

**ANTRAGSTELLER:**  
**GEMEINDE BISCHOFSWIESEN**  
**83481 BISCHOFSWIESEN**

## **HUNDSREITQUELLEN**

**ANTRAG auf**  
**FESTSETZUNG EINES TRINKWASSERSCHUTZGEBIETES**

**ERLÄUTERUNGSBERICHT**  
**VERS. 03**

**VERFASSER:**



**DIPL.-ING. HARALD BRANDECKER**  
Staatlich befugter u. beeideter Ing.Kons.  
für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft



A-5020 Salzburg, A.Breitnerstr.1  
Tel.: 0043 - (0)662 – 64 10 77  
Fax: 0043 - (0)662 – 64 10 774

Kanzleisitz: A-3430 Tulln, F.-Schubert-Str. 4  
Tel. & Fax: 0043 - (0)2272- 64563  
mobil: 0043 – (0)699 – 1217 6805  
e-mail: [office@brandecker.co.at](mailto:office@brandecker.co.at)  
internet: [www.brandecker.co.at](http://www.brandecker.co.at)

Bischofswiesen, 15.12.2022

GZ 0205/12-22

## **INHALT**

- 1 VORBEMERKUGEN / GEGENSTAND
  - 1.1 Vorhabensträger
  - 1.2 Erläuterung des Vorhabens
- 2 ERGEBNIS DER ALLGEMEINEN ERHEBUNGEN
  - 2.1 Bescheide
  - 2.2 Versorgungsalternativen
  - 2.3 Wasserbedarf
    - 2.3.1 Verwendungszweck
    - 2.3.2 Rechnerische Ermittlung des Wasserbedarfs
      - 2.3.2.1 Ermittlung des derzeitigen Wasserbedarfs
      - 2.3.2.2 Ermittlung des künftigen Wasserbedarfs
    - 2.3.3 Jahresableitung der vergangenen 15 Jahre
    - 2.3.4 Verbrauchswasserbilanz / Wasserverluste / Fehlwassermengen
- 3 UNTERSUCHUNGSUMFANG
  - 3.1 Vorhandene Unterlagen
  - 3.2 Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes
  - 3.3 Geländebegehungen
  - 3.4 Erhebung der Quellschüttungen
  - 3.5 Chemisch-physikalisch-mikrobiologische Untersuchungen
  - 3.6 Isotopenuntersuchungen
- 4 BESCHREIBUNG DER BENUTZUNGSANLAGE
  - 4.1 Wassergewinnung
  - 4.2 Fördereinrichtungen
  - 4.3 Bestehende Notverbunde mit Nachbaranlagen
- 5 GEOLOGIE
  - 5.1 Geologische Übersicht
  - 5.2 Quartäre Lockersedimente
  - 5.3 Morphologie
  - 5.4 Hydrogeologie und Geohydraulik
  - 5.5 Grundwasserneubildung - Bilanzdeckungsfläche
  - 5.6 Ergebnisse der Isotopenuntersuchungen
  - 5.7 Abgrenzung des Einzugsgebietes
  - 5.8 Schutzfunktion der Deckschichten
- 6 GEFÄHRDUNGSPOTENTIALE / NUTZUNGSKONFLIKTE

**7 SCHUTZZONENVORSCHLÄGE**

7.1 Allgemeines

7.2 Schutzzone I (Fassungsbereich)

7.3 Schutzzone II (Engere Schutzzone)

7.4 Schutzzone III (Weitere Schutzzone)

**8. LITERATURVERZEICHNIS****ANLAGENVERZEICHNIS**

<b>Anlage 1</b>	Schutzgebietsverordnung
<b>Anlage 2</b>	Untersuchungsbefunde nach EÜV
<b>Anlage 3</b>	Grundstücksverzeichnis
<b>Anlage 4</b>	Quellschüttungen
<b>Anlage 5</b>	Quellkataster
<b>Anlage 6</b>	Bericht zu Isotopenuntersuchungen (Dr. J. Salvamoser)
<b>Anlage 7</b>	Planbeilagen

**ANLAGE 7 PLANBEILAGEN BLATTVERZEICHNIS**

Blatt		Maßstab	Plan-Nr.
1	Schutzzonenplan	1: 5.000	HR/15-01
2	Mutmaßliches Einzugsgebiet mit Kluftwasserhöhengleichen (Interpretation aus Quellaustritten)	1: 5.000	HR/16-02
3	Geologische Karte	1: 5.000	HR/16-03
4	Hydrogeologische Schnittskizze	1: 5.000/2.500	HR/16-04
5	Lageplan des gesamten Versorgungsgebietes	1: 25.000	HR/11-02
6	Fassung der Hundsreitquellen - Lageplan	1: 1.000	HR/11-04
7	Fassung der Hundsreitquellen Grundrisse und Schnitte	1: 100	HR/11-05

# 1 VORBEMERKUNGEN / GEGENSTAND

## 1.1 Vorhabensträger

Gemeinde Bischofswiesen

Rathausplatz 2

83481 Bischofswiesen

## 1.2 Erläuterung des Vorhabens

Die Gemeinde Bischofswiesen deckt einen Teil ihres öffentlichen Trinkwasserbedarfs mit Entnahmen aus den aus zwei Fassungen bestehenden Hundsreitquellen ab.

Nach Aufforderung des Landratsamtes Berchtesgaden Land ist eine Neubewertung des 1970 ausgewiesenen Schutzgebietes vorzunehmen.

Mit Vorlage dieser Unterlagen beantragt die Gemeinde Bischofswiesen die Neuausweisung eines aus den Schutzzonen I (Fassungsbereich), II (Engere Schutzzone) und III (Weitere Schutzzone) bestehenden Wasserschutzgebietes.

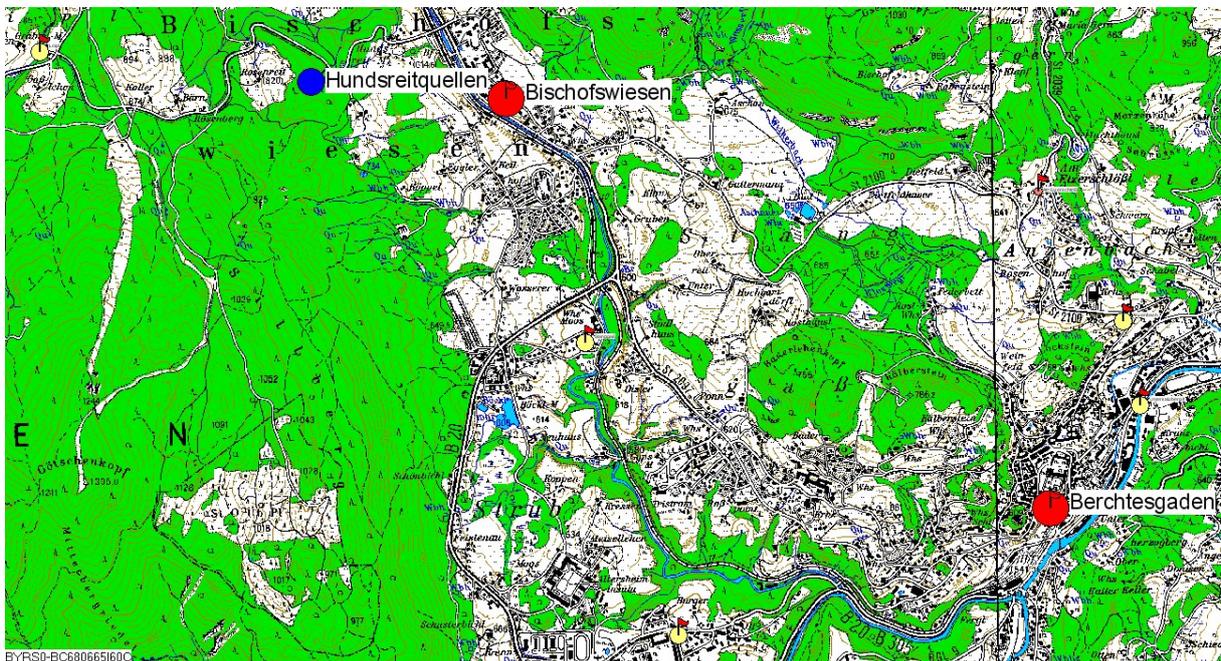


Abb. 1: Übersichtslageplan (Quelle: GISCad CD Atlas, Oberbayern – Bayern TK 25)

## 2 ERGEBNIS DER ALLGEMEINEN ERHEBUNGEN

### 2.1 Bescheide

Zum Schutz der öffentlichen Wasserversorgung wurde durch Verordnung des Landratsamtes Berchtesgaden vom 11.08.1970 (Amtsblatt für den Landkreis Berchtesgaden Nr. 36 vom 22.08.1970) ein Wasserschutzgebiet festgesetzt. Der § 3 der Schutzgebietsverordnung wurde mit Verordnung vom 10.11.1988 (Amtsblatt für den Landkreis Berchtesgadener Land Nr. 47 vom 22.11.1988), geändert mit Verordnung vom 02.12.1988 (Amtsblatt Nr. 51 vom 20.12.1988), dem Verordnungsmuster für Wasserschutzgebiete vom März 1985 angepasst.

### 2.2 Versorgungsalternativen

Neben den Hundsreitquellen mit einer durchschnittlichen jährlichen Schüttung von etwa 400.000 bis 450.000 m<sup>3</sup>/a stehen folgende weitere Quellen für die Abdeckung des Wasserbedarfs in Bischofswiesen zur Verfügung:

Quellen	Durchschnittl. jährliche Schüttung
1 Schwarzeckerquelle	~ 220.000 m <sup>3</sup> /a
2 Stabstollenquelle	~ 80.000 m <sup>3</sup> /a
3 Ganghoferquelle	~ 20.000 m <sup>3</sup> /a
4 Bachmannquelle	~ 100.000 m <sup>3</sup> /a

Dieser Aufstellung ist zu entnehmen, dass ohne die Hundsreitquelle der Wasserbedarf von Bischofswiesen von etwa 600.000 bis 700.000 m<sup>3</sup>/a nicht gedeckt werden könnte. Die genaueren der jährlichen Ableitungen sind Pkt. 2.3.3 zu entnehmen.





### 2.3.2 Ermittlung des künftigen Wasserbedarfes

Bevölkerungsentwicklung Bischofswiesen: 2002 - 2007 + 2 %					
Angesichts der Bevölkerungs- und Fremdenverkehrsentwicklung wird eine Verbrauchssteigerung von ca. 0,4 %/a prognostiziert					
		2010	2020	2030	2040
		(m <sup>3</sup> /a)	(m <sup>3</sup> /a)	(m <sup>3</sup> /a)	(m <sup>3</sup> /a)
Gesamtwasserbedarf		770.000	800.800	832.832	866.145
Wasserbedarf Versorgungszone Hundsreitq.		439.200	456.768	475.039	494.040

### 2.3.3 Jahresableitung der vergangenen 15 Jahre

Jahresableitung aller Quellen der Gesamtgemeinde:

Jahr	Hundsreitquelle (m <sup>3</sup> )	Schwarzeneckeq. (m <sup>3</sup> )	Stabstolleng. (m <sup>3</sup> )	Ganghoferq. (m <sup>3</sup> )	Bachmannq. (m <sup>3</sup> )	Gesamt (m <sup>3</sup> )
2006	490.805	197.118	95.858	20.021		<b>803.802</b>
2007	450.337	224.117	82.877	20.055		<b>777.386</b>
2008	463.057	232.130	93.780	17.126		<b>806.093</b>
2009	467.449	163.156	95.056	14.729		<b>740.390</b>
2010	438.810	150.194	90.029	17.615		<b>696.648</b>
2011	406.921	170.613	84.184	18.249		<b>679.967</b>
2012	241.572	271.051	93.031	13.756		<b>619.410</b>
2013	210.327	241.586	72.339	19.209		<b>543.461</b>
2014	218.950	223.548	65.555	22.544	120.302	<b>650.899</b>
2015	359.543	117.776	80.975	19.523	98.967	<b>676.784</b>
2016	407.589	148.630	71.660	19.143	113.823	<b>760.845</b>
2017	419.175	212.801	88.831	13.834	137.068	<b>871.709</b>
2018	377.485	249.433	66.814	14.812	138.331	<b>846.875</b>
2019	301.868	199.093	66.464	18.620	77.871	<b>663.916</b>
2020	272.539	178.120	89.062	19.390	68.775	<b>627.886</b>

Die **maximale Tagesableitung** der Hundsreitquellen der letzten 15 Jahre erfolgte am 15.07.2003 mit **2.332 m<sup>3</sup>**.

### 2.3.4 Verbrauchswasserbilanz / Wasserverluste / Fehlwassermengen

Wasserverluste der Gesamtgemeinde der letzten 5 Jahre:

	2016	2017	2018	2019	2020
a) Gesamte Wasserabgabe aus den Hochbehältern	760.845 m <sup>3</sup>	871.708 m <sup>3</sup>	846.876 m <sup>3</sup>	663.916 m <sup>3</sup>	627.886 m <sup>3</sup>
b) Fremdwasserbezug	10.396 m <sup>3</sup>	2.409 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	0 m <sup>3</sup>	37.716 m <sup>3</sup>
c) Netzeinspeisung $Q_n$	771.241 m <sup>3</sup>	874.117 m <sup>3</sup>	846.876 m <sup>3</sup>	663.916 m <sup>3</sup>	665.602 m <sup>3</sup>
d) Abgabe an den Letztverbraucher $Q_{ir}$	431.802 m <sup>3</sup>	428.206 m <sup>3</sup>	475.216 m <sup>3</sup>	442.471 m <sup>3</sup>	438.263 m <sup>3</sup>
e) Bekannter sonstiger Wasserverbrauch $Q_{an}$	198.356 m <sup>3</sup>	286.039 m <sup>3</sup>	266.429 m <sup>3</sup>	101.216 m <sup>3</sup>	107.272 m <sup>3</sup>
f) Wasserverlust $Q_v$	141.083 m <sup>3</sup>	159.872 m <sup>3</sup>	105.231 m <sup>3</sup>	120.229 m <sup>3</sup>	120.067 m <sup>3</sup>
g) Scheinbare Wasserverluste $Q_{vs}$	3.151 m <sup>3</sup>	3.571 m <sup>3</sup>	3.708 m <sup>3</sup>	2.718 m <sup>3</sup>	2.728 m <sup>3</sup>
h) Reale Wasserverluste $Q_{VR}$	137.932 m <sup>3</sup>	156.301 m <sup>3</sup>	101.523 m <sup>3</sup>	117.511 m <sup>3</sup>	117.339 m <sup>3</sup>
i) spezifischer Wasserverlust $q_{vr}$	0,14	0,16	0,10	0,12	0,12

Legende:

a)	Wassermähler aus der Entnahmeleitung im Hochbehälter
b)	Fremdwasserbezug
d)	Haus- und Grundstücksanschlüsse, über Wassermähler abgerechnet
e)	Bekannter Wasserverbrauch: Eigenversorgung WVU (mit Kanalspülungen, Endstrangspülungen), freie Wasserrechte (Lauf- bzw. Hofbrunnen)
g)	Scheinbare Wasserverluste: 0,5 % der Netzabgabe ( $Q_A = Q_{ir} + Q_{an}$ )

Eine detaillierte Verbrauchswasserbilanz der Versorgungszone der Hundsreitquellen ist durch den Verbund der Quellen mit verschiedenen Hochbehältern nicht möglich.

### **3 UNTERSUCHUNGSUMFANG**

#### **3.1 Vorhandene Unterlagen**

- „Geologie der Berchtesgadener und Reichenhaller Alpen“, von Dr.O.GANSS & S.GRÜNFELDER, Verlag A.PLENK, Berchtesgaden, 1979.
- Geologische Karte von Bayern, Blatt Berchtesgaden West 1: 25.000, 8343, 1993, BLG
- Topographische Plangrundlagen, Bayerische Vermessungsverwaltung
- Karte der bisherigen Schutzzonenausweisungen (M 1: 5.000)
- Chemisch-physikalische und bakteriologische Befunde (Labor AGROLAB Dr. Blasy - Dr. Busse und MVZ FÜR LABORATORIUMSDIAGNOSTIK)
- Ergebnisse der Isotopenuntersuchungen: IGU (Institut für angewandte ISOTOPEN-, GAS- UND UMWELTUNTERSUCHUNGEN Dr. J. Salvamoser), Dezember 2014

#### **3.2 Abgrenzung des Bearbeitungsgebietes**

Zur Abklärung/Ermittlung des Einzugsgebietes der Hundsreitquelle sowie für einen Überblick der Hydrogeologie und der Quellen nördlich des Götschenkopfes wird ein Gebiet von rund 4 km<sup>2</sup> erfasst. Damit sind auch außerhalb des morphologischen Einzugsgebietes der Hundsreitquelle vorhandene Quellaustritte einbezogen, die sich möglicherweise mit ihren Nährgebieten überschneiden. Die verhältnismäßig hohen Schüttungen der Hundsreitquellen von 10 bis zu 30 l/s lassen auf beachtliches Speichervolumen in dem vorwiegend dolomitischen Untergrund und teilweise mächtigen Moränenauflagen schließen. Außer der Berücksichtigung der Morphologie ist hier die Tektonik, und zwar die Überschiebungsfläche des Hoch- über das Tiefjuvavikum als stauende Basis ebenso von Bedeutung wie vorhandene Störungen und Karsterscheinungen.

Die räumliche Betrachtung erstreckt sich daher im Osten von der Überschiebungslinie bis in den tiefen Grabeneinschnitt westlich des Götschenkopfes (Kote 1211 m), der auch als südliche Grenze anzusehen ist.

Innerhalb dieses Raumes wurden folgende Quellen bezüglich Schüttung, Temperatur, elektr. Leitfähigkeit und pH Wert erfasst:

- Hundsreitquellen (HR)
- Quellgruppe S-1 bis S-4 südöstlich der Hundsreitquellen
- daran südlich anschließend Quellgruppe im Darigraben (DG-01 bis -10)
- Quellen B-1 bis B-4 im Westen (nahe der Schipiste)

In den nordwestlichen Hangflanken des Götschenkopfes entspringen einige Quellen, deren Abflüsse den Schwarzeckbach alimentieren.

Südöstlich, südlich und südwestlich des Götschenkopfes sind überdies folgende, gefasste Trinkwasserquellen im Besitz der Gemeinde Bischofswiesen:

- Ganghoferquelle
- Bachmannquelle
- Süßenbrunnquelle (speist derzeit nicht ins Versorgungsnetz)

Die morphologischen Einzugsgebiete dieser zusammen i.M. etwa 30 l/s schüttenden Quellen grenzen bereichsweise an jene der Hundsreitquelle.

### 3.3 Geländebegehungen

Im Zuge der Untersuchungen wurden im Bereich der Quelfassungen sowie in deren Einzugsgebiet zahlreiche Geländebegehungen mit geologischen und gefügetektonischen Aufnahmen im Festgestein - hs. Ramsaudolomit – (unter Beteiligung des Mitarbeiters Raffael Pichler) durchgeführt, welche die Erkenntnisse aus der Literatur und den geologischen Karten ergänzen.

### 3.4 Erhebung der Quellschüttungen

Die Quellschüttungen der Hundsreitquelle werden seit der Neufassung regelmäßig monatlich gemessen. Die Aufzeichnungen des Wasserwerkes Bischofswiesen liegen den Antragsunterlagen bei (Anlage 4).

Seit Jänner 2002 erfolgt eine automatische Durchflussmessung mit Datenübertragung an das Wasserwerk.

Die **kleinste Schüttung** betrug im Juni 2006 **10,2 l/s**, die **größte** wurde im Juni 2013 mit jeweils **30,9 l/s** ermittelt. Die auffallend gleichmäßigen Schüttungen werden durch die kleinen Schwankungsziffern belegt, die in den letzten Jahren zwischen 1,1 (2011) und 2,2 (2006) variierten. Generell ist eine steigende Quellschüttung erkennbar. Die **gemittelte Schüttmenge** über den dargestellten Messzeitraum beträgt **21,9 l/s**.

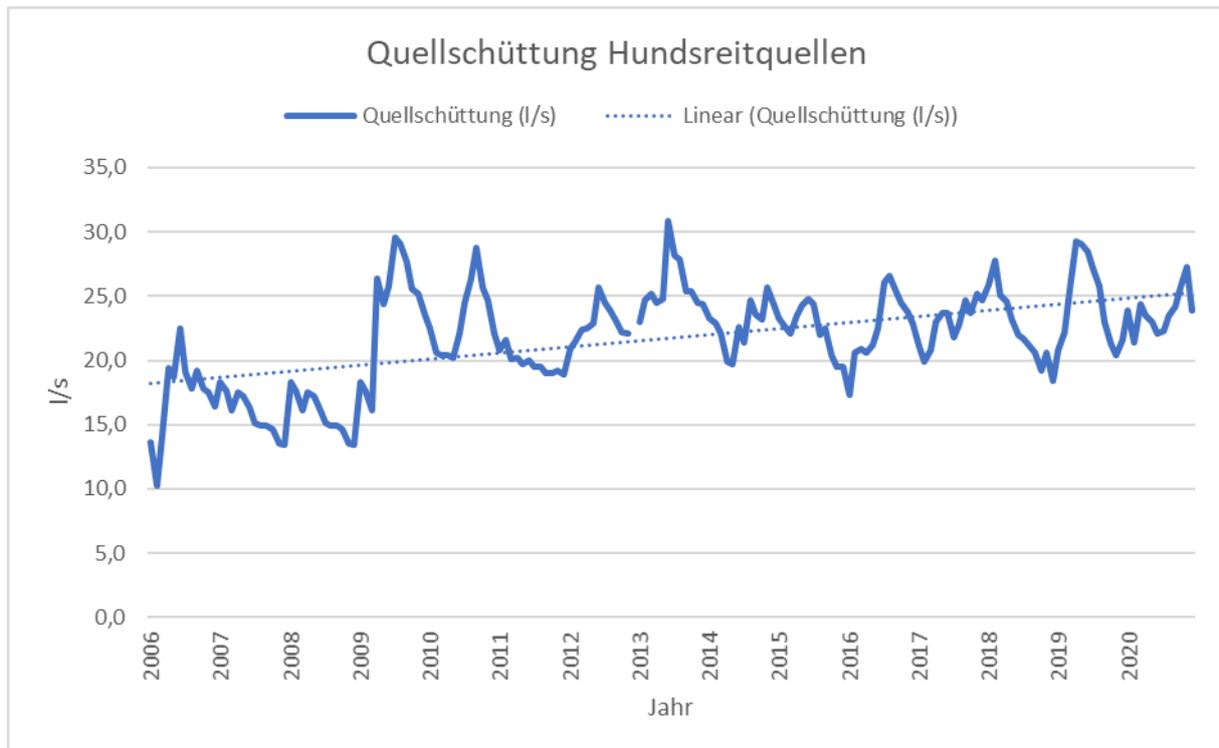


Abb. 2: Graphische Darstellung der Quellschüttungen 2006 bis 2020:

Nur gering sind die gemessenen Schüttungen von weiteren Quellen. Die Quellgruppe im Darigraben südöstlich der Hundsreitquellen schüttet i.M. zusammen nur rund 0,3 l/s, wobei jedoch eine gefasste Quelle (hier als DAR-09 bezeichnet) nicht zugänglich war. Diese Quelle wird für ein Kleinkraftwerk genutzt, welches für eine Quellschüttung von bis zu 4,0 l/s ausgelegt ist. Im Jahresschnitt beträgt die Quellschüttung etwas mehr als 2 l/s (rückgerechnet aus der Stromerzeugung).

Ebenfalls nur geringe Schüttungen konnten bei den zwischen den Hundsreitquellen und dem Darigraben entspringen Quellen S- bis S-4 festgestellt werden.

Noch kleiner sind die Schüttungen der westlichen Quellen nahe der Schipiste. Sie liegen in einer Größenordnung von weniger als 0,1 l/s, liefern dennoch wertvolle Hinweise über den mutmaßlichen Kluftwasserspiegel im Einzugsgebiet. Keine Messungen waren bei einer Quelle beim dem Retentionsbecken für die Beschneigungsanlage möglich. Hierfür waren auch keine Angaben erhältlich, zumal dieses Becken nach Auskunft der Gemeinde Bischofswiesen von der Schwarzäckerquelle dotiert wird.

### 3.5 Chemisch-physikalisch-mikrobiologische Untersuchungen

Die Hundsreitquellen werden seit vielen Jahren regelmäßig gemäß der EÜV chemisch-physikalisch und bakteriologisch untersucht. Seit dem fachgerechten Ausbau der Quellfassungen und des Sammlers 1972 gab es keine Beanstandungen der Quellwässer (siehe beiliegende aktuelle Befunde Labor Dr. BLASY - Dr. BUSSE und MVZ für Laboratoriumsdiagnostik). Es sind alle im Rahmen des Untersuchungsumfanges (Indikatorparameter gem. Anlage 3 TrinkwV / EÜV / chemisch-technische und hygienische Parameter) geltenden Grenzwerte eingehalten.

In der Regel sind auch die mikrobiologischen Befunde einwandfrei. Es ist aber darauf hinzuweisen, dass gelegentlich Grenzwertüberschreitungen festzustellen waren. Das gefasste Wasser wird daher mittels einer UV-Anlage entkeimt.

Mit einer Gesamthärte von 3,02 mmol/l (16,6° dH) ist das Wasser als hart einzustufen. Die Gesamtmineralisation beträgt 479 mg/l, die Leitfähigkeit 552 µS/cm (bei 25°C). Diese Werte – wie auch das bereits beschriebene Schüttungsverhalten und ausgeglichene Temperaturen von 6,2 bis 8,1 °C – lassen auf ein relativ gut mineralisiertes Wasser mit einer dementsprechenden Aufenthaltsdauer schließen.

#### Ca/Mg-Verhältnis:

Grundsätzlich lässt die Betrachtung des Ca/MG-Verhältnisses Schlüsse über die Herkunft von Quellwässern zu, und zwar zur Unterscheidung über vorwiegend kalkiges oder dolomitisches Einzugsgebiet. Ein höheres Ca-/Mg Verhältnis deutet auf ein kalkiges, ein niederes auf ein dolomitisches Einzugsgebiet. Hier sind zwar beide Bauelemente vorhanden, jedoch von teilweise mächtigen Moränen großflächig überdeckt. Die Mineralisierung der Sicker- bzw. Grundwässer erfolgt daher vorwiegend in diesen Lockermassen. Diesbezüglich sind daher aus solchen Betrachtungen / Untersuchungen keine verlässlichen Auskünfte über die Versickerungsgebiete der Quellen möglich.

Das Ca-/Mg-Verhältnis von nur 3,1 (Ca = 77,6 mg/l / Mg = 24,9 mg/l) lässt auf eher dolomitisches Einzugsgebiet schließen.

(Dolomit:  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  ist ein Doppelsalz mit einem Ca / Mg-Verhältnis von 1:1)

### **3.6 Isotopenuntersuchungen**

Im Zuge einer Besprechung mit dem LRA Bad Reichenhall, dem WWA Traunstein und dem Gesundheitsamt im Juli 2011 wurde vereinbart, Isotopenuntersuchungen in der Form von Messungen des stabilen Isotops Sauerstoff-18 zu veranlassen.

Die Beprobungen fanden zwischen März 2012 und Februar 2013 statt und die Auswertungen des IGU (Institut für angewandte Isotopen-, Gas- und Umweltuntersuchungen, Dr. J. Salvamoser) lagen Dezember 2014 vor.

Der Endbericht dieser Untersuchungen liegt diesen Unterlagen bei und wird in Punkt 5.6 diskutiert.

## 4 BESCHREIBUNG DER BENUTZUNGSANLAGE

### 4.1 WASSERGEWINNUNG

#### Allgemeine Angaben

<b>Name der Quelle</b>	Hundsreitquellen
<b>Kennzahl der Quelle</b>	4120 8343 00017
<b>Baujahr</b>	1947, Neufassung 1972

#### Lage der Quellen

<b>Gemeinde</b>	Bischofswiesen
<b>Gemarkung</b>	Bischofswiesen
<b>Flurstücks-Nr.</b>	475/1
<b>Rechtswert</b>	457154
<b>Hochwert</b>	527965
<b>Gelände in NN + m</b>	Ca. 747 m NN

#### Bauliche Ausführung

<b>Art der Fassung</b>	2 Sammler mit je einem Sickerstrang Sammler 1: Filterrohr Ø 200 Ablauf Ø 200 zu Schacht II Sammler 2: Filterrohr Ø 300 Ablauf Ø 150 zu Schacht I, von dort mit Ø 150 zu Schacht 2
------------------------	--

<b>Zahl der Sickerstränge/Länge in m</b>	Sammler 1: 1 * 14,5 m Sammler 2: 1 * 12,5 m
<b>Abdichtung</b>	
<b>Gegen Eindringen von Oberflächenwasser</b>	Stahlbetonabdeckung 25 cm
<b>Überlauf</b>	Sammler 1: Überlauf Ø 250 in den Graben Sammler 2: Überlauf Ø 250 von Schacht I in den Graben

#### Hydrologische Angaben

<b>Wasserspiegel in m. ü. NN</b>	Sammler 1: 747,92 m NN Sammler 2: 747,43 m NN
<b>gemessene Höchstschüttung (letzte 10 Jahre)</b>	30,9 l/s (Juni 2013)
<b>gemessene Niedrigschüttung (letzte 10 Jahre)</b>	10,2 l/s (Februar 2006)
<b>durchschnittliche Ergiebigkeit:</b>	21,9 l/s

## 4.2 FÖRDEREINRICHTUNGEN

Das gefasste Wasser läuft vom Schacht II über eine Leitung DN 200 GGG in freiem Gefälle zum 1995 errichteten Hochbehälter Hundsreit (Wsp. 727,50 m ü. NN, Inhalt 2 x 500 m<sup>3</sup>) und speist von dort aus in freiem Gefälle in das Versorgungsnetz.

Rohrleitung vom Sammelschacht zum Hochbehälter:

<b>Material:</b>	GGG
<b>Durchmesser DN:</b>	200
<b>Länge:</b>	ca. 200 m
<b>Gefälle:</b>	ca. 5,5 %
<b>rechnerisches Fördervermögen:</b>	83 l/s

Der Überlauf des Hochbehälters wird in einen Vorfluter abgeleitet. Zusätzlich gibt es einen Grundablass, der in ein Rückhaltebecken mündet.

Das Grundstück des Hochbehälters ist großräumig umzäunt und befindet sich im Besitz der Gemeinde Bischofswiesen.

## 4.3 BESTEHENDE NOTVERBUNDE MIT NACHBARANLAGEN

Im Versorgungsgebiet von Bischofswiesen bestehen folgende Notverbunde mit Nachbaranlagen:

### **Mit der Gemeinde Berchtesgaden:**

Notverbund DN 200 im Ortsteil Stanggaß (an der Sonnleitstraße 17).

Versorgungsgebiete: Bischofswiesen, Stanggaß, Strub, Engedey und Winkl. (Aufgrund der Höhenlage nicht der Ortsteil Loipl.)

Mögliche Bezugsmenge: ca. 30 l/s

### **Mit der Gemeinde Ramsau:**

Anschluss am Oberflurhydrant DN 80 (Parkplatz Hochschwarzeck) mittels Schlauchleitung DN 63 mit 1.450 m Länge.

Versorgungsgebiet: Loipl mit Winkl-Land

Mögliche Bezugsmenge: Ohne Freischaltung des EVU ca. 4 l/s, mit Freischaltung ca. 10 l/s.

Benötigte Bezugsmenge: ca. 3 – 6 l/s.

Mit diesen Notverbunden können alle Zonen im Gemeindegebiet Bischofswiesen versorgt werden und sind je nach Bedarf auch abzuschlebern.

## 5 GEOLOGIE

### 5.1 GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

Die Hundsreitquellen entspringen ca. 1,5 km nordwestlich von Bischofswiesen und etwa 2,5 km nordnordöstlich des Götschenkopfes am nordöstlichen Ende des Sillberges. In einem namenlosen Graben etwa 120 m südwestlich des Anwesens Hundsreit sind zwei Quellläste – eine untere, orographisch rechtsseitige und eine obere, orographisch linksseitige - gefasst.

Ihr Nährgebiet liegt geologisch-tektonisch im Hochjuvavikum der Berchtesgadener Deckeneinheit, die vom Tiefjuvavikum der Hallstätter Einheit unterlagert ist. Die nach Westen einfallende Überschiebungslinie zwischen beiden verläuft etwa 200 m östlich der Hundsreitquelle in nord-südlicher Richtung.

In den Erläuterungen zur Geologischen Karte von Bayern 1:25000, Blatt 8343 Berchtesgaden West, zeigt die „Tektonische Übersicht“ eine Aufwölbung zu einer ebenfalls Nord-Süd verlaufenden, überkippten Antiklinale.

Da im näheren Einzugsgebiet ein flaches Westfallen dominiert, ist im Zentrum der Brunnenanströmung eine – vermutlich auch hydrogeologisch wirksame – Einmuldung anzunehmen.

Gemäß der oben angeführten Geologischen Karte, teilweise ergänzt durch eigene Aufnahmen und mutmaßlichen bzw. anzunehmenden Störungen, ist das Gebiet der gegenständlichen Quelle wie auch jenes bis zum Götschenkopf von mächtigem Ramsadolomit aufgebaut. Diesem ist westlich des Einzugsgebietes eine Scholle (?) von Raibler Schichten (Trias) sowie ein nördlicher Ausläufer eines Dachsteinkalk-Zuges aufgelagert. Eine kleine Scholle dieses Gesteins (Obertrias) ist in einer Mulde westlich des Einzugsgebietes aufgeschlossen.

Im Liegenden der Überschiebung überwiegen wasserstauende Sedimente: Haselgebirge mit Tonmergel und Anhydrit. In dem wechselhaft flachen bis mäßig steilen, zwischen rd. 750 und 1300 m NN hohen Berggelände liegt der Ramsadolomit in Gräben und Straßenausschnitten frei. In den Flanken des Götschenkopfs ist er nur von geringmächtigen Hang- und Verwitterungsschutt überdeckt.

Lokalmoränen sind in den flacheren Gebieten verbreitet; sie verzahnen bereichsweise mit Hang- und Verwitterungsschutt.

Markante Nord-Süd verlaufende Grabensysteme sind mit Störungen und ausgeprägten Klüften gleicher Raumstellung in Zusammenhang zu bringen. Wegen des hohen Zerlegungsgrades und der oberflächlich starken Verwitterung („Zergrusung“) sind Schicht- und Klufflächen schlecht erfassbar.

Die messbaren Trennflächen sind statistisch in beiliegender Lagekugel-Projektion ausgewertet. Daraus ist eine gute Übereinstimmung mit der o.a. tektonischen Übersicht zu entnehmen. Es ist zwar der Verlauf der ausgewiesenen Störungen / Lineamente nicht streng orientiert, dennoch ist zu ersehen, dass N-S, NNE-SSW und (im nordwestlichen Kartenblatt) auch NW-SE Streichrichtungen vorherrschen. Allerdings zeigt die Geologische Karte zwischen Götschenkopf und der Quelle (wegen des dichten Bewuchses?) nur eine Westsüdwest-Ostnordost verlaufende Linie.

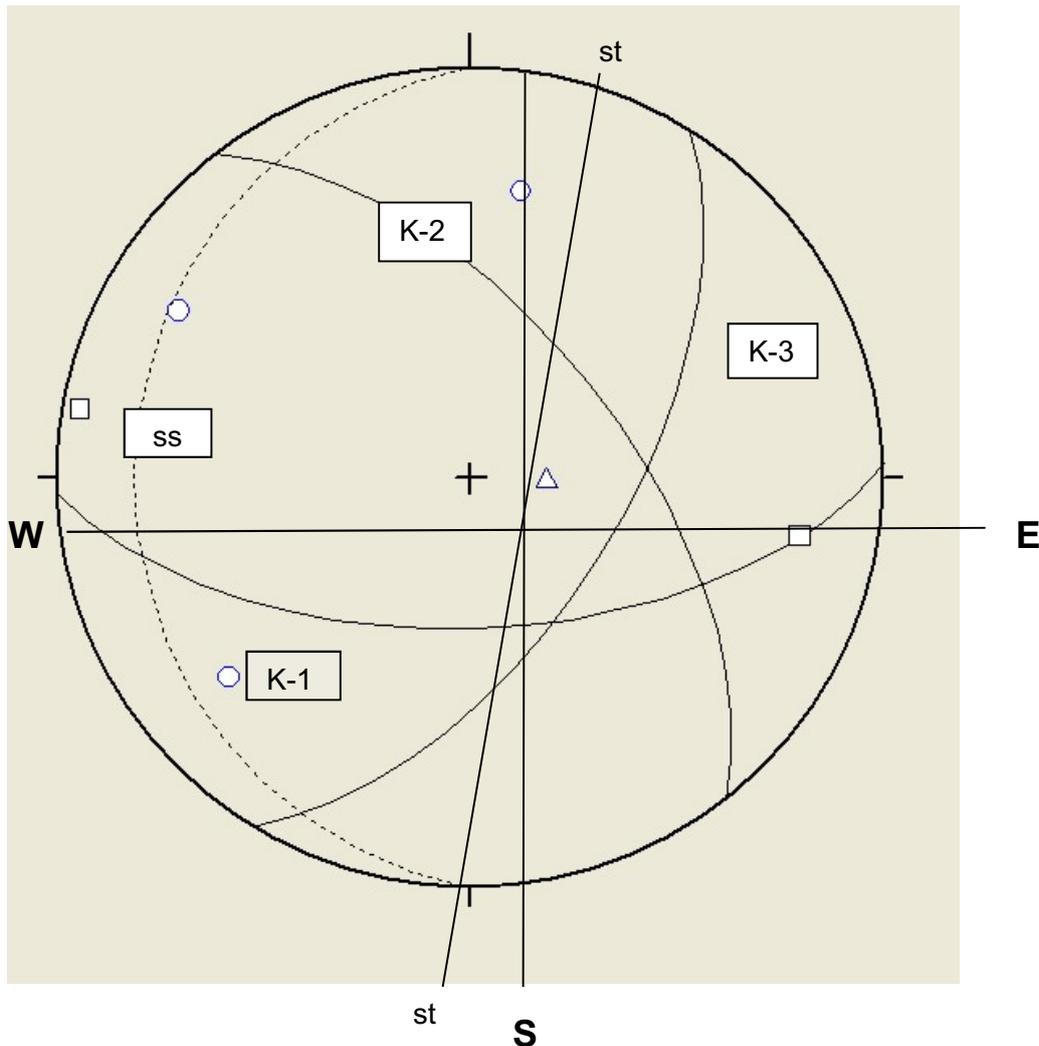


Abb. 3: Gefügemessungen Ramsaudolomit im Einzugsbereich der Hundsreitquelle, Polpunkte und Großkreise (R. Pichler, 2011)

- Klüfte (k)
- △ Schichtstreichen-fallen (ss)
- Störungen/ Groß- bzw. offene Klüfte (st)

## 5.2 Quartäre Lockersedimente

Das Festgestein ist im Einzugsgebiet der Quellen über große Flächen von Lockermassen bedeckt. Es überwiegen Lokalmoränen mit wechselnden Kornanteilen und Dichtezustand. Zu beobachten sind in den wenigen Aufschlüssen feinstoffreiche, tw. verlehnte, steinig-schotterige, mitunter auch blockreiche, daher mäßig durchlässige Ablagerungen der letzten (Würm)-Eiszeit.

Ihre wechselnden Mächtigkeiten sind ohne künstliche Aufschlüsse (Bohrungen, geophysikalische Untersuchungen) schwer abzuschätzen; sie dürften aber selten bzw. nur lokal mehr als 10 m betragen; und zwar am ehesten im Bereich wenig ausgeprägter Kames sowie in Mulden.

In den flachen Gräben verzahnen fluvioglaziale Sedimente mit verschwemmten Moränen bzw. kleineren Muren. Auch eine Abgrenzung zur wechselnd mächtigen Verwitterungszone ist wegen der hier sehr üppigen Vegetation erschwert. Hangschutt ist hauptsächlich in den Flanken des Götschenkopfes verbreitet.

Hinweise für Überdeckungen liefern die Aufschlüsse im Darigraben, wo die Moränen- bzw. Schutt-Überlagerungen mit bis zu 7 m abschätzbar sind.

Terrassenschotter (wahrscheinlich auf Moränenuntergrund) formen die Verebnungsfläche von Rosenreit (820 m NN), die teilweise noch im nordwestlichsten Einzugsgebiet der Hundsreitquelle liegt.

Die Bodenarten und deren Beurteilungen sind bezüglich ihres Wasserhaushaltes, der Bodenbildung (z.B. Hutungen / Weideflächen) und ihrer Klassifikation der „Gemeinde-Bodenschätzkarte“ 1:5.000 zu entnehmen, wo auch seicht- und tiefgründige Verwitterungsböden wie z.B. Rohböden, Rendzina und Braunerde auskartiert sind

### 5.3 Morphologie

Die Geländeformen sind durch den Felsuntergrund, tektonische Einflüsse, die Art und Mächtigkeit der Deckschichten sowie durch glaziale und fluviatile Erosionsvorgänge beeinflusst.

Das Einzugsgebiet bildet einen ab der Quelle steileren, im Mittelteil etwas flacheren Höhenrücken, der im Süden zum Götschenkopf (1.305 m NN) ansteigt.

Im Westen verläuft eine Schi-Abfahrtstrasse, im Osten fällt das Gelände steiler zu den Dari-Erosionsgräben ab.

Das nördlich abfallende Gelände ist geprägt durch mehrere, in annähernd gleiche Richtung verlaufende Mulden bzw. Gräben, die nur zeitweise Wasser führen (Trockengräben). Sie folgen offensichtlich den wasserwegigen Störungen im Ramsaudolomit.

Ebenso auffallend ist das Steilgelände zwischen Kote 1039 und 1052 m, das vermutlich ebenfalls auf eine Nord-Süd verlaufende Bruchtektonik (Verwerfung?) zurückzuführen ist.

### 5.4 Hydrogeologie und Geohydraulik

Dr. Sutter (1965) berichtet zur Hydrogeologie der Quellen folgend: (Zitat Anfang) *Die beiden Fassungen der Hundsreitquellen stehen im Gehängeschutt, der mit nur geringer Mächtigkeit den feinklüftigen Ramsaudolomit überlagert. Der Dolomit kommt nur wenige Meter unterhalb der Fassungen an der Geländeoberfläche zum Vorschein und bildet hier für das im Gehängeschutt abfließende Grundwasser die wasserstauende Sohlschicht.* (Zitat Ende).

Die Speicherung und Leitung der Bergwässer erfolgt hauptsächlich in karbonatischen Gesteinen, vorwiegend im Ramsaudolomit, wo sie einen mehr oder weniger gut korrespondierenden Kluft-(Karst-)wasserspiegel bilden. Die weit verbreitete Überdeckung mit Moränen, Hangschutt und Verwitterungsböden hemmt die Versickerungsdauer und trägt zur Filterung bzw. Mineralisierung der Oberflächenwässer bei.

Der Grundwasserabfluss erfolgt hier nicht in den Deckschichten (Lockermassen), sondern im klüftigen und teilweise aufgelockerten, felsigen Ramsaudolomit, wo durch den „Quellen“-Graben der Kluftwasserkörper freigelegt ist.

Ein Einfluss lokaler Verkarstungen / Karsterscheinungen im Ramsaudolomit ist daher nicht auszuschließen.

Markante Karsterscheinungen wie Dolinen, Schwinden und Ponore sind nicht zu beobachten oder von Lockermassen (Moränen, Verwitterungsschutt) abgedeckt.

Der Dolomit weist zwar allgemein nur eine geringe bis mäßige Wasserspeicherung auf, entlang von offenen Großklüften, Störungen und / oder Verkarstungen kann sie jedoch beachtlich sein. Da wasserwegige Störungen weit nach Süden bis in die Gegend des Götschenkopfes reichen, erweitern sie das Einzugsgebiet in diese Richtung, womit auch die Schüttungsmengen der Quellen erklärbar sind. Besondere Aufmerksamkeit verdient der einer – vermutenden – Störung verlaufende Graben. Er erstreckt sich von den Quellen (mit Unterbrechungen) bis östlich des Götschenkopfes.

Unterstützt wird diese Annahme durch die Wasserarmut der oberen Regionen, wie auch durch die tieferliegenden Quellaustritte. (Keine perennierenden Oberflächengewässer.)

In diesem Zusammenhang ist auch nochmals auf die stauende Wirkung der im Liegenden Deckeneinheit mit Gesteinen der Hallstätter Fazies hinzuweisen.

Zur Orientierung des Kluftwasserspiegels – und damit über dessen Flurabstand - können einige im Einzugsgebiet vorhandene Quellaustritte herangezogen werden. Daraus lässt sich eine grobe Darstellung der Kluftwassergleichen ableiten (Plan Nr. HR/16-02).

Die Hundsreitquellen bestehen aus einer unteren, orographisch rechts- und einer oberen, linksseitigen Fassung im namenlosen, unterschiedlich wasserführenden Graben. Das Schüttungsverhalten (mit einer Schwankungsziffer von nur 2,8) und die relativ gleichmäßigen Wassertemperaturen (6,2 bis 8,1°C) sowie die Isotopenuntersuchungen sprechen für eine ausgeglichene Speicherung im dolomitischen Festgestein.

## **5.5 Grundwasserneubildung - Bilanzdeckungsfläche**

Die nächst gelegene DWD-Station Bischofswiesen-Loipl liegt ca. 1,4 km von den Hundsreitquellen entfernt. Für den Zeitraum 1981 bis 2010 wurde hier eine mittlere jährliche Niederschlagshöhe von 1.866 mm (~ 59 l/s.km<sup>2</sup>) ermittelt.

Wie bereits in Pkt. 5.4 erwähnt, gibt es im Einzugsgebiet um den Götschenköpf keine perennierenden Oberflächengewässer.

Das Bayerische Landesamt für Wasserwirtschaft gibt für die oberen Bereiche eine mittlere potentielle Verdunstung von 400 bis 450 mm, und von 450 bis 500 mm für die tieferen Lagen an (Quelle: Hydrologische Planungsgrundlagen, Karten zur Wasserwirtschaft).

Eine exakte Erfassung der Grundwasserneubildungsrate in dem morphologisch und geologisch inhomogenen Gebiet ist auch mit hohem Aufwand nicht möglich. Bei den vorhandenen Abflussrinnen und Gräben handelt es sich um intermittierende Gewässer, welche nur nach starken Niederschlagsereignissen Wasser führen.

Die im alpinen Raum charakteristisch hohen Niederschlagsintensität sowie die relativ geringe Versickerungsrate in den großflächigen mit Moränen bedeckten Hängen verursachen einen relativ hohen oberirdischen Abflussanteil von etwa 50 %.

Aus diesem realistischen Ansatz errechnet sich für das Einzugsgebiet eine mittlere Grundwasserneubildungsrate von 700 mm (22,2 l/s\*ha) bis 730 mm (23,2 l/s\*ha).

Für die mittlere Grundwasserneubildung von etwa 20 l/s ist eine Bilanzdeckungsfläche von 0,8 bis 0,9 km<sup>2</sup> erforderlich.

## 5.6 Ergebnisse der Isotopenuntersuchungen

Im Zeitraum von März 2012 bis Februar 2013 wurden an beiden Hundsreitquellen im monatlichen Abstand Proben für die Messung des stabilen Isotops Sauerstoff-18 entnommen und vom IGU (Institut für angewandte Isotopen-, Gas- und Umweltuntersuchungen, Dr. SALVAMOSER, Wörthsee) analysiert. Da die Messergebnisse schwer interpretierbare Schwankungen zeigten, wurden zusätzlich die H-2 Gehalte bestimmt sowie Niederschlagsdaten erfasst und in die Interpretation mit einbezogen. (Siehe beiliegenden Bericht zu Isotopenuntersuchungen, Dr. J. SALVAMOSER, Dez. 2014).

Die „Hundsreitquelle rechts“ (orographisch links!) zeigt kaum eine Variation in den O-18 Gehalten und sind somit hier keine direkten Einflüsse durch Starkregenereignisse erkennbar. Es wird eine nach dem Exponentialmodell berechnete mittlere Verweilzeit von mehr als 2 Jahren angegeben.

Stärkere Schwankungen auf Starkregeneinflüsse hingegen konnten hingegen bei der „Hundsreitquelle links“ (orographisch rechts!) festgestellt werden. Dr. SALVAMOSER führt dies auf eine Höhendifferenz des Einzugsgebietes von ca. 100 bis 200 m zurück. Dies ist durchaus plausibel, da sich der unmittelbare Einzugsbereich dieses Quellastes auf einen relativ schmalen Höhenrücken beschränkt, dessen Kamm zumindest 50 m niedriger als der gegenüberliegende ist. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass die nördlichere Quelle aufgrund der 14 m bergwärts reichenden Stahlbetonabdeckung besser vor direkten Infiltrationen geschützt ist als die südliche Quelle (Stahlbetonabdeckung nur 4,0 m); siehe beiliegenden Plan „Fassung der Hundsreitquellen“, Einlage 7).

Schließlich ist darauf hinzuweisen, dass die angegebene Verweilzeit ein mittlerer Wert ist, und es auch bei der oberen südlichen Quelle Jungwasseranteile geben wird.

## 5.7 Abgrenzung des Einzugsgebietes

Vorweg ist festzuhalten, dass eine exakte Erfassung eines Quelleinzugsgebietes ist in einem auch nur teilweise verkarsteten Gebirge naturgemäß nicht möglich ist.

Für eine realistische Abschätzung des Quell-Einzugsgebietes im karbonatischen, tw. verkarsteten und klüftigen Gesteinsuntergrund können folgende Kriterien herangezogen werden:

- Die hydrogeologischen Verhältnisse, denen zufolge ein über Klüfte und Störungen (auch kleinere Hohlräume?) kommunizierender Grundwasserkörper im mächtigen Ramsaudolomit anzunehmen ist.
- Die Geomorphologie, die wesentlich das oberirdische Abflussgeschehen beeinflusst.
- Die Beschaffenheit des Geländes: Hier einerseits freiliegende und versickerungsfähige Felsflächen und andererseits feinstoffreiche Moränenhänge.
- Die oberirdischen Abflüsse, klimatische Bedingungen (Niederschlag und Verdunstung) sowie das Schüttungsverhalten der Quellen und die daraus folgende
- Grundwasserneubildung und Bilanzdeckungsfläche
- die Ergebnisse der Isotopenuntersuchungen
- Das Ca-Mg-Verhältnis (82 zu 24 mg/l), das für Speicherung und Leitung im Ramsaudolomit spricht, wenngleich Einflüsse der Werte durch die Mineralisierung der Sickerwässer in Bereichen mit Moränenüberdeckungen nicht auszuschließen, ja sogar wahrscheinlich sind;

Der Schüttmenge der Hundsreitquellen von i.M. rd. 20 l/s entsprechend ist ein Einzugsgebiet von rd. 0,8 bis 0,9 km<sup>2</sup> anzunehmen (siehe Pkt. 4.5 Grundwasserneubildung - Bilanzdeckungsfläche). Da das **morphologische Einzugsgebiet** nur rd. 580 m nach Südwest reicht und eine Fläche von etwa 0,16 km<sup>2</sup> aufweist, muss das **hydrogeologische Einzugsgebiet** deutlich größer sein. Aufgrund der geologischen und geomorphologischen Voraussetzungen kommt dafür nur das Gebiet nördlich des Götchenkopfes infrage.

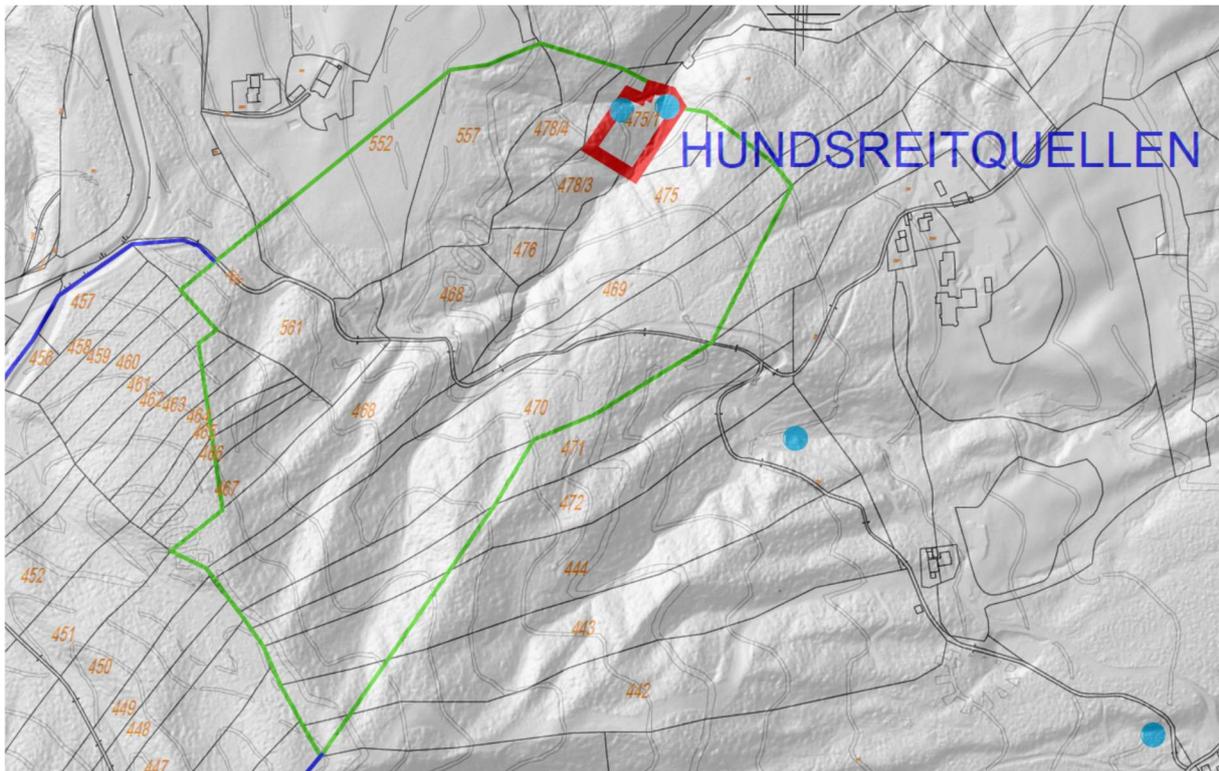


Abb. 4: Die Schutzzone II orientiert sich am morphologischen Einzugsgebiet (siehe Punkt 7.3),  
(Geländere relief : Bayerische Vermessungsverwaltung)

Ausgehend von den Quellursprüngen, ist das in beiliegendem Plan HR/15-02 (Blatt 2) dargestellte, mutmaßliche Einzugsgebiet wie folgt zu erläutern:

#### **Orographisch rechte Seite, ausgehend von den Hundsreitquellen:**

Hier verläuft die Grenze entlang eines Höhenrückens bis zu Kote 925 Richtung Südwest. Die von diesem Rücken nach Osten fallende Hangflanke ist für eine Alimentierung der Quellen auszuschließen, da einerseits die Grabensysteme für eine oberflächige Ableitung wie auch zahlreiche kleine, am Hang entspringende Quellen für eine Entwässerung nach Osten sprechen.

Ca. 200 m südöstlich schwenkt die Einzugsgebietsgrenze nach Süden bis zu einer Kuppe mit der Kote 1039, quert danach die Straße zum Standortsübungsplatz Sillberg und folgt einen Höhenrückens mit den Hochpunkten 1091 und 1128. Die östlich davon liegende Mulde zum Hochpunkt mit Kote 1052 und die anschließende Steilflanke ist dem Einzugsgebiet der nördlich von Schönbichl situierten Süssenbrunnquelle zuzurechnen.

Bei Kote 1128 schwenkt die mutmaßliche Einzugsgebietsgrenze nach Westen bis zum Gipfel des Götschenkopfes (Kote 1304,9). Südlich davon schließt das Einzugsgebiet der Bachmann- und Ganghoferquelle an.

### **Orographisch linke Seite, ausgehend von den Hundsreitquellen:**

Die mutmaßliche Einzugsgebietsgrenze verläuft entlang der Hangflanke nach Nordost bis zur Verebnungsfläche von Rosenreit, die jedoch nur teilweise ins Einzugsgebiet einzubeziehen ist, wofür ein kleiner, nach Norden entwässernder Quellaustritt und ein kleiner Wassergraben sprechen.

Von hier verläuft die hydrogeologische Einzugsgebietsgrenze Richtung Südwest und quert einen SE-NW verlaufenden Graben, welcher jedoch offenbar nur nach sehr starken Niederschlagsereignissen Wasser führt. Östlich von diesem Graben endet das morphologische Einzugsgebiet. Es ist jedoch mit unterirdischen Störungen bzw. einem Karstwasserkörper zu rechnen, welcher über den Graben hinaus reicht und die Hundsreitquellen speist. Die westliche Zuspeisungsgrenze endet dort, wo vorhandene Gräben und bei Geländebegehungen festgestellte Störungen im Ramsaudolomit von Süden nach Norden verlaufen. Sie verursachen Quellaustritte und sorgen westlich der Straße für eine hydraulische Berandung des Einzugsgebietes.

Damit ist auch in den oberen Regionen des Götschenkopfes eine Begrenzung des Einzugsgebietes entlang eines Höhenrückens im Bereich der Familienschiabfahrt bis zum Gipfel plausibel. Die Bergstation des Sesselliftes entwässert hingegen Richtung Westen und ist daher bereits außerhalb des Einzugsbereiches.

Das beschriebene und im Plan HR-15/02 dargestellte mutmaßliche Einzugsgebiet hat eine Größe von 0,83 km<sup>2</sup>, womit es der Bilanzdeckungsfläche gut entspricht.

## **5.8 Schutzfunktion der Deckschichten**

Für die Beurteilung der Schutzfunktion der Deckschichten sind im Einzugsgebiet folgende Faktoren / Kriterien zu beachten:

### Versickerung der Niederschläge im anstehenden Ramsaudolomit:

Seine Feinklüftigkeit gewährleistet bereits an sich eine relativ gute Seihwirkung und Verweildauer. Eine nicht unwesentliche Filterwirkung kann auch der oft fein- bis feinstkörnigen Verwitterungsschwarte im nahe anstehenden Ramsaudolomit (Götschenkopf) zugeschrieben werden.

Mehr Aufmerksamkeit verlangen allerdings Versickerungen im freiliegenden Dolomit, und zwar im zeitweise wasserführenden Graben, an dessen Flanken die Hundsreitquellen entspringen. Eine Bestätigung solcher Oberflächeneinflüsse liefern die Isotopen-untersuchungen (siehe Punkt 5.6). Die obere, südliche Quelle reagiert hier sehr deutlich auf Niederschläge, was auch auf die weniger ausgedehnte Quellabdeckung und daher auf eine rasche Versickerung im quellnahen Bereich zurückzuführen ist.

Hauptsächlich längs den von Süd nach Nord verlaufender, möglicherweise auch zu kleinlumigen Karstschläuchen aufgeweiteten Störungen ist auch ein rascherer Grundwassertransport möglich. Eine Seihwirkung ist daher nur bei einer vorhandenen Überdeckung zu erwarten.

Wie bereits erwähnt, sind bei den Geländebegehungen keine ausgeprägten Karstformen (Schlucklöcher / Ponore oder Dolinen) aufgefallen; sollte es solche eben, sind sie möglicherweise mit Moränen verdeckt.

#### Versickerungen in den Moränen und Verwitterungszonen:

Die unterschiedliche Beschaffenheit und nicht erfassbare Mächtigkeit erschwert eine Beurteilung bzw. örtliche Abgrenzung der jeweiligen Schutzfunktion.

Eine Bewertung der Deckschichten nach der Methode von HÖLTING ET al. ist aufgrund der heterogenen Verhältnisse und fehlenden Aufschlüsse nicht möglich.

## 6 GEFÄHRDUNGSPOTENTIALE / NUTZUNGSKONFLIKTE

Im Einzugsgebiet ist im Wesentlichen mit folgenden Nutzungskonflikten bzw. Gefährdungspotentialen für die Grundwasserqualität zu rechnen:

### **Beweidung:**

Die zum Teil noch im Einzugsgebiet befindliche Wiesenfläche im Bereich von Rosenreit sowie die daran anschließenden bewaldeten Hangflächen wurden bzw. werden von Rindern (z.T. auch von Schafen) beweidet. Zudem verläuft durch die Schutzzone II der sogenannte Grabenweg, in welchen zudem eine Viehtränke vorhanden ist.

Risikobewertung: Als damit verbundene Risiken sind der Eintrag von Bakterien und Viren durch Tierexkremate sowie eine Verletzung der Grasnarbe, also der besonders schutzwirksamen obersten Bodenzone, durch intensiven Huftritt anzuführen.

Besondere Vorsorgen: Derzeit wird vom Beweidungsverbot in Zone II unter Abstimmung mit dem Gesundheitsamt im Landratsamt BGL kein Gebrauch gemacht, da die Beweidung nur in geringen Maße erfolgt (das Gelände ist unwegig, zum Zeitpunkt der Ortseinsicht waren nur an der Tränke Tritts Spuren erkennbar) und die Wasserversorgung durch eine Aufbereitungsanlage geschützt ist. Von einer Einzäunung der Schutzzone II kann aktuell abgesehen werden.

Es ist eine Verbesserung der Entwässerung des die Zone II querenden Grabenwegs geplant. Die Viehtränke wird mit einem Überlaufrohr versehen und das überlaufende Wasser wird mit einem Rohr in den darunter gelegenen Spitzgraben abgeleitet..

### **Verkehrswege:**

Derzeit gibt es neben Forstwegen (siehe nächster Punkt) nur die asphaltierte Straße zum Standortübungsplatz Sillberg.

Risikobewertung: Bei einer möglichen Errichtung weiterer Straßen sind folgende Gefährdungspotentiale anzuführen:

- Bodeneingriffe (Entfernung der Deckschichte), Geländean- und -einschnitte
- Straßenabwässer
- Unfälle, insbesondere beim Transport von wassergefährdenden Stoffen (angesichts des geringen Verkehrsaufkommen hier eher geringes Risiko)

Besondere Vorsorgen: Für den Neu-, Um- und Ausbau sind jedenfalls die „Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten“ (RiStWag) zu beachten.

**Forst- und Rückewegbau:**

Grundsätzlich sind die Gefährdungspotentiale ähnlich wie jene beim Verkehrswegebau. Angesichts der intensiven forstwirtschaftlichen Bewirtschaftung werden sie hier aber nochmals detailliert behandelt.

Risikobewertung: Folgende Konfliktpotentiale sind anzuführen (Zitate aus dem Merkblatt Nr. 1.2/10):

Forstwegebau / -ausbau:

- Abgrabungen und u.U. Freilegung von Grundwasser
- Schwächung der Schutzwirkung der belebten Bodenzone und der darunter folgenden Grundwasserdeckschichten; Gefahr von mikrobiellen Belastungen und Trübungen
- Ableitung, Sammlung und Versickerung von Niederschlagswässern

Anlegen und Befahren von Rückegassen:

- Entfernung von Steinblöcken, Abgrabungen und Auffüllungen zum Anlegen von Rückegassen und notwendiger Rampen im Übergangsbereich Rückegasse/ Forstweg.
- Befahrung von Rückegassen bei feuchten Bodenverhältnissen und unangepassten Radlasten, was insbesondere in Steillagen zu Radschlupf und tiefen Fahrspuren führen kann, möglicherweise sogar zum Grundbruch. Im beladenen Zustand bergen Forwarder das größte Risiko für schädliche Bodenveränderungen. Grundbruch wird durch Bodenfließen hervorgerufen (viskoplastische Deformation) und ist durch randliche Aufwölbungen des Mineralbodens beidseitig der Reifen (Fahrspuren) gekennzeichnet. Dabei verliert der Boden vollständig seine Bodenstruktur und die ökologischen Bodenfunktionen.
- Es wird an diesem Punkt ebenso auf die GemBek Waldwegebau und Naturschutz verwiesen.

Umgang mit wassergefährdenden Stoffen:

- Aufstellen von mobilen Dieseltanks
- Betankung / Wartung vor Ort auf ungesicherten Flächen
- Leckagen (Kraftstoffe, Hydrauliköle)

Besondere Vorsorgen: Beachtung der im Merkblatt Nr. 1.2/10 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt aufgezählten Maßnahmen (auszugsweise Zitate):

#### Forstwegebau, Anlegen von Rückewegen und Rampen:

- Absolutes Verbot in Zone I
- In der Zone II sollten Erschließungsmaßnahmen nur in Abstimmung mit dem Wasserwirtschaftsamt nach deren fachlicher Maßgabe erfolgen und planlich dokumentiert sowie so weit wie möglich auf geeignete Weise im Gelände gekennzeichnet werden. Bevorstehende Erntemaßnahmen sind dem Landratsamt Berchtesgaden Land 4 Wochen vor Umsetzung anzuzeigen. (Siehe Punkt. 6.13 Schutzgebietsverordnung.)
- In der Zone III ist das Anlegen von Rückegassen nur unter Beachtung des LfU-Merkblattes 1.2/10 „Forstwegebau und Holzernte im Wasserschutzgebiet“ zulässig.
- Forstwege sind ohne wesentlich schutzmindernde Eingriffe in den Untergrund herzustellen. In bestimmten Fällen kann dies Aufschüttungen erforderlich machen. Der Wegekörper ist in der Regel aus standortangepassten und den örtlichen geologischen Verhältnissen entsprechenden Materialien herzustellen. Es sind nachweislich unbedenkliche Baumaterialien zu verwenden.
- Bei der Errichtung von Rückegassen ist die Anlage von Rampen in Verbindung mit Bodeneingriffen an der Einmündung in die Forstwege soweit möglich zu vermeiden.
- Niederschlagswässer sind breitflächig über den belebten Oberboden zu versickern.
- Insbesondere in der Zone II sollte durch eine Beschränkung unnötiges Befahren der Forstwege ausgeschlossen werden.
- Beim Befahren der Rückegassen ist die Entstehung von Spurgleisen (Grundbruch) zu vermeiden. Geeignete Maßnahmen, um der Gleisbildung vorzubeugen, beschreibt das LWF Merkblatt 22 (LWF 2010) sowie die Broschüre „Bodenschutz bei den Bayerischen Staatsforsten“ (BaySF 2010). Die Bayerischen Staatsforste streben z.B. eine Begrenzung der Radlasten von Forstmaschinen an. Radlasten bis 4 t werden dort als optimal eingestuft.

#### Befahren abseits von Forstwegen und Rückegassen:

Das Befahren von Waldböden abseits von Forstwegen und Rückegassen ist in Wasserschutzgebieten grundsätzlich zu vermeiden.

**Wassergefährdende Stoffe:**

Der Umgang mit wassergefährdenden Stoffen wird in Punkt 2 des Schutzgebietsverordnung ausführlich geregelt.

Betanken und Wartung von Fahrzeugen und Maschinen sowie das Lagern wassergefährdender Stoffe sollten möglichst außerhalb des Wasserschutzgebietes erfolgen und darf allenfalls in Zone III nur unter Beachtung der in Punkt 2.7 angeführten Auflagen erfolgen. (Betankungen nur über technische Sicherheitsvorkehrungen, wie z. B. Auffangwanne, befestigter Lager-/Abfüllplatz, damit eine Verunreinigung des Untergrundes sicher ausgeschlossen werden kann.) Die eingesetzten Mengen wassergefährdender Stoffe (insbes. Öle, Schmiermittel, Kühlmittel) sind auf das Notwendigste zu beschränken. Zur weiteren Minimierung des Gefährdungspotentials sind biologisch leicht abbaubare Hydrauliköle und Schmiermittel der geringstmöglichen Wassergefährdungsklasse (WGK) nach jeweiligem „Stand der Technik“ zu verwenden. Der Einsatz von Kraftstoffen der WGK 1 (z. B. Biodiesel) oder nicht wassergefährdenden Kraftstoffen (reines Pflanzenöl) in entsprechenden Fahrzeugen und Maschinen ist anzustreben, soweit diese Kraftstoffe und dafür geeignete Motoren marktverfügbar sind. Im Falle einer Havarie sind zur Schadensbegrenzung die gleichen Maßnahmen wie bei Mineralölen unverzüglich durchzuführen. Das Wasserversorgungsunternehmen und die Kreisverwaltungsbehörde sind unverzüglich zu informieren.

**Rodungen und Kahlschlag:**

Ein Großteil des Einzugsgebietes ist ein bewirtschafteter Nadel- oder Mischwald.

Risikobewertung: Bei einer flächenhaften Entfernung des Baumbestandes (Kahlschlag) übersteigt plötzlich das Nährstoffangebot den Bedarf des verbleibenden Bewuchses erheblich. Bei einer Rodung werden überdies auch die Wurzelstöcke entfernt, sodass tiefgreifende Störungen der Bodenstruktur bzw. eine wesentliche Dezimierung der Schutzfunktion und damit Nährstoffauswaschungen besonders konzentriert und rasch erfolgen.

Besondere Vorsorgen: Rodungen werden in Punkt 6.15 der Schutzgebietsverordnung in allen Zonen verboten, forstliche Hiebmaßnahmen und Kahlhiebe in Punkt 6.14 im Sinne einer schonenden Bewirtschaftung gem. Art. 14 BayWaldG geregelt..

**Skisportanlage / Beschneiungsanlage:**

Durch den oberen, nordwestlichen Bereich der Schutzzone III-B (vom Gipfel des Götchenkopfes startend) verläuft eine blaue Piste der Götchen Skicenters.

Risikobewertung: Grundsätzlich können die Einrichtung und der Betrieb von Skisportanlagen im Wasserschutzgebiet aufgrund der Masse an Wintersportlern und wegen des Umgangs mit wassergefährdenden Stoffen bei Pflege und Wartung der Geräte und Anlagen (Lift, Seilbahn, Pistenraupen etc.) eine Gefährdung darstellen. Zu Beachten sind vor allem der erforderliche Einsatz von Pistenraupen sowie Beschneiungsanlagen im Betrieb und Baumaschinen bei der Einrichtung oder Erweiterung der Anlage, welcher in dem meist hängigen Gelände durch die Verwendung wassergefährdender Stoffe und Materialien eine Gefährdung der Wassergewinnungsanlage mit sich bringen kann. Erforderliche Rodungen und Geländemodellierungen können zu einer Schwächung der schützenden Deckschichten oder zu Oberflächenverdichtung, und damit zu erhöhtem Oberflächenabfluss und letztlich zu erhöhter Erosionsanfälligkeit führen. Durch eine Beschneigung würde zusätzlich Wasser in das Schutzgebiet gelangen, womit es zu einer erhöhten Gefahr von Verkeimungen kommen könnte.

Zu der gegenständlichen Anlage kann jedoch festgehalten werden, dass sich nur ein kleiner Teil des Skigebietes, nämlich die Familienabfahrt, im mutmaßlichen Einzugsgebiet befindet.

Besondere Vorsorgen: Eine Schwächung der Deckschichten bei Geländemodellierungen sind in Punkt 1.1 sowie 4.6 der Schutzgebietsverordnung geregelt, Rodungen in Punkt 6.15 verboten. Betankungen sind gemäß Pkt. 2.7 in Schutzzone II verboten, in Zone III nur über technische Schutzvorkehrungen mit Eignungsnachweis erlaubt. Bezüglich Beschneiungsanlagen wird vorgeschlagen, die Vorordnung um folgenden Punkt zu ergänzen:

4.15	Beschneiungsanlagen zu errichten, zu erweitern und zu betreiben	nur zulässig, wenn <ul style="list-style-type: none"> <li>- dem Wasser bzw. Kunstschnee keine Zusatzstoffe zugesetzt werden</li> <li>- die Schneeaufbringung zeitlich auf die bisherige Winterperiode begrenzt ist, in der grundsätzlich auch mit natürlichem Schneefall zu rechnen ist (01.11. bis 30.03.)</li> <li>- die Eingriffstiefe weniger als 4 m beträgt</li> </ul>	verboten
------	---	--	----------

## **7 SCHUTZZONENVORSCHLÄGE**

### **7.1 Allgemeines**

Die Abgrenzung der Schutzzonen orientiert sich so weit wie möglich an den aktuellen Grundstücksgrenzen. In jenen Bereichen, wo die Einzugsgebietsgrenze große bzw. längliche Flurstücke durchschneidet, wurde sie längs topografischen Gegebenheiten, Wegen oder Nutzungsgrenzen gezogen.

### **7.2 Schutzzone I (Fassungsbereich)**

Gemäß DVGW Arbeitsblatt W101 (2021) muss die Zone I (Zitat Anfang) *„den Schutz der Wassergewinnungsanlage und Ihrer unmittelbaren Umgebung von jeglicher Verunreinigung und Beeinträchtigung gewährleisten“* (Zitat Ende). Sie soll von einem Brunnen allseitig mindestens 10m, von einer Quelfassung oder Sickerleitung in Richtung des zuströmenden Grundwassers mindestens 20m betragen. .

Bei den Hundsreitquellen umschließt der bestehende Fassungsbereich eine etwa 40 x 75 m (ca. 300 m<sup>2</sup>) große Teilfläche auf dem Grundstück 475/1 (Gesamtfläche 674 m<sup>2</sup>) der Gemarkung Bischofswiesen. Er ist mit einem Maschendrahtzaun ordnungsgemäß umzäunt. Das Grundstück ist im Besitz der Gemeinde Bischofswiesen. Der Fassungsbereich reicht von den Sammlern in Richtung Graben ca. 30 m, von der nördlichen Quelfassung bergwärts ca. 20 m und von der südlichen etwa 10 m. Letzteres ist zu tolerieren, da danach der Hang und damit die Überdeckung rasch ansteigt.

### **7.3 Schutzzone II (Engere Schutzzone)**

*„Die Schutzzone II muss zusätzlich den Schutz des genutzten Grundwassers vor Verunreinigungen, insbesondere durch Krankheitserreger, und vor Beeinträchtigungen, die die Wassergewinnungsanlage aufgrund geringer Fließdauer oder strecke erreichen können, gewährleisten..“* (DVGW Arbeitsblatt W101, 2006).

Sie soll gemäß dieser Richtlinie *„bis zu einer Linie reichen, von der aus das Grundwasser eine Fließzeit von 50 Tagen bis zur Fassungsanlage benötigt“*.

Bei Karst- und Kluftwasserleitern ist eine hydraulische Berechnung dieses Kriteriums nicht möglich und auch ein Nachweis selbst durch aufwändige Untersuchungen (Wassermarkierungen, Isotopenuntersuchungen) äußerst schwierig und überdies unsicher.

Das Arbeitsblatt W 101 empfiehlt für diese Fälle, dass die Zone II zumindest jenen Bereich einzuschließen hat, von dem erhöhte Gefahren ausgehen können. Dabei sollte ihre

Ausdehnung auch bei gut schützender Überdeckung bis zur Wassergewinnungsanlage mindestens 300 m betragen. Zu berücksichtigen sind insbesondere direkt zum Fassungsbereich hin abfallende Hänge und dorthin führende Trockentäler, Erdfälle, Dolinen, Dolinenfelder und Karstwannen einschließlich ihrer näheren Umgebung.

Die bisher bestehende Schutzzone II reicht bei einer Breite von etwa 300 m rd. 400 m den Graben bergauf folgend nach Südsüdwest. An der oberstromigen Schutzzonengrenze weist der Ramsaudolomit bereits eine große Mächtigkeit auf. Überdies hat er – im Gegensatz zu Kalkgesteinen – eine geringere Wasserwegigkeit und gewährleistet damit eine längere Aufenthaltsdauer, also eine relativ gute Filterwirkung. Vereinzelt aufgetretene mikrobiologische Belastungen sind darauf zurückzuführen, dass eine Beweidung zeitweise bis an die Grenze des Fassungsbereichs stattgefunden hat.

Die neue Schutzzone II orientiert sich daher am Umgriff der bestehenden Zone II, wird jedoch bis zum Ende des morphologischen Einzugsgebietes ausgeweitet, welches etwa 580 m nach Südwesten bzw. rund 400 m nach Westsüdwesten reicht (siehe Punkt 5.7).

Somit verläuft die Schutzzonengrenze im Uhrzeigersinn

- vom Ende des Fassungsbereichs dem Hang folgend, die Grundstücke 475 und 469 durchschneidend nach Südost bis zum Bergkamm,
- von dort nach Süden bis zur Grenze der Flurstücke 470 / 471 und
- durchschneidet die Flurstücke 471, 472, 444, 443 und 442 nach Südwesten.
- an den Grenzen der Flurstücke 442, 443,, 444, 472, 471, 470 und 469,
- von dort durchschneidet es entlang der Hangkante die Grundstücke 467, 466, 465, 464, 463, 462, 461 bis zur Grenze 461/462/561
- von dort entlang der bergseitigen Grenze des Grundstückes 561 Richtung Nordwesten.

Im Norden wird die Schutzzonengrenze wie bisher durch die Flurstücke 561 und 558 dort gezogen, wo die Zuspeisungsgrenze zu erwarten ist.

Die beschriebene Zone II umfasst eine Fläche von etwa 0,16 km<sup>2</sup>.

## 7.4 Schutzzone III (Weitere Schutzzone)

*„Die Zone III muss den Schutz des genutzten Grundwassers vor weitreichenden Verunreinigungen und Beeinträchtigungen, insbesondere durch nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder vor radioaktiven Verunreinigungen gewährleisten.“*

*„Das Trinkwasserschutzgebiet umfasst in der Regel den gesamten Bereich zwischen der Grundwasserfassung und der unterirdischen Einzugsgebietsgrenze, soweit dieser nicht in der Schutzzone I oder II liegt. Oberirdisch dorthin entwässernde Flächen können zusätzlich einbezogen werden.“* (Zitate aus: DVGW W101, 2021).

Das Merkblatt 1.2/7 (BLU, 2010) empfiehlt, die oberstromige Grenze nur dann bis zur Einzugsgebietsgrenze auszudehnen, wenn überall besonders sensible Untergrundverhältnisse erhöhte Vorsorgen verlangen (z.B. auch bei kleinen Grundwassereinzugsgebieten mit nur kurzen Fließzeiten).

Der Bemessung der gegenständlichen Schutzzone III liegen folgende Kriterien zugrunde:

- a. Das Einzugsgebiet und die Grundwasserhydraulik
- b. Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung / Grundwasser-Aufenthaltsdauer
- c. Die Bilanzdeckungsfläche
- d. Die bei den herrschenden Verhältnissen problematischste Handlung als Leitkriterium
- e. Eine Unterteilung der Weiteren Schutzzone

### ad a) Einzugsgebiet und Grundwasserhydraulik

Die Ausdehnung des mutmaßlichen Einzugsgebietes der beiden Quellen ist in Pkt 5.7 beschrieben. Es erstreckt sich hauptsächlich entlang der nordöstlichen Flanke des Sillbergs und reicht bis zum Gipfel des Götschenkopfes. Die westliche und östliche Begrenzung ergibt sich vor allem unter Berücksichtigung von Gräben, Quellaustritten und bei Geländebegehungen festgestellten Störungen. (Siehe beiliegenden Plan HR/16-02).

In diesem Plan ist auch ein mutmaßlicher Kluftwasserspiegel dargestellt, der sich aus einer Interpretation der Quellaustritte ergibt. Demnach ist mit einer generell nach Nordost gerichteten Abflussrichtung des Kluft- (Karst-?)Wasserkörpers zu rechnen.

### Ad b) Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung / GW-Aufenthaltsdauer

Eine wesentliche Grundlage für die Notwendigkeit einer Schutzzone III liefert die Bewertung der Untergrundverhältnisse, insbesondere der Grundwasserüberdeckung. Die Beurteilung ihrer Schutzfunktion erfolgt üblicherweise nach der von HÖLTING et al. (1995) beschriebenen Methode. Demnach ist die oberstromige Grenze grundsätzlich dort zu ziehen, wo eine mittlere

Schutzfunktion (= Sickerzeit > 3 Jahre) vorhanden ist. Bei ungünstiger Beschaffenheit der Grundwasserüberdeckung muss die erforderliche Schutzwirkung durch eine äquivalente Fließzeit im Grundwasserleiter gewährleistet sein.

Bei Karst- und Kluftwasserleitern ist jedoch wegen der unterschiedlichen Fließgeschwindigkeiten im Kluftraum und der Gesteinsmatrix die Aufenthaltszeit in der Regel kein geeignetes Kriterium zur Schutzgebietsbemessung. In solchen Fällen ist das **gesamte Einzugsgebiet** zu erfassen.

(Ausnahme: Wenn auch die junge Komponente bei Mischwässern eine mittlere Verweilzeit von mind. 10 Jahren aufweist, kann die Schutzgebietsbemessung wie bei mittlerer Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung erfolgen; dies ist aber hier nicht nachweisbar, nachdem die Interpretation der Isotopenuntersuchung eine mittlerer Verweilzeit von > 2 Jahren ergab).

#### **Ad c) Bilanzdeckungsfläche**

Gemäß DVGW W 101 ist der Abgrenzung der Zone III grundsätzlich die wasserrechtlich genehmigte Jahresentnahme zugrunde zu legen. Da die Entnahmemengen in der Bewilligung nicht beschränkt sind, wird die durchschnittliche jährlich Schüttung herangezogen.

Aus der Beziehung  $F_G = Q / GWN$  und der durchschnittlichen Quellschüttung von etwa 20 l/s bzw. 600.000 m<sup>3</sup>/a errechnet sich eine Bilanzdeckungsfläche von etwa 0,8 bis 0,9 km<sup>2</sup>. Das vorgeschlagene Wasserschutzgebiet hat eine Gesamtfläche von 0,97 km<sup>2</sup>.

#### **Ad d) Die bei den herrschenden Verhältnissen problematischste Handlung als Leitkriterium**

Für die Festlegung der südlichen Schutzzonengrenze wird die bei den herrschenden Untergrundverhältnissen problematischste Handlung als Leitkriterium herangezogen und festgestellt, wo diese nicht mehr ohne besondere Vorsorgen hingenommen werden kann (siehe Merkblatt Nr. 1.2/7).

Als problematischste Handlungen sind Beweidungen, Rodungen, Rückewegebau, Straßenbau und die Familien-Schipiste anzuführen. Da vor allem Rodungen, Rückewegebau und die Wintersportnutzung auch in den hohen Regionen des Götschenkopfes erfolgen, wird eine Ausdehnung der Zone III bis zur Einzugsgebietsgrenze empfohlen.

### **Ad e) Unterteilung der Schutzzone III**

*„In der Regel nimmt die Gefährdung des zu fördernden Grundwassers bei zunehmender Entfernung vom Ort einer Beeinträchtigung ab. Ausschlaggebend hierfür sind die Mächtigkeit des Grundwasserleiters, die Fließdauer sowie Verdünnungs-, Abbau und Rückhalteprozesse.*

*Bei einem weit reichenden Einzugsgebiet kann je nach Standortbedingungen die Unterteilung der Schutzzone III in einer bestimmten Entfernung von der Fassungsanlage in die Schutzzone III A/B vorgenommen und Nutzungsbeschränkungen entsprechend abgestuft werden.“ (Zitat aus: DVGW W101, 2021).*

*„Bei geschlossener Verbreitung schwach durchlässiger Deckschichte  $n(kf\text{-Wert} < 10^{-6} \text{m/s})$  von mindestens 8m Mächtigkeit soll die Entfernung mindestens 1 km betragen und zumindest die 50Tage Fließ zeitumfassen.“ (Zitat aus: DVGW W101, 2021).*

Das Merkblatt Nr. 1.2/7 empfiehlt eine Untergliederung gemäß W 101 oder ggf. nach Risikozonen.

Im vorliegenden Fall wird diese Unterteilung in einer Entfernung von 1,1 bis 1,3 km von den Quellen gezogen, wo aller Voraussicht nach eine Grundwasserüberdeckung von mehr als deutlich mehr als 10 m gegeben ist. Aufgrund dieser Entfernung und der erhöhten Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist davon auszugehen, dass ab diesem Bereich nur mehr eine Risikozone mit einer mittleren Schutzbedürftigkeit vorliegt. Die Mindestkriterien der DVGW Richtlinie W 101 werden erfüllt (siehe Plan HR/16-02: Mutmaßliches Einzugsgebiet mit Kluftwasserhöhengleichen).

### **Beschreibung der Grenze der Schutzzone III-A:**

Ausgehend von der Zone II verläuft die östliche Berandung der Zone III-A dem Höhenkamm folgend bis zu Grenze der Grundstücke 445, 442 und 440, danach entlang der Grundstücksgrenze 445 / 440, entlang des Weges Fl. Nr. 4402, der Grundgrenze 440 / 434, letzteres Grundstück querend, entlang der östlichen Grundgrenzen Fl. Nr. 414, 413, 412/1, 411 und 410. Sie endet an der Grenze zwischen den Grundstücken 410 und 362.

Von hier aus wird die westliche Grenze wie folgt gezogen:

Entlang der Sillberg-Straße (Fl. Nr. 548/3), danach die Grundstücke 416 und 417 querend, entlang den Grundgrenzen 416 / 619, 619 / 618, entlang Sillberg-Straße (Fl. Nr. 548/2) und des Weges Fl. Nr. 560 bis zur Schutzzone II.

**Beschreibung der Grenze der Schutzzone III-B:**

Beginnend von der Südostecke der Zone III-A entlang der Sillberg-Straße (Fl. Nr. 548/3) bis zur Grundgrenze 366 / 367, dieser folgend, danach entlang der Ostgrenzen der Grundstücke 408 und 407, danach entlang des Höhenrückens bis zur Kuppe mit Kote 1091, nach Südwesten schwenkend bis Kote 1128 und von dort nach Westen bis zum Götschenkopf. Von hier aus dem Höhenrücken nach Norden folgend, danach entlang der West-Nordwestgrenze der Grundstück 404 und 416 bis zur Schutzzone III-A.

Salzburg / Tulln, 15.12.2022

Dipl.-Ing. Harald Brandecker



## 8. LITERATURVERZEICHNIS

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2007): Merkblatt 1.2/7, Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung – Teil 1: Wasserschutzgebiete als Bereiche besonderer Vorsorge – Aufgaben, Bemessung und Festsetzung.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2003): Musterverordnung für Wasserschutzgebiete mit Arbeitshilfe zur Gestaltung des Schutzgebietskatalogs, überarbeitete Version 2010.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Mittlerer jährlicher Niederschlag in Bayern, Periode 1971-2000, 1: 500.000.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Mittlere jährliche Verdunstung in Bayern, Periode 1971-2000, 1: 500.000.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2011): Mittlerer jährlicher Gesamtabfluss in Bayern, Periode 1971-2000, 1: 500.000.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2009): Hydrogeologische Karte von Bayern 1: 500.000, Blatt 4, Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag (1971-2000).

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2013): Beschneiungsanlagen und Kunstschnee.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT (2014): Merkblatt 1.2/10 – Forstwegebau und Holzernte im Wasserschutzgebiet.

BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT (1996, 2005): Leitlinien Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung, Materialien Nr. 55.

BAYERISCHES WASSERGESETZ BAYWG (2010) in der Fassung vom 16.02.2012.

DVGW DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS- UND WASSERFACHES e.V. (2021): Technische Regel Arbeitsblatt W 101, Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; Teil 1: Schutzgebiete für Grundwasser.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (2016): Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wasserschutzgebieten. - RistWAG, 75 p., FGSV Verlag, Köln.

HÖLTING B., HAERTLE T., HOHBERGER K.H., NACHTIGALL K.H., VILLINGER E., WEINZIERL W. & WROBEL J-P. (1995): Konzept zur Ermittlung der Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Geologisches Jahrbuch, Reihe C, Heft 63, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung.

HÖLTING & COLDEWEY (2004): Hydrogeologie – Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie. 6. überarbeitete und erweiterte Auflage, Elsevier, München.

HÜTTER L.A. (1994): Wasser und Wasseruntersuchung. 6. erweiterte und aktualisierte Auflage, Otto Salle Verlag, Frankfurt, Verlag Sauerländer, Aarau.

LAND SALZBURG (2011): Beschneigungsanlagen, Leitfaden für das wasserrechtliche Verfahren, Salzburg.

SCHUSTER H., INSTITUT FÜR TIERERNÄHRUNG UND FUTTERWIRTSCHAFT, LFL: Wasser – das wichtigste Futtermittel für Rinder.

TRINKWASSERVERORDNUNG (2001): Verordnung über die Qualität von Trinkwasser für den menschlichen Gebrauch. Novellierte Fassung vom 02.08.2013.

WASSERHAUSHALTSGESETZ (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushaltes, in der Fassung vom 07.08.2013.