebietsgrenze

11 Bewertung der Schutzwürdigkeit, Schutzfähigkeit, Schutzbedürftigkeit

Das vom Brunnen Obergebertsham erschlossene Grundwasser ist

schutzwürdig, weil es für die Trinkwasserversorgung genutzt wird und die qualitativen Anforderungen der Trinkwasserverordnung dauernd erfüllt,

schutzbedürftig, weil der Grundwasserleiter aufgrund der teilweise nur geringen Mächtigkeit der Überdeckung mehr oder weniger belastungsempfindlich gegenüber Schadstoffen reagiert und

schutzfähig, weil ein Wasserschutzgebiet entsprechend den aktuellen Vorgaben nach Ausdehnung, Zonierung und Auflagen ausgewiesen werden kann und die Bestandssituation im Einklang mit den Schutzanforderungen steht bzw. gebracht werden kann.

12 Wirksamkeit des vorgeschlagenen Schutzgebietes

Das vom Brunnen erschlossene Grundwasser ist so beschaffen, dass eine Nutzung zu Trinkwasserzwecken uneingeschränkt möglich ist. Durch Ausweisung eines den heutigen Anforderungen angepassten Trinkwasserschutzgebietes einschließlich eines aktuellen Maßnahmenkataloges ist der Schutz des Grundwassers auf Dauer gewährleistet.

13 Alternativen

13.1 Grundsätzliches

Die Sicherung der öffentlichen Trinkwasserversorgung obliegt pflichtgemäß der Kommune oder dem von der Kommune beauftragten Unternehmen, hier dem Zweckverband zur Wasserversorgung der Harpfinger Gruppe. Bei der Aufstellung des dazu erforderlichen Versorgungskonzeptes gilt, dass der erforderliche Wasserbedarf mit den notwendigen Reserven bereitzustellen ist und die Anlagen dem technischen Standard zu entsprechen haben. Unter dieser Prämisse ist deshalb das jeweilige Versorgungskonzept sowohl dem wasserrechtlichen Erlaubnisumfang als auch der Bemessung und Einrichtung von Wasserschutzgebieten zu Grunde zu legen.

Das Versorgungskonzept des Zweckverbandes sieht für die Hochzone einen Wasserbezug aus den beiden Gewinnungsgebieten Irlham und Obergebertsham über die bestehenden Brunnen Irlham 1 und 2 sowie den Br. 1 Obergebertsham vor. Damit kann bei Ausfall eines Brunnens der Versorgungsbereich des Zweckverbandes weiterhin versorgt werden kann. Der Brunnen Obergebertsham dient als Redundanz und als 2. Standbein zu den Wasserfassungsanlagen bei Irlham. Hinsichtlich der Erfordernis eines 2. Standbeines ist zu verweisen auf:

DIN 2000 (Zentrale Trinkwasserversorgung – Leitsätze für Anforderungen an Trinkwasser, Planung, Bau, Betrieb und Instandhaltung der Versorgungsanlagen): Nach Nr. 6.1 muss die Sicherheit einer Wasserversorgung sowohl kurz- als auch langfristig in Bezug auf Qualität, Menge und Druck gegeben sein. Wichtige Anlagenteile sind so auszulegen, dass auch bei Ausfall eines Anlagenteiles (z.B. eines Brunnens) die Versorgungssicherheit gewährleistet ist.

DVGW Richtlinie W 1020 (Empfehlungen und Hinweise für den Fall von Grenzwertüberschreitungen und anderen Abweichungen von den Anforderungen der Trinkwasserverordnung): Ersatzwasser muss jederzeit zur Verfügung stehen, um bei Trinkwasserkontaminationen sofort geeignete Maßnahmen treffen zu können. Deshalb sind leitungsgebundene Alternativen schon im Vorfeld zu prüfen. Eine Möglichkeit besteht im Rückgriff auf andere Eigenvorkommen.

Pressemitteilung des StMUGV vom 08.11.2006: Jeder größere Wasserversorger sollte auf mindestens zwei unabhängige Gewinnungsgebiete zurückgreifen können.

Nicht zuletzt gilt es bei der Alternativenprüfung die Vorgaben des WHG §50 Abs 2 zu beachten, wonach *'der Wasserbedarf der öffentlichen Wasserversorgung vorrangig aus ortsnahen Wasservorkommen zu decken ist, soweit überwiegende Gründe des Wohls der Allgemeinheit dem nicht entgegenstehen. Der Bedarf darf insbesondere dann mit Wasser aus ortsfernen Wasservorkommen gedeckt werden, wenn eine Versorgung aus ortsnahen Wasservorkommen nicht in ausreichender Menge oder Güte oder nicht mit vertretbarem Aufwand sichergestellt werden kann'*.

Eingriffe in die Rechte der z.B. durch die Ausweisung von Schutzgebietsverordnungen Betroffenen sind nach WHG somit kein Argument gegen die Nutzung ortsnaher Wasservorkommen.

Gemäß dem VGH Urteil vom 16.08.2022, Az. 8N 19.1138 sind bei der Alternativenprüfung für bestehende Wassergewinnungsanlagen bzw. der Ausweisung hierfür erforderlicher Wasserschutzgebiete folgende Grundsätze zu beachten:

- Je geringer die Schutzfähigkeit des Wasservorkommens ist, desto eingehender muss die Alternativenprüfung erfolgen. *Bewertung durch den Antragsteller: Die Schutzfähigkeit des Brunnen 1 Obergebertsham ist aufgrund der Bestandssituation im vorgeschlagenen Schutzgebiet gegeben.*
- Ein wesentlicher Belang in der Abwägung, inwieweit sich ein alternativer Wasserbezug aufdrängt, besteht in der Bewertung der Möglichkeit, dass aus einer bestehenden Anlage Trinkwasser in der benötigten Menge und Qualität gefördert werden kann. *Bewertung durch den Antragsteller: Das aus dem Brunnen 1 Obergebertsham benötigte Trinkwasser ist aus quantitativer und qualitativer Hinsicht für die Versorgung der angeschlossenen Wasserbezieher jetzt und zukünftig ausreichend vorhanden und uneingeschränkt geeignet.*
- Die Erforderlichkeit einer Maßnahme kann nicht durch Alternativen infrage gestellt werden, die Belastungen nur verlagern. *Bewertung durch den Antragsteller: Ein Wasserbezug von einer leistungsfähigen Nachbarversorgung wie z.B. vom Wasserbeschaffungsverband Obing würde Belastungen infolge eines Wasserschutzgebietes aufgrund der Bestands- und Nutzungssituation bei den dafür infrage kommenden Br. 1 und 2 Ilzham des WBV lediglich verlagern.*
- Alternativen, die dem Antragsteller bzw. der zuständigen Behörde aufgrund einer Grobanalyse weniger geeignet erscheinen, dürfen in einem frühen Verfahrensstadium ausgeschieden werden. *Bewertung durch den Antragsteller: Die Aufgabe des Brunnen 1 Obergebertsham zugunsten einer Mitversorgung durch den WBV Obing oder weiterer Nachbarversorgungen (WGA ZV Schonstetter Gruppe, WGA Schnaitsee, WGA Eggstätt, WGA Seon) oder zugunsten einer Neuerschließung an anderer Stelle kann aus nachstehenden Gründen verworfen werden.*

13.2 Alternative Gewinnungsgebiete

Die im weiteren Umfeld um den Brunnen Obergebertsham durchgeführten Bohrungen ergaben keine Hinweise auf ein geeignetes und leistungsfähiges Grundwasservorkommen, welches sich

als Ersatz anbietet und zudem geringere Betroffenheiten bei einer Wasserschutzgebietsausweisung auslösen würde.

Nach der digitalen geologischen Karte 1:25.000 wird die weitere Umgebung von würmeiszeitlichen Moränesedimenten aufgebaut, die in der Regel einen hohen Feinkornanteil aufweisen und als gemischtkörnige Bodenarten keine guten Grundwasserspeichergesteine bilden. Dies zeigt sich auch an dem ausgeprägten Oberflächenentwässerungsnetz, welches auf wenig durchlässige Bodenschichten hinweist. Damit scheiden Überlegungen aus, ein oberflächennahes alternatives Gewinnungsgebiet in der weiteren Umgebung erschließen zu können.

13.3 Anschluss an eine Nachbarversorgung

Als alternative Wasserbezugsmöglichkeit ist der bestehende Verbund mit dem WBV Obing zu nennen, der momentan in Form eines Notverbundes besteht: Über eine Zuleitung DN 100 (Übergabeschacht bei Irlham, Hs. Nr. 4) kann von Obing über einen begrenzten Zeitraum (mehrere Tage bis wenige Wochen) eine Menge von etwa 500m³/d in die Hochzone des Zweckverbandes eingespeist werden. Ein leistungsfähigerer nasser Verbund würde erhebliche technische Aufwendungen bedeuten. Zur Abklärung, inwieweit der Zweckverband der Harpfinger Gruppe und der WBV Obing ihre Versorgungsgebiete gegenseitig versorgen können, fand am 24.01.2023 eine Besprechung zwischen Vertretern des WBV Obing und des ZV Harpfinger Gruppe in Kienberg statt. Als Ergebnis des Gespräches kann festgehalten werden, dass eine dauerhafte und vollständige gegenseitige Versorgung ausscheidet. Dazu sind folgende Gründe zu nennen:

- 1) Die Einrichtung einer gegenseitigen Versorgungsmöglichkeit beider Verbandsgebiete würde einen sehr hohen Kostenaufwand erfordern. So müsste u.a. eine vergrößerte Verbindungsleitung (DN 200 – DN 250) vom Hochbehälter Scheitzenberg des ZV zum HB Haiming des WBV Obing mit einer Länge von ca. 2,5km gebaut werden mit den entsprechenden Steuerungs- und Elektroeinrichtungen. Zusätzlich wäre die Einrichtung einer leistungsfähigeren Drucksteigerungsanlage notwendig, um eine größere Wassermenge von Obing in das Druckniveau der Hochzone bzw. in den Hochbehälter Scheitzenberg fördern zu können.
- 2) Als Ersatz für den Brunnen Obergebertsham müssten bei Situationen, wenn die Wassergewinnungsanlage Irlham des ZV längerfristig ausfällt oder nur eingeschränkt funktionsfähig ist (z.B. Regenerierungsmaßnahmen etc.) bis zu 650m³ über einen Zeitraum von mehreren Wochen bis einigen Monaten pro Tag in die Hochzone des ZV Harpfinger Gruppe geliefert werden.

Um diese Wassermengen zusätzlich bereitzustellen, wäre es für den Wasserbeschaffungsverband Obing notwendig, sowohl die Pumpleistung der Brunnen Ilzham zu erhöhen als auch die wasserrechtlichen Genehmigungen entsprechend anzupassen. Dies würde auch Auswirkungen auf das dortige Wasserschutzgebiet haben: Nach den geltenden Leitlinien ist davon auszugehen, dass sich das erforderliche Wasserschutzgebiet im Vergleich zum bestehenden Schutzgebiet vergrößern würde. Unabhängig von der Umsetzbarkeit sind die Betroffenheiten für die Grundstückseigentümer und Nutzungsberechtigten infolge der Nutzungsdichte in Obing um ein vielfaches höher als beim geplanten Weiterbetrieb des Br. Obergebertsham.

- 3) Eine vertragliche Zusicherung einer dauerhaften, jederzeit zu gewährleistenden Mitversorgung des Verbandsgebietes des Zweckverband der Harpfinger Gruppe durch den WBV Obing wird nicht erteilt. Im Übrigen müsste dazu auch die Satzung des WBV geändert werden.
- 4) Die Beibehaltung des Brunnen Obergebertsham verbessert die Versorgungssicherheit sowohl für den Zweckverband der Harpfinger Gruppe als auch für den WBV Obing und die weiteren über Notverbünde angeschlossenen WVAs.

Ein Anschluss an die Wasserversorgungsanlagen der Gemeinde Eggstätt im Süden oder der Gemeinde Schnaitsee im Norden scheidet aufgrund der fehlenden Leistungsfähigkeit dieser Anlagen bzw. wegen der großen Entfernung und der dadurch erforderlichen Kosten bereits im Rahmen einer Grobanalyse aus. Darüber hinaus würden derartige Überlegungen den Zielen des WHG entgegenstehen, wonach der Wasserbedarf der öffentlichen Wasserversorgung vorrangig aus ortsnahen Wasservorkommen zu decken ist (§50 WHG Abs 2). Ein Ersatz des Brunnen Obergebertsham durch Liefermengen vom ZV der Schonstetter Gruppe kommt allein schon deshalb nicht in Frage, weil diese Wasserversorgungsanlage gem. den Erhebungen der Wasserwirtschaftsverwaltung nur eingeschränkt versorgungssicher ist (Wasserversorgungsbilanz Oberbayern, März 2016).

Planfertiger:***H y d r o G e o***

Büro f. Hydro- und Ingenieurgeologie
Niggelstr. 3b
83646 Bad Tölz

Bad Tölz, den 18.09.2024

E. Eichenseher

Antragsteller:

Zweckverband zur Wasserversorgung
der Gruppe Harpfing
Raiffeisenstr. 40
83361 Kienberg

Kienberg, den 18.09.2024

Bgm. J. Reithmeier, Verbandsvorsitzender