

# **ANTRAG**

(nach WHG; WPBV)

**auf eine wasserrechtliche Bewilligung und auf Neufestsetzung  
eines Trinkwasserschutzgebietes  
für den Brunnen Rachelsberg  
der Gemeinde Söchtenau**

Antragsteller: **Gemeinde Söchtenau**  
Dorfplatz 3  
83139 Söchtenau  
08055/90790  
info@soechtenau.de

Entwurfserfertigung: **ANDERS & RAUM**  
**Sachverständigenbüro für Grundwasser**  
Hintelsberg 2  
84149 Velden/Vils  
08742 / 96 74 93  
info@raum-anders.de

## ANTRAG

Hiermit wird eine wasserrechtliche Bewilligung zum Entnehmen, Zutagefördern sowie Ableiten von Grundwasser und die Neufestsetzung des Trinkwasserschutzgebietes für den Brunnen Rachelsberg der Gemeinde Söchtenau beantragt.

Die Anlage zur Grundwasserförderung liegt auf dem Grundstück mit der Flurnummer 1698/1 der Gemarkung Söchtenau.

Die Anlage dient zur Förderung von Trink- und Brauchwasser für das Versorgungsgebiet der Gemeinde Söchtenau aus dem Grundwasservorkommen in den kiesigen, würmeiszeitlichen Grundmoränensedimenten

Grundstückseigentümer: (Fassungsbereich)

Gemeinde Söchtenau

Dorfplatz 3

83139 Söchtenau

Söchtenau, den .....

Velden/Vils, den 28.06.2023

-----  
Unterschrift und Stempel  
des Antragstellers

-----  
Unterschrift und Stempel  
des Entwurfsetzigers

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

- Anlage 1: Anlagen- und Inhaltsverzeichnis
- Anlage 2: Erläuterung des Vorhabens
- Anlage 3: Übersichtslageplan
- Anlage 4: Ausbaupläne mit Bohrprofilen
  - Anlage 4.1a: Ausbauplan mit Bohrprofil und PV Darstellung Br. Rachelsberg
  - Anlage 4.1b: PV-Diagramm Br. Rachelsberg
  - Anlage 4.1c: Schachtbauplan Br. Rachelsberg
  - Anlage 4.2: Ausbauplan mit Bohrprofil und PV Darstellung GWM Rach 1
  - Anlage 4.3: Ausbauplan mit Bohrprofil und PV Darstellung GWM Rach 2
  - Anlage 4.4: Ausbauplan mit Bohrprofil und PV Darstellung GWM Rach 3
- Anlage 5: Chemisch-physikalische u. mikrobiologische Untersuchungsergebnisse
- Anlage 6: Rohrleitungsplan
- Anlage 7: Geologische/Hydrogeologische Karten und Profile
  - Anlage 7.1: Geologische Karte mit Lage der Bohrungen und Profilschnittlinien
  - Anlage 7.2: Grundwassergleichenkarte
  - Anlage 7.3a: Hydrogeologischer Profilschnitt A-A
  - Anlage 7.3b: Hydrogeologischer Profilschnitt B-B
  - Anlage 7.3c: Hydrogeologischer Profilschnitt C-C
  - Anlage 7.4: Deckschichten- und Schutzfunktionskarte
  - Anlage 7.5: Einzugsgebiet/50-Tage-Linie
- Anlage 8: Schutzgebietsvorschlag
  - Anlage 8.1: Übersichtslageplan mit Schutzgebietsvorschlag
  - Anlage 8.2a: Lageplan mit Schutzgebietsvorschlag
  - Anlage 8.2b: Detaillageplan Fassungsbereich mit Schutzgebietsvorschlag
  - Anlage 8.3: Luftbildkarte mit Schutzgebietsvorschlag
  - Anlage 8.4: Vorschlag für § 3 der Schutzgebietverordnung (Auflagenkatalog)
  - Anlage 8.5: Flurstücksverzeichnis
- Anlage 9: Bericht zur Ermittlung des Innenentwicklungspotentials
- Anlage 10: Lieferverträge (Notverbund)
- Anlage 11: Antwortschreiben der WV-Nachbarn (Alternativenprüfung)
- Anlage 12: UVP-Vorprüfung

## INHALTVERZEICHNIS

1.	Vorhabensträger .....	1
2.	Zweck des Vorhabens.....	1
3.	Bestehende Verhältnisse .....	1
3.1	Lage des Brunnens .....	1
3.2	Hydrogeologische Verhältnisse.....	2
3.2.1	Oberirdische Abflussverhältnisse .....	2
3.2.2	Geologischer Aufbau des Grundwasserleiters.....	2
3.2.3	Grundwasserüberdeckung / Schutzfunktion .....	4
3.2.4	Grundwasserfließverhältnisse.....	7
3.2.5	Grundwassere Neubildung.....	9
3.2.6	Hydraulische Daten .....	9
3.2.7	Einzugsgebiet.....	13
3.3	Wasserbeschaffenheit.....	20
4.	Art und Umfang des Vorhabens.....	23
4.1	Bisher gestattete Grundwasserentnahme und Wasserbedarf .....	23
4.2	Beantragte Wassermenge .....	28
4.3	Gewählte Lösung / Alternativen .....	28
5.	Konstruktive Gestaltung der Brunnenanlagen / Technische Daten .....	29
5.1	Brunnenausbau.....	29
5.2	Fördereinrichtung.....	30
5.3	Überwasser.....	30
6.	Vorschlag zur Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes.....	30
6.1	Bestehendes Schutzgebiet.....	30
6.2	Schutzgebietsvorschlag.....	31
7.	Schützbarkeit.....	33
7.1	Schutzwürdigkeit.....	33
7.2	Schutzbedürftigkeit.....	33
7.3	Schutzfähigkeit.....	33
8.	Auswirkungen des Vorhabens .....	34
9.	Beweissicherungs- und Eigenüberwachungsprogramm .....	35

## TABELLEN UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS

### Tabellen

Tabelle 1	Lagekoordinaten Brunnen Rachelsberg .....	1
Tabelle 2	Punktezahlen und Bewertung der Gesamtschutzfunktion .....	5
Tabelle 3	Rohdaten der Stichtagsmessungen .....	8
Tabelle 4	Eckdaten Pumpversuch Brunnen Rachelsberg .....	10
Tabelle 5	Eckdaten Pumpversuch GWM Rach 1 .....	10
Tabelle 6	Eckdaten Pumpversuch GWM Rach 2 .....	11
Tabelle 7	Eckdaten Pumpversuch GWM Rach 3 .....	11
Tabelle 8	Übersicht der hydraulischen Daten .....	12
Tabelle 9	Hauptparameter Brunnen Rachelsberg .....	20
Tabelle 10	Entnahmemengen und Monats-Spitzenfaktor Brunnen Rachelsberg .....	23
Tabelle 11	Förder- und Verbrauchsentwicklung .....	24
Tabelle 12	Wasserbedarfsberechnung 2022 .....	26
Tabelle 13	Wasserbedarfsberechnung 2042 .....	27
Tabelle 14	Ausbau Brunnen Rachelsberg .....	29
Tabelle 15	Fördereinrichtung des Brunnens .....	30

### Abbildungen

Abbildung 1	Bohrprofil und Ausbauplan Brunnen Rachelsberg .....	6
Abbildung 2	Q/s-Linie der Pumpversuche von Brunnen und GWM .....	12
Abbildung 3	Elemente des Anstrombereichs bei quasihomogenen Verhältnissen (LfW, 1995) .....	14
Abbildung 4	Einzugsgebiet und bestehendes Wasserschutzgebiet .....	16
Abbildung 5	Zeitliche Darstellung der Jahresentnahme (2012 – 2022) .....	17
Abbildung 6	Zeitliche Darstellung der monatlichen Entnahme (2012 – 2022) .....	17
Abbildung 7	Ruhe- und Betriebswasserspiegel mit monatlicher Entnahme (2009 – 2023) .....	18
Abbildung 8	Wasserspiegelaufzeichnungen Brunnen und Grundwassermessstellen (Rach 1-3) .....	19
Abbildung 9	Ganglinien von pH-Wert und Leitfähigkeit .....	21
Abbildung 10	Ganglinien der Chlorid- und Nitratgehalte .....	21
Abbildung 11	Ganglinie der Sauerstoffgehalte .....	22
Abbildung 12	Graphische Darstellung der mikrobiologischen Untersuchungsergebnisse .....	22
Abbildung 13	Jährliche Entnahme- und Verkaufsmengen .....	24

## II. ERLÄUTERUNG DES VORHABENS

### 1. Vorhabensträger

Gemeinde Söchtenau  
Dorfplatz 3  
83139 Söchtenau

### 2. Zweck des Vorhabens

Die Gemeinde Söchtenau nutzt den Brunnen Rachelsberg zur Trink- und Brauchwasserversorgung. Mit Bescheid des Landratsamtes Rosenheim vom 06.12.1999 wurde eine wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme bis zum 31.12.2020 erteilt. Mit Schreiben vom 22.10.2020 wurde durch die Gemeinde Söchtenau eine beschränkte wasserrechtliche Erlaubnis beantragt.

Zur Sicherung einer langfristigen Nutzung des Trinkwasservorkommens wird für den Brunnen Rachelsberg eine wasserrechtliche Bewilligung zum Entnehmen und Ableiten von Grundwasser sowie die Neufestsetzung eines Trinkwasserschutzgebietes beantragt.

### 3. Bestehende Verhältnisse

#### 3.1 Lage des Brunnens

Der Brunnen liegt ca. 2,4 km nordwestlich von Söchtenau am Nordhang des Rachelsberg zum Acheltal. Die genauen Lagekoordinaten sind in Tabelle 1 dargestellt, ein Übersichtslageplan ist in Anlage 3 zu finden.

Tabelle 1 Lagekoordinaten Brunnen Rachelsberg

Name	Gemarkung	Fl. Nr.	GOK [m ü. NN]	MOK [m ü. NN]	Rechtswert	Hochwert
Br. Rachelsberg	Söchtenau	1698/1	ca. 485	482,33	4515269	5311699

## **3.2 Hydrogeologische Verhältnisse**

### **3.2.1 Oberirdische Abflussverhältnisse**

Der Brunnen liegt am Nordhang des Rachelsberg zum Acheltal. In der Oberhangzone treten in Abhängigkeit der Intensität von Regen-(Schneesmelz-)Ereignissen Oberflächenabflüsse auf, die ins Acheltal abfließen bzw. im Hangbereich versickern. Im Abstrom des Brunnen Rachelsberg befinden sich mehrere Hangquellen, die an der Grenze zur Seetonauflage im Talbereich austreten. Durch die Quellen werden Fischweiher gespeist, bevor das Wasser über einen Ablaufgraben in die Achel fließt. Anhand regelmäßiger Schüttungsmessungen an geeigneten bzw. messbaren Quellen im Bereich der Fischweiher kann von einer durchschnittlichen Quellschüttungsmenge von mindestens 17 l/s ausgegangen werden.

Die Achel selbst entspringt westlich von Benning auf einem Niveau von ca. 479 m ü. NN, und mündet südlich von Könbarn in die Söchtenauer Achen. Dieser Fluss, der im weiteren Verlauf als Gunzenhamer Achen bezeichnet wird, fließt bei Schonstett in die Murn.

### **3.2.2 Geologischer Aufbau des Grundwasserleiters**

Der Brunnen liegt auf Kartenblatt 8039 Bad Endorf. Die geologischen Verhältnisse sind neben der geologischen Karte nach TROLL (1924) und der vorläufigen geologischen Karte (1:25.000, 8039 Bad Endorf) zudem der geowissenschaftlichen Landesaufnahme (1:100.000, Planungsregion 18) des LfU (2009) zu entnehmen.

Nach dem Entwurf der geologischen Karte 1 : 25.000 Blatt 8039 Endorf i. OB. liegt der Brunnen in einer wärmzeitlichen Grundmoränenlandschaft (Drumlinfeld). In den Tälern sind Seetone (Ausläufer des Rosenheimer Sees) verbreitet, über denen sich im Acheltal An- und Niedermoore gebildet haben. Die Grundmoränen sind nach TROLL (1924) östlich des Inn überwiegend kiesig ausgebildet. Nach MÜLLER & UNGER (1973) liegt das Gebiet im Verbreitungsbereich des Unteren Würmschotters (Vorstoßschotter), der von den Moränensedimenten überlagert wird. Die glazialen Sedimente liegen auf den tertiären Sedimenten der Oberen Süßwassermolasse bzw. Süßbrackwassermolasse, deren Oberkante nach MÜLLER & UNGER (1973) im Gebiet zwischen 400 und 450 m ü. NN zu erwarten ist. Der Anlage 7.1 ist eine Darstellung der vorläufigen geologischen Karte (1:25.000, 8039 Bad Endorf) mit Überblendung der topographischen Karte (DTK 25) zu entnehmen. Die Moränenrücken sind NNE/SSW ausgerichtet und morphologisch deutlich als Drummlins erkennbar. An der Basis der pleistozänen Ablagerungen wurden tertiäre Sedimente erbohrt. Entsprechend der stratigraphischen Einstufung (UmweltAtlas, LfU) der 2018 erstellten GWM Rach 3 (BIS-Objekt-ID 8039BG015194) bzw. des Brunnen Rachelsberg (BIS-Objekt-ID 8039BG015003), zählen die Feinsande im Liegenden der GWM Rach 3 zur Oberen Brackwassermolasse. Die Tonserie, im Liegenden der Brunnenbohrung wurde der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zugerechnet.

Demzufolge würde die Basis des erschlossenen Grundwasserleiters von ca. 456 m ü. NN (GWM Rach 3) auf ca. 460 m ü. NN (Br. Rachelsberg) ansteigen. Dies steht im Widerspruch mit der Karte der Molasseoberkante von MÜLLER & UNGER (1973), in welcher die Tertiäroberkante im Untersuchungsgebiet nach Norden hin abnimmt und bei Vogtareuth auf ca. 400 m ü. NN liegt. Dementsprechend kann davon ausgegangen werden, dass es sich bei der Tonserie an der Basis des Brunnen Rachelsberg mit größerer Wahrscheinlichkeit nicht um die Molasseoberkante sondern eine tonige Einschaltung innerhalb der würmzeitlichen Moränenschotter handelt. Bezüglich der Darstellung der Molasseoberkante von MÜLLER & UNGER (1973) ist auch die stratigraphische Einstufung der GWM Rach 3 zumindest als fraglich anzusehen. Jedoch lässt die lithologische Ausbildung des Bohrguts auf das Erreichen der Molasseoberkante schließen.

Folglich erschließt der Brunnen einen ungespannten Grundwasserleiter, der vorwiegend von würmzeitlichen Schottern besteht.

Im Acheltal, nördlich des Brunnens, ist eine spätwürmeiszeitliche Tonserie verbreitet, die größtenteils von jüngeren Anmoor- und Torfbildungen überlagert ist. Es wird angenommen, dass diese tonig-schluffigen Sedimente wie auch die See- und Beckenablagerungen im Bereich des Murntals durch den pleistozänen Rosenheimer See gebildet wurden.



### 3.2.3 Grundwasserüberdeckung / Schutzfunktion

Im Rahmen der hydrogeologischen Landesaufnahme Planungsregion 18 (LFU, 2015) wurde die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung ermittelt. In dieser kleinmaßstäblichen Darstellung (s. Anlage 7.4) sind neben der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung die bestehenden Schutzgebiete sowie die Einteilung des Einzugsgebietes in Risikozonen von unterschiedlicher Schutzbedürftigkeit dargestellt (s. Pkt. 6.2).

Entsprechend der Schutzfunktionskarte (s. Anlage 7.4) kann im Einzugsgebiet des Brunnens von einer mittleren Schutzfunktion ausgegangen werden. Als wahrscheinliche Sickerwasserverweilzeiten werden ca. 3 – 10 Jahre, bzw. 10 – 25 Jahre angegeben. Im Abstrom des Brunnens sowie westlich des Einzugsgebietes (Standort GWM Rach 2), wo geringere Flurabstände gegeben sind, liegt eine geringe Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung, mit entsprechend kürzeren Verweilzeiten vor.

Die Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung wurde zudem anhand der Bohrprofile des Brunnen Rachelsberg sowie der Vorfeldmessstellen (GWM Rach 1-3) überprüft. Die Ermittlung erfolgte entsprechend der Berechnungsmethode nach HÖLTING ET AL. (1995), bei der sich die Schutzfunktion nach folgendem Verknüpfungsschema berechnet:

$$\begin{aligned} S_1 \text{ (Schutzfunktion Boden)} &= B \times W \\ S_2 \text{ (Schutzfunktion unterhalb Boden)} &= \sum (G \times M) \times W \\ S \text{ (Schutzfunktion Gesamt)} &= S_1 + S_2 \end{aligned}$$

Für die Berechnungen wurden folgende Werte angenommen:

#### B Boden – Punktezah!

Entsprechend der LfU Übersichtsbodenkarten (1:25.000) liegen im Einzugsgebiet fast ausschließlich Braunerden, und untergeordnet Parabraunerden aus kiesführendem Lehm (Deckschicht oder Jungmoräne) über Schluff- bis Lehmkies (Jungmoräne) vor

Gemäß bodenkundlicher Kartieranleitung (FINNERN ET AL., 1994) werden hierfür Werte der nutzbaren Feldkapazität (nFK) <140 mm angesetzt, die wiederum einem B-Wert von 125 entsprechen.

#### W Sickerwassermenge:

Entsprechend der, mittleren Grundwasserneubildung im Einzugsgebiet von >300 mm/a, wird für die Sickerwassermenge W ein Wert von 0,75 angesetzt.

#### G Gesteinsart – Punktezah!

Die Lockergesteinsart und dementsprechend die Punktezah! wurde anhand der Bohrprofile der Brunnen sowie der Grundwassermessstellen ermittelt.

M Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung:

Die Mächtigkeit der jeweils betrachteten Schicht in Meter bis zum erschlossenen Grundwasserleiter wurde ebenfalls anhand der o.g. Bohrprofile entnommen.

Auf Grundlage dieser Berechnungsmethode ergeben sich die in Tabelle 2 sowie in Anlage 7.4 dargestellten Punktezahlen:

Tabelle 2 Punktezahlen und Bewertung der Gesamtschutzfunktion

<b>Brunnen / GWM</b>	<b>Punktezahl</b>	<b>Gesamtschutzfunktion</b>
Br. Rachelsberg	540	gering
GWM Rach 1	1070	mittel
GWM Rach 2	740	gering
GWM Rach 3	1440	mittel

Diese Ergebnisse sind ebenfalls in Anlage 7.4 dargestellt und stehen im Einklang mit der Gesamtschutzfunktion der Grundwasserüberdeckung der hydrogeologischen Landesaufnahme (LfU, 2015). Dementsprechend kann auf Grundlage der Bohrergebnisse sowie unter Berücksichtigung des Flurabstandes, abgesehen vom Nah- bzw. Abstrombereich des Brunnens von durchgehend mindestens mittlerer Gesamtschutzfunktion im Einzugsgebiet ausgegangen werden.



### 3.2.4 Grundwasserfließverhältnisse

Im Rahmen der hydrogeologischen Landesaufnahme für die Planungsregion 18 (LfU, 2015) wurden für den Bereich des Untersuchungsgebietes aufgrund der komplexen hydrogeologischen Verhältnisse keine Grundwassergleichen bestimmt. Zur Ermittlung der Grundwasserfließverhältnisse wurden daher mehrere Stichtagsmessungen durchgeführt, bei denen neben den Brunnen und Grundwassermessstellen der öffentlichen Wasserversorger mehrere Privatbrunnen in der Umgebung mit verwendet wurden. Somit konnte die Grundwasserfließrichtung bei unterschiedlichen Grundwasserständen ermittelt werden. Die Ergebnisse der Stichtagsmessung vom Juni 2013 (hoher Wasserstand) sowie vom August 2018 (niedriger Wasserstand) sind in der Anlage 7.2 dargestellt. Die Stichtagsmessung 2018 erfolgte bei der Erstellung der GWM Rach 3 und umfasste weitere Stützstellen in südwestliche Richtung, um zusätzliche Erkenntnisse über das Grundwasserfließschema im weiteren Anstrom zu erlangen. Der ursprünglich ermittelte Stichtagswert der GWM Rach 3 wurde einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Anhand der langjährigen Datenloggeraufzeichnungen der Grundwassermessstellen GWM Rach 1-3 konnte er korrigiert werden und steht somit im Einklang mit den Datenloggeraufzeichnungen sowie weiterer Stichtagsmessungen der Region. Die Rohdaten der Stichtagsmessungen vom 19.06.2013 und 16.08.2018 sind in Tabelle 3 gelistet. Das Fließschema ändert sich bei unterschiedlichen Wasserständen nur geringfügig (s. Abschnitt 3.2.7) und ist überregional zum Inn hin ausgerichtet, wobei angenommen werden kann, dass das Acheltal unterströmt, wird. Im Bereich zwischen Reipersberg und Lampersberg befindet sich auf Grundlage der erstellten Grundwassergleichen eine lokale Grundwasserscheide bzw. Hochzone mit sehr geringem Grundwassergefälle, ab der das weitere Grundwasserfließschema aufgrund mangelnder Stützstellen nur noch ungenau bestimmt werden kann. Anhand der vorliegenden Daten kann eine Fortsetzung des Einzugsgebiet im Bereich östlich von Aschau in südöstliche Richtung bis zum Stucksdorfer Moos angenommen werden. Im Bereich zwischen Lampersberg und der Kreisstraße RO20 liegt ein mittlerer Gradient des zum Brunnen Rachelsberg strömenden Grundwassers von lediglich 0,0003 vor. Im Bereich zwischen den GWM Rach 1 und 2 sowie dem Brunnen versteilt sich das Gefälle auf ca. 0,002. Das dargestellte Grundwasserfließschema steht im Einklang mit einer großräumigen Stichtagsmessung vom 05.07.2022 der SWRO GmbH / Gemeinde Vogtareuth.

Tabelle 3 Rohdaten der Stichtagsmessungen

Name	RW*	HW*	MOK**	Abstich 2013	Wsp** NN 2013	Abstich 2018	Wsp** NN 2018
Br. Rachelsberg	4515269	5311699	482,33	11,60	470,73	12,45	469,88
Br. Unterthal	4516625	5311780	478,50	7,56	470,94	8,34	470,16
Rach 1	4515549	5311370	496,22	24,50	471,72	25,44	470,78
Rach 2	4515055	5311286	481,81	10,05	471,76	11,02	470,79
Rach 3	4515697	5310386	495,79			24,27	471,52
Unt 1	4517161	5311797	488,76	16,92	471,84	18,10	470,66
Unt 2	4516781	5311239	486,34	14,08	472,26	15,36	470,98
GWM Kieswerk Gruber Viehhausen	4515670	5312740	476,29	10,73	465,56	11,82	464,47
GWM Kieswerk Gruber Könbarn	4516117	5312800	475,61	10,35	465,26	11,27	464,34
Sammelschacht Egg	4517309	5312555	470,64	1,18	469,46	1,66	468,98
Zosseder GWM 1	4515603	5307961	493,15			20,93	472,22
Zosseder GWM 2	4515320	5307729	493,84			21,74	472,10
Zosseder GWM 3	4515456	5307596	508,37			36,12	472,25
GWM Dingbuch	4518679	5310885	497,37			24,75	472,62
GWM 3 Zacherl	4515486	5309298	519,52			47,78	471,74
GWM 2 Zacherl	4515294	5309185	514,83			43,08	471,75
GWM 1 Zacherl	4515390	5309004	499,24			27,42	471,82
Br. Schmidmaier	4513762	5310010	497,72			25,63	472,09
Br. Buchner	4514753	5311048	492,36			21,46	470,90
GWM 1 Buchwald	4513870	5307490	485,55			14,05	471,50
GWM 2 Buchwald	4512390	5308120	493,36			22,93	470,43
GWM 4 Buchwald	4512675	5307048	493,74			24,04	469,70
GMW P4/2016	4512289	5308821	495,58			25,43	470,15
GMW P6/2016	4512050	5307128	512,78			43,32	469,46
VVB/2017	4512134	5306880	503,63			34,12	469,51
VVB/2016	4511948	5308188	501,60			32,21	469,39

\* Koordinatensystem GK 4

\*\* Höhen Bezugssystem DHHN16

### **3.2.5 Grundwasserneubildung**

Die mittlere jährliche Grundwasserneubildung aus Niederschlag für den Zeitraum 2003-2018 wird nach Angaben des LfU (Datenübersendung per email durch datenstelle@lfu.bayern.de am 26.06.2023) mit Werten zwischen 200 – 300 mm/a angegeben. Dementsprechend ist von einer mittleren Grundwasserneubildung von ca. 250 mm/a, bzw.  $7,9 \text{ l/s} \times \text{km}^2$  auszugehen. Die Grundwasserneubildung erfolgt im Einzugsgebiet über Durchsickerung der überlagernden Schichten. Die rechnerische Bilanzdeckungsfläche für die beantragte Entnahme ( $300.000 \text{ m}^3/\text{a}$ ) liegt bei ca.  $1,2 \text{ km}^2$ . Der Teil des Einzugsgebietes, der sich bis in eine Entfernung von ca. 3 km zum Brunnen anhand der Erkenntnisse zum Grundwasserfließschema mit hoher Sicherheit abgrenzen lässt (s. Kap. 3.2.7) besitzt eine Flächengröße von  $1,5 \text{ km}^2$ .

### **3.2.6 Hydraulische Daten**

Das nutzbare Wasserdargebot wurde nach der Erstellung des Brunnen (1970) im Rahmen eines Leistungspumpversuchs getestet (s. Anlage 4.1b). Gegen Ende der Pumpstufen stellten sich jeweils quasistationäre Verhältnisse (Beharrung) ein. Nach der Erstellung der Vorfeldmessstellen (Rach 1-3) erfolgten jeweils Pumpversuche zur Ermittlung der Gebirgsdurchlässigkeit. Die Eckdaten sind im Folgenden zusammengefasst. Die Berechnungen der kf-Werte anhand der Pumpversuchsdaten erfolgten nach der Formel von HÖLTING & COLDEWEY (2013) für freies Grundwasser. Die effektive Porosität wurde anhand der kf-Werte nach der Methode von MAROTZ (1968) abgeschätzt.

**Br. Rachelsberg:**

Zeit: 29.06.1970 – 03.07.1970  
 Dauer: 91 Std.  
 GOK: ca. 484,5 m ü. NN  
 RWSP gemessen am 29.06.1970: 13,34 m bzw. 471,16 m ü. NN

Tabelle 4 Eckdaten Pumpversuch Brunnen Rachelsberg

Pump- stufe	Ent- nahme [l/s]	Dauer [h]	Wasser- spiegel [m u. GOK]	Absenkung [m u. RWSP]	Leistungs- quotient [l/s · m]	k <sub>r</sub> -Wert* [m/s]	effektive Porosität
0	---	---	13,34	---	---	---	
1	15,81	9	14,09	0,75	21,08	2,0 x 10 <sup>-3</sup>	0,18
2	29,16	8	14,53	1,19	24,50	2,3 x 10 <sup>-3</sup>	0,19
3	44,84	8	15,10	1,76	25,48	2,5 x 10 <sup>-3</sup>	0,19
4	56,55	66	16,54	3,20	17,67	1,8x 10 <sup>-3</sup>	0,18
<b>Durchschnitt:</b>					<b>22,18</b>	<b>2,2 x 10<sup>-3</sup></b>	<b>0,19</b>

\* unter Berücksichtigung einer erschlossenen Grundwassermächtigkeit von 11,16 m  
(entsprechend Bohrprofil und Ausbauplan s. Anlage 4.1)

**GWM Rach 1:**

Zeit: 03.07.2012  
 Dauer: 8,5 Std.  
 GOK: 496,221 m ü. NN  
 RWSP gemessen am 03.07.2012: 24,98 m u. GOK bzw. 471,241 m ü. NN

Tabelle 5 Eckdaten Pumpversuch GWM Rach 1

Pump- stufe	Entnahme [l/s]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m u. RWSP]	Leistungs- quotient [l/s · m]	k <sub>r</sub> -Wert ** [m/s]	effektive Porosität
0	---	24,98	---	---	---	
1	2,8	25,10	0,12	23,3	3,4 x 10 <sup>-3</sup>	0,21

\*\* unter Berücksichtigung einer erschlossenen Grundwassermächtigkeit von 7,02 m  
(entsprechend Bohrprofil und Ausbauplan – s. Anlage 4.2)

**GWM Rach 2:**

Zeit: 05.07.2012  
 Dauer: 8,5 Std.  
 GOK: 481,812 m ü. NN  
 RWSP gemessen am 03.07.2012: 10,53 m u. GOK bzw. 471,282 m ü. NN

Tabelle 6 Eckdaten Pumpversuch GWM Rach 2

Pump- stufe	Entnahme [l/s]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m u. RWSP]	Leistungs quotient [l/s · m]	k <sub>r</sub> -Wert ** [m/s]	effektive Porosität
0	---	10,53	---	---	---	
1	3,0	10,57	0,04	75	6,6 x 10 <sup>-3</sup>	0,24

\*\* unter Berücksichtigung einer erschlossenen Grundwassermächtigkeit von 11,47 m  
(entsprechend Bohrprofil und Ausbauplan – s. Anlage 4.3)

**GWM Rach 3:**

Zeit: 27.08.2018  
 Dauer: 5 Std.  
 MOK: 496,822 (GOK: 495,792 + 1,03 m Rohrüberstand)  
 RWSP gemessen am 27.08.2018: 25,60 m u. MOK bzw. 471,222 m ü. NN

Tabelle 7 Eckdaten Pumpversuch GWM Rach 3

Pump- stufe	Entnahme [l/s]	Wasserspiegel [m u. GOK]	Absenkung [m u. RWSP]	Leistungs quotient [l/s · m]	k <sub>r</sub> -Wert ** [m/s]	effektive Porosität
0	---	25,60	---	---	---	
1	2,5	25,63	0,03	83,3	5,8 x 10 <sup>-3</sup>	0,23
2	4,5	25,64	0,04	112,5	7,8 x 10 <sup>-3</sup>	0,24
3	6,6	25,65	0,05	132,0	9,2 x 10 <sup>-3</sup>	0,25
<b>Durchschnitt:</b>				<b>0,73</b>	<b>7,6 x 10<sup>-3</sup></b>	<b>0,24</b>

\*\* unter Berücksichtigung einer erschlossenen Grundwassermächtigkeit von 14,40 m  
(entsprechend Bohrprofil und Ausbauplan – s. Anlage 4.4)



Tabelle 8 Übersicht der hydraulischen Daten

<b>Brunnen /GWM</b>	<b>k<sub>f</sub>-Wert *</b> [m/s]	<b>effektive Porosität**</b>
Br. Rachelsberg	2,2 x 10 <sup>-3</sup>	0,19
GWM Rach 1	3,4 x 10 <sup>-3</sup>	0,21
GWM Rach 2	6,6 x 10 <sup>-3</sup>	0,24
<b>Mittelwert (Nahbereich)***</b>	<b>4,1 x 10<sup>-3</sup></b>	<b>0,21</b>
GWM Rach 3	7,6 x 10 <sup>-3</sup>	0,24
<b>Mittelwert</b>	<b>4,9 x 10<sup>-3</sup></b>	<b>0,22</b>

\*mittlere Gebirgsdurchlässigkeit ermittelt anhand Pumpversuche

\*\* Abschätzung anhand k<sub>f</sub>-Werte nach MAROTZ (1968)

\*\*\* Mittelwert von Br. Rachelsberg , GWM Rach 1 und GWM Rach 2

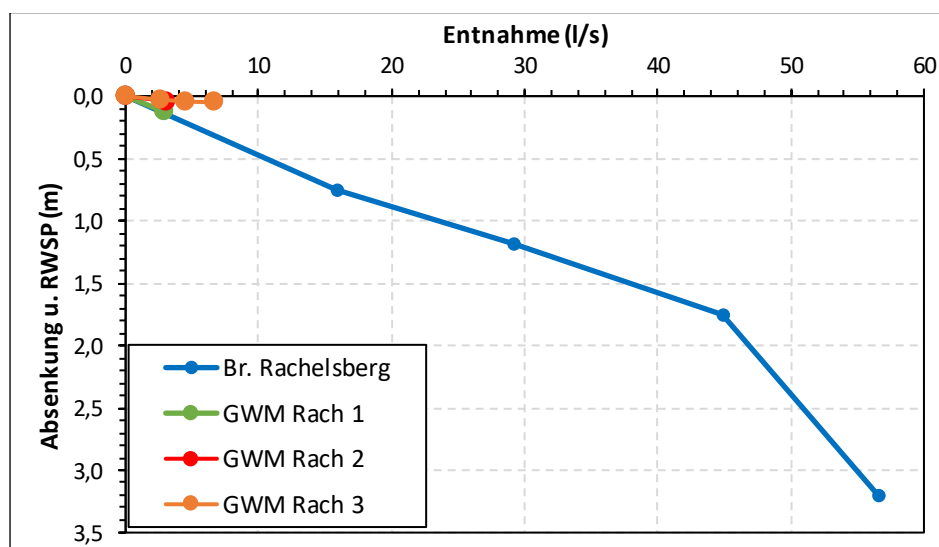


Abbildung 2 Q/s-Linie der Pumpversuche von Brunnen und GWM

### 3.2.7 Einzugsgebiet

Für den Brunnen Rachelsberg soll eine Jahresentnahme von 300.000 m<sup>3</sup>/a beantragt werden (s. Abschnitt 4.2). Für die Berechnungen der 50 Tage-Linie sowie des Einzugsgebietes wurden folgende Parameter verwendet:

#### Ermittlung der 50-Tage-Linie nach FRISCH (1983):

Fördermenge [l/s]:	12,3	(entspricht Entnahme von 33.000 m <sup>3</sup> /Monat inkl. eines Spitzenfaktors von 1,3)
Wassererfüllte Mächtigkeit [m]:	10	
Absenkungsbetrag [m]:	0,6 (s. Abb. 2)	
k <sub>r</sub> – Wert [m/s]:	4,1 x 10 <sup>-3</sup>	(Mittelwert Nahbereich, s. Tab. 7)
Gradient:	0,0028	(Nahbereich, s. Abschnitt 3.2.4)
effektive Porosität:	0,21	(Mittelwert, s. Tab. 7)
Reichweite des Entnahmetrichters [m]	70	(nach Kussakin)

#### Einzugsgebietsermittlung des Brunnen gemäß Leitlinien (LfW, 1995):

Fördermenge [l/s]:	9,5	(entspricht Entnahme von 300.000 m <sup>3</sup> /a)
Wassererfüllte Mächtigkeit [m]:	10	
k <sub>r</sub> – Wert [m/s]:	2,2 x 10 <sup>-3</sup>	(Br. Rachelsberg)
Gradient:	0,0017	(Einzugsgebiet, s. Abschnitt 3.2.4)
effektive Porosität:	0,21	(Mittelwert s. Tab. 7)

Die Einzugsgebietsermittlung nach LfW (1995) erfolgte unter Annahme der ungünstigsten Randbedingungen bzgl. des für die Berechnungen verwendeten k<sub>r</sub> – Wertes.

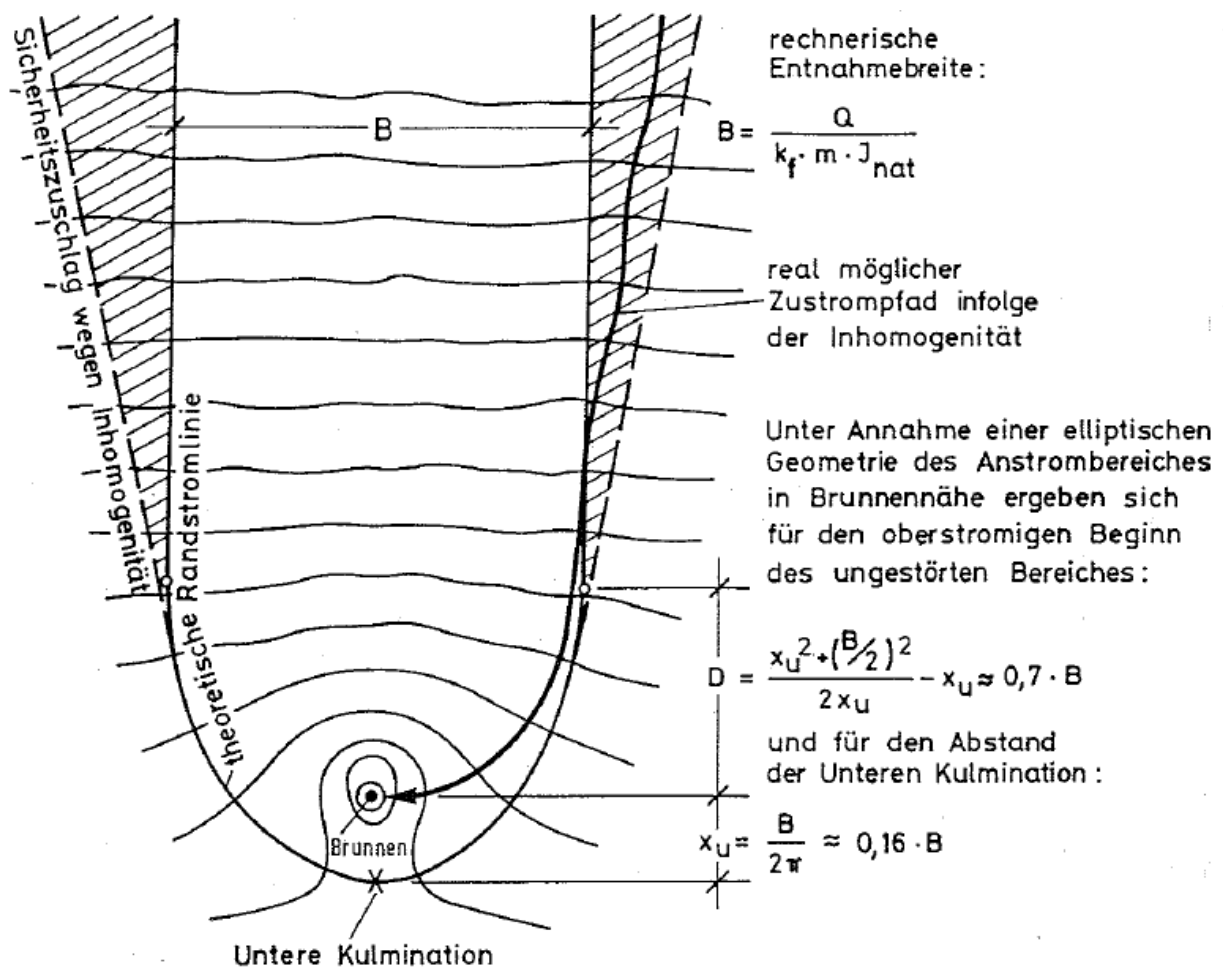


Abbildung 3 Elemente des Anstrombereichs bei quasihomogenen Verhältnissen (LfW, 1995)

Daraus ergeben sich folgende Abmessungen bzgl. der 50-Tage-Linie und des Einzugsgebietes:

Entfernungen der 50-Tage-Linie zum Brunnen	oberstromig:	323 m
	seitlich:	101 m
Entnahmbreite Oberstrom (B)		254 m
Entnahmbreite Fassunghöhe (b)		127 m
untere Kulmination ( $x_u$ )		40 m
oberstromiger Beginn des ungestörten Anstrombereichs (D)		180 m

Die Berechnung für die unterstromige Entfernung der 50-Tage Linie liefert nach der Methode nach Frisch kein Ergebnis, daher wird als unterstromige Begrenzung die unterstromige Kulmination verwendet. Die stromseitliche Entfernung der 50-Tage-Linie liegt außerhalb der Entnahmbreite auf Fassunghöhe. Daher wurde die Grenze der 50-Tage-Linie in diesem Bereich an die Entnahmbreite auf Fassunghöhe angepasst (s. Abb. 4, bzw. Anlage 7.5 und Anlage 8.3).

Die rechnerische Entnahmebreite im Oberstrom liegt bei 254 m, für den weiteren Anstrom wurde bzgl. der Anstromlinie in Anlehnung an das LfU Merkblatt 1.2.7, beidseitig ein Sicherheitszuschlag von 6° gewählt. Unter Berücksichtigung dieses Sicherheitszuschlags sowie der Grundwassergleichen (s. Pkt. 3.2.4) kommt es damit zu einer Aufweitung der Anstrombreite auf bis zu 400 m im Bereich der Kreisstraße RO20.

Die Abstandsgeschwindigkeit im unbeeinflussten Bereich unter Annahme einer Porosität von 0,21 sowie einem mittleren Gradienten von 0,00008 (bezogen auf die Fließstrecke von Aschau bis auf Höhe der Vorfeldmesstellen Rach 1 und 2) und einem mittlerem Kf-Wert von  $4,9 \times 10^{-3}$  (s. Tab. 8) beträgt rechnerisch ca. 1,5 m/Tag. Die 3-Jahres Isochrone läge damit in einer oberstromigen Entfernung von 1,6 km zum Brunnen bzw. zwischen Hölking und Straß. In Abbildung 4 sind die Grundwassergleichen, die Randstromlinie des Einzugsgebiet und die 50-Tage-Linie dargestellt. Ebenso ist in der Abbildung das derzeit bestehende Wasserschutzgebiet abgebildet.

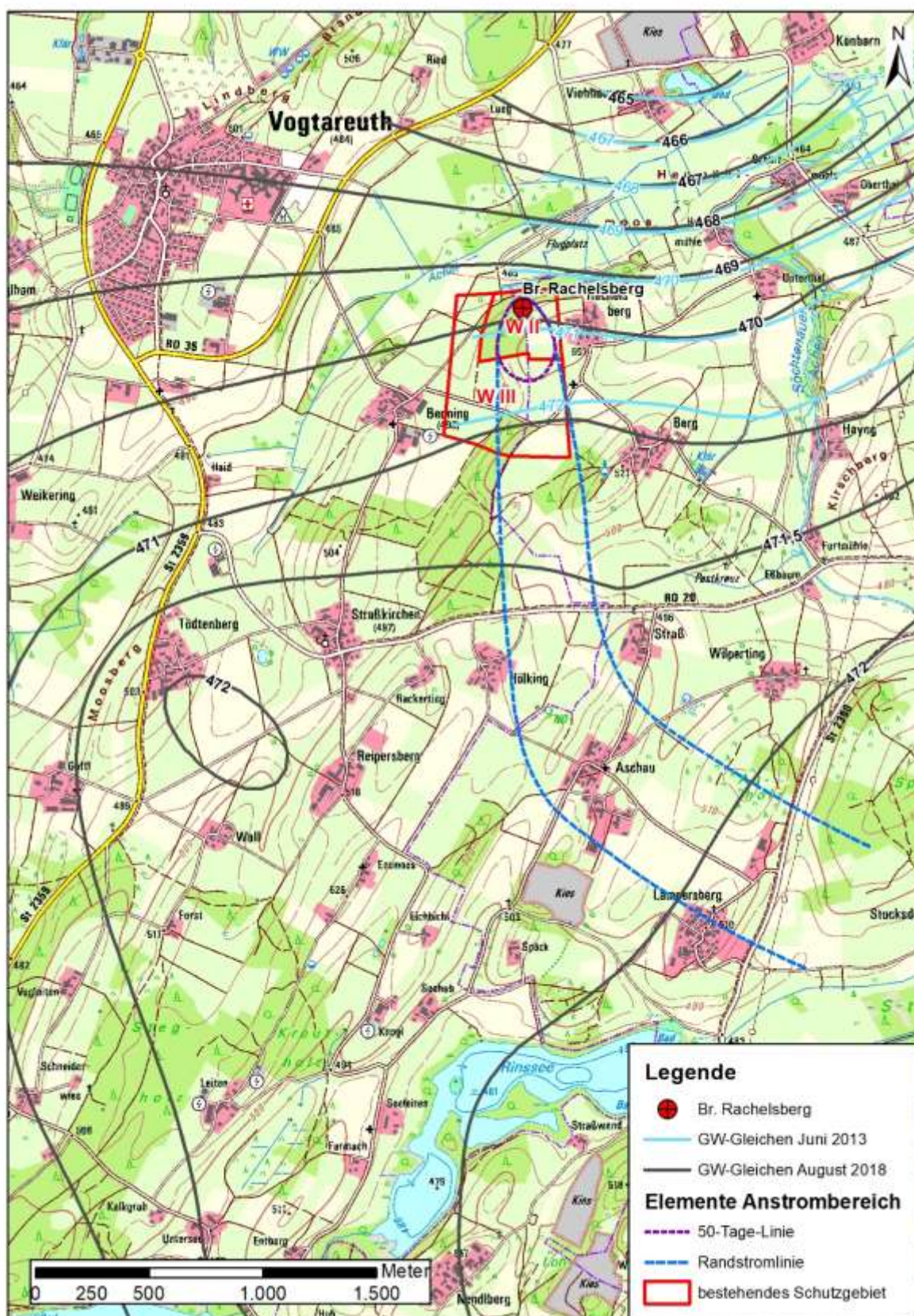


Abbildung 4 Einzugsgebiet und bestehendes Wasserschutzgebiet

Die jährliche Entnahme aus dem Brunnen Rachelsberg stieg in den letzten zehn Jahren von ca. 165.000 m<sup>3</sup>/a auf über 200.000 m<sup>3</sup>/a (Abb. 5). Die hohen Fördermengen im Jahr 2017 waren die Folge hoher Wasserverluste aufgrund mehrerer Rohrbrüche. Die durchschnittliche monatliche Förderung in den letzten 10 Jahren lag bei ca. 16.000 m<sup>3</sup>, die maximale monatliche Förderung lag in diesem Zeitraum bei 27.9274 m<sup>3</sup> (Juli 2018). Im Bedarfsfall, d.h. bei Mitversorgung der Wasserversorgungsnachbarn im Rahmen des Notversorgungsverbundes, liegt die Tagesfördermenge bei über 1.000 m<sup>3</sup>.

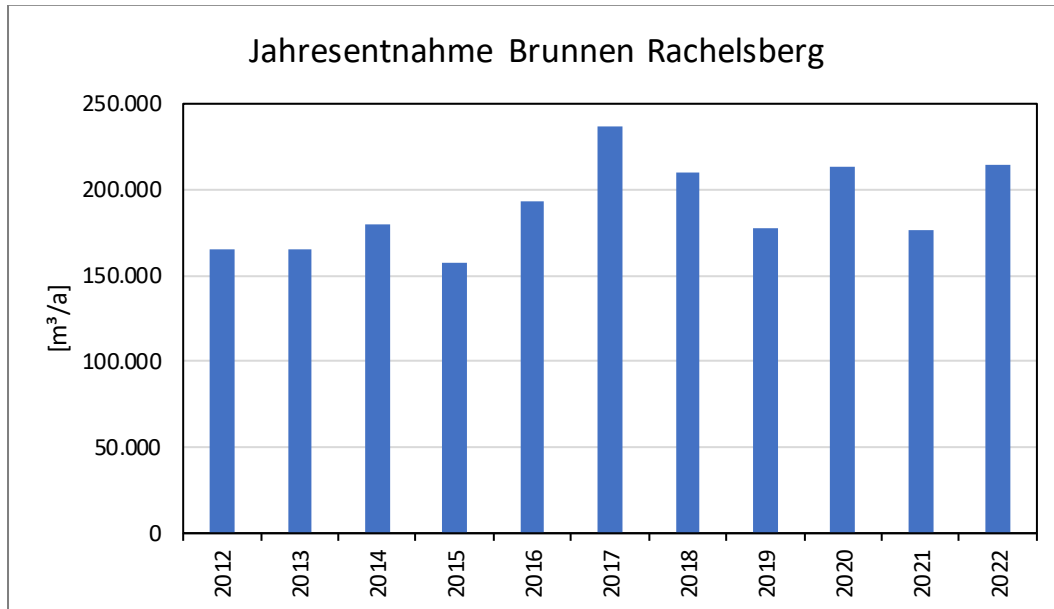


Abbildung 5 Zeitliche Darstellung der Jahresentnahme (2012 – 2022)

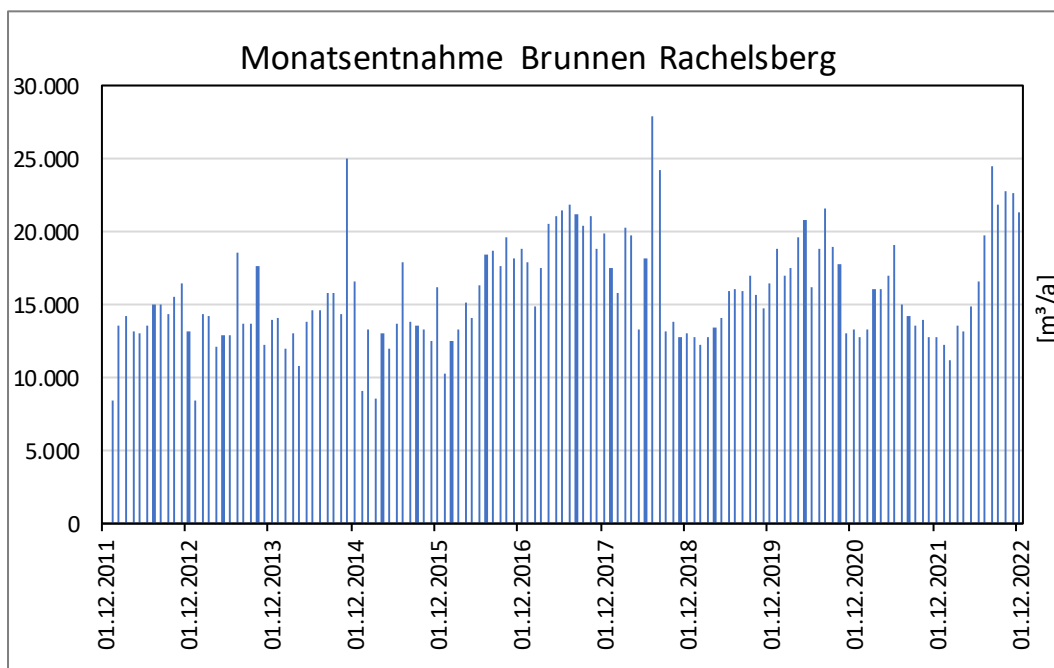


Abbildung 6 Zeitliche Darstellung der monatlichen Entnahme (2012 – 2022)

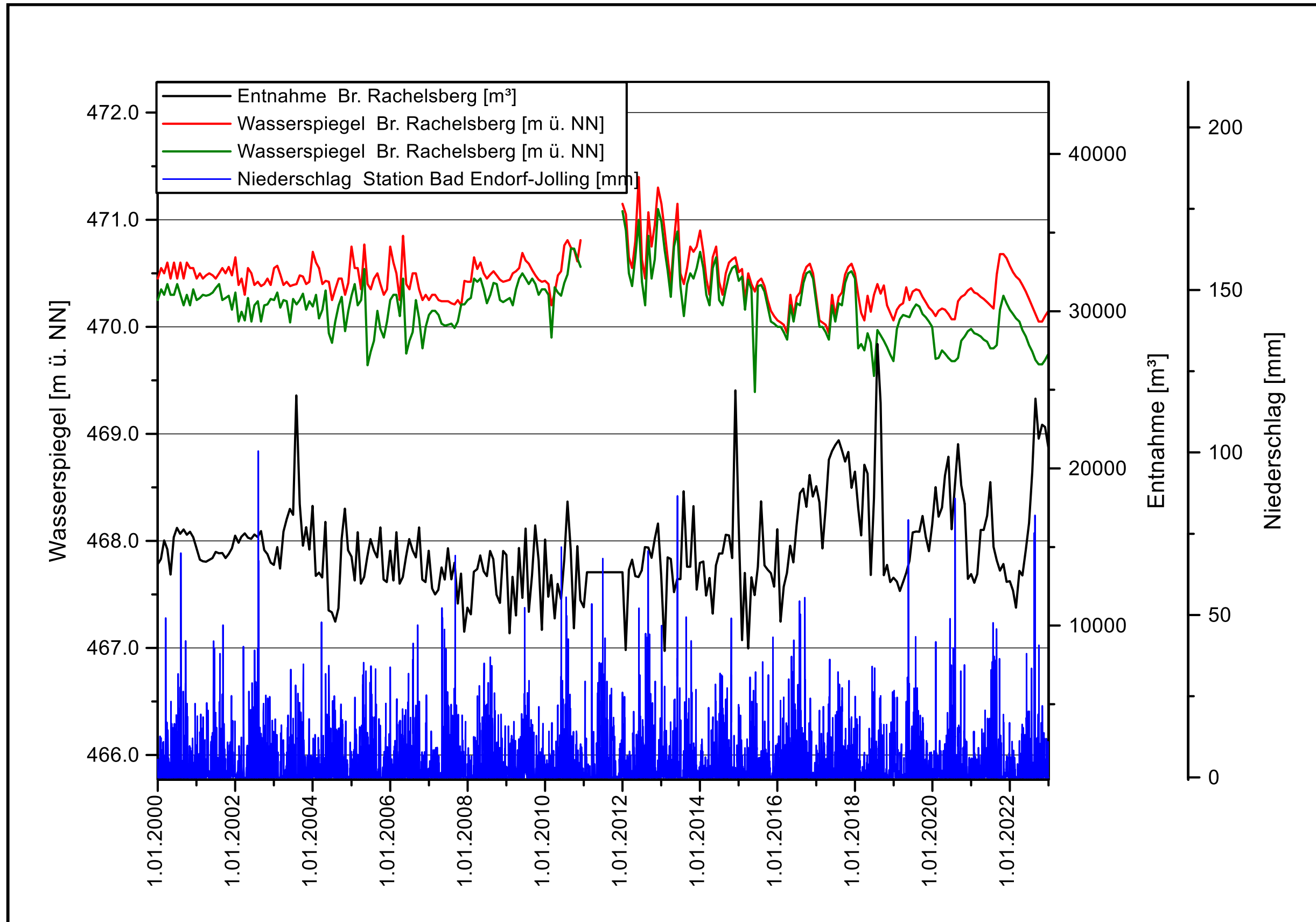


Abbildung 7 Ruhe- und Betriebswasserspiegel mit monatlicher Entnahme (2009 – 2023).

Die Ruhe- und Betriebswasserspiegel des Brunnen Rachelsberg seit 1998 sind zusammen mit der monatlichen Entnahme sowie den jährlichen Niederschlagswerten der Station Rosenheim (DWD Stations-ID: 4261) in Abb. 7 dargestellt. Der Ruhewasserspiegel schwankt zwischen ca. 471 und ca. 470 m ü. NN. Die Förderung wie auch das Niederschlagsverhalten machen sich in den Wasserspiegelganglinien bemerkbar. Eine Übernutzung ist nicht zu erkennen. Der Wasserspiegel wird bei Pumpenbetrieb (14 l/s) um maximal 0,4 – 0,5 m abgesenkt.

Abbildung 8 zeigt die seit 2016 (GWM Rach 1 und GWM Rach 2) bzw. 2019 (GWM Rach 3) kontinuierlich aufgezeichneten Wasserspiegelganglinien im Vergleich mit den Ruhe- und Betriebswasserspiegelmessungen des Brunnen Rachelsberg. Der annähernd parallele Verlauf der Ganglinien von GWM Rach 1 und GWM Rach 2 spricht für eine relativ stabile Anstromrichtung bei unterschiedlichen Wasserständen.

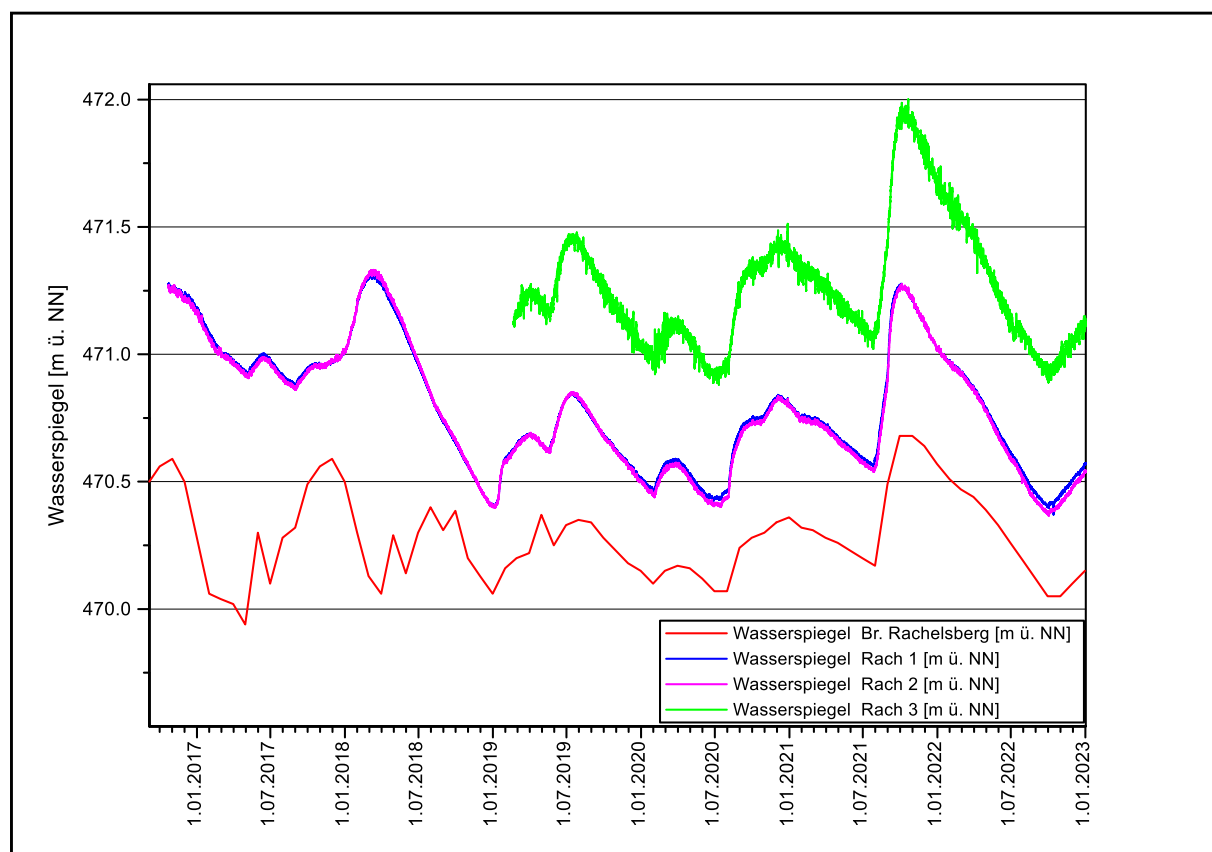


Abbildung 8 Wasserspiegelaufzeichnungen Brunnen und Grundwassermessstellen (Rach 1-3)



### 3.3 Wasserbeschaffenheit

Das aus dem Brunnen Rachelsberg geförderte Wasser gehört zum Erdalkali-Hydrogencarbonat-Typ. Der Brunnen wird jährlich untersucht, die Hauptparameter zweier ausgewählter Untersuchungen sind in Tabelle 9 zusammengestellt, die vollständige Auflistung der Wasseruntersuchungen seit 2009 ist der Anlage 5 zu entnehmen. Die elektrische Leitfähigkeit mit Werten um 580  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , der pH-Wert um 7,5 (s. Abb. 9) sowie die Hauptionengehalte sind typisch für die quartären Grundwässer im Moränenbereich der Region. Mit einer Gesamthärte von ca. 17  $^{\circ}\text{dH}$  fällt das Wasser in den Härtebereich „hart“ nach WRMG. Nitratgehalte i.d.R. zwischen 11 - 15 mg/l und Chloridgehalte zwischen 11 – 16 mg/l (s. Abb. 10) lassen auf eine geringe anthropogene Beeinflussung des Grundwassers schließen. Die Werte sind auf einem in etwa gleichbleibenden Niveau. Der Sauerstoffgehalt liegt bei Werten zwischen 4 – 8 mg/l und zeigt eine abnehmende Tendenz (s. Abb. 11). Eisengehalte über der Nachweisgrenze wurden in den vorliegenden Untersuchungen bislang nicht nachgewiesen. Pflanzenschutzmittel wurden bislang ebenso nicht nachgewiesen.

Im Rahmen der mikrobiologischen Untersuchungen wurden im Jahr 2011 Belastungen durch coliforme Keime und erhöhte Koloniezahlen festgestellt, weshalb in der Folgezeit verdichtete Untersuchungen erfolgten (s. Abb. 12). Die Gemeinde hat daraufhin eine UV-Anlage installiert. Mikrobiologische Auffälligkeiten traten in der Folgezeit nurmehr sehr selten und dabei mit geringen Keimzahlen auf. Coliforme wurden seit 2012 nur noch zweimal festgestellt. Das geförderte Wasser entspricht den Anforderungen der TrinkwV.

Tabelle 9 Hauptparameter Brunnen Rachelsberg.

Parameter	Analyse vom 15.03.2011	Analyse vom 22.03.2021
Calcium [mg/l]	77,0	80,4
Magnesium [mg/l]	26,7	26,7
Natrium [mg/l]	6,8	6,7
Kalium [mg/l]	1,5	1,3
Chlorid [mg/l]	10,4	9,3
Sulfat [mg/l]	10,9	10,2
Nitrat [mg/l]	15,2	16,9
Eisen [mg/l]	<0,005	<0,005
Härte [ $^{\circ}\text{dH}$ ]	17,0	17,6
Leitfähigkeit b. 25 $^{\circ}\text{C}$ [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	571	584
pH-Wert (Labor)	7,53	7,56
Sauerstoff [mg/l]	6,1	5,8
DOC [mg/l]	0,6	<0,5

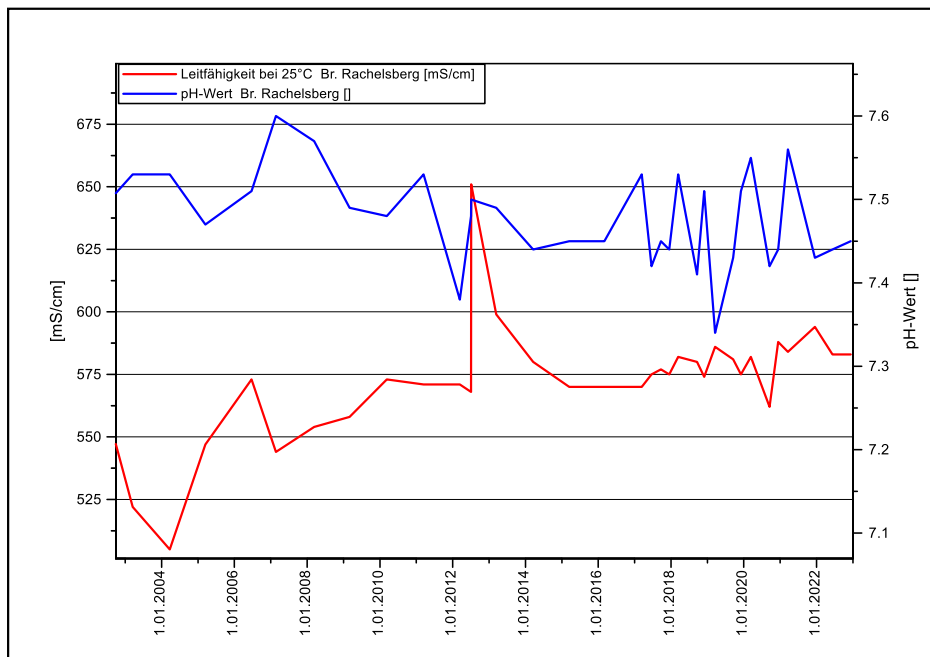


Abbildung 9 Ganglinien von pH-Wert und Leitfähigkeit.



Abbildung 10 Ganglinien der Chlorid- und Nitratgehalte.

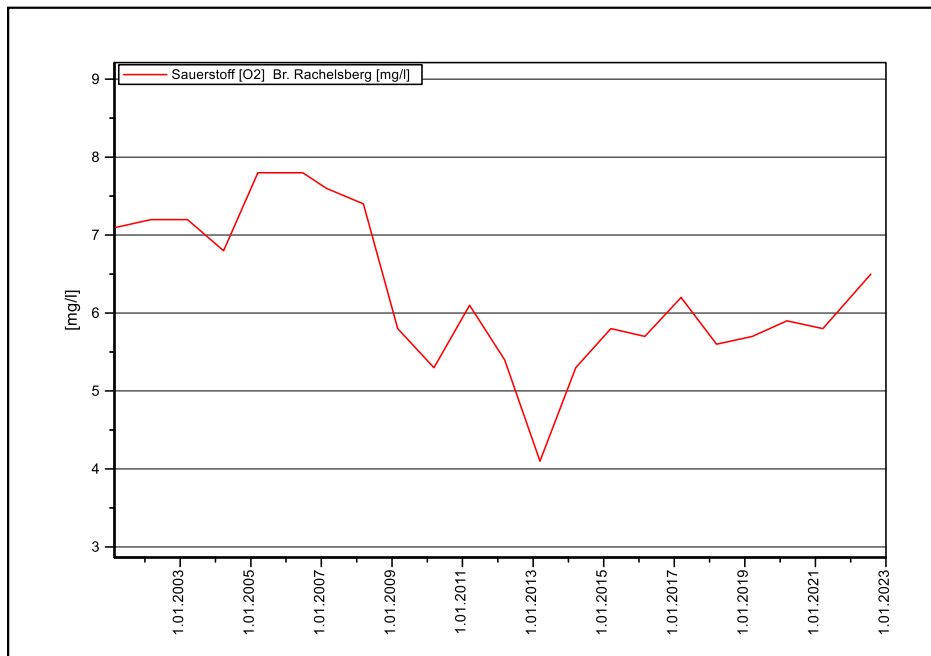


Abbildung 11 Ganglinie der Sauerstoffgehalte.

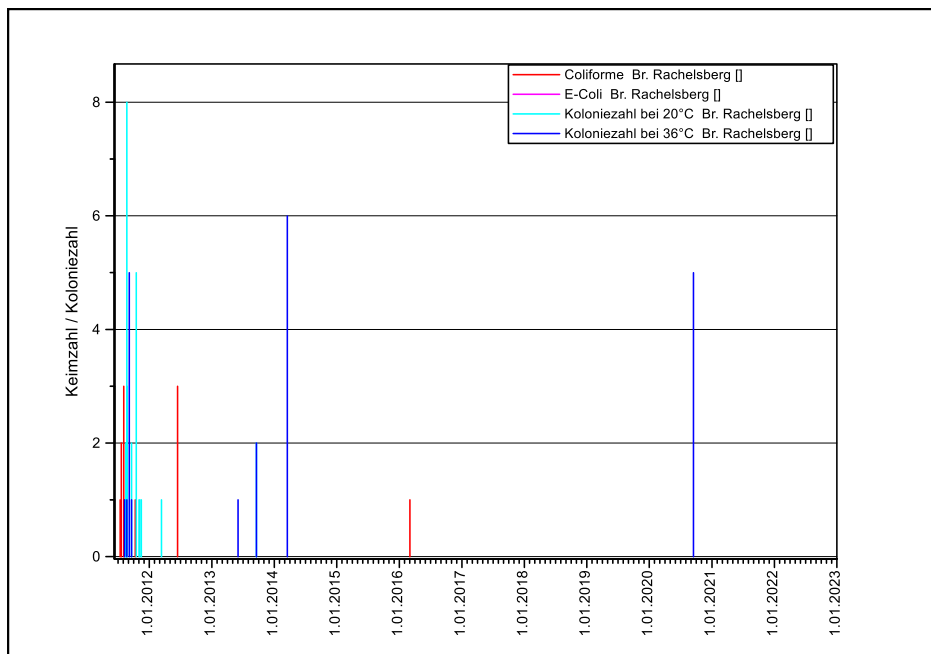


Abbildung 12 Graphische Darstellung der mikrobiologischen Untersuchungsergebnisse.

#### 4. Art und Umfang des Vorhabens

##### 4.1 Bisher gestattete Grundwasserentnahme und Wasserbedarf

###### ( ) Gestattung

Mit Bescheid des Landratsamtes Rosenheim vom 06.12.1999 ( AZ: III/1-863-2 P) wurde eine wasserrechtliche Bewilligung zur Grundwasserentnahme bis zum 31.12.2020 mit folgenden Entnahmemengen erteilt.

Max. Momentanentnahme: 17,5 l/s  
Jahresentnahme: 200.000 m³/a

Tabelle 10 Entnahmemengen und Monats-Spitzenfaktor Brunnen Rachelsberg

Jahr	Jahresentnahme [m³]	max. Monatsentnahme [m³]	Monats-Spitzenfaktor
2009	156.006	16.382	1,3
2010	154.595	17.904	1,4
2011	160.752	13.396	1,0
2012	165.500	16.500	1,2
2013	164.990	18.556	1,3
2014	180.202	24.962	1,7
2015	157.038	17.915	1,4
2016	192.955	19.578	1,2
2017	236.427	21.797	1,1
2018	209.514	27.924	1,6
2019	176.991	16.984	1,2
2020	213.068	21.546	1,2
2021	176.578	19.132	1,3
2022	214.257	24.437	1,4
<b>Durchschnitt</b>	<b>182.777</b>	<b>19.787</b>	<b>1,3</b>

Die Jahresentnahmemengen sowie die maximalen Monatsentnahmen der jeweiligen Jahre aus dem Brunnen Rachelsberg sind Tabelle 10 zu entnehmen. Auf Grundlage der dargestellten Fördermengen errechnet sich ein durchschnittlicher Monatsspitzenfaktor von 1,3. Die Förderung stieg in den Jahren 2009 bis 2018 von ca. 156.000 m³/a auf ca. 210.000 m³/a (s. Abb. 13), wobei die bislang höchste Jahresentnahme 2017 mit 236.427 m³ sowie die Entnahmemenge des Jahres 2018 auf hohe Wasserverluste durch mehrere Rohrbrüche zurückzuführen ist. Seit 2019 schwankt die Jahresförderung zwischen ca. 180.000 – 210.000 m³. Die deutlich gestiegene Jahresmenge von 2022 ist aufgrund eines erhöhten Wasserverlustes durch einen Rohrbruch begründet. Mit Ausnahme der Jahre 2019 und 2021 wurde seit 2017 die genehmigte Jahresentnahme überschritten.

Tabelle 11 zeigt die Förder- und Verbrauchsentwicklung seit 2009. Neben einer Lieferung von ca. 25.000 – ca. 43.000 m<sup>3</sup>/a an die Wassergenossenschaft Söchtenau, fallen ca. 1.500 m<sup>3</sup>/a Eigenwasserbedarf (Rückspülungen, Hochbehälterreinigung, Feuerwehrrübungen etc.) an. Der durchschnittliche jährliche Wasserverlust im Zeitraum seit 2009 liegt bei ca. 10% der geförderten Wassermenge (s. Tab. 11). Der durchschnittliche spezifische, reale Wasserverlust (nach DVGW Arbeitsblatt W 392) liegt unter Berücksichtigung einer Leitungslänge (Hauptleitungen) von ca. 32,3 km bei 0,06. Die Angaben zur Förder- und Verbrauchsmenge für das Jahr 2015 sind unplausibel.

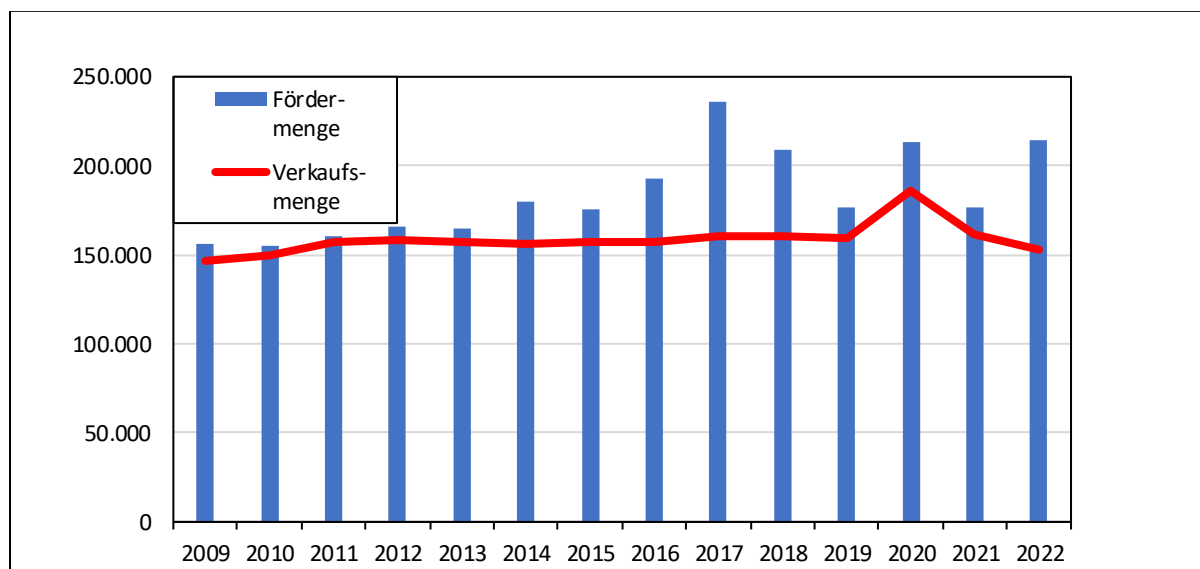


Abbildung 13 Jährliche Entnahme- und Verkaufsmengen.

Tabelle 11 Förder- und Verbrauchsentwicklung

Jahr	Fördermenge	Verkaufsmenge	Eigenverbrauch	Wasserverlust	
	[m³]	[m³]	[m³]	[m³]	%
2009	156.006	146.581	1.500	7.925	5,1
2010	154.595	149.886	1.500	3.209	2,1
2011	160.752	156.813	1.500	2.439	1,5
2012	165.500	157.964	1.500	6.036	3,6
2013	164.990	157.222	1.500	6.268	3,8
2014	180.202	155.610	1.500	23.092	12,8
2015	175.038	157.214	1.500	16.324	9,3
2016	192.955	157.214	1.500	34.241	17,7
2017	236.427	160.002	1.500	74.925	31,7
2018	209.514	160.000	1.500	48.014	22,9
2019	176.991	159.148	1.500	16.343	9,2
2020	213.068	186.014	1.500	25.554	12,0
2021	176.578	161.937	1.500	13.141	7,4
2022	214.257	152.907	1.500	59.850	27,9
<b>Durchschnitt</b>	<b>184.062</b>	<b>158.465</b>	<b>1.500</b>	<b>24.097</b>	<b>11,9</b>

### ( ) Wasserbedarf

Basierend auf der Verbrauchsentwicklung der letzten 10 Jahre sowie den Prognosen zur zukünftigen Entwicklung der Bevölkerung im Versorgungsgebiet, kann mit einem Anstieg der zu versorgenden Einwohnerzahl von derzeit ca. 2.000 auf ca. 2.250 im Jahr 2042 gerechnet werden. Dies entspricht einem Zuwachs von 12,5%, was im Einklang mit dem zu erwartenden Bevölkerungszuwachs der Gemeinde Söchtenau steht. Die Gemeinde geht laut Bericht zur Ermittlung des Innenentwicklungspotenzials und Prüfung des Bedarfs neuer Siedlungsflächen für Wohnen von einem Bevölkerungszuwachs von 10 % bis 2031 gegenüber 2017 aus (s. Anlage 9). Weitere Angaben des Wasserversorgers zur Berechnung des derzeitigen und zukünftigen Wasserverbrauchs sind in den Tabellen 12 und 13 dargestellt. Dabei wird ein gleichbleibender Wasserbedarf durch die Landwirtschaft, entsprechend den Großviehgleichwerten (GVGW) sowie eine gleichbleibende Zahl an Hotelzimmern angenommen. Dem Anstieg der Kindergartenplätze wurde der Bevölkerungszuwachs zugrunde gelegt, bei den Gewerbeflächen wird ein Zuwachs von 5 ha prognostiziert. Die Verbrauchszahlen sowie die Berechnung orientieren sich am DVGW Merkblatt W410. Als Spitzenfaktor für den Monatsbedarf wurde o.g. Wert von 1,3 verwendet. Der Berechnung der maximalen Tagesentnahme liegt gemäß DVGW 410 ein Spitzenfaktor von 1,6 zugrunde. Dies steht im Einklang mit der maximalen täglichen Entnahme die laut Angaben des WV bei mehr als 1.000 m<sup>3</sup>/d (aufgrund Mitversorgung benachbarter Wasserversorgung bei Rohrbrüchen).

Mit der Wassergenossenschaft Söchtenau sowie der Gemeinde Prutting bestehen Lieferverträge, die im Bedarfsfall eine kurzfristige Versorgung mit der gesamten Jahresverbrauchsmenge, bzw. langfristig mit bis zu 50.000 m<sup>3</sup>/a über eine Notverbundleitung inkl. der notwendigen Notverbundeinrichtung (Schieberkreuz, Schacht etc.) garantieren (s. Anlage 10). Die Jahresverbrauchsmengen der benachbarten Wasserversorger lagen in den letzten Jahren bei durchschnittlich 123.000 m<sup>3</sup>/a (Wassergenossenschaft Söchtenau), bzw. 156.000 m<sup>3</sup>/a (Gemeinde Prutting). An die Wassergenossenschaft Söchtenau wurden 2022 aufgrund des Rückgangs der eigenen Fördermenge einer Wassermenge von ca. 43.114 m<sup>3</sup> geliefert.

Tabelle 12 Wasserbedarfsberechnung 2022

<b>2022</b>	<b>Einheit</b>	<b>Verbrauch je Einheit [l/d]</b>	<b>Verbrauch [l/d]</b>	<b>Verbrauch [m³/d]</b>	<b>Verbrauch insgesamt [m³/d]</b>
<b>Einwohner</b>	2000	120	240.000	240	87.600
<b>GVGW</b>	1760	52	91.520	92	33.405
<b>Gewerbe (ha)</b>	18	2.000	36.000	36	13.140
<b>Kindergarten</b>	119	6	714	1	261
<b>Hotelzimmer</b>	10	390	3.900	4	1.424
<b>Besondere Verbräuche</b>	Lieferung an WG Söchtenau				43.000
					<b>Verbrauch insgesamt [m³/d]</b>
<b>Gesamtverkaufsmenge</b>					<b>178.829</b>
<b>Eigenwasserverbrauch</b>					1.500
<b>Wasserverlust</b>	10%				21.215
<b>Gesamtfördermenge [m³/a]</b>					<b>201.544</b>
<b>maximale Monatsentnahme [m³/Monat]</b>		Spitzenfaktor 1,3			<b>21.834</b>
<b>maximale Tagesentnahme [m³/d]</b>		Spitzenfaktor 1,6			<b>883</b>

Tabelle 13 Wasserbedarfsberechnung 2042

2042	Einheit	Verbrauch je Einheit [l/d]	Verbrauch [l/d]	Verbrauch [m³/d]	Verbrauch insgesamt [m³/d]
Einwohner	2250	120	270.000	270	98.550
GVGW	1760	52	91.520	92	33.405
Gewerbe (ha)	23	2.000	46.000	46	16.790
Kindergarten	134	6	804	1	293
Hotelzimmer	10	390	3.900	4	1.424
Besondere Verbräuche	Lieferung an WG Söchtenau				50.000
	Lieferung an Gem. Prutting				50.000
					<b>Verbrauch insgesamt [m³/d]</b>
Gesamtverkaufsmenge					<b>250.462</b>
Eigenwasserverbrauch					1.500
Wasserverlust	15%				44.464
Gesamtfördermenge [m³/a]					<b>296.426</b>
maximale Monatsentnahme [m³/Monat]					<b>32.113</b>
maximale Tagesentnahme [m³/d]					<b>1.299</b>



## 4.2 Beantragte Wassermenge

Mit diesem Antrag wird eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme und Zutageförderung von Grundwasser aus dem Brunnen Rachelsberg der Gemeinde Söchtenau mit folgenden Entnahmemengen beantragt:

Maximale Momentanentnahme:	17,5 l/s
Maximale Monatsentnahme:	33.000 m <sup>3</sup>
Maximale Jahresentnahme:	300.000 m <sup>3</sup>

## 4.3 Gewählte Lösung / Alternativen

Das Versorgungsgebiet der Gemeinde Söchtenau wird seit Jahrzehnten durch den Brunnen Rachelsberg versorgt. Der Versorgungsbereich der Wassergenossenschaft Söchtenau wird zurzeit überwiegend durch den Brunnen und die Quelle Unterthal versorgt und der Versorgungsbereich der Gemeinde Prutting überwiegend durch den Brunnen Irlach versorgt. Die genannten Versorgungsbereiche stehen durch Notversorgungsleitungen in Verbindung. Zukünftig soll die Gemeinde Söchtenau im Bedarfsfall jeweils bis zu 50.000 m<sup>3</sup>/a an die Wassergenossenschaft Söchtenau und Gemeinde Prutting liefern (s. Anlage 10). Mit dem geplanten Übergabeschacht im Ortsteil Gunzenham in der Gemeinde Schonstett, soll zudem ein weiterer Notverbund mit dem ZVWW Schonstetter Gruppe geschaffen werden (s. Anlage 6). Weitere Versorgungsmöglichkeiten bestehen nicht. Im Rahmen der Alternativenprüfung wurden die umliegenden Wasserversorgungsnachbarn gemäß dem Normsetzungsverfahren einer Wasserschutzgebietsverordnung hinsichtlich einer Mitversorgung angefragt. Eine entsprechende Mitversorgung ist nicht möglich (s. Anlage 11). Im Vorfeld der vorliegenden Beantragung wurde das gesamte Gemeindegebiet bzgl. Alternativstandorten untersucht. Aufgrund der Dichte der Ortschaften gestaltet sich die Suche nach einem alternativen Standort schwierig. Grundsätzlich ist aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten von einer Längs-Erstreckung eines späteren Wasserschutzgebietes von mindestens 2 km auszugehen. Für den Bereich, in dem die Grundwasserfließverhältnisse in der Umgebung ausreichend bekannt sind, bleibt lediglich das Gebiet zwischen Rachelsberg und Unterthal, das nach näherer Prüfung für eine Erschließung geeignet scheint. Auch hier kann die Lage von Siedlungsbereichen im Wasserschutzgebiet nicht vollständig ausgeschlossen werden. Auch spielt die Grundstücksverfügbarkeit eine Rolle. Im Bereich südöstlich von Egg könnten von der Siedlungssituation ähnliche Verhältnisse bestehen, jedoch liegen dort keine gesicherten Daten hinsichtlich der Grundwasserfließverhältnisse vor. Weiterhin befindet sich im möglichen Erschließungsbereich ein ausgedehntes Biotop (Egger Moos). Hier könnte es zu Konflikten mit dem Naturschutz kommen, auch der Kiesabbau bei Dingbuch könnte im Einzugsgebiet zu liegen kommen.

Südlich von Söchtenau liegen keine ausreichenden Daten zu den hydrogeologischen Verhältnissen vor. Um dort mögliche Standortalternativen prüfen zu können, wären umfangreiche Vorerkundungen (Versuchsbohrungen, Grundwassermessstellen) erforderlich.

Hinsichtlich der hydrogeologischen Rahmenbedingungen sowie der Flächennutzung lässt sich zusammenfassend sagen, dass im gesamten Versorgungsbereich keine Standortalternativen zur bestehenden Trinkwassergewinnung durch den Brunnen Rachelsberg existieren.

## 5. Konstruktive Gestaltung der Brunnenanlagen / Technische Daten

### 5.1 Brunnenausbau

#### ( ) Brunnen Rachelsberg:

Der Brunnen mit einer Bohrtiefe von 28,5 m wurde im Jahre 1970 von der Fa. Gebrüder Abt KG, Mindelheim erstellt. Der Ausbau erfolgte bis 27,8 m mittels Rilsan Filter- und Vollrohren NW 400. Die Filterstrecke liegt zwischen 11,8 und 23,8 m, das Sperrrohr NW 800 mit Dichtungsflansch reicht bis 10 m.

Endteufe u. GOK:	28,50 m
Ausbautiefe u. GOK:	27,50 m
Bohrdurchmesser:	- 6,0 m u. GOK      1.300 mm
	- 14,0 m u. GOK      1.150 mm
	- 22,5 m u. GOK      1.000 mm
	- 24,5 m u. GOK      850 mm
	- 28,5 m u. GOK      600 mm

Tabelle 14      Ausbau Brunnen Rachelsberg

<b>Abdichtung:</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>Durchmesser</b>
<b>Erstarrungston</b>	1,5	6,0	1300
<b>Erstarrungston</b>	6,0	10,0	1150
<b>Filterkies (4,0 – 6,0 mm)</b>	1,8	27,8	---
<b>Verrohrung:</b>	<b>von</b>	<b>bis</b>	<b>NW</b>
<b>Sperrrohr mit dichtungsflansch</b>	1,5 m u. GOK	10,0 m u. GOK	800
<b>Rilsan-Aufsatzrohr</b>	1,8 m u. GOK	11,8 m u. GOK	400
<b>Rilsan -Filterrohr</b>	11,8 m u. GOK	23,8 m u. GOK	400
<b>Rilsan -Sumpfrohr</b>	23,8 m u. GOK	27,8 m u. GOK	400

## 5.2 Fördereinrichtung

Das aus dem Brunnen geförderte Wasser wird über eine am Brunnen installierte UV-Anlage geführt bevor es zum Hochbehälter (2 x 500 m<sup>3</sup>) bei Berg, ca. 800 m südlich des Brunnens gepumpt wird. Von dort gelangt es ins Versorgungsnetz. Ein Rohrleitungsplan ist in Anlage 6 zu finden. Die Gemeinde Söchtenau verfügt über ein geeignetes Notstromaggregat, welches im Bauhof der Gemeinde vorgehalten wird. Im Bedarfsfall dient es zur Stromversorgung des Brunnens.

Im Rahmen einer mechanischen Regenerierung des Brunnens 2019 wurde die Unterwasserpumpe durch eine neue Pumpe gleicher Leistung getauscht. Um im Bedarfsfall die maximal beantragte Monatsentnahme von 33.000 m<sup>3</sup> bzw. ca. 1.100 m<sup>3</sup>/d zu fördern, wird die vorgesehene, maximal tägliche Betriebsdauer des Brunnens von bisher 15 Stunden auf bis zu 18 Stunden erhöht.

Tabelle 15 Fördereinrichtung des Brunnens

Art des Pumpenaggregats	Förderleistung [l/s]	zug. Förderhöhe [m]	Antriebsstärke [kW]	max. tägl. Betriebsdauer [h]
Unterwasserpumpe	17,5	93	22	18

## 5.3 Überwasser

Überwasser tritt bei normalen Betriebsverhältnissen nicht auf.

## 6. Vorschlag zur Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes

### 6.1 Bestehendes Schutzgebiet

Mit Bescheid des Landratsamtes Rosenheim vom 17.10.1974 sowie mit Ergänzung vom 16.11.1977 wurde ein Wasserschutzgebiet für den Brunnen Rachelsberg festgesetzt (s. Abb. 4). Das Wasserschutzgebiet besteht aus einem Fassungsbereich sowie einer engeren und einer weiteren Schutzzone.

Die Zonengrenzen des bestehenden Wasserschutzgebietes orientieren sich nur bereichsweise an den bestehenden Flurgrenzen. Sowohl die Außengrenze der engeren wie auch die der weiteren Schutzzone durchschneiden vorwiegend land- und untergeordnet forstwirtschaftlich genutzte Flurstücke.

Vergleicht man das festgesetzte Wasserschutzgebiet mit dem ermittelten Einzugsgebiet (s. Abb. 4), fällt auf, dass es insbesondere in westliche Richtung, zu groß bemessen ist, was eine unbegründete Belastung der Grundstückseigentümer zur Folge hat.

Sowohl die Ausdehnung des Wasserschutzgebietes als auch die bestehende Verordnung, entsprechen nicht mehr den heutigen Anforderungen.

Eine Neuausweisung des Schutzgebietes, verbunden mit einer Überarbeitung der Verordnung, ist daher notwendig.

## **6.2 Schutzgebietsvorschlag**

Zur langfristigen Nutzung ist der Schutz des Trinkwassers durch die Neuausweisung eines Wasserschutzgebietes zu gewährleisten.

Das Schutzgebiet soll vorrangig zum Schutz vor Beeinträchtigungen sowie Erhaltung der Deckschichten und der Steuerung konkurrierender Nutzungen, die sich insbesondere aus landwirtschaftlicher Nutzung, Siedlungs- und Verkehrswegebau sowie aus der Rohstoffnutzung in der Anstromzone ergeben, dienen.

Auf Basis der hydrogeologischen Grundlagen und in Anlehnung an das LfU-Merkblatt 1.2/7 wurde das Gesamteinzugsgebiet in Risikozonen (Teileinzugsgebiete) von unterschiedlicher Schutzbedürftigkeit (hoch / mittel / gering) aufgeteilt (s. Anlage 7.4). Die Gliederung erfolgte aufgrund der hydrogeologischen Beurteilung der Fließverhältnisse sowie der Deckschichten.

Die Risikozone mit hoher Schutzbedürftigkeit erstreckt sich auf den Bereich des Einzugsgebietes der innerhalb der 50-Tage-Linie zu liegen kommt. Die Zone mittlere Schutzbedürftigkeit deckt den weiteren Bereich des Einzugsgebietes bis zu einer Entfernung von ca. 2 km ab. Eine geringe Schutzbedürftigkeit liegt für den Bereich des Einzugsgebietes ab einer Entfernung von 2 km vor.

Basierend auf diesen Erkenntnissen wird folgende Gliederung des Schutzgebietes (s. Anlage 8) vorgeschlagen:

### ( ) Schutzzone W I (Fassungsbereiche):

Der Fassungsbereich dient dem Schutz des Brunnenbauwerks und soll nach den Vorgaben des DVGW Merkblattes W 101 eine Fläche von mindestens 20 x 20 m umfassen. Der derzeitige Fassungsbereich entspricht diesen Vorgaben, die Umzäunung verläuft entlang der Flurgrenzen.

### ( ) Schutzzone W II (Engere Schutzzone):

Nach DVGW-Regelwerk W101 soll die Engere Schutzzone einen Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die bei geringer Fließdauer und -strecke zur Wassergewinnungsanlage gefährlich sind. Die engere Schutzzone muss sich demnach bis zu einer Entfernung erstrecken, von der aus das genutzte Grundwasser eine Fließzeit von 50 Tagen zum Brunnen benötigt (50-Tage-Linie). Die rechnerische 50-Tage-Linie wurde in Kapitel 3.2.7 ermittelt. Aufgrund der am Brunnenstandort ermittelten Schutzfunktion (s. Abschnitt 3.2.3) wurde die Grundwasserüberdeckung bei der Bemessung der Schutzzone II nicht berücksichtigt.

Die Abgrenzung orientiert sich soweit möglich an bestehenden Flur- und Nutzungsgrenzen und verläuft in ca. 45 m unterstromiger Entfernung zum Brunnen sowie mindestens ca. 80 m seitlich zum Brunnen. Die oberstromige Entfernung zur Grenze engere/weitere Schutzzone beträgt ca. 360 m. Sie umfasst damit mit einer Fläche von ca. 16 ha das oberirdische Naheinzugsgebiets des Brunnens.

( ) Schutzzone W III (Weitere Schutzzone):

Gemäß DVGW Arbeitsblatt W 101 dient die weitere Schutzzone dem Schutz vor weitreichenden, schwer abbaubaren chemischen oder radioaktiven Verunreinigungen. Hierzu zählen Handlungen insbesondere solche in Verbindung mit Bodeneingriffen, welche die Untergrundverhältnisse, d.h. die schützende Grundwasserüberdeckung verändern. Die weitere Schutzzone W III umfasst das Einzugsgebiet bis zu einer Entfernung von ca. 2 km und endet dementsprechend am Nordwestrand von Aschau. Eine Differenzierung der weiteren Schutzzone in WIII A und WIII B ist aufgrund der hydrogeologischen Gegebenheiten nicht sinnvoll.

Die im Schutzgebietsvorschlag (s. Anlage 8) enthaltenen Zonen haben folgende Größen:

Fassungsbereich	0,04 ha
Schutzzone II	16,4 ha
<u>Schutzzone III</u>	<u>69,8 ha</u>
<b><u>Gesamtfläche</u></b>	<b><u>86,24 ha</u></b>

Die Größe des Schutzgebiets entspricht ca. 86 % der Bilanzdeckungsfläche.

Der an die aktuellen Vorgaben angepasste Verordnungskatalog ist Anlage 8.4 zu entnehmen.

## **7. Schützbarkeit**

### **7.1 Schutzwürdigkeit**

Das geförderte Grundwasser ist von guter Qualität und entspricht den Anforderungen der Trinkwasserverordnung. Das Vorkommen ist geeignet, die Trinkwasserversorgung der Gemeinde Söchtenau sicherzustellen. Das Vorkommen ist daher als schutzwürdig einzustufen.

### **7.2 Schutzbedürftigkeit**

Das zur Nutzung beantragte Grundwasservorkommen besitzt im Nahbereich bzw. abstromigen Bereich Deckschichten mit geringer Schutzfunktion, im sonstigen Bereich des Einzugsgebietes weisen die Deckschichten eine mittlere Schutzfunktion auf. Die Ausweisung eines Wasserschutzgebietes ist daher zwingend notwendig, um sicher zu stellen, dass eine grundwasserschonende Nutzung erfolgt und somit die langfristige Nutzung des Grundwassers für die Trinkwasserversorgung sichergestellt werden kann.

### **7.3 Schutzfähigkeit**

Aufgrund der bestehenden Nutzungsformen und der geologischen Deckschichten sowie der in der Verordnung enthaltenden Bewirtschaftungskriterien ist das Einzugsgebiet mit Hilfe der Ausweisung eines Trinkwasserschutzgebietes ohne unverhältnismäßige Beschränkung der Rechte anderer schutzfähig. Das vorgeschlagene Schutzgebiet unterliegt nahezu vollständig der forst- und landwirtschaftlichen Nutzung, Siedlungsbereiche sind innerhalb des Schutzgebietes nicht vorhanden. Bei der Bebauung südöstlich von Hölking handelt es sich um ein Gebäude ohne Abwasseranfall.

Altlasten sind nicht bekannt. Vorrang- oder Vorbehaltsflächen sind nicht ausgewiesen. Die Kreisstraße RO 20 verläuft in ca. 1,3 km Entfernung zum Brunnen mit einer Länge von ca. 500 m durch die weitere Schutzzone. Die Straßenentwässerung in diesem Bereich erfolgt beidseitig frei auslaufend über das Bankette. Sich südlich der Straße sammelndes Niederschlagswasser wird mittels eines Schachtes auf dem Flurstück mit der Fl. Nr. 2178 über eine Leitung in Richtung des Weges (Fl. Nr. 2431/2) geleitet. Damit wird es schließlich dem namenlosen Graben zugeführt, der in östliche Richtung zur Söchtenauer Achen entwässert. In der weiteren Anstromzone befinden sich bei Aschau landwirtschaftliche Betriebe, die an die zentrale Abwasserentsorgung angeschlossen sind.

Von der bestehenden Nutzung im Einzugsgebiet geht keine Gefährdung für das Grundwasservorkommen aus. Das Grundwasservorkommen ist unter Einhaltung der Bewirtschaftungskriterien als sehr gut schutzbar einzustufen.

Innerhalb der vorgeschlagenen Schutzzonen sind außer der landwirtschaftlichen Nutzung und der Kreisstraße keine Gefährdungspotentiale bekannt.

## 8. Auswirkungen des Vorhabens

Unterlagen für die allgemeine Vorprüfung nach UVPG sind in Anlage 12 zu finden.

### ( ) Hydrologische Auswirkungen:

Die Grundwasserentnahme erfolgt aus dem Grundwasservorkommen innerhalb der würmzeitlichen Schotter. Seit Jahrzenten besteht die wasserrechtliche Entnahme an dem Brunnen Rachelsberg von bis zu 200.000 m<sup>3</sup>/a (kontinuierlich ca. 6,3 l/s). Im Rahmen dieses wasserrechtlichen Verfahrens soll für den Brunnen eine wasserrechtliche Bewilligung zur Entnahme von 300.000 m<sup>3</sup>/a beantragt werden, dies entspricht einer kontinuierlichen Entnahme von ca. 9,5 l/s.

Unter natürlichen Verhältnissen fließt das Grundwasser nach Nordwesten zum Inn (Pegel Wasserburg: MQ = 357 m<sup>3</sup>/s). Es ist daher keine wesentliche Abflussminderung im Inn zu erwarten.

Aufgrund der beantragten Erhöhung der Wasserentnahme sind negative Auswirkungen in Bezug auf die Quellschüttungen im direkten Abstrom des Brunnens nicht auszuschließen. Es muss damit gerechnet werden, dass sich die Mehrmenge bei der Entnahme in Form einer Abnahme der Quellschüttungsmengen an den nördlich des Brunnens austretenden Quellen auswirken kann. Für diese Quellen bestehen laut Auskunft der Gemeinde befristete wasserrechtliche Genehmigungen. Im Rahmen zukünftiger Verlängerungen dieser Wasserrechte sollten keine negativen Auswirkungen auf die gemeindliche Trinkwasserversorgung entstehen.

Zur Beurteilung der quantitativen Auswirkungen der Brunnenentnahme auf die abstromig gelegenen Quellen wurde ein hydrologisches Untersuchungsprogramm durchgeführt. Hierfür wurden relevante genutzte Quellen erhoben, geodätisch eingemessen und regelmäßige Schüttungsmessungen durchgeführt. Die Gesamtschüttung der gemessenen Quellen lag zwischen 15,6 l/s und 19,4 l/s und zeigte keine starken Schwankungen im Messzeitraum. Eine Erniedrigung der Quellschüttungsmenge in Zeiten höherer Brunnenförderung war nicht zu erkennen. Eine Abflussmessung im Graben nördlich bzw. unterhalb der Quellteiche, der ausschließlich Wasser aus den Fischteichen führt, erbrachte eine Menge von 31 l/s. Die Erhöhung der Jahresfördermenge aus dem Brunnen Rachelsberg auf 300.000 m<sup>3</sup>/a entspricht einer zusätzlichen Momentanentnahme von 3,2 l/s. Dementsprechend ist von einer Abnahme der Gesamtquellschüttung aller am Hangfuß austretenden Quellen von maximal 3,2 l/s auszugehen. Im Frühjahr 2023 wird eine automatische Abflussmessvorrichtung installiert, um den Gesamtabfluss der genutzten Quellen abstromig der Fischteiche kontinuierlich aufzuzeichnen.

Die Grundwasserentnahme führt im Bereich des Absenktrichters (Reichweite ca. 70 m nach Kussakin) zu einer lokalen Grundwasserabsenkung innerhalb des Grundwasservorkommens von ca. 0,5 m. Die Absenkung ist direkt am Brunnen am größten und nimmt mit zunehmendem Abstand zum Brunnen ab. Durch die Entnahmeerhöhung kommt es am Brunnen zu einer Erhöhung der mittleren Absenkung von nur wenigen Zentimetern. Daher sind die Veränderungen der Bodenverhältnisse durch die beantragte Entnahmeerhöhung vernachlässigbar gering.

Eine negative Beeinflussung der östlich gelegenen Biotopflächen 136-001, 136-002 und 136-003 ist nach derzeitigem Kenntnisstand unwahrscheinlich, da das Einzugsgebiet des Brunnens nicht im Anstrom dieser Biotopflächen liegt.

() Benachbarte Wassergewinnungsanlagen:

In Unterthal, ca. 1,2 km östlich des Brunnens existiert ein Trinkwasserbrunnen der öffentlichen Wasserversorgung (Wassergenossenschaft Söchtenau). In Benning, ca. 700 – 800 m südwestlich des Brunnens Rachelsberg bestehen zwei private Brauchwasserbrunnen. Da die genannten Brunnen außerhalb des Einzugsgebiets des Brunnens Rachelsberg liegen, kann eine negative Beeinträchtigung durch die beantragte Entnahme ausgeschlossen werden. Weitere Brunnen sind nicht bekannt.

() Rohstoffvorkommen:

Entsprechend dem Regionalplan sind im Gewinnungsgebiet keine Vorrangflächen, bzw. Natur- und Landschaftsschutzgebiete ausgewiesen.

In Anlage 8.4 (Vorschlag für die Schutzgebietsverordnung) sind Bewirtschaftungsvorgaben für eine Grundwasserschonende landwirtschaftliche Nutzung enthalten.

### **9. Beweissicherungs- und Eigenüberwachungsprogramm**

Die Beweissicherung ist gemäß Eigenüberwachungsverordnung durchzuführen. Zusätzlich zur gesetzlichen Eigenüberwachung werden folgende Untersuchungen empfohlen:

In Zukunft sollten die hydrologischen Daten des Brunnens Rachelsberg nach folgendem Muster bestimmt und langfristig auf einer Datenbank gespeichert werden.

- Entnahmemenge (l/s) pro 15 Minuten (96 Werte pro Tag)
- Wasserspiegelmessungen (m u. MOK) pro 15 Minuten (96 Werte pro Tag)
- wasserchemische Untersuchungen an den GWM Rach 1- 3

Söchtenau, den .....

Velden/Vils, den 28.06.2023

-----  
Unterschrift und Stempel  
des Antragstellers

-----  
Unterschrift und Stempel  
des Entwurfserfertigens



## 10. Verwendete Literatur und Unterlagen

**BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LFU) (2010):** Merkblatt 1.2/7 - Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung.

**BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (LFU) (2009):** Erläuterungen zur Hydrogeologischen Karte von Bayern 1 : 500 000. – 88 S., Augsburg.

**DVGW REGELWERK – ARBEITSBLATT (1995):** W101: Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete I. Teil Schutzgebiete für Grundwasser DVGW Februar.

**FRISCH, H. (1983):** Zur Bemessung von Trinkwasserschutzgebieten für Bohrbrunnen in Lockergesteinen in: Informationsbericht 2/83 des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft, S. 85-110.

**HÖLTING, B., HAERTLÉ, T., HOHBERGER, K. H., NACHTIGALL, K. H., VILLINGER, E., WEINZIERL, W., & WROBEL, J. P. (1995):** Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und den Geologischen Landesämtern in der Bundesrepublik Deutschland.

**HÖLTING, B. & COLDEWEY, W., G. (2013):** Hydrogeologie: Einführung in die allgemeine und angewandte Hydrogeologie. Springer-Verlag, 2013.

**MAROTZ, G. (1968):** Technische Grundlagen einer Wasserspeicherung im natürlichen Untergrund. Eigenverl. D. Instituts f. Wasserwirtschaft, Grundbau u. Wasserbau d. Universität Stuttgart.

**TROLL, C. (1924):** Der diluviale Inn-Chiemsee-Gletscher: das geographische Bild eines typischen Alpenvorlandgletschers. Engelhorn.

**WALLNER, J. & KROEMER, E. (2016):** vorläufige Geologische Karte von Bayern 1:25 000, Blatt Nr. 8039 Bad Endorf, Manuskript Bay. LfU.