

Frühjahrstagung der ÖVH

Eisenkappel 19. – 21. April 2013

1	W. POLTNIG: GRUNDWASSER IM JAUNTAL	3
1.1	Haltepunkt Hemmaberg – Übersicht über das Jauntal	3
1.1.1	Wissenswertes über den Hemmaberg	3
1.2	Entstehung des Jauntalaquifers	5
1.3	Morphologie des Grundwasserstauers im Jauntal	5
1.4	Grundwasser im Jauntal	7
1.4.1	Anreicherung des Jauntalaquifers durch Karstquellen und versickernde Bäche	7
1.4.2	Grundwassernutzung	8
1.4.3	Austritt über Quellen entlang der Drau	8
1.4.4	Brunnen im Hauptaquifer	8
2	W. POLTNIG: MINERALWÄSSER IM RAUM BAD EISENKAPPEL	10
2.1	Bedeutung der tektonischen Strukturen für die Fluid- und Gasmigration	10
2.2	Muri Quellen	13
2.3	Hydrogeologie des Hochobirmassivs	16
2.3.1	Geologischer Überblick	16
2.3.2	Hydrogeologischer Überblick	17
2.4	WVA Bad Eisenkappel (Pfarrerquelle auf Grdst. 11/11 KG Ebriach)	20
2.4.1	Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	20

1 Grundwasser im Jauntal

1.1 Haltepunkt Hemmaberg – Übersicht über das Jauntal

1.1.1 Wissenswertes über den Hemmaberg

Im Vorfeld der Karawanken liegt der Hemmaberg, der ein kalkiges Gipfelplateau bildet. Zumindest seit römischer Zeit befand sich hier ein keltische Heiligtum. In spätantiker Zeit gab es hier Besiedlung und zahlreiche Kirchenreste lassen vermuten, dass es sich hier um ein frühchristliches Pilgerzentrum handelt. Die Ausgrabungen sind als Freilichtmuseum zugänglich. Zahlreiche Funde, vor allem schöne Mosaik, sind im Museum in Globasnitz ausgestellt.

In der Rosaliengrotte knapp unterhalb des Plateaus entspringt eine Quelle, die in der Antike der Wasserversorgung diente. Seit 2002 befindet sich auf dem Hemmaberg ein Meditationspfad „ad fontes“.



Foto: Klaura

Im Zuge der Hebung der Karawanken ab dem Sarmat (Neogen) glitten größere Kalkschollen in die Tertiärablagerungen des Vorlandes ein. Eine dieser Gleitschollen aus triassischem Kalk bildet heute das Gipfelplateau des Hemmaberges.

Das Kalkplateau ist zugleich der Speicher für das einsickernde Niederschlagswasser, welches durch die Klüfte des Kalkes bis zu den Tertiärschichten sickert. An der Westseite des Plateaus hat sich entlang einer größeren Kluft eine Halbhöhle gebildet, in der die Rosalienquelle austritt.

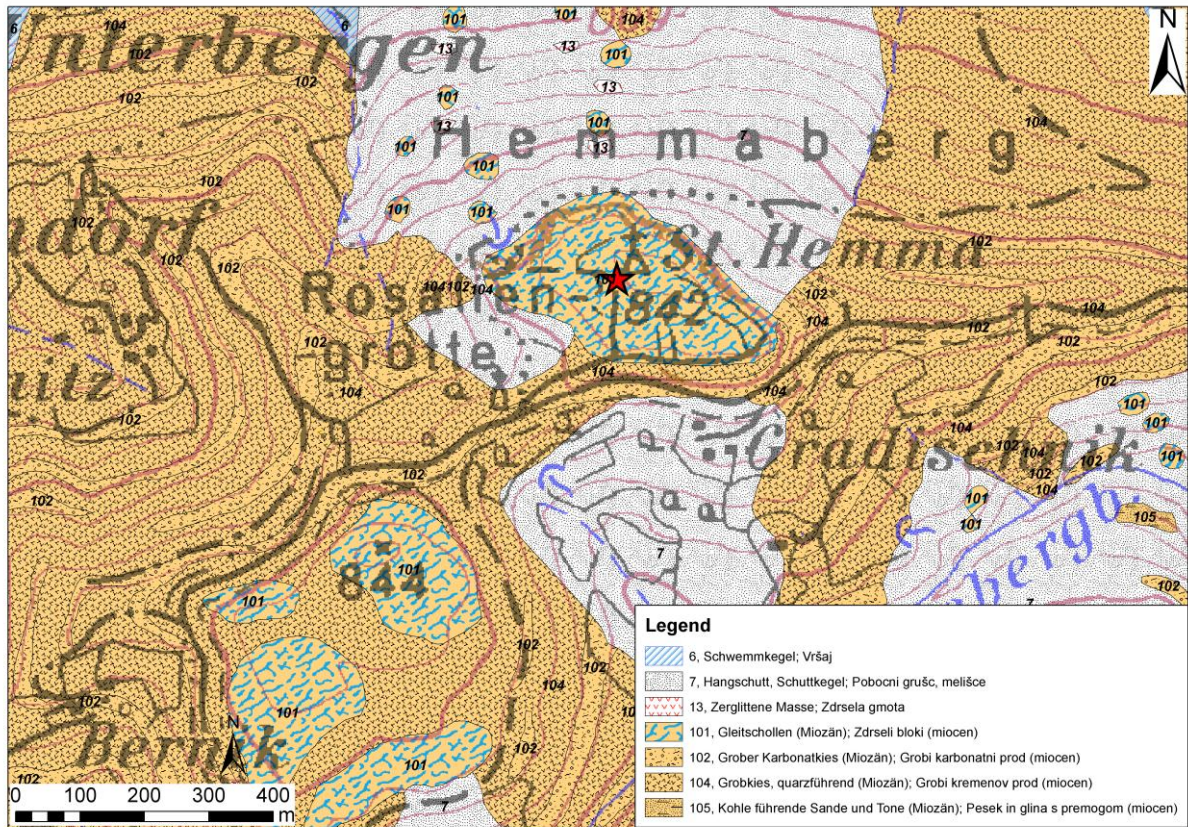


Abbildung 1: Hemmaberg – Geologische Karte

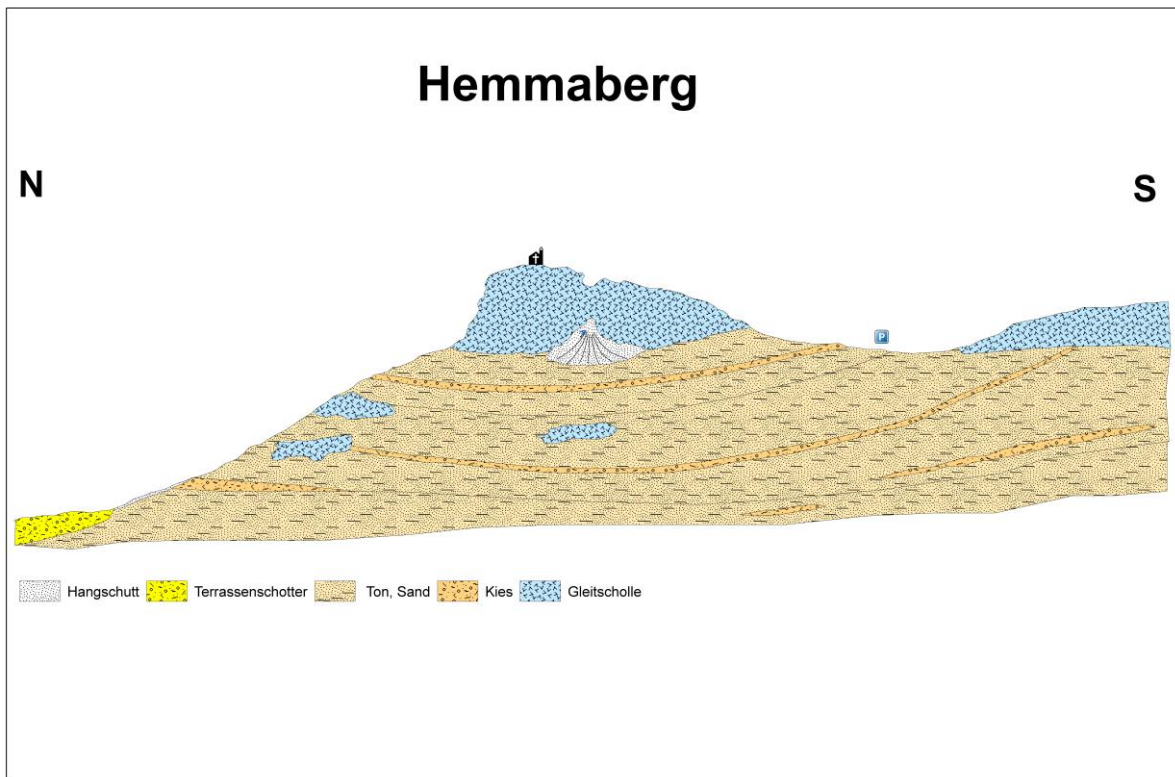


Abbildung 2: Schematischer geologischer Schnitt des Hemmaberges und Quellsituation der Rosalienquelle im Übergangsbereich des triassischen Kalkes zu den unterlagernden Neogenschichten

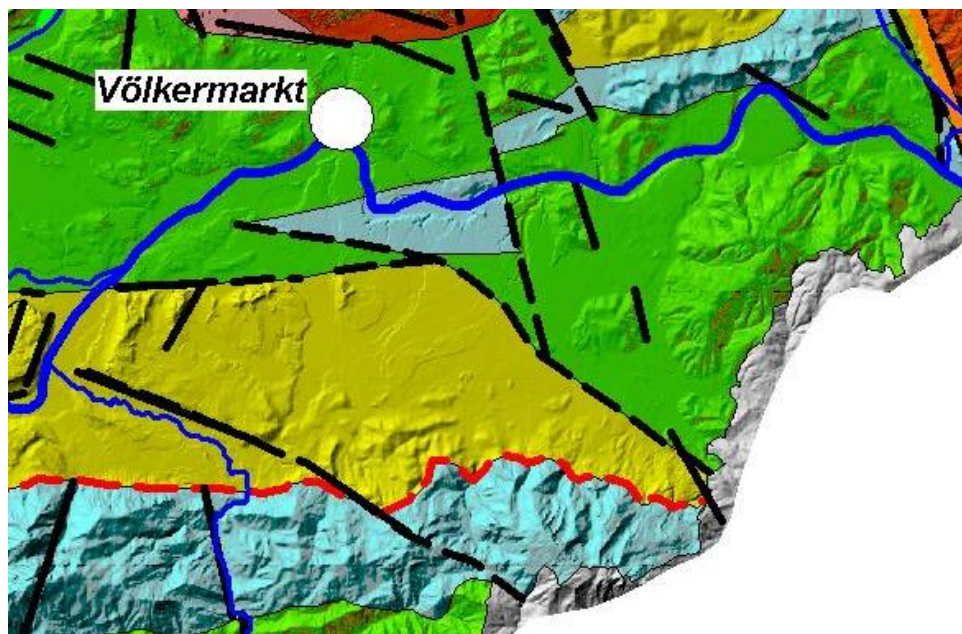
1.2 Entstehung des Jauntalaquifers

Das Jauntal war Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre im Auftrag der Gesellschaft zur Förderung der Kärntner Wirtschaft Gegenstand eingehender Grundlagenuntersuchungen, welche die Erfassung des naturräumlichen Potentials im Jauntal zum Ziel hatten (Kiese, Tone, Kohle, Wasser). Ebenfalls in diesem Zeitraum durchgeführte hydrogeologische Untersuchungen im Bereich des Petzen-Massivs führten gemeinsam mit den vorerst genannten zur Erweiterung der Kenntnis der großen Grundwasserreserven im Jauntal. Von 1993 – 1995 wurden weiterführende Untersuchungen durch das BFPZ Arsenal durchgeführt (Spendlingwimmer & Heiß, 1998).

Durch geophysikalische Untersuchungen und Bohrungen zeigte sich ein ausgeprägtes Relief im Untergrund des Jauntales. Dies äußert sich in zahlreiche Rinnen und Hochzonen, welche für die heutige Grundwasserbewegung und die Wassergewinnung von großer Bedeutung sind.

1.3 Morphologie des Grundwasserstauers im Jauntal

Als Grundwasserstauer wird im Jauntal die Basis der fluvioglazialen Beckenfüllung angesehen. Es sind dies neogene Schichtfolgen (Rosentaler Kohleschichten und Sattnitzkonglomerat) und das metamorphe Grundgebirge mit eingelagerten permomesozoischen Gesteinen. Die vermutete Verbreitung dieser Gesteine im Untergrund ist in Abbildung 3 dargestellt.



- Jungtertiär (Sandsteine, Tonsteine, Konglomerate)
- vorwiegend Kalke und Dolomite
- vorwiegend Schiefergesteine

Abbildung 3: Mutmaßliche Lithologie des Untergrundes (Basis der quartären Beckenfüllung) im Jauntal.

Für die Morphologie des Untergrundes sind sowohl junge tektonische Vorgänge als auch die glaziale Überprägung im Zungenende-Bereich des Draugletschers verantwortlich.

Zum Höchststand der Würm-Vereisung reichte der Draugletscher von Westen kommend bis knapp vor Bleiburg und erfüllte das gesamte Tal (Abbildung 4). Die aus den Karawanken kommenden Bäche flossen wegen des abflussbehindernden Eises am Karawankenfuß nach Osten und bildeten hier die äußerste Umfließungsrinne des Gletschers (Furche Sonnegg-Globasnitz-Bleiburg). Mit dem Gletscherrückzug wurden nach und nach Teile des Beckens eisfrei, so dass die einmündenden Seitenbäche nun in die tiefer liegende Hohlform des Beckens fließen konnten und dieses mit fluvioglazialen Kiesen auffüllten. Die Entwässerung und Auffüllung des Beckens verlagerte sich mit dem fortschreitenden Gletscherrückzug zentripetal in das Becken.

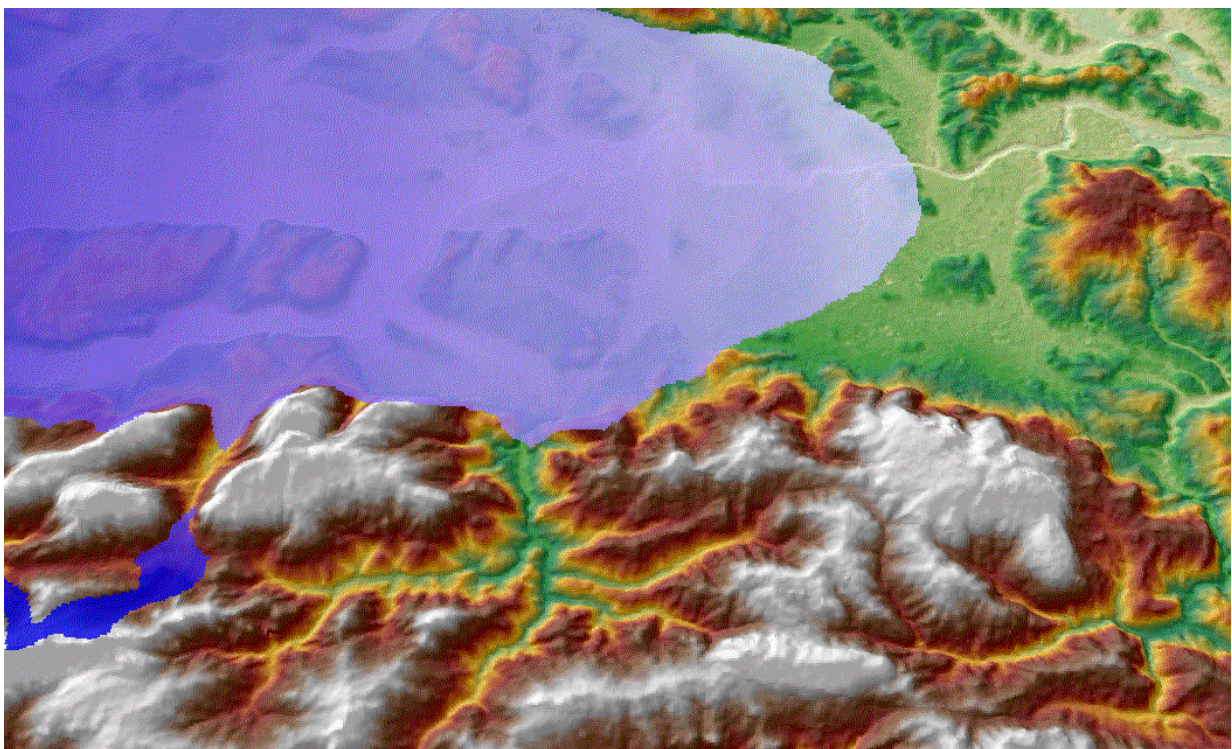


Abbildung 4: Maximale Eisausdehnung des Draugletschers am Ende der Würmeiszeit im Jauntal

Einen längeren Rückzugshalt bildete der Gletscher bei Eberndorf und versperre die heute vorliegende Nord – Süd Furche Kühnsdorf – Eberndorf - Gösselsdorf. Die Umfließungsrinne verlief zu dieser Zeit über Gösselsdorf – Gablern – Priebelsdorf und bildete hier ein ausgeprägtes Flussbett aus. Erst nachdem sich der Gletscher von Eberndorf weiter gegen Westen zurückzog, konnte sich die Umfließungsrinne in den Bereich Gösselsdorf – Eberndorf – Kühnsdorf verlagern und die Umfließungsrinne Eberndorf – Priebelsdorf wurde funktionslos und verlandete.

1.4 Grundwasser im Jauntal

Die glaziale Beckenfüllung erreicht im Jauntal in den Tiefenrinnen nachgewiesene Mächtigkeiten von über 100 m und stellt damit einen bedeutenden Aquifer dar. Das Grundwasser strömt in diesen Tiefenrinnen bevorzugt Richtung Drau und entwässert dort durch ergiebige Quellen. Die Flurabstände zum Hauptgrundwasserkörper betragen meist 30 – 70 m. Lokal sind auch hängende, wenig ergiebige Aquifere ausgebildet, zum Beispiel in der Gablern-Pribelsdorfer Umfließungsrinne, wo das nach dem Gletscherrückzug verlandende Flussbett zu Feinkornablagerungen führte, die heute als lokaler Grundwasserstauer fungieren.

1.4.1 Anreicherung des Jauntalaquifers durch Karstquellen und versickernde Bäche

Neben der Grundwasserneubildung aus dem versickernden Niederschlag wird der Grundwasserkörper im Jauntal durch die von den Karawanken kommenden Bäche angereichert. Diese verlieren einen Teil ihres Wassers beim Erreichen der Schotterfluren des Jauntales.

Die Karawanken sind am Südrand des Jauntales auf die Neogensedimente aufgeschoben, sodass die in die Karbonatgesteine der Karawanken eindringenden Wässer an der Überschiebungsbahn als zum Teil große Karstquellen zum Austritt gezwungen werden (Abbildung 5). Diese versetzen ihrerseits wiederum in der quartären Überdeckung der Neogenschichten und reichern somit den Hauptaquifer des Jauntales an.

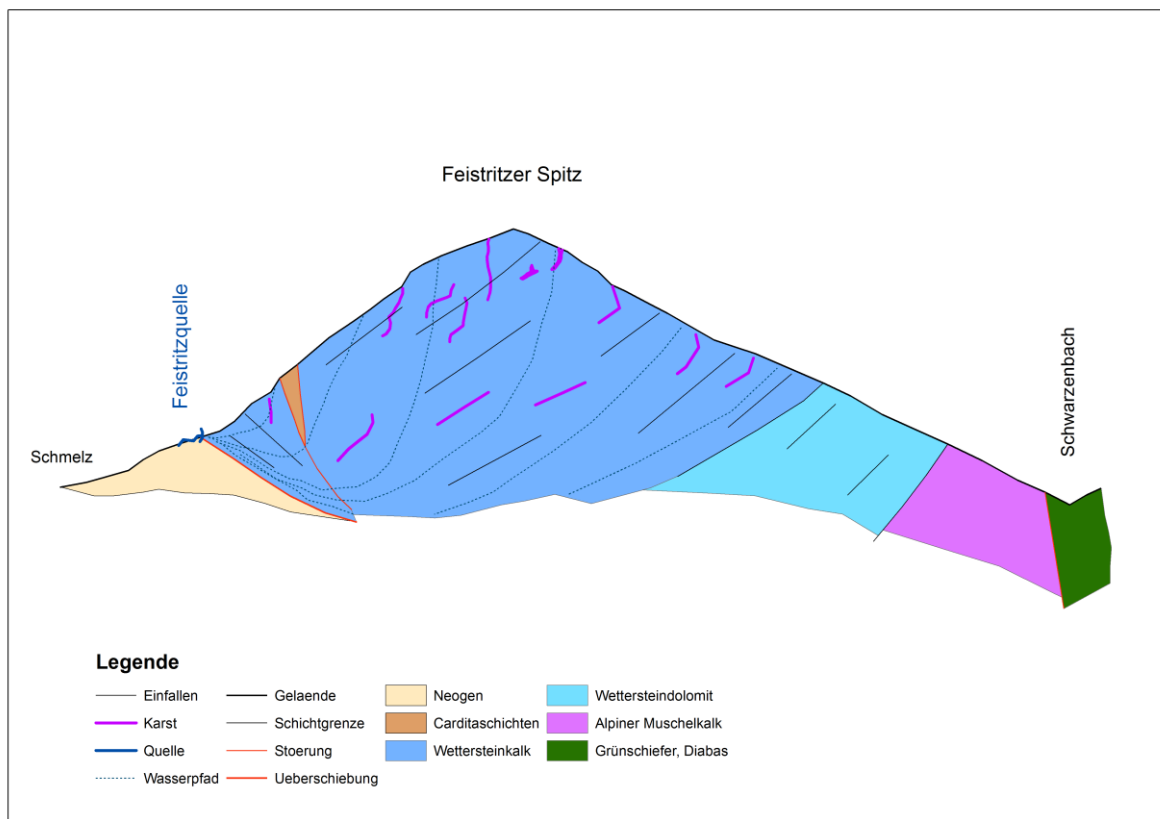


Abbildung 5: Schematischer Schnitt durch die Petzen mit Karstquellenaustritt im Bereich der Überschiebung.

1.4.2 Grundwassernutzung

Das Jauntal war zwischen Eberndorf und Bleiburg früher wegen der hohen Flurabstände zum Grundwasser ein siedlungsfeindlicher Raum und vorwiegend von einem großen zusammenhängenden Wald (Dobrova) bedeckt. Brunnen erschlossen nur den wenig ergiebigen lokalen hängenden Aquifer. Größere Siedlungen gab es nur im Bereich der großen Quellaustritte, wo mittels hydraulischer Widder das Wasser auf die Terrassenkante hinaufgepumpt werden konnte. Die Karstquellen am Fuß der Petzen versorgen heute einen großen Teil des Jauntals mit Trinkwasser.

1.4.3 Austritt über Quellen entlang der Drau

Die Grundwasseraustritte des Jauntals konzentrieren sich auf einige größere Quellen und Quellgruppen im Norden und treten knapp über Drauniveau am Fuße der mächtigen fluvioglazialen Terrassen aus. Aus der hydrogeologischen Erforschung Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre wurde bekannt, dass diese Quellen neben dem Wasser aus der lokalen Grundwasserneubildung Anteile aus dem Einzugsgebiet der Karawanken beinhalten. Durch die Karawankenbäche, welche beim Erreichen der quartären Beckenfüllung Wasser verlieren, wird der Grundwasserkörper zusätzlich angereichert (der Wackendorfer Bach und Suchabach versitzen sogar vollständig). Die Tiefenrinnen im Jauntal führen das Grundwasser bevorzugt zu den großen Quellaustritten an der Drau. Diese Quellaustritte machen in Summe etwa 1400 – 1500 l/sec aus (Spendlingwimmer & Heiß, 1998).

1.4.4 Brunnen im Hauptaquifer

In der Furche Eberndorf – Kühnsdorf verursachte ein eiszeitlicher Stausee hoch liegende Feinkornablagerungen. In diesen Stausee schüttete von Süden die Vellach einen Schwemmkegel, in dessen Sedimenten heute der Hauptgrundwasserkörper im westlichsten Bereich des Jauntales fließt. Der Übertritt in die Drau ist hier wegen der Stauseesedimente nicht möglich und zwingt das Grundwasser bereits im Raum Kühnsdorf zum Austritt. Die Flurabstände sind hier dementsprechend gering und so konnte der Hauptaquifer hier leicht erschlossen werden. Der Brunnen von Wasserhofen erschließt hier das Grundwasser.

Den östlicheren Furchen zwischen Eberndorf und Bleiburg fehlen derart abflussbehindernde Feinkornablagerungen, sodass das Grundwasser direkt in die Drau entwässern kann, was zu hohen Flurabständen von 30 – 70 m und Aquifermächtigkeiten von 20 – 40 m führt. Die Untergrunderkundung ist hier kostspielig und nur wenige Bohrungen wurden bisher zum Grundgebirge abgeteuft.

Aus Gründen der vorliegenden Infrastruktur (Bahn, Straßen, Siedlungen, Kiesgewinnung) konzentrieren sich die Bemühungen zur Trinkwassererschließung auf den Bereich südlich der Bahntrasse, da hier die Errichtung von Schutzzonen möglich ist.

Die Gablern – Pribelsdorfer Umfließungsrinnen ist gerade Gegenstand von Grundwassererschließungen. Im Bereich unmittelbar nördlich und südlich der Bahntrasse wird

Grundwasser für die Kieswäsche gefördert. Außerhalb des Einflussbereiches der Kiesgruben liegt etwas südlicher das Erschließungsgebiet der Brunnenanlage Eberndorf im Gablerner Wald.

Nördlich von Traundorf besteht bereits eine Brunnenanlage, die den Hauptgrundwasserkörper erschlossen hat und für die Trinkwasserversorgung genutzt wird.

GEOSEIS (1981): Erforschung des Naturraumpotentials ausgewählter Tallandschaften in Kärnten - Jaunfeld KC-2. Zusammenfassende Darstellungen der refraktionsseismischen Messungen Jaunfeld 1978 - 1981.- Unveröff. Ber., 3 S., 11 Abb., 2 Beil., Katzelsdorf.

HERZOG, U.: (1982) Erforschung des Naturraumpotential ausgewählter Naturlandschaften in Kärnten - Jaunfeld KC-2.- Abschlußbericht.-Unveröff.Bericht, 18 S., Klagenfurt 1982.

LEDITZKY,H.P., RAMPSPACHER,P., ZOJER, H., GOLDBRUNNER, J. (1979): Hydrogeologische Untersuchungen im Rahmen der Erforschung des Naturraumpotentials ausgewählter Tallandschaften Kärntens - Jaunfeld.- Unveröff. Bericht. JR, Inst.f.Geothermie u. Hydrogeologie; 30 S., Graz 1979.

SPENDLINGWIMMER R. & G. HEIß (1998): Hydrogeologische Untersuchungen für das Grundwasserschongebiet Petzen - Jaunfeld 1993/95.- Festschrift Ralf Benischke, S. 81 – 159, Graz.

ZOJER,H. (1980): "Endbericht-Erforschung des Naturraumpotentials ausgewählter Tallandschaften: Jaunfeld"- Unveröff. Bericht JR Graz, Inst.f.Geothermie u. Hydrogeologie Graz, 33 S., 4 Tab., 9 Fig., 1 Beil., Graz, Juni 1980.

2 Mineralwässer im Raum Bad Eisenkappel

Im Raum Bad Eisenkappel treten zahlreiche natürliche Kohlensäuerlinge aus. Sie wurden in früheren Jahren in Flaschen abgefüllt oder waren Anlass für den ersten Kurbetrieb in Bad Vellach. Heute werden nur noch die Carinthia-Lithion-Quellen in Bad Eisenkappel genutzt. Die anderen Quellen fließen ungenutzt in die Vorfluter, einzig die Muriquelle ist für Besuchern zum „Verkosten“ im Gelände vorbereitet.. Die Lage der Säuerlinge ist in Abbildung 7 dargestellt.

2.1 Bedeutung der tektonischen Strukturen für die Fluid- und Gasmigration

Im Raum Bad Eisenkappel treten sowohl auf slowenischer als auch auf österreichischer Seite Säuerlinge und CO₂-Gasaustritte auf. Diese sind im Bereich südlich und nördlich des Seebergsattels sowie im Vellachtal konzentriert. Einzelne Austritte finden sich überdies im Ebriachtal und westlich des Logartales. Für einige dieser Austritte ist bekannt, dass sie an Störungen gebunden sind.

Die komplexe tektonische Entwicklung der Karawanken erfordert zur Veranschaulichung des generellen Baus eine Vereinfachung auf Hauptstrukturelemente, die anhand des schematischen Profils in Abbildung 6 erläutert werden.

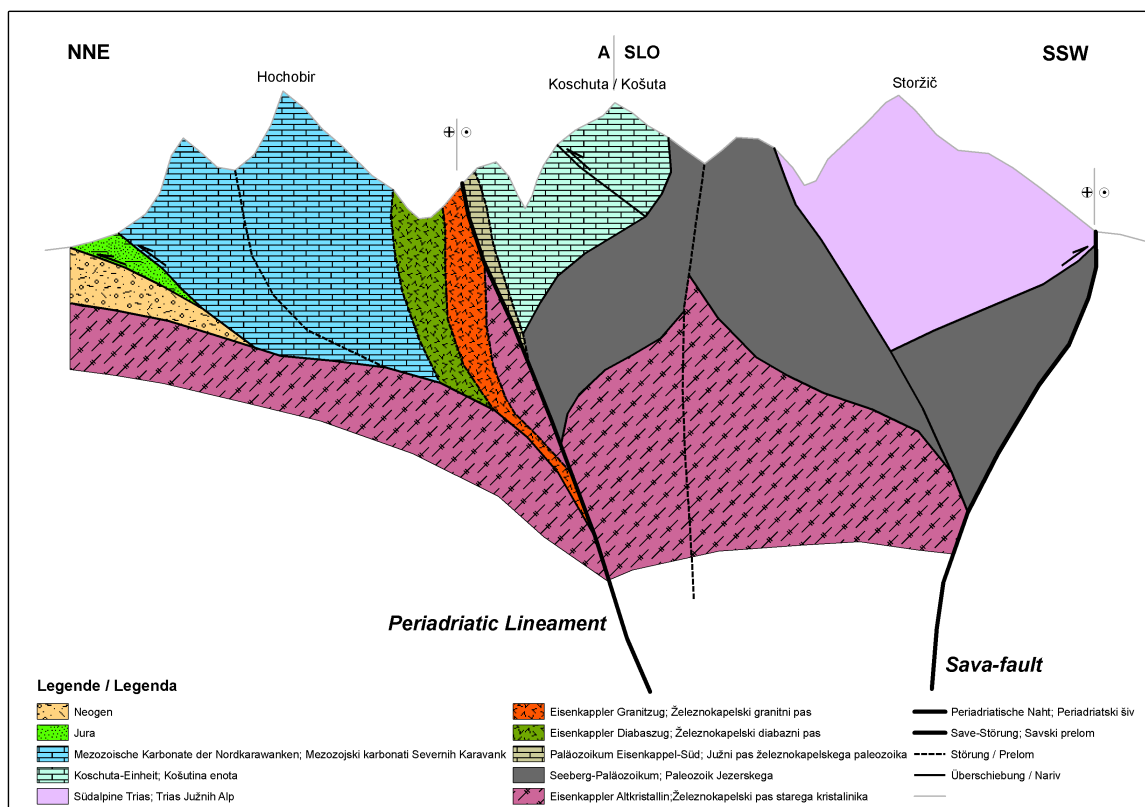


Abbildung 6: Schematisches N-S-Profil durch die Karawanken

Das tektonische Hauptelement im Untersuchungsgebiet ist die Periadriatische Naht, die eine tiefgreifende West-Ost streichende rechtssinnige Seitenverschiebung darstellt. Diese Störung wird allgemein als die Grenze zwischen der Adriatischen und Europäischen Kontinentalplatte angesehen

und soll einen Tiefgang von mehreren 10er Kilometern und einen bedeutenden Lateralversatz aufweisen. Im Untersuchungsgebiet kann der Bereich der Hauptscherfläche im Ebriachtal und im Remscheniggraben lokalisiert werden. Mit scharfer Grenze stoßen hier Altkristallin, Granit und Tonalit nördlich dieser Scherfläche an die südlich folgenden Gesteine des südalpinen Eisenkappler Paläozoikums und der südalpinen Trias. Im Nahebereich dieser Scherfläche treten innerhalb des Eisenkappler Granits die Sauerlinge von Ebriach und Bad Eisenkappel auf.

Ungeachtet der Herkunft des CO₂-Gases (vulkanische Aktivität, Mantelentgasung, Metamorphoseprozesse) kann dieses nur entlang gaswegiger Zonen im Gestein an die Oberfläche dringen. Die Verteilung der CO₂-Austritte und der Sauerlinge in den Karawanken zeigt eine Konzentration dieser Austritte im Bereich Seebergsattel und Bad Eisenkappel. Bekannte Vorkommen von Sauerlingen und CO₂-Gasaustritten liegen im Bereich des Eisenkappler Granites (Ebriachtal, Bad Eisenkappel) und in paläozoischen Schiefen unterschiedlichen Alters, z.T. an Kalklinsen gebunden, (Anko, Südhang des Kolarjev vrh, Ručnik, Muri-Quellen, Bad Vellach, Paulitschquelle). Obwohl die Austritte an unterschiedliche Gesteinseinheiten in verschiedenen tektonischen Einheiten gebunden sind und die Wässer den Chemismus der Gesteine im Austrittsbereich teilweise widerspiegeln, zeigen die chemischen und isotopehydrologischen Untersuchungen an den Gasen und Sauerlingen, dass für diese Vorkommen eine gemeinsame Herkunft aus großer Tiefe anzunehmen ist.

Ein Großteil der Sauerlinge liegt im Bereich von tektonischen Strukturen, die als tiefgreifende Störungen interpretiert werden können. Die Sauerlinge von Ebriach und Bad Eisenkappel liegen im Nahebereich der Ost-West streichenden Hauptscherfläche der Periadriatischen Nahtzone und diese kreuzende Störungen. Die Austritte selbst sind an den die Naht im Norden begrenzenden Granit gebunden. Von den die Periadriatische Naht begleitenden Gesteinen (Tonschiefer, Diabas, Granit, Tonalit, Altkristallin im Norden und paläozoische Schiefer im Süden) weist der Granit aufgrund seiner Gesteinseigenschaften Klüftigkeiten auf, die für Gas- und Fluidaufstiege günstig sind.

Bei den meisten Sauerlingen ist es nach Analyse und Klassifizierung der Lineamente und unter Berücksichtigung der geologischen Situation möglich einen Bezug zu tiefeichenden Störungen, die Gefügeelementen an Blattverschiebungen mit horizontalem Versatz (Periadriatische Naht) entsprechen, herzustellen. Die punktuellen Austritte von Sauerlingen bzw. CO₂-Gas scheinen immer dort begünstigt zu sein wo einerseits tiefeichende Störungen sich kreuzen und andererseits klüftige Gesteine und morphologische Tiefpunkte vorliegen (Abbildung 7).

**HYDROGEOLOGIE DER KARAWANKEN; ABSCHNITT ÖSTLICHE KOSCHUTA - USCHOWA
HIDROGEOLOGIJA KARAVANK MED VZHODNO KO[UTO IN OLJEVO**

TEKTONISCHE ÜBERSICHTSKARTE / PREGLEDNA TEKTONSKA KARTA

Potnig, W. & E. Strobl (2000)

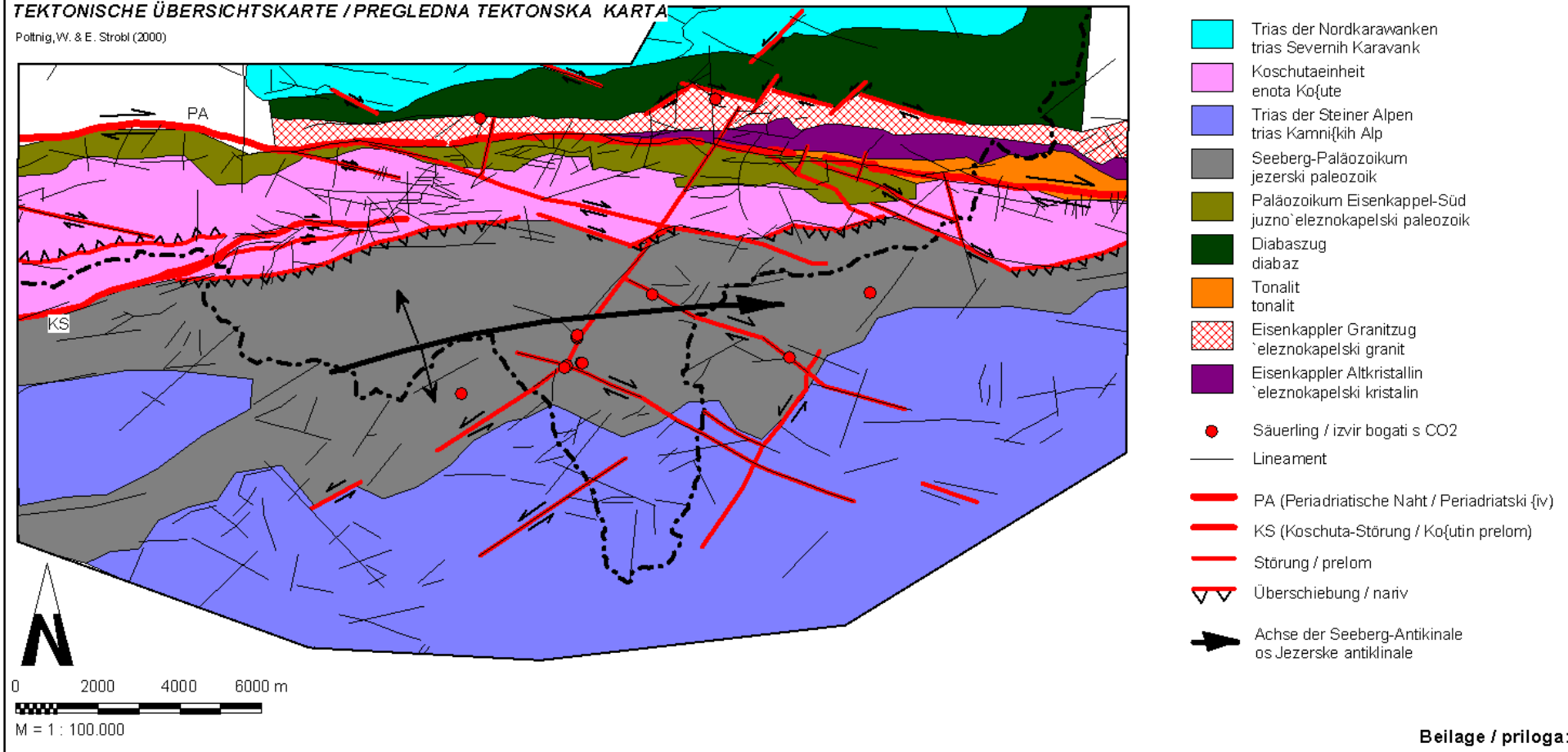


Abbildung 7: Austritte von Säuerlingen im Bereich von Störungen

2.2 Muri Quellen

Im SW – NE verlaufenden Schulnikgraben - knapp östlich der Seeberg Bundesstraße - treten im unteren Grabenanteil mehrere Sauerlinge aus (Abbildung 8 und Abbildung 9). Es handelt sich durchwegs um relativ gering mineralisierte Eisensäuerlinge (siehe Tabelle 1). Bei den hier austretenden Wässern handelt es sich um rezente Hangsickerwässer, denen nur CO₂-Gas beigemischt ist.

Tabelle 1: Chemische Zusammensetzung (Hauptparameter) ausgewählter Quellen im Schulnikgraben.

Messstelle	Datum	T(Wa)	pH	Eh	el. Leitf.	O ₂	Ca	Cl	HCO ₃	K	Mg	Na	NO ₃	SO ₄	Fe	Mn
212-Muri	12.06.97	8.2	5.58	312.0	531	8.40	42.4	4.9	346.6	0.6	25.4	10.9		7.96	30.00	1.24
212-Muri	16.07.98	7.1	5.50	98.0	490	2.22	41.1	2.3	319.7	0.3	26.0	6.8		7.28	27.50	1.05
212-Muri	06.10.98	7.7	5.49	275.6	447	2.30	36.7	1.3	297.8	0.8	24.2	6.6		5.74	23.00	1.20
212-Muri	26.05.99	7.3	5.49	315.9	434	2.18	39.8	1.9	303.3	1.4	25.5	11.3	2.75	9.57	32.00	3.00
212-Muri	04.08.99	7.3	5.48	302.9	474	1.51	39.7	5.8	290.5	0.7	25.1	9.5	0.88	6.82	32.00	1.04
VE3_119	20.05.99	6.7	5.50	272.3	504	3.34	40.1	7.1	321.6	0.5	25.7	6.8	0.16	16.06	43.30	1.60
VE3_119	26.05.99	9.0	5.47	301.7	504	0.55	45.4	1.8	330.1	1.2	26.7	6.9	5.78	11.88	42.00	3.30
VE3_119	04.08.99	8.5	5.40	292.1	511	0.24	37.9	5.8	303.3	0.7	25.8	6.6	1.35	12.23	42.00	1.45

Die Austritte sind schon seit langem bekannt und werden von Vorübergehenden genutzt. Der Versuch, diese Quellen zu fassen und abzufüllen, wurde durch einen Erdbeben im Jahr 1968, der die Abfüllstation zerstörte, beendet.

Die Quellen entspringen einem sehr stark tektonisch beanspruchten und steil gestellten Schiefer des Seeberg Paläozoikums. Grundsätzlich weisen diese Schiefer für Gas- und Fluidtransport ungünstige Gesteinseigenschaften auf. Im Bereich des Schulnikgrabens zieht jedoch die „Vellachtalstörung“ durch und bedingt eine Saigerstellung der Schiefer. Zusätzlich quert in diesem Bereich eine WNW – ESE streichende Störung, die eine zusätzliche Gefügeauflockerung ermöglichen könnte. Gasaustritte sind außerdem im Bereich der Seeberg Bundesstraße etwa 100 m westlich des Schulnikgrabens bekannt. Die Trockengasaustritte im Bereich der Bundesstraße wurden 1975 anlässlich von Bauarbeiten für die Stützmauer entdeckt. Nachdem der Aushub der Baugrube für die Stützmauer beendet war, füllte sich die trockene Baugrube über Nacht mit CO₂-Gas. Ein Bauarbeiter, der am nächsten Tag ahnungslos in die Baugrube stieg, erstickte an der tödlichen Gaszusammensetzung.

Aufgrund der Höhenlage der Gasaustritte und der schlechten Wasserwegigkeit in den Tonschiefern kann das aufsteigende CO₂-Gas keine hochmineralisierten Fluide aus der Tiefe bis zum Austrittsort mitnehmen, wie es etwa im Bereich Bad Vellach und Bad Eisenkappel der Fall ist. Der vorliegende Wasserchemismus entsteht durch Lösungsvorgänge im seichten Hangwassersystem wobei die hohen Eisengehalte auf die Lösung von ankeritischen Lagen im Schiefer zurückgeführt werden (F. KAHLER, 1978).

Literatur: KAHLER, F. (1978): Die natürlichen Heilvorkommen Kärntens.- Raumordnung in Kärnten, Bd. 10, 134 S., AKL, Klagenfurt.



Abbildung 8: Muri Quellen im Schulnikgraben, oben VE3_119, unten 212-Muri (Foto: W. Poltnig)

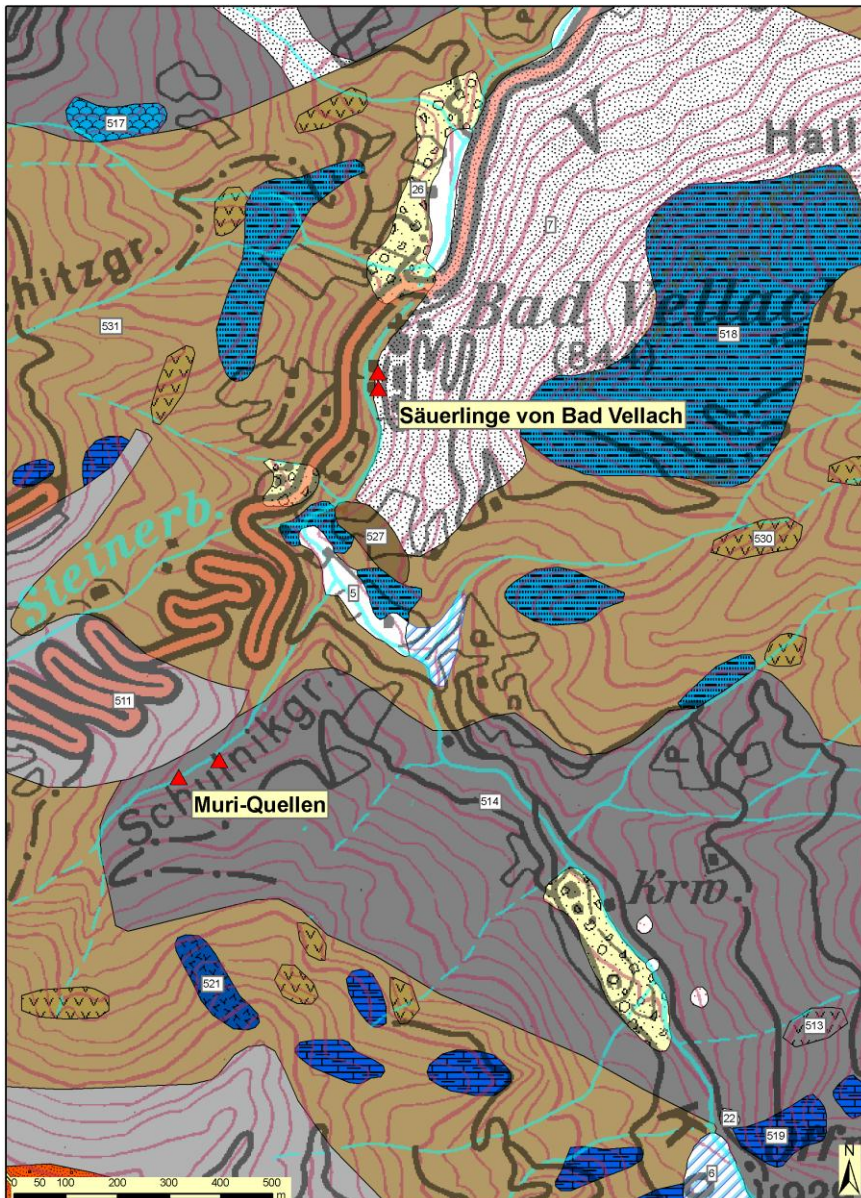


Abbildung 9: Die Mineralwasseraustritte von Bad Vellach und vom Schulnikgraben

2.3 Hydrogeologie des Hochobirmassivs

Im Zuge regionaler hydrogeologischer Studien über Entwässerungsmechanismen in den Karawanken wurden zahlreiche Quellen im Bereich des Hochobirmassivs untersucht. Das Hochobirmassiv besteht aus einer triassischen Schichtfolge, welche große Anteile von verkarsteten Wettersteinkalken aufweist. Die größten konzentrierten Quellaustritte liegen im Vellachtal und weisen eine Gesamtschüttung von etwa 350 l/s auf. Zum Zwecke der Eignungsbeurteilung für eine Trinkwassernutzung dieser Quellen wurde die Herkunft dieser Wässer untersucht. Im Zuge dieser Untersuchungen zeigte es sich, dass die für Karstwässer untypisch hohe Karbonathärte dieser Quellaustritte an der Vellach einen CO₂-Eintrag in das Karstsystem erfordert, der über den durch versickernde Niederschläge erfolgenden CO₂-Eintrag hinausgeht. Durch vergleichende hydrochemische und isotopehydrologische Untersuchungen wurde der Klärung der CO₂-Zufuhr besonderes Augenmerk geschenkt.

2.3.1 Geologischer Überblick

Das Hochobirmassiv ist Teil des Oststammes der Karawankennordkette und weist mit dem Hochobirgipfel (2139 m) die höchste Erhebung der Ostkarawanken auf. Dem Hochobir sind im Norden der Kleinobir und der Minichoutz - Altbergzug vorgelagert. Das sich aus dem Vorland der Karawanken mit steilen Nordflanken erhebende Massiv wird durch zwei markante N-S-Täler - Freibachtal im Westen und Vellachtal im Osten - begrenzt. Im Süden trennt das E-W verlaufende Ebriachtal das Hochobirmassiv von der Karawankensüdkette. Markante Steilabfälle und Felswände prägen den Nord- und Westteil des Massivs, während gegen Osten und Südosten sanftere morphologische Geländeformen vorherrschen.

Der geologische Aufbau des Untersuchungsgebietes wird von vorwiegend W-E streichenden Gesteinseinheiten geprägt. Von Süden gegen Norden herrscht folgender genereller Gebirgsbau vor: Die Periadriatische Naht, welche als große geologische Störungszone die Nordkarawanken von den südalpinen Gesteinseinheiten trennt, verläuft südlich des Ebriachtales in W-E-Richtung. Unmittelbar anschließend findet sich der langgestreckte, schmale und steil stehende Granitzug von Eisenkappel mit kristallinen Hüllschiefern. Dem Granit vorgelagert folgen steil gegen Süden einfallende paläozoische Gesteine, die den Südfuß des Hochobirmassivs aufbauen und auf die nördlich anschließende Triasfolge aufgeschoben sind. Es handelt sich hierbei im wesentlichen um Tonschiefer, basische Tuffite und Diabase.

Die Triasfolge des Hochobirgebietes beginnt im Süden mit tektonisch ausgedünnten Resten von Permoskythsandsteinen, Werfener Schichten und anisichen Gesteinen mit steilem Südeinfallen. Den Großteil des geologischen Aufbaues machen jedoch Wettersteinkalk und Wettersteindolomit aus, welcher von Raibler Schichten und Hauptdolomit überlagert wird. Der Wettersteinkalk liegt im Westen als große Antiklinalstruktur vor, der Scheitelpunkt liegt zwischen Hochobir und Kleinobir. Der Kleinobir fällt demnach gegen Norden ein, der Hochobir gegen Süden, wobei der südlich anschließende Kuhberg an seinem Südrand gegen Norden überfaltet ist. Die Wettersteinkalkstruktur sinkt gegen

Osten allmählich ab, sodass im zentralen Anteil die jüngere Bedeckung von Raibler Schichten und Hauptdolomit große Flächen einnimmt.

An der Nordseite des Gebirges finden sich am Fuß des Kleinobirs, Altberges, Sittersdorfer Berges und Jegartkogels Gesteine des Rhät, Jura und der Unterkreide, die vom Wettersteinkalk und am Jegartkogel von Hauptdolomit überschoben sind. Diese nach J. STINI (1938) benannte „Sockeldecke“ wurde beim Nordschub der Karawanken von den Wettersteinkalken überfahren. Die Überschiebungsbahn auf die Gesteine der „Sockeldecke“ fällt von Westen nach Osten bis zur Vellach ab und steigt gegen Osten zum Jegartkogel wiederum an.

Nördlich der „Sockeldecke“ finden sich noch einige Triasgleitschollen, die in tertiäre Sedimente eingebettet sind. Das Tertiär des Vorlandes ist im Westen aufgeschlossen, am unmittelbaren Karawankennordfuß jedoch von Hangschuttmassen und glazialen Sedimenten bedeckt. Hier wurde es im Zuge einer Tiefbohrung an der Vellach (Drabunaschach) mit einer Mächtigkeit von mehreren hundert Metern im Untergrund nachgewiesen (M. VINZENZ, 1988).

Glaziale Sedimente haben im Arbeitsgebiet ihre Hauptverbreitung im Vorland. Innerhalb des Untersuchungsgebietes treten mächtigere Glazialablagerungen nur im Vellachtal zwischen Eisenkappel und Rechberg auf.

2.3.2 Hydrogeologischer Überblick

Die Entwässerung des Hochobirgebietes wird maßgeblich vom geologischen Bau geprägt.

Die südlichen und südwestlichen Anteile entwässern gegen Süden Richtung Ebriachtal. Für die unterirdische Entwässerung stellen die den Südfuß aufbauenden Diabase, basischen Tuffite und Tonschiefer den Wasserstauer dar. An die Grenze zu den überlagernden Triasgesteinen sind zahlreiche Quellaustritte gebunden. Im Südosten treten lokale Entwässerungssysteme auf, die an anisische und ladinische Dolomite gebunden sind. Aufgrund der Höhenlage des Stauers (Grenze von paläozoischen Grüngesteinen zu Triasgesteinen auf etwa 900-1000 m Seehöhe) konnte sich hier nur eine seichte Verkarstung ausbilden. Die gegen Süden abfließende unterirdische Wassermenge entspricht etwa 50 % des gesamten Karstwasserabflusses des Hochobirmassivs.

Der nordwestliche Teil des Hochobirmassivs (Bereich Kleinobir) entwässert über den Wildensteinerbach nach Norden (ca. 5 % des Gesamtabflusses), wobei die von der Trias überschobenen Jura- und Unterkreidegesteine den Wasserstauer und somit die Karstbasis bilden.

Die Hauptentwässerung des Hochobirmassivs erfolgt nach Osten zum Vorfluter Vellach, wo auf engem Raum im Bereich der ehemaligen Papierfabrik Rechberg zahlreiche große Quellen konzentriert sind. Hier durchbricht die Vellach die als weitgehend dicht anzusehenden Schichten der „Sockeldecke“, sodass dieser Bereich auch zugleich die tiefste mögliche Vorflut für die Karstwässer des Hochobirmassivs darstellt. Sowohl westlich der Vellach (Rechberg bis Freibach) als auch im Osten (Sittersdorfer Berg bis Jegartkogel) ist ein Ausfließen von Karstwässern des Hochobirmassivs

gegen das Karawankenvorland wegen der hochgelegenen Gesteine der „Sockeldecke“ nicht möglich. Die Gesteine der „Sockeldecke“ sind ihrerseits wiederum auf das Tertiär des Karawankenvorlandes aufgeschoben, welches aus Konglomeraten und Schiefer-tonen des Jungtertiärs aufgebaut wird. Aufgrund von bekannten Aufschlüssen im Tertiär des Karawankenvorlandes und der großen Überlagerung im Bereich der Überschiebung (P. STEINHAUSER et al., 1980; M. VINZENZ, 1988) ist mit geringen Porositäten und daher auch schlechten Wasserwegigkeiten in diesen Gesteinen zu rechnen.

Das gesamte Gebiet östlich des Hochobirgipfels bis zum Vellachtal weist keine nennenswerte Oberflächenwasserführung auf. Der Kune-graben ist in seinem Unterlauf infolge der Versickerung seines Baches in den Wettersteinkalk die meiste Zeit trocken, der südlich gelegene Zauchengraben verliert sein Wasser ebenfalls vor Erreichen des Vellachtales.

Im Gegensatz zur Südseite des Hochobirmassivs ist durch die tiefe Lage des Vorfluters Vellach eine tiefreichendere Verkarstung ermöglicht worden, die unter das heutige Vellachniveau reicht. Dies zeigen die Untersuchungen an den Quellaustritten an der Vellach. Die hier auf etwa 500 m Seehöhe austretenden Karstwässer weisen erhöhte Wassertemperaturen zwischen 10 und 11,7° C auf (Tiefenzirkulation), wobei das jahreszeitliche Schwankungsverhalten der Wassertemperaturen der einzelnen Quellaustritte äußerst gering ist.

Ein anlässlich eines Markierungsversuches in den Kune-graben westlich der Vellach eingebrachter Fluoreszenztracer konnte in Spuren nach 30 Tagen sowohl an den Quellaustritten westlich aber auch östlich der Vellach nachgewiesen werden. Dies zeigt ebenfalls, dass die Karstentwässerung des Hochobirmassivs in diesem Bereich unter das heutige Talniveau reicht (Abbildung 10).

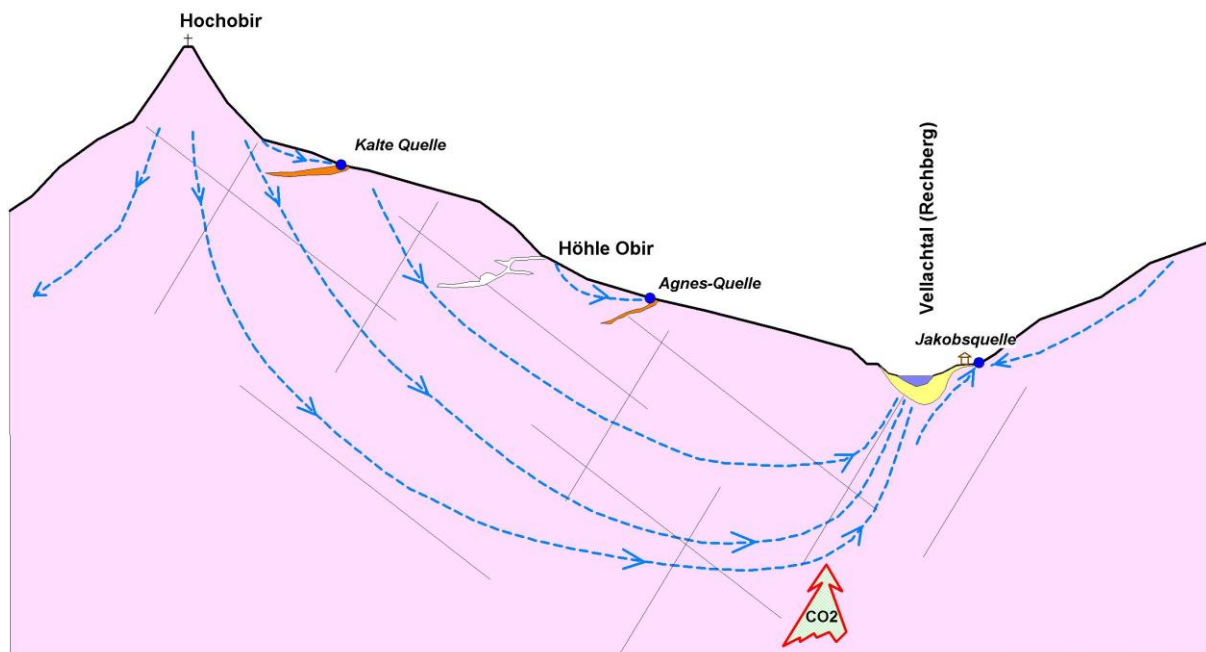


Abbildung 10: Karstentwässerung des Hochobirs zur Jakobsquelle an der Vellach.

Die **Jakobsquelle** gehört einer Gruppe von Quellen an, die zwischen dem Wehr der ehemaligen Papierfabrik Rechberg und der Talenge südlich Miklauzhof in die Vellach austreten. Die Gesamtschüttung dieses Quellvorkommens liegt zwischen 350 und 400 Liter pro Sekunde.

Das Einzugsgebiet der Quellen im Vellachtal kann heute aufgrund von hydrogeologischen Untersuchungen zu beiden Seiten der Vellach festgelegt werden. Eine tiefreichende Zirkulation der Karstwässer bis weit unter das Niveau des heutigen Vellachtales wird durch die erhöhte Wassertemperatur von 11.7°C bis 12°C verdeutlicht, wobei Wassertemperaturen von 8° bis 8.5°C zu erwarten wären.

Auffallend hoch für Karstquellen in diesem Gebiet ist die Mineralisation der Quellen im Vellachtal. Diese kann durch eine – wenn auch geringe – Zufuhr von Kohlensäure aus tiefen Erdkrustenbereichen über tektonische Störungszonen, wie bei den Säuerlingen in Bad Eisenkappel, erklärt werden. Das Wasser der Jakobsquelle gehört dem Kalzium–Magnesium–Hydrogenkarbonat Typ an. Mit einer Gesamtmineralisierung von 536 bis 555mg/l zählt die Quelle zu den Akratopegen

Die Jakobsquelle wurde im Jahr 1993 gefasst und dient heute der kommunalen Wasserversorgung.

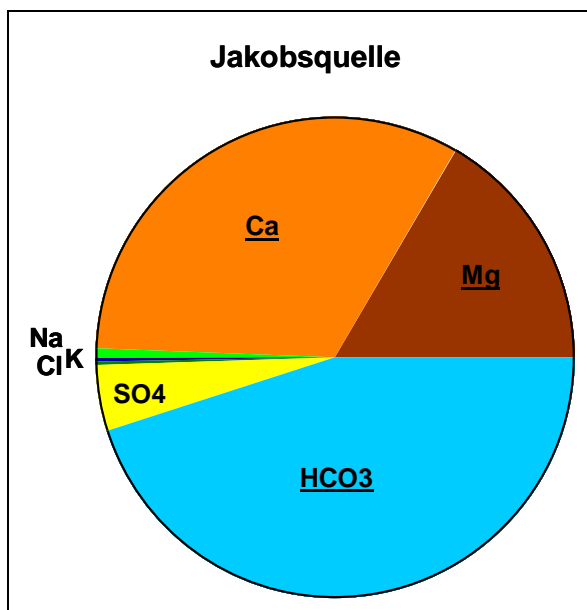


Abbildung 11: Verhältnis der ionisch gelösten Hauptbestandteile der Jakobsquelle (22.6.1994) in meq/l

Literatur

- STEINHAUSER, P., W. SEIBERL, D. ZYCH, & D. RUESS, (1980): Bestimmung des Bouguer-Schwerefeldes der Karawanken und der Sattnitz.- Mitt. österr. Geol. Ges., 71/72, 299-306, Wien.
- J. STINI (1938): Zur Geologie der Umgebung von Miklauthof (Jauntal).- Carinthia II, 48 (128), 34-50, Klagenfurt.
- VINZENZ, M. (1988): Strukturbohrung Vellach Müllnerbrücke (Klagenfurter Becken).-Unveröff. Ber., Joanneum Research, 21 S., Leoben.

2.4 WVA Bad Eisenkappel (Pfarrerquelle auf Grdst. 11/11 KG Ebriach)

Die Marktgemeinde Bad Eisenkappel beabsichtigt die Nutzung eines Teiles der Quelle auf Grdst. 11/11 KG Ebriach für Trinkwasserzwecke. Die Quelle war bereits Gegenstand früherer Untersuchungen (Poltnig & Strobl, 1994) und zeigte sowohl wegen ihrer Nahelage zum Versorgungsgebiet als auch vor allem wegen seiner guten Speicherung und des gleich bleibenden Chemismus sehr gute Voraussetzungen für die Trinkwasserversorgung.

Unterlagen:

BAUER F.K. (1981): Geologische Karte der Karawanken 1:25.000, Ostteil, Bl.1.- Geol. B.-A., Wien.

POLTNIG, W. & STROBL, E. (1994): Hydrogeologische Untersuchung der Entwässerung des Hochobir-Massivs. Mit besonderer Berücksichtigung der Jakobsquelle (Marktgemeinde Eisenkappel).- Unveröff. Ber., Institut für Hydrogeologie und Geothermie, 82 S., 2 Kartenbeilagen, Graz.

POLTNIG W. (2005): Untersuchungsergebnisse zur Quelle GP2 im Trobegraben.- Zusammenstellung der Daten aus POLTNIG, W. & STROBL, E. (1994), 3 S., Graz

Lebensmitteluntersuchungsanstalt Kärnten – Wasserzeugnis der ungefassten Pfarrerquelle vom 15. 05. 2008.

Angaben zu Quellschüttungsmessungen durch die Marktgemeinde Bad Eisenkappel von Jänner 2008 bis September 2012.

2.4.1 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet der Pfarrerquelle liegt in der südöstlichen Ecke des Hochobirmassivs im Bereich des Pruggersteiges zwischen Jovanberg und Eisenkappel.

Der geologische Aufbau dieses Gebietes wird von vorwiegend West - Ost streichenden Gesteinseinheiten geprägt. Von Süden gegen Norden herrscht folgender genereller Gebirgsbau vor: Die Periadriatische Naht, welche als große geologische Störungszone die Nordkarawanken von den südalpinen Gesteinseinheiten trennt, verläuft südlich des Ebriachtales knapp außerhalb des in Abbildung 12 dargestellten Bereiches in West - Ost Richtung. Unmittelbar anschließend findet sich der langgestreckte, schmale und steil stehende Granitzug von Eisenkappel mit kristallinen Hüllschiefern. Dem Granit im Norden vorgelagert folgen ebenfalls steil gegen Süden einfallende paläozoische Gesteine, die den Südfuß des Hochobirmassivs aufbauen und auf die nördlich anschließende Triasfolge aufgeschoben sind. Es handelt sich hierbei im Wesentlichen um Tonschiefer basische Tuffite und Diabase.

Die Triasfolge des Hochobirgebietes beginnt im Süden mit tektonisch ausgedünnten Resten von Permoskythsandsteinen, Werfener Schichten und anisischen Gesteinen mit steilem Südeinfallen. Den Großteil des geologischen Aufbaues machen jedoch Wettersteinkalk und Wettersteindolomit aus, welcher von Raibler Schichten und Hauptdolomit überlagert wird. Der Wettersteinkalk liegt im Westen als große Antiklinalstruktur vor, der Scheitelpunkt liegt zwischen Hochobir und Kleinobir. Die

Wettersteinkalkstruktur sinkt gegen Osten allmählich ab, sodass im zentralen Anteil die jüngere Bedeckung von Raibler Schichten und Hauptdolomit große Flächen einnimmt.

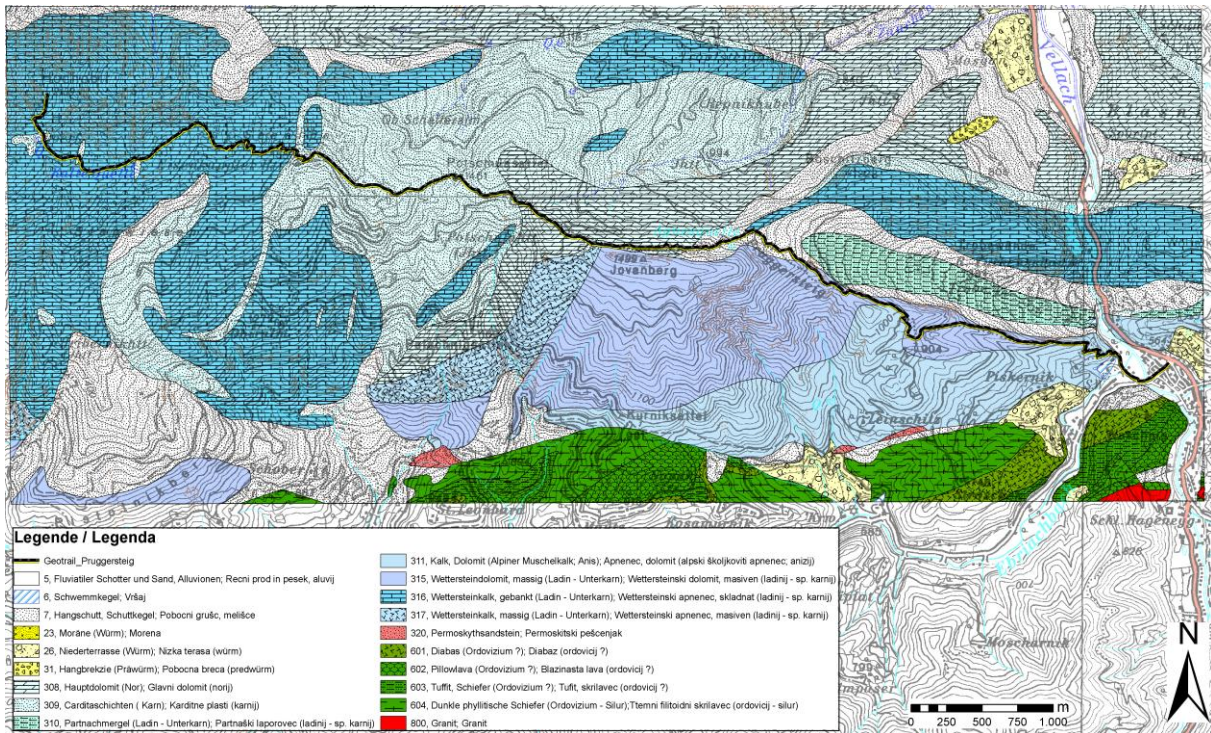


Abbildung 12: Geologische Übersicht des Raumes zwischen Bad Eisenkappel und Hochobir

Im unmittelbaren Nahebereich des Quellaustrittes der Pfarrerquelle liegt die in Abbildung 13 dargestellte geologische Situation vor. Ein West-Ost verlaufender Gesteinszug aus anisischem „Alpinen Muschelkalk“ bildet hier den Kammbereich. Diesem im Norden vorgelagert liegt ein ebenfalls West-Ost verlaufender Gesteinszug aus ladinischem Wettersteindolomit vor. Der Wettersteindolomit beißt etwa auf Höhe der Quellaustritte aus, bzw. ist in weiterer Folge von Hangschutt verdeckt. Gegen Westen bildet der Wettersteindolomit den Kammbereich und er lässt sich bis zum Jovanberg verfolgen. Nördlich des Wettersteindolomits liegen im Trobegraben die Partnachmergel, die ein ähnliches Alter, wie der Wettersteindolomit aufweisen, aber in einem tieferen Ablagerungsbereich gebildet wurden und mergelig ausgebildet sind.

Keine der genannten Gesteine neigen in diesem Gebiet zu Verkarstung. Die Partnachmergel sind eher als Wasserstauer anzusehen, sodass nur im Wettersteindolomit oder im „Alpinen Muschelkalk“ das Einzugsgebiet der Pfarrerquelle liegen kann.

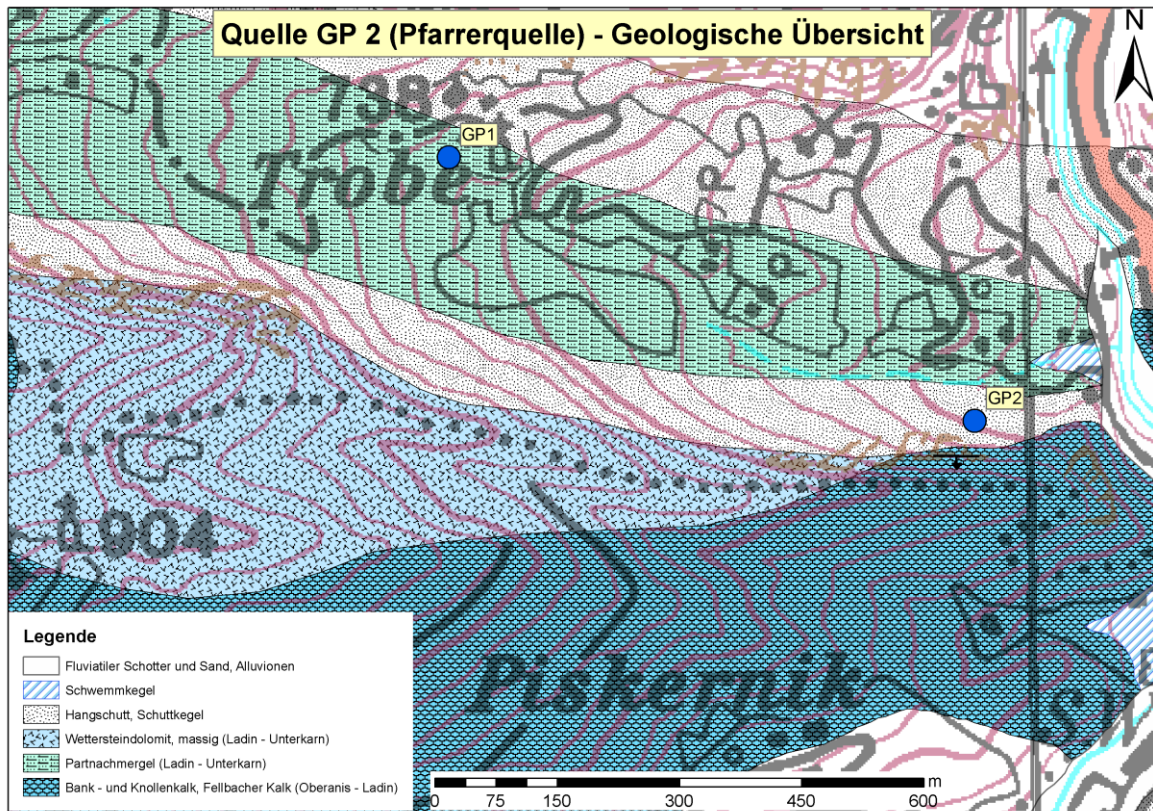


Abbildung 13: Geologische Verhältnisse im Bereich der Pfarrerquelle (GP2)

Ältere Untersuchungen (Poltnig & Strobl, 1994; siehe Tab. 1 und Tab. 2), aber auch die letzte durchgeführte chemische Untersuchung der Lebensmitteluntersuchungsanstalt Kärnten (2008), zeigen einen sehr gleich bleibenden Wasserchemismus. Der Ca- und Mg-Gehalt weist dabei eindeutig auf ein dolomitisches Einzugsgebiet hin.

Die 1993 und 1994 durchgeführten Tritiumuntersuchungen ergaben ein mittleres Wasseralter von mehr als 10 Jahren, was diese Quelle als das am längsten gespeicherte Wasser aller untersuchten Quellen im Hochobirgebiet auswies.

Das heißt, dass die Quelle einem Dolomitaquifer entstammt, der darüber hinaus keine raschen Wegigkeiten (Karstschläuche) aufweist. Das entspricht am ehesten dem Wettersteindolomit, der hier dementsprechend nur als Kluftaquifer ausgebildet sein kann.

Die von der Gemeinde Eisenkappel durchgeführten Quellschüttungsmessungen wurden an einem neu errichteten Messwehr mittels Gefäßmessung durchgeführt. Der vorliegende Beobachtungszeitraum war von Jänner 2008 bis September 2012. Die Messungen werden fortgeführt. Es liegen mehrere Messungen (3 – 10) pro Monat vor. Der Pegelstand, der mit beobachtet wurde, schwankte im gesamten Beobachtungszeitraum sehr wenig und lag stets zwischen 17 und 17,5. Die gemessene Schüttung schwankte zwischen 10 und 10,7 l/sec.

Tabelle 1: chemisch – physikalische Parameter der Quelle GP 2

Messst.	Entnahme	Temp.	el. Leitf.	pH-WERT	Na+	K+	Mg+2	Ca+2	HCO3-	Cl-	NO3-	SO4-2
	Datum	[°C]	[µS/cm]		mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l
GP 2	20.Dez.93	8.3	387	7.77	0.1	0.4	19.7	56.1	250.0	0.1	1.8	9.2
GP 2	20.Jän.94	8.3	385	7.02	0.4	0.5	22.1	53.3	250.0	0.1	1.5	9.8
GP 2	22.Feb.94	8.4	386	7.34	0.0	0.4	22.1	51.7	251.0	0.0	1.3	9.3
GP 2	23.Mär.94	8.4	388	7.04	0.0	0.4	20.7	56.5	249.0	0.0	1.3	9.4
GP 2	19.Apr.94	8.3	375	7.60	0.4	0.4	20.2	52.5	250.0	0.0	1.2	9.7
GP 2	25.Mai.94	8.4	391	7.29	0.5	0.4	20.9	52.1	250.0	0.0	0.0	9.2
GP 2	22.Jun.94	8.4	392	7.24	0.5	0.4	21.4	52.1	250.0	0.0	1.1	10.5
GP 2	20.Jul.94	8.5	387	7.33	0.5	0.4	19.9	52.9	251.0	0.0	1.3	9.7

Tabelle 2: Isotopengehalte der Quelle GP 2

Messstelle	Datum	H-3[TE]	C-13[‰]	O-18[‰]	2-H
GP 2	20.12.93	30.70	-11.76	-10.33	
GP 2	20.1.94	29.10	-11.52	-10.70	
GP 2	23.2.94	25.60	-11.08	-10.70	-74
GP 2	23.3.94		-11.68	-10.65	
GP 2	19.4.94	26.40	-11.27	-10.71	
GP 2	25.5.94	26.80	-11.68	-10.72	
GP 2	22.6.94			-10.66	
GP 2	20.7.94			-10.7	

Alle vorliegenden Befunde wie hohes Wasseralter, gleich bleibender Chemismus, Keimfreiheit, kaum Schüttungsschwankungen, weisen die Pfarrerquelle als ausgezeichnete Quelle für die Trinkwasserversorgung aus. Die Quelle hat aus diesen und aus geologischen Gründen einen hohen natürlichen Schutz vor Verunreinigung, eine Verkeimung ist kaum vorstellbar.