

März 2021

ss/cf

GEOHYDROLOGISCHE BEURTEILUNG

der Flanitzquelle der Gemeinde Spiegelau

Verfasser: Dr. K. Killy
Dr. K. D. Raum

Auftraggeber: **Gemeinde Spiegelau**
Konrad-Wisdorf-Straße 5
94518 Spiegelau
08553 / 96 00 0
poststelle@spiegelau.bayern.de

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

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Veranlassung	4
2.	Naturräumliche Randbedingungen	4
2.1.	Geographische Lage.....	4
2.2.	Beschreibung der Quelle	5
2.3.	Relief / Hydrographie	5
2.4.	Geologischer Aufbau, Bodenverhältnisse.....	7
2.5.	Flächennutzung.....	11
3.	Hydrologische Charakteristik	11
3.1.	Regionale Wasserbilanz	11
3.2.	Wasserdargebot der Quelle	13
3.3.	Wasserbedarf und beantragte Ableit-/Fördermengen	15
3.4.	Größe des Speicherraums.....	17
3.5.	Bewertung der wasserchemischen Zusammensetzung	17
3.6.	Ergebnisse der mikrobiologischen Trinkwasseruntersuchung	18
4.	Wassereinzugsgebiet.....	20
5.	Auswirkungen der beantragten Quellwasserableitung	20
6.	Verweildauer	21
7.	Gefährdungspotentiale und Schützbarkeit der Vorkommen.....	23
8.	Bemessung der Schutzzonen	24
8.1.	Allgemeine Bemessungskriterien.....	24
8.2.	Schutzzonengliederung	25
9.	Auflagenkatalog	27
10.	Überwachungsmaßnahmen.....	27

ABBILDUNGEN / TABELLEN / ANHÄNGE / ANLAGEN

ABBILDUNGEN

- Abbildung 1: Lageplan
Abbildung 2: Geologische Karte 1 : 25.000 Nr. 7045 Blatt Frauenau
Abbildung 3: Legende zur Geologischen Karte 1 : 25.000 Nr. 7045 Blatt Frauenau
Abbildung 4: Gemessener Wasserverbrauch im Versorgungsgebiet der Flanitzquelle

TABELLEN

- Tabelle 1: Lagekoordinaten der Flanitzquelle
Tabelle 2: Niederschlagsmengen im Einzugsgebiet der Flanitzquelle
Tabelle 3: Wasserbilanz des untersuchten Quellgebietes
Tabelle 4: Q_{min} , Q_{max} und Q_{mit} der Flanitzquelle
Tabelle 5: Schüttungsvariabilität der Quelle
Tabelle 6: Bewertung der Schüttungsvariabilität
Tabelle 7: Ausgewählte Parameter ausgewählter Rohwasseruntersuchungen Flanitzquelle

ANHÄNGE

- Anhang 1.1: Quellschüttungsmessungen
Anhang 1.2: Graphische Darstellung der Quellschüttungsmessungen
Anhang 2: Wasserchemische und mikrobiologische Untersuchungsergebnisse Flanitzquelle

1. Veranlassung

Die Gemeinde Spiegelau nutzt die ca. 6,5 km nordwestlich von Spiegelau gelegene Flanitzquelle zur Trink- und Brauchwasserversorgung.

Für die seit Jahrzehnten genutzte Quelle auf dem Grundstück mit der Flurnummer 271 der Gemarkung Klingenbrunn wurde mit Bescheid vom 29.04.1991 (AZ.: II/30-642/1-22c) eine bis 31.12.2011 befristete gehobene Erlaubnis des Landratsamts Freyung-Grafenau zum Zutageleiten von Grundwasser erteilt. Abgeleitet werden dürfen bis maximal 0,15 l/s, bzw. maximal 2.000 m³/a.

Zudem wurde mit Verordnung des Landratsamt Freyung-Grafenau vom 22.04.1991 ein Schutzgebiet für die Flanitzquelle festgesetzt.

Es sollen die geologischen, hydrogeologischen, hydrologischen und klimatischen Rahmenbedingungen, die Einzugsgebietsabgrenzung, das Wasserdargebot und die wasserchemische Beschaffenheit sowie die Schützbarkeit und die Möglichkeiten der langfristigen Nutzung der Flanitzquelle zur Trinkwasserversorgung dargestellt und beurteilt werden.

In einem wasserrechtlichen Verfahren sollen die Neufestsetzung eines dem aktuellen Kenntnisstand angepassten Wasserschutzgebietes samt nötigen Nutzungseinschränkungen dieser Flächen zur langfristigen Sicherung dieses Vorkommens und eine erneute Entnahmeerlaubnis zur Ableitung von Quellwasser beantragt werden.

2. Naturräumliche Randbedingungen

2.1. Geographische Lage

Die begutachtete Quelle befindet sich im Bereich zwischen Klingenbrunner Wald im Süden und Frauenaauer Wald im Norden, ca. 6,5 km nordwestlich von Spiegelau, bzw. ca. 400 m westlich von Flanitzhütte. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Bereich der topographischen Karte TK 1:25 000 Nr. 7045 Blatt Frauenaau. Ein Übersichtslageplan ist in Abbildung 1, die Lagekoordinaten des Quellschachtes sind in der Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Lagekoordinaten der Flanitzquelle

Bezeichnung	R-Wert	H-Wert	Höhe [m ü. NN]
Flanitzquelle	45 948 97,22	54 250 68,90	676,72

81 4334,84 54 314 29,57 676,72

2.2. Beschreibung der Quelle

Die Flanitzquelle tritt ca. 400 m westlich von Flanitzhütte auf einer Höhe von ca. 676 m ü. NN an dem nach Ost-Nordosten exponierten Hangfuß des Wagensohnriegels aus. ✓

Von der Quelfassung liegt ein Regelplan aus dem Wasserrechtsverfahren vom 15.07.1987 vor. Demnach handelt es sich um eine Stauquelfassung (Senkbrunnen mit DN 1000 Betonringen) mit einer Tiefe von ca. 3 m, die ringsum mittels Beton (15 cm) abgedichtet ist. Über dieser Betonabdichtung ist die Quelfassung zudem mittels Lehmschlag gegen das Eindringen von Oberflächenwasser abgedichtet (s. Anlage 5 im Antrag). Über die Sohle und den untersten Betonring, der mit Schlitzen perforiert ist, tritt das Grundwasser in die Quelfassung und wird anschließend mittels 2" PE-Leitung zur ca. 300 m entfernten Aufbereitungsanlage samt Hochbehälter in Flanitzhütte geleitet. Eventuell anfallendes Überwasser wird über einen Notüberlauf, bzw. Übereich, abgeführt und einige Meter östlich der Quelfassung mittels Rohr mit Froschklappe abgeleitet. ✓

Der Quellaustritt steht im Zusammenhang mit der Gesteinsgrenze, bzw. dem Übergang des Gneisuntergrundes zu den i.d.R. geringer durchlässigen Diatexiten östlich, bzw. unterhalb der Quelle.

Außergewöhnliche hygienische Auffälligkeiten wurden im Rahmen der jährlichen Wasseruntersuchungen nach EÜV bis dato nicht beobachtet. Ein zusätzlich durchgeführtes bakteriologisches Sonderuntersuchungsprogramm im September 2018 und März 2019 erbrachte die Erkenntnis, dass auch nach besonderen Witterungsereignissen keine Oberflächenwasserbeeinflussung zu erkennen ist.

Das Überwasser wird wenige Meter nördlich des Hochbehälters dem ursprünglichen Vorfluter zugeführt. Die Quelle ist schützbar.

• trifft nicht vollumfänglich zu, da immer wieder Coliforme Bakterien nachgewiesen werden

2.3. Relief / Hydrographie

Der Quellaustritt befindet sich auf einer Höhe von ca. 676 m ü. NN am Übergang des Nordosthanges des Wagensohnriegels (höchste Erhebung im Gipfelbereich ca. 950 m ü. NN) in die Talebene der Flanitz und seiner Zuflüsse (Talniveau bei 656 m ü. NN). Das Wassereinzugsgebiet der Quelle erstreckt sich über die nach Nordosten exponierten Hänge bis zur Gipfelkette des Wagensohnriegels. Das Relief des Einzugsgebiets ist von der Quelle bis zur Straße St 2132 als mittelsteil (mit einem Gradienten von 0,15) und im weiteren Bereich bis zum Gipfel des Wagensohnriegels als steil (mit einem Gradienten bis 0,49) einzustufen. ✓

Die oberflächliche Entwässerung dieses Bereichs erfolgt über den Markbach und die ihm zufließenden Gerinnegräben nach Osten bevor dieser bei Flanitzhütte in die Flanitz mündet. Die Flanitz fließt in nördliche Richtung bevor sie zwischen Frauenau und Zwiesel in den Kleinen Regen mündet. ✓



Abbildung 1: Lageplan

2.4. Geologischer Aufbau, Bodenverhältnisse

Der Untergrund in Kristallingebieten wird grob in drei Einheiten gegliedert:

Zuoberst eine Lockergesteinsauflage, darunter folgt die autochthone, mehr oder weniger tiefgründige Verwitterungszone des Gneisgebirges, bzw. Granitgebirges, die nach unten zu in den unverwitterten Gesteinsverband übergeht.

Neben der geologischen Karte im Maßstab 1 : 150.000 (Geologische Karte des Bayerischen Waldes), herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt, existiert zudem eine geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000 Nr. 7045 Blatt Frauenau (s. Abb. 2).

() Kristalliner Untergrund:

Aus der aufgrund des kleinen Maßstabs doch sehr vereinfachten Darstellung der geologischen Verhältnisse lässt sich entnehmen, dass sich der Untergrund des begutachteten Gebietes aus Diatexiten sowie metatektischen Granat-Cordierit-Sillimanit- und Biotit-Plagioklas-Gneis aufbaut.

Das massig ausgebildete Kristallingestein ist als Kluftwasserleiter anzusprechen. Das Wasser bewegt sich in dem feinverzweigten Netzwerk aus bis zu mehrere mm weit klaffenden Klüften und Hohlräumen zwischen Phacoidflächen. Der zum Liegenden weniger aufgelockerte unverwitterte Gesteinsverband mit seinem vorwiegend geschlossenen Kluftnetz bildet den Grundwasserstauer. Somit sind die Orientierung des Kluftnetzes und die Raumlagen von Störungsflächen von vorrangiger Bedeutung für den Weg des unterirdischen Wasserflusses.

Neben der Oberflächenmorphologie muss folglich auch die Ausbildung der bruchtektonischen Gefügeelemente zur Abschätzung des Wassereinzugsgebietes ausgewertet werden.

Im Untersuchungsgebiet existieren vorwiegend NW-SE und NNW-SSE gerichtete Kluftrichtungen. Auch die Hauptfoliation streicht NW-SE. Das Trennflächengefüge spiegelt sich in der Morphologie der Landschaft im Untersuchungsgebiet wider.

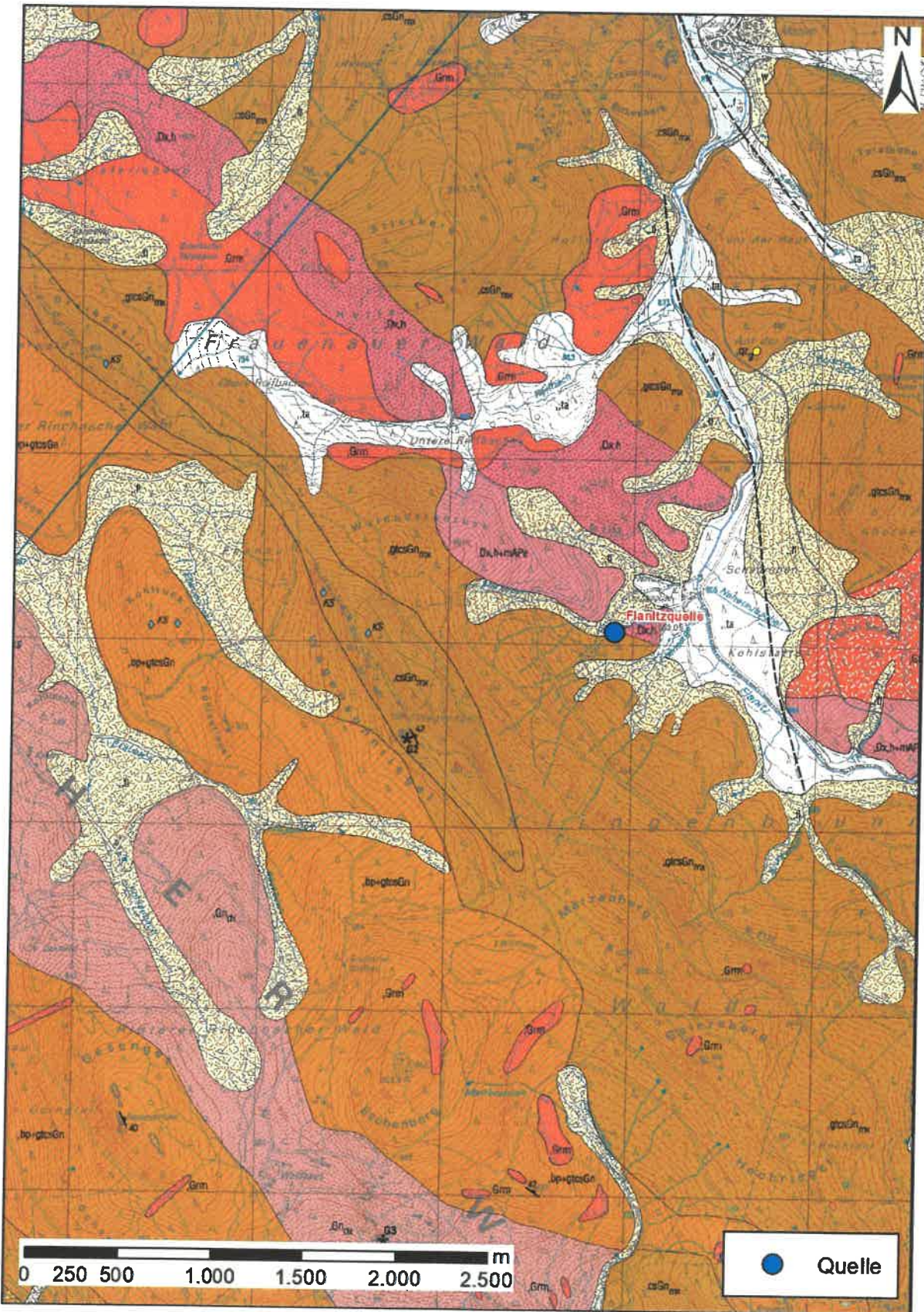


Abbildung 2: Geologische Karte 1 : 25.000 Nr. 7045 Blatt Frauenau

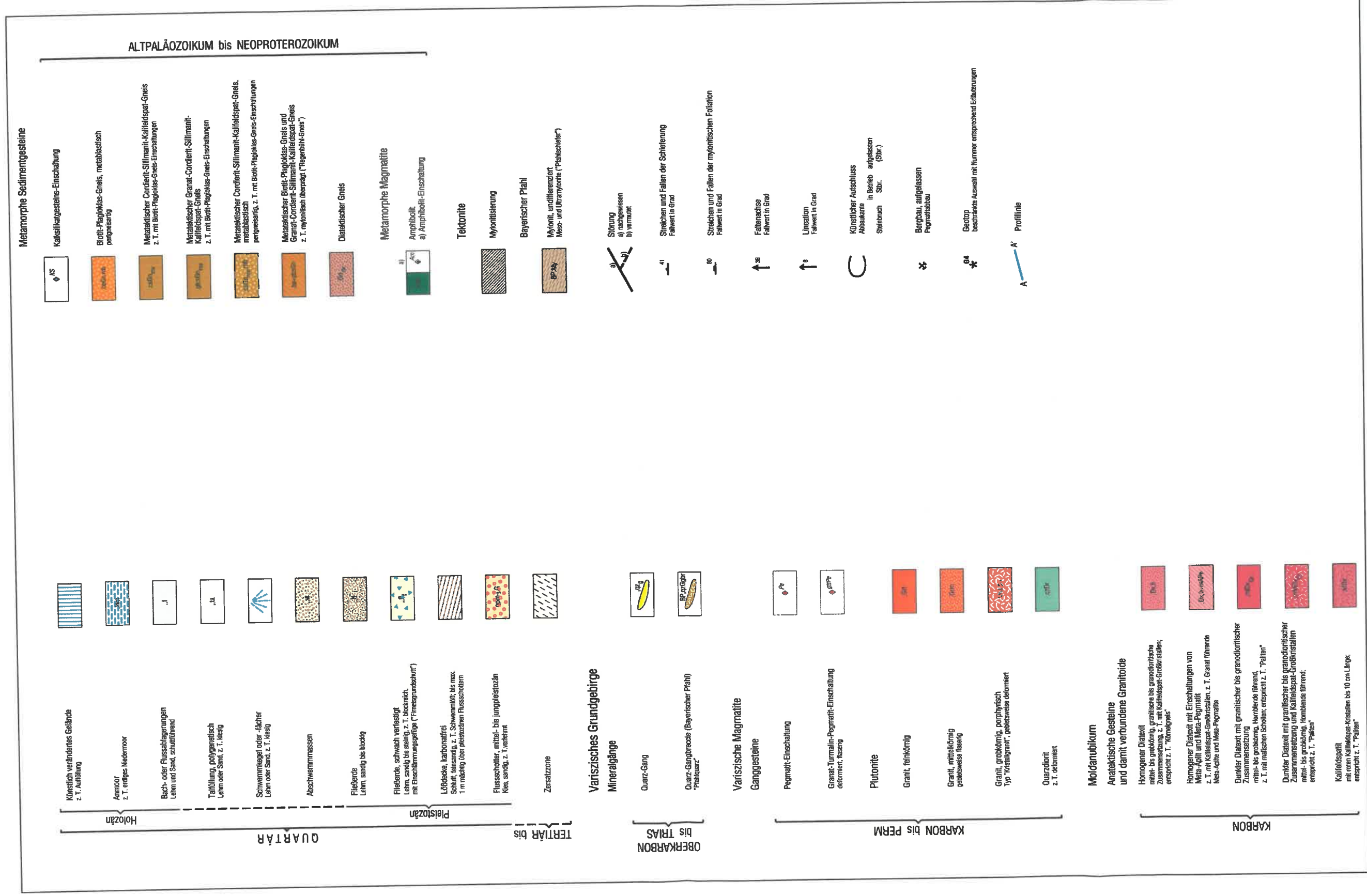


Abbildung 3: Legende zur Geologischen Karte 1 : 25.000 Nr. 7045 Blatt Frauenau

() Aufbau der Verwitterungszone und Lockergesteinsauflage:

Laut der geologischen Karte (s. Abb. 2) sind in den Hangtälern sowie im Übergang zum Flanitztal Fließ-erde-Decken verbreitet, im Flanitztal selbst wird das anstehende Gestein von polygenetischen Talfül-lungen bedeckt. Zudem wurden durch die intensive chemische/mechanische Verwitterung die kristalli-nen Gesteine im zu begutachtenden Gebiet stellenweise sehr tiefgründig aufgelockert, bzw. vollständig zersetzt. Aus diesem Grund wird der kristalline Festgesteinssockel von einer im Bereich der Altflächen-reste und in flachen Muldentälern sehr mächtigen Verwitterungszone (bis zu mehrere 10 m) überdeckt. Die Verwitterungszone wird in eine hangende Zersatzzone und eine liegende Auflockerungszone ge-gliedert.

Der sandig-grusig verwitterte Zersatz, sowie das aufgelockerte Festgestein spielen als Wasserspeicher eine bedeutende Rolle.

In der nach PRIEHÄUSSER (1961) 5 bis 25 m mächtigen Auflockerungszone fand eine sich an der Lage der tektonischen Gefügeelemente orientierende Auflockerung des Gesteinsverbandes statt. Dieser Ho-rizont ist zum Teil als Kluftwasserleiter anzusprechen, partiell sind die aufgelockerten Bereiche mit san-digem Verwitterungsmaterial verfüllt.

In der darüber folgenden Zersatzzone ist der ursprüngliche Gesteinsverband nur noch reliktsch vor-handen. Durch die chemische Verwitterung erfolgte eine Umsetzung der Feldspäte und Glimmer in Tonminerale. Zurückbleibt, je nach Quarzgehalt des Ausgangsmaterials lehmig-schluffiges bis sandig-kiesiges Material. Die Zersatzzone ist deutlich dichter als die liegende Auflockerungszone und stellt einen Porengrundwasserleiter dar.

Diese Zone erreicht nach PRIEHÄUSSER (1961) Mächtigkeiten von 5 bis 15 m, in günstigen Positionen bis 20 m. In den in jüngerer Zeit erodierten und ausgeräumten Steilhängen der Hochlagen – wie im Einzugsgebiet der Flanitzquelle, ist vor allem die Zersatzzone gar nicht oder nur noch teilweise vorhan-den (Ergebnisse eigener Auswertungen von Erkundungsbohrungen in Kristallingesteinen des Bayeri-schen und Oberpfälzer Waldes).

Im Hangbereich des Einzugsgebietes der Flanitzquelle ist mit einer Mächtigkeit der Verwitterungs-/ Auflockerungszone von 10 bis zu 25 m zu rechnen.

Laut PRIEHÄUSSER (1961) reicht im Allgemeinen die Mächtigkeit der quartären Schuttbedeckung von ca. 1 bis 8 m. Es handelt sich um Fließerdedecken vorwiegend in den unteren Hangbereichen und um Hangschutt und Blockschutt in den mittleren und oberen Lagen des Einzugsgebietes.

Über die Durchlässigkeit der verschiedenen Bodenhorizonte im Untersuchungsgebiet liegen keine exakten Daten vor. Sie wird analog zu den Ergebnissen benachbarter Bohrungen und Baugrundunter-suchungen angesetzt. Für die Verwitterungszone im begutachteten Gebiet wird ein mittlerer k_f -Wert von $5,0 \cdot 10^{-6}$ m/s für die weiteren Berechnungen angesetzt, für die hangenden Lockergesteinsdecken (Gehängeschutt, Fließerden) ein mittlerer k_f -Wert von $5,5 \cdot 10^{-6}$ m/s.

Ausgeprägte Blockschuttdecken spielen im Quellgebiet als Wasserspeicher keine Rolle.

Die effektive Porosität der Lockergesteinsauflage wird aufgrund des Korngrößenspektrums auf 0,2 bis 0,25, die Klüftigkeit des Grundgebirges je nach Auflockerungsgrad zwischen 0,01 und 0,1 angesetzt.

() Bodenverhältnisse:

Im Einzugsgebiet des untersuchten Quellgebietes sind als Böden vorwiegend **Braunerden** entwickelt, an sehr exponierten Stellen **Kristallinrohböden**.

Im Bereich von Quellaustritten, bzw. Quellhorizonten lässt sich **Hangley-Braunerde** beobachten, die im näheren Bereich von Gerinnen in reine **Hangleye** übergeht.

2.5. Flächennutzung

Das Einzugsgebiet der begutachteten Quelle ist vollständig bewaldet. Die vorwiegend steil bis mittelsteil geneigten Hänge sind von Buchen-Fichten-Hochwald bestanden. Durch das Einzugsgebiet führt die Straße St 2132 sowie unterschiedlich gut ausgebaute Forststraßen und -wege. Bei der geschotterten Forststraße ca. 80 m westlich der Quelle handelt es sich um eine Privatstraße.

3. Hydrologische Charakteristik

3.1. Regionale Wasserbilanz

Zur Erstellung der klimatischen Wasserbilanz bilden die Wasserhaushaltsgrößen, Niederschlag und Verdunstung, zur Berechnung der Abflussbildung die Ausgangsdaten. Dabei ist die Ermittlung dieser Grundgrößen in dem morphologisch sehr kleinräumig gegliederten Wassereinzugsgebiet und hohen Reliefgradienten und damit großen Höhenunterschieden mit gewissen Unschärfen verbunden. Messergebnisse, die sich speziell auf das untersuchte Quellgebiet beziehen liegen nicht vor, d. h. bei der verwendeten Datengrundlage handelt es sich um Mittelwerte, die sich auf größere Flächen beziehen und die klimatischen Verhältnisse in den Quelleinzugsgebieten nur hinsichtlich der Größenordnung widerspiegeln.

Die Grundlage für die hier dargestellte Wasserbilanz bilden die Karten zur Wasserwirtschaft 1 : 500.000 – Periode 1971 – 2000 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt von 2011.

Für das Einzugsgebiet der Quelle lässt sich aus der Karte „Mittlerer jährlicher Niederschlag in Bayern“ ein mittlerer jährlicher Niederschlag von ca. 1.1000 – 1.299 im Steilhangbereich des westlichen Einzugsgebiets, bzw. 950 – 1.099 mm/a im mittelsteilen Hangbereich entnehmen. Die mittlere Meereshöhe des Gesamteinzugsgebiets der Flanitzquelle liegt bei ca. 830 m ü. NN.

Aus der Karte „Mittlere jährliche reale Verdunstung in Bayern, Periode 1971 – 2000“ lässt sich für das

Untersuchungsgebiet eine mittlere reale Verdunstung von 500 – 600 mm/a entnehmen. Die gleiche Verdunstungshöhe wird auch für Trockenjahre angesetzt.

Setzt man für die Verdunstungshöhe 550 mm/a und für den Niederschlag 1.200 mm/a an, so ergibt sich aus Niederschlagshöhe und Verdunstung eine mittlere Gesamtabflusshöhe von ca. 650 mm/a. ✓

Ein vergleichbarer Mittelwert lässt sich aus der Karte „Mittlerer jährlicher Gesamtabfluss in Bayern, Periode 1971 – 2000“ für das Untersuchungsgebiet entnehmen. Hier sind für das Einzugsgebiet bereichsweise Abflusswerte von 600 – 749 mm/a, bzw. 400 – 500 mm/a, und flächenanteilig untergeordnet 500 – 599 mm/a angegeben. Als Durchschnittswert für das Einzugsgebiet können demnach ca. 600 mm/a angesetzt werden.

Diese Werte sind als Größenordnung zu betrachten.

Tabelle 2: Niederschlagsmengen im Einzugsgebiet der Flanitzquelle

Quelleinzugsgebiet	mittlere Niederschlagsmenge (mm/a)	Niederschlagsmenge in Trockenphasen (mm/a)
Flanitzquelle	1.200 <i>cher 1.250</i>	927*

* Jahresniederschlag (2015) der Station Lindberg-Buchenau

Tabelle 3: Wasserbilanz des untersuchten Quellgebietes

Einzugsgebietsfläche (km ²)	Niederschlag (mm/a)	Verdunstung (mm/a)	Gesamtabfluss (mm/a bzw. l/s)	GW-Neubildung (mm/a)
ca. 1,08	950 – 1.299 (**1110) <i>1)</i>	500 – 600 (**550) <i>2)</i>	400 - 749 (**560) <i>3)</i>	250 – 450* (**300) ✓

* Mittlere Grundwasserneubildung aus Niederschlag (1971 – 2000) herausgegeben vom Bayerischen Landesamt für Umwelt.

** für die weiteren Berechnungen angesetzt bzw. berechnet

1) Juli Station Allgäu-Brann 84/ 1.77. 1.278 mm/a

Aus der Differenz von Niederschlag und Verdunstung lässt sich ein mittlerer Gesamtabfluss von 560 mm/a errechnen. Dieser wird für die weiteren Betrachtungen angesetzt.

2) cher 600 mm/a ; 3) cher 650 mm/a

Bei den im Einzugsgebiet ausgebildeten Deckschichten und Reliefgradienten lässt sich der Gesamtabfluss in geschätzte 25 – 50 % schnelldrainenden Oberflächen-, bzw. Zwischenabfluss (Wasser das rasch dem Vorfluter zufließt) und in weitere 50 – 75 %, die zur Grundwasserneubildung in der Verwitterungszone des Festgesteins beitragen, unterteilen.

Bezogen auf die gesamte Einzugsgebietsfläche (ca. 1,08 km²) ergibt sich daher unter Annahme eines mittleren Gesamtabflusses von 560 mm/a, eine mittlere Gesamtabflussbildung für das Einzugsgebiet von ca. 19,2 l/s (560 mm/a x 1,08 km²).

Unter Berücksichtigung des Beitrags zur Grundwasserneubildung von 50 – 75%, ergeben sich Werte für die **Grundwasserneubildung von ca. 280 – 420 mm/a, bzw. für das Einzugsgebiet ca. 9,6 – 14,4 l/s**. Als Mittelwert für die weiteren Berechnungen werden **12 l/s** angenommen. *

Bei den hier dargestellten Werten der Grundwasserneubildung in den untersuchten Wassereinzugsgebieten handelt es sich mangels gebietsspezifischer hydrologischer Daten wie bereits angesprochen um Schätzwerte, bzw. um Größenordnungen.

* lt. Tab. 3 → GWN 300 mm → gWN ≈ 10,3 l/s

3.2. Wasserdargebot der Quelle

Zur Beurteilung der Quellschüttungen liegen monatliche Schüttungsmessungen – durchgeführt vom Wasserversorger – aus der Zeit von Januar 1997 bis Dezember 2019 vor.

Tabelle 4: Q_{min} , Q_{max} und Q_{mit} der Flanitzquelle

Quelle	Q_{min} (l/s)	Datum	Q_{max} (l/s)	Datum	Q_{mit} (l/s)	Zeitraum
Flanitzquelle	0,50	Sept. 2017	2,50	Nov. 1998	1,05	Jan. 1997 – Dez. 2019

Die mittlere Schüttung (Q_{mit}) der beantragten Quelle beträgt 1,05 l/s. Als Q_{min} sind 0,50 l/s und als Q_{max} 2,50 l/s anzusetzen. Sämtliche Quellschüttungen sind tabellarisch aus Anhang 1.1 zu entnehmen, die Zeitganglinien sind in Anhang 1.2 dargestellt. Für den 24-jährigen Untersuchungszeitraum errechnet sich eine mittlere Jahres-Niedrigstschüttung (**MNQ-Wert**) von **0,76 l/s**.

Die Berechnung von Alpha-Werten zur Charakterisierung des Speicherverhaltens des Aquifers ist erfahrungsgemäß auf der Basis der vorliegenden Messwerte von lediglich geringer Aussagekraft und soll unterbleiben.

Das Schüttungsverhalten des untersuchten Quellaustritts soll mit Hilfe der Schwankungsbreiten der Quellschüttungen charakterisiert werden.

Tabelle 5: Schüttungsvariabilität der Quelle

Quelle	Schüttungsvariabilität*: $Q_{min} : Q_{max}$
Flanitzquelle	1 : 5

* Schüttungsvariabilität = Schwankungsbreite der Quellschüttung = Q_{min}/Q_{max}

Es ist nicht auszuschließen, dass die Schwankungsbreiten etwas höher sein könnten, da eine 1 x monatliche Schüttungsmomentaufnahme generell eine gewisse Verzerrung des Ergebnisses beinhaltet. Die Bewertung erfolgt ausdrücklich nach der in MUTSCHMANN & STIMMELMAYR (1991) dargestellten Klassifizierung und nicht nach der in der aktuellen Ausgabe von MUTSCHMANN & STIMMELMAYR enthaltenen Tabelle nach BENDEL. Diese in der neuen Ausgabe vorgestellte Klassifizierung ist nach Meinung des Verfassers zum einen weniger gut geeignet für Quellen der kristallinen Verwitterungszone, zum anderen enthält sie keinen ausdrücklichen Hinweis auf die „weiteren Parameter“. Dieser Hinweis ist fachlich gesehen ein wichtigeres Kriterium bei der Quellbeurteilung als eine genauere Auflösung des Schüttungsverhaltens bei Schwankungsziffern < 10.

Hinzu kommt, dass bei der üblichen Quellschüttungsmesspraxis (1 x monatlich) insbesondere bei hohen Abflussverhältnissen allein der zufällige Messtermin über die Beurteilung „ausgezeichnet“ oder „minder gut“ entscheiden kann, d.h., dass die Bewertung nach BENDEL eine Genauigkeit vortäuscht, der die Datenbasis keineswegs gerecht wird.

Die Quelle ist nach unten aufgeführter Bewertungstabelle als **sehr gut** einzustufen. Das (gemessene) Schüttungsverhalten allein gibt keinen Anlass zur Sorge, dass sie den kurzzeitigen Zwischenabfluss nach Niederschlagsereignissen erfasst.

Letztendlich ist für die endgültige Beurteilung einer Quelle jedoch die hygienische Beschaffenheit des Quellwassers entscheidend.

Tabelle 6: Bewertung der Schüttungsvariabilität

Beurteilung der Quelle*	sehr gut (s.g.)	gut (g.)	gut bis ungünstig (abhängig von weiteren Parametern) (g.-u.)	ungünstig (u.)
Variabilität*	1 : 1 – 10	1 : 10 – 20	1 : 20 – 50	1 : > 50

* Die Variabilität errechnet sich aus $Q_{min} : Q_{max}$.

Die Beurteilung der Quellen erfolgt nach MUTSCHMANN & STIMMELMAYR (1991).

3.3. Wasserbedarf und beantragte Ableit-/Fördermengen

() Derzeitiger gemessener Wasserverbrauch:

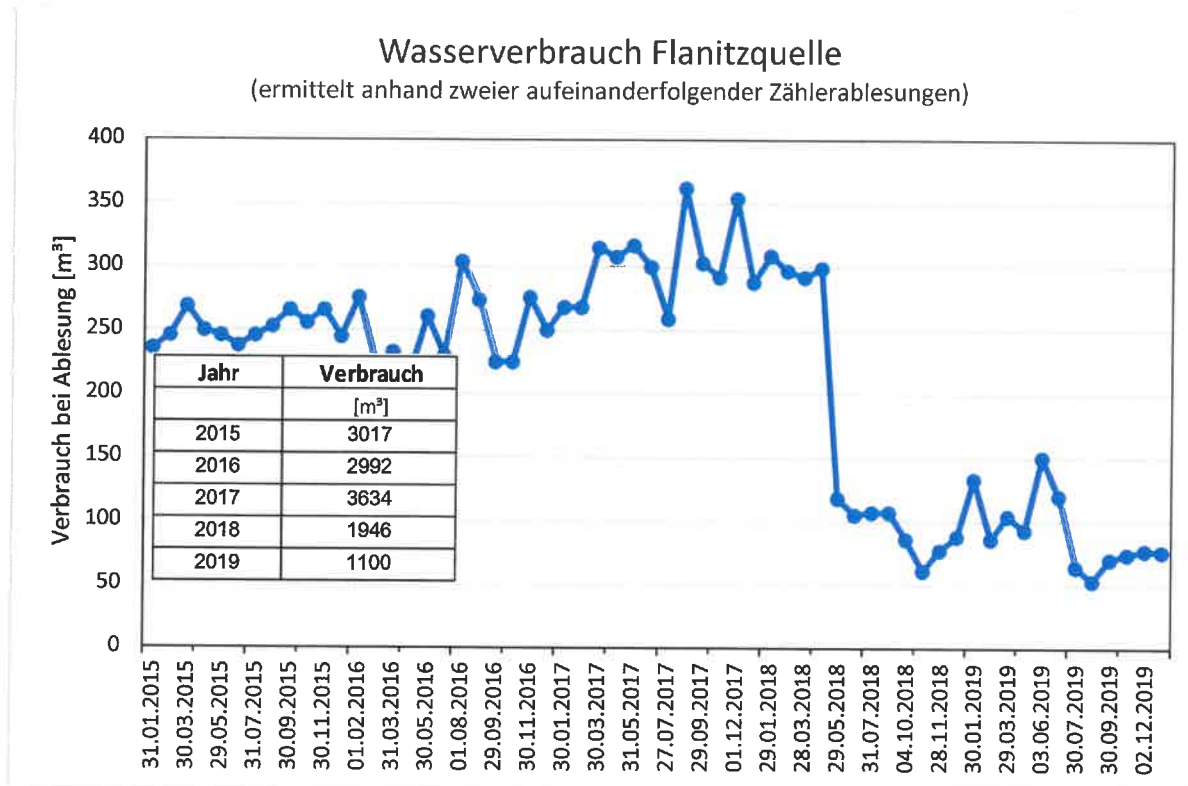


Abbildung 4: Gemessener Wasserverbrauch im Versorgungsgebiet der Flanitzquelle

Die in Abb. 4 dargestellten Wasserverbräuche resultieren aus den in etwa monatlichen Ablesungen. Diese Verbräuche stiegen von 2015 bis April 2017 auf Werte zwischen 300 – 350 m³. Laut Auskunft des Wasserversorgers konnte nach Überprüfung und Instandsetzung des Leitungsnetzes im Mai 2017 der Wasserverlust deutlich reduziert werden. Seither schwankt der gemessene Wasserverbrauch zwischen ca. 75 und 150 m³. Die jährlichen Wasserverbrauchszahlen fielen dementsprechend von maximal 3.634 m³ auf zuletzt 1.100 m³ (s. Abb. 4).

() Wasserbedarf:

Die Wasserbedarfsberechnung (Anlage 7 im Antrag) berücksichtigt die Angaben des Wasserversorgers, bzgl. Einwohnerzahl, Großvieheinheiten und jährlicher Übernachtungen (Meditationshaus „Nordwald-Zendo“) im Versorgungsgebiet für das Jahr 2019 sowie die Prognosen für das Jahr 2039. Dabei wurde innerhalb der nächsten 20 Jahre ein Anstieg der Einwohnerzahl von 2xx Personen, bzw. 10 % angenommen. Das Meditationshaus verfügt über 21 Gästebetten und verzeichnete im Zeitraum 2017 – 2019 zwischen 851 – 1.060 Übernachtungen pro Jahr. Tagesgäste und dementsprechend

zusätzlicher Verbrauch fällt nicht an.

In Anlehnung an das DVGW Arbeitsblatt W 410 ist dementsprechend zukünftig mit folgenden Wasserbedarfswerten zu rechnen:

Maximaler zukünftiger Jahresbedarf: 1.361 m³/a
(entspricht kontinuierlich 0,04 l/s)

Maximaler zukünftiger Tagesbedarf: 6,4 m³/d
(entspricht kontinuierlich 0,07 l/s)

*siehe Vergleichsrechnung WWA
unter Anlage 2*

() Bisher genehmigte Ableitmengen:

Entsprechend dem Wasserrechtsbescheid des Landratsamtes Freyung-Grafenau vom 29.04.1991 (AZ.: II/30-642/1-22c) wurde eine bis 31.12.2011 befristete gehobene Erlaubnis zum Zutageleiten von Grundwasser erteilt.

Die Erlaubnis berechtigt zur Grundwasserentnahme von:

0,15 l/s,
bzw. 2.000 m³/Jahr

() Vorschlag für die genehmigungsfähigen Förder-/Ableitmengen aus der Flanitzquelle:

Maximale Momentanentnahme: maximal 0,2 l/s
(Q_{min}: 0,5 l/s, Q_{max}: 2,5 l/s, Q_{mittel}: 1,05 l/s)

Maximale tägliche Entnahme: maximal 7 m³/d (= kontinuierlich 0,08 l/s)
Q_{min}: 0,5 l/s = 43 m³/d, Q_{max}: 2,5 l/s = 216 m³/d, Q_{mittel}: 1,05 l/s = 90 m³/d)

Maximale Jahresentnahme: maximal 1.500 m³/a (= kontinuierlich 0,05 l/s)
Q_{min}: 0,5 l/s = 15.695 m³/d, Q_{max}: 2,5 l/s = 78.840 m³/d, Q_{mittel}: 1,05 l/s = 32.850 m³/d)

siehe festsetzen WWA

3.4. Größe des Speicherraums

Den hauptsächlichen Grundwasserspeicher für die genutzte Quelle stellt die Verwitterungszone des im Untersuchungsgebiet aus geklüfteten Diatexiten und Gneisen aufgebauten Grundgebirges dar. In Abhängigkeit von der Hangneigung schwanken die Mächtigkeiten der Verwitterungszone in dem bis zum Gipfelbereich des Wagensonniegels zunehmend steiler werdenden Einzugsgebiet. Die Mächtigkeiten schwanken dabei zwischen ca. 0,5 bis maximal 5 m, bzw. im Mittel ca. 2 m in den Steilhangbereiche und im Übergangsbereich zum Flanitztal zwischen 5 und 20 m.

Der Grundwasserstauer wird durch das unverwitterte Kristallingestein gebildet, es existiert folglich keine scharf definierte Untergrenze des GW-erfüllten Bereichs im Untergrund, sondern ein unterschiedlich mächtiger Übergangsbereich zwischen Aquifer und GW-Stauer.

3.5. Bewertung der wasserchemischen Zusammensetzung

Die Beurteilung der wasserchemischen Zusammensetzung beruht auf den Wasseranalysen nach EÜV der Jahre 2009 bis 2019 sowie zusätzlichen Untersuchungen. In Tabelle 7 sind die wichtigsten Ergebnisse gelistet. Die vollständige Auflistung der Analysen ist in Anhang 2 zu finden.

Tabelle 7: Ausgewählte Parameter ausgewählter Rohwasseruntersuchungen Flanitzquelle

Parameter	Einheit	14.07.2009	25.07.2011	23.07.2013	28.07.2015	01.08.2017	30.07.2019
Elektrische Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	96	107	107	117	118	125
pH-Wert (vor Ort)		6,23	6,26	6,32	6,21	6,23	6,20
Sauerstoff	mg/l	11,1	12,3	11,4	8,2	10,1	10,8
Gesamthärte	°dH	1,82	1,92	1,88	1,97	1,92	n.g.
Calcium	mg/l	7,5	7,7	7,4	7,6	7,6	8,9
Magnesium	mg/l	3,3	3,6	3,6	3,9	4,0	4,4
Natrium	mg/l	5,1	6,4	5,3	5,6	5,7	5,4
Kalium	mg/l	0,9	0,9	0,8	0,9	0,9	1,1
Chlorid	mg/l	14,8	18,6	19,6	21,8	22,3	24,0
Sulfat	mg/l	2,3	2,3	2,7	2,7	2,6	4,3
Nitrat	mg/l	1,9	2,5	2,1	2,2	1,9	3,9

Aufgrund der relativ geringen Gesamtionenkonzentration ist die Leitfähigkeit des aus dem kristallinen Gesteinsmilieu stammenden Quellwassers gering (96 - 125 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Das untersuchte Wasser ist folglich als gering mineralisiert einzustufen. Es wird zudem durch einen niedrigen pH-Wert (6,20 – 6,32) und eine geringe Härte (1,82 – 1,97°dH) charakterisiert. Es handelt sich demnach um ein sehr weiches Wasser (Härtebereich Waschmittelgesetz: 1). Die Sauerstoffgehalte liegen zwischen 8,2 und 12,3 mg/l. Die Chloridgehalte zeigen eine leicht steigende Tendenz von 14,8 auf 24,0 mg/l. Es ist davon auszugehen, dass dies auf die Streusalzausbringung im Bereich der durch das Einzugsgebiet verlaufenden Staatsstraße zurückzuführen ist. Ob der Trend tatsächlich einen vermehrten Eintrag andeutet oder ob er klimatisch bedingt ist, lässt sich aktuell nicht feststellen. Insgesamt sind auch die aktuell gemessenen Werte für eine unterhalb einer Straße dieser Größenordnung gelegenen Quelle vergleichsweise gering. Dies weist darauf hin, dass die Teilflächen des Einzugsgebietes, auf dem der Eintrag aus dem Straßenbereich erfolgt, gemessen am Gesamteinzugsgebiet nur einen vergleichsweise kleinen Einfluss auf die Wasserqualität haben (s.a. Wasserbilanz und Stichwort: geringer Erschließungsfaktor).

Zur Klärung der Frage, ob die Chloridgehalte im Quellwasser der Flanitzquelle jahreszeitlichen Schwankungen unterliegen, die in Zusammenhang mit der Streusalzausbringungen auf der St 2132 stehen, wurden verdichtete Untersuchungen auf diesen Parameter hin, durchgeführt. Die Ergebnisse deuten nicht auf ein schnelles Vordringen von belasteten Wässern aus dem Straßenbereich zur Quelle hin. D.h., es ist unwahrscheinlich, dass aufgrund der bisherigen, jährlichen Routineuntersuchungen die vorwiegend im Juli durchgeführt wurden, etwaige Chloridgehaltspitzen im Winter und Frühjahr „übersehen“ wurden. Das Ergebnis ist plausibel, da zwischen den versteilten Hangbereichen, in denen die Straße verläuft und der Quelle, relativ flache Bereiche (Reliefgradient ca. 0,08) mit deutlich höherer Verweildauer „zwischengeschaltet“ sind. In diesem Bereich finden auch deutlich stärkere Dispersionsprozesse statt als in den Steilhängen.

Das Quellwasser entspricht bis auf die nötige Entsäuerung den Vorgaben der aktuellen TWVO.

3.6. Ergebnisse der mikrobiologischen Trinkwasseruntersuchung

Die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen sind ebenso dem Anhang 2 zu entnehmen. Die vorliegenden Befunde zeigen keine hygienischen Auffälligkeiten. Das sporadische Auftreten einer geringen Anzahl coliformer Bakterien ist bei Quellen der Region Bayerischer/ Oberpfälzer Wald in Abhängigkeit von den Witterungsverhältnissen nie auszuschließen, bzw. der Normalfall. Im September 2018 sowie im März 2019 wurde ein mikrobiologisches Sonderuntersuchungsprogramm durchgeführt. Hierbei wurde das Quellwasser einerseits nach Einsetzen einer Regenphase, welche auf eine ausgeprägte Trockenphase folgte, mehrfach untersucht. Andererseits erfolgten entsprechende Wasseranalysen während der Schneeschmelze. Auffälligkeiten, bzw. Zusammenhänge der Stoffkonzentrationen mit der Witterung sowie dem Oberflächenabfluss, wurden hierbei nicht festgestellt. ?

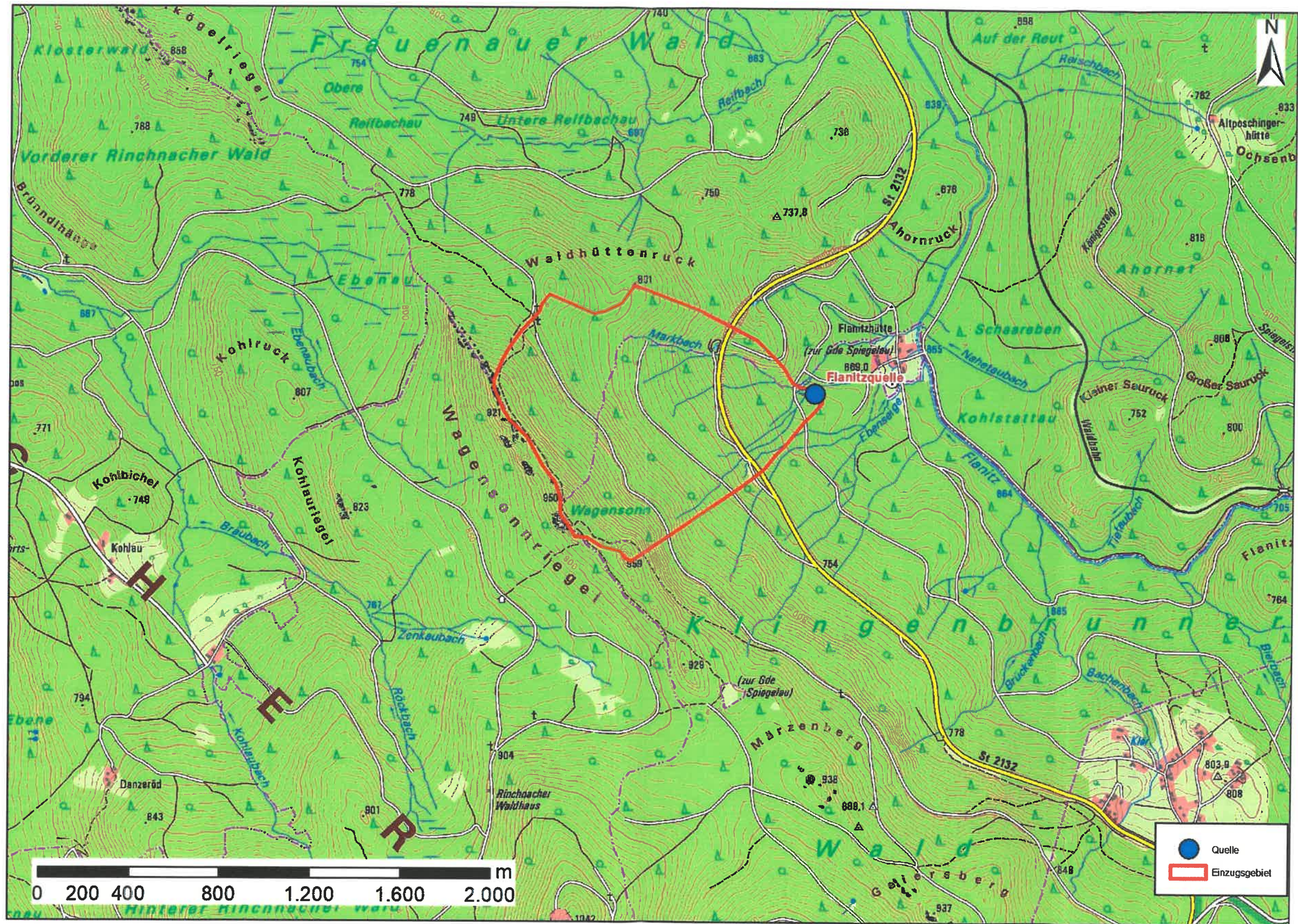


Abbildung 5: Lageplan mit Grundwassereinzugsgebiet

4. Wassereinzugsgebiet

Der Quellaustritt befindet sich auf einer Höhe von ca. 677 m ü. NN, ca. 400 m west-südwestlich von Flanitzhütte. Das Einzugsgebiet erstreckt sich in westliche Richtung über die sich zunehmend versteilenden Hänge bis zum Gipfelgrat des Wagensonniegels (höchste Erhebung im Gipfelbereich 950 m ü. NN).

Das Wassereinzugsgebiet der Quelle (s. Abb. 5) lässt sich untergliedern in ein anhand der Morphologie abgegrenztes oberflächliches Einzugsgebiet und ein daran über das Kluftsystem gekoppeltes unterirdisches Einzugsgebiet. Diese beiden Teileinzugsgebiete bilden zusammen das potenzielle Gesamtwassereinzugsgebiet, das die Oberflächenmorphologie berücksichtigt und zusätzlich den Raumlagen des im Untersuchungsgebiet ausgebildeten bruchtektonischen Gefügeinventars Rechnung trägt. Das Gesamtwassereinzugsgebiet der Flanitzquelle umfasst ca. 108 Hektar.

5. Auswirkungen der beantragten Quellwasserableitung

Die Ableitung von Quellwasser wirkt sich auf den Wasserhaushalt der abstromig gelegenen Flächen aus.

Um einen Überblick über das Ausmaß des Eingriffs in den natürlichen Wasserhaushalt im abstromigen Bereich der Quelle zu geben, werden im Folgenden die Schätzwerte zum mittleren Gebietsgesamtfluss und zur GW-Neubildung im Einzugsgebiet mit den beantragten Ableitungen der begutachteten Quellen in Relation gesetzt.

Als maximale jährliche Ableitmenge werden für die Quelle 1.500 m³/a (0,05 l/s) beantragt. Diese Ableitmenge entspricht ca. 7 % des abgeschätzten MNQ-Werts (0,76 l/s) der Quellschüttung auf ein Jahr hochgerechnet. Das nicht benötigte Überwasser wird wenige Meter nördlich des Hochbehälters dem ursprünglichen Vorfluter zugeführt.

Der durchschnittliche Gebietsabfluss im Einzugsgebiet liegt bei ca. 560 mm/a, bzw. für das ca. 108 ha umfassende Gebiet bei 19,2 l/s (s. Kap. 3.1). Dies entspricht ca. 0,6 Mio. m³/a. Es sollen somit knapp 0,33 % des Gesamtabflusses des Einzugsgebietes der Quelle (bezogen aufs Jahr) abgeleitet werden.

Vergleicht man die errechnete GW-Neubildungsrate im Einzugsgebiet von ca. 10,5 l/s, bzw. 378.432 m³/a, mit der beantragten maximalen jährlichen Entnahmemenge von 1.500 m³/a (0,05 l/s), ergibt sich, dass knapp 0,4 % des sich im Einzugsgebiet neubildenden Grundwassers genutzt werden sollen.

*300 mm/a = 3,5 l/s · km² = 10,3 l/s = 0,37 Mio m³/a
= 0,15 % d. Gesamtabfl.
10,5*

0,26
0,48 ≈ 0,5 %

Am stärksten wirkt sich die Entnahme auf die Flächen zwischen der genutzten Quelle und dem nächsten ungenutzten Quellaustritt, bzw. das Oberflächengewässer, aus. Die Flanitzquelle befindet sich nur wenige Meter südlich eines namenlosen Baches, der bei Flanitzhütte in die Flanitz mündet.

das Gewässer ist in der Natur nicht mehr vorhanden

Des Weiteren muss die Auswirkung der beantragten Quellwasserentnahme auf den Vorfluter Flanitz geprüft werden. Das oberflächliche Wassereinzugsgebiet der Flanitz auf der Höhe der Flanitzquelle umfasst ca. 7,5 km². Bei einer durchschnittlichen Gesamtabflussspende von 560 mm/a beläuft sich der mittlere Gesamtabfluss des Flanitzeinzugsgebietes auf ca. 133 l/s, das entspricht ca. 4,2 Mio. m³/a. Durch die beantragte Quellwassernutzung von 1.500 m³/a, werden im Durchschnitt 0,04 % des Gesamtabflusses des Einzugsgebietes des Flanitzoberlaufes abgeleitet.

*überflüssig,
da Entnahme
bzgl.
Gesamt abfluss
sehr gering*

Da es sich bei den Wasserhaushaltsgrößen Niederschlag, Verdunstung, Gesamtabfluss und GW-Neubildung um durch überschlägige Berechnungen ermittelte Werte handelt, sind die errechneten Prozentsätze lediglich als **Schätzwerte** zu betrachten. Dennoch zeigen die o.g. Werte, dass die Auswirkungen der Quellwasserableitung auf den Vorfluter als vernachlässigbar gering zu sehen sind.

6. Verweildauer

Die untersuchte Quellfassungsanlage erschließt einen vergleichsweise oberflächennahen und sehr heterogen aufgebauten Grundwasserleiter. Das Schüttungsdargebot setzt sich aus mehreren Zuflussanteilen unterschiedlicher Verweildauer zusammen. Prozentualer Anteil und Verweildauer der einzelnen Zustromanteile zeigen eine je nach Quelltyp mehr oder weniger deutliche Abhängigkeit vom jeweils aktuellen Witterungs-/Abflussgeschehen.

Berechnungen zur Bestimmung der Verweildauer, wie sie für näherungsweise homogen aufgebaute Porengrundwasserleiter zur Anwendung kommen und dort auch zu ausreichend realistischen Ergebnissen führen, sind aufgrund der vielen Unbekannten im heterogen aufgebauten Aquiferkomplex (es handelt sich um ein doppel- bzw. multiporöses System aus Porenhohlräumen und Trennfugen mit Klaffweiten im Bereich zwischen Bruchteilen eines Millimeter bis vermutlich über 1 Zentimeter) des Untersuchungsgebietes erfahrungsgemäß nicht sinnvoll.

Stattdessen soll auf die Ergebnisse von hydrogeologischen und geologischen Untersuchungen (u. a. Auswertung von über 70 Markierungsversuchen in der Region Oberpfälzer und Bayerischer Wald) des Verfassers zurückgegriffen werden.

Die verschiedenen landschaftsmorphologischen Baueinheiten einer kristallinen Mittelgebirgsregion werden durch unterschiedlich aufgebaute Grundwasserspeicher charakterisiert, die in der morphologisch kleinräumig gegliederten Landschaft hydraulisch in direkter Verbindung stehen und auch hinsichtlich Aufbau und hydraulischer Eigenschaften fließend ineinander übergehen.

Mit fließenden Übergangsformen dazwischen bilden die Steilhangbereiche den einen GW-Speichertyp, die Hangverflachungen, bzw. Verflachungsbereiche, den anderen. Der nähere Anstrom der Quelle ist flach geneigt, der mittlere und weite Anstrom mittelsteil und steil.

Für die Grundwasserfließverhältnisse in mittelsteil bis steil geneigten Hangbereichen ist von Bedeutung:

- Die Verwitterungszone ist meist nur noch geringmächtig erhalten.
- Durch schwerkraftbedingte Kriechbewegungen kann es, je nach Aufbau des Untergrundes, zu einer tiefgreifenden Auflockerung des Trennfugengefüges, insbesondere der spitzwinklig zur Hangstreichlinie verlaufenden Trennflächenscharen im Gebirge (Hangzerreißungsklüfte) und somit zur Ausbildung einer mächtigen Auflockerungszone kommen.
- Die Ergebnisse der Markierungsversuche in der Region zeigen, dass diese gravitativ geweiteten Trennfugenscharen von bedeutendem Einfluss auf die GW-Fließrichtungen in den untersuchten Mittelgebirgseinhängen sind. Die beobachteten maximalen Abstandsgeschwindigkeiten streuen in den untersuchten mittelsteilen Hangbereichen mit Werten zwischen **wenigen m/d und mehreren 100 m/d**, gelegentlich auch deutlich über 1.000 m/d, sehr weit.

Für die Grundwasserfließverhältnisse in verflachten Bereichen ist von Bedeutung:

- Die Mächtigkeit der Zersatz-/Vergrusungszone kann bis zu mehrere 10-er Meter betragen.
- In der Regel ist von maximalen unterirdischen Fließgeschwindigkeiten von wenigen Metern pro Tag auszugehen.

Die geringen Flurabstände (0,5 bis 5 m) und die auf den überwiegenden Flächen des Einzugsgebietes vorherrschenden relativ durchlässigen Hangschutt- und Fließerdedecken sind die Ursache für eine meist sehr geringe Schutzwirkung der Grundwasserdeckschichten.

7. Gefährdungspotentiale und Schützbarkeit der Vorkommen

Das genutzte Quellwasservorkommen gehört zu einem oberflächennahen Speicherraum innerhalb der Verwitterungs-/Auflockerungszone des Grundgebirges. Aufgrund der vergleichsweise kleinen Flurabstände (0,5 bis 5 m) und der geringen Filterwirkung der Lockergesteinsauflage kommt der Flächennutzung im Quelleinzugsgebiet eine vorrangige Bedeutung zu. Die Flanitzquelle ist schätzbar, allerdings bedingt die Belegung der auszuweisenden Schutzzonenflächen mit den zum Schutz der genutzten Quellwässer erforderlichen Auflagen verschiedene Einschränkungen der bestehenden konkurrierenden Flächennutzungen.

Die Flächen des untersuchten Quelleinzugsgebietes werden rein forstwirtschaftlich genutzt. Durch das Einzugsgebiet verläuft die Staatsstraße St 2132, die hier nach den Richtlinien für bautechnische Maßnahmen an Straßen in Wassergewinnungsgebieten (RiStWag) ausgebaut ist. Die Ausführungspläne zum RiStWag Ausbau der St 2132 sind der Anlage 10 zu entnehmen.

In der Weiteren Schutzzone befindet sich ein Regenrückhaltebecken (RRB) der Staatsstraße mit einem Volumen von 260 m³. Dieses ist mit einem Ablaufbauwerk mit Drosselplattenschieber und Grundablass ausgebaut und besitzt einen Notüberlauf über ein Natursteinpflaster und eine Raubettmulde. Das Wasser aus dem Regenrückhaltebecken wird schließlich in den Markbach geleitet, welcher mittels Rahmendurchlass unter der Staatsstraße durchgeführt wird.

Eine bedingte potenzielle Gefährdung der Qualität der Quellwässer geht von der Staatsstraße und dem Regenrückhaltebecken sowie den unterschiedlich ausgebauten Forststraßen und -wegen aus.

Die Chloridgehalte weisen auf eine signifikante, jedoch vergleichsweise geringe Beeinflussung der Quellwasserqualität durch Wässer aus dem Straßenbereich, bzw. aus dem Regenrückhaltebecken hin. Die Ergebnisse der verdichteten Chloridmessungen sprechen dafür, dass der Großteil der belasteten Niederschlagswässer über die Gerinnegräben aus dem Einzugsgebiet abgeführt werden.

Im Allgemeinen ist darauf zu achten, dass das auf die Straße und auf die Wegflächen auftreffende Niederschlagswasser soweit möglich aus dem Einzugsgebiet ausgeleitet wird, andernfalls im Einzugsgebiet der Quelle breitflächig zur Versickerung gelangt und nicht zusammengeleitet, punktuell in den Untergrund gebracht wird. Kahlschläge, die Flächen größer als 0,1 ha, bzw. 0,3 ha, umfassen, sind nicht gestattet.

Auch Wildfütterung in der Engeren Schutzzone ist nicht erlaubt.

Die zur langfristigen Sicherung der Quellwasserqualität erforderlichen Auflagen und Nutzungseinschränkungen im Wasserschutzgebiet sind in Anlage 9.6 „Auflagenkatalog“ aufgelistet.

*) siehe No. 8.2 S. 26

8. Bemessung der Schutzzonen

8.1. Allgemeine Bemessungskriterien

Der Schutzgebietsvorschlag ist aus den Anlagen 9.1 – 9.5 zu ersehen. Der Schutzgebietsvorschlag deckt das gesamte potenzielle Gesamtwassereinzugsgebiet (oberirdisches und über Kluftgrundwasserleiter unterirdisch angekoppeltes Einzugsgebiet) der beantragten Wassergewinnungsanlage ab.

Der Bemessung der Schutzzonen liegen die Vorgaben der W 101/DVGW-Richtlinien (Juni 2006) zugrunde. *neu März 2021*

Folgende Erkenntnisse finden Berücksichtigung:

Im Rahmen von über 70 Markierungsversuchen des Verfassers in der Region Oberpfälzer/ Bayerischer Wald, d. h. im auch hier näher zu beurteilenden Aquiferkomplex der Verwitterungs-/ Auflockerungszone, wurde eine breite Datengrundlage geschaffen, die zur Beurteilung der hydrogeologischen Verhältnisse im Untersuchungsgebiet und als Basis zur Schutzgebietsbemessung Anwendung finden soll. Die klimatisch bedingte Variabilität der Einzugsgebietsflächen wird soweit als möglich berücksichtigt.

Die beobachteten maximalen Abstandsgeschwindigkeiten belaufen sich in den untersuchten steilen bis mittelsteilen Hangbereichen der mittleren und weiten Anstromzone auf Werte bis **mehrere 100 m/d**, gelegentlich auch deutlich über 1.000 m/d. In den verflachten Bereichen des näheren Anstroms (bis etwa 200 m südwestlich der Quelle) ist in der Regel von maximalen unterirdischen Fließgeschwindigkeiten von **wenigen Metern pro Tag** auszugehen.

Die in den Trocken- und Nassphasen sich ändernden Einzugsgebietsdimensionierungen werden nicht gesondert ausgewiesen. Für die Schutzgebietsbemessung gilt das maximal mögliche Einzugsgebiet. Dies beinhaltet das oberirdische Einzugsgebiet sowie das anhand des Trennflächengefüges abgeschätzte unterirdische Wassereinzugsgebiet.

Im näheren und mittleren oberirdischen Einzugsgebiet ist in jedem Falle davon auszugehen, dass Oberflächenwasser und oberflächennahe Wässer schnell zum Nahbereich der Gewinnungsanlage vordringen können. Daraus ergibt sich das in den Anlagen 9.1 – 9.5 dargestellte Trinkwasserschutzgebiet.

8.2. Schutzzonengliederung

() Fassungsbereich:

Bei der Quelle handelt es sich um eine Stauquellfassung mit näherungsweise punktuellem Umgriff. Der Fassungsbereich muss sich im Anstrombereich auf eine Länge von 20 m, im abstromigen Bereich auf 10 m und lateral d.h. links und rechts der Begrenzungen der Fassungsanlage (Äußerster Rand des Quellschachtes) auf je 10 m erstrecken. Der Fassungsbereich sollte prinzipiell strauch- und baumfrei sein, um eine Durchwurzelung und somit Schädigung der Fassungsanlage zu verhindern. Der Fassungsbereich ist mit Fichten-Hochwald bestanden. Als Übergangslösung sollten die Fichten im Umkreis von 10 m umgeschnitten werden. Der Fassungsbereich ist entweder einzuzäunen oder durch geeignete Markierungen im Gelände kenntlich zu machen. Der nötige Fassungsbereich ist aus Anlage 9.5 zu ersehen. Die Quellfassung entspricht nicht mehr den aktuell anerkannten Regeln der Technik. Eine Sanierung ist geplant. In diesem Rahmen wird der Fassungsbereich baum- und strauchfrei angelegt und gehalten.

() Engere Schutzzone:

Die Schutzzone II soll insbesondere Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen gewähren, die in geringerer Entfernung zur Wassergewinnungsanlage eine Gefährdung darstellen können. Der Bereich der Engeren Schutzzone erstreckt sich im Westen bis zur Staatsstraße St 2132, welche in einer Mindestentfernung von 400 m zur Flanitzquelle verläuft. Im Rahmen der verdichteten Chloriduntersuchungen im Quellwasser wurden keine Anzeichen festgestellt, dass aufgrund hoher Abstandsgeschwindigkeiten der Bereich der St 2132 innerhalb der Engeren Schutzzone zu liegen kommen muss. Diese Beobachtung ist gut mit den oben dargestellten Ergebnissen der markierungstechnischen Untersuchungen vereinbar.

Da sich mit Hilfe des im Untersuchungsgebiet bestehenden Flurgrenzen- und Wegenetzes ein dem Einzugsgebiet der Quelle angepasstes Schutzgebiet nicht sinnvoll festlegen und somit nachvollziehen lässt, muss der Grenzverlauf über gewisse Strecken, mit geeigneten Markierungen vor Ort gekennzeichnet werden.

Die Engere Schutzzone umfasst eine Fläche von ca. 12,4 ha und wird rein forstwirtschaftlich genutzt.

() Weitere Schutzzone:

Die Weitere Schutzzone umfasst den Rest des Gesamtwassereinzugsgebietes der Quelle, welcher im Osten entlang der Staatsstraße St 2132 ansetzt und sich bis zum Höhenrücken des Wagensohnriegels erstreckt. Im Norden reicht die Weitere Schutzzone bis zu den Gipfeln des Waldhüttenrucks.

Mit einer Fläche von ca. 99,1 ha, orientiert sich ihr Grenzverlauf über weite Strecken direkt an den Flurgrenzen sowie im restlichen Verlauf an gedachten Linien zwischen Flursteinen.

Entsprechend dem aktuellen WSG-Vorschlag ergibt sich eine Erweiterung der Zone III in nördliche Richtung. Dadurch kommt ein zusätzlicher Streckenabschnitt der St 2132, der nicht nach RiStWag ausgebaut ist, auf einer Länge von rd. 105 m (Bau-km 0+930 bis 1+035) in der Zone III zu liegen. Dieser Abschnitt verläuft fast ausschließlich im Einschnitt, sämtliches auf der Straße anfallendes Niederschlagswasser wird weitgehend zum außerhalb des künftigen WSG befindlichen RRB 2 abgeleitet. Der Straßenkoffer wird über Teilsicker- und Mehrzweckrohre ebenfalls zum RRB 2 entwässert. Die Teilsicker- und Mehrzweckrohre sind unterhalb der Straßenmulde verbaut. Damit wird das auf der Straße anfallende Niederschlagswasser auf dem neu hinzukommenden Streckenabschnitt über die Straßenmulden sowie Teilsicker- und Mehrzweckrohre weitgehend vollständig aus dem Wasserschutzgebiet ausgeleitet. Auf zusätzliche bautechnische Maßnahmen bezüglich der Entwässerung kann daher im neu in der Zone III zu liegenden Streckenabschnitt verzichtet werden.

Soweit noch nicht genehmigt sind die Bauwerke gem. Nr. 6.3.3 RiStWag standfest herzustellen

Aufgrund der vorgeschlagenen Erweiterung der Zone III kommt das Regenrückhaltebecken RRB 1 samt der Einleitungsstelle in oberirdische Gewässer in der Zone III zu liegen. Nach Nr. 6.4.1 RiStWag 2016 soll die Einleitungsstelle in oberirdische Gewässer weder in der Zone II noch in der Zone III liegen. Wenn es keine andere Lösung gibt, ist sicherzustellen, dass das Gewässer nicht nachteilig verändert wird. An Straßen mit einem DTV über 2.000 Kfz/24 h werden in diesem Fall RiStWag-Anlagen, gegebenenfalls mit Regenrückhaltebecken vor der Einleitungsstelle, d. h. ein Auffangraum für Leichtflüssigkeiten und ein Schlammraum erforderlich.

Bei Straßen mit einem DTV unter 2.000 Kfz/24 h kann in der Regel auf eine Behandlung des Straßenabflusses vor Einleitung in ein oberirdisches Gewässer verzichtet werden. Von dieser Möglichkeit sollte hier in Abstimmung mit der Wasserwirtschaftsverwaltung nicht Gebrauch gemacht werden. Einerseits weil der DTV₂₀₁₅ der St2132 im Bereich des WSG bei 2468 Kfz/24h liegt. Andererseits weil der aus dem RRB 1 in den Markbach eingeleitete Straßenabfluss nach Querung der St 2132 in einem Rahmen-durchlass in die künftige Zone II fließt und der Markbach anschließend nur in einem Abstand von rd. 65 – 70 m an der Flanitzquelle vorbeifließt. Aus Sicherheitsgründen ist daher eine RiStWag-Anlage erforderlich, bzw. gerechtfertigt, auch wenn der DTV₂₀₁₅ nicht weit über 2000 Kfz/24 h liegt und es sich hier vergleichsweise um eine kleine Wasserversorgungsanlage für nur wenige Anwesen handelt.

Dies bedeutet, dass die technische Ausführung und dementsprechend die Eignung des bestehenden RRB 1 geprüft werden muss und ggf. mit einer Tauchwand und einem Absperrorgan gemäß den Anforderungen in Nr. 8.3.6 der RiStWag 2016 nachgerüstet werden sollte (vgl. Bild 11 RiStWag 2016). Die dauerhafte Dichtigkeit des RRB 1 ist zu gewährleisten.

9. Auflagenkatalog

*Angebend ist die vom WNA erstellte
Fassung*

Die in Anlage 9.6 aufgeführten Schutzgebetsauflagen nach § 3 der Schutzgebetsverordnung orientieren sich an der Musterverordnung für Wasserschutzgebiete (Leitlinien Wasserschutzgebiete für die öffentliche Wasserversorgung Materialien Nr. 55 (Juli 2005) des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft). In diesem Kapitel soll auf die aufgrund der gebietsspezifischen Verhältnisse wichtigsten Auflagen im Detail eingegangen werden.

Folgende Kriterien sind von besonderer Bedeutung:

- () Das auf die das Einzugsgebiet durchziehenden Straßen, bzw. Wege, auftreffende Niederschlagswasser muss breitflächig zur Versickerung gelangen und darf nicht zusammengeleitet und punktuell versenkt oder versickert werden. ✓
- () Einsatz von bodenschonenden forstwirtschaftlichen Maßnahmen in der Engeren Schutzzone.
- () Keine flächenhaften Rodungsmaßnahmen sowie Holzlagerplätze in der Engeren Schutzzone.
- () Keine Pferchhaltung und Wildfütterung in der Engeren Schutzzone. ✓
- () Zumindest Vorhalten einer Desinfektionsanlage zur Eliminierung episodisch auftretender mikrobiologischer Belastungen als Folge von Starkniederschlägen. ✓

Der Auflagenkatalog ist in Anlage 9.6 zusammengestellt.

10. Überwachungsmaßnahmen

Ab 01.01.1996 ist die Verordnung zur Eigenüberwachung von Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen (Eigenüberwachungsverordnung-EÜV vom 20.09.1995) gültig.

In dieser Verordnung werden die Maßnahmen, die der Wasserversorger zur Überwachung der von ihm genutzten Wassergewinnungsanlagen und -vorkommen durchzuführen hat, aufgelistet und beschrieben. In diesem Kapitel soll lediglich auf die wichtigsten Punkte eingegangen werden. Es muss ein Betriebstagebuch geführt werden, ein Jahresbericht ist aufzustellen. ✓

() Schüttungsmessungen:

- Monatlich, verbunden mit Messung des pH-Wertes und der Temperatur.
- Die abgeleiteten Wassermengen sind z.B. durch Wasserzähler zu erfassen.

() Bakteriologische Untersuchungen

- Untersuchungsprogramm gemäß EÜV und TWVO bzw. gemäß Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes und Wasserwirtschaftsamtes

() Wasserchemische Untersuchung

- Untersuchungsprogramm gemäß EÜV und TWVO bzw. gemäß Vorgaben des zuständigen Gesundheitsamtes und Wasserwirtschaftsamtes

() Überwachung der Schutzgebietsauflagen

- Siehe Kap. 9 und Anlage 9.6

Velden / Vils, den 05.03.2021

Sachverständigenbüro für Grundwasser

ANDERS & RAUM

Sachverständigenbüro für
Grundwasser

Dr. Klaus Dieter Raum

Dieses Gutachten umfasst 28 Seiten.

Der Sachverständige hat an dem von ihm angefertigten Gutachten ein Urheberrecht. Der Auftraggeber darf das Gutachten nur für den im Gutachten oder im Gutachtensvertrag angegebenen Zweck verwenden. Eine darüberhinausgehende Verwendung, insbesondere Vervielfältigung und Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist nur mit schriftlicher Genehmigung des Sachverständigen gestattet.

Geprüft / Gesehen

Deggendorf, den 21.02.2022
Der amtliche Sachverständige
Wasserwirtschaftsamt
Bärth
Dipl. Geol.